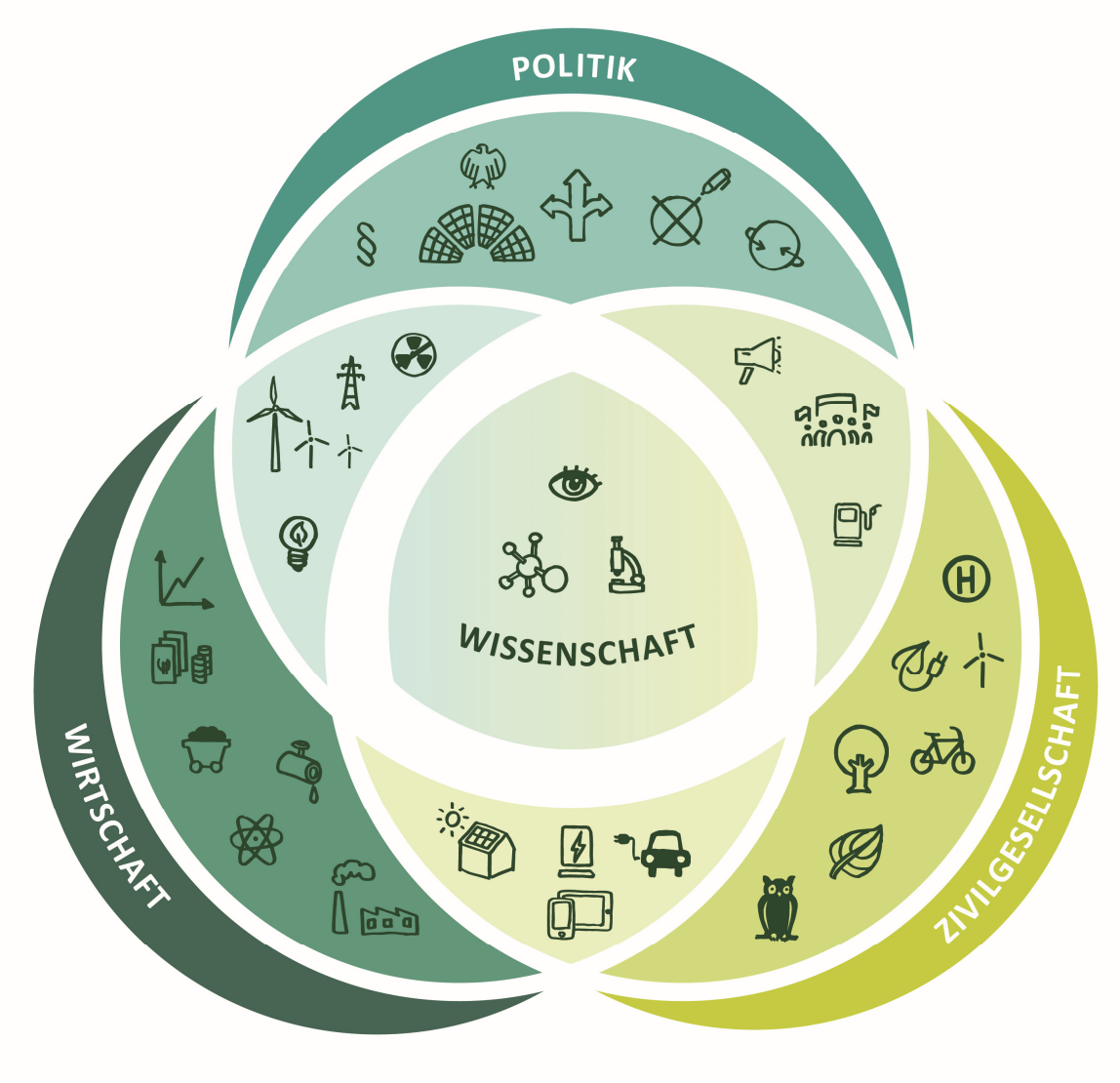
HUMBOLDT-VIADRINA
Governance Platform

Bericht ETR/01-2017

# Weichenstellungen für die urbane Mobilität – Wie treffen wir die richtigen Entscheidungen?

Prof. Dr. Gesine Schwan, Katja Treichel und Anne Höh




Bericht zum Trialog® am 12. Januar 2017

# Weichenstellungen für die urbane Mobilität – Wie treffen wir die richtigen Entscheidungen?

Prof. Dr. Gesine Schwan, Katja Treichel und Anne Höh

## Die HUMBOLDT-VIADRINA Governance Platform gGmbH

Die HUMBOLDT-VIADRINA Governance Platform gGmbH ist eine gemeinnützige Gesellschaft, die sich für die Förderung von demokratischen Prozessen und durchdachten Governance-Strategien in Deutschland, Europa und der Welt einsetzt. Unser Beitrag zu Good Governance konzentriert sich insbesondere auf die Grundprinzipien Transparenz und Partizipation. Mit unseren Multi-Stakeholder-Initiativen und Trialogen entwickeln wir Verfahren mit dem Anspruch, möglichst viele Perspektiven zu integrieren und sie transparent zu machen. Denn nur über Transparenz und Partizipation sind die Berücksichtigung aller Stakeholdergruppen und die daraus resultierende Stärkung von Vertrauen in politische Entscheidungsprozesse möglich.

## Über das Projekt

Im April 2013 haben acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, die Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina und die Union der deutschen Akademien der Wissenschaften das interdisziplinäre Projekt „Energiesysteme der Zukunft“ (ESYS) gestartet. Rund 100 Expertinnen und Experten aus Wissenschaft sowie unternehmensseitiger Forschung erarbeiten seitdem wissenschaftlich fundierte Handlungsoptionen für die Gestaltung einer sicheren, bezahlbaren und nachhaltigen Energieversorgung. Um die Positionen unterschiedlicher Stakeholder einbeziehen zu können, tauschen sich die ESYS-Arbeitsgruppen in verschiedenen Dialogformaten mit Vertreterinnen und Vertretern der Politik, Wirtschaft und organisierten Zivilgesellschaft aus. Die Trialoge der HUMBOLDT-VIADRINA Governance Platform werden dazu genutzt, neue Themen aus verschiedenen Perspektiven zu beleuchten und Fragestellungen im Hinblick auf ihre gesellschaftliche Anschlussfähigkeit zu schärfen.

Empfohlene Zitierweise: HUMBOLDT-VIADRINA Governance Platform (2017): „Weichenstellungen für die urbane Mobilität – Wie treffen wir die richtigen Entscheidungen?“ Bericht ETR/01-2017 von Schwan, Gesine; Treichel, Katja; Höh, Anne zum Trialog vom 12.01.2017.

GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium für Bildung und Forschung

## INHALTSVERZEICHNIS

EXECUTIVE SUMMARY ..... 4

1 Beschreibung der Trialog-Veranstaltung ..... 8

1.1 Hintergrund ..... 8

1.2 Ziele des Trialogs ..... 9

1.3 Auswahl der Inputgebenden ..... 10

2 Analyse des Trialogs ..... 11

2.1 Auswertung und Überblick ..... 11

2.2 Transdisziplinäre Wissenschaft und „richtige“ Entscheidungen ..... 12

2.3 Urbane Mobilität heute und Visionen für die Zukunft ..... 14

2.3.1 Aktueller Rahmen der Mobilität heute ..... 14

2.3.2 Visionen und Unsicherheiten ..... 17

2.3 Hintergrund: Pfadabhängigkeiten und Entscheidungsstrategien ..... 22

2.3.1 Richtige Entscheidungen? ..... 22

2.3.2 Pfade und Pfadabhängigkeiten ..... 23

2.3.3 Pfadabhängigkeiten in der urbanen Mobilität ..... 25

2.3.4 Entscheidungsstrategien ..... 28

2.4 Optionen zur Emissionsminderung ..... 34

2.4.1 Verkehrsverbesserung – Antriebstechnologien ..... 34

2.4.3 Verkehrsverlagerung – aktive und gemeinschaftliche Verkehre ..... 39

2.4.2 Verkehrsvermeidung ..... 43

2.4.3 Die Rolle der Nutzer in der zukünftigen Mobilität ..... 45

2.5 Formate und Akteure in Entscheidungsprozessen ..... 47

2.5.1 Die Rolle von Akteuren ..... 47

2.5.2 Entscheidungsfindungsprozesse ..... 48

2.6 Fazit ..... 52

3 Ausblick auf Folgeaktivitäten ..... 55

4 Annex ..... i

Annex I: Konzept der Trialoge® ..... i

Annex II: Agenda ..... iii

Annex III: Stakeholderauswertung ..... iv

Annex IV: Impulspapier der ESYS-Geschäftsstelle ..... viii

## EXECUTIVE SUMMARY

### *Thema und Hintergrund*

Am 12. Januar 2017 fand die fünfte Trialog-Veranstaltung in Kooperation mit dem Projekt „Energiesysteme der Zukunft“ (ESYS) statt. Unter der Überschrift „Weichenstellungen für die urbane Mobilität – Wie treffen wir die richtigen Entscheidungen?“ wurden die Herausforderungen von Pfadabhängigkeiten in der Energiewende anhand konkreter Problemstellungen urbaner Mobilitätssysteme thematisiert.

Pfadabhängigkeiten bezeichnen Entwicklungen, die sich entlang der Dimensionen Technikentwicklung und -installation, Produktion- und Marktdurchdringung, Nutzungspraktiken und Diskurse charakterisieren lassen. Die heutigen Strukturen urbaner Mobilität sind dabei durch Pfadabhängigkeiten aus der Vergangenheit geprägt. Ein prominentes Beispiel ist hier die „autogerechte Stadt“, die mit Stadtautobahnen und kostenlosem Parkraum das heutige Stadtbild und unsere Mobilitätsstrukturen prägt. Gleichzeitig lenken aktuelle Entscheidungen – etwa bezüglich der Antriebssysteme – Entwicklungen für die kommenden Jahrzehnte. Der Klimawandel drängt nach richtungsweisenden Entscheidungen im Verkehrssektor, insbesondere in der Stadt, denn der Verkehr ist für ein Fünftel der $CO_2$-Emissionen Deutschlands verantwortlich und über 70% der Bevölkerung Deutschlands leben in urbanen Räumen.

Ziel des Trialogs war es, eine Diskussion über Entscheidungsstrategien und -formate für eine nachhaltige urbane Mobilität zu ermöglichen, bei der sich Akteure aus Wissenschaft und Gesellschaft auf Augenhöhe begegnen. Die Diskussion dient als Reflexion und Ergänzung der bisherigen Arbeit der Arbeitsgruppe „Pfadabhängigkeiten“ im Akademienprojekt „Energiesysteme der Zukunft“. Durch den Austausch konnten die Teilnehmenden ihren Wissensstand um die Perspektiven und Erfahrungen der beteiligten Akteure erweitern, Zielkonflikte thematisieren und die Herausforderungen von Pfadabhängigkeiten in der Weiterentwicklung urbaner Mobilität ergründen. Die Trialog-Ergebnisse fließen in die Stellungnahme der 11 interdisziplinär zusammengestellten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der ESYS-Arbeitsgruppe zum Thema ein.

Ausgangspunkt für die Diskussion waren ein Impulspapier aus der ESYS-Geschäftsstelle sowie drei Leitfragen der ESYS-Arbeitsgruppe:

- Was muss eine gute Strategie umfassen, wenn sie die verkehrsbedingten $CO_2$-Emissionen in Städten massiv senken will?
- Welche Strategien gibt es, um trotz Unsicherheiten und drohenden Pfadabhängigkeiten vernünftig zu entscheiden?
- Wie sollte ein guter Entscheidungsprozess aussehen? Welche Akteure sollen einbezogen werden?

### *Teilnehmende*

An der Trialog-Veranstaltung im Allianz Forum in Berlin nahmen insgesamt 61 Vertreterinnen und Vertreter aus Politik, Unternehmenssektor, organisierter Zivilgesellschaft sowie Wissenschaft und Medien teil. Durch die Einbettung des Trialogs in das wissenschaftliche Projekt ESYS war die Wissenschaft mit 16 Personen stark vertreten. Teilnehmende Institutionen waren z.B. das Karlsruher Institut für Technologie, die Technischen Universität Berlin, das Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB), das Forschungszentrum Jülich, das Deutschen Biomasseforschungszentrum und die Agora Verkehrswende.

Die 19 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus dem Unternehmenssektor kamen von Verbänden und Unternehmen aus unterschiedlichen Mobilitätsbranchen: u.a. aus dem Bereich Wasserstoff das Unternehmen H2Mobility, für die Elektromobilität der Bundesverband eMobilität, für die Erdgaswirtschaft der Verband erdgas mobil und von der Fahrradbranche der Leihradanbieter Nextbike. Aus der organisierten Zivilgesellschaft waren insgesamt 16 Personen vertreten u.a. die Verkehrsclubs VCD und ADAC, der BUND, die Verbraucherzentrale, Gewerkschaften und die Zivilgesellschaftliche Plattform Forschungswende. Aus dem politischen Bereich nahmen 8 Personen teil, die mehrere Bundes- und Landesministerien vertraten (u.a. BMBF, BMUB, BMWi) sowie den Landesverband der Linken in Schleswig-Holstein und die Stadt Stuttgart. Der Trialog wurde durch eine freie Journalistin und eine Redakteurin des Tagesspiegels begleitet.

### *Ergebnisse*

Trotz unterschiedlicher Perspektiven der Teilnehmenden bestand ein gemeinsames Verständnis, in welche Richtung sich urbane Mobilitätssysteme entwickeln sollten: Sie sollen sowohl klimafreundlich sein als auch zu einer lebenswerten Stadt beitragen. Anerkannt wurde, dass dazu der öffentliche und gemeinschaftliche Verkehr sowie der Fuß- und Radverkehr gestärkt werden müssen.

Die Diskussion fokussierte darauf, welche konkreten Pfade eingeschlagen werden sollten, um diese Entwicklungen zu befördern. Im Trialog wurden dazu **Entscheidungsstrategien** für urbane Mobilität diskutiert. Als wichtig erachtet wurde, „ohne Pfadabhängigkeiten im Kopf“, also ergebnisoffen in den Prozess zu starten, alle relevanten Informationen einzuholen und diese auch zu berücksichtigen. Darüber hinaus wurden zahlreiche Kriterien gesammelt, die bei der Beurteilung der Dringlichkeit einer Problemstellung nützlich sein können. So sollten etwa zeitnah Entscheidungen getroffen werden, wenn der Handlungsdruck hoch und die Kosten der Maßnahmen gering sind. Beispielsweise könne schon heute Parkraum zugunsten von

Fuß- und Radverkehr umgewidmet werden. Wenn hingegen ein hoher Grad an Handlungsalternativen vorliegt, divergierende Meinungen in der Gesellschaft vorliegen und der Handlungsdruck nicht so groß ist, können Entscheidungen auch aktiv verschoben werden, um in der Zwischenzeit den Informationsstand zu verbessern. Als Beispiel wurde hier die Regulierung des autonomen Fahrens angeführt.

Im Trialog wurden **Anforderungen an gute Entscheidungsprozesse sowie mögliche Formate** diskutiert. Die Teilnehmenden betonten dabei, dass es wichtig ist, möglichst alle relevanten Akteure an dem Prozess teilhaben zu lassen, was bisher nicht immer der Fall ist. So sind etwa die Interessen der Fußgänger schwächer organisiert als die der Wirtschaft und können daher weniger stark auf Entscheidungsprozesse einwirken. Organisationen, die das Marktgeschehen beobachten und unterrepräsentierte Interessen vertreten (sogenannte „Watchdogs“) wurden daher als ein vielversprechendes Format angeführt. Ebenso sollten Entscheidungen stärker evaluiert werden. Hierzu wurden Modellprojekte und Reallabore vorgeschlagen, um Innovationen gemeinsam mit allen Akteuren in einem temporär oder räumlich begrenzten Rahmen zu testen und anschließend Schlussfolgerungen für die Entwicklung weiterer Pfade abzuleiten.

Gemäß dem Dreiklang **Vermeiden – Verlagern – Verbessern** müssen zur Erreichung der Klimaziele Veränderungen auf allen drei Ebenen vorangetrieben werden. Es wurde deutlich, dass eine Verbesserung des Verkehrs über eine Steigerung der Effizienz und eine Umstellung der Antriebe auf erneuerbare Energien nur eine der Weichenstellungen sein kann, um die verkehrsbedingten $CO_2$-Emissionen bis 2030 um 40% zu senken. Langfristig müssen die Antriebe auf klimafreundliche Alternativen umgestellt werden. Schienenfahrzeuge, Batteriefahrzeuge und Brennstoffzellenfahrzeuge haben dabei jeweils spezifische Vor- und Nachteile, die berücksichtigt werden sollten. Auf lange Sicht sind auch strombasierte Kraftstoffe denkbar. Kurz- und mittelfristig kann der Umstieg auf emissionsärmere Kraftstoffe wie Erdgas und Biodiesel einen Beitrag zur Senkung der Emissionen leisten.

In der Verlagerung auf emissionsärmere Verkehrsarten, wie etwa zu Fuß gehen und Rad fahren, wurde großes Potenzial gesehen. Dabei wurde betont, dass der Trend hin zu einer stärkeren gemeinschaftlichen Nutzung von Verkehrsmitteln gehen müsse. Um die Attraktivität des gemeinschaftlichen Verkehrs zu steigern, muss eine Ausdifferenzierung mit flexibleren und individuelleren Angeboten durch Sammeltaxis, Carsharing, Leihrädern und ähnlichem erfolgen. Viele Diskutanten sprachen dabei dem klassischen öffentlichen Nahverkehr die Funktion als Grundgerüst der zukünftigen urbanen Mobilität zu. Um die geforderten Emissionsminderungen zu erzielen, muss der Energiebedarf des Verkehrssektors insgesamt reduziert werden. Dazu müssen auch Änderungen der Nutzungspraktiken erfolgen, wie unter Verweis auf Studien und Szenarien betont wurde. Eine frühzeitige

Teilhabe der Bürgerinnen und Bürger an wichtigen Entscheidungen kann dabei die Akzeptanz und das Verständnis für Chancen und Herausforderungen erhöhen.

***Trialoge***

Die Trialoge der HUMBOLDT-VIADRINA Governance Platform sind ganztägige Veranstaltungen. Sie organisieren eine gemeinwohlorientierte Verständigung von Stakeholdern aus Politik, Unternehmen und organisierter Zivilgesellschaft begleitet von Wissenschaft und Medien zu aktuellen gesellschaftspolitischen Themen. Die Trialoge bringen ein möglichst breites Spektrum an kontroversen gesellschaftlichen Positionen und Ideen zusammen. Mit der Chatham House Rule und einer fairen Moderation schaffen sie eine vertrauliche und zugleich offene Atomsphäre zwischen den Teilnehmenden. So können eine Vielzahl von Standpunkten und Ideen Eingang in die Diskussion finden – unabhängig von divergierenden Machtpositionen. Diese Perspektivenvielfalt bietet die Chance, breit getragene Grundkonsense zu ermitteln.

In den transdisziplinären Trialogen rückt die Wissenschaft stärker in den Mittelpunkt, da ihre Forschungsarbeit und jeweilige Implikationen den Fokus der Diskussion bilden. Die Wissenschaft erhält durch den Austausch mit gesellschaftlichen Akteuren eine Rückkopplung zu ihrer Arbeit. So wird durch das Zusammenbringen von wissenschaftlich-analytischer Forschung, gesellschaftlichem Erfahrungswissen und gesellschaftspolitischen Entscheidungs- und Problemlösungsanforderungen eine breite Basis der Erkenntnisse hergestellt, die Perspektivenwechsel und breitere Verständigungsprozesse ermöglicht. Dieses transdisziplinäre Dialogformat trägt langfristig zu einer gesteigerten gesellschaftlichen Anschlussfähigkeit der Forschungsergebnisse, robustem Gesellschaftswissen sowie informierten politischen Entscheidungen bei.

# 1 Beschreibung der Trialog-Veranstaltung

## 1.1 Hintergrund

Im April 2013 haben acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, die Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina und die Union der deutschen Akademien der Wissenschaften das **interdisziplinäre Projekt „Energiesysteme der Zukunft" (ESYS)** gestartet. Rund 100 Expertinnen und Experten aus Wissenschaft sowie unternehmensseitiger Forschung erarbeiten seitdem wissenschaftlich fundierte Handlungsoptionen für die Gestaltung einer sicheren, bezahlbaren und nachhaltigen Energieversorgung. Um die Positionen unterschiedlicher Stakeholder einbeziehen zu können, tauschen sich die ESYS-Arbeitsgruppen in verschiedenen Dialogformaten mit Vertreterinnen und Vertretern der Politik, Wirtschaft und organisierten Zivilgesellschaft aus. Die Trialoge der HUMBOLDT-VIADRINA Governance Platform werden dazu genutzt, neue Themen aus verschiedenen Perspektiven zu beleuchten und Fragestellungen im Hinblick auf ihre gesellschaftliche Anschlussfähigkeit zu schärfen.

Die Arbeitsgruppe „Pfadabhängigkeiten" des ESYS-Projekts untersucht das Phänomen der Pfadabhängigkeiten im Mobilitätsbereich. Dazu wollen die 11 interdisziplinär zusammengestellten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler im Herbst 2017 eine Stellungnahme veröffentlichen. Am 12. Januar 2017 fand dazu ein Trialog statt unter dem Titel „Weichenstellungen für die urbane Mobilität – Wie treffen wir die richtigen Entscheidungen?". Die Teilnehmenden diskutierten, wie unter Unsicherheit und unter Berücksichtigung von Pfadabhängigkeiten die urbane Mobilität der Zukunft richtig entschieden werden kann. Ausgangspunkt für die Diskussion waren ein **Impulspapier der ESYS-Geschäftsstelle** (siehe Annex IV) zu den grundlegenden Überlegungen der Arbeitsgruppe „Pfadabhängigkeiten" sowie **drei Fragen**, die im Vorfeld mit den verantwortlichen Vertreterinnen und Vertretern von ESYS abgestimmt worden waren:

- Was muss eine gute Strategie umfassen, wenn sie die verkehrsbedingten $CO_2$-Emissionen in Städten massiv senken will?
- Welche Strategien gibt es, um trotz Unsicherheiten und drohenden Pfadabhängigkeiten vernünftig zu entscheiden?
- Wie sollte ein guter Entscheidungsprozess aussehen? Welche Akteure sollen einbezogen werden?

## 1.2 Ziele des Trialogs

Ziel des Trialogs war es, eine Diskussion über Entscheidungsstrategien und -formate für eine nachhaltige urbane Mobilität zu ermöglichen, bei der sich Akteure aus Wissenschaft und Gesellschaft auf Augenhöhe begegnen. All diese Akteure sind **Wissens- und Erfahrungsträger** und bringen gleichzeitig ihre eigenen Logiken in die Diskussion ein. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der ESYS-AG „Pfadabhängigkeiten“ konnten im Trialog ihre aktuellen Forschungsfragen mit Vertreterinnen und Vertretern aus diversen gesellschaftlichen Bereichen diskutieren und haben somit einen Überblick über die verschiedenen gesellschaftlichen Perspektiven und den „Stand der gesellschaftlichen Diskussion“ erhalten. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus den Stakeholdergruppen Politik, Wirtschaft, organisierte Zivilgesellschaft und Medien bekamen einen Einblick in aktuelle Forschungsthemen und erhielten die Möglichkeit, Anliegen, Interessen und Erfahrungen in die wissenschaftliche Debatte einzubringen. Der transdisziplinäre Austausch verhilft den Teilnehmenden, andere Perspektiven zu ergründen, was für eine echte Verständigung wichtig ist. Im Ergebnis schärfen die Trialoge die Anschlussfähigkeit der wissenschaftlichen Arbeit, insbesondere bei der Formulierung der Analysen und Stellungnahmen zum Abschluss der Arbeitsprozesse der ESYS-AGs. Der Austausch und die Verständigung der verschiedenen Stakeholder kann somit zur Akzeptanz der Ergebnisse beitragen.

In der ganztägigen Veranstaltung sollten zunächst die grundsätzlichen Herausforderungen von Entscheidungen unter Unsicherheit und unter Berücksichtigung von Pfadabhängigkeiten skizziert, sowie verschiedene Entscheidungsstrategien für die konkrete Problemstellung „zukünftige urbane Mobilitätsstrukturen“ vorgestellt werden. Grundsätzlich legen wir mit heutigen Entscheidungen fest, wie sich der Verkehrssektor in den kommenden Jahrzehnten entwickeln wird. Viele eingeschlagene Pfade werden nur schwer verlassen werden können. Deutlich wird dies etwa am Beispiel der Antriebstechnologien. Emissionsarme Fahrzeuge mit batterieelektrischem Antrieb oder Brennstoffzellenfahrzeuge benötigen neue Infrastrukturen. Eine ausgebaute Infrastruktur an Ladesäulen oder Wasserstoff-Tankstellen wird nicht ohne weiteres gegen eine andere, ggfs. neue Technologie ausgetauscht werden. Hinzu kommen weitere Herausforderungen: Zum einen können wir heute die künftigen Pfade nicht exakt vorhersehen. Wir wissen nicht, wie sich neue Technologien oder das Nutzerverhalten entwickeln. Zum anderen gibt es in einer pluralen Gesellschaft keinen eindeutigen Konsens, welcher Pfad eingeschlagen werden soll. Sicherlich werden mehrere Pfade parallel verfolgt werden müssen, um nachhaltige Mobilitätsstrukturen zu schaffen. Diese reichen von städtebaulichen Veränderungen, Anpassungen der politischen Rahmenbedingungen bis hin zu völlig neuen Mobilitätsverhalten von Nutzerinnen und Nutzern. All dies steht im Mobilitätsbereich der Stadt in Wechselwirkung zueinander.

Im Trialog sollten die verschiedenen Pfade zur Dekarbonisierung der urbanen Mobilität unter verschiedenen Blickwinkeln diskutiert werden, um gesellschaftliche Konfliktlagen und mögliche Pfadabhängigkeiten zu sondieren. Es sollten allgemeine Erkenntnislücken benannt, sowie Strategien und Formate zu Entscheidungsprozessen diskutiert und gesammelt werden. Schließlich sollten potentielle Diskussionshemmnisse und Differenzen zwischen den Teilnehmenden erörtert werden, die als Vorabinformation für die öffentliche Kommunikation der Projektergebnisse aufbereitet werden, um so Antworten auf mögliche kritische Punkte vorzubereiten.

## 1.3 Auswahl der Inputgebenden

Dem Trialog-Format entsprechend wurden die Inputgebenden entlang der Stakeholder-Zuordnung eingeladen. Dabei wurde nicht der Anspruch erhoben, dass die Inputgebenden alle vermeintlichen Gemeinwohlinteressen vertreten, sondern im Gegenteil, dass sie durchaus ihre Teilperspektiven vorstellen, die gegebenenfalls auch im Gegensatz zueinander oder zu den Positionen anderer Teilnehmerinnen und Teilnehmer stehen. Dass es sehr wohl auch Überschneidungen zwischen den Sektorenvertretern gibt, ist klar und nötig, um zu einem Grundkonsenskorridor zu gelangen. Dieser ist wiederum essentiell, um das überparteiliche Ziel der Energiewende gemeinwohlorientiert und effektiv umzusetzen.

Die wissenschaftliche Einführung zu Pfadabhängigkeiten im Bereich der urbanen Mobilität und zum Hintergrund des Akademienprojekts „Energiesysteme der Zukunft“ gab Prof. Dr. Armin Grunwald. Er leitet gemeinsam mit Prof. Dr. Manfred Fischedick vom Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie die Arbeitsgruppe „Pfadabhängigkeiten“ im ESYS-Projekt und ist Institutsleiter am Institut für Technikfolgenabschätzung am Karlsruher Institut für Technologie und Leiter des Büros für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag. Im Anschluss folgten Inputvorträge von Stakeholdern aus Wirtschaft, organisierter Zivilgesellschaft und Politik. Die Impulse fokussierten dabei jeweils auf die Aspekte der Entscheidungsfindung, die für die entsprechenden Akteure in ihrem Arbeitsumfeld bedeutsam sind. Den Einstieg übernahm Herr Nicolas Iwan, Managing Director von H2Mobility, einem Zusammenschluss von Unternehmen aus der Automobil-, Gas- und Mineralölindustrie, die eine flächendeckende Wasserstoff-Infrastruktur in Deutschland aufbauen wollen. Danach sprach Frau Anja Hänel vom Verkehrsclub Deutschland, der sich für eine umwelt- und sozialverträgliche, sichere und gesunde Mobilität einsetzt, für die organisierte Zivilgesellschaft. Als Leiterin des Projektes „Towards 2050“ gab sie Einblicke in mögliche Szenarien für die Mobilität der Zukunft. Den Abschluss der Impulsvorträge bildete ein Vortrag aus der Politik. Herr Ulrich Benterbusch skizzierte als Unterabteilungsleiter für Effizienz und Wärme in Industrie und Haushalten sowie nachhaltige Mobilität im Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, welche Herausforderungen und Zielkonflikte die öffentliche Verwaltung bei Entscheidungen zu zukünftigen Mobilitätsstrukturen berücksichtigen muss.

# 2 Analyse des Trialogs

## 2.1 Auswertung und Überblick

Die qualitative Auswertung der transkribierten Diskussion erfolgte angelehnt an die **dokumentarische Methode** nach Ralf Bohnsack[1], eine etablierte Methode der qualitativen Sozialforschung, die insbesondere für die Auswertung von Gesprächen mit mehreren Personen angewandt wird. Mit diesem Verfahren kann eine tiefergehende Interpretation des Materials erreicht werden, als bei einer Interpretation ausschließlich entlang des Diskussionsverlaufs. Die diskutierten Themen können schließlich gebündelt dargestellt und prägnante Aussagen zitiert werden.

Die vorliegende Analyse trägt die verschiedenen Aspekte, Verständnisse und Diskurse der Trialog-Veranstaltung systematisch zusammen und spannt insbesondere einen Bogen zwischen dem durch den Klimawandel gebotenen Handlungsdruck und den Pfadabhängigkeiten, die sich durch Entscheidungen für oder gegen einen bestimmten Pfad ergeben.

In der Auswertung des Transkriptmaterials dominierten **folgende Themenbereiche die Diskussion:**

- Transdisziplinäre Wissenschaft und die „richtigen“ Entscheidungen
- Pfadabhängigkeiten und Entscheidungsstrategien im Mobilitätssektor
- Urbane Mobilität heute und Visionen für die Zukunft
- Technologien – Welche Optionen stehen zur Verfügung?
- Entscheidungsprozesse – Akteure und Formate

Diese Themenbereiche werden mit den dazugehörigen Argumenten beleuchtet und ausgewertet. Aus den Ergebnissen kann ein Sachstand der Diskussion zwischen den vertretenen Stakeholdern dargelegt werden. Daraus lassen sich gesellschaftliche Grundkonsense ableiten, aber auch Fragen und Gesichtspunkte, die der weiteren Vertiefung durch die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bedürfen. Die Ergebnisse zeigen die wichtigsten Punkte der gesellschaftlichen Debatte auf, die in etwaigen politischen Handlungsempfehlungen der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zum Thema berücksichtigt werden sollten. Zunächst soll kurz die Bedeutung transdisziplinärer Methoden für weitere Forschungsprozesse zum Thema erläutert werden, wie sie sich auch in der Veranstaltung zeigte.

[1] Bohnsack, Ralf (2008): Rekonstruktive Sozialforschung, Einführung in qualitative Methoden, Opladen/ Farmington Hills

## 2.2 Transdisziplinäre Wissenschaft und „richtige“ Entscheidungen

Das Erscheinungsbild von Städten wird durch die Menschen geprägt, die sich in ihnen bewegen. Wie sie ihre Häuser und Straßen bauen, wo sie arbeiten und wie sie mit ihrer Umwelt umgehen, beeinflusst die Mobilitätsstrukturen von Städten. Deshalb dürfen Überlegungen der Wissenschaft nicht rein akademisch sein. Umgekehrt müssen auch gesellschaftliche Akteure die Geduld aufbringen, sich umfassender mit Themen zu befassen, die Relevanz für die Zukunft der Stadtgesellschaft haben. Um dies zu unterstützen, sind transdisziplinäre Formate wichtig, die die Zusammenführung von Wissen aus der Gesellschaft und der Wissenschaft ermöglichen. Ein systematischer, transdisziplinärer Austausch erlaubt, breit akzeptierbare Lösungen zu entwickeln und die **Anschlussfähigkeit wissenschaftlicher Forschung** zu schärfen. Noch sind der Begriff und die Praxis von Transdisziplinarität in vielen Bereichen unbekannt oder zumindest unklar. Doch die Energiewende und die damit einhergehende Transformation urbaner Mobilitätssysteme brauchen langfristig das Vertrauen und die Akzeptanz der Gesellschaft. Wenn die Unternehmen keine passenden Geschäftsmodelle anbieten und Bürgerinnen und Bürger neue Mobilitätsangebote ablehnen, können technologische Möglichkeiten ihr Potenzial nicht entfalten. Der Dialog und die gemeinschaftliche Erarbeitung von Lösungen fördern die Akzeptanz und das gegenseitige Verständnis der verschiedenen Akteure.

Das Projekt „Energiesysteme der Zukunft“ verfolgt einen **inter- und transdisziplinären Ansatz.** Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler erarbeiten Handlungsoptionen für politische Entscheidungsträger und orientieren sich in ihren Analysen und Stellungnahmen an den energie- und klimapolitischen Zielvorgaben der Bundesregierung einer klimaschonenden, sicheren und wirtschaftlichen Energieversorgung. Dabei erkennen sie an, dass Zielkonflikte unvermeidbar sind und die Wissenschaft nicht legitimiert ist, alleine über gesellschaftliche Herausforderungen zu entscheiden.

> *„Wir [die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler] können nur die Optionen entwickeln und ihre Implikationen aufzeigen und dann ist es Sache eines Dialogs in der Gesellschaft und dann letztlich auch eben Sache politischer, demokratischer Entscheidungsfindung, unter den Optionen die herauszusuchen, die im Rahmen dieser wertgestützten Entscheidungsprozesse als angemessen erscheinen." (Zitat Wissenschaft)*

Welche Entscheidung die „richtige“ ist, steht somit immer in Abhängigkeit des jeweiligen **Bewertungshorizontes**. Daher ist es besonders wichtig, sich auf Kriterien für gute Entscheidungsprozesse zu einigen, so dass neben Unsicherheiten über die langfristigen Implikationen auch divergierende Wertevorstellungen in den Diskurs über Entscheidungsoptionen einfließen. Somit umfasste die Diskussion im Trialog auch die Frage nach

den richtigen Entscheidungsformaten bzw. -prozessen, in denen die Interessen und Perspektiven von möglichst vielen verschiedenen Stakeholdern Berücksichtigung finden sollten.

Auch das Projekt ESYS sieht verschiedene Formate zum Austausch mit relevanten Stakeholdern vor: Fachgespräche, Konferenzen, Forschungsforum und Trialoge. Die **Trialog-Veranstaltungen verstehen sich als Wegbereiter transdisziplinärer Ansätze,** indem sie eine systematisch durchdachte Zusammenarbeit von Wissenschaft und verschiedenen gesellschaftlichen Akteuren (Politik, Wirtschaft und organisierte Zivilgesellschaft) unterstützen. Durch die Vielfalt an Standpunkten und Positionen, die auf den Trialogen vertreten sind, verschaffen sich die Teilnehmenden einen schnellen Überblick sowohl über die wissenschaftliche Debatte als auch über die gesellschaftlichen Anliegen im Themenbereich.

Wesentliche Merkmale der Trialog-Methode sind:

1. ...**Perspektivenvielfalt** durch die verhältnismäßig ausgewogene Einladung der Stakeholdergruppen. Die Einordnung der Akteure in die genannten **Stakeholdergruppen** Politik, Wirtschaft und organisierte Zivilgesellschaft ist dabei selbstverständlich nicht immer trennscharf. Die Wissenschaft hat in dem transdisziplinären Setting eine besondere Rolle, da sie im Gegensatz zu den Stakeholdern, die Anliegen in eigener Sache vertreten, von ihrer Funktion her ein Interesse an der „wahrheitsgemäßen Erkenntnis“ hat oder zumindest haben sollte. Sie hat zudem das Potenzial, durch Forschungsergebnisse unterschiedliche gesellschaftliche Interessen zusammenzubringen.

2. ...**die Begründung der verschiedenen Argumente** während der Diskussion. Durch den begründeten und sich aufeinander beziehenden Austausch werden Sachzwänge und Gesamtzusammenhänge transparent gemacht. Das fördert die Verständigung. Dabei ist es wichtig, andere Meinungen anzuerkennen, um nicht aneinander vorbeizureden. Um diesen Punkt zu unterstreichen, zitierte Frau Schwan aus Präsident Obamas Abschiedsrede:

> *„Wir fühlen uns zunehmend so sicher in unseren Blasen, dass wir nur noch die Information akzeptieren, sei sie wahr oder nicht, die zu unseren Meinungen passt. Aber ohne eine gemeinsame Basis an Fakten, ohne Bereitschaft neue Informationen zu zulassen und unserem Kontrahenten zu zugestehen, dass er einen berechtigten Standpunkt vertritt und dass Wissenschaft und Vernunft von Bedeutung sind, werden wir weiter aneinander vorbeireden und so Konsens und Kompromiss unmöglich machen.“*[2]

[2] Die Presse (2017): Obama im Wortlaut: Ihr glaubt an ein gerechtes Amerika. www.diepresse.com/home/ausland/aussenpolitik/5152148/Obama-im-Wortlaut_Ihr-glaubt-an-ein-gerechtes-Amerika

3. … die analysierende Zusammenschau im Anschluss an die Trialoge, um **wichtige Grundkonsenskorridore** aufzudecken und Differenzen herauszuarbeiten. Innerhalb dieser Grundkonsenskorridore können Entscheidungen getroffen werden, die gesellschaftlich breit akzeptierbar sind. Zudem wird durch die Zusammenschau auf Hürden hingewiesen, die im weiteren Entscheidungsprozess berücksichtigt werden sollten.

## 2.3 Urbane Mobilität heute und Visionen für die Zukunft

### 2.3.1 Aktueller Rahmen der Mobilität heute

Um neue Pfade für die Mobilität der Zukunft zu entwickeln, ist eine Bestandsaufnahme der heutigen Mobilitätsstrukturen hilfreich. Hierzu muss analysiert werden, welche Pfadabhängigkeiten unseren Mobilitätsoptionen, unsere Verhaltensweisen und unser Sicht auf Mobilität heute zugrunde liegen.

Im Trialog wurde betont, dass **Mobilität meist kein Selbstzweck** an sich ist, sondern den „Zugang zu etwas“ schaffen soll: zur Arbeit, zu Freunden, zur Freizeitgestaltung oder anderen Aktivitäten. Die Mobilitätsbedürfnisse und die Mobilitätsangebote bestimmen dabei das Mobilitätsverhalten. Die Mobilitätsbedürfnisse werden dabei stark von **Nutzungspraktiken, Gewohnheiten und Diskursen** beeinflusst. Hier ist bspw. die Fokussierung auf den privaten PKW als Statussymbol mit kulturellem Wert zu nennen, der seit Jahrzehnten die Debatte, aber auch städtebauliche, infrastrukturelle und regulatorische Entscheidungen prägt. Dazu zählt auch die „autogerechte Stadt“, die mit Stellplatzverordnungen, Stadtautobahnen, Dienstwagenprivileg und Entfernungspauschale unsere Mobilitäts- und Wohnkultur geformt hat. Diese Fokussierung auf den motorisierten Individualverkehr hat Einfluss auf die Mobilitätsangebote. Während in den Innenstädten bereits diverse multimodale Angebote[3] wie Fahrrad, privater PKW, ÖPNV und Sharing-Modelle existieren, sind in den Außenbezirken noch immer viele Bewohnerinnen und Bewohner auf das private Auto angewiesen. Aber auch innerhalb der Städte gibt es noch diverse Hindernisse, die alternative

> Wir haben uns im Laufe der 100 Jahre des individuellen Automobilverkehrssehr stark kulturell auf dieses Modell eingelassen. […] Und alles, was man ändern will, muss eben auch beachten, dass wir jetzt auf einem Pfad sind, der durch die Vergangenheit geprägt worden ist, der unsere Mindsets, unsere Gedanken unsere kulturellen Vorprägungen auch mit betrifft. | WISSENSCHAFT

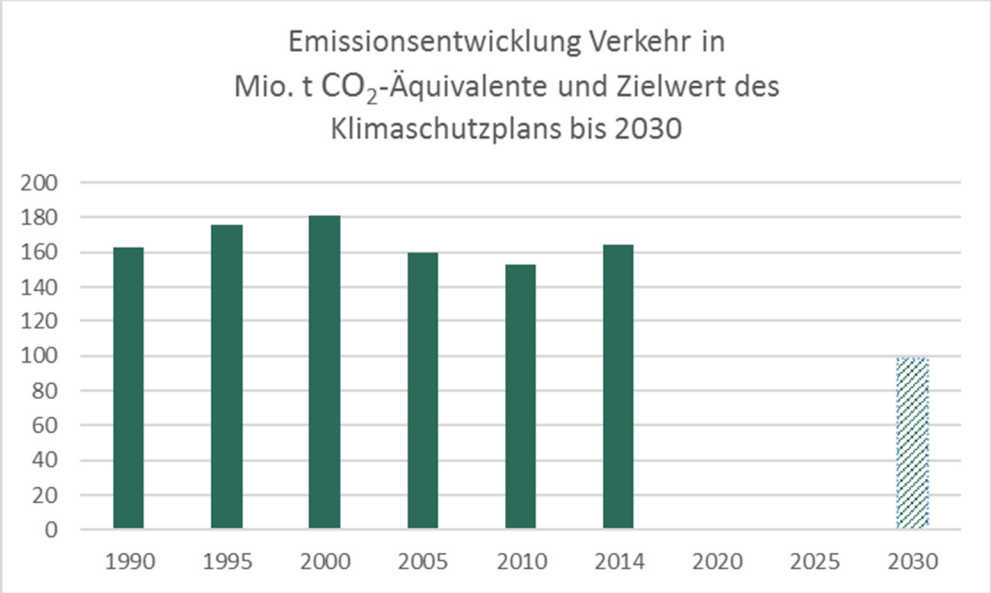
[3] Der Begriff „multimodaler Verkehr“ bezeichnet die wechselnde Nutzung verschiedener Verkehrsmittel (Modi) innerhalb eines bestimmten Zeitraums. Der „intermodale Verkehr“ ist eine Unterform des multimodalen Verkehrs. Intermodalität meint die übergreifende Nutzung zwischen verschiedenen Verkehrsträgern und -mitteln auf einer bestimmten Strecke.

Optionen umständlich oder wenig attraktiv machen. Beispielhaft wurde hier angeführt, dass Verkehrswege nicht für Radfahrer konzipiert sind, sodass sich viele Stadtbewohnerinnen und -bewohner nicht trauen, mit dem Rad zu fahren.

Bei den genannten **Entwicklungen oder Pfaden** sollte jeweils mitbedacht werden, wie die Pfade entstanden sind und welche Interessen hinter ihnen stehen. Mehrfach wurde darauf hingewiesen, dass hinter den Anliegen von Fußgängern und Radfahrern, aber auch Fahrgästen des öffentlichen Nahverkehrs, keine oder nur geringe Geschäftsinteressen stehen und diese Gruppen somit im Gegensatz zur Automobilindustrie auch nicht über die entsprechend einflussreichen Interessensvertreter verfügen.

Nichtdestotrotz verlangen die Ziele der Energiewende eine Weiterentwicklung des Verkehrssektors in einem Pfad der Dekarbonisierung. Wie die Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung betont, ist etwa ein Fünftel der deutschen $CO_2$-Emissionen auf den Verkehrssektor zurückzuführen, sodass dieser Sektor maßgeblich zur Reduktion der klimaschädlichen Emissionen beitragen muss. Die großen Leitlinien werden dabei durch das Pariser Klimaschutzabkommen und den Klimaschutzplan 2050 der deutschen Bundesregierung bestimmt. Dieser weist für den Verkehrssektor erstmals ein **$CO_2$-Reduktionsziel von 40 – 42% bis 2030** gegenüber 1990 auf. Vor dem Hintergrund der bisherigen Emissionsentwicklung im Verkehrssektor wird deutlich, dass in den nächsten Jahren große Anstrengungen unternommen werden müssen. Zwar konnten technologische Effizienzsteigerungen erzielt werden, diese wurden aber durch einen Anstieg der Personen- und Güterverkehrsleistung zunichtegemacht.

Abbildung 1: Emissionsentwicklung Verkehr




*Quelle: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2015): Klimaschutz in Zahlen. www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Pools/Broschueren/klimaschutz_in_zahlen_bf.pdf*

Der Verkehrssektor wird daher auch als das „**Sorgenkind der Energiewende**“ bezeichnet, da sich die Emissionen seit 1990 nicht reduzieren haben. Durch den Trend zu größeren, schwereren Autos sind die Emissionen sogar in den letzten Jahren sogar geringfügig gestiegen. Darüber hinaus errechnen sich die Emissionswerte nach dem neuen Europäischen Fahrzyklus für Neuzulassungen, die nicht unbedingt den realen $CO_2$-Abgaswerten entsprechen.[4] Messungen auf der Straße kommen meist zu deutlich höheren Emissionswerten.[5]

Zusätzlicher Handlungsdruck besteht durch die konkreten Probleme der Städte hinsichtlich **Luftverschmutzung, Lärmbelästigung und verstopfter Straßen**. Ganz aktuell sind mehrere deutsche Städte wegen Überschreitung von Grenzwerten aufgefordert, ihre Stickstoff- und Feinstaubbelastung zu senken. Erste Städte wurden bereits von Umweltschutzverbänden wegen zu hoher Stickstoffoxidwerte verklagt und die Europäische Kommission hat Deutschland wegen Nichteinhaltung von Rechtsvorschriften zur Luftqualität verwarnt und droht mit einem Vertrags-Verletzungsverfahren. Im Trialog wurde angemerkt, dass einzelne Städte ab 2018 Fahrverbote aussprechen müssen, um die Emissionen zu reduzieren. Stuttgart hat wenige Tage nach der Veranstaltung im Februar 2017 als erste deutsche Stadt entschieden, dass Diesel-Fahrzeuge, die bestimmte Abgasnormen nicht erfüllen, ab 2018 an Tagen mit zu hoher Feinstaubbelastung nicht in die Stadt fahren dürfen. Für viele dieser Städte müssen daher rasch Entscheidungen getroffen werden, die möglichst schnell Effekte zeigen, aber es bestehen große Unsicherheiten bezüglich der Optionen. Auf welche Antriebe sollte eine Stadt ihren Fuhrpark umstellen? Wie kann die nötige Infrastruktur aufgebaut werden? Wer finanziert das?

> Dass Diesel-Gate auch Konsequenzen haben wird für die Entscheidungen der Gerichte, ist, glaube ich, außer Frage. | POLTIK

Die Teilnehmenden des Trialogs bekräftigten, dass die **bisherigen Ansätze zur Reduktion der Emissionen nicht ausreichen**. Selbst die Automobilindustrie erkenne den Wandel in der Mobilität an und setze zunehmend auf Mobilitätsdienstleistungen. Weiterhin betonten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer, dass die Skandale um manipulierte Abgaswerte bei Dieselmotoren ein gesellschaftliches Bereitschaftsfenster für Veränderungen geschaffen haben. So hätte die Elektromobilität beispielsweise einen Schub durch den Diesel-Skandal erhalten. Daneben wurde von einem

[4] Siehe ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (2012): Aktualisierung „Daten- und Rechenmodell: Energieverbrauch und Schadstoffemissionen des motorisierten Verkehrs in Deutschland 1960 – 2030“ (TREMOD, Version 5.3.) für die Emissionsberichterstattung 2013. www.ifeu.de/verkehrundumwelt/pdf/IFEU(2012)_Bericht%20TREMOD%20FKZ%20360%2016%20037_121113.pdf

[5] Siehe z.B. Taz (2016): Klimaschutz nur im Labor. Abgasskandal auch bei $CO_2$-Werten, von: Luca Spinelli. www.taz.de/!5355689/

Teilnehmer aus dem öffentlichen Sektor die Hoffnung geäußert, dass zukünftig die Gesundheit der Bürgerinnen und Bürger gegenüber Eigentumsrechten bei der Rechtsprechung allgemein stärker in den Vordergrund rückt.

Zusätzlich zu den nationalen Klimaschutzbemühungen und Entwicklungen in Deutschland werden neue Pfade auch durch Entscheidungen in großen **Absatzmärkten** gezeichnet. China plant 2018 eine Quote einzuführen, die für in- und ausländische Fahrzeughersteller einen bestimmten Anteil an Elektro- oder Hybridantrieb ihrer Flotte festschreibt. Wird diese Quote nicht erreicht, müssen die Hersteller nach einem System ähnlich dem Emissionshandel Zertifikate zukaufen. Nach Angaben eines Wirtschaftsvertreters sei die deutsche Automobilindustrie derzeit nicht in der Lage, so viele Elektrofahrzeuge zu liefern, dass sie die zeitweilig diskutierte Quote in Höhe von 8% erfüllen könnte. Wenn nicht reagiert werde, laufe die deutsche Automobilindustrie Gefahr, ihre internationale Wettbewerbsfähigkeit zu verlieren (Wirtschaft). In zwei der drei Workshops am Nachmittag betonten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer, dass Deutschland auf postfossile Fahrzeugtechnologien und ggfs. alternative Wirtschaftszweige umschwenken müsse, wenn es langfristig seine industriepolitische Stärke erhalten wolle.

### 2.3.2 Visionen und Unsicherheiten

Unter den Teilnehmenden des Trialogs herrschte Konsens, dass eine tiefgreifende Transformation urbaner Mobilität angestoßen werden müsse, um die Reduktionsziele für die Emissionen des Verkehrssektors zu erreichen. Deutlich wurde dabei, dass Entwicklungen im Rahmen des Verkehrssektors auf mehreren Pfaden gleichzeitig vorangetrieben werden müssen. Eine besondere Rolle spielen neben der Verbesserung der Antriebstechnologien auch die Stärkung des öffentlichen Verkehrs und Veränderungen der Raumstrukturen und des Nutzerverhaltens.

Teilnehmende aus der Politik sprachen der Umstellung der Antriebssysteme auf Elektromobilität lediglich ein **Reduktionspotenzial** der verkehrsbedingten Emissionen um 10 - 12% zu. Bei einem Emissionsreduktionsziel von 40 – 42% bis 2030, stellt die Elektromobilität folglich nur einen Teil der Lösung dar. Weiterhin wurde betont, dass der verstärkte Einsatz von Strom im Verkehrssektor (unabhängig ob batterieelektrisch, Brennstoffzelle oder strombasierte Kraftstoffe) ökologisch nur dann sinnvoll ist, wenn gleichzeitig die erneuerbaren Energien ausgebaut werden. Ebenfalls wurde von einer Teilnehmerin angemerkt, dass Technologievorreiter langfristig Wettbewerbsvorteile genießen würden – was die Bedeutung von Visionen und deren Umsetzung unterstreicht. Andererseits darf sich eine Vision nicht auf Technologien beschränkten, sondern muss auch Wertesysteme integrieren und ggf. hier Veränderungsprozesse anstoßen.

Der anstehende Umbruch bietet aber auch die Chance, neue Entwicklungen im urbanen Bereich aufzugreifen, etwa Sharing-Konzepte für Autos und Fahrräder, neue innerstädtische Raumaufteilungen sowie multimodale Verkehrsplanung und diese Erfahrungen auf andere Bereiche zu übertragen. Auch wenn wir zu diesem Zeitpunkt noch nicht alle technischen und regulatorischen Fragen beantworten können, könnten wir jedoch gemeinsam eine Vision entwickeln, wie unsere Städte und dementsprechend auch die urbane Mobilität mittel- und langfristig ausgestaltet sein sollen, so eine andere Teilnehmerin. Dazu zählen auch die Gestaltung der Quartiere und Verkehrsflächen, industriepolitische Weichenstellungen und Sektorkopplung.[6]

Eine grundsätzliche **Frage zur Entwicklung einer Vision** wurde auf dem Trialog aufgeworfen: Was ist das Ziel zukünftiger urbaner Mobilität? Höher, schneller, weiter? Oder geht es auch um andere Gesichtspunkte, wie ein gutes Leben, weniger Verkehr, Räume für Begegnungen, Freizeit und Erholung? Ebenfalls wurde angemerkt, dass eine Vision der Mobilität der Zukunft auch **Gerechtigkeitsaspekte** berücksichtigen muss. Derzeit fokussieren die Maßnahmen der Flexibilisierung des Verkehrs auf die Innenstädte wie Sharing-Modelle und gute Taktung des Nahverkehrs. Die soziale Mischung einer Stadt darf aber nicht durch einseitig fokussierte Mobilitätsangebote gefährdet werden und dazu führen, dass Innenstädte reich und sauber sind und Randbezirke arm und verschmutzt. In Bezug auf Gerechtigkeit wurden auch Arbeitsplätze im Verkehrssektor thematisiert, die im Zuge einer Transformation mit entsprechenden Maßnahmen umgestaltet werden müssen.[7]

Was ist das Ziel der urbanen Mobilität? Höher, schneller, weiter? Oder gutes Leben? | WISSENSCHAFT

Eine Reihe von Teilnehmenden betonte, dass der **öffentliche Verkehr das Grundgerüst zukünftiger urbaner Mobilität** stellen müsse. Eine Vertreterin der Zivilgesellschaft führte dazu aus, dass sich auch der öffentliche Verkehr stärker flexibilisieren und an individuelle Mobilitätsbedürfnisse anpassen müsse:

[6] Zur Kopplung der Sektoren Strom, Wärme und Mobilität siehe Bericht zum Trialog vom 11.07.2016 zum Thema „Sektorkopplung – von der Stromwende zur Energiewende“ www.governance-platform.org/documents/bericht-trialog-sektorkopplung/ sowie Energiesysteme der Zukunft (2015): Stellungnahme „Flexibilitätskonzepte für die Stromversorgung 2050“ Hrsg. Elsner, Peter; Fischedick, Manfred; Sauer Dirk Uwe www.acatech.de/de/publikationen/stellungnahmen/kooperationen/detail/artikel/flexibilitaetskonzepte-fuer-die-stromversorgung-2050-stabilitaet-im-zeitalter-der-erneuerbaren-ener.html

[7] Für weitere Aspekte zur Gerechtigkeit in Mobilität und Stadtplanung siehe den Bericht zum Trialog vom 30.06.2016: „Aufbruch Stadt: Zukünftige Infrastrukturen für Mobilität“ www.governance-platform.org/documents/bericht-mobilitaet/

*"Das Grundgerüst wird ein attraktiver öffentlicher Verkehr sein müssen und da müssen wir wahrscheinlich auch sehr umdenken. Denn das heißt dann wirklich dichter Takt, auch nachts. Und das kann auf den Linien, wo wir gut bündeln können, wo viele Leute unterwegs sind, auch weiter in der Form von Linienverkehr passieren. […] Wenn wir den Verkehr mehr gemeinschaftlich denken, dann haben wir natürlich auch mehr Energie noch zur Verfügung, um wirklich attraktive Angebote zu schaffen, sprich, wirklich von Tür zu Tür zu denken. Das heißt, auch den Zubringerverkehr zum Linienverkehr mitzudenken. Und auch in Gebieten, wo sich das mit dem Bündeln aufgrund der Bevölkerungsdichte nicht so gut ergibt, dass wir dort auch attraktive Angebote haben. Und ergänzt werden wird so eine Form des öffentlichen Verkehrs sicherlich auch durch individuellere Angebote."*

Die Verkehrswende sollte demnach auch als Chance genutzt werden**, das gemeinschaftliche Fahren voranzubringen** und vor allem im innerstädtischen Bereich Fahrten stärker zu bündeln. Wenn einerseits der motorisierte Individualverkehr in der Stadt zunehmend unattraktiver würde, etwa durch gestaffelte Parkpreise nach Größe, Gewicht oder Emissionen des Autos und der öffentliche Verkehr attraktiver gestaltet würde z.B. durch Zusatzangebote wie individuelle Zubringer, enger getaktete Linien oder besser kombinierbaren Tarifen, könnte das richtungsweisend für die Zukunft der Stadt werden.

Nach Ansicht eines Wissenschaftlers **fokussieren Geschäftsmodelle der Unternehmen, aber auch die Forschung noch zu sehr auf den Individualverkehr** und entsprechende Technologien, da wir uns hier in einer Pfadabhängigkeit befinden würden. Wenn die Vision der urbanen Mobilität auf einen starken öffentlichen Verkehr abziele, müssten auch die Forschungsanstrengungen darauf abzielen. Denn Lösungsstrategien für emissionsarme Antriebe sind sowohl technisch und kulturell anders gelagert als Lösungsstrategien für gemeinschaftliches Fahren. Ein Vertreter der Zivilgesellschaft bemerkte dazu, dass Verkehrswende nicht bedeuten dürfe, dass SUVs mit Wasserstoff getankt werden und das dann als „grüne" Mobilität gilt. Ein Vertreter der Wirtschaft ergänzte, dass das Einfamilienhaus mit der dazugehörigen Ästhetik nicht Leitbild der Stadt der Zukunft sein könne. Architektur und Mobilität müssen viel stärker zusammen gedacht werden.

Viele Dinge, über die sich momentan die Wissenschaft Gedanken macht, über die sich die Unternehmen Gedanken machen, wo es Geschäftsmodelle gibt, gehen immer in die Richtung individuelle, individualisierte Mobilität und ich glaube, auch da besteht das Risiko einer Pfadabhängigkeit| WISSENSCHAFT

Eine Aufgabe der Wissenschaft ist hierbei auch im Rahmen von **Akzeptanz- oder Kostenstudien** zu erläutern, welche Implikationen es hätte, wenn die Energiewende mit all ihren Herausforderungen nicht konsequent weiterverfolgt werden würde oder sie an Akzeptanzbarrieren scheitert, so ein Teilnehmer. Mögliche Negativszenarien wie Hamburg unter

Wasser oder Millionen von Klimaflüchtlingen sind zwar noch nicht akut greifbar, brächten jedoch enorme Kosten mit sich, die in ganz anderen Größenordnungen auf uns zu kämen als der geordnete Umbau des Energie- und Mobilitätssystems.

Grundsätzlich ginge es darum, so eine Teilnehmerin, **positive Bilanzen und Bilder zu kommunizieren**: Wenn es gelingt bei der Umnutzung von öffentlichem Raum eher die neuen Möglichkeiten für Fußgänger und Fahrradfahrer, statt den Verlust von Parkplätzen stärker in den Vordergrund zu rücken, könnten dadurch auch neue Personenkreise für eine grüne Stadtvision erschlossen werden, die bisher eher durch den angemahnten Verzicht abgeschreckt sind. Überhaupt schaffe die Beteiligung von diversen Akteuren in der Diskussion zur zukünftigen Stadtmobilität höhere Akzeptanz für Suffizienz, Klimaschutz und neue Verkehrsstrukturen.

Auch der regulatorische Rahmen der zu entwickelnden Vision sollte mitbedacht werden, um adäquate Entscheidungsprozesse mit den entsprechenden Akteuren frühzeitig zu initiieren. Eine "All-Electric-Society", in der der **Verkehrssektor weitestgehend auf Strom auf erneuerbaren Energien beruht**, wird eine deutliche Steigerung des Strombedarfes nach sich ziehen. Eine Studie des Umweltbundesamtes aus dem Jahr 2013 errechnet für ein klimaneutrales Deutschland im Jahr 2050 einen Strombedarf für den Verkehrssektor von über 600 TWh pro Jahr. Derzeit liegt der Bruttostromverbrauch Deutschlands insgesamt in dieser Größenordnung. Da auch der Wärmesektor aus Gründen des Klimaschutzes zukünftig verstärkt auf Strom zurückgreifen wird, ist ein langfristig deutlich erhöhter Ausbau der erneuerbaren Energien notwendig - soweit keine alternativen Technologien zur Verfügung stehen. Wie hoch der Ausbaubedarf sein wird, hängt von einer Reihe von Faktoren ab, z.B. Wie groß ist das Potenzial von Bioenergie? Wie weit lässt sich die Energieeffizienz steigern? Ist Suffizienz möglich? Sind wir bereit, „grüne“ Energie zu importieren? Gibt es eine gesellschaftliche Akzeptanz, die Erneuerbaren in Deutschland massiv auszubauen? Einige Zielkonflikte zeichnen sich bereits heute ab, z.B. zwischen dem akzeptanzverträglichen Ausbau der erneuerbaren Energien und dem Klimaschutz. Welcher Entwicklungspfad sich mittel- und langfristig durchsetzen wird, ist aktuell noch nicht abzusehen. Dennoch lohnt es, für die urbane Mobilität, **Prognosen** zu erstellen und **Szenarien** zu entwerfen, diese zu diskutieren und mögliche Hemmnisse und Potenziale von Entwicklungspfaden zu sondieren[8].

Grundsätzlich, so ein Vertreter der Wissenschaft, haben wir jedoch „ein schlechtes Vorauswissen über Folgen. Wir wissen nicht, wie Gesellschaften sich in den nächsten 10, 20, 30

[8] Zur Bedeutung von Szenarien und Prognosen im Rahmen energiepolitischer Entscheidungen siehe auch Bericht zum Trialog „Energiewende = (de)zentral?“

Jahren entwickeln, wie die Technologieentwicklung sein wird, wie die ökonomische Entwicklung sein wird, wie sich Lebensstile verändern, wie sich ein Wertewandel vielleicht vollziehen wird."

Mehrere Teilnehmende aus Wissenschaft und Zivilgesellschaft wiesen darauf hin, dass in vielen Szenarien die Klimaschutzziele nur unter der Annahme von **Suffizienz**, d.h. einer tatsächlichen Reduktion des Verkehrs erreicht können. Allerdings müssten in diesen Szenarien noch stärker die entsprechenden industriepolitischen und städtebaulichen Implikationen aufgezeigt werden.

Zwei weitere Unsicherheitsfaktoren sind die **Akzeptanz und die Änderungen des Mobilitätsverhaltens** der Menschen in der Stadt. Einige Experten vermuten eine Fortsetzung aktueller Trends wie Zunahmen von aktiver Mobilität (Fuß und Rad), verstärkte Nutzung intermodaler Angebote inklusive Sharing-Modelle und den Rückbau von Parkraum in der Stadt. Andere Experten wiesen darauf hin, dass einige dieser Trends derzeit nur in flachen Großstädten oder bestimmten sozialen Milieus festzustellen seien und es nicht sicher sei, ob sich diese ausweiten würden

In der Verknüpfung von Technologieentwicklungen, Verhaltensänderungen und infrastrukturellen und regulatorischen Anpassungen könnten **Leicht-Elektro-Fahrzeuge, Pedelecs und Lastenfahrräder** mit geringem Platz- und Energiebedarf zukünftig eine stärkere Rolle spielen. Dazu muss der Verkehr so gestaltet sein, dass sich Menschen auch in kleinen, leichten Gefährten sicher fühlen. Als eine Möglichkeit hierzu wurde mehrfach auf striktere Geschwindigkeitsbegrenzungen[9] verwiesen.

Schließlich wurde das **autonome Fahren und dessen Implikationen** als ein weiterer, noch unsicherer Faktor im Rahmen der Entwicklung urbaner Mobilität diskutiert. Autonomes Fahren bietet einerseits Chancen, den gemeinschaftlichen Verkehr durch individuelle, flexible Zusatzangebot zu ergänzen, andererseits hängt dessen Klimanutzen vom regulatorischen Rahmen sowie dem Nutzerverhalten ab, was in Kapitel 2.4.3. ausführlicher behandelt wird. Die Ziele der „Verkehrswende" sind durch die **energie- und klimapolitischen Zielsetzungen der Bundesregierung** klar formuliert und bilden die Leitplanken für mögliche Entscheidungskorridore. Unterschiedliche Visionen der zukünftigen Mobilität ergänzen diese Zielsetzungen durch weitere Kriterien einer lebenswerten Stadt (leise, grün, schnell, gesund, flexibel, gerecht, individuell, bezahlbar, für alle zugänglich etc.), die von den Stakeholdern unterschiedlich stark priorisiert werden.

[9] Zur Wirkung von Geschwindigkeitsbegrenzungen siehe UBA (2016): Wirkung von Tempo 30 an Hauptverkehrsstraßen, Dessau-Roßlau
www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/2546/publikationen/wirkungen_von_tempo_30_an_hauptstrassen.pdf

## 2.3 Hintergrund: Pfadabhängigkeiten und Entscheidungsstrategien

### 2.3.1 Richtige Entscheidungen?

Im Fokus der Trialog-Diskussion stand die Frage, wie wir „richtige“ Entscheidungen für die urbane Mobilität treffen können, trotz hoher Wirkungszusammenhänge im Energiesystem, trotz der Vielzahl involvierter Akteure, trotz Unsicherheiten und Pfadabhängigkeiten.

Ein Wissenschaftler betonte das Dilemma, dass Entscheidungsträger einerseits großen Unsicherheiten in der Transformation der Stadtmobilität gegenüberstehen, andererseits der Handlungsdruck für schnelle und wirksame Entscheidungen mitunter groß sei. Darüber hinaus sind "richtige" Entscheidungen nicht a priori festlegbar. Fehler sind unvermeidbar bei Entscheidungen unter Unsicherheit, aber erst im Nachhinein erkennbar. Auch wird die **Bewertung, was eine „richtige Entscheidung“ ist, von verschiedenen Akteuren unterschiedlich** ausfallen.

> Die Frage, wie treffen wir eine richtige Entscheidung, hat auch damit zu tun, wie offen sind wir eigentlich, uns irritieren zu lassen von anderen Meinung, von anderen Denkweisen, anderen Technologien? | ZIVILGESELLSCHAFT

Auf Basis des Erfahrungswissens eines Teilnehmers wurden drei Kriterien guter Entscheidungen genannt. Demnach sind Entscheidungen dann „gut“, wenn:

- … die Lösung nicht vorab feststeht, sondern möglichst nüchtern Informationen gesammelt, gesichtet und bewertet werden.
- … alle relevanten "harten Wahrheiten" akzeptiert werden. Beispiel: Entscheider sollten die verbindlichen Klimaziele mit der einhergehenden notwendigen Dekarbonisierung akzeptieren. Dadurch sei ersichtlich, dass Geschäftsmodelle auf Basis fossiler Brennstoffe langfristig nicht tragfähig seien, sodass frühzeitig auf alternative Geschäftsmodelle fokussiert werden könne.
- … alle benötigten Informationen vorliegen. Entscheidungen treffen bedeutet auch immer, alternative Optionen auszuschließen und sich für einen Pfad zu entscheiden (lock-in). Daher müsse stets geklärt werden, welche Aspekte noch offen sind. Hierzu sollte eine möglichst breite Palette an Alternativen berücksichtigt werden.

Diese normativen Vorgaben sind nicht eindeutig umsetzbar, können aber als allgemeine Leitplanken für Entscheidungsträger dienen. Wie in Kapitel 2.3.4. aufgeführt lassen sich Entscheidungskriterien im konkreten Fall weiter ausdifferenzieren.

### 2.3.2 Pfade und Pfadabhängigkeiten

Wie sich das Mobilitätssystem der Stadt konkret entwickeln wird, wissen wir heute nicht. Es sind unterschiedliche Entwicklungen möglich, welche man als „Pfade“ bezeichnen kann. Die ESYS-AG „Pfadabhängigkeiten“ untersucht insbesondere die Eigenschaft von Pfaden, dass diese oftmals nicht so leicht wieder verlassen werden können, nachdem sie einmal eingeschlagen wurden. Pfadabhängigkeiten werden häufig auf die ökonomische Dimension reduziert, betreffen aber auch weitere Aspekte. Die AG „Pfadabhängigkeiten“ des ESYS-Projekts unterscheidet fünf Dimensionen, die bei der Bewertung von Pfaden und Pfadabhängigkeiten betrachtet werden müssen[10]:

> Eine gute Entscheidung treffe ich dann, […] wenn ich nicht mit der Pfadabhängigkeit im Kopf reingehe. | WIRTSCHAFT

- Technikentwicklung und -installation
- Produktion und Marktdurchdringung
- Nutzungspraktiken
- Regulierung und Governance
- Diskurse

Diese Dimensionen werden im nächsten Kapitel näher aufgeschlüsselt. Pfade entstehen auch durch die Debatte um Optionen. Verschiedene Interessensgruppen versuchen dabei, den von ihnen favorisierten Pfad voranzubringen. Teilweise können verschiedene Optionen parallel laufen. Durch bestimmte Entwicklungen, etwa technologische oder ökonomische Innovationen kommt es dazu, dass einzelne Pfade an Bedeutung verlieren und sich allmählich ein Pfad herausbildet, es findet ein "Prozess des Aussortierens" statt. Welche Pfade sich durchsetzen, hängt auch von der gesellschaftlichen Akzeptanz ab. So wurde im Trialog die These vertreten, dass es nach dem Diesel-Abgasskandal nun ein gesellschaftliches Bereitschaftsfenster für Veränderung gebe.

Von Seiten der Wissenschaft wurde ausdrücklich hervorgehoben, dass **Pfadabhängigkeiten nicht per se negativ sind, sondern auch Verlässlichkeit und Planungssicherheit** erzeugen. Verlässlichkeit ist ein notwendiges Gut, um eine konfuse Gesellschaft und Unsicherheit für alle Akteure zu vermeiden. Hier wurde u.a. aufgeführt, dass klare Zielvorgaben oder auch Verbote Planungssicherheit für die Wirtschaft bieten können.

---

[10] Die AG Pfadabhängigkeiten des ESYS-Projekts untersucht diese Dimensionen an zwei möglichen Entwicklungspfaden für die urbane Mobilität: Umstellung der Antriebstechnologien und Stärkung des gemeinschaftlichen Verkehrs. Die zugehörige Stellungnahme wird voraussichtlich im Herbst 2017 veröffentlicht. Ausführlicher dazu siehe auch das Impulspapier zum Trialog in Annex IV.

An sich sind Pfadabhängigkeiten somit einerseits notwendig, um Verlässlichkeit zu schaffen, gleichzeitig aber auch hinderlich, da sie Flexibilität erschweren. Das **Spannungsverhältnis zwischen Verlässlichkeit und Flexibilität** wird z.B. bei der Frage deutlich, ob es sinnvoll ist, mehrere Pfade gleichzeitig zu verfolgen und sich erst später auf einen Pfad festzulegen. Eine gleichzeitige Verfolgung von mehreren Pfaden ist teuer und bietet nur ein geringes Maß an Planungssicherheit. Wenn die Pfade hingegen zu starr reguliert werden, besteht wenig Spielraum für technische Innovationen oder neue Ansätze für Geschäftsmodelle. In diesem Zusammengang wurde angeregt, den öffentlichen Raum nicht zu stark zu regulieren und Möglichkeiten eines „shared space“ für alle Verkehrsteilnehmer zu schaffen.

Wirklich stabile Gemeinwesen müssen erheblich flexibel sein. | WISSENSCHAFT

In der Diskussion muss berücksichtigt werden, dass **Pfadabhängigkeiten auch gezielt gesteuert werden können**. Ein Vertreter der Zivilgesellschaft verwies darauf, dass die öffentliche Hand z.B. über die Finanzierung der öffentlichen Ladesäuleninfrastruktur für E-Mobilität Entwicklungen mitgestalten kann z.B. durch bestimmte Kriterien wie barrierefreie Ladesäulen, für alle Anbieter kompatible Anlagen oder dadurch, einen bestimmten Anteil der Ladeplätze für Carsharing oder Taxis zu reservieren.[11] Darüber hinaus wurde angemerkt, dass auch die Wirtschaft bewusst Pfadabhängigkeiten formt, um Geschäftsmodelle zu schaffen oder zu wahren.

> *„Häufig sind Technik und Ökonomie sehr eng zusammen in Form von Managemententscheidungen, die dann eine bestimmte Entwicklung, […], in die Wege leiten und dann auch natürlich, wie Sie mit Recht sagen, Pfadabhängigkeiten in die Welt setzen. Durchaus können auch einzelne, punktuelle Entscheidungen sehr, sehr weitreichende Folgen haben, auch intendierte natürlich, weil man in den Pfaden, die entstehen, sein Geld verdient. Das ist ein gängiges Modell, glaube ich, auch der Wirtschaft, solche Pfadabhängigkeit bewusst zu erzeugen.“ (Wissenschaft)*

Im Rahmen von Entscheidungsprozessen sollte demnach auf auch auf die Begründungen von Argumentationen geachtet werden.

[11] In der im Februar 2017 veröffentlichen Förderrichtlinie für eine öffentliche Elektro-Ladeinfrastruktur des Bundesministeriums für Verkehr und Infrastruktur wurden diese Anregungen auch teilweise umgesetzt, beispielsweise muss das Bezahlsystem der Anlage auch für Kunden anderer Anbieter offen stehen.

### 2.3.3 Pfadabhängigkeiten in der urbanen Mobilität

Im Trialog wurde deutlich, wie stark Mobilitätsstrukturen in der Stadt durch Pfadabhängigkeiten geprägt sind. Einige Beispiele sind hier entlang der Dimensionen beschrieben, in denen Pfadabhängigkeiten auftreten können.

#### Technikentwicklung und -installation

In Bezug auf diese Dimension wurde darauf hingewiesen, dass viele Pfade auf technologischen Entwicklungen bauen und mit den dahinterliegenden Industrie- und Produktionsprozessen sowie Infrastrukturen verknüpft sind. Entsprechend wurde Ingenieuren eine hohe Prägekraft für Pfade zugesprochen.

Beispiel:

- Ein Großteil des Schienennetzes wurde im 19. Jahrhundert gelegt und bestimmt bis heute, wie sich Menschen bewegen und wo sie wohnen wollen.

➔ Architekten, Raum- und Stadtplaner sind Weichensteller für die Verkehrsnachfrage

#### Produktion und Marktdurchdringung

Die Dimension Technikentwicklung und -installation ist eng mit dem Markt verknüpft. Nur wenn neue technische Entwicklungen auf den Markt gebracht werden und auf entsprechende Nachfrage treffen, können diese Entwicklungen Fuß fassen.

Beispiele:

- Der Durchbruch des Verbrennungsmotors ist maßgeblich auf die damalige marktbeherrschende Stellung von Standard Oil in den USA und die Fließband-Produktion von Verbrennungsfahrzeugen von Henry Ford zurückzuführen.
- Erst seit wenigen Jahren bieten die Automobilhersteller eine Palette an Elektroautos in Deutschland an und produzieren diese in vergleichsweise geringen Stückzahlen. Dementsprechend sind Elektrofahrzeuge vergleichsweise teuer und ihr Marktanteil gering.

#### Nutzungspraktiken

Nutzungspraktiken sind sehr stark verinnerlichte Verhaltensweisen und können u.a. durch Gewöhnung und kulturelle Prägung entstehen. Ein Wissenschaftler betonte, dass durch die wechselseitige Beeinflussung der verschiedenen Dimensionen von Pfadabhängigkeiten Veränderungen im Nutzerverhalten und der Akzeptanz von Technologien nur sehr schwer zu prognostizieren sind.

Beispiele:

- Der private PKW wird als Raum der persönlichen Privatsphäre wahrgenommen. Es ist derzeit noch unklar, ob die gemeinschaftliche Nutzung von Fahrzeugen durch Nutzerinnen und Nutzer akzeptiert wird.
- In deutschen Großstädten ist ein Boom des Fahrradfahrens festzustellen. Durch diese veränderte Nutzungspraktik wird auch der Bedarf nach geeigneten Infrastrukturen wie Radwegen und Angeboten wie Lastenräder und E-Bikes größer.
- Bei jüngeren Menschen nimmt die emotionale Bindung zum eigenen PKW ab. Gleichzeitig besteht eine hohe Kompetenz und Affinität zur Nutzung von inter- und multimodalen Verkehrsangeboten.

➔ Jüngere Menschen als Treiber von gemeinschaftlichen Verkehrsangeboten

### Regulierung und Governance

Einerseits können durch politische Zielsetzungen und Regulierungen neue Entwicklungen gefördert oder behindert werden, andererseits müssen Zielsetzungen und Regulierungen durch neue Entwicklungen reformiert oder modifiziert werden. Hierbei wurde die Politik aufgefordert, möglichst früh und integrierend Prozesse zu gestalten, um nicht anschließend gegen ungewollte entstandene Pfadabhängigkeiten vorgehen zu müssen.

Beispiele:

- Das Dienstwagenprivileg hat in Deutschland zu einer Marktdiffusion von großen, teuren Autos geführt, die auch das Angebot im Gebrauchtwagenmarkt bestimmen.
- Stellplatzverordnungen haben dafür gesorgt, dass, bis auf wenige Ausnahmen, bei allen Gewerbe- und Wohneinheiten Parkplätze vorhanden sind.

### Diskurse

Diskurse sind eng mit Nutzungspraktiken verbunden. Diskurse können erklären, wie bestimmte Gewohnheiten faktisch unhinterfragt als Paradigmen handlungsmächtig wirken. Die Wissenschaft formulierte dazu, dass starke Gewohnheitsbildungen ein Umschwenken auf neue Pfade als unmöglich erscheinen lassen, auch wenn eine Veränderung nur geringe oder gar keine Belastung mit sich brächte. Viele dieser Paradigmen erscheinen so selbstverständlich, dass sie nur noch schwer zu erkennen sind.

> Das können kulturelle oder auch psychologische Gründe sein, wenn […] solche Gewohnheitsbildungen [stattgefunden haben], die, ein Umschwenken auf andere Pfade als quasi fast unmöglich, als Zumutung erscheinen lassen, die es aus einer anderen Perspektive vielleicht gar nicht wäre.... | WISSENSCHAFT

Ein weiterer, mehrfach hervorgehobener Aspekt sind mentale Pfadabhängigkeiten, also kognitive Denkstrukturen, sogenannte „believes“ von Führungspersönlichkeiten in den verschiedenen gesellschaftlichen Bereichen, die durch Formulierungen wie „Ich glaube, dass sich Technologie XY durchsetzt“ Diskurse prägen. Dabei wurde von einem Vertreter der Wirtschaft hervorgehoben, dass solche „believes“ auch bei der vermeintlich „nüchternen“ Wissenschaft und bei Ingenieurinnen und Ingenieuren existieren und somit auch darüber entscheiden, woran geforscht wird.

➔ Die den Diskursen zugrundeliegende Paradigmen sollten aufgezeigt und bewusstgemacht werden.

Beispiele:

- Über Jahrzehnte haben wir uns an Reichweiten von 500 bis 1000 km gewöhnt, sodass heute selten hinterfragt wird, ob eine solche Reichweite tatsächlich im Einzelfall benötigt wird.
- Es gibt mentale Hemmnisse, Infrastruktur umzuwidmen und z.B. Fahrspuren nur für bestimmte Fahrzeuge zu reservieren.

Ebenso wie sich die Entstehung von Pfadabhängigkeiten anhand der fünf Dimensionen Technik, Markt, Regulierung, Nutzerverhalten und Diskurs beschreiben lässt, so ist auch das Verlassen eines Pfades über Entwicklungen in diesen Dimensionen möglich. Die Abkehr vom Verbrennungsmotor kann beispielsweise über die Dimension Technikentwicklung- und Installation durch die Schaffung von geeigneten alternativen Infrastrukturen angestoßen werden oder durch die Kraft von Diskursen etwa der Abkehr von dem Paradigma, dass PKW immer für Langstrecken geeignet sein müssen. In diesem Zusammenhang wurde darauf verwiesen, dass es im Markt auch Kräfte gebe, ökonomische Werte zu erhalten. Hier sei ein Lösungsansatz zur Überwindung von Pfadabhängigkeiten, diesen Werten ökonomische Zielwerte gegenüberzustellen und bei Bedarf auch „alte Lösungen abzukaufen“ etwa in Form einer Abwrackprämie (Zivilgesellschaft). Diese Beispiele sollen auch aufzeigen, dass technologische Innovationen neue Entwicklungen im Markt anstoßen können, die dann ggfs. regulatorische Anpassungen erfordern und umgekehrt. Die Entwicklungen in einer Dimension wirken sich in der Regel auch auf weitere Bereiche aus. Von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern wurde angemerkt, dass Technik eine „hohe Prägekraft“ bei vielen Entwicklungen habe, da das Vorhandensein von Technologien die Grundbedingung stellt, um entsprechende Pfade überhaupt einschlagen zu können. Von Seiten der Wissenschaft wurde darauf hingewiesen, dass es derzeit aber wenig systematisiertes Wissen darüber gebe, welche Dimension in Bezug auf die urbane Mobilität die treibende Kraft zur Prägung und Überwindung von Pfadabhängigkeiten sei.

### 2.3.4 Entscheidungsstrategien

Auch wenn es keine einzige „richtige“ Entscheidung gibt, so basieren die Überlegungen der Arbeitsgruppe Pfadabhängigkeiten des ESYS-Projekts auf einigen allgemeinen Entscheidungskriterien und Strategien, um mit Pfadabhängigkeiten in Entscheidungsprozessen umzugehen. Diese wurden mit den Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Trialogs diskutiert und ergänzt.

Folgende Kriterien können Hilfestellung bei der Bewertung der Dringlichkeit von anstehenden Entscheidungen bieten:

- Grad der Unsicherheiten
  - ⇒ Die Unsicherheiten beziehen sich auf zu dem Zeitpunkt noch nicht bestimmbare Entwicklungen und Implikationen von Entscheidungen und Maßnahmen. (Z.B. Wie werden sich Technologien weiterentwickeln? Werden Technologien durch die Bevölkerung tatsächlich genutzt werden?)
- Grad der Information
  - ⇒ Grad der Information bezieht sich im Gegensatz zum Grad der Unsicherheit eher auf verfügbare Informationen über den Ist-Zustand, die jedoch mitunter gesammelt werden müssen. (Z.B. Sind Daten über Verkehrsströme tatsächlich umfassend? Sollten noch Befragungen von Pendlern durchgeführt werden?)
- Grad der Handlungsalternativen im System
  - ⇒ Gibt es eine andere Möglichkeit, dieses bestimmte Ziel zu erreichen? Sind Handlungsalternativen tatsächlich widersprüchlich oder können sie sich ggfs. auch ergänzen?
- Grad der Anschlussfähigkeit
  - ⇒ … an europäische und internationale Märkte, an Infrastruktursysteme, an Mobilitätssysteme in Stadt <u>und</u> Land, an existierende Regularien und Bestimmungen (Z.B. Welche Regularien sind ein Hindernis für eine Maßnahme? An welche Entwicklungen in anderen Regionen kann anknüpft werden, welche sind eher hinderlich?)
- Grad der Wechselwirkungen im System (Komplexität)
  - ⇒ Welche anderen Bereiche werden durch eine Entscheidung tangiert und welche gegenseitige Beeinflussung ist zu erwarten (Z.B. Welche Anforderungen stellt der zunehmende Strombedarf im Verkehrssektor an den Stromsektor?)
- Grad des internen oder externen Handlungsdrucks
  - ⇒ Besteht durch interne oder externe Entwicklungen Druck zu handeln? Z.B. aufgrund gesellschaftlicher Veränderungen oder internationale Vorgaben?
- Kosten potentieller Fehlentscheidungen

⇒ Wie hoch sind die Kosten, wenn sich die Entscheidung ex-post als ungünstig erweist?

- Kosten bei Nicht-Handeln
  ⇒ Wie entwickeln sich die zukünftigen Kosten, wenn eine Entscheidung verzögert wird?
- Kosten von Maßnahmen
  ⇒ Wie hoch sind die finanziellen und die Transaktionskosten?
- Grad divergierender Einstellungen zum Entscheidungsgegenstand
  ⇒ Wie weit liegen die Interessen der verschiedenen Akteursgruppen auseinander?
- Grundsätzliche Abhängigkeit von Wertvorstellungen und gesellschaftlicher Akzeptanz
  ⇒ Gibt es z.B. ein gesellschaftliches Bereitschaftsfenster?

Diese Kriterien können wichtige Hinweise liefern, welche Entscheidungen zeitnah getroffen werden müssen und können, wer an dem Entscheidungsprozess beteiligt werden sollte und wie der Entscheidungsprozess gestaltet werden kann. Häufig stehen diese Kriterien in einem Spannungsverhältnis zueinander, sodass eine Gewichtung stattfinden muss. In Bezug auf die zeitlichen Aspekte wurden im Trialog vier **Strategien** („timing strategies“)[12] vorgestellt und erste Anregungen gesammelt, in welchen Problemstellungen welche Strategie geeignet wäre.[13]

Entweder nehmen wir die Klimaziele ernst, dann können wir nicht warten […]das Zweite ist, dass wir natürlich auch industriepolitisch unter Druck stehen. Entweder kommen wir jetzt in eine postfossile Fahrzeugtechnologie rein oder andere machen das. Auch da waren wir uns ziemlich einig. Der Druck ist groß und es ist klar, [..] je später wir zu bestimmten Entscheidungen kommen, desto brutaler wird es, auch für die sozialen Folgen und die möglicherweise nicht mehr beherrschbaren Folgen. | WORKSHOPERGEBNIS ENTSCHEIDUNGSFORMATE

### Jetzt Entscheiden

Bei dieser Strategie wird zeitnah entschieden, sodass auch zeitnah eine Wirkung eintreten kann. Neue Informationen und zusätzliche Perspektiven können nicht mehr oder nur geringen Eingang in den Entscheidungsprozess finden. Die Strategie, jetzt zu entscheiden, ist

[12] siehe Impulspapier der ESYS-AG in Annex IV.

[13] Anregungen zur Priorisierung von Maßnahmen zur Förderung nachhaltiger Mobilitätsstrukturen bietet auch eine aktuelle Publikation des Umweltbundesamtes (2017): Die Stadt für Morgen. Umweltschonend mobil – lärmarm – grün – kompakt – durchmischt. www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/die_stadt_fuer_morgen_umweltschonend_mobil.pdf

daher besonders geeignet, wenn der Handlungsdruck und die Kosten von Nicht-Handeln hoch und die Kosten der Maßnahme gering sind.

Im Trialog genannte Maßnahmen

- Förderung der Fahrradinfrastruktur, Umwidmung von Infrastrukturen für den Radverkehr. (Zivilgesellschaft)
- Besitz von privaten PKW unattraktiver machen (City-Maut, Verknappung von kostenlosem Parkraum) (Zivilgesellschaft)
- Förderung von Modellen des gemeinschaftlichen Fahrens. (Langsam Bewusstsein schaffen, dass Mobilität auch ohne eigenes Auto und mit mehreren Personen in einem Gefährt möglich ist.) (Zivilgesellschaft)
- Gesellschaftliche Bereitschaftsfenster nutzen. Wenn aufgrund von externen Entwicklungen, wie dem Diesel-Skandal, eine Bereitschaft für Veränderung besteht, sollte diese genutzt werden, bevor diese wieder verpufft. (Wissenschaft)

### Sequentielles Entscheiden

Bei dieser Strategie wird der Entscheidungsprozess in kleinere Schritte zerlegt. Diese Option ermöglicht die ständige Evaluierung der bisherigen Entscheidungen und schafft Lern- und Umkehrmöglichkeiten. Sie lässt sich nicht auf Problemstellungen anwenden, die nur eine Option im Rahmen einer Entweder-Oder-Entscheidung zulassen.

> Aus meiner Erfahrung sind die meisten Entscheidungen eine Mischung aus sequentiellem Entscheiden und aktivem Aufschieben. | WIRTSCHAFT

Im Trialog vorgeschlagene Anwendungsfälle:

- **Dynamische Tarifstrukturen im ÖPNV** testen. Im ÖPNV könnten neue Angebote getestet werden, die gegen Aufpreis nutzbar sind. Der normale Linienverkehr könnte z.B. im Basistarif nutzbar sein, individuellere Angebote, wie ein Sammeltaxi bis zur Haustür nur gegen Aufpreis oder im Premiumpaket. Nutzerinnen und Nutzer sollen so daran gewöhnt werden, für Mobilitätsdienstleistungen zu zahlen.

### Provisorisch Entscheiden

Diese Strategie wird häufig in Kombination mit dem sequentiellen Entscheiden angewandt und erfordert die Bereitschaft, bei unerwünschten Entwicklungen auch tatsächlich die Strategie zu ändern. Regulatorisch kann provisorisches Entscheiden eine Herausforderung darstellen, da einerseits Innovationen erprobt werden sollen, andererseits aber auch Rechtsicherheit für alle Akteure herrschen muss.

Im Trialog vorgeschlagene Anwendungsfälle:

- **Modellversuche** z.B. Testläufe für Mobility-on-demand, die den ÖPNV ergänzen, statt ihn zu ersetzen.
- **„Einfache Fälle“:** Mehrfach wurde angeregt, mit einfachen Fällen (im Sinne der Kosten und Überzeugungsarbeit) zu beginnen und die gewonnenen Erfahrungen auf schwierigere Fälle zu übertragen. Im Bereich der Parkraumverwaltung sollte z.B. zunächst analysiert werden, welche Autos wo, von wem und wie lange in einer Stadt parken. Dann könnten passgenaue Angebote geschaffen werden für diejenigen, die ihr Fahrzeug nicht regelmäßig benötigen. Als „einfache Nutzergruppe“ wurden z.B. Studierende identifiziert, die ihr Auto oftmals nur zu Beginn und Ende des Semesters bewegen. Es wurde als nicht zielführend erachtet, bei denjenigen umgehende Verhaltensänderungen einzufordern, die „emotional am Auto hängen“ oder die es tatsächlich brauchen.
- **Ausprobieren ermöglichen:** Um Verbraucherinnen und Verbraucher an neue Nutzungsweisen und Produkte heranzuführen, können Angebote zur Probenutzung ausgebaut werden. (z.B. Probefahren von Elektroautos und Pedelecs)
- **Temporäre Umwandlung:** Die temporäre Umwandlung von Flächen und Infrastrukturen bietet die Gelegenheit, Pfadabhängigkeiten und die Akzeptanz der Maßnahme zu testen und zu evaluieren. Beispielsweise werden in Bonn im Sommer Parkplätze vor Restaurants in Sitzplätze umgewandelt. Durch die Maßnahme kann demonstriert werden, dass die Umwandlung nicht nur den Verlust von Parkplätzen, sondern auch ein Gewinn an Lebensqualität bedeutet. Somit können auch eher skeptische Bevölkerungsgruppen für eine Umwidmung sensibilisiert werden.
- **Unterstützung von Akteuren, die „vorangehen“ wollen:** Es kann ein Umfeld geschaffen werden, in dem Innovationen und progressive Akteure (z.B. zivilgesellschaftliche Akteure, Bürgermeisterinnen und Bürgermeister) bestärkt werden. Es könnten z.B. Kommunen und Verwaltungen finanziell unterstützt werden, wenn sie e neue Wege ausprobieren wollen.

### Aktives und passives Aufschieben

Das Aufschieben einer Entscheidung kann sinnvoll sein, wenn noch zu große Unsicherheiten bestehen, zu wenige Informationen vorliegen, nicht alle Handlungsalternativen klar sind oder das Risiko von Fehlentscheidungen hoch ist.

Beim **aktiven Aufschieben** wird die Entscheidung bewusst vertagt, um die Informationslage zu verbessern, technologische Entwicklungen abzuwarten oder weitere Akteure in den Entscheidungsprozess einzubeziehen. Beim **passiven Aufschieben** werden keine besonderen Anstrengungen unternommen, die Entscheidungsgrundlage zu verbessern. Da entsprechend kein formaler Prozess gestartet wird, bestehen wenig offizielle Beteiligungsmöglichkeiten für externe Akteure. Die Wissenschaft betonte, dass sich durch das Aufschieben keineswegs immer die Informationsgrundlage verbessere, es können auch neue Herausforderungen und Fragen entstehen.

> Wir sind noch nicht an dem Punkt, wo wir gute Entscheidungen treffen können, weil wir haben ganz wichtige Fragen, die für ein Abwägen der Alternativen entscheidend sein können und sind, denke ich, die wir mit vertretbaren Wissen heute klären könnten, noch nicht geklärt. | WIRTSCHAFT zur Frage der Antriebstechnologien

Im Trialog genannte Anwendungsfälle für **aktives Aufschieben**:

- Fragestellungen, bei denen davon ausgegangen wird, dass sich die Informationsgrundlage verbessern lässt (z.B. durch Forschungsprojekte).
  **Beispiel Synthetische Kraftstoffe**: Die Entscheidung, welchen Beitrag synthetische Kraftstoffe zur Verkehrswende leisten sollen, wird aktiv in die nächste Legislaturperiode verschoben, da zunächst weitere Forschung dazu nötig ist.
  **Beispiel autonomes Fahren:** Um das autonome Fahren im Detail zu regulieren, müssen noch weitere Entwicklungen abgewartet werden. Dennoch sollte bereits heute mitgedacht werden, wie die Zulassung so gestaltet werden könnte, dass das autonome Fahren tatsächlich positive Beiträge zur Emissionsminderung und zur Erhöhung der Lebensqualität leistet. So sollten die Fahrzeuge möglichst langsam, leicht und somit energieeffizient, sicher und koppelbar gestaltet sein.

- Fragestellungen, bei denen der Einbezug von Akteuren aus anderen Bereichen oder mit gegenläufigen Positionen als ertragreich angesehen wird.
  **Beispiel Förderung von individueller Multimodalität:** Individuelle Multimodalitätsformen, bei denen die Menschen je nach Bedarf ein Verkehrsmittel wählen, also z.B. zur Arbeit mit der Bahn fahren, zum Einkaufen ein Carsharing-Auto mieten und am Wochenende mit dem Rad fahren, sind noch sehr jung. Es wurde mehrfach betont, dass es dauert, bis sich Routinen und Trends ändern, bis sich neue Mobilitätsformen etablieren. Perspektiven und Erfahrungswissen von Nutzerinnen und Nutzern sollten ermittelt werden. (Wirtschaft)

### Weitere Entscheidungsstrategien

Die zeitlichen Strategien wurden im Trialog mit den Entscheidungskriterien kombiniert diskutiert, insbesondere vor dem Hintergrund, dass viele Städte zeitnah ihre Feinstaub- und Stickoxidwerte senken müssen, um Fahrverbote zu vermeiden. Die Umstellung beispielsweise von Antriebstechnologien wird erst in einigen Jahren zu einer deutlichen Reduktion der Emissionswerte führen können, da die Fahrzeuge nur nach und nach mit dem Ende ihrer Nutzungsdauer ausgetauscht werden. Auch der Ausbau von schienengebunden öffentlichen Verkehrsmitteln braucht einige Jahre Vorlauf. Entsprechend könnten **zeitnah Maßnahmen mit geringen Kosten umgesetzt werden**. Angeregt wurde z.B., günstige Bedingungen für Anbieter von Carsharing zu schaffen, sodass diese ihr Geschäftsmodell ausweiten und weitere Nutzergruppen etwa in den städtischen Randgebieten oder kleineren Städten erreichen können. Außerdem wurde angeregt, **Handlungsalternativen nach ihrer Wirkung** zu priorisieren und diejenigen Aktivitäten vorzuziehen, die einen großen Beitrag zur Lösung des Problems beitragen können. Auch **Co-Benefits** sollten hierbei eine Rolle spielen: Neben Klimaschutz-Aspekten könnte auch die Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum verbessert und Räume für Begegnung geschaffen werden. In diesem Zusammenhang wurde großen Wert darauf gelegt, zu überlegen, ob und wie Mehrwert geschaffen und **„positive Bilder“** kommuniziert werden können. So sollte bspw. bei der Umwandlung von Parkplätzen eher auf zusätzlichen Grünflächen oder anderweitig nutzbare Flächen hingewiesen werden als nur auf den Wegfall von Parkplätzen.

Welche Entscheidungsstrategie in einem konkreten Fall zum Zuge kommen sollte, kann nicht pauschal festgelegt werden, da sowohl die Entscheidungskriterien als auch klima-, energie- und industriepolitische Aspekte abgewogen werden müssen, wie ein Vertreter der Politik anmerkt. Dies wurde am Beispiel der Umstellung öffentlicher Fuhrparks deutlich. Bezüglich der Antriebstechnologien sind die Unsicherheiten eigentlich noch so groß, dass die Strategie „aktives Aufschieben“ ratsam wäre, denn wenn die Städte auf den „falschen“ Antrieb setzen, sind sie politisch für die Fehlinvestitionen verantwortlich. Gleichzeitig erfordert der Handlungsdruck, schon heute auf emissionsarme Antriebe umzustellen. Diese Entwicklung fordert auch die Automobilbranche dazu auf, schnell auf alternative Antriebe umzustellen. Ein Vertreter der Politik betonte jedoch, dass die Automobilbranche ein „Kernbestandteil der deutschen Volkswirtschaft“ (Politik) sei, sodass mögliche Fehlentscheidungen zu immensen Kosten führen können.

Aus allen drei Stakeholdergruppen wurde vorgebracht, dass es in Zeiten beschleunigten Wandels wichtig wäre, auch **bereits gefällte Entscheidungen stärker zu evaluieren.** Insbesondere im Bereich von Infrastrukturentscheidungen wie dem Bundesverkehrswegeplan sei dies notwendig, da dieser Pfade für Jahrzehnte festlege. Ein Vertreter der Zivilgesellschaft formulierte:

*[…] Dass nicht Entscheidungen über 15 Jahre, weil sie irgendwann einmal gefällt wurden, versucht werden durchzuziehen, sondern dass man das immer wieder evaluieren muss. Also, das man auch bei Entscheidungen über Infrastrukturmaßnahmen, die Frage stellt, wann müssten diese Pläne, wenn sie dann noch nicht realisiert sind, wieder hinterfragt und erneut überprüft werden?*

## 2.4 Optionen zur Emissionsminderung

### 2.4.1 Verkehrsverbesserung – Antriebstechnologien

Aus technologischer Sicht bestehen eine Reihe an Optionen, um die Antriebstechnologien für Fahrzeuge effizienter zu machen und langfristig auf erneuerbare Energien umzustellen. Da sich der Trialog auf urbane Mobilität konzentrierte, wurden vorrangig Antriebssysteme für PKW, innerstädtische Logistik und öffentliche Verkehrsmittel diskutiert. Fernverkehre mit ihren zusätzlichen Herausforderungen etwa in Bezug auf Reichweite oder Flugverkehre wurden nur am Rande thematisiert.

Im Trialog wurde deutlich, dass wir uns **derzeit noch auf dem Pfad des Verbrennungsmotors** befinden. Auf diesem Pfad können kurz- und mittelfristig Emissionsminderungen durch den Umstieg auf emissionsärmere Kraftstoffe wie Erdgas oder biobasierte Kraftstoffe erzielt werden. Langfristig werden die damit zu erzielenden Emissionsminderungen aus klimapolitischer Sicht nicht ausreichend sein. Entsprechend scheint unter derzeit technologisch möglichen alternativen Pfaden eine weitgehende Elektrifizierung des städtischen Verkehrs nötig. Im Bereich der öffentlichen Verkehrsmittel haben sich dazu elektrisch betriebene Schienenfahrzeuge bewährt. Eine Elektrifizierung von Straßenfahrzeugen ist über direkte Elektrifizierung (Batterie oder Wechselakkusysteme) und über wasserstoffbetriebene Brennstoffzellen möglich. Auf lange Sicht sind auch synthetische Kraftstoffe denkbar.

Im Trialog wurde allerdings sehr deutlich betont, dass die Umstellung auf alternative Antriebe nur ein Teil der Wende zu zukünftiger urbaner Mobilität darstellen kann. Zum einen bestehen Nutzungskonkurrenzen um den erneuerbaren Strom, zu dessen Produktion ebenfalls Ressourcen eingesetzt werden müssen.[14] Zum anderen bietet die Verkehrswende die Chance, durch Verkehrsvermeidung und Verkehrsverlagerung lebenswertere Städte zu

[14] Zum Rohstoffbedarf der Energiewende und den damit verbundenen Herausforderungen siehe auch den Bericht zum Trialog „Rohstoffe in der Energiewende – durch Recycling neue Abhängigkeiten vermeiden." vom Februar 2016 www.governance-platform.org/trialoge/energiewende/ Für umfassende Informationen zum Thema siehe die Analyse: ESYS (2016) Rohstoffe für die Energieversorgung der Zukunft: Geologie – Märkte – Umwelteinflüsse. Hrsg. Angerer et al. Sowie die Stellungnahme „Rohstoffe für die Energiewende" (2017) unter www.energiesysteme-zukunft.de/publikationen/

schaffen und negative Externalitäten von Verkehr wie etwa Luftverschmutzung, Lärm und Flächenverbrauch zu reduzieren, so eine Wissenschaftlerin.

### Elektrifizierte Schienen

Unter den Teilnehmenden bestand Konsens, dass es wünschenswert wäre, den Verkehr stärker auf die bereits elektrifizierte Schiene zu verlagern. Gerade in Städten sind U-Bahn, S-Bahnen und Straßenbahnen seit Jahrzehnten bewährte elektrifizierte Massentransportmittel, die weiter ausgebaut werden sollten.

Im Güterverkehr hätten politische Entscheidungen der Vergangenheit jedoch nicht immer dazu beigetragen, Entwicklungen auf diesen Pfad zu lenken: Trassenbepreisungen, EEG-Umlage sowie eine Senkung der LKW-Maut hätten dazu beigetragen, diese Option gegenüber anderen Verkehrsoptionen weniger attraktiv zu gestalten, so ein Vertreter der Zivilgesellschaft. Weiterhin wurde darauf hingewiesen, dass die stärkere Ausdifferenzierung von Warenströmen (Online-Handel, Just-In-Time-Produktion) den Schienengüterverkehr zukünftig vor zusätzliche Herausforderungen stelle.

### Alternative Kraftstoffe

Biobasierte Kraftstoffe wie Biodiesel, Bioethanol und Biogas sowie fossiles Erdgas emittieren weniger klimaschädliche Gase als die fossilen Brennstoffe Benzin und Diesel, die derzeit 99% aller PKW in Deutschland antreiben. Biodiesel und Bioethanol können als Beimischungen zu den fossilen Kraftstoffen über die bestehenden Infrastrukturen vertrieben werden. Auch für Gasfahrzeuge bestehen bereits Infrastrukturen. **Emissionsarme Kraftstoffe** können bereits heute einen Beitrag zur Senkung der Emissionen leisten. Biokraftstoffe und Erdgas sind auch Optionen für LKWs im Langstreckeneinsatz, da hier nach Auffassung der Politik auch mittelfristig eine direkte Elektrifizierung eher nicht möglich ist.

> Der Verbrennungsmotor als solches emittiert kein $CO_2$. Wenn man natürlich Erdgas reintut, kommt $CO_2$ raus. Das ist völlig klar! Wenn man aber Biogas reintut,[...] , dann sieht die Sache ganz anders aus. | POLITIK

Von Seiten der Politik wurde betont, dass der **Verbrennungsmotor** an sich kein $CO_2$ emittiert, sondern die Klimabilanz davon abhänge, mit welchen Kraftstoffen dieser betrieben wird. Wenn emissionsärmere Flüssig- und Gaskraftstoffe verstärkt zum Einsatz kämen, könnte der Pfad des Verbrennungsmotors zwar länger beschritten werden. Aus ökologischer Perspektive wäre dies nach derzeitigem Entwicklungsstand jedoch nicht die bestmögliche Option. Gleichzeitig wurde im Trialog auch die ökonomische Perspektive aufgeführt, wonach der Verbrennungsmotor für Deutschland

wichtige industriepolitische Implikationen hat, etwa in Bezug auf existierende Arbeitsplätze, Produktionsprozesse, Infrastruktur, Motorenwerke, Forschung und die Ausbildung von Fachpersonal.

Das Potenzial zur Steigerung des Anteils der **Biokraftstoffe ist begrenzt**. Gemäß der europäischen Biokraftstoff-Nachhaltigkeitsverordnung unterliegt der Anbau von Biomasse für Kraftstoffe strengen Anforderungen. Ein Vertreter der Politik betonte jedoch, dass in Deutschland noch Potentiale ungenutzt seien, die in anderen Ländern besser ausgeschöpft würden. Als Potenzialträger wurden u.a. Biogasanlagen und Mülldeponien genannt, deren austretendes Methan nicht genutzt wird. Ein Vertreter aus der Wirtschaft bemerkte, dass es bereits in den 1990er Jahren Anstrengungen zur Produktion synthetischer Kraftstoffe auf Basis von Kohle und Biomasse gab. Nach anfänglichem Interesse der Automobil- und Mineralölindustrie seien die Aktivitäten in diesem Bereich jedoch wieder eingestellt worden, da synthetische Kraftstoffe in Konkurrenz zu den etablierten Geschäftsmodellen der Unternehmen standen.

Von einer Teilnehmerin aus dem Medienbereich wurde auf die **umstrittene Bilanz von Biokraftstoffen** verwiesen, insbesondere wenn diese aus dem Ausland importiert werden. Hier müssten externe Effekte stärker berücksichtigt werden. So habe die Produktion von biobasierten Kraftstoffen auch Auswirkungen auf die globalen Nahrungsmittelpreise.

Darüber hinaus können über Power-to-X-Technologien diverse weitere **strombasierte synthetische flüssige oder gasförmige Kraftstoffe** produziert werden. Die Herstellung dieser Kraftstoffe ist sehr stromintensiv und daher nur bei einem sehr hohen Anteil erneuerbarer Energien im Stromsektor ökonomisch und ökologisch sinnvoll. Sie können aber eine Ergänzung für schwer zu elektrifizierende Verkehre darstellen. Die Mehrzahl dieser Technologien befindet sich noch im Forschungsstadium. Von der Politik wurde bezüglich synthetischer Kraftstoffe eine Strategie des „aktiven Aufschiebens“ angeraten.

### Elektrifizierung - Brennstoffzelle und Batterie

Die Fragestellung, welche Technologien zur Elektrifizierung der Straßenverkehre am ehesten geeignet seien, wurde in einem Trialog-Workshop diskutiert. Dabei wurden unter Elektromobilität sowohl mit Wasserstoff betriebene Brennstoffzellenfahrzeuge als auch batterieelektrische Fahrzeuge gefasst. Bei Brennstoffzellenfahrzeugen wird elektrische Energie aus Wasserstoff durch eine Brennstoffzelle erzeugt und einem Elektroantrieb zugeführt.

Nach Ansicht einer Mehrheit der Teilnehmenden weisen beide Technologien spezifische Vor- und Nachteile auf und eigneten sich jeweils für bestimmte Nutzungsbereiche. Trotz der hohen Kosten paralleler Infrastrukturen, erschien es denkbar, für eine gewisse Zeit passgenaue Infrastrukturen für beide in spezifischen Nutzungsbereichen auszubauen. Die Spezifika der Technologien sind in der nachfolgenden Übersicht dargestellt, wobei bei batterieelektrischen Fahrzeugen zwischen fest verbauten Batterien und Wechselakkusystemen unterschieden wird.

## Übersicht 1: Vor- und Nachteile Wasserstoff und E-Mobilität

| | Wasserstoff (Brennstoffzelle) | E-Mobilität (fest verbaute Batterie) | E-Mobilität (Wechselakku) |
|---|---|---|---|
| **Effizienz/ Wirkungsgrad** | E-Mobilität etwa um Faktor 2 effizienter als Wasserstoff | | |
| **Kosten** | • Insgesamt höhere Investitionskosten als E-Mobilität, sowohl in Technologie als auch in Infrastruktur | • Zusätzliche Kosten für Ladestationen und Stromnetzausbau, insb. für Schnelladestationen berücksichtigen | • Zusätzliche Kosten für Tauschstationen (kann von Wirtschaft übernommen werden)<br>• Akku ist das teuerste Bauteil eines E-Fahrzeugs, bei Akkutausch müssten insgesamt mehr Akkus vorgehalten werden |
| **Dauer des Ladevorganges** | • Sehr schnell (1 min für 100 km) | • Sehr langsam (mehrere Stunden) bei normalen Ladesäulen<br>• Langsam (derzeit ca. 30 min.) bei Schnellladestationen.<br>• Schnelle Ladung kann Batterie schaden | • Schnell (wenige Minuten)<br>• Nur bis zu einer bestimmten Akkugröße manuell händelbar |
| **Energiedichte/ Reichweite** | • Progressive Zunahme der Energiedichte mit Speichergrößen:<br>➔ Mit geringem Mehrgewicht größere Reichweiten realisierbar. | • Energiedichte steigt linear mit der Batteriegröße<br>➔ Höhere Reichweite erfordert linear größere, schwerere Batterie. | • Geringe Reichweite (Akku muss händisch austauschbar sein)<br>➔ Dichtes Netz an Stationen nötig |
| **Sonstiges** | • Erfordert einheitliche Infrastruktur (Befüllsystem)<br>• Die Gastanks für $H_2$ sind vergleichsweise schwer, daher eher nur für große Fahrzeuge geeignet | • Erfordert einheitliche Infrastruktur (Stecker) | • Erfordert einheitliche Infrastruktur (inkl. Fahrzeugbau)<br>• In anderen Ländern (u.a. China) erprobt<br>• Besonders für LEVs geeignet |

*Eigene Darstellung auf Basis der Workshop-Diskussion*

Zwei Aspekte wurden dabei besonders hervorgehoben: Effizienz und Reichweite**. Batterien sind effizienter, Brennstoffzellenfahrzeuge können eher große Reichweiten realisieren.** Bei batterieelektrischen Fahrzeugen können 70 – 80% der eingesetzten Energie verwendet werden, bei Brennstoffzellenfahrzeugen liegt dieser Wert bei etwa 40 – 50%, wobei unterschiedliche Quellen hier divergierende Werte nennen.[15]

Bei der **Speicherung** von Energie haben hingegen die Brennstoffzellenfahrzeuge den Vorteil, dass in den Gastanks mit geringem Mehrgewicht höhere Energiedichten gespeichert und somit größere Reichweiten im Betrieb erzielt werden können. Bei Batteriefahrzeugen steigt die Energiedichte in etwa linear mit dem Gewicht der Batterien. Große Reichweiten sind daher nur mit zusätzlichem Gewicht durch Batterien zu erzielen. Unterschiede bestehen auch bei der benötigten **Infrastruktur** und den damit verbunden Kosten. Üblicherweise wird der Aufbau einer Ladesäulen-Infrastruktur für batterieelektrische Fahrzeuge als günstiger angesehen als der Ausbau einer Wasserstoff-Infrastruktur.[16] Ein Wirtschaftsvertreter gab zu bedenken, dass hierbei häufig die Annahme gelte, dass das Stromnetz vorhanden sei. Der flächendeckende Einsatz von Strom für Batteriefahrzeuge würde aber den Ausbau der Stromnetze und Stromspeicher erfordern. Diese Kosten seien häufig nicht berücksichtigt. Diese gelte es in Zukunft zu bedenken.

Aufgrund des geringeren Wirkungsgrades wurde **Wasserstoff** in der Diskussion eher nur im Bereich der **schweren Fahrzeuge in Logistik, ÖPNV und bei Flotten** gesehen. Damit wäre es möglich, auf einen flächendeckenden Ausbau von Wasserstoff-Tankstellen zu verzichten und diese nur an Schlüsselstellen wie Logistikknotenpunkte und Betriebshöfen anzubieten. Durch enge Kooperation mit Flottenbetreibern könne so Angebot und Nachfrage nach Wasserstoff im Gleichklang ausgebaut werden.

**Aufgrund der besseren Effizienz wird für leichte Fahrzeuge und den Individualverkehr der Einsatz von batterieelektrischen Fahrzeugen priorisiert**. Bei Light Electric Vehicles (LEV), wie neuartigen Kleinfahrzeugen (z.B. für 1-2 Personen) aber auch Pedelecs und Elektro-Rollern erscheinen Wechselakkusysteme besonders geeignet. Es ist also jeweils zu unterscheiden, ob die Fahrzeuge gemeinschaftlich oder privat genutzt werden und um welche Fahrzeuge es sich handelt.

Neben diesen technischen Aspekten wurden einige **Pfadabhängigkeiten** aufgeführt, die Eingang in entsprechende Entscheidungsprozesse finden sollten:

---

[15] Siehe de Haart et al. (2014): „Elektromobilität mit Brennstoffzellen und Batterien“, in: Forschungsverbund Erneuerbare Energien (Hrsg.) Forschung für die Energiewende. Beiträge zur FVEE-Jahrestagung 2014, S. 110 – 113. Das Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu) nennt in seinem etwas älteren Kurzgutachten von 2009 „Wasserstoff- und Stromspeicher in einem Energiesystem mit hohen Anteilen erneuerbarer Energien: Analyse der mittelfristigen Perspektiven“ einem Wirkungsgrad von Brennstoffzellen von 20 – 25%.

[16] Siehe dazu Agora Verkehrswende (2017): Mit der Verkehrswende die Mobilität von morgen sichern. 12 Thesen zur Verkehrswende. www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2017/12_Thesen/Agora-Verkehrswende-12-Thesen_WEB.pdf

- **Wirtschaftsinteressen:** Brennstoffzellen erfordern ähnliche Bauteile (z.B. Ventile, Sensoren) wie Verbrennungsfahrzeuge. (Wirtschaft)
- **Batteriespeicher:** Sowohl für die Verbreitung batterieelektrischer Fahrzeuge als auch für die Speicherung elektrischer Energie für andere Anwendungsbereiche wird der Aufbau von Kompetenzen und Produktionsstätten im Bereich Batteriespeicher als sehr wichtig eingestuft. Hier sollten zudem frühzeitig Kreislaufmodelle für Batterien mitgedacht werden. (Wirtschaft)
- **Europäische Anschlussfähigkeit:** Infrastrukturen für Antriebe sollten europäisch anschlussfähig sein.

Diese Liste ist keinesfalls allumfassend und sollte für Entscheidungsfälle weiter ausdekliniert werden.

Am Rand der Diskussion wurde hinterfragt, an welchem Punkt der Entscheidung wir derzeit stehen: einerseits gibt die Politik eine klare Richtung für Elektromobilität vor, andererseits sind noch eine Reihe von Fragen offen, um hier abschließende Entscheidungen zu treffen. Zur Zukunft des Verbrennungsmotors besteht beispielsweise noch Diskussionsbedarf.

Eine Teilnehmerin aus der Wissenschaft erwartete von der Politik mutigere Entscheidungen. Diesem Wunsch wurde durch einen Vertreter der Politik begegnet mit dem Risiko, dass mitunter „zu mutige“ Entscheidungen radikalen Meinungen Aufwind geben könnten. Nichtsdestotrotz sollte im Rahmen politischer Entscheidungen Zeitfenster für Veränderungen wahrgenommen werden: Gesellschaftliche Bereitschaftsfenster schließen sich auch wieder.

### 2.4.3 Verkehrsverlagerung – aktive und gemeinschaftliche Verkehre

Allein eine Umstellung auf emissionsärmere Antriebe wird aus ökologischer Sicht nicht reichen, um das Klima nachhaltig zu schützen. Neben verbesserten Antriebstechnologien spielt auch die Verlagerung hin zu weniger umweltschädlichen Formen der Mobilität eine große Rolle bei der Reduktion von klimaschädlichen Emissionen.

> Der öffentliche Verkehr muss sich sehr stark verändern, um diese Rolle als wichtigster Player auch wahrnehmen zu können. Das heißt, da muss auch eine Diskussion stattfinden mit neuen Angeboten. | ZIVILGESELLSCHAFT

Die aktiven Mobilitätsformen Rad- und Fußverkehr haben den geringsten ökologischen Fußabdruck. Im Trialog lag der Schwerpunkt der Diskussion jedoch eher auf der Zukunft des öffentlichen und gemeinschaftlichen Verkehrs. Von Seiten der Zivilgesellschaft wurde formuliert, dass das **Grundgerüst urbaner Mobilitätssysteme ein starker öffentlicher Verkehr stellen müsse**. Wie bereits in Kapitel 2.3.2 zu Visionen urbaner Mobilität ausgeführt, müsse sich der öffentliche Verkehr dazu weiterentwickeln und auch flexiblere

Angebote, etwa in den Tagesrandzeiten und in Außenbezirken schaffen. Entsprechend seien stärkere Investitionen in den gemeinschaftlichen Verkehr notwendig. Denkbar ist, dass sich **öffentliche und private Angebote gemeinschaftlicher Verkehre ergänzen**. Nutzerinnen und Nutzer können sowohl konventionelle Linienverkehre des ÖPNV nutzen, aber auch bei Bedarf private Shuttle-Dienste, Car-Sharing oder Leihräder in Anspruch nehmen. Die **Digitalisierung und die Automatisierung** des Fahrens können diese Entwicklungen unterstützen.

Im Trialog wurde von Seiten Zivilgesellschaft und Wissenschaft großen Wert darauf gelegt, dass die Digitalisierung nicht zwangsläufig zu einer Reduktion des Verkehrs und den damit verbundenen negativen Externalitäten wie Luftverschmutzung und dem hohen Verbrauch von öffentlichem Raum führt. Sie bietet allenfalls eine bessere Möglichkeit zur Steuerung und Abstimmung. Auch in Bezug auf das autonome Fahren können keine klaren Trends festgemacht werden. Abhängig von zukünftigen Nutzungspraktiken kann autonomes Fahren sowohl zu einer Zunahme der Verkehrsleistung als auch zu einer Reduktion führen. Dazu wurden zwei Szenarien aufgezeigt. In einem „**Negativszenario**“ würden die Haushalte weiterhin über private PKW verfügen mit dem Unterschied, dass diese dann nicht mehr menschlich sondern autonom gesteuert würden. Bei diesem Szenario wird davon ausgegangen, dass die Anzahl der Fahrten zunimmt, da zum einen zusätzliche Nutzergruppen „auto-mobil“ werden, wie etwa Ältere, Jugendliche oder körperlich eingeschränkte Personen. In diesem Zusammenhang wurde explizit darauf hingewiesen, dass diese Nutzergruppen sich bereits heute für autonomes Fahren einsetzen. Zum anderen wird die Fahrzeit im Auto an sich attraktiver, da die Zeit sinnvoll genutzt werden kann. Von einer Wissenschaftlerin wurde es auch als problematisch für das Straßenbild angesehen, wenn sich unzählige autonome Fahrzeuge auf der Suche nach Parkplätzen befinden.

> Mit dem autonomen Fahren, […] das wird auf jeden Fall dazu führen, dass immer mehr Menschen immer mehr Auto fahren. Und wenn man das sich unter Klimaschutz-Gesichtspunkten anschaut, dann fehlt da natürlich etwas | ZIVILGESELLSCHAFT

Im Trialog wurde daher von der Zivilgesellschaft angemahnt, schon heute die Weichen so zu stellen, dass sich Digitalisierung und Automatisierung positiv auf urbane Mobilitätssysteme auswirken. Dies kann in einem **positiven Szenario** gelingen, in dem verstärkt auf das vernetzte Fahren gesetzt wird. In diesem Szenario sind die Fahrzeuge nicht mehr in Privatbesitz und Fahrten werden gebündelt, d.h. mehrere Personen teilen sich auf der gleichen Route ein Fahrzeug („Ridesharing"). Erste „moderne Sammeltaxis" (mit Fahrer), wie die Ridesharing-Anbieter Allygator Shuttle oder Clever Shuttle, die flexibel über eine App angefordert werden können, sind bereits in deutschen Großstädten unterwegs.

> Wir reden vom autonomen Fahren immer als neue Technologie, die so viele Möglichkeiten bietet. Aus einer städtischen Perspektive macht mir diese Technologie erst einmal Angst, [...] wenn wir dann vielleicht keinen Parkplatz finden und das autonome Auto allein durch die Straße schicken, um einen Parkplatz zu suchen, sehe ich einfach wirklich eine Bedrohung für das, was wir europäische lebenswerte Stadt nennen. | WISSENSCHAFT

Bisher liegen nur wenige dazu Studien vor, wie sich die massenhafte Bündelung von Fahrten auf die Mobilitätssysteme in Städte auswirken könnten. Die Studien sind zudem mit großen Unsicherheiten behaftet, da derzeit z.B. nicht absehbar ist, ob es gesellschaftlich akzeptiert werden wird, auf private PKW zu verzichten und ob ein Großteil der Bevölkerung bereit wäre, mit fremden Personen in ein Fahrzeug ohne Fahrer zu steigen. Im Trialog wurde ein Szenario für die Stadt Wuppertal vorgestellt.[17] In dem Modell werden fast alle private PKW und der komplette ÖPNV durch fahrerlose autonome Pods ersetzt. Unter Annahme eines Rebound-Effekts von 20% würde ein solches System den Verkehr um bis zu 41% reduzieren. Andere Modellrechnungen etwa des International Transport Forum der OECD kommen zu einer Reduktion der gefahrenen Kilometer von 18- 24% für die Stadt Lissabon[18]. In deren Modell wird der ÖPNV beibehalten, aber alle privaten PKW und Taxis durch Sammeltaxis ersetzt. Da mit den heutigen realen Verkehrsströmen von Lissabon gerechnet wurde, ist hier kein Rebound-Effekt berücksichtigt. Die OECD-Studie geht davon aus, dass nur noch 5% der heutigen Fahrzeugflotte benötigt würden. Die Parkflächen an den Straßenrändern könnten fast vollständig anderweitig genutzt werden.

---

[17] Siehe Präsentation Prof. Gennat, Hochschule Niederrhein. „Zukunft in Zahlen: Wie verändert autonomes Fahren die Stadt?"
https://bildungsservice.vcd.org/fileadmin/user_upload/bildungsservice/Weiterbildung/Fachtagung_2016/VCD_2050_Gennat__2_.pdf

[18] International Transport Forum/ OECD (2015): A New Paradigm for Urban Mobility. How Fleets of Shared Vehicles Can End the Car Dependency of Cities. http://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/cop-pdf-03.pdf

Ein **weiteres Szenario** mit zunehmender Digitalisierung wären **geteilte Fahrzeugflotten ohne Automatisierung und Bündelung der Verkehre.** Dieses Modell entspricht dem bereits heute in vielen deutschen Großstädten verbreiteten Angebot von **Carsharing**. Dabei können sich registrierte Nutzerinnen und Nutzer über eine App spontan ein Fahrzeug ausleihen und es je nach Angebot entweder beim free-floating Carsharing auf freien Parkplätzen oder beim stationengebundenen Carsharing an festen Stationen wieder zurückgeben. Da lediglich die Fahrzeuge, nicht aber die Fahrten geteilt werden, ist von einer insgesamt geringeren Fahrzeugflotte auszugehen. Ob auch die Summe der Fahrten abnähme, ist ungewiss.

Potentialstudien und Szenarien sollten bei der Ausgestaltung einer Vision gemeinschaftlicher Verkehre und auch der damit verbundenen regulatorischen Rahmenbedingungen miteinfließen. Unter anderem wurde im Trialog angeregt, bereits heute mitzudenken, wie Carsharing, Shuttle-Dienste und (teil)autonome Fahrzeuge so reguliert werden können, dass sie sicher, langsam und energieeffizient unterwegs sind. Denkbar ist auch, solche Pods koppelbar zu gestalten.

Große Chancen wurden bei allen Modellen mit stärker **geteilten Fahrzeugflotten** darin gesehen, dass sie **neue Fahrzeugkonzepte** ermöglichen. Die Fahrzeuggröße kann jeweils genau an die tatsächlichen Bedürfnisse angepasst werden, sodass die kleinstmögliche Fahrzeuggröße gewählt und die Auslastung der Fahrzeuge erhöht werden kann. Ein Großteil der Verkehre könnte über Kleinfahrzeuge erfolgen, die für ein bis zwei Personen ausgelegt sind. Solche Kleinfahrzeuge wären leichter und energieeffizienter und bräuchten darüber hinaus auch weniger Parkfläche. Dabei wurde mehrfach betont, dass dazu ein Entwicklungspfad eingeschlagen werden müsse, in dem sich die Menschen sicher in den kleinen Gefährten fühlen. Hierzu wurde vorgeschlagen, die Geschwindigkeiten in der Stadt zu reduzieren.

Es wurde vermutet, dass autonome Fahrzeuge höchstwahrscheinlich sehr viel sicher als menschlich gesteuerte Fahrzeuge unterwegs sein werden. Doch es wurden auch Bedenken geäußert, wie sich die fehlende menschliche Interaktion zwischen den Verkehrsteilnehmern auf das Zusammenleben in den Städten auswirkt. Auch der mögliche Abbau von Arbeitsplätzen in dem Bereich der Personenverkehre und Logistik wurde thematisiert. Zu den Kosten des autonomen Fahrens wurde angemerkt, dass zwar keine Investitionen in neue Verkehrswege (z.B. Schienen) notwendig seien, dass aber auch die Kosten einer sinnvollen Verkehrssteuerung nicht zu unterschätzen seien. Investitionen in eine intelligente Verkehrssteuerung und eine stärkere Vernetzung der Verkehre sind aber ohnehin zu erwarten. Bereits heute schlagen Navigationsgeräte bei überlasteten Straßen Ausweichrouten vor.

### 2.4.2 Verkehrsvermeidung

Mehrere Teilnehmende des Trialogs betonten unter Verweis auf diverse Studien und Szenarien, dass die **Klimaziele nur durch eine tatsächliche Reduktion der Verkehre zu erreichen** seien. Ein im Trialog angeführtes Szenario des Öko-Instituts in Zusammenarbeit mit weiteren Umweltschutzverbänden zeigt auf, dass die Klimaziele bei einer Fortschreibung des aktuellen Trends bezüglich Verlagerung und Vermeidung auch bei der Ausreizung der technischen Möglichkeiten bis 2050 nicht zu erreichen sind.[19]

> Die vorliegenden Szenarien zeigen, dass das Klimaschutzziel ohne wesentliche Reduzierung der Verkehrsmenge nicht gelingen kann. | Protokollkommentierung WISSENSCHAFT

Derzeit geht die deutsche Politik eher davon aus, dass sich der Trend nicht umkehren lässt und die Verkehrsleistung zukünftig weiter steigen wird,[20] wie im Trialog von einem Vertreter der Politik bestätigt wurde. Hier wird insbesondere eine Zunahme der Flugverkehre und des Gütertransportes erwartet. Auch der Online-Handel als ein Faktor zur Erhöhung des Verkehrsaufkommens kam auf dem Trialog zur Sprache. Allerdings ist die Gesamtbetrachtung des Online-Handels komplex. Zwar nimmt die Belastung durch Lieferdienste im Stadtraum spürbar zu, doch gleichzeitig stellen Lieferdienste eine Bündelung des Verkehrs dar, der die Lieferung von Waren effizienter organisieren als Verbraucherinnen und Verbraucher, die einzeln die Einkaufsmärkte ansteuern. Flexible Lieferdienste könnten zudem einen Baustein bilden, der Haushalten langfristig den Verzicht auf ein eigenes Auto ermöglicht.[21]

Mehrere Teilnehmende wiesen darauf hin, dass Szenarien und Strategien zur Reduktion der Verkehrsleistung erarbeitet werden müssen. Ein zivilgesellschaftlicher Akteur empfahl, **Suffizienzszenarien** mit ihren industriepolitischen Implikationen durchzuspielen, um ein besseres Bild über Hürden, Optionen und Stellschrauben zu erhalten.

Unter den Teilnehmerinnen und Teilnehmern schienen Unklarheiten zu bestehen, was genau unter Suffizienz zu verstehen ist. Das Umweltbundesamt bezeichnet mit Suffizienz eine „Strategie um die Nachfrage oder Dienstleistungen (z.B. Strom) zu verringern, indem sich

---

[19] Öko-Institut (2014): eMobil 2050 – Szenarien zum möglichen Beitrag des elektrischen Verkehrs zum langfristigen Klimaschutz. www.oeko.de/oekodoc/2114/2014-670-de.pdf

[20] Siehe Verkehrsverflechtungsprognose 2030 des Bundesministeriums für Verkehr und Infrastruktur (2014) : www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/VerkehrUndMobilitaet/verkehrsverflechtungsprognose-2030-zusammenfassung-los-3.pdf?__blob=publicationFile

Konsummuster ändern."[22] Autoren des Wuppertal-Instituts für Klima, Umwelt, Energie betonen, dass durch eine veränderte Nachfrage der absolute Energieverbrauch reduziert werden muss. Viele der im voranstehenden Kapitel genannten Maßnahmen zur Verkehrsverlagerung sind somit Maßnahmen zur Förderung der Suffizienz. Wenn es gelingt, mehr Menschen gleichzeitig in einem Fahrzeug zu befördern, sinkt der absolute Energieverbrauch zur Beförderung der Personen, ohne dass die Menschen auf Mobilität verzichten müssen. Die Autoren weisen darauf hin, dass günstige Rahmenbedingungen suffizientes Verhalten zu befördern. Wird z.B. ein dichtes ÖPNV-Netz mit hohem Takt und erschwinglichen Preisen ausgebaut und gleichzeitig bestehende Subventionen für PKW abgeschafft, wählen Verbraucherinnen und Verbrauchern eher die umweltfreundlichere Alternative. Suffizienz kann aber auch den bewussten Verzicht z.B. auf ein Auto oder eine Flugreise bedeuten. Eine der Kernfragen der Suffizienz ist daher auch die Frage nach dem ökologisch verträglichen Maß an Konsum.[23]

Der Diskurs dreht sich zu sehr um neue Technologien für den Autoverkehr [...] Wir sollten den Diskurs stärker um Suffizienz und Verkehrsvermeidung führen. | Protokollkommentierung WISSENSCHAFT

Diesen Überlegungen stellten Vertreterinnen und Vertreter aus der Politik ihre Erfahrungen aus dem politischen Alltag entgegen. Es sei politisch sehr schwer zu vermitteln, dass Verkehr reduziert werden müsse. Denkbar sei eher, stärker eine Verlagerung hin zu umweltfreundlicheren Mobilitätsoptionen zu forcieren, wie an der folgenden Formulierung deutlich wird:

> *„Es ist eine Riesenaufgabe, vor der wir da noch stehen. Aber ich kann mir schwer vorstellen, dass jetzt im Rahmen der Wahl und der Koalitionsverhandlungen, die jetzt kommen werden, das Thema Suffizienz so gut an den Bürger zu kommunizieren ist, wie wir uns das alle wünschen würden. Also, dass man sagt, wir setzen uns dafür ein, dass es weniger Verkehr gibt, wir setzen uns dafür ein, dass Leute weniger mobil sind. Das ist ein ganz dickes Brett und das ist vielleicht auch so ein harter Fakt eventuell, den man akzeptieren muss, dass das Thema Suffizienz, so richtig es sicher in den Prognosen ist, dann von der Akzeptanz her und von dem, wie man es in der Demokratie tatsächlich dann*

[22] Umweltbundesamt (2015): Stromsparen: Schlüssel für eine umweltschonende und kostengünstige Energiewende. www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/hintergrundpapier_stromsparen_web.pdf

[23] Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie (2011): Für eine Politik der Energie-Suffizienz. Von Manfred Linz und Gerhard Scherhorn. https://wupperinst.org/a/wi/a/s/ad/1363/

*auf die Schiene bekommen kann, wirklich eines der dicksten Bretter ist, die man bohren kann." (Politik)*

Im Trialog wurde auch betont, dass **hinter Suffizienz weder Interessensgruppen noch starke Wirtschaftsinteressen stehen**. Allerdings besteht seitens der Kommunen durchaus ein Interesse, Maßnahmen mit möglichst geringem finanziellen Aufwand durchzuführen: Als wichtige Umsetzer der Energiewende sind sie aufgefordert, gegen Luftverschmutzung und für den Schutz des Klimas aktiv zu werden, verfügen aber in der Regel nur über geringe finanzielle Mittel. Die Verlagerung auf Fuß- und Radverkehr stellt dabei eine kostengünstige Option zur Senkung der städtischen Emissionen dar.

*„Rad- und Fußverkehr ist das Beste, was sie bei leeren Kassen für eine Kommune tun können. Also da ist ein riesen wirtschaftliches Interesse dahinter. Und, ehrlich gesagt, freue ich mich, wenn der Druck sich erhöht durch solche Anforderungen „Jetzt Klimaschutz!". Und dann kann man auch über Investitionen in den öffentlichen Verkehr reden, anstatt immer nur über Autokaufprämien" (Zivilgesellschaft*)

In der Trialog-Diskussion wurde deutlich, dass der Pfad der Suffizienz und der Verkehrsvermeidung stärkere Beachtung in der Debatte um die urbane Mobilität der Zukunft einnehmen sollte. Allerdings handelt es sich dabei weniger um technologische Herausforderungen als vielmehr um regulatorische Rahmenbedingungen, die klimafreundliches Verhalten fördern, städteplanerische Aspekte und eine gesellschaftliche Diskussion über Mobilität.

### 2.4.3 Die Rolle der Nutzer in der zukünftigen Mobilität

Wie in den Abschnitten zur Verlagerung und Vermeidung von Verkehr ausgeführt, zählen zu den Herausforderungen zukünftiger urbaner Mobilität nicht nur geeignete Infrastrukturen und Technologien zur Dekarbonisierung mit entsprechenden regulatorischen Rahmenbedingungen, sondern auch und insbesondere die Nutzerinnen und Nutzer. Bereits im Kapitel 2.3.2 wurde verdeutlicht, dass Pfadabhängigkeiten auch durch **Nutzungspraktiken** entstehen. Diese können in Transformationsprozessen zur Disposition stehen. Hierzu zählt für die Verkehrswende das Paradigma der benzin- oder dieselgetriebenen privaten Rennreiselimousine, welches bis heute die Mobilität vieler Bürgerinnen und Bürger dominiert. Solche Paradigmen müssen durch eine bessere Kenntnis der Mobilitätsbedarfe aufgebrochen werden. Ein erster Schritt ist die Unterscheidung zwischen dem **tatsächlichen Nutzen und der Möglichkeit des Nutzens eines Autos**. Denn tatsächlich genutzt werden private PKWs nur etwa eine Stunde am Tag. Im Durchschnitt

steht ein Fahrzeug 95% der Zeit im öffentlichen Raum oder auf privaten Grundstücken[24]. Hinzu kommt, dass die am Tag durchschnittlich zurückgelegten Wege mit ca. 40 Kilometern auch für batteriebetriebene PKW prinzipiell kein Problem darstellen. Problematisch wird erst die Urlaubsreise, in denen die Reichweite der Batterien und fehlende Schnellladeinfrastrukturen Grenzen setzen. Denkbar wären aber hier Angebote, bei denen ein Elektroauto für den Alltag geleast werden kann und ein Benziner für die Urlaubsreise kostengünstig zur Verfügung gestellt wird. Alle Szenarien mit geteilter Fahrzeugflotten und einem stärkeren öffentlichen Verkehr sind abhängig von der Bereitschaft der Nutzerinnen und Nutzer, solche Angebote zu akzeptieren. Dabei wurde mehrfach dafür plädiert, Entscheidungen stärker nutzerorientiert zu treffen.

Im Trialog wurden dazu eine Reihe von Unsicherheitsfaktoren bezüglich der **Mobilitätsbedürfnisse** genannt. Wie bereits im theoretischen Hintergrund zu Nutzungspraktiken erläutert, können sich Nutzungspraktiken an Entwicklungen in den Pfaden anpassen und allmählich wandeln, sodass die zugrundeliegenden Mobilitätsbedürfnisse regelmäßig evaluiert werden sollten. Folgende Unsicherheitsfaktoren wurden im Trialog genannt: Für welche Gruppen ist der eigene PKW wichtig? Welche Gruppen wären bei geeigneten Angeboten bereit, auf ein eigenes Auto zu verzichten? Wie wichtig ist Privatsphäre in der Mobilität? Welche Sicherheitsbedenken bestehen? Wie müssen die Angebote gestaltet sein, dass die Nutzung einfach und praktisch ist? Betont wurde dabei, dass nicht von „dem Nutzer“ oder „dem Bürger“ ausgegangen werden dürfe, sondern dass in einer pluralistischen Gesellschaft unterschiedliche Bedürfnisse und Wünsche bestehen.

> Der allererste Ansatz muss sein, zu gucken, was kommt beim Bürger unmittelbar an. Was empfindet er sofort und unmittelbar spontan als Vorteil für sich selbst. Und zwar nicht bei den Leuten, die ihren Tesla in den Eigenheimen parken, sondern beim Ottonormal-Verbraucher. | WIRTSCHAFT

Aus der kommunalpolitischen Erfahrung wurden zudem **Widerstände von Seiten der Bürgerinnen und Bürger** gegen die Umnutzung von Flächen geschildert. Gerade Ältere seien nicht bereit, den Parkplatz vor der eigenen Haustür aufzugeben. Wie bereits erläutert, wurde hier empfohlen, bei der Nutzeransprache auf „positive Bilder und Visionen“ zu setzen und Entscheidungen zusammen zu treffen oder zumindest begründet zu erläutern. Neue Angebote müssen sich finanziell lohnen und attraktiv sein, um Veränderungen anzuregen, wie ein Unternehmensvertreter betonte. Es müsse zudem stets darauf geachtet werden, dass die breite Mehrheit der Nutzerinnen und Nutzer von Änderungen profitiere. Zumeist möchte die Bevölkerung „grün“, aber nicht zu einem höheren Preis. Ebenfalls sollte bei der Schaffung von Anreizen nicht nur auf einzelne Nutzergruppen fokussiert werden. So könnten neben Elektroautos auch Pedelecs unterstützt werden.

[24] Randelhoff, Martin (2013): Die größte Ineffizienz des privaten PKW-Besitzes: Das Parken www.zukunft-mobilitaet.net/13615/strassenverkehr/parkraum-abloesebetrag-parkgebuehr-23-stunden/

Schließlich besteht im Transformationsprozess auch die Chance, neue Fahrzeugkonzepte zu etablieren wie bspw. kleinere, aber abgeschlossene Mobile. Allerdings müssen in deren Entwicklung emotionale und unbewusste Gewohnheitsaspekte der Nutzerinnen und Nutzer einbezogen werden.

## 2.5 Formate und Akteure in Entscheidungsprozessen

### 2.5.1 Die Rolle von Akteuren

Im Trialog wurden drei zentrale Punkte genannt, die gute Entscheidungen ausmachen: Entscheidungsprozesse ohne „Pfadabhängigkeiten im Kopf“ angehen; „harte Wahrheiten“ akzeptieren und alle relevanten Informationen sammeln. Entscheidungsprozesse sollten daher möglichst so gestaltet werden, dass sie diese Aspekte berücksichtigen. Zum einen sollten alle relevanten Akteure an Bord geholt werden und zum anderen müssen geeignete Formate gewählt werden, die der jeweiligen Problemstellung gerecht werden. Im Kapitel 2.3.4 zu Entscheidungsstrategien wurden bereits die im Trialog diskutierten Kriterien genannt, wann Entscheidungen eher zeitnah getroffen werden müssen und wann Entscheidungen eher aufgeschoben werden können, um zusätzliches Wissen zu integrieren. In vielen Fällen besteht ein Spannungsverhältnis zwischen inklusiven Entscheidungsprozessen, in denen die verschiedenen Wissensarten und Wissensträger zusammenkommen und dem damit verbundenen zeitlichen Aufwand. Grundsätzlich kann ein breiter systematischer Austausch eher dazu beitragen, Entscheidungen zu treffen, die von einer Mehrheit der Akteure mitgetragen werden und somit gesellschaftlich anschlussfähig sind. Wenn es darum geht, Weichen für die Mobilität in Städten zu stellen, ist es besonders wichtig, auch die Nutzerinnen und Nutzer zu gewinnen, da die Mobilitätssysteme tagtäglich durch tausende kleine Entscheidungen der Menschen in der Stadt geprägt werden.

Die gewählte **Politik** ist zentraler Akteur in der Gestaltung von Entscheidungen und Entscheidungsprozessen. Sie ist über demokratische Verfahren legitimiert, Entscheidungen zu treffen und muss gleichzeitig auch politisch Verantwortung tragen. Um wiedergewählt zu werden, sollten ihre Entscheidungen von einem möglichst großen Teil der Bevölkerung mitgetragen werden. Entsprechend hat sie auch die Aufgabe, Interessen auszugleichen und zu integrieren. Sie ist durch Sachzwänge, wie enge Budgets in ihrer Entscheidungsfreiheit gebunden. Auch die lokalen **Verwaltungen** wurden in einem der Workshops als wichtige Akteure identifiziert, wenn es darum geht, konkrete Änderungen umzusetzen. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Workshops verwiesen allerdings darauf, dass es oberstes Gut von Verwaltungen sei, Rechtssicherheit zu schaffen. Darüber hinaus müssten Verwaltungen ihre Pflichtaufgaben erfüllen und hätten kaum Anreize, Neues auszuprobieren. Aufgrund dieser Handlungslogik stehen Verwaltungen innovativen Ansätzen nicht immer aufgeschlossen gegenüber.

Wie bereits ausgeführt, wurde im Trialog auch die Nachfrageseite von Mobilität, also **Bürgerinnen und Bürger, Anwohnende und Nutzerinnen und Nutzer und deren unterschiedliche Bedürfnisse und Verhalten** hervorgehoben. In organisierten Beteiligungsformaten für Bürger fänden sich hingegen häufig nur eine ausgewählte Klientel wieder, die bereits organisiert sind (Stadteilforen, Parteien), wie ein Politiker bemerkte. Die Lebenswirklichkeit vieler Menschen sei aber anders als die der Entscheidungsträger in den Innenstädten. Eine Politik, die zu sehr auf diese ausgewählte Klientel abzielt, kann dazu führen, dass sich weniger privilegierte Gruppen übergangen fühlen.

Die **Unternehmen** treiben einen Großteil der technologischen Entwicklung voran und sind notwendige Akteure, um neue Mobilitätsprodukte und -dienstleistungen zu schaffen. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer wiesen darauf hin, dass zu den klassischen Verkehrsbranchen wie der Automobil- oder der Kraftstoffindustrie nun auch neue Akteure aus dem Bereich der Digitalisierung mit ganz anderen Geschäftsmodellen um Nutzerinnen und Nutzer konkurrieren.

Als weiteren Akteur, der bei Entscheidungsprozessen berücksichtigt werden sollte, wurden **Vertreterinnen und Vertreter aller Stakeholdergruppen aus anderen Städten** weltweit genannt. Gerade asiatische Städte stehen bereits heute vor sehr viel größeren Problemen und hätten daher auch bereits Lösungsansätze entwickelt und Erfahrungen gesammelt. Hier sei insbesondere die **Wissenschaft** z.B. aus den Bereichen Architektur und Planungswesen gefragt, um Lernerfahrungen von Projekten über Stadt- und Landesgrenzen hinweg zu übertragen.

### 2.5.2 Entscheidungsfindungsprozesse

Die Frage, wer an Entscheidungen beteiligt werden sollte, führt automatisch auch zur Frage, wie Entscheidungsprozesse gestaltet werden sollten. Hierzu wurde kritisiert, dass es bisherigen Verfahren demokratischer Beschlussfassung oft nicht gelänge, alle Perspektiven zu integrieren und miteinander in Verbindung zu bringen. Aus der Wissenschaft wurde angemerkt, dass Interessen hinter denen keine starke Lobby steht – wie etwa die der Fußgänger – häufig unterrepräsentiert seien.

> Das heißt, die Frage ist: Wie gesellschaftliche Institutionen oder Akteure die Entwicklung hin zu nachhaltiger Mobilität oder klimagerechter Mobilität gemeinsam vorantreiben können? Das ist auch eine Frage, wie man Arenen konstituiert und die sind bei uns leider sehr stark technologiegetrieben und abgeschottet entsprechend. |
>
> ZIVILGESELLSCHAFT

Hierzu hinterfragten die anwesenden Vertreterinnen und Vertreter aus der Zivilgesellschaft die Expertenkultur in Deutschland und regten

an, genauer zu untersuchen, wie Entscheidungsgremien besetzt sind. Oftmals seien beispielsweise vorrangig Automobilunternehmen vertreten, obwohl E-Bikes eine wichtige Erfolgsgeschichte der Elektromobilität in Deutschland seien. Bisher wurden in Deutschland über 2 Millionen Pedelecs verkauft, aber erst 34 000 Elektro-PKW, wie eine Vertreterin der Zivilgesellschaft im Protokoll anmerkte. Aus Wirtschaft und Zivilgesellschaft wurde bemerkt, dass die fehlende Einbeziehung von verschiedenen Nutzerperspektiven ein Teil der Erklärung sei, warum die Kaufprämie für Elektroautos zwar beschlossen, aber von den Bürgerinnen und Bürgern nicht angenommen wurde. Der Anteil von reinen Elektroautos an den Neuzulassungen in Deutschland lag 2016 sowohl in den Monaten vor als auch nach der Einführung der Prämie bei 0,3%.

In diesem Zusammenhang wurde darauf hingewiesen, dass mächtige Akteure auch Diskurse prägen können und somit den Entscheidungsdruck erhöhen oder reduzieren können. So wurde beispielsweise das autonome Fahren als eine Ablenkung vom Dieselgate gewertet, denn „aus einer reinen verkehrspolitischen Debattenlagen“ (Zivilgesellschaft) sei es nicht erklärlich, warum das Thema nun so weit oben auf der Agenda steht. Das aktive Vorantreiben von Themen wie $CO_2$-Emissionsbegrenzungen auf europäischer Ebene sei zunächst viel wichtiger.

Daran anknüpfend betonte ein Wissenschaftler, dass es in einer pluralen Gesellschaft immer verschiedene Auffassungen gebe über die Wahrheit und harten Wahrheiten, über No-regret-Maßnahmen, über die Dimensionen, die man in eine Entscheidung einbezieht und welche Systemgrenzen man steckt. Nichtsdestotrotz wurde angeregt, stärker Formate zu etablieren, bei denen die Akteure unabhängig von Machtpositionen gleichberechtigt ihre Argumente einbringen können und Entscheidungen auf einer breiteren Basis der Erkenntnis getroffen werden.

Folgende **mögliche Formate für informierte Entscheidungsprozesse** wurden von den Teilnehmerinnen und Teilnehmer eines Workshops diskutiert:

- **Watchdogs:**
  Die Idee von Watchdogs ist es, eine institutionalisierte Bündelung von nicht organisierten Interessen zu schaffen. Ein bekanntes Beispiel sind die Verbraucherzentralen, die die Interessen der Verbraucher vertreten. Im Bereich Mobilität wurden die Fahrgastinteressen als unterrepräsentiert identifiziert. Eine stärkere Orientierung an den Nutzerinteressen könnte auch dazu beitragen, den ÖPNV attraktiver zu machen.
  Teilweise gibt es durch NGOs und Fahrgastverbände bereits Watchdogs im Verkehrsbereich, doch diese sind im Vergleich zu Interessensvertretungen der Wirtschaft weniger stark in Entscheidungsprozesse eingebunden und finanziell schlechter ausgestattet. Wenn NGOs und Fahrgastverbände gleichberechtigt am Entscheidungsprozess teilhaben sollen, um z.B. ebenfalls Studien und Umfragen in

Auftrag zu geben, brauchen sie eine adäquate finanzielle Ausstattung. Kritisch angemerkt wurde dabei, dass NGOs und Watchdogs nicht demokratisch legitimiert sind.

- **Meta-Watchdog:**
  Ein Meta-Watchdog könnte Entwicklungen beobachten und analysieren, welche Interessen unterrepräsentiert sind.
- **Bürgerkonferenz, Konsensuskonferenz oder Planungszelle**: Hierbei diskutieren (per Los oder repräsentativ) ausgewählte Bürgerinnen und Bürger Zukunftsfragen der Gesellschaft. Die Gruppen erhalten Zeit und Expertise durch externe Ressourcen und können am Ende Empfehlungen abgeben. Bei diesen Verfahren wird darauf geachtet, möglichst verschiedene Perspektiven abzudecken. Das Verfahren wird bereits seit den 70er Jahren in Dänemark und der Schweiz als Vorbereitung von politischen Entscheidungen eingesetzt. Ein Vertreter der Wirtschaft betonte, dass er aus eigener Erfahrung bestätigen könne, dass die Abschlusspapiere solcher Konferenzen „sehr wertvoll“ seien.
- **Volksbegehren** auf Bundesebene. Dieses Format wurde als eher nicht zielführend diskutiert. Zwar könnten sie eine gesellschaftliche Diskussion anregen, doch nicht alle Bürgerinnen und Bürger seien bereit, sich intensiv mit komplexen Fragen auseinanderzusetzen, wodurch sich wenig reflektierte populistische Positionen durchsetzen können. Volksentscheiden gelten ohne Berücksichtigung pluraler Interessenslagen als der „Wille des Volkes“ und seien daher schwer revidierbar. Unverbindliche Referenden seien vorzuziehen, so eine Wissenschaftlerin.
- **Verfahren zwischen Verwaltung und Bürgerschaft**, die eine Reflexion und Rückschleifen erlauben, wurden als wichtig betrachtet. Es blieb eine offene Frage, welche Formate hier am ehesten geeignet sind, um Bürgerinteressen zu formieren: Online-Verfahren, Stakeholder-Verfahren oder der direkte Austausch mit Bürgerinnen und Bürger?
- **Runde Tische zwischen Ministerien.** Diese seien jedoch nur sinnvoll, wenn sie von den Ministerien auch tatsächlich ernst genommen würden.
- **Modellprojekte, Realexperimente und Reallabore**. Bei diesen Formaten können innovative Ansätze ausprobiert werden. Teilweise werden dazu bestehende Regularien temporär ausgesetzt oder Dinge ausprobiert, für die es noch keinen Regulierungsrahmen gibt. Sie bilden provisorische Entscheidungsräume, in denen sich kontrollieren lässt, wie sich Pfade unter veränderten Rahmenbedingungen entwickeln und welche Nutzerpräferenzen bestehen. Modellprojekte und Realexperimente betrachten dabei eher kürzere Zeiträume, zum Beispiel zeitlich begrenzte Tempolimits oder die Umnutzung von Flächen für wenige Wochen. Reallabore sind eher längerfristig angelegt. Aus der wissenschaftlichen Erfahrung

wurde bemerkt, dass ein Reallabor mindestens drei Jahre laufen müsse. Um tragfähige Ergebnisse zu erhalten, seien sieben bis acht Jahre nötig. Insbesondere wenn in den Reallaboren gemeinsam mit den verschiedenen Akteuren bottom-up entschieden werden soll, seien lange Abstimmungsphasen einzuplanen, so die Erfahrung beteiligter Wissenschaftler. Schwierig sei zudem, dass die derzeitigen Förderstrukturen nicht auf derart langfristige Projekte abzielen.[25]

- **Trialoge** wurden als ein geeignetes Format genannt, um verschiedene Perspektiven in den Austausch zu bringen und Begründungen für Argumente einzufordern. Durch die ausgewogene Zusammensetzung der Teilnehmenden kämen auch Stimmen zu Wort, die in anderen Formaten nicht Gehör finden.

Uneinigkeit bestand darüber, ob alle Fragen gleichermaßen gesellschaftlich diskutiert werden müssen. Manche Entscheidungen hätten größere unmittelbarere Auswirkungen auf Verkehrsteilnehmende und Anwohnende als andere, so ein Wissenschaftler. Ein Vertreter der Wirtschaft führte aus, dass z.B. Technologien ganz am Anfang zunächst einmal erprobt werden müssten. Wenn sich dann eine Technologie nicht bewähre, müsse sie gar nicht erst in die allgemeine Debatte als Option aufgenommen werden. Eine Wissenschaftlerin hielt dem entgegen, dass zum einen Pfadabhängigkeiten und Lock-In-Effekte entstehen, wenn Forschungsanstrengungen unternommen wurden, die nicht so leicht wieder verworfen werden können, und dass auch scheinbar technischen Fragen mit gesellschaftlichen Implikationen verbunden seien. So habe etwa die technische Frage, auf welche Antriebe der ÖPNV setzt, industriepolitische Auswirkungen. Auch bezüglich komplexer Fragestellungen bestand Uneinigkeit, ob solche Fragen mit Bürgerinnen und Bürgern diskutiert werden sollten.

> Ich würde davor warnen, zu meinen, dass man bei technischen Entscheidungen denken könnte, die sind interessen- und wertfrei. Weil ich glaube, es gibt immer wieder gesellschaftliche Implikationen […] | WISSENSCHAFT

[25] Für praktische Erfahrungen und eine wissenschaftliche Evaluation von Reallaboren wurde auf die Wirkungsforschung der Schaufenster Elektromobilität verwiesen. Siehe www.schaufenster-elektromobilitaet.org

## 2.6 Fazit

Die Diskutanten des Trialogs befassten sich mit der Frage, wie **gute Entscheidungen für urbane Mobilität unter Berücksichtigung von Pfadabhängigkeiten** getroffen werden können. Dabei wurde die bisherige Arbeit der Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen der ESYS-AG reflektiert und um weitere Aspekte ergänzt. Es wurde deutlich, dass **Visionen** und Vorstellungen über die zukünftige Stadt und die dazugehörige Mobilität bedeutend sind für konsequente Strategien, Entscheidungsformate und schließlich von Umsetzungsentscheidungen selbst. Zwar können wir auf Basis des Stands der Technik noch keine endgültigen Entscheidungen über alle Detailfragen zur urbanen Zukunft treffen, wir können aber eine Vision entwerfen und diese zum Leitbild nehmen. Dazu bestand weitestgehend Konsens, dass die Stadt lebenswert bleiben muss und es nicht nur darum geht, schnell von A nach B zu kommen.

Um den **Lebenswert der Stadt** zu erhalten, brauchen wir Flächen für Begegnung, für Freizeit, für Grün und wir brauchen Luft zum Atmen. Aus dieser Perspektive kann es verkehrspolitisch ein „Weiter wie bisher!“ nicht geben. Einige Teilnehmende sprachen sich für einen verbesserten öffentlichen oder gemeinschaftlichen Verkehr als das Grundgerüst zukünftiger urbaner Mobilität aus. Es bestand Einigkeit darüber, dass die klimapolitischen Ziele die Umstellung der Antriebssysteme auf erneuerbare Energien erfordern. Für einen Großteil der Teilnehmenden beinhaltete die Vision der zukünftigen Stadt auch weniger (Park-)Raum für PKW in der Innenstadt. Die neu gewonnenen Flächen bieten dabei die Chance, Raum für klimafreundlichere Mobilitätsoptionen wie etwa Radfahren und zu Fuß gehen zu schaffen, aber auch Raum für zusätzliches Grün.

Die Diskussion fokussierte darauf, welche konkreten Pfade eingeschlagen werden sollten, um diese Entwicklungen hin zu einem nachhaltigen Mobilitätssystem zu befördern. Als **Pfade** werden dabei mögliche Entwicklungen eines Systems bezeichnet, die sich anhand der Dimensionen Technikentwicklung und -installation; Produktion und Marktdurchdringung; Nutzungspraktiken; Regulierung und Governance sowie Diskurse charakterisieren lassen. Unsere Städte und unser Verständnis von Mobilität sind dabei geprägt von den Pfadabhängigkeiten der Vergangenheit. Durch die Fokussierung auf den motorisierten Individualverkehr gibt es in unseren heutigen Städten z.B. Stadtautobahnen (Technikinstallation), eine Stellplatzverordnung (Regulierung und Governance) sowie bei vielen Menschen das Verständnis, dass ein eigenes Auto eher ein Symbol der Freiheit als eine ökologische oder finanzielle Belastung darstellt (Diskurse). In gleichem Maße beeinflussen heutige Entscheidungen, wie sich zukünftige Pfade mit ihren jeweiligen Abhängigkeiten entwickeln. Es gilt daher, bei allen Entscheidungen etwaige bestehende oder entstehende Abhängigkeiten zu berücksichtigen.

Im Trialog wurden dazu **Entscheidungsstrategien** für urbane Mobilität diskutiert. Wichtig sei, „ohne Pfadabhängigkeiten im Kopf“, also ergebnisoffen in den Prozess zu starten, alle relevanten Informationen einzuholen und diese auch zu berücksichtigen. Darüber hinaus wurden zahlreiche Kriterien gesammelt, um zu entscheiden, in welchen Bereichen zeitnah Entscheidungen getroffen werden sollten, bzw. in welchen Bereichen Entscheidungen zurückgestellt werden können. Beispielsweise erfordern Problemstellungen mit einem hohen Handlungsdruck schnelle Entscheidungen. Zahlreiche deutsche Städte befinden sich derzeit in der Situation, dass sie aufgrund von Grenzwertüberschreitungen von Luftschadstoffen, ihre Emissionen baldmöglichst senken müssen.

Schnelle Entscheidungen sind sinnvoll, wenn die Kosten des Nicht-Handels sehr hoch sind und gleichzeitig die Kosten der Maßnahmen gering. Wenn jedoch der Grad der Unsicherheit hoch ist, wenn also nicht absehbar ist, welche Effekte gewünscht sind oder welche Effekte bestimmte Maßnahmen nach sich ziehen, sollten eher zusätzliche Informationen, etwa über Forschungsarbeit, eingeholt werden. Das steht in einem Spannungsverhältnis zum Handlungsdruck, der langwierigen Informationsbeschaffungsmaßnahmen entgegensteht. So ist zwar deutlich, dass einerseits die Antriebssysteme auf erneuerbare Energien umgestellt werden müssen, andererseits bestehen Unsicherheiten über die am besten geeignete Technologie für den breiten Einsatz. Bei schnellen Entscheidungen wird möglicherweise ein Pfad in eine im Nachhinein ungünstige Richtung gelenkt. Wird hingegen eine Entscheidung aufgeschoben, kann es auch unabhängig davon zu Entwicklungen kommen, die wiederum Pfadabhängigkeiten erzeugen können. Sequentielles Entscheiden und Provisorisches Entscheiden wurden als mögliche Zwischenstrategien vorgestellt.

Für die Abwägung der Entscheidungsstrategie braucht es **geeignete Formate zur Gestaltung des Entscheidungsprozesses**. Wenn möglichst viele Perspektiven Eingang in den Entscheidungsprozess finden und es einen Austausch zwischen den verschiedenen Akteuren gibt, besteht die Chance, Lösungsstrategien zu entwickeln, die gesellschaftlich anschlussfähig sind und von einer Mehrheit der Akteure mitgetragen werden. Dazu wurde es als besonders wichtig erachtet, auf eine ausgewogene Zusammensetzung der Akteure zu achten. Als mögliche fruchtbare Formate zur Bereicherung von Entscheidungsprozessen wurden Watchdogs für die Vertretung unterrepräsentierter Interessen (wie etwa die der Fußgänger) sowie Modellprojekte und Reallabore genannt, in denen gemeinsam mit den Akteuren Regularien entwickelt und Technologien und Nutzungspraktiken getestet werden können. Beispiele sind die temporäre Umnutzung von Raum oder temporäre Tempolimits. Solche Projekte sind zeitlich und räumlich begrenzt und sollten genau evaluiert werden. Somit besteht die Chance, den Pfad weiterzuentwickeln oder ggfs. einen neuen Pfad zu testen.

Gemäß dem **Dreiklang Vermeiden – Verlagern – Verbessern** ist es notwendig, auf allen drei Ebenen Veränderungen voranzutreiben, um die Klimaziele zu erreichen. Auch bedingt

durch bestehende Pfadabhängigkeiten lag ein Fokus der Trialog-Diskussion in der **Verkehrsverbesserung, konkret in der Umstellung der Antriebstechnologien** auf erneuerbare Energien. Hier wurden die Optionen batterieelektrische Fahrzeuge und Wechselakkusysteme aufgrund der hohen Effizienz für kleine, leichte Fahrzeuge favorisiert. Für größere und schwerere Fahrzeuge wie etwa in der Logistik oder für Stadtbusse sind Batterien aufgrund der geringen Reichweite und des hohen Gewichts zumindest kurz- und mittelfristig eher weniger gut geeignet. Hier wurde es von der Mehrheit der Teilnehmenden als denkbar erachtet, parallel zum Ausbau der Ladesäuleninfrastruktur für batterieelektrische Fahrzeuge auch eine Infrastruktur für Brennstoffzellenfahrzeuge aufzubauen. Durch eine solche Fokussierung auf die gewerbliche Nutzung, wäre es möglich, Wasserstoff-Tankstellen nur an Schlüsselstellen, wie Logistikknotenpunkten auszubauen. Als weitere Möglichkeiten wurden Erd- und Biogas sowie synthetische Kraftstoffe aus erneuerbaren Energien und die Potentiale dieser Kraftstoffe diskutiert. Alle Optionen gehen mit Pfadabhängigkeiten einher, die transparent kommuniziert und in Entscheidungsprozesse einfließen sollten.

Im Trialog wurde betont, dass eine absolute **Reduktion des Energieverbrauchs des Verkehrssektors** und eine **Verlagerung** der Verkehre hin zu weniger klimaschädlichen Formen des Verkehrs notwendig ist – verkehrspolitische Strategien dürfen nicht auf die Verbesserung von Antrieben allein fokussieren, sonst sind die Klimaziele nicht zu erreichen. Die **Förderung des Rad- und Fußverkehrs** wurde dabei als eine der günstigsten Möglichkeiten zur Reduzierung der Emissionen genannt. Gleichzeitig wurde betont, dass der **öffentliche und gemeinschaftliche Verkehr gestärkt** werden müsse. Zukünftig wird dabei eine Ausdifferenzierung des Angebots gemeinschaftlicher Verkehre erwartet. Klassische Linienverkehre werden durch flexiblere und individuellere Angebote wie Sammeltaxis oder Carsharing ergänzt, die durch eine stärkere Vernetzung besser steuerbar werden. Unklar bleibt dabei, wie Digitalisierung und autonomes Fahren das Mobilitätsverhalten beeinflussen. Hier wurde es als entscheidend erachtet, diese Technologien auf Pfade zu lenken, die zu einem klimafreundlichen Mobilitätssystem beitragen. Wenn es gelingt, die Digitalisierung so einzusetzen, dass sie durch flexible und individuelle Angebote Fahrten bündelt und das Paradigma des privaten PKWs aufbricht, können Verkehre reduziert werden. Wenn das autonome Fahren zusätzlichen Gruppen das individuelle Fahren ermöglicht (z.B. Älteren oder Mobilitätseingeschränkten) und Fahren attraktiver wird, können Technologien der Digitalisierung auch zu einer Steigerung der Verkehre führen. Hierbei ist auch die Rolle der Nutzerinnen und Nutzer entscheidend. Ohne die Bereitschaft zu Verhaltensänderungen können Innovationen bei Technologien, Mobilitätsangeboten und Regularien nicht die erwünschten Effekte erzielen. Die Nachfrageseite ist daher auch die entscheidende bei der tatsächlichen Reduzierung des Energieverbrauchs des Verkehrssektors. Hierzu sollte die Angebotsseite so gestaltet werden, dass die klimafreundlichste Alternative jeweils die attraktivste ist.

# 3 Ausblick auf Folgeaktivitäten

Dieser Bericht wird der ESYS-AG „Pfadabhängigkeiten“ für ihre weitere Arbeit zur Verfügung gestellt, welche im Herbst 2017 eine Stellungnahme zu den Chancen und Herausforderungen von Pfadabhängigkeiten in der urbanen Mobilität veröffentlicht.

Der Trialog zum Thema „Weichenstellungen für die urbane Mobilität“ war der zweite Trialog in der zweiten Projektphase des Akademienprojektes „Energiesysteme der Zukunft“. Bis zum Ende der Projektlaufzeit im Februar 2019 erhalten die Arbeitsgruppen des Akademienprojektes die Möglichkeit, mit den Trialogen in den Dialog mit der Gesellschaft zu treten und aktuelle Forschungsfragen in dem Format auf Augenhöhe mit Akteuren aus Politik, Wirtschaft und organisierter Zivilgesellschaft zu diskutieren.

Der nächste Trialog wird im Juli 2017 zum Thema „Energieunion“ stattfinden.

# 4 Annex

## Annex I: Konzept der Trialoge®

### Das Trialog-Verfahren

Die Trialoge der HUMBOLDT-VIADRINA Governance Platform sind ein erprobtes Verfahren, um **gesellschaftspolitische Diskussionen fair und vertrauensbildend** zu gestalten und politische Entscheidungsprozesse fundiert vorzubereiten. Hauptpunkte des Verfahrens sind eine ganztägige Trialog-Veranstaltung mit relevanten Stakeholdern im Rahmen des zu diskutierenden Themas sowie die anschließende Analyse der Diskussion.

Als Stakeholder fungieren in den Trialogen Vertreterinnen und Vertreter von Politik, Wirtschaft und organisierter Zivilgesellschaft, begleitet von Wissenschaft und Medien. Sie treten in einen argumentativen Austausch miteinander, einer sog. **Deliberation**. Ziel unserer Trialog-Veranstaltungen ist es, **Verständigungsprozesse durch Perspektivenvielfalt und die Begründung von Argumenten zu initiieren und Grundkonsense zu erarbeiten.**

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer decken aufgrund ihrer unterschiedlichen Funktionen, Erfahrungen und Machtpotenziale und dank der Deliberation untereinander ein breites Spektrum wesentlicher gesellschaftlicher Perspektiven ab. Durch ihre argumentative, durchaus konflikthafte Auseinandersetzung schaffen sie Transparenz, eröffnen Win-Win-Situationen und bereiten so einen überparteilichen Korridor vor, innerhalb dessen **gemeinwohlorientierte Lösungen** gefunden und nachhaltige Entscheidungen getroffen werden können.

Dazu ist es unabdinglich, dass die Offenheit des vertraulichen Austausches gewahrt wird und Positionen nicht von vornherein ausgeschlossen werden. Ebenso sollen die Positionen nicht einfach nebeneinander oder einander gegenübergestellt werden, sondern argumentativ aneinander anknüpfen. Nur so kann ein Verständigungsprozess angeregt werden, der breit akzeptierte Lösungen vorbereitet.

Wichtig ist zu diesem Zweck, die Teilnehmenden so auszuwählen, dass sie in ihrem Bereich kompetent und ebenso argumentationsfähig wie verständigungswillig sind. Über die **Chatham House Rule**[26] wird Vertraulichkeit hergestellt, die durch eine kompetente und faire Moderation weiter unterstützt wird.

[26] „Bei Veranstaltungen (oder Teilen von Veranstaltungen), die unter die Chatham-House-Regel fallen, ist den Teilnehmern die freie Verwendung der erhaltenen Informationen unter der Bedingung gestattet, dass weder die Identität noch die Zugehörigkeit von Rednern oder anderen Teilnehmern preisgegeben werden dürfen.“ Royal Institute of International Affairs, London.

## Trialoge im Rahmen des Projektes „Energiesysteme der Zukunft“

Das Projekt „Trialoge als transdisziplinäre Dialogplattform für die interdisziplinären Arbeitsgruppen im Projekt: Energiesysteme der Zukunft II“ wird im Zeitraum 2016 – 2019 insgesamt acht Trialoge für die ESYS-Arbeitsgruppen durchführen. Im April 2013 haben acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, die Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina und die Union der deutschen Akademien der Wissenschaften das interdisziplinäre Projekt „**Energiesysteme der Zukunft**“ (ESYS) gestartet. Rund 100 Expertinnen und Experten aus Wissenschaft sowie unternehmensseitiger Forschung erarbeiten seitdem wissenschaftlich fundierte Handlungsoptionen für die Gestaltung einer sicheren, bezahlbaren und nachhaltigen Energieversorgung. Um die Positionen unterschiedlicher Stakeholder einbeziehen zu können, tauschen sich die ESYS-Arbeitsgruppen in verschiedenen Dialogformaten mit Vertreterinnen und Vertretern der Politik, Wirtschaft und organisierten Zivilgesellschaft aus. Das Projekt ESYS wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert. Acatech hat die Federführung übernommen.

Die **Trialoge** ergänzen die wissenschaftlichen Arbeitsgruppen des Projekts durch eine Erweiterung hin zur **Transdisziplinarität**. Im Zentrum der Diskussion stehen die interdisziplinäre Forschungsarbeit der Arbeitsgruppen und deren Implikationen für die Gesellschaft ebenso wie gesellschaftliche Anliegen in Bezug auf das Thema der Arbeitsgruppen. Damit soll wissenschaftlich-analytische Forschung stärker mit gesellschaftlichem Erfahrungswissen und gesellschaftlich-politischen Entscheidungs- und Problemlösungsprozessen zusammengebracht werden. Diese bieten den wissenschaftlichen Arbeitsgruppen die Möglichkeit, in einem vergleichsweise kleinen und vertraulichen Rahmen ihre (Zwischen-)Ergebnisse methodisch reflektiert mit Vertreterinnen und Vertretern der Gesellschaft - also aus Wirtschaft, Politik und organisierter Zivilgesellschaft - ganztägig zu diskutieren. Sie erhalten so eine Rückkoppelung zu ihrer Forschungsarbeit durch die Gesellschaft, deren Interessenvertreterinnen und -vertreter zugleich Wissensträger sind. Durch die transdisziplinären Trialoge können neue Herangehensweisen an wissenschaftliche Themen eröffnet werden, weitere Forschungsbedarfe aufgedeckt und neues Wissen durch Verständigung generiert werden. Gleichzeitig wird die verfügbare Wissensbasis auch für Vertreter der Gesellschaft vertieft und damit das gesellschaftliche Handlungsvermögen gesteigert. Langfristig trägt ein gesellschaftlich robustes Wissen, insbesondere in der Energiewende dazu bei, dass wichtige anstehende Entscheidungen gesellschaftlich informiert unterstützt werden und Politik nachhaltig gestaltet werden kann. Entsprechend möchten die Trialoge wissenschaftlicher Arbeit nicht konfrontativ abprüfen, sondern sie stellen eine Möglichkeit zum partnerschaftlichen Austausch dar mit dem besten Nutzen für alle Beteiligten.

## Annex II: Agenda

| |
|---|
| **09:30 Uhr Begrüßung und Einführung:**<br>**Prof. Dr. Gesine Schwan,** Präsidentin der HUMBOLDT-VIADRINA Governance Platform |
| **10:00 Uhr Vorstellung des ESYS-Projektes und inhaltliche Einführung:**<br>**Prof. Dr. Armin Grunwald,** Leiter der Arbeitsgruppe „Pfadabhängigkeiten“,<br>Leiter Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse, Karlsruher Institut für Technologie (KIT) |
| **10:30 Uhr kurze Fragerunde** |
| **11:40 Uhr Kaffeepause** |
| **11:00 Uhr Input-Vorträge**<br>**Wirtschaft: Nicolas Iwan,** H2 Mobility, Geschäftsführer<br>**Zivilgesellschaft: Anja Hänel,** Verkehrsclub Deutschland, Leiterin „Projekt 2050“<br>**Politik: Ulrich Benterbusch,** Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Unterabteilungsleiter „Wärme und Effizienz in Industrie und Haushalten sowie nachhaltige Mobilität“ |
| **11:50 Uhr Diskussion:**<br>**Moderation Prof. Dr. Gesine Schwan** |
| **13:00 Mittagspause** |
| **14:00 Uhr Workshop Session mit Mitgliedern der AG „Pfadabhängigkeiten“:**<br>**Workshop I: Welche Antriebstechnologien eignen sich in der Stadt?**<br>Leitung: **Dr. Martin Robinius**, Forschungszentrum Jülich<br>**Workshop II: Was muss jetzt, was kann später entschieden werden?**<br>Leitung: **Prof. Dr. Daniela Thrän**, Deutsches Biomasseforschungszentrum, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung<br>**Workshop III: Wie und mit wem sollte entschieden werden?**<br>Leitung: **Dr. habil. Weert Canzler**, Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung |
| **15:30 Kaffeepause** |
| **15:45 Uhr Vorstellung der Workshop-Ergebnisse**<br>**Leiter der Workshops** |
| **16:25 Uhr Abschlussdiskussion**<br>**Moderation Prof. Dr. Gesine Schwan** |

## Annex III: Stakeholderauswertung

### Einladungsmanagement

Basis für die Einladungen waren die detaillierte Kontaktdatenbank der HUMBOLDT-VIADRINA Governance Platform bestehend aus relevanten Akteuren der Stakeholdergruppen des Themenbereichs Energie, sowie eine von acatech zur Verfügung gestellte Kontaktliste aus der Arbeit des ESYS-Projekts. Sofern entscheidende Akteure für das konkrete Thema aus den Stakeholdergruppen noch nicht vorlagen, wurden diese gezielt recherchiert. Auf Grundlage dieser Datenbank von über 1300 Kontakten wurden entsprechend ihrer Schwerpunktsetzung 432 Personen eingeladen. Es wurden etwa 50 Teilnehmende erwartet und eine etwa gleichmäßige Verteilung in Bezug auf die drei Stakeholdergruppen Politik, Unternehmenssektor und organisierte Zivilgesellschaft angestrebt. Neben den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der Arbeitsgruppe Pfadabhägnigkeiten wurden Vertreterinnen und Vertreter aus weiteren wissenschaftlichen Institutionen eingeladen. Auch die Medien erhielten die Möglichkeit zur Teilnahme.

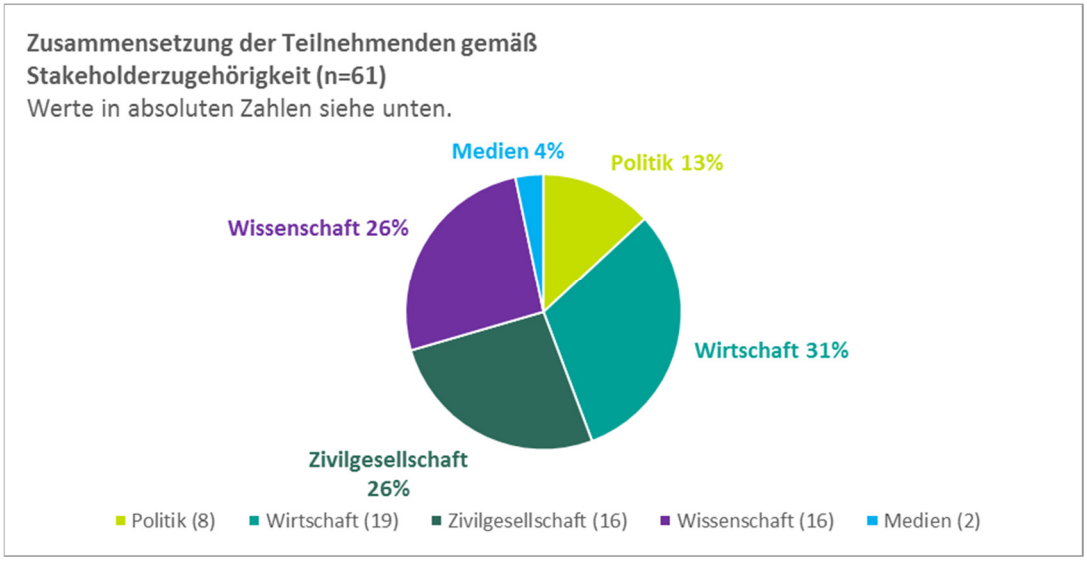
Zu der Trialog-Veranstaltung haben sich insgesamt 88 Vertreterinnen und Vertreter aus Politik, Unternehmenssektor, der organisierten Zivilgesellschaft sowie Wissenschaft und Medien angemeldet. Die optimale Teilnehmeranzahl für das Veranstaltungskonzept und die Räumlichkeiten liegt bei ca. 50 Personen, sodass eine Warteliste angelegt werden musste und einige Personen nicht zur Veranstaltung zugelassen werden konnten.

An der Veranstaltung haben schließlich **61 Personen** (20 weiblich, 41 männlich) **teilgenommen**, die **52 Organisationen und Unternehmen** vertraten. Unter den Teilnehmenden waren drei Vertreterinnen der HUMBOLDT-VIADRINA sowie vier Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von acatech.

### Zusammensetzung der Teilnehmenden gemäß Stakeholder-Gruppen

Die Teilnehmenden der Veranstaltung verteilten sich entsprechend der Kernidee des Trialog-Konzepts auf die Bereiche Politik, Wirtschaft, organisierte Zivilgesellschaft und Wissenschaft.

Von Seiten der **Wissenschaft** nahmen insgesamt 16 Vertreterinnen und Vertreter teil, davon mehrere Mitglieder der ESYS-AG „Pfadabhängigkeiten“, die von acatech - der Akademie der Technikwissenschaften, dem Karlsruher Institut für Technologie, der Technischen Universität Berlin, dem Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB), dem Forschungszentrum Jülich und dem Deutschen Biomasseforschungszentrum entsandt wurden.




Bei diesem Trialog stellte die Stakeholdergruppe **Wirtschaft** mit 19 Anwesenden den größten Anteil der Teilnehmenden. Vertreten waren Dienstleister für unterschiedliche Mobilitätstechnologien wie H2Mobility (Wasserstoff-Tankstellen), Nextbike (Leihräder), CarJump (Carsharing-App) oder GreenPack (Wechselakkusysteme); Branchenverbände wie der Bundesverband eMobilität, erdgas mobil und der Bundesverband Energiespeicher sowie Beratungsunternehmen wie Agentur Zukunft oder die Denkbank.

Die **organisierte Zivilgesellschaft** wurde u.a. durch die Verkehrsclubs VCD und ADAC, Gewerkschaften (DGB, IG BCE) den Bund für Umwelt und Naturschutz, die Verbraucherzentrale, die Zivilgesellschaftliche Plattform Forschungswende und Privatpersonen vertreten. Aus dem **politischen Bereich** kamen Vertreterinnen und Vertreter mehrerer Ministerien auf Bundes- und Landesebene (BMBF, BMUB, BMWi, Gemeinsame Geschäftsstelle Elektromobilität der Bundesregierung, Ministerium für Energie, Infrastruktur und Landesentwicklung Mecklenburg Vorpommern), vom Landesverband der Linken in Schleswig-Holstein und der Stadt Stuttgart. Die **Medien** waren durch eine freie Journalistin und den Tagesspiegel vertreten.

**Übersicht der vertretenen Institutionen**

Die folgende Übersicht listet die vertretenden Institutionen auf, aus denen die Teilnehmenden entsandt wurden. Sie verdeutlicht eine breite Zusammensetzung der Teilnehmerschaft:

| |
|---|
| acatech - Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, Geschäftsstelle Energiesysteme der Zukunft |
| ADAC e.V. |
| Agentur für Erneuerbare Energien (AEE) |
| Agentur Zukunft - Büro für Nachhaltigkeitsfragen |
| Agora Verkehrswende |
| Berliner Agentur für Elektromobilität eMO |
| Bund für Umwelt und Naturschutz (BUND) |
| Bundesdeutscher Arbeitskreis für Umweltbewusstes Management (B.A.U.M.) e. V. |
| Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) |
| Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorssicherheit (BMUB) |
| Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) |
| Bundesverband eMobilität (BEM) |
| Bundesverband Energiespeicher e.V. |
| CarJump |
| Deutscher Gewerkschaftsbund (DGB) |
| Deutsches Biomasseforschungszentrum (DBFZ);<br>Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) |
| Deutsches Institut für Urbanistik (DIFU) |
| Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR),<br>Institut für Verkehrsforschung, Mobilität und urbane Entwicklung |
| Dialogik-Expert |
| Die Denkbank |
| EnBW Energie Baden-Württemberg AG |
| erdgas mobil GmbH |
| Forschungszentrum Jülich |
| Freie Journalistin |

| |
|---|
| Gemeinsame Geschäftsstelle Elektromobilität der Bundesregierung (GEEMO) |
| GreenPack GmbH |
| H2 Mobility |
| HUMBOLDT-VIADRINA Governance Platform gGmbH |
| IG BCE Innovationsforum Energiewende e.V. |
| Leuphana Universität Lüneburg, Institut für sozial-ökologische Forschung gGmbH (ISOE) |
| Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) |
| J. Fischer Consulting |
| Landesverband „Die Linke“ Schleswig-Holstein |
| Ministerium für Energie, Infrastruktur und Landesentwicklung Mecklenburg-Vorpommern |
| NACOMPEX GmbH |
| Nextbike |
| Privatperson |
| Reiner Lemoine Institut |
| Stadt Stuttgart |
| Stiftung 2° – Deutsche Unternehmer für Klimaschutz |
| Stiftung Mercator GmbH |
| SunnyDriver |
| Tagesspiegel |
| Technische Universität Berlin |
| TOTAL Deutschland GmbH |
| Verband der TÜV e. V. (VdTÜV) |
| Verbraucherzentrale Bundesverband |
| Verkehrsclub Deutschland e.V. (VCD) |
| Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB) |
| Zivilgesellschaftliche Plattform Forschungswende |
| ZMI Software und Beratung GmbH |

## Annex IV: Impulspapier der ESYS-Geschäftsstelle

Impulspapier zum Trialog am 12. Januar 2017

# Weichenstellungen für die urbane Mobilität:
# Wie treffen wir die richtigen Entscheidungen?

Im Akademienprojekt „Energiesysteme der Zukunft“ (ESYS) erarbeiten rund 100 Energiefachleute aus Wissenschaft und Forschung Handlungsoptionen zur Umsetzung einer sicheren, bezahlbaren und nachhaltigen Energieversorgung. Eine ESYS-Arbeitsgruppe arbeitet derzeit an einer Stellungnahme zum Thema „Pfadabhängigkeiten“ anhand des Beispiels Mobilität, die diesem Jahr erscheinen soll. Der vorliegende Text fasst grundlegende Überlegungen für die Diskussion im Trialog am 12. Januar 2017 zusammen.

### 1. Was sind Pfade und Pfadabhängigkeiten?

Das Mobilitätssystem kann sich in Zukunft sehr unterschiedlich entwickeln, abhängig davon, welche Maßnahmen heute ergriffen werden und wie sich die technischen, klimapolitischen und verhaltensseitigen Rahmenbedingungen verändern. Diese möglichen Entwicklungen des Mobilitätssystems bezeichnen wir als *Pfade*, welche in unterschiedlichem Maße den Aufbau von Infrastrukturen, den Umstieg auf neue Technologien sowie veränderte Organisationsformen und Verhaltensweisen beschreiben. Die Stellungnahme konzentriert sich auf eine spezielle Eigenschaft dieser Pfade: nämlich auf den Umstand, dass manche von ihnen nicht so leicht wieder verlassen werden können, nachdem sie einmal eingeschlagen wurden. Diese sogenannten *Pfadabhängigkeiten* können unter anderem durch hoch investive Maßnahmen („sunk costs“), das Einschleifen von Routinen und Verhaltensweisen, den Aufbau neuer Infrastrukturen, die Entwicklung und Marktdurchdringung neuer Techniken sowie durch wenig flexible Gesetze und Regularien entstehen. Beispielsweise sind Entwicklungen möglich, in denen der Ausbau von Elektro-Ladesäulen und die Förderung von Elektrofahrzeugen vorangetrieben wird, woraus Pfadabhängigkeiten entstehen könnten. Sind diese Infrastrukturen einmal installiert, ist es aufgrund der getätigten Investitionen schwer, auf alternative Technologien wie Wasserstoff-betriebene Antriebssysteme umzuschwenken.. Ein Ziel der Stellungnahme ist es, potentielle Pfadabhängigkeiten im Mobilitätssystem zu benennen und aufzuzeigen, wie Politik und Gesellschaft damit umgehen können. Dazu werden zwei Mobilitätsbereiche genauer betrachtet (Mobilität in der Stadt und Güterverkehr). Die gewonnenen Erkenntnisse sollen auf das Mobilitätssystem als Ganzes und zudem soweit wie möglich auf das gesamte Energiesystem und die Herausforderungen bei der Gestaltung der Energiewende übertragen werden.

## 2. Wieso brauchen wir Entscheidungsstrategien?

Pfadabhängigkeiten existieren in vielen Transformationsprozessen. Insbesondere im Bereich der Mobilität sind die Verflechtungen von ökonomischen, sozialen, technischen und regulatorischen Aspekten aber sehr hoch, so dass langfristige Entscheidungen häufig schwierig zu treffen sind. Um das Mobilitätssystem der Zukunft zu gestalten, müssen wir nicht zuletzt aufgrund der langen bereits heute entscheiden, mit welchen Maßnahmen zentrale Weichenstellungen erfolgen sollen. Wie sieht die Entscheidungssituation aus – worüber muss wer, wann und wie entscheiden? Es wäre eine einfache Entscheidung, wenn die Effekte der einzelnen Maßnahmen bekannt wären und in der Gesellschaft Einigkeit herrschte, welche Effekte zu erzielen und welche zu vermeiden wären. Diese Voraussetzungen sind jedoch nicht erfüllt.

Erstens existieren in einer pluralen Gesellschaft unterschiedliche Werte und Präferenzen. Innerhalb der Bevölkerung gibt es keinen klaren Konsens darüber, welcher Entwicklungspfad in der Verkehrswende anzustreben ist. Solche Wertvorstellungen unterscheiden sich nicht nur zwischen Individuen und Gruppen, sie können sich auch im Laufe der Zeit ändern. So kann ein neu eingeschlagener Entwicklungspfad mit zuvor etablierten Wertvorstellungen in Konflikt geraten. Auch andersherum ist dies denkbar: veränderte Wertvorstellungen führen dazu, dass ein Entwicklungspfad wieder verlassen werden soll. Dies wird zum Problem, wenn sich der Entwicklungspfad aufgrund von Abhängigkeiten nicht an die neuen Wertvorstellungen anpassen lässt. Beispielsweise wurde der Fokus in der Mobilität in der Nachkriegszeit lange auf das fossil angetriebene Auto im eigenen Besitz als unhinterfragter Pfad in der Mobilität gelegt – unter anderem um Werten wie der eigenen Unabhängigkeit und des wirtschaftlichen Aufschwungs gerecht zu werden. Heute gewinnen die negativen Folgen dieses Pfades, wie etwa die schädlichen Auswirkungen auf Klima, Luftqualität und Gesundheit, an Bedeutung. Auch die Nutzung großer Flächen des städtischen Raums für das Parken privater Fahrzeuge gerät in die Kritik. Es gibt also durch die Veränderungen von Wertvorstellungen mehr und mehr Bestrebungen, diesen Pfad zu verlassen, was angesichts der etablierten Pfadabhängigkeiten nicht einfach ist.

Zweitens können wir die Effekte von Maßnahmen nicht exakt vorhersagen, weil wir die Wechselwirkungen innerhalb des Mobilitätssystems nicht gut genug kennen und zentrale Einflussgrößen auf der Zeitachse starken Veränderungen unterliegen. Dies bezieht sich nicht nur auf das zukünftige Verhalten der Nutzerinnen und Nutzer. Unsicherheiten bestehen auch darüber, wie sich zentrale Technologien entwickeln, wie volatil der Ölpreis ist oder in wie weit regulatorische Rahmenbedingungen angepasst werden können. Vor diesem Hintergrund wird deutlich, dass auch in der Mobilitätswende unter Unsicherheit entschieden werden muss. Bei Entwicklungspfaden, die in ihren Auswirkungen weit in die Zukunft reichen, ist dies von besonderer Bedeutung.

Wie können also Pfadabhängigkeiten in bestimmten Entscheidungsprozessen angemessen berücksichtigt werden? Für das Entscheiden unter Unsicherheit und im Angesicht divergierender Bewertungen werden in der Literatur grundlegende Strategien beschrieben[27], die im Folgenden knapp umrissen und auf den

[27] Vgl. Hirsch Hadorn, Gertrude et al. 2015: Decision strategies for policy decisions under uncertainties: The case of mitigation measures addressing methane emissions from ruminants. *Environmental Science & Policy* 52, 110-119; Hirsch Hadorn, Gertrude. 2016: Temporal strategies for decision making. In: Hansson, Sven Ove; Hirsch Hadorn, Gertrude (eds): *The argumentative turn in policy analysis. Reasoning about uncertainty*. Cham: Springer, 217-242;

Umgang mit Pfadabhängigkeiten erweitert werden. Sie lassen sich danach unterscheiden, zu welchem Zeitpunkt eine Entscheidung getroffen wird und wie offen der Entscheidungsprozess gestaltet wird.

**Jetzt Entscheiden:** Eine Strategie im Umgang mit Unsicherheiten, Wertepluralität und Pfadabhängigkeiten ist es, die Entscheidung *jetzt* bzw. zeitnah zu treffen („closure"). In diesem Fall können neue Informationen etwa durch weitere Forschungen oder die Diskussion mit Stakeholdern nicht mehr berücksichtigt werden, so dass der Entscheidungsprozess eher geschlossen ist.

**Aufschieben:** Eine gegenläufige Strategie besteht darin, die Entscheidung auf einen späteren Zeitpunkt zu verschieben. Dabei ist wichtig, dass ein Termin für die spätere Entscheidung festgelegt wird. Ein Moratorium ist ein typisches Beispiel hierfür. Beim **passiven Aufschieben** („passive postponement") werden keine besonderen Anstrengungen unternommen, um die Entscheidungssituation im Laufe der Zeit zu verbessern. Beim **aktiven Aufschieben** („active postponement") wird die Entscheidung ebenfalls auf einen späteren Zeitpunkt verschoben. Es werden jedoch Maßnahmen getroffen, um bis dahin aktiv die spätere Entscheidungssituation zu verbessern, etwa indem Forschung betrieben oder ein öffentlicher Diskurs angeregt wird.

**Provisorisch Entscheiden:** Es wird zeitnah eine provisorische Entscheidung getroffen („semi-closure"). Im Anschluss wird jedoch beobachtet, welche Folgen die Entscheidung im Lichte der Entwicklung der Rahmenbedingungen und zentralen Einflussfaktoren hat. Gegebenenfalls wird die Entscheidung später revidiert und erneut getroffen. Zu einem späteren Zeitpunkt können also neue Informationen in die Abwägung zwischen den Optionen einfließen oder die Optionen bzw. deren Effekte anders bewertet werden. Diese Strategie setzt voraus, dass die Entscheidungen rückgängig gemacht werden können und ein Wille besteht sich mit den eigenen Entscheidungen ergebnisoffen auseinanderzusetzen.

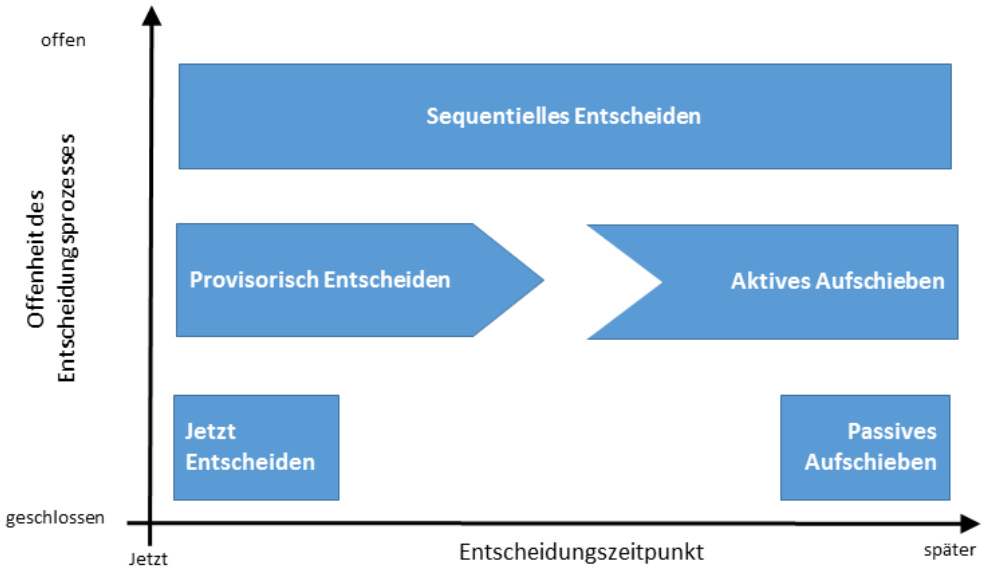
**Sequentielles Entscheiden:** Bei dieser Strategie wird das Problem in mehrere Teilentscheidungen zerlegt, die nacheinander getroffen werden („sequential decisions", auch „dynamic choice"). Diese Strategie wird häufig in Kombination mit provisorischem Entscheiden angewandt, indem also die späteren Teilentscheidungen im Lichte des Erfolgs der früheren Teilentscheidungen getroffen werden.

Je nachdem, welche Entscheidungsstrategie gewählt wird, entscheidet sich auch, wie offen der Entscheidungsprozess an sich gestaltet werden kann bzw. muss. Bei einer bewussten Vertagung der Entscheidung kann die Entscheidung auch unter Einbeziehung von relevanten Akteuren in einem strategischen (fortlaufenden) Prozess getroffen werden. Im Gegensatz dazu bieten sich bei „Jetzt Entscheiden" und „Passives Aufschieben" für Akteure außerhalb der Entscheidungsgremien keine oder nur wenig Möglichkeiten, ihre Perspektiven einzubringen.

---

Voß, Jan-Peter; Bauknecht, Dierk. 2006: Reflexive governance: a view on an emerging path. In: Voß, Jan-Peter et al. (eds): *Reflexive Governance for Sustainable Development*. Cheltenham: Edward Elgar, 419-438.

**Abbildung 2: Entscheidungsstrategien**




*Quelle: eigene Darstellung*

Welche dieser Strategien sollte auf Entscheidungen für die urbane Mobilität angewendet werden? Hierzu kann keine allgemeingültige Aussage getroffen werden, da die Vor- und Nachteile der Strategien im konkreten Anwendungsfall gegeneinander abgewogen werden müssen. Einige elementare Aussagen lassen sich jedoch treffen: Für die Anwendung von zeitnahen Entscheidungsstrategien (also jetziges, provisorisches und sequentielles Entscheiden) sprechen Situationen, in denen die Entscheidung drängt oder anders ausgedrückt, ein externer oder interner Handlungsdruck besteht. Das ist beispielsweise der Fall, wenn derzeit eingesetzte Technologien nachweislich der Umwelt schaden. Ebenso gilt dies auch für Fälle, in denen nicht sichergestellt werden kann, dass ein späteres Entscheiden aus praktischen Gründen möglich ist – etwa weil unklar ist, ob ein entsprechendes Gremium in Zukunft noch existiert oder beschlussfähig ist, sich Gelegenheitsfenster also schließen können. Umgekehrt spricht für späteres Entscheiden, wenn die Unsicherheiten in der Gegenwart zu groß sind, um die Auswirkungen der getroffenen Entscheidungen vernünftig zu bewerten können, oder wenn es Kontroversen in der Bewertung der Handlungsalternativen gibt. Dies gilt gerade auch für die Frage, ob wir heute schon gut genug abschätzen können, mit welchen Pfadabhängigkeiten unsere Entscheidungen verbunden sind.

## 3. Welche Entwicklungskorridore gibt es für die Mobilität in der Stadt?

Die heutige urbane Mobilität in Deutschland ist von einer starken Abhängigkeit vom privaten Auto geprägt, die sich u. a. in Verhaltensmustern, in der Siedlungsstruktur, in den Infrastrukturen ebenso wie in Regulierungen niederschlägt. Man denke etwa an die kostenlose Bereitstellung öffentlichen Raums für Parkplätze und die Dominanz von Autos auf innerstädtischen Straßen sowie an ein auch in städtischen Regionen teilweise nur eingeschränkte Angebot im öffentlichen Nahverkehr. Der Wandel urbaner Mobilität ist gleichwohl in vollem Gange. In vielen Städten ist ein Fahrrad-Boom zu beobachten, und es

entstehen mehr und mehr Sharing-Modelle sowohl für Fahrräder als auch für Autos. Sie erlauben flexible Haus-zu-Haus-Verbindungen und können damit den Vorteil des privaten Autos ausgleichen, auch die „erste und letzte Meile“ eines Weges ohne lange Fußwege zu überwinden. Mit den zunehmenden Dienstleistungsangeboten nähern sich privater und öffentlicher Verkehr immer mehr an, zukünftige Angebote fahrerloser Automobilität werden diese Tendenzen vermutlich noch verstärken. Gleichwohl diese Entwicklungen meist auf den innerstädtischen Bereich fokussiert sind, können daraus Chancen für eine insgesamt zukunftsfähige urbane Mobilität entstehen und wichtige Kristallisationsfunktionen übernommen werden.

Dahinter stehen einerseits technische Treiber wie die Elektrifizierung der Antriebe und die Digitalisierung von Verkehrsabläufen. Ebenso zeigen regulatorische Entscheidungen sowie weitere nationale, europäische und internationale Governance-Bestrebungen zur Begrenzung des Klimawandels ihre Wirkung: Die Emissions-Grenzwerte für Fahrzeuge werden künftig weiter verschärft und vermutlich nicht mehr mit den heute bekannten benzin- und dieselbetriebenen Verbrennungsmotoren zu erreichen sein. Auch die starke Luftschadstoffbelastung treibt in vielen urbanen Ballungszentren Veränderungen voran, da deren negative Auswirkungen vor allem auf die Gesundheit direkt spürbar sind. Die Kommunen setzen sich in lokalen Klimaschutzplänen zunehmend ambitionierte Ziele, die auch den Verkehr tangieren. Gleichzeitig drängen globale auf die Digitalisierung spezialisierte Unternehmen mit neuen Geschäftsmodellen in die Verkehrsmärkte. Auch die Einstellungen und das Verhalten der jüngeren Generationen von Stadtbewohnern verändern sich. Der Bedeutungsverlust des eigenen Autos - auch als Statussymbol - ist insbesondere in Großstädten spürbar. Die Stadtbevölkerung ist zunehmend intermodal (verschiedene Verkehrsmittel auf einer einzigen Strecke) und multimodal (verschiedene Verkehrsmittel über einen längeren Zeitraum) unterwegs.[28]

Mögliche zukünftige Pfade der urbanen Mobilität müssen vor diesem Hintergrund aus ganzheitlicher Perspektive betrachtet und bewertet werden. Hierzu sind fünf Dimensionen zentral: Technikentwicklung und -installation, Produktion/Marktdurchdringung, Nutzungspraktiken, Regulierung und Governance. Für zwei mögliche zukünftige Pfade „Elektrifizierung des Verkehrs“ und „gemeinschaftlicher Verkehr“ soll eine derartige Bewertung respektive Einordnung nachfolgend durchgeführt werden. Dabei gilt es, diese Pfade stets in Verbindung mit ergänzenden und auch gegebenenfalls konkurrierenden Pfaden zu betrachten. Hier sind u.a. Stadt- und Umweltplanung, Umweltbildung, Stärkung von Fuß- und Radverkehr sowie der Ausbau öffentlicher Nahverkehrssysteme zu nennen. Zudem soll dem Kern der Stellungnahme folgend diskutiert werden ob im Kontext der betrachteten Pfade die Gefahr besteht in Pfadabhängigkeiten zu geraten.

[28] Schönduwe, Robert et al. 2012: Alles wie immer, nur irgendwie anders? Trends und Thesen zu veränderten Mobilitätsmustern junger Menschen (InnoZ-Baustein Nr. 10). Innovationszentrum für Mobilität und gesellschaftlichen Wandel (innoz).

**Pfad: Elektrifizierung des Verkehrs**

- Technikentwicklung und -installation: Für die Dekarbonisierung des Verkehrs erscheint aus heutiger Sicht eine stärkere Elektrifizierung unabdinglich.[29] Auch wenn derzeit die Elektrifizierung häufig mit dem batterieelektrischen Antrieb auf Basis von Lithium-Ionen-Akkumulatoren gleichgesetzt wird, umfasst sie auch andere Batteriekonzepte sowie die Wasserstoff-Brennstoffzellen-Technologien. Dabei ist die Zielsetzung, dass der Energiebedarf des Verkehrs zunehmend mithilfe von regenerativ erzeugtem Strom und Wasserstoff gedeckt wird. Beide können sich bis zu einem bestimmten Punkt durchaus ergänzen, stehen aufgrund der zu tätigen Investitionen aber ggf. auch in Konkurrenz zueinander.
- Produktion und Marktdurchdringung: Bisher sind in Deutschland 30.000 rein elektrische und 60.000 plug-in-hybrid betriebene Fahrzeuge zugelassen. Elektrofahrzeuge sind noch eine Nische, deren Angebot überschaubar ist. Zahlreiche Autobauer haben angekündigt, Modelle auf den deutschen Markt zu bringen. Während der Aufbau neuer Produktionsstrukturen und der damit verbundenen Vorleistungen eine große Chance in sich birgt, steht auf der anderen Seite der Druck, bestehende Produktionsstätten (z.B. Motorenwerke) aufgrund der in sie geflossenen Investitionen so intensiv und so lange wie eben möglich zu nutzen.
- Nutzungspraktiken: Die bisher geringen Zulassungszahlen bei den batterieelektrischen Fahrzeugen und das bisher kaum vorhandene Angebot an wasserstoffbetriebenen Brennstoffzellen-Fahrzeugen lassen nur wenige Aussagen zu Nutzungsmustern zu. Bei Pkw erscheint die direkte Stromnutzung über Batterien sinnvoll und trotz der aktuell noch begrenzten Reichweiten von Elektrofahrzeugen auf Dauer akzeptabel, während bei Lkw und Fernbussen die externe Stromversorgung (z. B. durch Oberleitungen) oder die Wasserstoff-Brennstoffzellen-Technologie als denkbare Optionen zur Verfügung stehen. Statt von einer vermeintlichen Konkurrenz zwischen verschiedenen Antriebsarten auszugehen, ist eher denkbar, dass durch die verschiedenen technischen Konzepte ganz unterschiedliche Anwendungssektoren abgedeckt werden. Eine Konkurrenz könnte aber entstehen, wenn sich perspektivisch synthetische (aus Strom aus erneuerbaren Energien) basierende flüssige Kraftstoffe etablieren sollten (Power to Liquid), für die die heute verfügbaren Infrastrukturen ausreichend sind.
- Regulierung und Governance: Ohne eine proaktive Unterstützung durch Anreize für Produzenten und Nutzer und ohne ordnungspolitische Eingriffe sind die Ziele der Bundesregierung für die Elektromobilität vermutlich nicht zu erreichen. Vor allem mangelt es

*Das Energiekonzept der Bundesregierung enthält ein spezielles Ziel für die Energieeinsparung im Verkehr: Der Endenergieverbrauch soll bis 2020 um 10 Prozent und bis 2050 um 40 Prozent sinken (jeweils gegenüber 2005). Laut Klimaschutzplan der Bundesregierung soll der Verkehrssektor bis 2030 40 bis 42 Prozent an Emissionen gegenüber 1990 einsparen. Darüber hinaus soll die Anzahl der Elektrofahrzeuge bis 2020 auf eine Million und bis 2030 auf sechs Millionen steigen. Derzeit sind gut 30.000 Elektrofahrzeuge auf Deutschlands Straßen unterwegs.*

[29] Öko-Institut. 2016. Sektorale Emissionspfade in Deutschland bis 2050 – Verkehr. Wissenschaftliche Unterstützung „Erstellung und Begleitung des Klimaschutzplans 2050.“

noch an Ladeinfrastruktur, Schnellmöglichkeiten gibt es noch kaum. Erfolgversprechend dürfte beispielsweise die von der Nationalen Plattform Elektromobilität befürwortete Sonder-Abschreibung für (Flotten-)Fahrzeuge sowie eine ambitionierte $CO_2$-Grenzwertsetzung bis hin zum verbindlichen Zulassungsverbot für auf Verbrennungsmotoren basierende Fahrzeuge sein. Darüber hinaus sind Regularien zu entwickeln, die sicherstellen, dass ein zunehmender elektrischer Anteil im Verkehr im Sinne der angestrebten Sektorkopplung „systemdienlich" gestaltet wird. Neben den technischen Standards ist auch eine Anpassung der rechtlichen Rahmenbedingungen (Erneuerbare-Energien-Gesetz, Energiewirtschaftsgesetz) notwendig.

- Diskurse: Insgesamt werden im Diskurs über die Elektrifizierung des Verkehrs häufig Probleme betont, während Innovationschancen wenig gewürdigt werden. Wie das Beispiel von der Auto-Abhängigkeit gezeigt hat, ergeben sich oftmals kollektive „mentale Pfadabhängigkeiten", indem man an altbewährten Konzepten festhält.

**Pfad: Neue Angebote des „gemeinschaftlichen Verkehrs"**

- Technikentwicklung und -installation: Der „gemeinschaftliche Verkehr" umfasst mehr als nur den klassischen Bus- und Bahnbetrieb. Er schließt auch verschiedene Varianten der „Sharing Economy" ein. Neben einer Konsolidierung und Ausweitung von Angeboten des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) gibt es mittlerweile in vielen Städten die Möglichkeiten, verschiedene Carsharing und Public-Bike-Services zu nutzen Auch autonom fahrende Transportmittel können im „gemeinschaftlichen Verkehr" zukünftig eine zunehmend wichtige Rolle spielen, beispielsweise als selbstständig fahrende Busse oder Züge.
- Produktion und Marktdurchdringung: In der Integration von ÖPNV und zusätzlichen Auto- und Fahrradleihangeboten können die Mobilitätsbedürfnisse der Stadtbewohner zu einem großen Teil abgedeckt werden. So kann auch die „letzte Meile" in vielen Wegeketten ohne eigenes Auto bewältigt werden. Hinzu kommen digitale Ride-Sharing-Plattformen, die ein einfaches und kostengünstiges Mitnehmen von Fahrgästen in Mietfahrzeugen und/oder privaten Fahrzeugen vermitteln.
- Nutzungspraktiken: Letztlich sind mit einem integrierten intermodalen Verkehrsangebot Netzwerkeffekte zu erzielen, die im bisherigen fahrplan- und haltestellengebundenen ÖPNV nicht zu erreichen waren, so dass mittlerweile auch erste ÖPNV-Unternehmen (z. B. Stadtwerke Osnabrück, üstra Hannover) multimodale Angebote aktiv anbieten. Zusätzlichen Schub erhalten diese Angebote durch Smartphone-Apps, die sowohl Verkehrsinformationen in Echtzeit erlauben als auch für Reservierungen und Buchungen genutzt werden können. In der nächsten Stufe ermöglichen diese Apps ein elektronisches Ticketing. Diese neuen Dienstleistungen können auch persönliche Präferenzen in die angezeigte Verkehrsmittelwahl einfließen lassen.
- Regulierung und Governance: Mittel- und langfristig können auch autonom fahrende Fahrzeuge sowohl dem ÖPNV als auch den zusätzlichen Sharing-Diensten weitere Vorteile bescheren. Allerdings bedarf es eines förderlichen Rechtsrahmens, um das Carsharing im öffentlichen Raum zu privilegieren. Ein Anfang kann das jüngst vom Bundeskabinett beschlossene Carsharing-Gesetz sein. Im Kern ist damit das bisher übliche kostenlose Parken im öffentlichen Raum betroffen. Dieser Grundsatz wird umgekehrt werden müssen: Ausnahme von der Bezahlpflicht für die Nutzung des öffentlichen Raumes sind wohl zu begründen.

- Diskurse: Im öffentlichen Diskurs über „neue gemeinschaftliche Verkehrsangebote“ wird genau wie im entsprechenden Fachdiskurs von einem Nischenphänomen ausgegangen, das bestenfalls in Großstädten eine größere Relevanz erlangen könne. Gerne wird ins Feld geführt, dass in suburbanen Räumen und in kleineren Städten gar kein Angebot bestehe und zudem dort die Affinität zum eigenen Auto sehr groß sei. Chancen für eine Attraktivität „gemeinschaftlicher Verkehrsangebote“ werden bei digital sozialisierten Jüngeren gesehen, die über das Smartphone einen selbstverständlichen Zugang zu vielfältigen Sharing-Diensten haben.

Eine Vielzahl jüngerer urbaner Mobilitätskonzepte zeigt, wie sich Trends dieser Art in der Realität niederschlagen. In Deutschland sind unterschiedliche Schwerpunkte zu erkennen. Während im Ruhrgebiet nach wie vor der private Autoverkehr das Verkehrsgeschehen dominiert und mit der Trassierung von Fahrradschnellwegen gerade erst Projekte für Alternativen für Pendler innerhalb des Ruhrgebietes entstehen, haben einige mittelgroße Städte wie Münster oder Erlangen bereits eine konsequente Fahrradförderung verfolgt. Hamburg setzt neben elektrischen Fahrzeugen auf einen konzertierten Einsatz von Wasserstoff/Brennstoffzellen-Technologien im Verkehr und andere Großstädte wie Berlin oder Stuttgart fördern den Einsatz von batterieelektrischen Fahrzeugen und bauen die dafür nötige Ladestruktur aus.

## 4. Wie also in der urbanen Mobilität entscheiden?

Gegenwärtig arbeitet die Arbeitsgruppe daran, die Pfadabhängigkeiten konkreter zu beschreiben, welche sich aus diesen Entwicklungspfaden ergeben können, die Unsicherheiten im gegenwärtigen Wissen über die Pfade und Pfadabhängigkeiten einzuschätzen und mögliche Konflikte in der Bewertung und Gewichtung der Pfade zu identifizieren. Im nächsten Schritt wird diskutiert, welche der zuvor skizzierten Strategien angesichts dieser Entscheidungssituation genutzt und wie die Entscheidungsprozesse praktisch gestaltet werden können. Um hierfür Input seitens der Stakeholder zu bekommen, sollen die beschriebenen Trends mit den entsprechenden Pfadabhängigkeiten diskutiert und in den folgenden Fragen reflektiert werden:

1. Welche Pfade stehen zur Senkung der $CO_2$-Emissionen in Städten zur Verfügung? Welchen Beitrag soll der Mobilitätssektor leisten?
2. Welche Strategien greifen für die urbane Mobilität? Welche Entscheidungen müssen jetzt, welche können später getroffen werden? Wo laufen wir Gefahr Entscheidungen zu treffen, die später nicht mehr oder nur mit extrem hohen Aufwand zurückgenommen respektive angepasst werden können (und warum)? Wie kann dies vermieden werden und muss dies überhaupt vermieden werden oder können und sollen Pfadabhängigkeiten aus guten Gründen auch ggf. bewusst in Kauf genommen werden?
3. Wie sollte ein idealer Entscheidungsprozess aussehen? Welche Verfahren gibt es und haben sich bewährt? Welche Akteure sollen einbezogen werden? Auf welchen Ebenen sollte dies geschehen? Welche Gremien fehlen?

HUMBOLDT-VIADRINA
Governance Platform

# Kontakt

HUMBOLDT-VIADRINA Governance Platform gGmbH
Pariser Platz 6 (Allianz Forum)
10117 Berlin

Telefon: +49 30 20620 140
Email: energie.trialoge@governance-platform.org
Website: www.governance-platform.org

Bericht vom 28.04.2016

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung