

Alina Wetzchewald

Exnovation und Verkehrswende

Vom Automobilitätsregime zu einer
nachhaltigen urbanen Mobilität



natürlich oekom!

Mit diesem Buch halten Sie ein echtes Stück Nachhaltigkeit in den Händen. Durch Ihren Kauf unterstützen Sie eine Produktion mit hohen ökologischen Ansprüchen:

- 100 % Recyclingpapier
- mineralölfreie Druckfarben
- Verzicht auf Plastikfolie
- Kompensation aller CO₂-Emissionen
- kurze Transportwege – in Deutschland gedruckt

Weitere Informationen unter www.natürlich-oekom.de
und #natürlicheoekom



Vorgelegt dem Vorsitzenden des Promotionsausschusses
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Schlenkhoff
Fakultät für Architektur und Bauingenieurwesen
Bergische Universität Wuppertal

Diese Veröffentlichung wurde von der Bergischen Universität Wuppertal als
Dissertation zur Erlangung eines Doktorgrades (Dr.-Ing.) an der Fakultät für
Architektur und Bauingenieurwesen angenommen.

Der Originaltitel lautet: Exnovation und Verkehrswende – Eine Analyse von
Exnovationsprozessen als Abkehr von dem nicht nachhaltigen Automobilitätsregime
zur Wegbereitung einer nachhaltigen urbanen Verkehrswende

Eingereicht im Dezember 2021. Tag der Disputation: 07. Dezember 2022.

Mitglieder der Prüfungskommission:
Prof. Dr.-Ing. Manfred Helmus (Vorsitzender)
Prof. Dr.-Ing. Oscar Reutter (1. Gutachter)
Prof. Dr.-Ing. Felix Huber (2. Gutachter)
Prof. Dr. Andreas Keil (Prüfer)

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der
Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind
im Internet über www.dnb.de abrufbar.

© 2023 oekom verlag, München
oekom – Gesellschaft für ökologische Kommunikation mbH
Waltherstraße 29, 80337 München

Layout und Satz: Markus Miller
Umschlaggestaltung: Sarah Schneider, oekom verlag
Umschlagabbildung: © Alina Wetzchewald
Druck: CPI books GmbH, Leck

Dieses Werk ist ab dem 05.10.2023 lizenziert unter der Creative Commons Lizenz:
Namensnennung – Nicht kommerziell – Keine Bearbeitungen 4.0 International
(CC BY-NC-ND 4.0). Diese Lizenz erlaubt die private Nutzung, gestattet aber keine
Bearbeitung und keine kommerzielle Nutzung. Weitere Informationen finden Sie
unter: creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0

Alle Rechte vorbehalten
ISBN 978-3-98726-033-9
E-ISBN 978-3-98726-258-6
<https://doi.org/10.14512/9783987262586>



Alina Susann Wetzchewald
(geb. Ulrich)

**Exnovation und
Verkehrswende**
Vom Automobilitätsregime zu einer
nachhaltigen urbanen Mobilität

Wuppertaler Schriften
zur Forschung für eine nachhaltige Entwicklung
Band 13

*»Die größte Schwierigkeit der Welt besteht nicht darin,
Leute dazu zu bewegen, neue Ideen anzunehmen,
sondern alte zu vergessen.«*

John Maynard Keynes

Vorwort der Herausgeber

Das Wuppertal Institut erforscht und entwickelt Leitbilder, Strategien und Instrumente für Übergänge zu einer nachhaltigen Entwicklung auf regionaler, nationaler und internationaler Ebene. Im Zentrum stehen Ressourcen-, Klima- und Energieherausforderungen in ihren Wechselwirkungen mit Wirtschaft und Gesellschaft. Die Analyse und Induzierung von Innovationen zur Entkopplung von Naturverbrauch und Wohlstandsentwicklung bilden einen Schwerpunkt seiner Forschung. In dieser Buchreihe werden herausragende wissenschaftliche Qualifikationsarbeiten der Nachhaltigkeitsforschung vorgestellt. Sie sind im Rahmen der Forschungsarbeit und des Dissertationsprogramms entstanden und wurden in Kooperation mit Hochschulen betreut. Die in dieser Reihe veröffentlichten Schriften wurden als Dissertationen oder Habilitationsschriften an den betreuenden Universitäten angenommen und hervorragend bewertet. Das Wuppertal Institut versteht die Veröffentlichung als wissenschaftliche Vertiefung des gesellschaftlichen Diskurses über die Gestaltung von Transformationsprozessen hin zu einer klimagerechten und ressourcenleichten Welt.

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH www.wupperinst.org

Vorwort

Mit dem 2021 novellierten Klimaschutzgesetz wurden die Klimaziele für die Bundesrepublik deutlich verschärft. Deutschland soll bis 2045 klimaneutral werden. Damit gibt es nun rechtlich verbindliche Sektorziele, die auch beim Verkehr seinen umfassenden Wandel zur Treibhausgasmindeung notwendig machen. Neben der Antriebswende werden damit auch tiefgreifende Verhaltensänderungen für eine urbane Verkehrswende nötig. Sie sollen helfen, das bislang dominierende Automobilitätsregime durch ein neues, zukunftsfähiges Regime des Umweltverbundes abzulösen. Hierzu bedarf es eines raschen Handelns, über das in Richtung, Dimension und Geschwindigkeit Klarheit herrscht. Für die Umgestaltung bedarf es neuer Lösungen, die aufgrund der bisher sehr am Automobil orientierten Bundespolitik derzeit eher im Ausland zu finden sind.

Frau Alina Susann Wetzchewald, geb. Ulrich stellt die These auf, dass eine Übertragung des Exnovationsansatzes im Verkehrssektor die Problematik der eingeschränkten Wirkung von innovativen alternativen Mobilitätsangeboten dadurch lösen könnte, dass Pfadabhängigkeiten überwunden werden und das derzeit dominierende automobillorientierte Verkehrssystem gezielt destabilisiert, aufgelöst und abgelöst wird.

Daher besteht die übergeordnete Zielsetzung der Dissertation von Frau Wetzchewald darin, ein Definitions- und Prozessverständnis von Exnovation im Personenverkehr im Hinblick auf die urbane Verkehrswende zu entwickeln und daraus Gestaltungsansätze abzuleiten für die Exnovation im Stadtverkehr, die vom Automobilitätsregime zu einer nachhaltigen urbanen Mobilität führt. Sie bearbeitet damit ein neuartiges Thema hoher Umweltbedeutung und höchst aktueller verkehrlicher Relevanz unter geschickter Anwendung der dafür geeigneten planungs- und sozialwissenschaftlicher Methoden. Sie schließt mit ihrer Untersuchung eine bis dahin bestehende Forschungslücke und ist dadurch wissenschaftlich und praktisch hoch relevant.

Sie überträgt den generellen Ansatz der Transitionstheorie auf ihr Thema Verkehrswende in Städten und macht dafür ihren neuen Exnovationsansatz fruchtbar. Sie arbeitet methodisch überzeugend und reflektiert und stellt ihre Forschungsergebnisse schlüssig und gut lesbar im Text und mit Grafiken dar.

Ihre Dissertation ist Teil des Promotionskollegs »Nachhaltigkeitsszenarien und Zukunftsfähige Stadtentwicklung«. Es wurde im Jahr 2010 am Wuppertal Institut

eingerrichtet und arbeitet in einem transdisziplinären Ansatz eng mit der Bergischen Universität Wuppertal (Fakultät für Architektur und Bauingenieurwesen) und mit Praxispartnern zusammen. In den Promotionsprojekten werden zentrale Fragen einer zukunftsfähigen, klimaschonenden Stadtentwicklung erforscht, die sich richtungssicher und größenordnungssicher an der erforderlichen schnellen und massiven Minderung der Kohlendioxidemissionen in den verschiedenen Verursacherbereichen und besonders im Verkehrssektor orientiert.

Die theoriebasiert und empirisch induktiv am Fall der weitgehend autofreien Innenstadt von Oslo erarbeiteten innovativen Forschungsergebnisse zur Exnovation und Verkehrswende sind von hoher Relevanz für die zukunftsfähige Mobilität in Städten. Deshalb wünschen wir dieser ausgezeichnet gelungenen Arbeit eine weite Verbreitung in Wissenschaft und Praxis, um damit die klimaschonende Gestaltung der Verkehrswende als aktive Exnovationsstrategie in deutschen Städten und im Ausland voran zu bringen.

Prof. Dr.-Ing. Oscar Reutter Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie und Honorarprofessor für Umwelt und Verkehr Bergische Universität Wuppertal, Fakultät für Architektur und Bauingenieurwesen; Zentrum für nachhaltige Mobilität.

Prof. Dr.-Ing. Felix Huber Bergische Universität Wuppertal, Fakultät für Architektur und Bauingenieurwesen und Leiter des Lehr- und Forschungsgebietes Umweltverträgliche Infrastrukturplanung, Stadtbauwesen; Zentrum für nachhaltige Mobilität.

Inhalt

Vorwort der Herausgeber	5
Vorwort	6
Danksagung	13
Zusammenfassung	15
Abstract	17
Abkürzungsverzeichnis	19
Abbildungsverzeichnis	21
Tabellenverzeichnis	23
1 Einleitung	25
1.1 Automobilität und die Verkehrswende	25
1.2 Zielsetzung der Untersuchung	31
1.3 Wissenschaftstheoretische Einordnung und Vorgehen der Untersuchung	32
1.4 Aufbau der Dissertation	39
2 Terminologie und Eingrenzung der Untersuchung	43
2.1 Terminologie	43
2.1.1 Nachhaltigkeit	43
2.1.2 Transformation und Transition	44
2.1.3 Exnovation	45
2.1.4 Verkehr und Mobilität	45
2.1.5 Verkehrswende und Mobilitätswende	47
2.1.6 Personenverkehr	47
2.1.7 Stadtbegriff	48
2.1.8 Stadtverkehr	48
2.1.9 Automobilität	48
2.1.10 Mobilitätsregime	49
2.1.11 Prozess	49
2.2 Zusammenfassung der Terminologie	49
2.3 Eingrenzung der Untersuchung	50

3	Stand der Erkenntnisse	53
3.1	Erkenntnisse der Transitionstheorie	53
3.1.1	Die Multi-Level Perspektive (MLP)	54
3.1.2	Das Transition Management	60
3.1.3	Das Pfadkonzept und Pfadabhängigkeiten	62
3.1.4	Regimedestabilisierung	63
3.1.5	Kipppunkte (»tipping points«)	66
3.1.6	Die Anwendung der Transitionstheorie im urbanen Raum	67
3.2	Die Anwendung der Transitionstheorie im (urbanen) Verkehr	69
3.3	Exnovationstheorie	71
3.3.1	Erklärungsansätze für Exnovation	73
3.3.2	Das Exnovationsverständnis	74
3.3.3	Das Verhältnis von Innovation und Exnovation	75
3.3.4	Exnovations-Governance	77
3.4	Kritische Würdigung des Erkenntnisstandes und Ableitung des Forschungsbedarfs	78
4	Theoretisches Analysekonzept und methodische Grundlagen	81
4.1	System- und Modelltheorie	81
4.2	Die Transitionstheorie als theoretischer Analyserahmen	83
4.3	Die (Einzel-)Fallstudie als Forschungsstrategie	85
4.4	Erhebungs- und Auswertungsmethoden	87
4.4.1	Die Literaturrecherche	88
4.4.2	Die Dokumentenanalyse	88
4.4.3	Die Ortsbegehung	89
4.4.4	Experteninterviews	89
4.4.5	Online-Interviews	91
4.4.6	Die qualitative Inhaltsanalyse als Auswertungsmethode	91
4.4.7	Die morphologische Analyse	91
4.5	Zusammenfassung und Konkretisierung der Vorgehensweise	93
5	Das urbane Personenverkehrssystem in Deutschland in der MLP – ein Beschreibungsmodell	95
5.1	Die Regimeebene	96
5.1.1	Vorherrschende und subalterne Regime und Regimeelemente	97
5.1.2	Die Regimeebene im urbanen Personenverkehrssystem in Deutschland	100

5.2	Landschaftsebene	104
5.2.1	Ökonomische und politische Trends	105
5.2.2	Ökologische Trends	107
5.2.3	Gesellschaftliche, kulturelle und soziale Trends	108
5.2.4	Unvorhersehbare Ereignisse	110
5.3	Die Ebene der Nischen	111
5.4	Die drei Systemebenen des urbanen Personenverkehrssystems	115
5.5	Die Verkehrswende als Zielvision: Das Regime des Umweltverbundes ...	116
5.5.1	Die Verkehrswende	116
5.5.2	Das Regime des Umweltverbundes	122
6	Verkehrswende und Exnovation in der MLP – ein Erklärungsmodell	125
6.1	Transfer der Transitionstheorie auf die urbane Verkehrswende	125
6.1.1	Transitions-Charakteristika	125
6.1.2	Die Phasen einer Transition	126
6.1.3	Transitionstypen	128
6.1.4	Transitionspfade	129
6.1.5	Zusammenfassung der Erkenntnisse aus der Transitionstheorie ...	135
6.2	Die Destabilisierung des Automobilitätsregimes durch Exnovation	137
6.2.1	Verständnis einer Exnovation im Kontext einer Verkehrswende ...	137
6.2.2	Veränderungsmodi in Kombination mit Exnovation	138
6.2.3	Exnovationsgovernance	141
6.2.4	Zusammenfassung: Verkehrswende-Exnovation im urbanen Personenverkehr	144
7	Exnovation im Kontext einer Verkehrswende – eine morphologische Analyse und Maßnahmenansätze	147
7.1	Morphologische Analyse für exnovative Verkehrswende-Maßnahmen ...	148
7.1.1	Erarbeitung eines Morphologischen Kastens	148
7.1.2	Übersicht des Morphologischen Kastens	155
7.1.3	Diskussion der Merkmalsausprägungen	155
7.2	Exnovative Verkehrswende-Maßnahmen zur Begünstigung einer Verkehrswende-Exnovation aus stadt- und verkehrsplanerischer Sicht ...	159
7.2.1	Bauliche Maßnahmen zur Reduktion der Automobilität	161
7.2.2	Verkehrsrechtliche Maßnahmen zur Reduktion der Automobilität	162
7.2.3	Fiskalische Maßnahmen zur Reduktion der Automobilität	164

7.2.4	Organisatorische Maßnahmen zur Reduktion der Automobilität ...	166
7.2.5	Persuasive Maßnahmen zur Reduktion der Automobilität, eigene Darstellung	169
7.3	Erkenntnisse aus der Betrachtung von Maßnahmen zur Begünstigung einer Exnovation aus stadt- und verkehrsplanerischer Sicht	172
7.3.1	Erkenntnisse zum Untersuchungsdesign	172
7.3.2	Erkenntnisse zur Umsetzung	173
7.4	Die Exnovation als ganzheitlicher Prozess – Erkenntnisse aus der Exnovationsforschung	176
8	Die Umsetzung einer Verkehrswende-Exnovation am Fall der autofreien Innenstadt in Oslo	181
8.1	Methodologisches Vorgehen	181
8.1.1	Die Fallauswahl	181
8.1.2	Forschungsgegenstand der Fallstudie	183
8.1.3	Konkretisierung der Erhebungs- und Auswertungsmethoden	184
8.1.4	Fallstudienaufbau	189
8.2	Vorwissen über den Untersuchungsgegenstand der Fallstudie Oslo	190
8.2.1	Die Innenstadt als Untersuchungsgebiet	192
8.2.2	Der Personenverkehr in Oslo	193
8.2.3	Das Programm zum autofreien Stadtleben in Oslo	200
8.3	Erkenntnisse zum Umsetzungsprozess aus der Fallstudie Oslo	207
8.3.1	Begünstigende Ausgangsbedingungen	208
8.3.2	Umsetzungsprozess und umgesetzte Maßnahmen	212
8.3.3	Erfolgsfaktoren der Umsetzung	215
8.3.4	Barrieren und Hemmnisse in der Umsetzung	223
9	Handlungsempfehlungen zur Gestaltung von Verkehrswende- Exnovation	235
9.1	Die Verkehrswende und die Verkehrswende-Exnovation in Oslo in der MLP	235
9.1.1	Entwicklungen auf der Landschaftsebene	235
9.1.2	Nischenentwicklungen	236
9.1.3	Regimeebene	236
9.2	Erkenntnisse zur Umsetzung der Verkehrswende-Exnovation in Oslo	241
9.3	Abgleich theoretischer Vorüberlegungen und der Erkenntnisse der Fallstudie Oslo	242

9.4	Ableitung von Handlungsempfehlungen zur Gestaltung von Verkehrswende-Exnovation	246
9.4.1	Handlungsempfehlungen zur Gestaltung von Verkehrswende-Exnovation	246
9.4.2	Kritische Würdigung der Übertragbarkeit der Erkenntnisse	249
10	Fazit	251
	Anhang	256
	Literaturverzeichnis	258
	Nachwort	285
	Quellen	288

Danksagung

Die vorliegende Dissertation entstand während meiner Zeit als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie sowie der Bergischen Universität Wuppertal am Lehr- und Forschungsgebiet für umweltverträgliche Infrastrukturplanung, Stadtbauwesen.

An dieser Stelle möchte ich meinen besonderen Dank den nachstehenden Personen entgegenbringen, ohne deren Mithilfe die Anfertigung dieser Promotionschrift nicht möglich gewesen wäre.

Zunächst danke ich sehr herzlich meinen beiden Gutachtern und Doktorvätern Herrn **Professor Dr.-Ing. Oscar Reutter** und Herrn **Professor Dr.-Ing. Felix Huber** für die Möglichkeit der Promotion. Durch die hervorragende Betreuung und die wertvollen Ratschläge haben sie einen wesentlichen Beitrag zum Gelingen meines Promotionsvorhabens geleistet.

Darüber hinaus danke ich Herrn **Professor Dr.-Ing. Manfred Helmus** für die Übernahme des Prüfungsvorsitzes sowie Herrn **Professor Dr. Andreas Keil** für die Übernahme des Beisitzes in der Prüfungskommission. Frau **Professorin Dr.-Ing. Ulrike Reutter** danke ich sehr für die fachlichen Anregungen und ihre Beratung im gesamten Promotionsprozess.

Ein Dankeschön gilt ferner den Ansprechpartner*innen in Oslo, die mich mit ihrer Offenheit und Auskunftsbereitschaft bei meiner Arbeit unterstützt haben.

Bedanken möchte ich mich auch bei meinen **Kolleginnen und Kollegen** an der Bergischen Universität sowie dem Wuppertal Institut, die mich inhaltlich beraten und das Promotionsvorhaben mit viel Verständnis und Entgegenkommen unterstützt haben. Im Besonderen möchte ich mich bei meiner Abteilungsleitung und meinem Forschungsbereich »Mobilität und Verkehrspolitik« bedanken. **Miriam Müller** und **Carolin Schäfer-Sparenberg**, ich danke euch für euer wertvolles Feedback!

Ich möchte dem **Wuppertal Institut** und der **Vereinigung der Freunde des Wuppertal Instituts e. V.** für die finanzielle Unterstützung bei der Erstellung und der Veröffentlichung der Doktorarbeit danken.

Mein größter Dank gilt meiner **Familie**. Euer Beistand und eure Unterstützung ermöglichten es mir überhaupt erst diesen Weg zu gehen.

Meine Arbeit möchte ich meinem Mann **Philipp** widmen. Durch deinen Rückhalt, deine motivierenden Worte und deine Zuversicht habe ich den Promotionsprozess zu einem erfolgreichen Abschluss bringen können.

Wuppertal im Januar 2023

Alina Wetzchewald

Zusammenfassung

Hitzewellen, Dürren, Flutkatastrophen, Waldbrände – Die Folgen des anthropogenen Treibhauseffektes und damit einhergehender klimatischer Veränderungen sind weltweit und in Deutschland dramatisch spürbar. Mit der Änderung des deutschen Klimaschutzgesetzes 2021 werden die Klimaziele des Bundes weiter verschärft und eine Klimaneutralität Deutschlands bis 2045 angestrebt. Um die Sektorziele im Verkehr zu erreichen, ist ein grundlegender Wandel des Verkehrssektors notwendig, der für ca. ein Fünftel der Treibhausgasemissionen in Deutschland verantwortlich ist. Das erfordert eine Verkehrswende, die über eine reine Antriebswende hinausgeht und eine Reduktion und Abkehr von der herkömmlichen Automobilität unabdingbar macht. Die Notwendigkeit einer Verkehrswende ist unstrittig und eine zunehmende Dynamik in Richtung Verkehrswende zu beobachten, doch der Durchbruch bleibt bisher noch aus. Zu stark sind die ökonomischen, kulturellen und sozialen Pfadabhängigkeiten von einer Automobilität, die bislang in Deutschland historisch tief verankert ist.

Die Dissertation zeigt, dass **Exnovation** einen zentralen Ansatz zur Umsetzung einer urbanen Verkehrswende darstellt. Eine gezielte Exnovation kann dazu verhelfen, Pfadabhängigkeiten zu überwinden, das vorherrschende Automobilitätsregime gezielt zu destabilisieren, es abzulösen und ein alternatives Regime des Umweltverbundes zu etablieren. Durch Exnovation kann die Geschwindigkeit der Umsetzung der Verkehrswende beschleunigt, die Gefahr von Fehlentwicklungen sowie die Entwicklung von rivalisierenden Parallelstrukturen reduziert und dadurch die **Richtungssicherheit** erhöht und ein grundlegender und tiefgreifender Wandel angemessener **Größenordnung** und **Geschwindigkeit** sichergestellt werden.

Das Ziel der Dissertation ist es, ein Definitions- und Prozessverständnis für den bisher rudimentär erforschten Ansatz der Verkehrswende-Exnovation im urbanen Personenverkehr zu entwickeln und daraus Gestaltungsansätze von Exnovation im urbanen Raum für die kommunale Stadt- und Verkehrsplanung abzuleiten. Als Verkehrswende-Exnovation wird die gezielte Abkehr vom vorherrschenden Automobilitätsregime sowie damit verbundenen Verkehrssystemelementen definiert, mit dem Ziel eines in hohem Maße ökologisch orientierten, urbanen Personenverkehrssystems. Dies impliziert die absolute Verringerung der konventionellen Automobilität mit und ohne Verbrennungsmotor.

Dazu wird ein explorativer Forschungsansatz verfolgt, der theoretisch-konzeptionelle und empirische Komponenten kombiniert und auf der Transitions- und Exnovationstheorie basiert. In einem ersten konzeptionellen Teil wird durch eine Literaturrecherche und Dokumentenanalyse ein Beschreibungsmodell für das urbane Personenverkehrssystem, basierend auf der Multi-Level-Perspektive der Transitionstheorie, entwickelt und dazu der aktuelle Stand der urbanen Verkehrswende eingeordnet. Eine Erweiterung des Modells dient als Erklärungsgrundlage für die urbane Verkehrswende, die durch Exnovation und eine gezielte Regimedestabilisierung gefördert wird. Durch eine morphologische Analyse werden über Merkmale und Ausprägungen potenzielle Maßnahmenansätze für die Verkehrswende-Exnovation hergeleitet und exemplarisch mit Praxisbeispielen erläutert. Aus der Fallstudie Oslo werden zuvor entwickelte Theorien weiterentwickelt und Erkenntnisse im Hinblick auf Erfolgsfaktoren in Handlungsempfehlungen für die kommunale Stadt- und Verkehrsplanung zur Gestaltung von Verkehrswende-Exnovation abgeleitet. Die Dissertation leistet einen innovativen Beitrag, die Transitions- und Exnovationstheorie durch die Kombination und erfolgreiche Übertragung auf ein rudimentär erforschtes Anwendungsfeld konzeptionell und durch die Fallstudie Oslo empirisch im Bereich des urbanen Personenverkehrs zu erweitern.

Abstract

Heat waves, droughts, floods, wildfires – the negative impacts of the anthropogenic greenhouse effect and related climatic changes are being felt dramatically worldwide – including Germany. With the reform of the German Federal Climate Change Act, the climate targets have been tightened, with a view to become climate neutral by 2045. In Germany, the transport sector is responsible for about one fifth of greenhouse gas emissions. In order to achieve the sector targets in transport, a fundamental transition in the transport sector is necessary. This requires a transition that goes beyond a technological shift towards new propulsion technologies. Instead, it makes the need to reduce and shift away from conventional automobility imperative. The need for a transition in transport is indisputable, and although an increasing trend towards this can be observed, a breakthrough has not yet been achieved. The economic, cultural and social path dependencies on automobility, which have been historically so deeply embedded in Germany, are too strong.

This dissertation shows that **exnovation** is a central approach for implementing a transition in urban transport. An intended exnovation can help to overcome path dependencies to systematically destabilise the dominant automobility regime, enabling an alternative regime of sustainable mobility to be established in its place. Exnovation can accelerate the speed of implementation of a transition in urban transport, reduce the risk of undesirable developments including the development of rival parallel structures, thus increasing the certainty of **direction** and ensuring a fundamental change of appropriate **scale** and **speed**.

The aim of this dissertation is to develop a definition and process understanding for the so far rudimentarily researched approach of exnovation in the context of the transition in urban passenger transport. It also aims to derive exnovation design approaches in urban space for municipal urban and transport planning. Exnovation is defined as the intentional termination of the dominant automobility regime and related transport system elements, with the aim of creating a highly ecologically oriented, urban passenger transport system. This implies the absolute reduction of conventional automobility, with and without combustion engines.

Therefore, an explorative research approach is applied, which combines theoretical-conceptual, and empirical components and is based on the transition and exnovation

theory. In a first conceptual part, a description model for the urban passenger transport system, based on the multi-level perspective of transition theory, is developed through a literature review and document analysis, and the current state of the urban transport transition is classified for this purpose. An extension of the model serves as an explanatory basis for the urban transport transition, which is enabled by exnovation and targeted regime destabilisation. Through a morphological analysis, potential measures for an exnovation in sustainable urban transport are deduced via features and characteristics. These measures are further explained through exemplary practical examples. The previously developed theories are further developed through the Oslo case study and findings in relation to factors of success are translated into actionable recommendations for municipal urban and transport planning to help shape an exnovation for sustainable mobility.

The dissertation provides an innovative contribution to the expansion of the transition and exnovation theory both conceptually through the combination and successful transfer to a rudimentarily explored field of application and empirically in the field of urban passenger transport through the Oslo case study.

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
Äq.	Äquivalente
AR	Automobilitätsregime
Auto	Automobil
ca.	circa
BAST	Bundesanstalt für Straßenwesen
BEV	Batterieelektrisches Fahrzeug (engl. Battery Electric Vehicle)
bzw.	beziehungsweise
BRT	Bus Rapid Transit
bspw.	beispielsweise
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BWL	Betriebswirtschaftslehre
d. h.	das heißt
E-	Elektro-
ebd.	ebenda
EI	Experteninterview
etc.	et cetera
FCEV	Brennstoffzellenfahrzeug (engl. Fuel Cell Electric Vehicle)
FNP	Flächennutzungsplan
HEV	Hybridfahrzeug mit E- und Verbrennungsmotor (engl. Hybrid Electric Vehicle)
i. A. a.	in Anlehnung an
insb.	insbesondere
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
ITS	Intelligent Transport Systems
KBA	Kraftfahrtbundesamt
Kfz	Kraftfahrzeug
Lkw	Lastkraftwagen
LSA	Lichtsignalanlage

MiD	Mobilität in Deutschland
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MLP	Multi-Level-Perspektive
NMIV	Nichtmotorisierter Individualverkehr
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
ÖV	Öffentlicher Verkehr
PHEV	Hybridfahrzeuge mit einem Akku (engl. Plug-in-Hybrid Vehicle)
Pkm	Personenkilometer
Pkw	Personenkraftwagen
RUV	Regime des Umweltverbundes
s.	siehe
sog.	sogenannt
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
StVO	Straßenverkehrsordnung
Tab.	Tabelle
TØI	Transportøkonomisk institutt (engl. Institute of Transport Economics)
THG	Treibhausgas
u. a.	unter anderem
UBA	Umweltbundesamt
UK	United Kingdom
WBGU	Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung für Globale Umweltveränderungen
z. B.	zum Beispiel

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1	Forschungsleitende Fragen und Ziele	32
Abbildung 1-2	Wissenschaftssystematik nach Ulrich & Hill (1976) und Ropohl (2009)	34
Abbildung 1-3	Forschungsprozess und heuristischer Bezugsrahmen	39
Abbildung 1-4	Aufbau der Dissertation	39
Abbildung 2-1	Begriffsabgrenzung Mobilität und Verkehr	46
Abbildung 2-2	Abgrenzung des Untersuchungsraumes	51
Abbildung 3-1	Relevante Erkenntnisbereiche für die vorliegende Dissertation	53
Abbildung 3-2	Phasenmodell der MLP	56
Abbildung 3-3	Transitionsverlauf und Systemdimensionen	58
Abbildung 3-4	Der Transition Management Cycle und der Transition Enabling Cycle	61
Abbildung 3-5	Steuerungsmechanismen-Dreiklang einer Transition	65
Abbildung 3-6	Veränderungsmodi im Pfadkonzept	74
Abbildung 4-1	Systemtechnische Modellbildung	83
Abbildung 4-2	Angestrebter Theoriebeitrag der Fallstudie Oslo,	86
Abbildung 4-3	Der Morphologische Kasten, i. A. a. Honné (2016, S. 76)	92
Abbildung 4-4	Konkretisierung der Vorgehensweise	93
Abbildung 5-1	Systemebenen für den urbanen Personenverkehr in Deutschland	116
Abbildung 5-2	Zieldimensionen einer Verkehrswende	117
Abbildung 5-3	Der Umweltverbund	122
Abbildung 5-4	Modal-Split-Anteile im AR und RUV	124
Abbildung 6-1	Vier Idealtypen von Transitionen	128
Abbildung 6-2	Der Transformationspfad	130
Abbildung 6-3	Der Rekonfigurationspfad	130
Abbildung 6-4	Der technologische Substitutionspfad	130
Abbildung 6-5	Der Abwendungs- & Neuausrichtungspfad	131
Abbildung 6-6	Die Kombination verschiedener Pfade	131

Abbildung 6-7	Der Reproduktionsprozess	131
Abbildung 6-8	Der erweiterte Substitutionspfad	134
Abbildung 6-9	Der erweiterte Abwendungs- und Neuausrichtungspfad	135
Abbildung 6-10	Die Verkehrswende in der MLP	136
Abbildung 6-11	Exnovation, Veränderungsmodi und nachhaltige Verkehrsplanung	139
Abbildung 6-12	Erweiterung des Pfadkonzeptes im Kontext der urbanen Verkehrswende	140
Abbildung 6-13	Wechselseitige Abhängigkeit von Innovation und Exnovation	141
Abbildung 6-14	Ansatzpunkte einer Exnovation in der MLP	142
Abbildung 6-15	Exnovation in der MLP	146
Abbildung 7-1	Mögliche Verläufe einer Umsetzung	153
Abbildung 8-1	Ausgangspunkte, Forschungsfrage, Analyseeinheiten der Fallstudie	183
Abbildung 8-2	Vorgehensschritte bei der strukturelle Inhaltsanalyse	189
Abbildung 8-3	Vorgehen für die Fallstudie	190
Abbildung 8-4	Oslo Zentrum (Sentrum) und die autofreie Innenstadt	192
Abbildung 8-5	Öffentliche Verkehrsmittel in Oslo	194
Abbildung 8-6	Modal Split in Oslo von 2009 bis 2019	200
Abbildung 8-7	Konstituierung des Programms zum autofreien Stadtleben	202
Abbildung 8-8	Meilensteine in der Umsetzung des autofreien Stadtlebens	203
Abbildung 8-9	Flächennutzungsplan für das autofreie Stadtleben	204
Abbildung 8-10	Zusammenspiel der Erhebungs- und Auswertungsmethoden zur Wissensgenerierung	207
Abbildung 8-11	Umsetzungsprozess der autofreien Innenstadt	214
Abbildung 9-1	Darstellung des Personenverkehrssystems in Oslo in der MLP	238
Abbildung 9-2	Zeitlicher Verlauf der Verkehrswende und die Exnovation in Oslo in der MLP	240
Abbildung 9-3	Handlungsempfehlungen zur Gestaltung von Verkehrswende-Exnovation	246

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1	Arbeitstitel und Begriffsverständnis	50
Tabelle 3-1	Auszug aus der Forschungsmatrix	78
Tabelle 5-1	Strategieansätze im Verkehr und Wirkungsweise	118
Tabelle 6-1	Transitionspfade und deren Eignung zur Abbildung der urbanen Verkehrswende	133
Tabelle 7-1	Morphologischer Kasten für exnovative Verkehrswende-Maßnahmen	155
Tabelle 7-2	Diskussion von Merkmalausprägungen des Morphologischen Kastens vor dem Hintergrund der Zielstellung dieser Dissertation	158
Tabelle 7-3	Praxisbeispiele für exnovative bauliche Verkehrswende-Maßnahmen	161
Tabelle 7-4	Praxisbeispiele für exnovative verkehrsrechtliche Verkehrswende-Maßnahmen	163
Tabelle 7-5	Praxisbeispiele für fiskalische Verkehrswende-Maßnahmen	165
Tabelle 7-6	Praxisbeispiele für organisatorische Verkehrswende-Maßnahmen	167
Tabelle 7-7	Praxisbeispiele für persuasive Verkehrswende-Maßnahmen	169
Tabelle 7-8	Gegenüberstellung der Erkenntnisse aus der Exnovationstheorie und den ersten Erkenntnissen aus den Praxisbeispielen	179
Tabelle 8-1	Zentrale Maßnahmen des Programms zum autofreien Stadtleben	205
Tabelle 9-1	Gegenüberstellung ausgewählter Erkenntnisse der Transitions- und Exnovationstheorie und den Erkenntnissen der Fallstudie Oslo	243

1 Einleitung

1.1 Automobilität und die Verkehrswende

»Wir erleben gerade den Anfang vom Ende der Automobilität wie wir sie bislang kennen«
(Rammler, 2017, S. 9)

Die Automobilität ist in Deutschland tief verankert. Deutschland hat das Automobil erfunden, es perfektioniert und sich in eine ökonomische und emotionale Abhängigkeit begeben (Rammler, 2017, S. 10; Hesse & Lucas, 1991, S. 16; Henniscke et al., 2021, S. 315; Urry, 2004, S. 27). Nach dem zweiten Weltkrieg bis in die 1970er-Jahre wurde parallel zur Massenmotorisierung das politisch gestützte Planungsideal der autoorientierten Stadt verfolgt. Über viele Jahrzehnte etablierte und festigte sich die Automobilität, die das Verkehrssystem, die Städte und Mobilitätsgewohnheiten dominiert. Diese Dominanz hält bis heute an. (Canzler, 2018, S. 494; Canzler & Radtke, 2019, S. 33; Henniscke et al., 2021, S. 283–296; Rammler, 2017, S. 15; SRU, 2017: 23) Der Erfolg der deutschen Volkswirtschaft fußt in weiten Teilen auf der Automobilindustrie. Doch der Erfolg dieser Schlüsselindustrie führte gleichzeitig zu einer (Pfad-) Abhängigkeit von der Automobilität, die eine Abkehr erschwert (Rammler, 2017, S. 15; Canzler & Knie, 2020, S. 139; Henniscke et al., 2021, S. 287 ff., 315).

»Es gibt in der modernen Industriegeschichte wohl kaum ein anderes soziotechnisches System (außer dem Internet und der globalisierten Digitalisierung), das eine derart massive kulturelle und wirtschaftliche Pfadabhängigkeit geschaffen hat wie der Automobilismus.«
(Henniscke et al., 2021, S. 315)

Ein Blick auf die Alltagsmobilität in Deutschland zeigt: 57 % der Wege und 75 % der Personenkilometer werden mit dem Auto zurückgelegt (infas et al., 2018, S. 3, 46). In Deutschland erreichte die Pkw-Dichte in den vergangenen Jahren kontinuierlich neue Spitzenwerte. Zwischen 2010 und 2019 stieg die Pkw-Dichte um 12 % an (Destatis, 2020). Im Januar 2020 waren es 575 Pkw pro 1.000 Einwohnende (KBA, 2021b). Gleichzeitig ist ein Trend hin zu größeren Fahrzeugen sowie ein stetiges Wachstum in den zurückgelegten Kilometern im Personenverkehr, in der Verkehrsleistung, zu beobachten (BMVI, 2019; KBA, 2021b).

Im Vergleich lässt sich weltweit ein tief greifender Wandel in der Mobilität, eine Abkehr von der herkömmlichen Automobilität, beobachten. Städte führen autofreie Zonen sowie Umwelt- und Niedrigemissionszonen ein, bepreisen oder unterbinden die Einfahrt und das Abstellen von Fahrzeugen und verlauten Fahrverbote für Diesel- und Benzinfahrzeuge. Nationen verkünden vermehrt Verkaufs- bzw. Zulassungsverbote für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor, die sich bereits auf die Exportnation Deutschland auswirken. In Deutschland wird ein solches Ausstiegsdatum ebenfalls diskutiert, einen verbindlichen Beschluss gibt es (bisher) auch im Koalitionsvertrag der neuen Bundesregierung 2021 nicht. (Canzler & Knie, 2019; Mortsiefer, 2020; SPD et al., 2021; Stuchtey & Herrmann, 2020; Tagesschau, 2020)

»Während hierzulande der Autoglaube weiter dominiert, herrscht jenseits unserer Landesgrenzen Aufbruchsstimmung. Der weltweite Mobilitätssektor ändert sich gerade massiv.« (Stuchtey & Herrmann, 2020)

Das heutige Verkehrssystem ist nicht zukunftsfähig

Mit dem Anstieg der Motorisierung und der Verkehrsleistung nehmen auch die negativen Umweltwirkungen von Verkehr zu. Es besteht ein wissenschaftlicher Konsens darüber, dass das gegenwärtig gefestigte und über Jahrzehnte industriepolitisch geförderte Verkehrssystem der Automobilität weder nachhaltig noch zukunftsfähig ist. (U. Becker, 2011, S. 83; Frey et al., 2020, S. 26; Geels, 2012; Hennicke et al., 2021, S. 283; Moradi & Vagnoni, 2018)

»Das deutsche Verkehrssystem ist sowohl unter ökologischen als auch unter sozialen Gesichtspunkten dringend reformbedürftig.« (Frey et al., 2020, S. 3)

Der Verkehrssektor ist für rund ein Fünftel der Treibhausgasemissionen in Deutschland verantwortlich. Er ist ebenfalls Verursacher von gesundheitsschädlichen Luftschadstoffen. Trotz rückläufiger Luftschadstoffemissionen in den letzten 25 Jahren gibt es für Feinstaub und Stickstoffdioxid wiederholt Überschreitungen für die geltenden Grenzwerte und Empfehlungen der WHO. Die höchsten Belastungen treten an stark verkehrsbelasteten Straßen auf. (UBA, 2021) Weitere negative Umweltwirkungen stellen die Lärmbelastung, der Anstieg im energiebedingten Ressourcen- sowie der Flächenverbrauch dar (UBA, 2018). Neben der Klimakrise durch THG-Emissionen, steigenden Gesundheitsrisiken, sozialer Ungerechtigkeiten und einem ineffizienten Verkehrssystemen steht die Endlichkeit von (fossilen) Ressourcen im Widerspruch mit dem gegenwärtig autodominierten Verkehrssystem (U. Becker, 2011, S. 85 f.; Frey et al., 2020, S. 2–6; F. Huber, 2016, S. 5).

Ein grundlegender Wandel ist dringend notwendig.

Die Herausforderungen im Umwelt- und Klimaschutz sowie der Handlungsdruck in den Städten durch spürbare Folgen nicht nachhaltiger Systeme erfordern einen grundlegenden, nachhaltigen Wandel des Verkehrssystems und von Mobilitätsgewohnheiten, der über eine reine Antriebswende hinausgeht (Agora Verkehrswende, 2017, S. 8–12; Canzler & Knie, 2018, S. 5; Hennicke et al., 2021, S. 25, 89; Rudolph et al., 2017, S. 12). Dieser Wandel zu einer nachhaltigen Mobilität impliziert eine soziale und räumliche Struktur, die ein stark ökologisch und sozial ausgerichtetes Verkehrssystem bereitstellt, das die Mobilität aufrechterhält, aber die negativen ökologischen, sozialen und ökonomischen Auswirkungen des Verkehrs auf Mensch und Umwelt reduziert (Hesse & Lucas, 1991; Nykvist & Whitmarsh, 2008; Thaler, 1992).

»Denn die Welt befindet sich bereits im Klimanotstand, und das autoabhängige Verkehrssystem ist dafür ein fataler Treiber.« (Hennicke et al., 2021, S. 389)

Mit Blick auf die Klimakrise ist die Verkehrswende dringender denn je. Der Sachverständigenrat für Umweltfragen spricht von »besorgniserregende[n] Auswirkungen auf Mensch und Umwelt« durch den anthropogenen Klimawandel (SRU, 2017, S. 13). Mit dem Klimaabkommen von Paris setzte die Weltgemeinschaft 2015 das Ziel, die globale Erderwärmung auf deutlich unter zwei Grad Celsius im Vergleich zum vorindustriellen Zeitalter zu begrenzen (UN, 2015, S. 3). Der Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) legte in einem Sonderbericht die verheerenden Folgen einer Erderwärmung von 1,5 Grad dar und zeigte, dass das Zwei-Grad-Ziel nicht ausreichend ist (IPCC, 2018). Um das Ziel einzuhalten, kann die Erdatmosphäre maximal 2.900 Milliarden Tonnen CO₂ Äq. im Vergleich zum Basisjahr 1870 aufnehmen (IPCC, 2015, S. 10). Berechnungen zeigen, dass bereits mehr als zwei Drittel dieses Budgets aufgebraucht wurden und dementsprechend weniger als ein Drittel des Kontingents noch emittiert werden darf (IPCC, 2015, S. 10, 60; Le Quéré et al., 2016, S. 636). Bei realen Emissionswerten von ca. 40,6 Milliarden Tonnen CO₂-Äq. pro Jahr wäre dieses globale Kontingent bereits von dem Jahr 2040 erschöpft (WWF, 2017, S. 36).

Die Bundesregierung setzte im Klimaschutzplan 2050 das Ziel, die Emissionen im Verkehrsbereich in Deutschland bis zum Jahr 2030 um 40 bis 42 % gegenüber 1990 zu senken und im Jahr 2050 soll der Verkehr »nahezu« dekarbonisiert sein (BMU, 2016, S. 8, 50). Nach dem Urteil des Bundesverfassungsgerichtes zum Klimaschutzgesetz im Frühjahr 2021 hat das Bundeskabinett die Reduktionsziele vor dem Hintergrund der Klimaneutralität bis zum Jahr 2045 noch einmal verschärft. Das Sektorziel im Verkehr wurde dadurch von 95 auf 85 Mio. t CO₂ Äq. korrigiert (Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG), 2019; BMU, 2020a; Entwurf eines Ersten Gesetzes zur Änderung des Bundes-

Klimaschutzgesetzes, 2021). Während in anderen Sektoren Emissionsreduktionen im Vergleich zum Basisjahr 1990 erzielt werden konnten, liegen die THG-Emissionen im Verkehrssektor nahezu auf dem 1990er-Niveau (UBA, 2020b). Der Verkehrssektor wird als »Sorgenkind« im Klimaschutz (Frey et al., 2020: 26), als »größte klimapolitische Herausforderung« (SRU, 2017, S. 13) beschrieben. Die zeitweise leichten Rückgänge in den verkehrsbedingten THG-Emissionen, u. a. durch eine höhere Fahrzeugeffizienz, wurden durch eine steigende Verkehrsleistung sowie eine erhöhte Anzahl und baulich vergrößerte Fahrzeuge wieder aufgehoben (UBA, 2020a).

»Mobilität, so wie wir sie heute praktizieren, ist nicht zukunftsfähig. Jedenfalls nicht, wenn wir über die nächsten zwanzig, dreißig Jahre hinaus denken. Unser Planet würde es gar nicht aushalten, wenn die Menschen überall auf der Welt so viel im Auto durch die Gegend fahren würden, wie wir das hier bei uns tun. Dann bräuchten wir schon jetzt mehr als eine Erde.« (H. Köhler, 2010)

Über die Handlungsnotwendigkeit besteht in Politik und Wissenschaft Konsens (Petersen, 2011, S. 413; Rammler, 2017, S. 115; Schwedes, 2011, S. 23). Bereits seit den 1990er-Jahren wird die Verkehrswende vermehrt von der Wissenschaft gefordert (Canzler & Knie, 1994; Hesse, 1993, 2018; Hesse & Lucas, 1991). Eine Studie zur Mobilität in Deutschland resümiert »Die Verkehrswende [ist] in Ansätzen sichtbar, aber bei weitem nicht vollzogen« (infas et al., 2018, S. 6 f.). Weitere Fachliteratur stärkt die Auffassung, dass die Dekarbonisierung und Verkehrswende nur in Ansätzen vorhanden und die Geschwindigkeit der Umsetzung zu langsam ist (Agora Verkehrswende, 2017, S. 3, 2020, S. 4; Canzler & Knie, 2018, S. 3 f.; Frey et al., 2020, S. 6; Henniscke et al., 2021, S. 189–226; Neebe & Kallenbach, 2019, S. 2; Ruhrort, 2019, S. 251). Während international eine hohe Dynamik, eine »epochale Veränderung« (Stuchtey & Herrmann, 2020) der Mobilität festzustellen ist, dominiert in Deutschland weiterhin die Automobilität (Canzler & Knie, 2020, S. 146; Henniscke et al., 2021, S. 207).

Es gibt Hoffnungszeichen einer Verkehrswende in Deutschland.

Der Keim des Wandels ist auch in Deutschland erkennbar. Vor wenigen Jahren wäre von einer Stagnation gesprochen worden, doch in das von Pfadabhängigkeiten geprägten Verkehrssystem kehrt langsam eine neue belegbare Dynamik ein. (Adler & Sedlak, 2018, S. 4; Canzler & Knie, 2019, S. 28; Canzler & Radtke, 2019, S. 37; Henniscke et al., 2021, S. 359–381; Hesse, 2018, S. 17; Knie et al., 2016, S. 10; Ruhrort, 2019, S. 109–194; Stricker et al., 2018, S. 4)

Hoffnungszeichen sind vor allem in Städten zu erkennen, in denen die Autoabhängigkeit zunehmend reduziert wird. Das Auto verliert sowohl an Attraktivität als auch

an Bedeutung und der Auto- sowie Führerscheinbesitz gehen bei der jungen, urbanen Bevölkerung zurück. Stattdessen gewinnen alternative Angebote im Umweltverbund sowie neue (kollaborative) Mobilitätsangebote an Tragweite. Statt monomodal mit dem Auto zu reisen, wird die Vielfalt an Angeboten multimodal miteinander kombiniert. Es sind Veränderungen der Einstellung und des Mobilitätsverhaltens in Städten zu beobachten, die sich vom Auto lösen und im Sinne einer nachhaltigen Mobilität sind. (Adler & Sedlak, 2018, S. 4; Agora Verkehrswende, 2017, S. 25 f.; Buehler et al., 2017; Canzler & Knie, 2018, S. 3; infas et al., 2018, S. 3 f., 47, 55, 58, 83; Knie et al., 2016, S. 11; Ruhrort, 2019, S. 119–132, 146, 193; Stricker et al., 2018, S. 4)

»Menschen, die in Ballungsgebieten wohnen, denken heute über Mobilität anders als noch vor einigen Jahren. Das eigene Auto als Statussymbol verliert weiter an Bedeutung, funktionale Aspekte der Mobilität werden wichtiger und das Interesse an neuen Mobilitätslösungen wächst.« (Stricker et al., 2018, S. 7)

Städte sind der Ausgangspunkt einer Verkehrswende.

Insbesondere Städte haben eine große Bedeutung für eine nachhaltige Entwicklung. 55 % der Weltbevölkerung und sogar drei Viertel der deutschen Bevölkerung lebte 2018 in Städten, mit einem weiterhin ansteigenden Trend (UN, 2019, S. 25). Dies führt zu einem zunehmenden Problemdruck, da die Mobilität der ansteigenden Stadtbevölkerung aufrecht erhalten werden muss, während der Autoverkehr und seine negativen ökologischen, ökonomischen und sozialen Auswirkungen reduziert werden müssen. Bereits heute erreichen und überschreiten viele Städte die kapazitativen und umweltverträglichen Grenzen ihrer Verkehrssysteme. (Canzler & Knie, 2019: 6) Die städtische Bevölkerung ist in Deutschland für fast zwei Drittel der zurückgelegten Wege und zurückgelegten Kilometer verantwortlich (infas et al., 2018, S. 30). Global verantworten Städte mehr als 70 % der CO₂-Emissionen, was sie zu einem wichtigen Hebel einer nachhaltigen Entwicklung macht (UN Habitat, 2016, S. 1).

»Our Struggle for Global Sustainability Will Be Won or Lost in Cities«
ehem. UN-Generalsekretär Ban Ki-moon (UN, 2012)

Städte werden als »locus of change« (Wittmayer et al., 2014, S. 10) gesehen, als experimentelle Orte nachhaltiger Übergänge, in denen ein gesellschaftlicher Wertewandel und neue Ideen entstehen und in denen sich nachhaltige Lebensstile sowie emissionsarme Mobilitätsmuster entwickeln (Knie et al., 2016, S. 11; Ruhrort, 2019, S. 9, 245 ff.; Schneidewind, 2018; Schneidewind & Scheck, 2012, S. 59; Schwanen, 2015). Dadurch bilden Städte einen Ausgangspunkt für einen Wandel und können zum »Vorreiter

neuer verkehrspolitischer Weichenstellung« (Ruhrort, 2019, S. 9) werden, sodass anschließend Konzepte auch in andere, herausfordernde Raumstrukturen ausgeweitet werden können (Agora Verkehrswende, 2017, S. 33; Knie et al., 2016, S. 10).

Pfadabhängigkeiten der Automobilität als Hemmnis für einen Wandel.

Die Notwendigkeit einer Verkehrswende scheint unstrittig, erste Ansätze sind erkennbar, doch der finale Durchbruch der Verkehrswende bleibt (bisher) aus. Zu stark sind die Pfadabhängigkeiten der Automobilität in Deutschland. Es stellt sich die zentrale Frage, wie dieser »Lock-In« des automobilzentrierten Verkehrssystems überwunden werden kann (Ruhrort, 2019, S. 11). Neue und innovative Verkehrslösungen, sowohl technischer als auch sozialer Natur, gelten als entscheidender Ansatzpunkt für eine umfangreiche Verkehrswende (Butzin, 2015, S. 2; Heyen, 2017, S. 30; Schütte, 2017; Schwanen, 2015, S. 7086). Elektromobilität, autonome Shuttles, On-Demand-Mobilitätsdienste, Car- und Bikesharing oder multimodale und vernetzte Mobilitätsangebote sind Innovationen, auf welche im Hinblick auf eine nachhaltige Verkehrswende viel Hoffnung gesetzt wird. Doch ein Fokus auf Innovation allein reicht nicht aus (Heyen, 2017, S. 30). Das Beispiel Deutschland zeigt, dass der Ausbau der Alternativen durch innovative Lösungen bisher nicht genügt, um der Verkehrswende zu einem Durchbruch zu verhelfen (Canzler & Knie, 2019, S. 4; Knie et al., 2016, S. 10). Ein fortwährendes Problem ist eine langfristige Veränderung der Einstellung und des Verhaltens der Nutzenden (Fichter & Clausen, 2013, S. 31 ff.; Schwanen, 2015, S. 7086). Eine Studie zum Thema Carsharing zeigt beispielsweise, dass eine Carsharing-Mitgliedschaft nur in weniger als 3 % der betrachteten Fälle zu einer Abschaffung des eigenen, privaten Pkws führte (Hülsmann et al., 2018, S. 80). Vielmehr kommt die Studie zu dem Ergebnis, dass »allein das Angebot an alternativen Mobilitätsoptionen [...] nicht ausreicht, um einen Wandel im Verkehrsverhalten zu fördern« (ebd., 119).

Joseph A. Schumpeter prägte den paradoxen Begriff der »Schöpferischen Zerstörung« (Schumpeter, 1943, S. 80–86). Dieser beschreibt den Vorgang wirtschaftlicher Erneuerungsprozesse, bei denen »Altes zerstört und Neues geschaffen wird« (Weis, 2012, S. 11). Durchsetzung von Neuem ist laut Schumpeter damit verbunden, dass »alte Kombinationen [...] durch die neuen überholt und verdrängt werden« (Schumpeter, 1934, S. 101) bzw. sich in einer »Konkurrenzwirtschaft [...] neue [...] Kombinationen durch das Niederkonkurrieren der alten durchsetzen« (ebd.). Dabei kann der »Niedergang des Alten als die notwendige Voraussetzung für die Schaffung des Neuen – der Innovation [werden]« (Schostok, 2018, S. 246). Im Hinblick auf die Innovation ist die Forschung bereits fortgeschritten. Weniger Aufmerksamkeit findet vergleichsweise die Frage danach, wie vorhandene, nicht nachhaltige Strukturen beendet werden können (M. David, 2014, S. 2; Heyen, 2017, S. 30). Dieses Problem adressierend,

wurde im Kontext der Energiewende der Begriff der Exnovation eingeführt, welcher die absolute Verringerung oder gar Abschaffung von nicht nachhaltigen Infrastrukturen, Technologien, Produkten und Praktiken impliziert (Heyen, 2017, S. 30). Die Idee dahinter knüpft an die Theorie der schöpferischen Zerstörung an: Ist ein altes System abgeschafft oder maximal reduziert, so setzt sich eine neue Idee wirksamer durch, als wenn das alte System weiterhin als Parallelstruktur auftritt (Heyen et al., 2017, S. 327).

Lösungsansatz: Die Verkehrswende über Exnovation gestalten.

Eine Übertragung des Exnovationsansatzes könnte auch im Verkehrssektor die Problematik der eingeschränkten Wirkung von (innovativen) alternativen Mobilitätsangeboten darüber lösen, dass Pfadabhängigkeiten überwunden werden, indem das automobilorientierte Verkehrssystem gezielt destabilisiert bzw. aufgelöst wird (Graaf et al., 2021, S. 4).

Mit dem Grundprinzip von Push- und Pull-Maßnahmen versucht die Verkehrsplanung, eine nachhaltige Verkehrsentwicklung über das Strategietrias »Vermeiden – Verlagern – Verbessern« (Hennicke et al., 2021, S. 347 f.) oder auch »Besser, Anders, Weniger« (Reutter, 2011, S. 6 ff.) zu erreichen. Während Pull-Maßnahmen über die Schaffung eines attraktiven (Alternativ-) Angebots auf eine Verkehrsverlagerung auf umweltfreundliche Verkehrsmittel abzielen, reduzieren Push-Maßnahmen die Attraktivität der Automobilität durch restriktive Maßnahmen (Schwarze et al., 2017, S. 8). Internationale Städtebeispiele, wie London, Stockholm, Kopenhagen, Wien, Oslo oder Paris, zeigen, dass durch restriktive Maßnahmen, wie Straßenraumnutzungsgebühren, Zufahrtsbeschränkungen und Parkraumreduktion die Automobilität deattraktiviert und ein Wandel der Mobilität hin zu alternativen, nachhaltigen Verkehrsmitteln eröffnet wird. Verkehrsforscher*innen sind sich einig, dass ambitionierte, restriktive Maßnahmen zur Erreichung einer Verkehrswende dringend notwendig sind. (Fischer, 1998, S. 105 ff.; Knie et al., 2016, S. 10; Reutter, 2011, S. 18; Reutter, Müller, et al., 2017, S. 11; Ruhrort, 2019, S. 249, 252; Schippl & Arnold, 2020, S. 13)

Offen und aktuell unerforscht bleibt die Frage, wie der Exnovationsprozess, als Parallelstrang zur Innovation, im Mobilitäts- und Verkehrsbereich über restriktive Maßnahmen gestaltet werden kann, um automobilorientierte Pfadabhängigkeiten zu überwinden und alternative, nachhaltige Verkehrslösungen durchzusetzen. Diese Forschungslücke wird in der vorliegenden Dissertation adressiert.

1.2 Zielsetzung der Untersuchung

Zielsetzung. Vor dem Hintergrund der dargelegten Ausgangssituation besteht die übergeordnete Zielsetzung der Dissertation darin, ein Definitions- und Prozessver-

ständnis von Exnovation im Personenverkehr im Hinblick auf die urbane Verkehrswende zu entwickeln und daraus Gestaltungsansätze von Exnovation im urbanen Raum abzuleiten.

Forschungsfragen. Die zentrale Forschungsfrage ist, wie Exnovation im Bereich von urbaner Mobilität verstanden wird (Definitionsverständnis) und wie Exnovationsprozesse im Hinblick auf die urbane Verkehrswende effektiv gestaltet werden können (Prozessverständnis). Es werden gleichzeitig vier forschungsleitende Untersuchungsfragen sowie Unterziele für die Dissertation definiert, um schließlich die Zielsetzung durch Beantwortung der übergeordneten Forschungsfrage zu erreichen (s. Abbildung 1-1).



Abbildung 1-1 Forschungsleitende Fragen und Ziele, eigene Darstellung

Der Innovationsgehalt dieser Dissertationsschrift besteht darin, dass die Exnovations-theorie in Kombination mit der Transitionstheorie auf urbane Mobilität übertragen wird. Es wird ein eigenes Definitionsverständnis von Verkehrswende-Exnovation entwickelt sowie ein Prozessverständnis, das einen Beitrag dazu leistet, Teilprozesse der Verkehrswende zu erfassen, zu verstehen und aktiv mitzugestalten. Zur Beantwortung der Forschungsfragen bedarf es einer adäquaten Forschungskonzeption, die nachfolgend dargelegt wird.

1.3 Wissenschaftstheoretische Einordnung und Vorgehen der Untersuchung

Die Wissenschaft »ist ein komplexes Gefüge von Grundannahmen und Regeln zur Erzeugung von Wissen« (Brühl, 2015, S. 27). Die wissenschaftliche Erkenntnisgewinnung erfolgt systematisch unter Anwendung von definierten Regeln und Methoden, welche zu dokumentieren sind, sodass die Erkenntnisgewinnung intersubjektiv nach-

vollziehbar und reproduzierbar ist (Helfrich, 2016, S. 8). Ausgehend von der zuvor beschriebenen Zielsetzung wird nachfolgend das Vorgehen der Untersuchung durch die Einordnung des Forschungsvorhabens in das Spektrum der Wissenschaft bestimmt.

Die wissenschaftstheoretische Einordnung dient als Orientierungsrahmen für die wissenschaftliche Erkenntnisgewinnung dieser Dissertation. Sie impliziert Vorüberlegungen, welche die Auswahl einer geeigneten Vorgehensweise und Methodik sicherstellt (Helfrich, 2016, S. 1). Als Metaebene der Wissenschaft definiert sie Aussagen über die Wissenschaft selbst und analysiert unterschiedliche Wissenschaftsformen, Arten der Erkenntnisgewinnung, Voraussetzungen, Bedingungen, Quellen und Methoden wissenschaftlicher Erkenntnis sowie deren Gültigkeit (ebd.). Der Wissenschaftssystematik von Ulrich & Hill (1976, S. 305) folgend, werden Formal- und Realwissenschaften als zentrale Wissenschaftsformen unterschieden.

Die Formalwissenschaften widmen sich der Analyse von formalen Systemen, unabhängig von der Realität (Helfrich, 2016, S. 4 f.). Die Realwissenschaften haben hingegen die Beschreibung, Erklärung und Gestaltung der realen Welt zum Forschungsgegenstand (Helfrich, 2016; P. Ulrich & Hill, 1976a, S. 305). Sie gliedern sich weiter in reine Wissenschaften, auch Grundlagenwissenschaften, und angewandten Wissenschaften bzw. Handlungswissenschaften (P. Ulrich & Hill, 1976a, S. 305). Die Grundlagenwissenschaften fokussieren die Erklärung von Wirklichkeitsausschnitten durch Hypothesen und Theorien. Die Handlungswissenschaften hingegen verfolgen ein pragmatisches Wissenschaftsziel und versuchen neue Realitäten durch Modelle und Regeln zu schaffen und dabei soziale und technische Systeme zu gestalten. (Helfrich, 2016, S. 5 ff.; P. Ulrich & Hill, 1976a, S. 5 f.) Die Ingenieurwissenschaften wurden nach Ulrich & Hill (1976, S. 5) den Handlungswissenschaften und in Erweiterung von Ropohl (2009, S. 33, 35, 259, 283), der die Relevanz des Systemwissens der Grundlagenwissenschaft für die Ingenieurwissenschaften betont, der Schnittstelle von Grundlagen- und Handlungswissenschaften zugeordnet (s. Abbildung 1-2).

Die vorliegende Dissertationsschrift im Fachbereich des Verkehrswirtschaftsingenieurwesens ist dem Wissenschaftszweig der Realwissenschaften zuzuordnen. Das Verkehrswirtschaftsingenieurwesen ist nicht eindeutig einer Forschungsdisziplin zuzuteilen. Vielmehr zeichnet es sich durch einen interdisziplinären Ansatz aus, der Elemente der Ingenieur- und Sozialwissenschaften und dabei insbesondere der Wirtschafts- und Politikwissenschaften vereint (Schwedes, 2011, S. 14 ff.). Die Interdisziplinarität erschwert eine eindeutige Zuordnung der Dissertation in der Wissenschaftstheorie und damit auch die eindeutige Wahl von Forschungsdesign und -methoden. Orientiert am pragmatischen Wissenschaftsziel, Exnovationsprozesse im Kontext der urbanen Verkehrswende zu gestalten, wird die Dissertation dem Spektrum der angewandten Wissenschaften zugeordnet.

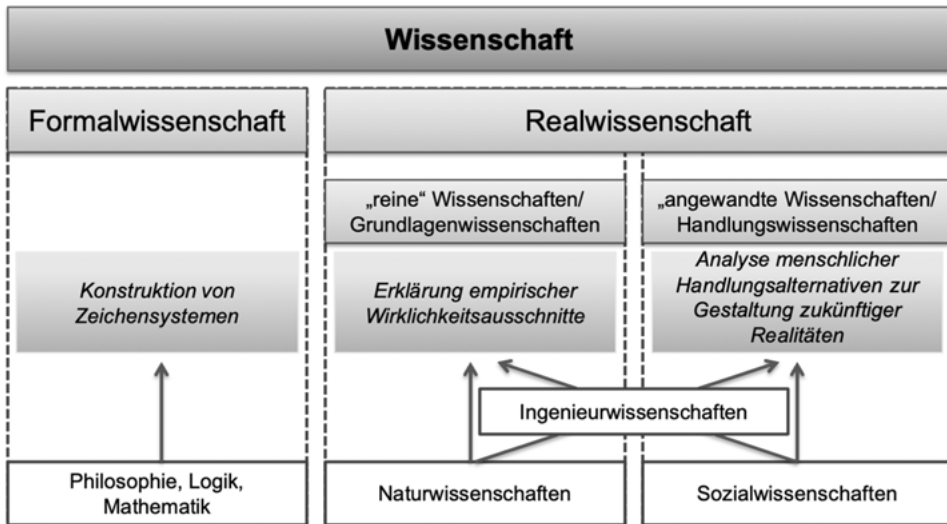


Abbildung 1-2 Wissenschaftssystematik nach Ulrich & Hill (1976) und Ropohl (2009)

Erkenntnisziel. Das Erkenntnisziel der Realwissenschaften liegt im Beschreiben, Erklären und Gestalten von realen Problemstellungen (Brühl, 2015, S. 5, 23; Helfrich, 2016, S. 23–27; H. Ulrich, 1984, S. 33; P. Ulrich & Hill, 1976a, S. 305). Das Gestalten ist kennzeichnend für die anwendungsorientierte Forschung, impliziert die aktive Veränderung von sozialen Prozessen und zielt auf die Gestaltung zukünftiger Wirklichkeiten ab (Brühl, 2015, S. 273; H. Ulrich, 1984, S. 34). Um Aussagen zur Gestaltung der Wirklichkeiten abzuleiten, sind die Erkenntnisstufen des Beschreibens und Erklärens notwendig (Brühl, 2015, S. 98). Folglich werden für die vorliegende Dissertation alle drei Erkenntnisstufen einbezogen.

Kombiniert wird dieses Erkenntnisziel der Realwissenschaften mit den Erkenntnisstufen des Transition Management Cycle der Transformationsforschung (»Transition Research«). Diese »setzt sich mit grundlegenden Umwandlungsprozessen gesellschaftlicher Systeme in Richtung Nachhaltigkeit auseinander und unterstützt diese aus einer wissenschaftlichen Perspektive« (Wittmayer & Hölscher, 2017, S. 41 ff.). Das Forschungsziel der Transformationsforschung erfordert beschreibend-analytische und transformative Forschungsansätze, die sowohl konzeptionelles Wissen als auch Handlungswissen hervorbringen (ebd.), wodurch die Transformationsforschung in die Handlungswissenschaften einzuordnen ist. Der Transition Management Cycle ist ein Bezugsrahmen, bei dem die Generation von drei Wissensarten fundamental ist: Impliziert wird eine Problem-Analyse (Ist-Zustand), die Systemwissen generiert, eine anschließende Visions-Entwicklung (Soll-Zustand), die Zielwissen hervorbringt, gefolgt von Experimenten sowie Diffusion und Lernen, wodurch sich Transforma-

tionswissen ableiten lässt (Übergang vom Ist- in den Soll-Zustand) (D. Loorbach, 2010, S. 173; Pohl & Hirsch Hadorn, 2008, S. 12; Schneidewind & Scheck, 2012, S. 54). Mit dem Ziel der Dissertationsschrift, die Verkehrswende als Transformation im Verkehrsbereich wissenschaftlich zu analysieren und durch Exnovation aktiv mitzugestalten, wird der Bezugsrahmen der Transformationsforschung als geeignet erachtet und zur Gliederung der Erkenntnisgewinnung hinzugezogen.

Die Transformationsforschung ist eine sehr junge Forschungsrichtung, die sich noch im Stadium der Konzeption und Ausdifferenzierung befindet. Die vorliegende Dissertation orientiert sich daher in ihrem Aufbau an Forschungskonzeptionen der Sozial- und Politikwissenschaften, teilweise auch der Betriebswirtschaftslehre (BWL). Dies ist dadurch begründet, dass das Erkenntnisziel der Betriebswirtschaftslehre – das Gestalten, welches über das Beschreiben und Erklären hinausgeht – mit dem der Ingenieurwissenschaften übereinstimmt. Die BWL ist ebenfalls den Handlungswissenschaften innerhalb der Realwissenschaften zuzuordnen (Helfrich, 2016, S. 12). H. Ulrich (1984, S. 35) beschreibt sie als eine Gestaltungslehre, die den Ingenieurwissenschaften nahe ist. Zudem weist diese Art der Gestaltungslehre einen interdisziplinären Charakter auf und betrachtet sozio-technische Systeme, wie es auch in der vorliegenden Dissertation der Fall ist (ebd.).

Erkenntnisweg. Die wissenschaftliche Erkenntnis der Realwissenschaften resultiert aus dem Zusammenspiel von Erfahrung und Denken, die durch systematische Vorgehensweisen zu Schlussfolgerungen führt. Je nach der Reihenfolge und Gewichtung der Erfahrungs- und Denkprozesse gibt es unterschiedliche Vorgehensweisen. (Helfrich, 2016, S. 36) Speziell für die Realwissenschaften werden zwei Erkenntniswege als zentral erachtet: der induktiv-empiristische und der deduktiv-theoriekritische Erkenntnisweg. (Borchert et al., 2004, S. 11)

Bei der Induktion wird durch die Beobachtung von einzelnen Fällen (vom Besonderen) auf alle Fälle (das Allgemeine) geschlossen (Brühl, 2015, S. 84 f.; Helfrich, 2016, S. 30 f.). Der induktiv-empirische Weg führt über die Verallgemeinerung von beobachtbaren Erfahrungen zu umfassenden Aussagen und schließlich zu einer Theorie (Strahl, 2018, S. 160 f.).

Bei der Deduktion wird hingegen vom Allgemeinen auf das Besondere (den Einzelfall) geschlossen (Helfrich, 2016, S. 31 f.). Der deduktiv-theoriekritische Erkenntnisweg zieht Schlüsse aus dem Allgemeinen, wobei die Theorie entweder zu widerlegen (Falsifikation) oder vorläufig zu bestätigen (Verifikation) versucht wird (Strahl, 2018, S. 160 f.).

Eng verbunden mit den Erkenntniswegen sind die Grundrichtungen der Erkenntnistheorie. So stellen der Rationalismus, der mit der Deduktion in Verbindung

gebracht wird, und der Empirismus, welcher mit der Induktion in Zusammenhang steht, die ursprünglichen Pole der Erkenntnistheorie dar (Helfrich, 2016, S. 81, 84 f.). Sowohl die Induktion als auch die Deduktion weisen Schwächen in ihrer Erkenntnislogik auf (Helfrich, 2016, S. 30 ff.). In der anwendungsorientierten BWL gilt der kritische Rationalismus, vertreten durch Karl Popper, als weit verbreitet. Allerdings wird sowohl der fehlende Praxisbezug als auch die Ablehnung des Induktionsprinzips im Allgemeinen kritisiert (Brühl, 2015, S. 91; Helfrich, 2016, S. 91 f.). Zunehmend wird daher die ursprüngliche Idee des logischen Empirismus geteilt, wonach Induktion und Deduktion miteinander kombiniert werden (Brühl, 2015, S. 91; Helfrich, 2016, S. 84, 92). Ein Beispiel für eine Forschungskonzeption, die induktive und deduktive Herangehensweisen kombiniert, ist die operationsanalytischen Konzeption der handlungsorientierten BWL, die durch die Kombination von terminologisch-deskriptiven, empirisch-induktiven sowie analytisch-deduktiven Forschungsaktivitäten charakterisiert ist (P. Ulrich & Hill, 1976b, S. 347 f.).

Ein zentrales Problem ist, dass herkömmliche, wissenschaftstheoretische Ansätze dem pragmatischen Forschungsziel der anwendungsorientierten Forschung nicht ausreichend gerecht werden (H. Ulrich, 2001, S. 169). Insbesondere Prüfstrategien und das Streben nach vollkommener Absicherung wissenschaftlicher Erkenntnisse erschweren den Erkenntnisfortschritt der anwendungsorientierten Wissenschaft (Wollnik, 1977, S. 39). So ist das strikte Überprüfen von Hypothesen mit formalverfahrenstechnischer Orientierung für ein pragmatisches Wissenschaftsziel nicht immer zielführend, zum Teil sogar hinderlich (Kubicek, 1977, S. 7–10; Tomczak, 1992, S. 83). Vielmehr bedarf die auf »Veränderung soziale[r] Wirklichkeit gerichtete Handlungswissenschaft« (H. Ulrich, 1984, S. 36) einer auf deren Bedürfnisse abgestimmte, handlungs-theoretische oder operationsanalytische Forschungskonzeption, die ein Zuwachs im Verständnis und in der Gestaltung der Realität anstatt in der Erkenntnissicherung bringt (ebd.; P. Ulrich & Hill, 1976b, S. 347).

Forschungsansatz. Diesen Bedarf adressierend, entwickelte Herbert Kubicek die »Explorationsstrategie«, eine Forschungsstrategie zur erfahrungsgestützten Theoriebildung (Kubicek, 1977, S. 12 f.). Es handelt sich um eine empirische Forschung, die speziell für anwendungsorientierte Wissenschaften mit pragmatischem Wissenschaftsziel ausgerichtet ist und sich durch die enge Kopplung mit der Praxis auszeichnet (ebd., S. 5, 13; Wollnik, 1977, S. 44). H. Kubicek beschreibt die Exploration als »Ausschöpfung von systematisch gewonnenem Erfahrungswissen zum Zweck der Theoriebildung« (Wollnik, 1977, S. 44). Der Ansatz eignet sich insbesondere dann, wenn wenig Vorwissen über den Objektbereich vorliegt und der bzw. die Forschende den Objektbereich durch gezielte Erfahrungsgewinnung kennenlernt (Kubicek, 1977, S. 11, 14;

Tomczak, 1992, S. 83). Die Erkenntnisgewinnung wird als ein »von theoretischen Absichten geleitete[r] und auf systematischem Erfahrungswissen basierende[r] Lernprozeß« (Kubicek, 1977, S. 12) verstanden, wobei theoretisch geleitete Fragen an die Realität als Fortschrittsmedium dienen (ebd., S. 14). Hypothesen und Theorien werden nicht stringent geprüft, sondern in der explorativen Forschung erst im Laufe des Forschungsprozesses generiert (Wollnik, 1977, S. 43). Dies erfolgt durch eine »iterative Heuristik« (Kubicek, 1977, S. 14), eine ständige Interaktion von dem theoretischen Verständnis, dem Entwickeln von Fragen an die Realität, dem Sammeln von Daten, der kritischen Reflexion sowie einer Differenzierung und Abstraktion, wodurch sich wiederum neue Fragen an die Realität ergeben (Kubicek, 1977, S. 15; Tomczak, 1992, S. 84).

Für eine systematische Gewinnung von Erfahrungswissen wird in der explorativen Forschung ein sog. heuristischer Bezugsrahmen zu Grunde gelegt. Dieser dient dazu, ein vorhandenes Problem gedanklich-sprachlich zu erfassen, gezielte Fragen zu formulieren und damit das theoretische Problem für eine explorative Forschung vorzustrukturieren. Im Laufe der explorativen Forschung wird der heuristische Bezugsrahmen, bestehend aus Kategorien bzw. Analyseeinheiten, Dimensionen und Verbundenheitsannahmen, mit dem erlangten Erfahrungswissen angereichert. (Kubicek, 1977, S. 16 ff.; Tomczak, 1992, S. 84; Wollnik, 1977, S. 45 f.)

Für die Erreichung des Forschungsziels dieser Dissertationsschrift ist somit ein praxisbezogener Forschungsansatz notwendig. Für den Untersuchungsgegenstand der Exnovation liegen im Allgemeinen nur wenige Erkenntnisse vor und für den in dieser Dissertation betrachteten Anwendungsfall der urbanen Verkehrswende ist dieser bisher nahezu unerforscht. Beide Aspekte werden in dem empirischen Forschungsansatz der explorativen Forschung adressiert, weshalb der Forschungsansatz der vorliegenden Dissertation zugrunde gelegt wird. Michael Wollnik nennt die explorativ-empirische Forschung als »vorzuziehendes Mittel zur Erreichung praktisch-handlungskritischer und pragmatisch-gestaltungsorientierter Zielsetzungen« (Wollnik, 1977, S. 57) und bestärkt damit die Wahl dieses Forschungsansatzes.

Forschungsmethoden. Basierend auf dem explorativen Forschungsansatz wird eine empirische Forschung mit qualitativen Methoden durchgeführt. Begründet wird dies damit, dass der explorative Forschungsansatz mit dem angestrebten Forschungsziel in Einklang steht und sich qualitative Methoden im Besonderen für die explorative Forschung mit pragmatischem Wissenschaftsziel eignen (Tomczak, 1992, S. 83 f.). Es wird eine (Einzel-)Fallstudie durchgeführt, die sich sowohl mit dem explorativen Forschungsansatz (Schögel & Tomczak, 2009, S. 82) als auch mit der Transformationsforschung (Wittmayer et al., 2014, S. 74) kombinieren lässt. Sie ermöglicht »einen detaillierten, kontextbezogenen Erkenntnisgewinn sowie explorative und beschrei-

bende Aussagen über komplexe Sachverhalte« (ebd.). Hervorzuheben ist der Bezug zur realen Situation (Schögel & Tomczak, 2009, S. 97). Im Zuge der Fallstudie werden konzeptionelle Methoden mit empirischen Methoden kombiniert (Brühl, 2015, S. 97 f.). Dabei tragen die konzeptionellen Methoden in erster Linie zur Theorieentwicklung bei, wohingegen die empirischen Methoden die Theorien auf Basis der Realität weiterentwickeln (ebd., S. 100). Die ausgewählten Methoden werden in den Kapiteln 4 und 8 weiter konkretisiert.

Schlussfolgerung für die Konzeption. Der Problematik, dass eine eindeutige Zuordnung des Forschungsvorhabens aufgrund seiner Interdisziplinarität erschwert wird, wird dadurch begegnet, dass durch eine sorgfältige Überprüfung anderer Disziplinen der anwendungsorientierten Wissenschaften mit ähnlichem Erkenntnisziel Forschungsansätze adaptiert und kombiniert werden konnten. Es wurde darauf geachtet, dass die Forschungsansätze zum vorliegenden Forschungsvorhaben passen und sich in ihrer Ausrichtung nicht widersprechen. Folgende Punkte werden für die Konzeption der Untersuchung aufgenommen:

- Die Erkenntnisziele von Beschreiben, Erklären, Gestalten der anwendungsorientierten Wissenschaft (Brühl, 2015, S. 5, 23; Helfrich, 2016, S. 23–27; H. Ulrich, 1984, S. 33; P. Ulrich & Hill, 1976a, S. 305), ebenso wie die Erkenntnisstufen des Transition Management Cycles mit Systemwissen, Zielwissen und Transformationswissen (D. Loorbach, 2010, S. 173; Pohl & Hirsch Hadorn, 2008, S. 12; Schneidewind & Scheck, 2012, S. 54).
- Das Wechselspiel von Theorie und Empirie sowie die Kombination von induktiven und deduktiven Schlüssen, wie in der operationsanalytischen Konzeption des sozialwissenschaftlichen Forschungsprozesses, der terminologisch-deskriptive, empirisch-induktive und analytisch-deduktive Forschungsaktivitäten kombiniert (P. Ulrich & Hill, 1976b, S. 347 f.).
- Der iterative Prozess des explorativen Forschungsansatzes mit qualitativen Methoden (Kubicek, 1977; Tomczak, 1992).
- Existierende Aussagen und Hypothesen werden nicht stringent geprüft, sondern Hypothesen und Theorien werden in der explorativen Forschung erst im Laufe des Forschungsprozesses generiert (Wollnik, 1977, S. 43).
- Die Kombination von theoretisch-konzeptionellen und empirischen Komponenten (Helfrich, 2016, S. 168; Kubicek, 1977, S. 14).

Der daraus resultierende Forschungsprozess und der heuristische Bezugsrahmen, der iterativ im Laufe des Forschungsprozesses entwickelt wird, sind in Abbildung 1-3 dargestellt.

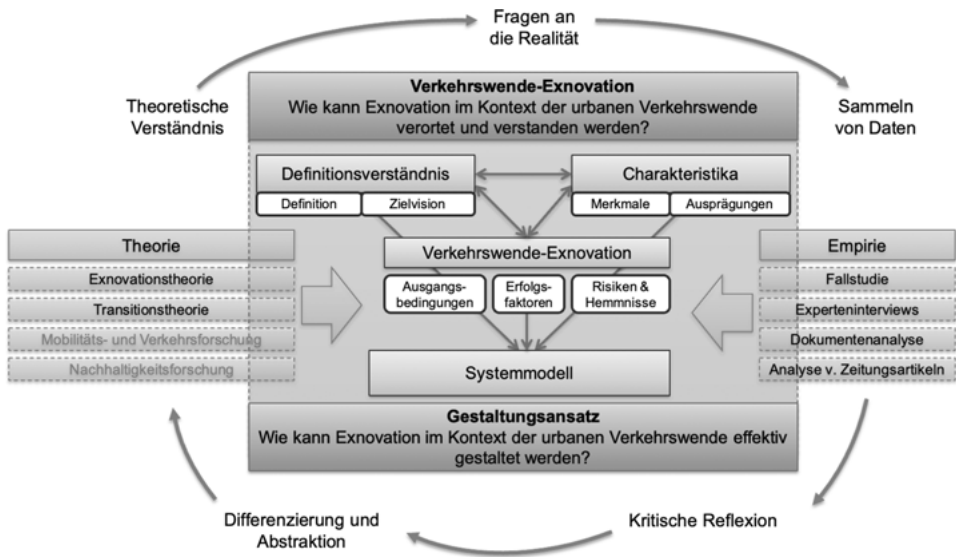


Abbildung 1-3 Forschungsprozess und heuristischer Bezugsrahmen, eigene Darstellung i. A. a. Kubicek (1977, S. 14) und Tomczak (1992, S. 84)

1.4 Aufbau der Dissertation

Die Dissertation wird als Monografie in deutscher Sprache verfasst. Sie gliedert sich in zehn Kapitel. Neben einem Grundlagenteil (Kapitel 1–4) und einem Fazit (Kapitel 10) wird die übergeordnete Forschungsfrage in den Kapiteln 5–9 bearbeitet (s. Abbildung 1-4).

Grundlagen	1	Einleitung	Problemanalyse Systemwissen Visionsentwicklung Zielwissen Experimente Transformationswissen Diffusion und Lernen Transformationswissen
	2	Terminologie und Eingrenzung der Untersuchung	
	3	Stand der Erkenntnisse	
	4	Theoretisches Analysekonzept und methodische Grundlagen	
Beschreiben	5	Das urbane Personerverkehrssystem in Deutschland in der MLP – ein beschreibungsmodell	
Erklären	6	Verkehrswende und Exnovation in der MLP – ein Erklärungsmodell	
	7	Exnovation im Kontext einer Verkehrswende – eine morphologische Analyse und Maßnahmenansätze	
	8	Die Umsetzung einer Verkehrswende-Exnovation am Fall der autofreien Innenstadt in Oslo	
Gestalten	9	Handlungsempfehlungen zur Gestaltung von Verkehrswende-Exnovation	
	10	Fazit	

Abbildung 1-4 Aufbau der Dissertation, eigene Darstellung

Das einleitende erste Kapitel gibt einen präzisen Überblick über das Forschungsvorhaben. Es werden die Ausgangssituation und Problemstellung durch aktuelle Studien und Trendentwicklungen beschrieben. Basierend darauf wird die Zielsetzung der Untersuchung festgelegt. Die Dissertation wird wissenschaftstheoretisch verortet und der Aufbau erläutert. Im zweiten Kapitel werden für den Forschungskontext zentrale Begriffe definiert und dadurch der Untersuchungsbereich der Dissertation abgegrenzt. Es folgt im dritten Kapitel die Darstellung des Standes der wissenschaftlichen Erkenntnisse der Transitions- und der Exnovationstheorie (terminologisch-deskriptiv). Kapitel 4 erläutert das Analysekonzept sowie die Wahl der Methoden, die zur Untersuchung der Forschungsfragen zielführend sind.

Im Anschluss an den Grundlagenteil wird in Kapitel 5 ein Beschreibungsmodell für das urbane Personenverkehrssystem entwickelt und der aktuelle Stand der Verkehrswende in Deutschland verortet. Basierend auf dem Modellansatz der Multi-Level-Perspektive (MLP) der Transitionstheorie wird durch empirische Belege einer Dokumentenanalyse ein Systemansatz speziell für den urbanen Personenverkehr in Deutschland entwickelt (induktiv). Dieser eignet sich, um eine Verkehrswende von einem Automobilitätsregime hin zu einem Regime des Umweltverbundes zu beschreiben. Ausgehend von den allgemeinen Erkenntnissen der Transitionstheorie und dem Beschreibungsmodell aus Kapitel 5 werden in Kapitel 6 Erklärungsansätze für die Verkehrswende im urbanen Personenverkehr im Hinblick auf Transitionsphasen, -typen und -pfade und auf eine Destabilisierung des Automobilitätsregimes durch Exnovation abgeleitet (deduktiv). In Kapitel 7 wird der Begriff der Exnovation in Bezug auf die weitere Verwendung konkretisiert. Durch eine morphologische Analyse werden über Merkmale und Ausprägungen potenzielle Maßnahmenansätze hergeleitet und exemplarisch durch Praxisbeispiele erläutert (induktiv). Aus der Betrachtung der Praxisbeispiele werden erste Erkenntnisse zum Umsetzungsprozess zusammengetragen und mit dem theoretischen Vorwissen der Exnovationsforschung gegenübergestellt (induktiv). Die konzeptionellen und empirischen Erkenntnisse aus den Kapiteln 5 bis 7 dienen als Vorwissen und vorläufige Theorien, die in die Fallstudie im anschließenden achten Kapitel einfließen (deduktiv). Ziel von Kapitel 8 ist es, durch einen qualitativ-empirischen Ansatz die reale Verkehrswende-Exnovation der autofreien Innenstadt in Oslo zu analysieren, um die vorläufigen Theorien, die sich aus Kapitel 5 bis 7 ergeben, weiterzuentwickeln. In Kapitel 9 werden die Erkenntnisse aus der Fallstudie im Hinblick auf Treiber und Hemmnisse in Handlungsempfehlungen für kommunale Entscheidungsträger*innen zur Gestaltung von Verkehrswende-Exnovation übersetzt (induktiv). Dieser Teil der Dissertationsschrift ist fundamental für die anwendungsorientierte Forschung, da sie für das identifizierte Praxisproblem nicht nur eine wissenschaftliche Erklärung findet, sondern auch Handlungsempfehlun-

gen gibt. Abschließend fasst Kapitel 10 die zentralen Erkenntnisse des Forschungsvorhabens zusammen, reflektiert den Forschungsprozess, gibt eine Antwort auf die Forschungsfragen und einen Ausblick für einen vertiefenden Forschungsbedarf zu Verkehrswende-Exnovation.

Im Hinblick auf die Erkenntnisziele anwendungsorientierter Wissenschaft stellt Kapitel 5 den beschreibenden Teil der Dissertation dar, wohingegen die Kapitel 6 bis 8 den erklärenden Teil sowie Kapitel 9 den gestaltenden Teil bilden.

Vor dem Hintergrund des Transition Management Cycles erfolgt in den Kapiteln 5 bis 7 die Problemanalyse durch die Generierung von Systemwissen sowie die Visionsentwicklung durch Zielwissen einer Verkehrswende-Exnovation im Hinblick auf eine Verkehrswende. Es werden keine eigenen Experimente durchgeführt, stattdessen werden bereits durchgeführte (Real-) Experimente in Form einer Fallstudie ausgewertet und daraus Transformationswissen abgeleitet. Kapitel 9 beinhaltet erweitertes Transformationswissen darüber, was aus bestehenden Beispielen gelernt und wie die Diffusion in der Praxis gezielt gefördert werden kann.

Betrachtungsraum dieser Dissertation ist Deutschland, mit Ausnahme der internationalen Fallstudie Oslo, aus der Gestaltungsansätze für den Betrachtungsraum Deutschland abgeleitet werden.

2 Terminologie und Eingrenzung der Untersuchung

Das Kapitel der Terminologie und Eingrenzung der Untersuchung definiert zentrale Begrifflichkeiten und grenzt das Untersuchungsgebiet ab. Ziel des Kapitels ist es, ein einheitliches und eindeutiges Begriffsverständnis für die Dissertation sicherzustellen.

2.1 Terminologie

Für die interdisziplinäre Bearbeitung der Forschungsfrage ist es wichtig, ein einheitliches Verständnis der Grundbegriffe der einzelnen Teildisziplinen herzustellen. Nachfolgend werden die zentralen Begrifflichkeiten für diese Dissertation definiert.

2.1.1 Nachhaltigkeit

Der Begriff der Nachhaltigkeit wurde im Jahr 1713 von Hans Carl von Carlowitz in der Forstwirtschaft geprägt (von Carlowitz, 2013). Das Prinzip der Nachhaltigkeit war, die Ressource Holz durch eine kontinuierliche, beständige und nachhaltige Nutzung dauerhaft zu erhalten (Grober, 2013, S. 10; Zürcher, 1965, S. 99). Das heutige Nachhaltigkeitsverständnis beruht auf der Definition der UN im Brundtland-Bericht aus 1987 (UN, 1987, Absatz 49). Demnach zielt eine nachhaltige Entwicklung darauf ab, »die Bedürfnisse der Gegenwart [zu] befriedig[en], ohne zu riskieren, daß künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können« (Hauff, 1987, S. 46). Im Sinne des Drei-Säulen-Modells adressiert Nachhaltigkeit neben ökologischen Zielsetzungen auch soziale und ökonomische Dimensionen (Deutscher Bundestag, 1998, S. 17–30; Ott et al., 2016, S. 190). Der Rat für Nachhaltige Entwicklung fasst zusammen: »Nachhaltige Entwicklung heißt, Umweltgesichtspunkte gleichberechtigt mit sozialen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu berücksichtigen. Zukunftsfähig wirtschaften bedeutet also: Wir müssen unseren Kindern und Enkelkindern ein intaktes ökologisches, soziales und ökonomisches Gefüge hinterlassen. Das eine ist ohne das andere nicht zu haben.« (RNE, 2011, S. II). Im Hinblick auf das Verhältnis der Nachhaltigkeitsdimensionen zueinander wird zwischen einem schwachen und starken Nachhaltigkeitsbegriff unterschieden. Eine starke Nachhaltigkeit postuliert, dass das Naturkapital nicht durch anderweitiges Kapital substituierbar ist (Döring, 2004, S. 4; Grunwald & Kopfmüller, 2012, S. 66; Weinreich, 2004, S. 16 f.). Die ökologische Dimension wird in den Vordergrund gestellt, während bei dem Konzept

der schwachen Nachhaltigkeit die Substituierbarkeit von natürlichem Kapital durch andere Kapitalarten vorausgesetzt wird, das Wirtschaftswachstum betont und als Voraussetzung für jegliche Entwicklung gesehen wird (Steurer & Trattnigg, 2010, S. 10; Weinreich, 2004, S. 16).

2.1.2 Transformation und Transition

Die Begriffe der Transformation und Transition finden ihre etymologischen Ursprünge in der lateinischen Sprache. »Transire« bedeutet hinübergehen und »transformare« umgestalten. (Brand, 2014, S. 249; Mackensen, 2013, S. 407) Die beiden Begriffe werden teilweise synonym verwendet, um eine radikale, nichtlineare und strukturelle Veränderung in komplexen adaptiven Systemen auszudrücken (Hölscher et al., 2018, S. 1). Brand (2014, S. 249f.) plädiert für eine trennscharfe Abgrenzung beider Begriffe. Er versteht Transition im Sinne politisch-intentionaler Steuerung. Transformation geht als umfassender sozio-ökonomischer, politischer und sozio-kultureller Veränderungsprozess darüber hinaus. Zwar besteht eine Schnittmenge, die Transformation versteht er jedoch als weitumfassender.

Karl Polanyi prägte 1944 den Begriff der (Großen) Transformation (Polanyi, 2001). Der wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) griff diesen 2011 auf und definiert eine »planetarische Leitplanken berücksichtigende Große Transformation als umfassende[n] Wandel, der einen Umbau der nationalen Ökonomien und der Weltwirtschaft innerhalb dieser Leitplanken vorsieht, um irreversible Schädigungen des Erdsystems sowie von Ökosystemen und deren Auswirkungen auf die Menschheit zu vermeiden« (WBGU, 2011, S. 417). Schneidewind (2018) definiert die große Transformation als »einen massiven ökologischen, technologisch, ökonomisch, institutionellen und kulturellen Umbruchprozess zu Beginn des 21. Jahrhunderts« (ebd., S. 18).

Hölscher et al. (2018: 1f.) folgend, wird der Begriff der Transition in der Nachhaltigkeitsforschung dazu genutzt, grundlegende soziale, technologische, institutionelle und wirtschaftliche Veränderungen von einem Gesellschaftssystem zu beschreiben. Der Systemfokus liegt dabei auf sozialen Teilsystemen. Mit der Transformation werden hingegen große umfangreiche Veränderungen im gesellschaftlichen Gesamtsystem adressiert. Loorbach (2010, S. 16) beschreibt ebenfalls die Transformation als aggregierten Prozess, bestehend aus einer Vielzahl von zugrunde liegenden Transitionen in gesellschaftlichen (Sub-) Systemen.

Das Begriffsverständnis dieser Dissertation lehnt sich an Hölscher et al. (2018) und Loorbach (2014) an, wonach die Transformation übergeordnet eine radikale, nicht-lineare und strukturelle Veränderung in den gesellschaftlichen komplexen, adaptiven Systemen umfasst. Die Veränderungen innerhalb der Subsysteme, wie dem Verkehr,

werden mit den Begriffen der Transition sowie der Wenden (Schneidewind, 2018, S. 172 ff.) beschrieben. Eine trennscharfe Abgrenzung wird jedoch dadurch erschwert, dass in der englischsprachigen Forschungsliteratur vermehrt von Transition, im Deutschen hingegen von Transformation gesprochen wird.

2.1.3 Exnovation

Der Begriff der Exnovation wurde im Jahr 1979 erstmalig von Robert Yin (R. Yin et al., 1978) genannt und 1981 von John R. Kimberly in der Organisationsforschung im Kontext von Managementinnovationen geprägt (Kimberly, 1981, S. 84–104). Er bezeichnet das Beseitigen einer Innovation aus einer Organisation, in die zuvor investiert wurde, als Exnovation (ebd., S. 91). In jüngster Zeit fand der Begriff in der Transformationsforschung Eingang (M. David, 2014, S. 4). In einem erweiterten Begriffsverständnis wird Exnovation als der »Ausstieg aus nicht nachhaltigen Infrastrukturen, Technologien, Produkten und Praktiken« (Heyen, 2016, S. 3; Heyen et al., 2017, S. 326) verstanden. Heyen (2016, S. 10) ergänzt Verhaltensweisen und auch Branchen, auf die sich eine Exnovation beziehen kann.

2.1.4 Verkehr und Mobilität

Die Begriffe Verkehr und Mobilität werden im allgemeinen Sprachgebrauch fälschlicherweise häufig synonym verwendet (Canzler, 2013). Zudem existieren in der Literatur unterschiedliche und teilweise nicht klar abgrenzbare Definitionen (Hautzinger et al., 1997, S. 19; Holzapfel, 2012, S. 6; Knie, 2016, S. 36 f.).

Pirath (1949) definiert Verkehr als »die Ortsveränderungen von Personen, Gütern, Nachrichten« (ebd., S. 2). Diese Definition findet auch in der zeitgenössischen Verkehrs- und Mobilitätsforschung Anwendung (Canzler, 2013, S. 922; Hascher, 2011, S. 144; Knie, 2016, S. 36). Verkehr impliziert die konkrete »physische Bewegung« (Wilde & Klinger, 2017, S. 6 f.) bzw. »Raumüberwindung« (Zängler, 2011, S. 300 f.).

Konträr diskutiert wird der Begriff der Mobilität. Der Duden definiert Mobilität über den Begriff der (geistigen) Beweglichkeit sowie die Beweglichkeit im Hinblick auf den Beruf, die soziale Stellung oder den Wohnsitz (Duden, 2018). Der Mobilitätsbegriff wurde ursprünglich in der Soziologie verwendet, wobei zwischen vertikaler und horizontaler Mobilität unterschieden wird. Die vertikale Mobilität beschreibt die Auf- und Abwärtsbewegungen zwischen Gesellschaftsschichten. Bewegungen innerhalb von Gesellschaftsschichten werden als horizontale Mobilität bezeichnet, die in Form von sozialer, geistiger oder räumlicher Mobilität erfolgen kann. (Stolpka, 2004, S. 1 f.) Im Folgenden wird sich auf die räumliche Mobilität bezogen. Hierbei wird Mobilität als die »Beweglichkeit« (Wilde & Klinger, 2017, S. 6 f.) oder auch als die »Möglichkeit der Bewegung« (Canzler, 2013, S. 922) verstanden. Der Begriff der Mobilität schließt

die mit der beobachtbaren Ortsveränderung einhergehenden gesellschaftlichen Dimensionen von Fähigkeiten und Bedürfnissen ein (Wilde & Klinger, 2017, S. 6 f.).

Der entscheidende Unterschied zwischen Mobilität und Verkehr wird darin gesehen, dass die Möglichkeit einer Ortsveränderung (Mobilität) nicht gleichbedeutend mit der physischen Ortsveränderung (Verkehr) ist. Eine Person kann zwar viele Mobilitätsoptionen haben und damit hochmobil sein, ohne sich physisch bewegt zu haben. (Canzler, 2013, S. 922) Verkehr wird als »zeitlich-räumliche[s] Resultat von Mobilität« (Zängler, 2011, S. 301), als »realisierte Mobilität« (Beckmann, 2016, S. 728; Canzler, 2013, S. 922) verstanden. Während der Verkehr aus Sicht des Raumes beschrieben wird, wird Mobilität aus der Perspektive der bewegten Einheit beschrieben (Zängler, 2011, S. 300 f.). Becker (2016, S. 17 f.) plädiert für ein Verständnis von Mobilität, das ausschließlich für realisierte Optionen steht. Mobilität wird zum Maß für die Bedürfnisse, die für realisierte Ortsveränderungen notwendig waren, wobei Verkehr das Instrument darstellt, mit dessen Einsatz die Bedürfnisse befriedigt werden konnten. Als Indikator für Mobilität kann die Anzahl der Aktivitäten oder die Zahl der Wege pro Person und Tag hinzugezogen werden, wohingegen Verkehr über die Verkehrsleistung in Form von Personenkilometer ausgedrückt wird. (ebd.)

Für eine stringente Verwendung der Begrifflichkeiten in dieser Dissertation erfolgt die Unterscheidung von Verkehr und Mobilität, wie in Abbildung 2-1 dargestellt, basierend auf drei zentralen Kriterien.



Abbildung 2-1 Begriffsabgrenzung Mobilität und Verkehr, eigene Darstellung

Der Begriff der Mobilität beschreibt alle Bedürfnisse im Hinblick auf potenzielle Ortsveränderungen sowie alle vorgelagerten Entscheidungsprozesse zur Realisierung der Ortsveränderungen aus Sicht des Individuums. Verkehr ist hingegen die tatsächlich realisierte und damit messbare Mobilität aus der Perspektive des Raumes inklusive aller (technischen) Instrumente, die für die Umsetzung notwendig sind.

In der vorliegenden Dissertation wird der Begriff der Mobilität für Ansätze verwendet, die den Ursprung des Verkehrs beschreiben sollen und durch Einstellungen, Gewohnheiten, Routinen und Empfindungen des Individuums das Verhalten beeinflussen. Verkehr wird dagegen als (Mess-)Größe zur Definition des Zielzustandes verwendet, über den sich die tatsächlich realisierte Mobilität messen lässt. Mobili-

tät ist somit der Anknüpfungspunkt, an dem Veränderungen des Individuums notwendig sind, um Verkehr als messbare Zielgröße zu reduzieren, zu verlagern oder zu verbessern.

2.1.5 Verkehrswende und Mobilitätswende

Seinen Ursprung findet der Begriff der Verkehrswende im Jahr 1987 in einer Ideen-skizze von Willi Hoss und Reinhard Pfriem zu alternativen ökologischen Verkehrskonzepten gegenüber dem Automobil (Hesse, 2018, S. 16). 1991 gelangte der Begriff durch Markus Hesse und Rainer Lucas in den wissenschaftlichen Diskurs, in Anlehnung an die in den 1970er- und 80er-Jahren geführte Diskussion über die Energiewende (Hesse & Lucas, 1991). Demnach sei das Ziel der Verkehrswende »eine gesellschaftliche und räumliche Organisation, die ein in hohem Maße ökologisch und sozial orientiertes Verkehrssystem möglich macht« (ebd., S. 39 f.). Dabei sollen die »räumlichen, zeitlichen, stofflich-energetischen und sinnlichen bzw. psychosozialen Eingriffe des Verkehrs gegenüber Mensch und Umwelt« (ebd.) reduziert werden. Mit einem integrierten Konzept von »Regionalorientierung (Verkehrsvermeidung) und Bedürfnisorientierung (Verkehrsverlagerung und -optimierung)« (ebd.) soll das Verkehrsvolumen spürbar reduziert werden, während die Mobilitätsbedürfnisse adäquat befriedigt werden (ebd.).

Agora Verkehrswende (2017) definiert die Verkehrswende als »die weitgehende Dekarbonisierung des Verkehrssektors« (ebd., S. 3), die auf einer Mobilitäts- und Energiewende aufbaut. Zum einen geht es darum, »den Energieverbrauch zu senken und den verbleibenden Energiebedarf mit klimaneutraler Energie zu decken« (ebd. S. 14), und zum anderen wird mit einer effizienten Gestaltung der Mobilität der Verkehrsaufwand soweit wie möglich reduziert und eine Verlagerung auf klimafreundliche Verkehrsmittel erzielt (ebd., S. 14; Rudolph et al., 2017, S. 9). Die Mobilitätswende ist somit ein Teil einer umfassenderen Verkehrswende.

Rudolph et al. (2017) sehen eine erfolgreiche Verkehrswende in einem Verkehrssystem, »welches innerhalb planetarer Grenzen die Mobilitätsbedürfnisse abdeckt, wirtschaftlich funktional ist und Wettbewerbsfähigkeit garantiert sowie eine hohe Lebensqualität für alle ermöglicht« (ebd., S. 16).

2.1.6 Personenverkehr

Der Personenverkehr umfasst alle Ortsveränderungen von Personen und versteht sich als Personenbeförderung. Unter dem Begriff werden die technischen, technologischen, organisatorischen und ökonomischen Erscheinungen der Personenbeförderungen sowie die zu befördernden Personen selbst erfasst. (Ammoser & Hoppe, 2006, S. 14)

Der Personenverkehr lässt sich weiterhin im Hinblick auf den Zweck (Privat- und Wirtschaftsverkehr), den Zugang (öffentlicher Verkehr und Individualverkehr), den Verkehrsträger (Luft-, Schiffs-, Schienen- und Straßenverkehr) sowie den Entfernungsbereich (Nah- und Fernverkehr) unterteilen (Malina, 2018a; Steinmeyer, 2006, S. 7). Der Personenverkehr lässt sich vom Güterverkehr abgrenzen, welcher die Ortsveränderung von materiellen Gütern ausdrückt (Ammoser & Hoppe, 2006, S. 3). Der Wirtschaftsverkehr als Ortsveränderung von Personen mit dienstlich-geschäftlichem Anlass weist Schnittmengen sowohl mit dem Güter- als auch mit dem Personenverkehr auf (Steinmeyer, 2006, S. 6).

2.1.7 Stadtbegriff

Für den Begriff der Stadt lassen sich in der Literatur unterschiedlichste Definitionen finden. Weber (1980) resümiert als Minimum der Übereinkunft der Definitionen, dass eine Stadt »eine (mindestens relativ) geschlossene Siedlung, eine ›Ortschaft‹ ist, nicht eine oder mehrere einzeln liegende Behausungen« (Weber, 1980, S. 727). Wirth (1974, S. 48) definiert die Stadt für soziologische Zwecke »als eine relativ große, dicht besiedelte und dauerhafte Niederlassung gesellschaftlich heterogener Individuen«. Der urbane oder auch städtische Raum zeichnet sich durch eine hohe Verdichtung, d.h. eine hohe Einwohnendenzahl, hohe Siedlungsabdeckung und einem geringen Freiraumanteil aus (Penke, 2012, S. 18).

Das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung bezeichnet Gemeinden ab 5.000 Einwohnenden als (Klein-)Stadt, Gemeinden von 20.000 bis 100.000 Einwohnenden als Mittelstadt und solche mit über 100.000 Einwohnenden als Großstadt (BBSR, o. J. (a)). Neben der Einwohnendenzahl gilt für die Unterscheidung von städtischen und ländlichen Kreisen eine kritische Einwohnendendichte von 150 Einwohnenden pro Quadratkilometer als Kriterium (BBSR, o. J. (b)).

2.1.8 Stadtverkehr

Stadtverkehr bezeichnet den in »städtischen Verdichtungsräumen stattfindenden Verkehr« (Malina, 2018b). In Anlehnung an den Verkehrsbegriff werden alle Ortsveränderungen von Personen, Gütern (und Nachrichten) innerhalb eines Stadtgebietes inbegriffen.

2.1.9 Automobilität

Automobilität ist als ein komplexes sozio-technisches System zu verstehen, das nicht allein auf das Automobil zu reduzieren ist (Böhm et al., 2006, S. 3). Urry (2004) definiert es »als ein sich selbst organisierendes autopoietisches, nichtlineares System [...], das sich weltweit ausbreitet und Autos, Autofahrende, Straßen, Erdölversorgung und

viele neuartige Objekte, Technologien und Zeichen umfasst« (ebd., S. 27). Dabei generiert das System eigendynamisch die (materiellen und psychischen) Voraussetzungen für die Selbstexpansion (ebd.; Krämer-Badoni & Kuhm, 2000, S. 168). Zentral ist ferner die Kombination von Autonomie und Mobilität (Böhm et al., 2006, S. 4). Die Automobilität umfasst »autonome Menschen in Kombination mit der Fähigkeit zur autonomen Bewegung« (Urry, 2004, S. 26).

Im Kontext dieser Dissertation werden in Anlehnung an Böhm et al. (2006, S. 3), Korte et al. (2017, S. 11) und Urry (2004, S. 26 f.) unter Automobilität die autonome Bewegung eines Menschen mit dem Automobil sowie das damit verbundene sozio-technische, eigendynamische und nichtlineare System, u. a. bestehend aus menschlichen Aktivitäten, Maschinen, Infrastruktur, Gebäuden, Zeichen, Technologie, Politik, Ideologie und Kulturen, verstanden.

2.1.10 Mobilitätsregime

Im Kontext der Transitionsforschung bildet das sog. sozio-technische Regime die Mesoebene der MLP. Es ist ein analytisches Konzept, das etablierte Praktiken, Überzeugungen, Normen und Routinen eines sozio-technischen Systems umfasst. (Geels, 2002, 2005, 2011; D. Loorbach, 2007) Eine umfassende Erläuterung ist Kapitel 5.1 zu entnehmen. Als Mobilitätsregime wird das sozio-technische Mobilitätssystem verstanden, bestehend aus etablierten Praktiken, Überzeugungen, Normen und Routinen von Akteuren. Neben dem dominanten Automobilitätsregime gibt es weitere (subalterne) Mobilitätsregime, wie das Fahrradregime, Öffentlicher Verkehr (ÖV) – Regime oder das Fußverkehrsregime (Geels, 2012, S. 473).

2.1.11 Prozess

Als Prozess kann »die Gesamtheit aufeinander einwirkender Vorgänge innerhalb eines Systems« (Berwanger et al., 2018) verstanden werden. In der Brockhaus Enzyklopädie wird ein Prozess als »Verlauf, Ablauf, Entwicklung eines Vorgangs« (Brockhaus, o. J.) beschrieben.

2.2 Zusammenfassung der Terminologie

Die Begriffsdefinitionen der vorangestellten Unterkapitel dienen einem einheitlichen Begriffsverständnis für diese Dissertation. In der folgenden Tabelle 2-1 wird zusammenfassend der Arbeitstitel mit dem entsprechenden Begriffsverständnis gegenübergestellt.

Tabelle 2-1 Arbeitstitel und Begriffsverständnis, eigene Darstellung

Arbeitstitel	Begriffsverständnis im Kontext der vorliegenden Dissertation
Exnovation und Verkehrswende	Als <i>Exnovation</i> wird der Ausstieg aus nicht nachhaltigen Mobilitätsregimen und damit verbundenen Infrastrukturen, Technologien, Produkten und Praktiken verstanden. Die <i>Verkehrswende</i> wird verstanden als ein grundlegender sozialer, technologischer, institutioneller und wirtschaftlicher Veränderungsprozess, der ein in hohem Maße ökologisch und sozial orientiertes und wirtschaftlich tragfähiges urbanes Verkehrssystem möglich macht.
Eine Analyse von Exnovationsprozessen	<i>Exnovationsprozesse</i> werden verstanden als die Gesamtheit aufeinander einwirkender Vorgänge innerhalb der Gesellschaft, die zu einer Abkehr von der vorherrschenden Automobilität sowie damit verbundenen Verkehrssystemelementen wie Infrastruktur, Technologien, Produkten und Praktiken führen.
als Abkehr von dem nicht nachhaltigen Automobilitätsregime	Das <i>Automobilitätsregime</i> umfasst die autonome Bewegung eines Menschen mit dem Automobil sowie das damit verbundene sozio-technische, eigendynamisch und nichtlineare System. Dieses vorherrschende Automobilitätsregime erfüllt heutige (Mobilitäts-)Bedürfnisse, riskiert jedoch, dass künftige Generationen durch die negativen Folgen der Automobilität ihre Bedürfnisse nicht mehr erfüllen können. Die Abkehr von der Automobilität geht mit der Förderung solcher Mobilitätsregime einher, die heutige Bedürfnisse sozial, wirtschaftlich und vor allem ökologisch erfüllen, sodass künftige Generationen ihre Bedürfnisse befriedigen können.
zur Wegbereitung einer nachhaltigen urbanen Verkehrswende	Unter der <i>nachhaltigen urbanen Verkehrswende</i> wird der grundlegende soziale, technologische, institutionelle und wirtschaftliche Veränderungsprozess verstanden, der ein in hohem Maße ökologisch und sozial orientiertes sowie wirtschaftlich tragfähiges Mobilitäts- und Verkehrssystem in städtischen Verdichtungsräumen möglich macht.

Basierend auf dem Begriffsverständnis wird der Begriff der Verkehrswende-Exnovation konzeptualisiert.

Unter einer Verkehrswende-Exnovation wird die Abkehr oder gar Beendigung von nicht nachhaltigen Mobilitätsregimen sowie damit verbundenen Verkehrssystemelementen verstanden, mit dem Ziel eines in hohem Maße ökologisch orientierten (urbanen) Personenverkehrssystems.

2.3 Eingrenzung der Untersuchung

Für ein aussagekräftiges Ergebnis dieser Dissertation ist es fundamental, dass ausreichend Material zur Beantwortung der Forschungsfrage untersucht wird, ohne dabei das Ziel der Dissertation aus dem Auge zu verlieren.

Der Fokus der Dissertation ist das urbane Personenverkehrssystem. Dieses beinhaltet alle technischen, politischen, ökonomischen, gesellschaftlichen und sozialen Aspekte des Verkehrs und der damit einhergehenden Mobilität. Der Betrachtungsrahmen wird hinsichtlich des Raumes, der Verkehrsart sowie der Zieldimension eingegrenzt.

Abgrenzung hinsichtlich der Verkehrsart: Es wird der Personenverkehr betrachtet. Ortsveränderungen von Waren und Gütern sowie Wirtschaftsverkehr sind nicht expliziter Betrachtungsgegenstand. Da es aber durchaus Schnittmengen, bspw. im Bereich des Personenwirtschaftsverkehrs gibt, werden diese Verkehrsarten an entsprechenden Stellen mitberücksichtigt.

Abgrenzung hinsichtlich des Raumes: Die Dissertation bezieht sich auf den urbanen Raum. Verkehr außerhalb der Stadt wird nicht betrachtet. Da es unter anderem bei Pendlerverkehren aus der Region in die Stadt eine Schnittmenge gibt, wird der Teil des Pendlerverkehrs, der in der Stadt erfolgt, ebenfalls betrachtet. Damit geht einher, dass der Fokus im politischen und administrativen Mehrebenensystem in Deutschland auf die kommunale Ebene gelegt wird. Eine Ausnahme stellt die internationale Fallstudie Oslo dar.

Abgrenzung hinsichtlich der Zieldimension: Zentraler Betrachtungsgegenstand sind Verkehrswende-Exnovationen. Alle Exnovationen, die nicht explizit eine Verkehrswende fördern, liegen außerhalb des Betrachtungsgegenstandes. Wichtig ist, dass die Energiewende im Verkehr ein Teilbereich der Verkehrswende ist. Nur ein gemeinsames Realisieren der Mobilitäts- und Energiewende im Verkehr führen zu einer erfolgreichen Verkehrswende. Da sich diese Dissertation auf den urbanen Personenverkehr konzentriert, wird der Schwerpunkt der Betrachtung auf Exnovationen mit dem Ziel der Mobilitätswende liegen und nicht explizit auf solchen, die eine Energiewende im Verkehr vorantreiben.

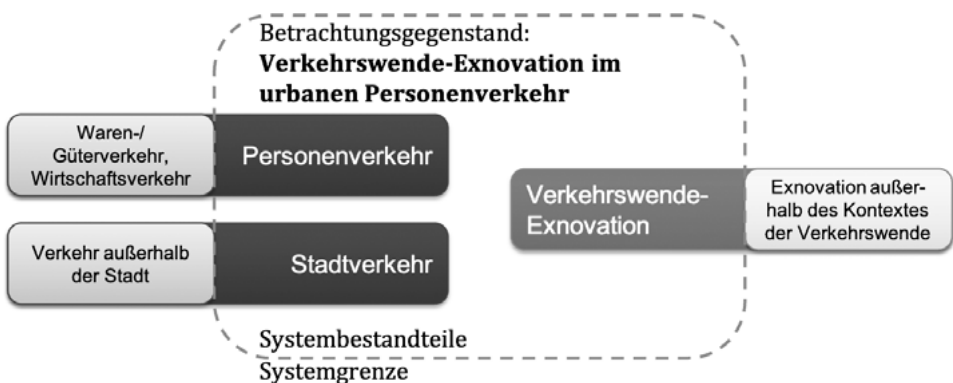


Abbildung 2-2 Abgrenzung des Untersuchungsraumes, eigene Darstellung

Schwerpunkt der Dissertation ist die definatorische und prozessuale Analyse der Verkehrswende-Exnovation. Die Betrachtung der Wirkung, welche in der vorliegenden

Untersuchung nicht bemessen werden kann, wird lediglich eine Kontrollvariable sein, welche die Grundannahme, dass Verkehrswende-Exnovation die Verkehrswende fördert, dennoch fundiert.

3 Stand der Erkenntnisse

Im Anschluss an die Terminologie und Eingrenzung der Untersuchung im vorherigen Kapitel folgt die Darstellung des Standes der wissenschaftlichen Erkenntnisse. Das Dissertationsvorhaben baut auf Grundlagenforschung der Transitions- und der Exnovationstheorie auf. Da die urbane Verkehrswende anhand der Transitionstheorie analysiert wird, wird das Themenfeld Verkehr als Vertiefung der Transitionstheorie berücksichtigt und daher nicht als eigenständiger Forschungsstrang in Gänze dargestellt (s. Abbildung 3-1).

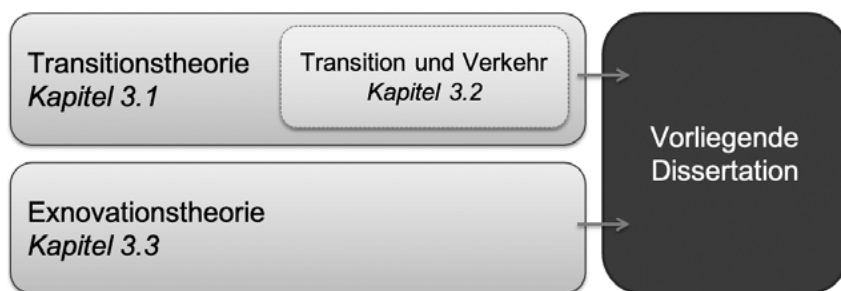


Abbildung 3-1 Relevante Erkenntnisbereiche für die vorliegende Dissertation, eigene Darstellung

Es gibt umfangreiche Erkenntnisse in den Themenbereichen, daher ist es von zentraler Bedeutung, dass nur jene Erkenntnisse in den folgenden Kapiteln detailliert aufgegriffen werden, die zur Erkenntnisgewinnung dieser Dissertation beitragen. Der Stand der Erkenntnisse wird basierend auf einer umfassenden Literaturrecherche und -analyse herausgearbeitet. Die Literaturanalyse stützt sich auf eine Sichtung von Primär- und Sekundärliteratur. Es werden Grundlagen der Transitions- und Exnovationstheorie sowie Forschungserkenntnisse im urbanen Raum sowie im Anwendungsfeld Verkehr recherchiert. Die Suchkriterien werden in Anhang 1 erläutert. Die identifizierten Forschungsdefizite bilden abschließend die Ausgangsbasis zur Ableitung des Forschungsbedarfs im Kontext von Exnovation und Verkehrswende.

3.1 Erkenntnisse der Transitionstheorie

Grundlegend für diese Dissertation ist, dass ein Systemverständnis entwickelt wird, welches das urbane Verkehrssystem sowie die Dynamik und Veränderung einer Ver-

kehrswende schematisch abbilden kann. Für ein solches Grundverständnis wird auf die Transitionstheorie zurückgegriffen, die etablierte Ansätze für ein Verständnis von sozio-technischen Veränderungsprozessen bietet. Ursprünglich wurde der Begriff der Transition verwendet, um Phasenübergänge von Aggregatzuständen von Stoffen zu beschreiben. Seither wurde das Konzept auf unterschiedliche Disziplinen und Systeme angewendet, um Verschiebungen zwischen qualitativ unterschiedlichen Zuständen zu beschreiben (D. Loorbach, 2007, S. 17). Die Transitionstheorie im Bereich der Nachhaltigkeit findet ihre Ursprünge zu Beginn des 21. Jahrhunderts in den Niederlanden. In den vergangenen 15 Jahren folgten vielfältige Forschungsarbeiten im Bereich der Nachhaltigkeitstransitionenforschung, die unterschiedliche Anwendungskontexte in unterschiedlichen Disziplinen beleuchten (J. Köhler et al., 2019, S. 1f.). Die von Frank Geels entwickelte Multi-Level-Perspektive (Geels, 2002) bildet den Grundstein für die Transitionstheorie, welche in den nachfolgenden Jahren in der wissenschaftlichen Debatte diskutiert und stetig weiterentwickelt wurde. Weitere Forschungserkenntnisse innerhalb der Transitionstheorie gibt es zum Transition Management, Pfadkonzept und -abhängigkeiten, Kippunkten, Destabilisierung von Regimen und in für diese Dissertation relevanten Vertiefungsfeldern von Transitionen im städtischen Raum und im Verkehrssektor. Diese Forschungsarbeiten werden im Folgenden vorgestellt.

3.1.1 Die Multi-Level Perspektive (MLP)

Die MLP ist eine von Frank Geels entwickelte strukturierte Heuristik zum Verständnis und zur Analyse von sozio-technischen Transitionsprozessen. Die Perspektive ermöglicht sowohl eine Systembeschreibung als auch die Analyse von Veränderungsdynamiken (Wittmayer & Hölscher, 2017, S. 59). Die MLP vereint Ansätze der Evolutionsökonomik, der Innovations- und Institutionentheorie sowie der Systemtheorie (Geels, 2011, S. 26). Während wissenschaftliche Vorarbeiten den Fokus auf einen rein technologischen Wandel legten (z. B. Rip & Kemp, 1998), demonstriert die MLP die Bedeutung von sozio-technischen Systemen (Smith et al., 2005, S. 1491). Sozio-technische Transitionen unterscheiden sich von rein technologischen Transitionen dadurch, dass sie zusätzlich zu der technologischen Dimension auch Veränderungen der institutionellen, regulatorischen und kulturellen Strukturen betrachten und auch nicht-technische Innovationen enthalten (Markard et al., 2012, S. 956).

Den Grundannahmen der MLP folgend, resultieren sozio-technische Transitionen aus koevolutionären, nichtlinearen und sich wechselseitig verstärkenden Dynamiken innerhalb und zwischen drei Systemebenen (Geels, 2011, S. 26).

Die (technologischen) Nischen als Mikroebene: Sie gelten als geschützte Räume, in denen sich Innovationen entwickeln können. Sie bieten günstige Ausgangsbedingungen für Experimente, Lernprozesse und Netzwerkkonstitutionen, welche die Inno-

vationsentwicklung unterstützen. Nischen sind gekennzeichnet durch eine geringere Stabilität mit unklaren Regeln und Ungewissheit. (Geels, 2002, S. 1261, 2005, S. 450 f., 2011, S. 27; Rip & Kemp, 1998)

Das sozio-technische Regime als Mesoebene: Das Regime umfasst das bestehende und vorherrschende System. Es gilt als relativ stabile Konfiguration von etablierten Institutionen, Regeln, Praktiken und Netzwerken, die zu Pfadabhängigkeiten führen und das bestehende sozio-technische System stabilisieren. (Geels, 2005, S. 450, 2011, S. 26; Griefhammer & Brohmann, 2015, S. 8; J. Köhler et al., 2019, S. 4 f.; Smith et al., 2005, S. 1493)

Die sozio-technische Landschaft als Makroebene: Die sozio-technische Landschaft beschreibt übergeordnete Entwicklungen der exogenen Umgebung, die das sozio-technische System beeinflussen, aber außerhalb des direkten Einflusses der Systemakteure liegen (Geels, 2005, S. 451).

Eine Transition wird als ein Wechsel von einem sozio-technischen Regime zu einem anderen aufgefasst (Geels, 2005, S. 446; Geels & Schot, 2007, S. 399). Zum näheren Verständnis nennen Geels & Schot (2007, S. 11 f.) fünf zentrale Charakteristika von Transitionen:

1. Transitionen sind Koevolutionsprozesse, die Veränderungen und Anpassungen in mehreren sozio-technischen Systemen erfordern.
2. Transitionen sind Multi-Akteursprozesse, die Interaktionen zwischen unterschiedlichsten Akteursgruppen erfordern.
3. Transitionen sind radikale Veränderungen von einem sozio-technischen System zu einem anderen, die sich schnell oder langsam entwickeln können, aber einen grundlegenden Wandel implizieren.
4. Transitionen sind langfristige Prozesse im Rahmen von 40 bis 50 Jahren, wohingegen die Phase des Durchbruchs relativ schnell erfolgen kann.
5. Transitionen sind makroskopisch und beziehen sich auf ein gesamtes System.

Der idealtypische Ablauf einer Transition lässt sich in der MLP nach Geels (2005, S. 451 f.) in vier Phasen erklären (s. Abbildung 3-2):

1. In einem instabilen und fragilen Umfeld wird in den Nischen experimentiert und es entstehen Innovationen, die mit einer (vorerst) kleinen Skalierung noch keinen Einfluss auf das vorherrschende Regime ausüben können.
2. Die Innovationen finden in kleineren Marktnischen Anwendung und stabilisieren sich zunehmend (interne Nischendynamik). Solange das vorhandene Regime stabil ist, haben die Innovationen jedoch kaum eine Chance sich auszubreiten.
3. Die Innovationen erfahren einen weitreichenderen Durchbruch und treten in Wettbewerb mit dem etablierten Regime. Dieser Durchbruch kann zu Veränderungen auf der Landschaftsebene führen, welche wiederum Druck auf das vorhandene

Regime ausüben. Der Durchbruch der Innovationen vollzieht sich schrittweise. Erst werden kleinere Marktsegmente adressiert, bevor größere Marktsegmente angesprochen werden. Die Marktanteile nehmen zu und Voraussetzungen wie Infrastrukturen werden für die Innovation geschaffen. Mit dem Eintritt in den Massenmarkt treten die Innovationen in die direkte Konkurrenz mit dem etablierten sozio-technischen Regime. Der Druck von der Landschafts- und Nischenebene auf die Regimeebene wird immer stärker und destabilisiert das vorhandene Regime. Es entsteht ein Möglichkeitsfenster (»window of opportunity«) für Innovationen.

4. Das bestehende Regime wird durch ein Neues ersetzt (Regimesubstitution). Die breite Akzeptanz des neuen Regimes führt wiederum zu weitreichenden Anpassungen und Veränderungen auf der Landschaftsebene.

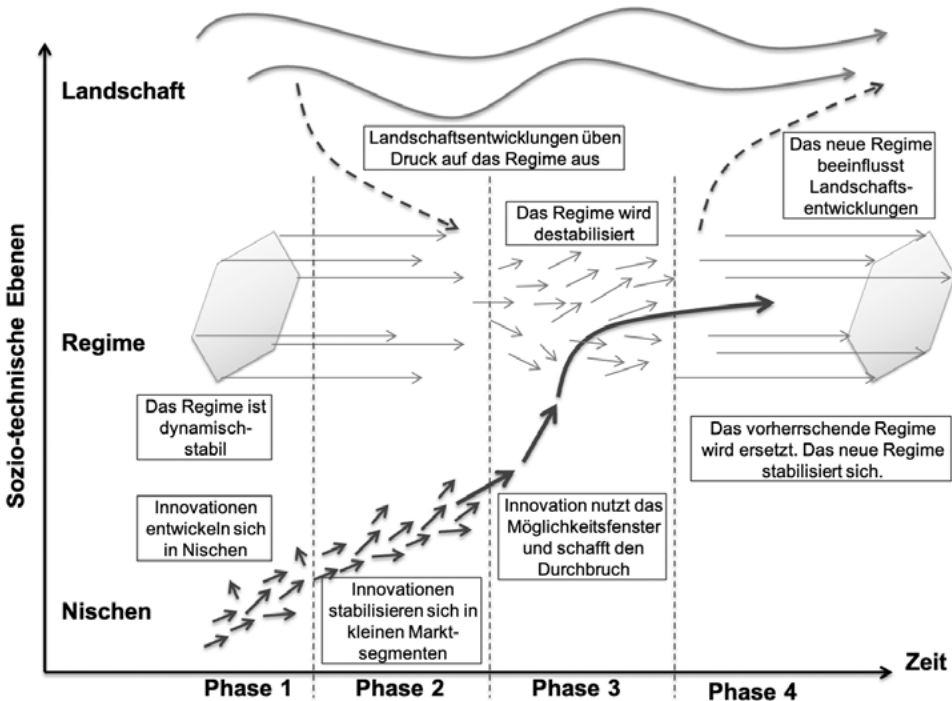


Abbildung 3-2 Phasenmodell der MLP, stilisiert nach Geels (2005, S. 452)

Geels (2012, S. 1259) betont, dass die drei Systemebenen keine ontologischen Beschreibungen der Realität sind, sondern analytische und heuristische Konzepte, um die komplexe Dynamik von sozio-technischen Systemen zu verstehen.

Die MLP sowie die drei Systemebenen und -dynamiken werden in Kapitel 5 und 6 aufgegriffen und detailliert erläutert.

Die Bedeutung und Definition der Regimeebene

Die Regimeebene ist von zentraler Bedeutung, da Transitionen als Übergang von einem sozio-technischen Regime zu einem anderen definiert werden. Transitionen finden primär auf der Regimeebene statt, gleichwohl diese von Nischen- und Landschaftsentwicklungen beeinflusst wird. Die Nischen- und Landschaftsebenen sind in Bezug auf das bestehende Regime definiert und können als abgeleitete Konzepte betrachtet werden. (Geels, 2011, S. 26) Holtz et al. (2008, S. 626f.) definieren fünf konstituierende Elemente, über die sich Regime charakterisieren und vergleichen lassen: den Zweck, die Kohärenz, die Stabilität, die Nicht-Regulierung und die Autonomie. Regime dienen einem Zweck, sie sind kohärent, sie sind dynamisch stabil, sie werden nicht von einem einzigen Akteur oder einer kleinen Gruppe von Akteuren geleitet und sie sind autonom.

Erklärungsansätze zur Entstehung und Ablauf der Transition

Sozio-technische Systeme entwickeln sich über viele Jahrzehnte, was ihre Stabilität fördert und Pfadabhängigkeiten und Widerstand gegenüber Veränderung verstärkt (Geels, Sovacool, et al., 2017, S. 464). Veränderungen dieser Systeme sind weder linear darstellbar noch eindeutig zu erklären. Vielmehr handelt es sich um eine Verlinkung und Verstärkung von multiplen Prozessen mit den anderen Systemebenen mit einer zirkulären Kausalität (Geels, 2005, S. 453). Berkhout et al. (2004) beschäftigen sich mit Bedingungen und Typen von Transitionen und formulieren, basierend auf den Dimensionen der Ressourcenherkunft und Koordination, vier Idealtypen von Transitionen (ebd., S. 67): die endogene Erneuerung, die Neuausrichtung von Trajektorien, die emergente Transformation und gezielte Übergänge (ebd., S. 67; Smith et al., 2005, S. 1499–1502). Diese werden in Kapitel 6.1.3 aufgegriffen und erläutert.

Die Entstehung von Transition wird mit Blick auf die Interaktion der Regimeebene mit der Nischen- und Landschaftsebene mit vier Transitionspfaden erklärt (Geels, 2005, S. 472f.; Geels et al., 2016; Geels, Kern, et al., 2017, S. 1; Geels & Schot, 2007, S. 414): die technologische Substitution, die Transformation, die Rekonfiguration sowie die Abwendung und Neuausrichtung. Diese werden in Kapitel 6.1.4 im Detail dargestellt. Das ursprüngliche Konzept der Transitionspfade fokussierte den Druck, den die Landschaftsebene auf die Regimeebene ausübt. In einer Rekonzeptualisierung des Pfadkonzeptes wird der Fokus weniger auf den externen Landschaftsdruck gelegt, sondern auf einen dynamischen Wechsel zwischen den Pfaden, basierend auf »wechselnden Akteurskoalitionen, Konflikten und Anpassungen von formalen Regeln und Institutionen« (Geels, Kern, et al., 2017, S. 55–66).

Den zeitlichen Verlauf von Transitionen beschreiben Rotmans et al. (2001, S. 17f.) in Anlehnung an die Innovationsforschung mit einer S-Kurve, bestehend aus vier Pha-

sen: Predevelopment, Take-off, Acceleration, Stabilization (s. Abbildung 3-3, links). In der Predevelopment-Phase besteht ein dynamisches Gleichgewicht, wobei sich Innovationen in den Nischen langsam entwickeln. Die Take-off-Phase beinhaltet erste Veränderungen, die dazu führen, dass sich der Zustand des Systems zu verschieben beginnt. Die Acceleration-Phase zeichnet sich durch strukturelle Veränderungen aus, die aus einer Akkumulation sozio-kultureller, wirtschaftlicher, ökologischer und institutioneller Veränderungen resultiert, und wird von kollektiven Lern-, Diffusions- und Einbettungsprozessen begleitet. In der abschließenden Stabilization-Phase reduziert sich die Geschwindigkeit des Wandels, es wird ein neues dynamisches Gleichgewicht erreicht, und ein neues vorherrschendes System entsteht. Die Transition als Ganzes wird durch die drei Systemdimensionen der Geschwindigkeit, des Ausmaßes sowie der Dauer des Wandels gekennzeichnet (s. Abbildung 3-3, unten). (ebd.)

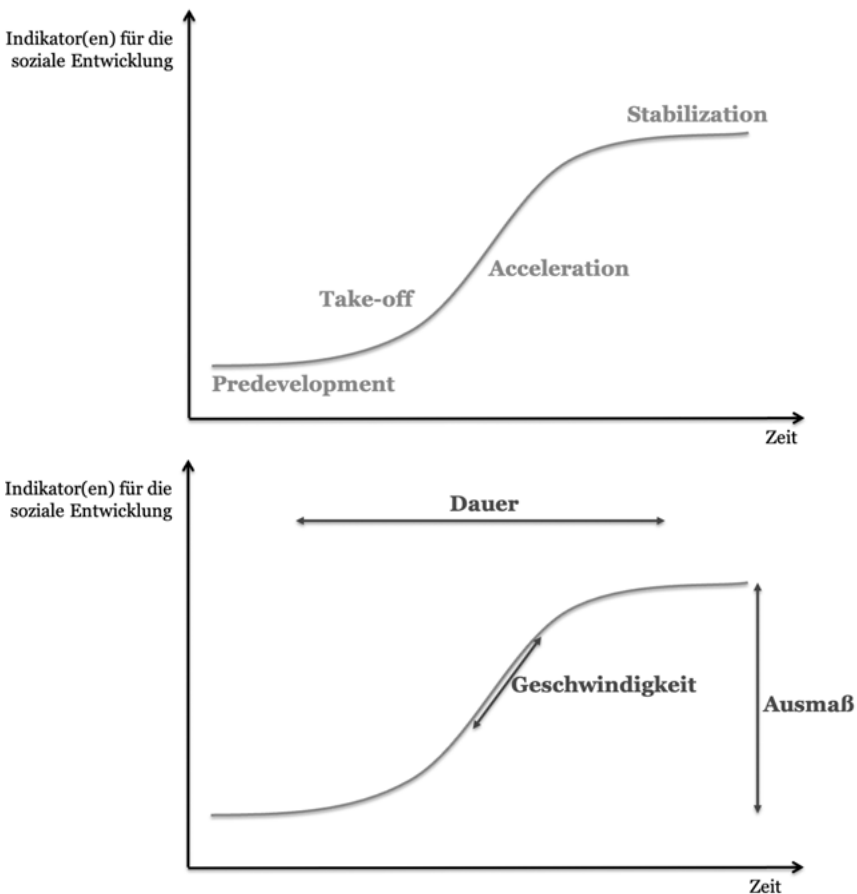


Abbildung 3-3 Transitionsverlauf und Systemdimensionen, stilisiert nach Rotmans et al. (2001, S. 17f.)

Kemp & Rotmans (2005, S. 38) fassen einen Transitionsprozess als den Übergang von einem anfänglichen dynamischen Gleichgewicht zu einem neuen dynamischen Gleichgewicht zusammen, der durch schnelle und langsame Entwicklungen sowie interagierende Prozesse gekennzeichnet ist und Innovationen in einem wichtigen Teil eines gesellschaftlichen Subsystems beinhaltet. Das Phasenmodell von Transitionen wurde erweitert, mit der Rolle und Handlungsoptionen einer politischen Regierung kombiniert und bildet einen Grundstein des sog. Transition Managements (ebd., S. 45; D. Loorbach, 2004, S. 7 f.).

Kritik an der MLP

Die MLP ist ein Modell für komplexe Systemübergänge, wobei eine Spannung zwischen einer adäquaten Abbildung der Komplexität des Gesamtbildes und der Aufrechterhaltung des vereinfachenden Charakters eines Modells besteht. Smith et al. (2010, S. 442) argumentieren, dass die MLP zwar hilft, Übergangsprozesse vereinfacht abzubilden und diese zu verstehen, sie aber nicht kontraproduktiv vereinfachend in ihrer Abstraktion werden darf. Aufgrund der Vereinfachung gab es wiederholt Kritik, dass die MLP wesentliche Aspekte vernachlässigt.

Kritikpunkte umfassen bspw. Ungenauigkeiten in der Beschreibung der stattfindenden Prozesse, die nicht ausreichende Beachtung von Kontextunterschieden oder die Unterstellung von rationalem Handeln (Smith et al., 2005, S. 1492), der Fokus auf Nischenentwicklungen und gleichzeitige Mangel an Aufmerksamkeit für Regimeentwicklungen, Defizite im Verständnis und der Erklärung von Systemstabilität (Geels, 2014, S. 23), die Rolle der Landschaftsebene als »Restkategorie« (Geels, 2011, S. 36), die begrenzte Abbildung von Akteurskonstellationen, die vereinfachte Darstellung von nicht-linearen disruptiven Entwicklung in Modellen oder auch die begrenzte Anzahl berücksichtigter Dimensionen bei der Erklärung des Durchbruchs von Innovation (Geels, Sovacool, et al., 2017, S. 463).

Die Kritik an Unzulänglichkeiten der MLP diene als Grundlage für eine umfassende wissenschaftliche Diskussion und der Weiterentwicklung der MLP (z. B. Genus & Coles, 2008). Frank Geels als Entwickler der MLP nahm sich aufkommender Kritik an und entwickelte sie an den entsprechenden Stellen weiter (z. B. Geels, 2011). Die MLP dient als vereinfachende Abbildung der unauflösbaren Verflechtungszusammenhänge von technologischen, ökologischen, ökonomischen, politischen und sozio-kulturellen Transitionen. Sie ermöglicht sowohl die Abbildung eines komplexen Systems als auch dynamischer Systemübergänge. Sie kann zur Beschreibung von sozio-technischen Systemen in unterschiedlichen gesellschaftlichen Bereichen wie auch, dem für die vorliegende Dissertation relevanten, Verkehr angewendet werden (Geels, Sovacool, et al., 2017, S. 464; Geels & Schot, 2010, S. 11). Die Auswahl

der MLP als adäquatem Theorierahmen dieser Dissertation wird in Kapitel 4.2 näher erläutert.

3.1.2 Das Transition Management

Das Transition Management versteht sich als politikorientierter Rahmen, der sich mit dem Verständnis und der Gestaltung von Transitionsprozessen beschäftigt (J. Köhler et al., 2019, S. 4 f.; D. Loorbach, 2007, S. 17). Es kann als eine kollektive, kooperative Anstrengung aufgefasst werden, um schrittweise auf eine Transition hinzuarbeiten. Es umfasst ein breites Spektrum von Politiken zur Systeminnovation und -verbesserung mit ihrer Auswahl und dem Implementierungszeitpunkt, ausgerichtet an den Erfordernissen einer Transition. (Kemp & Rotmans, 2005, S. 54) Fünf Schlüsselemente werden für das Transition Management definiert: Erstens ein langfristiges Denken von mindestens 25 Jahren, zweitens ein Denken in mehreren Bereichen (Multidomäne), mit mehreren Akteuren (Multiakteur), auf verschiedenen Skalenebenen, drittens ein Lernfokus, viertens die Orientierung an Systeminnovationen und fünftens ein breites Spielfeld mit einer Vielzahl von Optionen (Kemp & Rotmans, 2005, S. 46; D. Loorbach & Rotmans, 2006, S. 197 f.; Rotmans et al., 2001, S. 22).

Eine wesentliche Erkenntnis ist ein mehrstufiges Governance-Modell, durch welches sozio-technische Transitionen in einem geführten, reflexiven, iterativen und schrittweisen Prozess gestaltet werden (Kemp et al., 2007, S. 1; Kemp & Rotmans, 2005, S. 33). Es werden vier sog. Aktivitätscluster benannt, die im Transition Management Cycle zusammengefasst werden (Kemp et al., 2007, S. 5; J. Köhler et al., 2019, S. 14 f., 2019, S. 4 f.; D. Loorbach, 2002, S. 6, 2004, S. 7–10, 2007, S. 115, 2010, S. 168–173; D. Loorbach et al., 2015, S. 53; D. Loorbach & Rotmans, 2006, S. 198; Rotmans & Loorbach, 2009, S. 192). Das erste strategische Aktivitätscluster beinhaltet die Problemstrukturierung, die Visionsentwicklung und den Aufbau einer Transitionsarena. Im zweiten taktischen Aktivitätscluster werden Transitionskoalitionen, -agenden und Leitbilder erstellt. Experimente werden im dritten operativen Aktivitätscluster durchgeführt, bevor im vierten reflexiven Aktivitätscluster die Evaluation, das Monitoring unter Einbeziehung von Lerneffekten im Fokus stehen. Daraus folgt wiederum die Anpassung der Vision, der Agenda und der Koalitionen (s. Abbildung 3-4, links).

Der Transition Management Cycle findet auch in der deutschsprachigen Literatur Eingang (z. B. in Schneidewind & Scheck, 2012; März & Bierwirth, 2018). Dort besteht der Zyklus aus einer Problem-Analyse, die Systemwissen generiert, einer Visionsentwicklung, die Zielwissen impliziert und Experimenten sowie Diffusion und Lernen, durch die Transformationswissen entsteht (s. Abbildung 3-4, rechts). Dieser Bezugsrahmen dient in dieser Dissertation als Strukturierungsgrundlage (s. Kapitel 1.3).

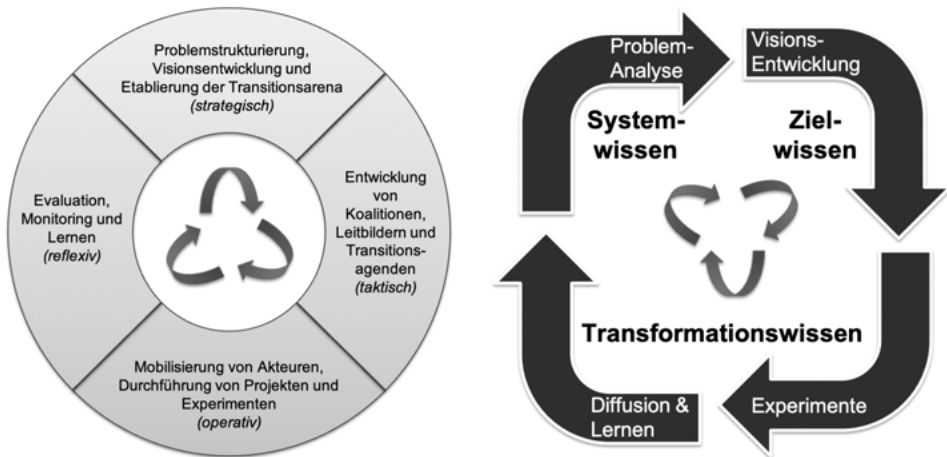


Abbildung 3-4 Der Transition Management Cycle (D. Loorbach, 2010, S. 173) und der Transition Enabling Cycle (Schneidewind & Scheck, 2012, S. 54)

Ein solcher Bezugsrahmen steht der Herausforderung gegenüber, möglichst praktikabel zu sein, ohne viel Komplexität einzubüßen. Aufgrund der Komplexität und Vielfältigkeit von Transitionen ist der Transition Management Cycle mit den Aktivitätsclustern weniger als eine dezidierte und universelle Umsetzungsanleitung, sondern als Mindestanforderung zu verstehen (D. Loorbach, 2002, S. 6). Das mehrstufige Governance-Modell diente als Diskussionsgrundlage in der Transitionstheorie, die es empirisch zu prüfen galt (Rotmans & Loorbach, 2009, S. 194). Basierend auf unterschiedlichen empirischen Anwendungsfällen erweist sie sich auch gegenwärtig noch als Stand der Forschung (J. Köhler et al., 2019, S. 4 f.).

In seinem Buch zur Großen Transformation liefert Schneidewind (2018) Erklärungsansätze, um gesellschaftliche Transformationsprozesse zu verstehen und mitzugestalten. Er prägt den Begriff der Zukunftskunst. Damit ist »die Kompetenz gemeint, das Zusammenspiel von technologisch, ökonomisch, politisch-institutionellen und kulturellen Dynamiken in Prozessen der Großen Transformation zu verstehen und sie für das Projekt einer Nachhaltigen Entwicklung fruchtbar zu machen« (ebd., S. 32). Er sieht die Transformation als eine moralische Transformation. Dabei wird die Welt über neue Ideen und Wertevorstellung als »Great Mindshift« (ebd., S. 42 f.) und dem Zusammenspiel von vier Transformationsdimensionen verändert. Die technische Dimension umfasst technische Möglichkeiten und Potenziale für nachhaltige Lösungen. Die ökonomische Dimension impliziert die ökonomische Einordnung der Lösungsansätze. Die Institutionelle Dimension stellt politische Steuerungsinstrumente dar, die Veränderungsprozesse auslösen und begleiten. Die kulturelle Dimen-

sion bezieht sich auf kulturelle Werte der Gesellschaft. (Schneidewind, 2013, S. 83, 2018, S. 12, 39 f.)

Schneidewind (2018) argumentiert ferner, dass sich die Große Transformation in vielen eng verzahnten Wenden vollziehen wird. Wenden sind als »grundlegende kulturelle, institutionelle, ökonomische, technologische und ökologische Systemtransformationen auf dem Weg zu einer Nachhaltigen Entwicklung« (ebd., S. 169) zu verstehen. Genannt werden die Energiewende, die Wohlstands- und Konsumwende, die Ressourcenwende, die Ernährungswende, die urbane Wende, die industrielle Wende, die Mobilitätswende (ebd.). Die für diese Dissertation relevante Mobilitätswende wird in Kapitel 5.5 noch einmal aufgegriffen.

3.1.3 Das Pfadkonzept und Pfadabhängigkeiten

Das Konzept der Pfadabhängigkeiten fand ursprünglich in der Organisationsforschung als Erklärungsansatz für ökonomische Problemstellungen Anwendung und wurde zu Beginn des 21. Jahrhunderts popularisiert (Rothmann, 2013, S. 25; Vergne & Durand, 2010, S. 736). Als Pfadabhängigkeit wurde ein Mechanismus verstanden, der Vergangenheit und Zukunft auf abstrakte Weise miteinander verbindet (Rothmann, 2013, S. 25). P. A. David (2000, S. 1) bezieht Pfadabhängigkeiten auf eine Eigenschaft von gegenseitig bedingten, nicht umkehrbaren dynamischen Prozessen, die als evolutionär beschrieben werden können. Clausen & Fichter (2016) definieren, dass Pfadabhängigkeiten »eine kausale Wirkung von früheren Ereignissen [...] auf spätere« (ebd., S. 3) implizieren. Ein Pfad wird als eine »Ereigniskette im historischen Zeitverlauf« (ebd.) verstanden. Das Konzept der Pfadabhängigkeiten besagt, dass gewisse Ereignisse und Faktoren zu einem »Einschließen«, einem sog. Lock-In eines Pfades, führen können. Als Pfadwechsel sind hingegen fundamentale Änderungen des Entwicklungspfades zu verstehen, die ein »Ausriegeln« (Lock-Out) konkurrierender Pfade bedeutet, aber durch vorhandene Pfadabhängigkeiten erschwert wird. (ebd., S. 3 ff.)

Pfadabhängigkeiten dienen im Kontext der Organisationsentwicklung als Erklärungsansatz für organisationsinterne Blockaden, die Veränderung verhindern und dazu führen, dass Institutionen, technologische Standards und Unternehmensfähigkeit im Laufe der Zeit bestehen bleiben (Vergne & Durand, 2010, S. 741). Im Bereich von Umweltinnovationen diente das Konzept der Pfadabhängigkeiten dazu, politische, soziale und ökonomische Innovationshemmnisse zu untersuchen, mit dem Ziel, einen ökologisch-orientierten Pfadwechsel zu ermöglichen (Nill & Hübner, 2001, S. 29). Das Konzept der Pfadabhängigkeiten fand ebenfalls Eingang in die Transitionsforschung, um die Stabilität des sozio-technischen Regimes zu begründen (Clausen & Fichter, 2016, S. 36; Geels, 2005, S. 450). Geels (2005, S. 450) nennt unterschiedliche Faktoren, wie Nutzerpraktiken, Lebensstile, rechtsverbindliche Verträge, kognitive Routinen,

Kernkompetenzen, institutionelle Vereinbarungen, soziale Beziehungen, interdependente Netzwerke, Verpflichtungen und Interessen von Organisationen, Marktkontrolle und politische Lobbyarbeit von etablierten Akteuren sowie der Industrie oder auch materielle Aspekte, die zu Pfadabhängigkeiten führen und die Regimestabilität fördern.

Clausen et al. (2017, S. 114) fassen fünf Arten von Pfadabhängigkeiten zusammen: rechtliche, ökonomische, technologische, organisationale und nutzerbezogene Pfadabhängigkeiten. Sie sehen zudem drei Charakteristika, die für Pfadabhängigkeiten entscheidend sind. Die Zeit, mit der sich die Pfadabhängigkeit stabilisiert, die Größe des Systems und auch die gebundenen ökonomischen Werte spielen eine Rolle, um Pfadabhängigkeiten zu überwinden bzw. einen Pfadwechsel zu initiieren (Clausen & Fichter, 2016, S. 6 f.).

Die aus Pfadabhängigkeiten resultierende Stabilität ist nicht nur negativ zu sehen, sondern bietet auch Chancen. Es wird von einem »Doppelcharakter« (Clausen & Fichter, 2016, S. 36) der Pfadabhängigkeiten gesprochen. Einerseits werden zwar bestehende Pfade stabilisiert, andererseits können diese aber auch für Veränderungen genutzt werden, um mit inkrementellen Innovationen neue Pfade zu stabilisieren. (ebd.; Geels, 2005, S. 450)

Eine besondere Relevanz für diese Dissertation hat die Verknüpfung der Innovationstheorie mit dem Pfadkonzept, die in vier Modi des Wandels im Hinblick auf den vorherrschenden Routinepfad resultiert (Paech, 2012, S. 262; Clausen & Fichter, 2016, S. 3 f.). Dies stellt einen wichtigen Anknüpfungspunkt an die Exnovationstheorie dar (s. Kapitel 3.3).

3.1.4 Regimedestabilisierung

Viele wissenschaftliche Arbeiten widmen sich der Rolle von Innovation für einen gesellschaftlichen Wandel. Im Forschungsstrang des sog. »Strategic Niche Management« (Kemp et al., 1998) vereinen sich Forschungsarbeiten, welche die Förderung und den Durchbruch von Innovationen als Alternativen zum vorherrschenden Regime untersuchen. Es wurde jedoch Kritik laut, dass die Rolle von Innovation überbetont (»bottom-up-niche-bias«) wird (Geels, 2011, S. 32). In jüngster Zeit rückte die Destabilisierung des vorherrschenden Regimes in den Fokus von Forschungsarbeiten. Diese wissenschaftlichen Arbeiten pointieren den bis dato vernachlässigten Aspekt einer Destabilisierung des vorhandenen Regimes, welcher neben der Förderung von innovativen Nischenentwicklungen ein wesentlicher Ansatzpunkt für einen gesellschaftlichen Wandel ist. (Geels, 2012, S. 35, 2014, S. 37; Kivimaa & Kern, 2016, S. 205; Rogge & Johnstone, 2017, S. 128) Die Grundannahme ist, dass durch ein aktives Auflösen von Lock-in-Effekten bestehende Regime aufgebrochen (»unlock regimes«) und destabilisiert werden.

Diese Destabilisierung kann zum Rück- oder Niedergang des Regimes führen. Durch den Niedergang des bestehenden Regimes wird im Sinne von Joseph Schumpeters kreativer Zerstörung Raum für die Verbreitung der Nischeninnovationen geschaffen. (Geels, 2014, S. 37) Um das Prinzip zu verdeutlichen, nutzt Geels (2014, S. 37) die Metapher von *David versus Goliath*. David repräsentiert die Nischeninnovationen und Goliath das vorhandene Regime. Ergo sollte nicht David aus eigenen Kräften den Riesen stürzen, sondern Goliath wird gezielt geschwächt, um Davids Chancen zu erhöhen. (ebd.) Turnheim & Geels (2013, S. 1749) nehmen Bezug zum 3-Phasen-Modell von Kurt Lewin (»unfreezing-change-refreezing«, übersetzt mit Auftauen, Wandel, Einfrieren) zur Beschreibung von sozialen Veränderungen in der Gesellschaft aus dem Jahre 1947. Sie sehen in der Regimedestabilisierung die Möglichkeit des »Auftauens«, welches zu einem gesellschaftlichen Wandelprozess führen könnte und anschließend wieder als geändertes System gefestigt (eingefroren) wird. (ebd.)

Die wissenschaftlichen Abhandlungen zur Destabilisierung betonen das Zusammenspiel der Förderung von innovativen, nachhaltigen Alternativen einerseits sowie der Destabilisierung des Regimes andererseits. Die Destabilisierung wird als wichtiger Parallelprozess (Turnheim & Geels, 2012, S. 47), als zweite Seite derselben Medaille (ebd., S. 49), als Schattenseite (Smith et al., 2010, S. 445 f.) oder als Kehrseite bzw. »Flip side« (J. Köhler et al., 2019, S. 6; Kungl & Geels, 2018, S. 78; Rogge & Johnstone, 2017, S. 128) der Transition bezeichnet. In unterschiedlichen Anwendungsfeldern, wie der britischen Kohleindustrie (Turnheim & Geels, 2012, 2013), der deutschen Energiewende (Kungl & Geels, 2016; Rogge & Johnstone, 2017) oder der amerikanischen Eisenbahn (Roberts, 2017) wurden Destabilisierungsprozesse analysiert. Yazar et al. (2020) analysieren urbane Destabilisierungsprozesse. Analyseschwerpunkte der Forschungsarbeiten ist der Ablauf der Destabilisierung, die Wirkung auf Innovationen (Rogge & Johnstone, 2017), das Zusammenspiel mit Innovation (Kivimaa & Kern, 2016) oder der Einfluss auf einen Wandel und die gezielte Gestaltung der Destabilisierung als »Governance of Discontinuation« (Stegmaier et al., 2014, S. 111, 2021, S. 12), »Governance of Termination« (ebd., S. 115) oder »Phase-out-policies« (Rogge & Johnstone, 2017, S. 128).

Geels (2014, S. 35) thematisiert eine Regimeresistenz, die dazu führt, dass ein Regime dem Druck der Landschaftsebene standhält, ohne dass es zu Systemveränderungen kommt. Er definiert die Regimestabilität als Ergebnis des aktiven Widerstandes der etablierten Akteure und betont damit die Rolle von Regimeakteuren für eine Destabilisierung (ebd., S. 23, 35). Geels (2014, S. 23) spricht von einer Kernlogik der Regimedestabilisierung, die darin besteht, dass Nischeninnovationen eine interne Dynamik aufbauen, die von unten auf das Regime wirken, gleichzeitig durch Veränderungen auf der Landschaftsebene Druck auf das Regime ausüben und diese Destabilisierung des

Regimes ein Möglichkeitsfenster für die Verbreitung von Nischeninnovationen bildet. Loorbach (2014, S. 63) fasst diese Kernlogik im Kontext des Transition Management in einem Dreiklang zusammen (s. Abbildung 3-5).

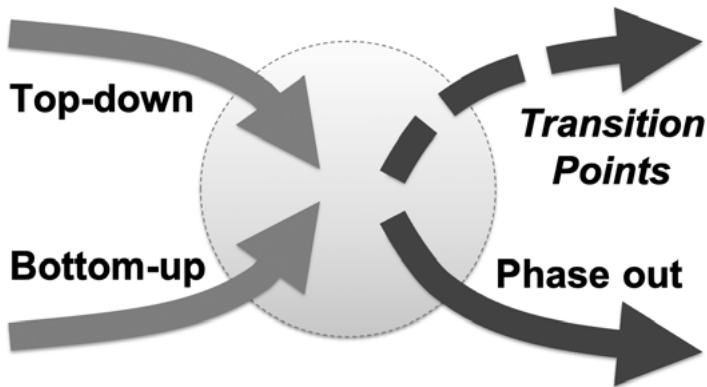


Abbildung 3-5 Steuerungsmechanismen-Dreiklang einer Transition, stilisiert i. A. a. Loorbach (2014, S. 63)

Dieser Dreiklang inkludiert Top-down-Dynamiken (Druck durch die Landschaftsebene), Bottom-up-Bewegungen (Druck durch Nischenentwicklung) und Phase-out-Bestrebungen (Destabilisierung und Abbau des bestehenden Regimes), die zu sog. Transitionspunkten führen.

Zur systematischen Aufarbeitung von Destabilisierungsprozessen erarbeiteten Turnheim & Geels (2012, S. 36 ff.) ein fünfstufiges Phasenmodell, welches sie am Beispiel der britischen Kohleindustrie validieren. In einer ersten Phase werden Probleme (noch) nicht anerkannt, sogar verleugnet. Es folgt eine langsame, schrittweise Reaktion auf die Probleme, die zu zunehmendem Zweifel und Diversifikation von Optionen zur Problemlösung führt. In einer Neuausrichtung werden einzelne Regimeelemente verändert, bevor in der Rekreation Kernelemente des Regimes verändert werden und zur Auflösung des Regimes führen. In einer Weiterentwicklung ihrer Abhandlung aus dem Vorjahr erarbeiteten Turnheim & Geels (2013 S. 1764) das sog. Triple Embeddedness Framework (TEF), um die Einflussfaktoren auf eine vorherrschende Industrie deutlich zu machen und daraus Destabilisierungsoptionen abzuleiten. Das Modell hat jedoch einen stark industriepolitischen Fokus, der für den stadt- und verkehrsplannerischen Fokus dieser Dissertation als nicht übertragbar erachtet wird. Daher werden die wissenschaftlichen Werke an dieser Stelle zwar genannt, aber hinsichtlich der Erkenntnisse nicht im Detail weiter ausgeführt.

Die Ansätze zur Regimedestabilisierung sind grundlegende Vorarbeiten für die Exnovationstheorie, die in Kapitel 3.3 ausgeführt wird. Für den jungen Forschungs-

strang der Regimedestabilisierung wird eine Intensivierung der Forschung gefordert, z. B. im Hinblick auf empirische und interdisziplinäre Forschung sowie konkrete politische Handlungsansätze (Kungl & Geels, 2018, S. 78, 97; Rogge & Johnstone, 2017, S. 128; Stegmaier et al., 2021, S. 18).

3.1.5 Kippunkte («tipping points«)

Kippunkte dienen ursprünglich der Beschreibung einer kritischen Schwelle, ab der eine kleine Störung den Zustand oder die Entwicklung eines Systems qualitativ verändern kann (Lenton et al., 2008, S. 1786). Anwendung fand der Begriff vorerst im Kontext des Erdsystems (Galaz, 2014; O’Riordan & Lenton, 2013) und speziell im Kontext klimatischer Veränderungen (Lenton et al., 2008) und später auch in der klinischen Forschung, der Soziologie und Psychologie. Gladwell & Friedrich (2002) führten den Begriff der Kippunkte im Kontext gesellschaftlicher Veränderung ein. Das Definitionsverständnis in der Transitionstheorie lehnt sich an die Definition von Lenton et al. (2008) an und bezeichnet Kippunkte als Schwellenwert (Moment der kritischen Masse), ab dem ein System aus seinem dynamischen Gleichgewicht gerät und grundlegende Systemveränderungen erfolgen (Brohmann & David, 2015, S. 8, 32; Goepel, 2014, S. 10; Wittmayer & Hölscher, 2017, S. 57). Der Kippunkt stellt in der Systemlogik eines »Krise« dar, zeitgleich aber auch die Chance, bestehende Pfadabhängigkeiten zu durchbrechen (Goepel, 2014, S. 10).

In der Transitionstheorie offerieren Kippunkte die Möglichkeit zur Intervention, über die eine Systemveränderung hin zu einem Regimewechsel gestaltet werden kann (Brohmann & David, 2015, S. 8; Wittmayer & Hölscher, 2017, S. 57). Loorbach (2014, S. 48) bezeichnet Kippunkte im gesellschaftlichen Kontext als Transitionspunkte und versteht darunter Vorfälle, die zur Änderung des Regimes genutzt werden können. Diese Vorfälle setzen das etablierte Regime unter Druck und öffnen den Raum für Gegenbewegungen, die Übergänge zu einem neuen Regime beschleunigen und zu einer Neuausrichtung oder Rekonstruktion eines gesellschaftlichen Systems führen. Die Möglichkeit einer Rekonstruktion zeigt, dass Kippunkte somit nicht zwangsläufig zu einer Transition führen, sondern sind als Möglichkeitsfenster zu verstehen, um Transitionen zu gestalten. (ebd., S. 44; Goepel, 2014, S. 11)

Die Anwendung des Konzeptes der Kippunkte auf soziale Systeme ist mit Unsicherheit und Kritik behaftet. Das Grundcharakteristikum der irreversiblen und damit dauerhaften Veränderung eines Systems ist bei sozialen Systemveränderungen umstritten (Wittmayer & Hölscher, 2017, S. 58). Wie zuvor beschrieben, geht die Transitionstheorie auch von rekonstruierenden Verläufen aus (Goepel, 2014, S. 11; D. Loorbach, 2014, S. 44). Aufgrund des Widerspruches zum Grundcharakteristikum wird die Übertragbarkeit auf soziale Systeme infrage gestellt (Wittmayer & Hölscher,

2017, S. 58). Ferner fehlt es an vergleichenden, systematisch oder empirisch gestützten Werken, die fundierte Aussagen über die Entstehung von Kippunkten treffen, an Kriterien zur Identifikation von Kippunkten sowie an einem einheitlichen Begriffsverständnis (Brohmann & David, 2015, S. 8; Griefßhammer & Brohmann, 2015, S. 24). Darüber hinaus wird kritisch hinterfragt, ob es überhaupt möglich ist, Kippunkte zeitlich zu benennen oder diese vorauszusagen (Goepel, 2014, S. 11; Wittmayer & Höltscher, 2017, S. 58).

Brohmann & David (2015, S. 8) weisen insofern auf eine Doppeldeutigkeit in der Begriffsverwendung von Kippunkten hin. Zum einen wird mit der ursprünglichen Verwendung die unbeabsichtigte Veränderung des Erdsystems, sog. »anthropogen verursachter und nicht mehr aufhaltbarer Schäden von Ökosystemen und Ökosystemleistungen und vom globalen Klimasystem« (ebd.) mit erheblichem Schadensausmaß von Kippunkten, gesprochen. Zum anderen wird in der Transitionstheorie der Begriff bei einem beabsichtigten Wandel sozialer und gesellschaftlicher Systeme verwendet, um damit ein aktiv ausgelöstes Kippen eines sozialen Systems zu beschreiben.

3.1.6 Die Anwendung der Transitionstheorie im urbanen Raum

Ein Großteil der Transitionsforschung bezieht sich auf sozio-technische Transitionen auf nationaler Ebene. Für die vorliegende Dissertation ist eine kleine Auswahl an wissenschaftlichen Erkenntnissen relevant, die sich speziell auf urbane Räume beziehen (z. B. Aderhold et al., 2014; Hodson et al., 2017; Hodson & Marvin, 2010; Holtz et al., 2018; McCormick et al., 2013; Næss & Vogel, 2012; Wittmayer et al., 2014).

Gemein haben die Forschungsarbeiten, dass sie die Relevanz der Städte für eine nachhaltige Entwicklung hervorheben (Aderhold et al., 2014, S. 63; Hodson et al., 2017, S. 1; Holtz et al., 2018, S. 846). Hodson & Marvin (2010, S. 477 ff.) argumentieren, dass Städte durch ihren hohen Energieverbrauch in einer besonderen Verantwortung hinsichtlich des Klimawandels und absehbarer Ressourcenknappheit stehen. Sie werden von Landschaftsentwicklungen, wie Ressourcenknappheit, Reaktionen auf den Klimawandel, Aufrechterhaltung der wirtschaftlichen Wettbewerbsfähigkeit und einer zunehmende Privatisierung im Besonderen adressiert.

Holtz et al. (2018, S. 848) sehen die Transformation von städtischen Sektoren als Teil eines umfassenderen Regimewechsels, der durch vielfältige Prozesse auf verschiedenen Ebenen und an verschiedenen Standorten erreicht wird. Während die Regimeebene Technologien, Infrastrukturen, Institutionen und Akteure beinhaltet, ist ein grundlegender Wandel in diesen stabilisierten Systemen über radikale Innovationen integriert in einem alternativen System möglich (ebd., S. 848 f.). Städte bieten den experimentellen Raum für die Entstehung der Innovationen und sind daher für Systemveränderungen besonders entscheidend (Hodson & Marvin, 2010, S. 11).

Als Experimentier- und Innovationsfeld für gesellschaftliche Veränderungen ermöglichen sie es, »komplexe, gesellschaftliche Gefüge zu koordinieren und auf neue Weise zu gestalten« (Aderhold et al., 2014, S. 63). Sie dienen Nationalstaaten als Kontexte zur Entwicklung innovativer Lösungen, die über Lerneffekte weitergegeben und übertragen werden (Hodson & Marvin, 2010, S. 477 ff.). Städten wird auch eine Relevanz zur Entwicklung von globalen Nischen zugeschrieben. Aufgrund der Nähe von Umweltauswirkungen und lokalen spezifischen Ressourcen können städtische Akteure erfolgreiche Maßnahmen zur Verringerung der Umweltauswirkungen lokaler wirtschaftlicher Entwicklungsaktivitäten im Besonderen gestalten (Holtz et al., 2018, S. 849). Hodson & Marvin (2010, S. 10) beschreiben Städte als institutionelle Kraftfelder, die sich in einer anhaltenden Dynamik von Regulierungsreformen, Experimenten, Diffusion, Scheitern, Konsolidierung und Krise bewegen.

McCormick et al. (2013, S. 4) nennen drei Haupttreiber eines urbanen Wandels: die Stadtverwaltung (Regierung und Planung), die Innovationskraft (Innovation und Wettbewerbsfähigkeit) und die Konsumenten (Lebensstil und Konsum). Ferner nennen Hodson & Marvin (2010, S. 482) die Wahrnehmung des Landschaftsdrucks innerhalb der Stadt, das Vorhandensein von stadtinternen Infrastrukturen sowie Kapazitäten und Fähigkeiten für eine Veränderung und die Lernbereitschaft als wichtige Faktoren, die einen sozio-technischen Wandel in den Städten begünstigen (Hodson & Marvin, 2010, S. 482).

Holtz et al. (2018, S. 849 ff.) schlagen drei Wege vor, über die Städte zu Transitionen beitragen können: über einen Regimewandel, über Nischenentwicklung und durch integrierte sektorenübergreifende Entwicklungen. Es werden zudem zehn Kompetenzen von lokalen Akteuren formuliert, über die diese Wege gestaltet werden können: (1) Orientierung durch die Erarbeitung einer Vision, (2) Beeinflussung der Nachfrage, (3) Nutzung der Raumplanung, (4) Entwicklung der Infrastruktur, (5) Raum für Nischenexperimente, (6) Unterstützung des sozialen Lernens, (7) Unterstützung des Netzwerkaufbaus, (8) Bewertung des regionalen Potenzials, (9) Mobilisierung von Ressourcen und (10) Überwachung und Bewertung. Dabei werden die Möglichkeiten der städtischen Politik betont, das Nachfrage- und das Nutzerverhalten über Preis-, Regulierungs-, Steuer- und Informationsmaßnahmen zu beeinflussen oder Maßnahmen zur Destabilisierung des marktbeherrschenden Regimes, bspw. über Subventionen, Einführung von Umweltvorschriften, die Veränderung von Infrastruktur oder das Verbot von bestimmten Produkten zu ergreifen. (ebd.)

Auf die Erkenntnisse zu Transition im (urbanen) Verkehr wird nachfolgend eingegangen.

3.2 Die Anwendung der Transitionstheorie im (urbanen) Verkehr

Die Transitionstheorie, speziell die MLP, findet als Analyserahmen auch im Verkehrsbereich Anwendung, um die komplexen sozio-technischen Veränderungen der Verkehrswende zu beschreiben, erklären und verstehen (Geels, 2012, 2018; Geels & Schot, 2010).

Noch vor wenigen Jahren gab es eine begrenzte Anzahl an Transitionsliteratur im Anwendungsfeld von Mobilität und Verkehr. Doch das Forschungsfeld an wissenschaftlichen Arbeiten, die eine nachhaltige Verkehrsentwicklung anhand der Transitionstheorie untersuchen, wächst stetig. Erste Abhandlungen konzeptualisieren nachhaltige Verkehrstechnologien als Nischenentwicklungen in der MLP (Hoogma et al., 2002; Kemp et al., 1998). Weitere Forschungsarbeiten diskutierten die Übertragbarkeit und Anwendbarkeit der MLP für Transitionen im Verkehrsbereich (Geels, 2012; Geerlings et al., 2009; V. S. Müller & Liedtke, 2017; Whitmarsh, 2012). In der letzten Dekade etablierte sich die MLP zunehmend als Erklärungsgrundlage für Transitionen hin zu

- CO₂-armer Mobilität, sog. »low-carbon transitions« (Geels, 2012, 2018; Hopkins & Higham, 2016; J. Köhler et al., 2018; Moradi & Vagnoni, 2018),
- Nachhaltiger Mobilität, sog. »sustainable transitions« (Hodson et al., 2017; J. Köhler et al., 2009, 2018; Næss & Vogel, 2012; Temenos et al., 2017; Weyer et al., 2015),
- energiearmer Mobilität »low-energy transitions« (Schwanen, 2015).

Zusätzlich findet der Ansatz des Transition Managements Anwendung, um Transitionen im Verkehr zu erklären (Avelino et al., 2011; Geerlings et al., 2011; Pel, 2011; Upham et al., 2015).

Das vorherrschende Automobilitätsregime mit vorhandenen Pfadabhängigkeiten und Veränderungsdynamiken bildet den Fokus einer Vielzahl von Werken (Cohen, 2012; Hoffmann et al., 2017; Marletto, 2010, 2014; Petschow et al., 2018; Sovacool & Axsen, 2018; Wells & Nieuwenhuis, 2012; Weyer et al., 2015; Zipori & Cohen, 2015). Die Terminologie zur Beschreibung des vorherrschenden Regimes variiert und umfasst das »automobility« Regime (Geels, 2012, S. 479; Hoffmann et al., 2017, S. 391), »car-based« Regime (Geels, Sovacool, et al., 2017, S. 473), »petroleum-fueled auto-mobility« Regime (ebd.), »automobility-private car« Regime (Moradi & Vagnoni, 2018, S. 241), »motor car« Regime (J. Köhler et al., 2009, S. 2987) sowie das »car« Regime (Zijlstra & Avelino, 2012, S. 160).

Einige Forschungsarbeiten fokussieren gezielt Alternativen zu dem vorherrschenden Regime, wie den öffentliche Verkehr (Harman et al., 2012; Imran & Pearce, 2016), inter- und multimodale Angebote (Parkhurst et al., 2012; Schippl & Arnold, 2020),

Mobility as a Service (Arnold et al., 2018; Hirschhorn et al., 2019), Sharing Dienste (Dudley et al., 2019; Henriksson & Wallsten, 2020; Meelen et al., 2019; Petzer et al., 2020; Ruhrort, 2020; Svennevik et al., 2020) oder Mikromobilität (Aartsma, 2020). Ein weiteres Betrachtungsfeld sind technologische Weiterentwicklungen des Automobils durch die Elektromobilität (Augenstein, 2015; Berkeley et al., 2017; Dijk, 2014; Orsato et al., 2012) und andere alternative Antriebe (Ehret & Dignum, 2012) sowie durch die Autonomisierung (Fraedrich et al., 2015; Milakis & Müller, 2021; Schippl & Truffer, 2020). Geels (2018) führt eine ganzheitliche Analyse des Wandels des Personenverkehrs in Großbritannien anhand der MLP durch, die für die vorliegende Dissertation besondere Relevanz hat.

Anfänglich lag der Anwendungsbereich der MLP im Verkehr auf technologischen Innovationen (Ehret & Dignum, 2012; Fraedrich et al., 2015; Hoogma et al., 2002; Kemp et al., 1998; Orsato et al., 2012). Die Anwendungsbereiche der MLP innerhalb des Verkehrsbereichs wurden sukzessive erweitert, z. B. auf die industriepolitische Perspektive der Automobilindustrie (Petschow et al., 2018; Wells et al., 2012; Wells & Nieuwenhuis, 2012), die urbane Flächennutzung (Næss & Vogel, 2012; Petzer et al., 2021), Mobilitätskulturen (Sheller, 2012), die Verkehrsplanung (Weschke, 2016), Pfadabhängigkeiten in der Verkehrspolitik (Upham et al., 2013), die Straßeninfrastruktur (Goodwin, 2012; Kivimaa & Temmes, 2016), Governance- und Politikparadigmen im Verkehr (Hall, 2016; Kivimaa & Temmes, 2016) oder die sozial-räumliche Betrachtung einer Transition im Verkehr (Schippl & Truffer, 2018; Zijlstra & Avelino, 2012). Die Betrachtungsebene ist überwiegend die nationale Ebene, wobei sich auch einige Forschungsarbeiten explizit auf den urbanen Raum beziehen (s. unten). Auffallend ist, dass sich viele Fallstudien, sowohl auf nationaler als auch urbaner Ebene, auf Großbritannien und die Niederlande beziehen (z. B. Dudley et al., 2019; Dudley & Chatterjee, 2012; Geels, 2018; Hodson et al., 2017; Hoffmann et al., 2017; Schwanen, 2015). Eine gezielte Betrachtung des urbanen Personenverkehrs in Deutschland liegt nicht vor.

Der aktuelle Wissensstand von Verkehrstransitionen liefert fundamentale Erkenntnisse über die Anwendbarkeit und Anwendungsvielfalt der Transitionstheorie für eine nachhaltige Verkehrsentwicklung sowie über die Systembestandteile und -beschreibung des Verkehrs in der MLP. Zentral ist die Erkenntnis, dass die Transitionstheorie im Verkehrsbereich und speziell im urbanen Personenverkehr als Erklärungsansatz angewendet werden kann. Für die vorliegende Dissertation ist zur Herleitung eines Systemmodells für den urbanen Personenverkehr in Deutschland jene Literatur relevant, die

- die Anwendbarkeit im Verkehrsbereich prüft und bestätigt sowie notwendige Anpassungen der Theorie für die Anwendbarkeit herausstellt (z. B. Geels, 2012, 2018; Geerlings et al., 2009; Whitmarsh, 2012),

- die Anwendbarkeit im urbanen Personenverkehr prüft und bestätigt sowie notwendige Anpassungen der Theorie für die Anwendbarkeit herausstellt (z. B. Hodson et al., 2017; Mäkinen et al., 2015; Moradi & Vagnoni, 2018; Næss & Vogel, 2012; Valderrama Pineda & Vogel, 2014; Graaf et al., 2021) und
- die MLP als Erklärungsansatz verwendet und einen Beitrag zum Verständnis der drei Systemebenen liefert. (z. B. Geels, 2018; Moradi & Vagnoni, 2018; Nykvist & Whitmarsh, 2008; Valderrama Pineda & Vogel, 2014).

Die vorliegende Dissertation fokussiert die Analyse der Verkehrswende mithilfe der MLP, weswegen gezielt jene Forschungserkenntnisse vorgestellt und berücksichtigt werden, welche die Transitionstheorie anwenden. Es gibt selbstverständlich weitere Forschungsarbeiten zu einer nachhaltigen Verkehrsentwicklung, auf die im weiteren Verlauf die Dissertation partiell zurückgegriffen wird, die aber nicht im Detail vorgestellt werden.

3.3 Exnovationstheorie

Das Konzept der Exnovation stammt ursprünglich aus der Organisationsforschung (z. B. Kimberly, 1981) und wurde dort in der medizinisch-klinischen Forschung verwendet (Kimberly & Evanisko, 1981). Das Verständnis beinhaltete die Beseitigung einer Innovation in einem Unternehmen, welches über eine eingestellte Nutzung der Innovation hinausgeht (Kimberly, 1981, S. 91). Im Marketing wurde der Exnovationsbegriff auch verwendet, um Innovationen zu beschreiben, die außerhalb des Unternehmens bzw. extern initiiert wurden (Sveiby et al., 2012, S. 162). Dieses Definitionsverständnis fand jedoch keine Verbreitung.

Das ursprüngliche Konzept von Kimberly (1981) wurde erweitert und auf andere Anwendungsbereiche übertragen, z. B. auf Management Innovationen (Frost & McHann, 2015) oder retrospektiv für die Durchsetzung des Automobils in den 1920er-Jahren und das aktive Zurückdrängen anderer Verkehrsmittel (Davidson, 2019). Im Bereich der Transitionstheorie fand das Konzept primär im Kontext der Energie-wende Anwendung, um den Ausstieg aus nicht nachhaltigen Produkten, Infrastrukturen, Technologien, Praktiken oder Branchen zu beschreiben. Beispiele umfassen den Atom- sowie Kohleausstieg (M. David, 2015, 2018; M. David & Gross, 2019; Davidson, 2019; Gross & Mautz, 2014; Heyen, 2017; Heyen et al., 2017; Wehnert, 2017), den Ausstieg aus energieintensiven Glühlampen und aus Verbrennungsmotoren im Fahrzeugwesen (Heyen, 2019, S. 201; Wehnert, 2017, S. 35) oder die Regulierung des Kraftstoffverbrauchs von Personenkraftwagen (Clausen et al., 2017, S. 124 f.). Obwohl die Verwendung des Begriffs, ähnlich dem der Innovation, sprachübergreifend mög-

lich ist, wird Exnovation überwiegend in der deutschsprachigen Literatur verwendet, wohingegen in der englischsprachigen Literatur von »phase out« gesprochen wird (Heyen et al., 2017).

Das Konzept der Exnovation baut auf bestehende Erkenntnisse der Evolutionsökonomik, Innovationstheorie, Transformationsforschung und Politikwissenschaft auf (Antes et al., 2012, S. 37; M. David, 2018, S. 521; Heyen, 2018, S. 6). Die Frage der Beendigung von Bestehendem wurde bereits in unterschiedlicher Form diskutiert. Dabei stellt Exnovation keinesfalls nur eine Neubenennung bereits bekannter Phänomene dar, wie die der kreativen Zerstörung, Produktelemination, Pfadbrechung, Diskontinuität, Regimedestabilisierung, Policy Termination, De-Institutionalisierung oder des Marktaustrittes (Antes et al., 2012, S. 37; M. David, 2018, S. 521). Während sich die bisherigen Ansätze auf einzelne Teilbereiche (Produkte, Technologien, Institutionen) beziehen, ist Exnovation als ergänzender, ganzheitlicher Ansatz zu verstehen, der den Ausstieg aus Produkten, Technologien, Politik, Praktiken, Institutionen und Infrastruktur vereint (M. David, 2017, S. 139, 2018, S. 521). Es wird vielfach betont, dass dieser Abschaffungs-, Auflösungs- und Beendigungsprozess »aktiv« (Antes et al., 2012, S. 37; M. David, 2017, S. 138; Heyen, 2017, S. 30), »gezielt« (Davidson, 2019, S. 1), »bewusst« (M. David, 2017, S. 138), »politisch intendiert« (Heyen, 2017, S. 30) bzw. »absichtsvoll« (Schneidewind, 2018, S. 144 f.) gesteuert wird.

In der wissenschaftlichen Diskussion besteht Einigkeit darüber, dass die Förderung von Innovation allein nicht ausreichend ist, um einen sozio-technischen Veränderungsprozess erfolgreich umzusetzen (Antes et al., 2012, S. 37; Heyen, 2016, S. 5; Heyen et al., 2017, S. 326; Paech, 2006, S. 31; Schneidewind, 2018, S. 145; Sveiby et al., 2012, S. 157; Wolff et al., 2018, S. 9; Graaf et al., 2021, S. 2). Politik und Wissenschaft fokussieren jedoch die Förderung und Erforschung von Innovation, wohingegen der Umgang mit nicht nachhaltigen Strukturen und deren gezielte Beendigung durch Exnovation weniger Aufmerksamkeit erfährt (M. David, 2015, S. 2; Davidson, 2019, S. 1 f.; Graaf et al., 2021, S. 1; Heyen, 2017, S. 30). M. David et al. (2016) sprechen im Zuge dessen von einem »Innovation bias« (ebd., S. 1), welcher im Vergleich zu Exnovation, die zu stark fokussierte Perspektive der Innovation zum Ausdruck bringt. Zwar existiert schon lange das Konzept von Schumpeters »kreativer Zerstörung«, auch in der Transitionstheorie, doch ist es nicht ausreichend, passiv auf die »kreative Zerstörung« durch die Innovation selbst zu hoffen (M. David, 2017, S. 138; M. David et al., 2016, S. 13; Schneidewind, 2018, S. 144 f.). Innovationen wirken eher »additiv als destruktiv« (M. David et al., 2016, S. 1) und führen so zu »Parallelstrukturen« (Heyen et al., 2017, S. 30) und der Ko-Existenz von nachhaltigen Innovationen und etablierten Lösungen (M. David, 2017, S. 138).

3.3.1 Erklärungsansätze für Exnovation

Der Argumentation der Transitionstheorie und der Regimedestabilisierung folgend (s. Kapitel 3.1.1 und 3.1.4), sind bestehende sozio-technische Systeme in der Regel gefestigt und gegenüber Innovationen und alternativen Lösungen im Vorteil (Clausen & Fichter, 2016, S. 3 f.; Heyen, 2016, S. 11 f., 2017, S. 30 f.). Dies ist auf eine Reihe von stabilisierenden Faktoren, wie Pfadabhängigkeiten (s. Kapitel 3.1.3) zurückzuführen, die zu einem »stabilen Widerstand der etablierten sozio-technischen Regime gegen Nachhaltigkeitsinnovationen« (Kropp, 2015, S. 20) führen kann. Exnovation beinhaltet Maßnahmen, die bestehende Infrastrukturen, Produkte, Technologien, Prozesse etc. des bestehenden Regimes gezielt abschaffen und dieses destabilisieren (Davidson, 2019, S. 2). Dadurch entsteht die Möglichkeit, dass neue Ideen Eingang finden und die Grundlage für ein neues System bilden (ebd.). M. David (2018, S. 532) nennt Exnovation als Voraussetzung für einen erfolgreichen Wandel.

Eine etwas andere Argumentationskette verfolgt Paech (2006, 2012) im Kontext von Wachstumsneutralität. Er spricht von einem »stofflichen Nullsummenspiel« (Paech, 2006, S. 31) und dem »Dualismus des Hinzugewinnens und Aufgebens« (Paech, 2012, S. 260). Additionen im Hinblick auf ökologische Kapazitäten sind demnach immer durch Subtraktion auszugleichen, mit dem Ziel Wachstumsneutralität zu erreichen (Paech, 2006, S. 31). Er definiert vier Veränderungsmodi: Innovation, Exnovation, Imitation und Renovation (ebd., S. 31 f.; Paech, 2012, S. 262). Während Innovation und Exnovation zu einer Veränderung der Bilanz führen, bewegen sich Imitation und Renovation innerhalb des vorhandenen Möglichkeitsraumes (Paech, 2012, S. 263). Das Nullsummenspiel ist nur durch die Kombination dieser Veränderungsmodi möglich, bspw. durch die indirekte Kopplung von Innovation und Exnovation am Beispiel Carsharing, welches im Idealfall dazu führt, dass ein eigenes Auto abgeschafft wird und stattdessen auf das Carsharing-Fahrzeug zurückgegriffen wird (ebd., S. 260). Für die Kompensation von Exnovation werden vier Handlungsstränge erarbeitet: Ersatz durch Innovation (1), Ersatz durch Renovation (2), Ersatz durch Imitation (3) oder die ersatzlose Abschaffung (4) (ebd., S. 265) (s. Kapitel 6.2.2).

Fichter (2009, S. 10) verknüpft diese Veränderungsmodi mit dem Pfadkonzept der evolutiven Ökonomik und schlussfolgert vier Pfadoptionen, die sich aus einem (Routine-)Pfad ergeben können, wie in Abbildung 3-6 dargestellt. Durch Variation bestehender Technologien und Praktiken kann es zur Pfadoptimierung kommen (1). Innovationen können zu sprunghaften Veränderungen und damit zur Entwicklung neuer Pfade bzw. Pfadkreation führen (2). Werden Lösungen, die in anderen Kontexten bereits existieren, adaptiert, kann diese Imitation in der Diffusion eines jungen Pfades resultieren (3). Werden hingegen durch Exnovation Technologien und Praktiken eingestellt, so führt dies zu einer Pfadbeendigung (4). (ebd.)

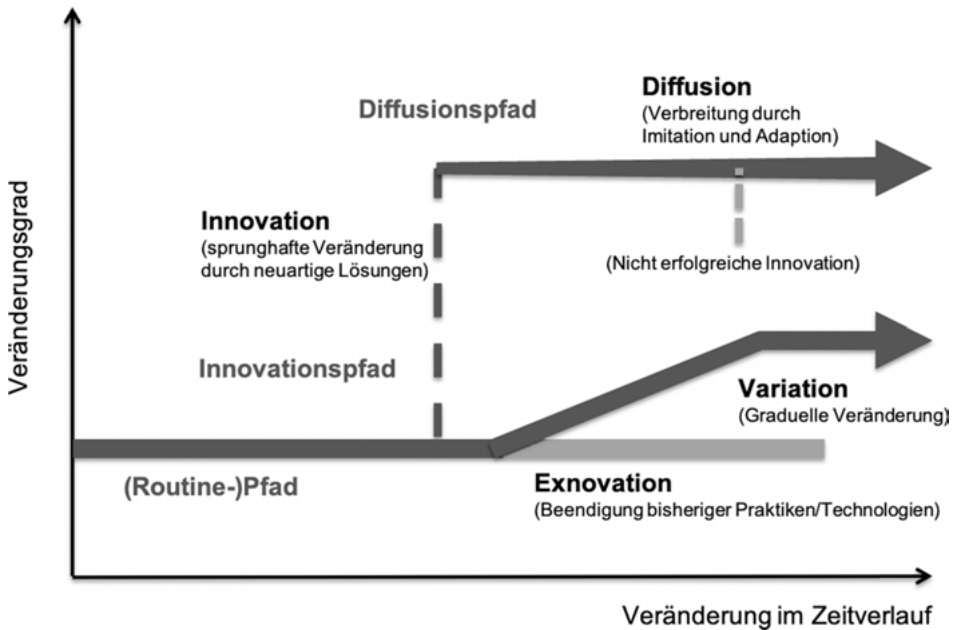


Abbildung 3-6 Veränderungsmodi im Pfadkonzept, stilisiert nach Clausen & Fichter (2016, S. 4)

3.3.2 Das Exnovationsverständnis

Die verschiedenen Erklärungsansätze verdeutlichen die heterogene Verwendung des Exnovationskonzeptes. M. David (2015) erstellte einen umfassenden Überblick der Exnovationsliteratur. Er resümiert, dass das Exnovationskonzept entweder als Bestandteil von Innovations-Governance-Strategien, in der Organisationssoziologie oder als Bestandteil von Phasen- und Kreislaufmodelle verwendet wurde. (ebd., S. 79–83) Grundsätzlich unterscheidet er zwischen systemisch und organisational angelegter Exnovationsliteratur (ebd., S. 86). Die organisationalen Ansätze sind endogen, innerhalb von Organisationen ausgerichtet und verfügen über eine empirisch fundierte Herleitung. Die systemischen Ansätze hingegen sind Makro- und Systemebenen zuzuordnen, bisher überwiegend theoretisch hergeleitet und nur an wenigen Beispielen empirisch untersucht. (ebd.) Dies führt zu einer methodischen Herausforderung, da der systematische Zugang bisher konzeptionell, in Anlehnung an die Transformationstheorie und evolutionsökonomische Theorien erarbeitet wurde, die empirischen Grundlagen sich jedoch auf organisationale Studien beziehen (M. David, 2018, S. 521). Für diesen empirisch weitestgehend unerforschten Bereich bedarf es einer Intensivierung der Exnovationsforschung im Kontext der Transformationstheorie (Antes et al., 2012, S. 38) sowie der expliziten Untersuchung von empirischen Fallstudien (M. David et al., 2016, S. 13).

Disparate Auffassungen gibt es dazu, wie absolut eine Exnovation ist. Heyen (2016) betont die Absolutheit, indem er voraussetzt, dass »etwas Bestehendes vollständig aus dem System geführt wird« (ebd., S. 10). Wolff et al. (2018) lockern dieses Verständnis, sodass »etwas Bestehendes (fast) vollständig aus einem System geführt wird« (ebd., S. 46). Kropp (2015) definiert das Ausmaß der Exnovation als »absolute [...] Verringerung oder gar Abschaffung« (ebd., S. 13), und auch Paech (2012) geht nicht von einer Absolutheit aus, sondern spricht von dem, »was künftig ersetzt und damit vermieden oder reduziert werden soll« (ebd., S. 260). Damit einher geht die Frage, wie endgültig eine Exnovation ist. Folgt man dem absoluten Verständnis einer Exnovation, dann ist nach einem vollständigen Ausstieg die Umkehrbarkeit des Prozesses schwieriger, als wenn Bestehendes lediglich verringert wird, aber noch im System vorhanden ist. M. David (2017, S. 138) unterscheidet in diesem Kontext eine nicht mehr fortgeführte Nutzung von einer Exnovation, bei der die physische Infrastruktur des bestehenden Systems entfernt und die Umkehrbarkeit erschwert wird.

Uneinigkeit besteht auch in Bezug auf die Konkretheit. Partiiell werden einzelne Maßnahmen als Exnovation aufgegriffen, wie bspw. die Umweltprämie (Kropp, 2015, S. 20) oder die Regulierung des Pkw-Kraftstoffverbrauchs (Clausen et al., 2017, S. 124 f.). Mehrheitlich wird Exnovation jedoch als abstrakter Prozess verstanden, der von einem Bündel von Maßnahmen bzw. politischer Instrumente getragen wird (Davidson, 2019, S. 2; M. David, 2017, S. 140).

3.3.3 Das Verhältnis von Innovation und Exnovation

Eine weitere offene und kontrovers diskutierte Frage ist, in welchem Verhältnis Innovation und Exnovation zueinander stehen. Die Auffassungen dazu reichen von »Gegenstück zu Innovation« (Wolff et al., 2018, S. 46), »Variante von Innovation« (Kropp, 2015, S. 13), »forgotten stage of innovation« (Frost & McHann, 2015, S. 15), »the reverse side of innovation-oriented view of progress« (Gross & Mautz, 2014, S. 4), »diametric opposite of innovation« (M. David, 2017, S. 138), »Pendant zur Innovation« (Heyen, 2017, S. 30) bis hin zu »zwei Seiten ein und derselben Medaille« (Antes et al., 2012, S. 37). Die umfassende Exnovationsliteraturanalyse von M. David (2015) verdeutlicht das heterogene Verständnis im Hinblick auf die Beziehung von Innovation und Exnovation, wobei Exnovation als Voraussetzung von Innovation, als Folge von Innovation, als Chance für Innovation, als Prozess erfolgreicher Innovation, als Bestandteil von Innovationszyklen oder auch als Innovationsphase verstanden wird (M. David, 2015, S. 79–82). Es sind unterschiedliche Beziehungsformen zwischen Innovation und Exnovation denkbar: Exnovation

- als Phase innerhalb eines Innovationsprozesses (Frost & McHann, 2015, S. 17),
- durch Innovation (schöpferisch und zerstörerisch zugleich) (Fichter, 2010, S. 197),

- als Merkmal und Ergebnis von Innovationsprozessen (Kropp, 2015, S. 15),
- als Chance und Ermöglicher von Innovation (M. David, 2015, S. 78; Davidson, 2019, S. 2; Heyen et al., 2017, S. 330),
- und Innovation als gleichwertige Alternativen zur Gestaltung von Veränderungsprozessen (Paech, 2012, S. 263),
- und Innovation mit wechselseitiger Abhängigkeit (Heyen et al., 2017, S. 330).

Insgesamt lassen sich drei zentrale Perspektiven herausstellen: Interdependenz und Bipolarität (1), welche von einer direkten Abhängigkeit zwischen Innovation und Exnovation ausgehen, Dichotomie (2) als indirekte Abhängigkeit und Autonomie (3) ohne Abhängigkeitsverhältnisse (M. David, 2014, S. 11). Es ist jedoch nicht eindeutig geklärt, ob sich die Beziehung tatsächlich bipolar, dichotom oder interdependent darstellen lässt oder Innovation und Exnovation Teil desselben Prozesses sind (M. David, 2014, S. 5). M. David (2017, S. 139) spricht von einem Innovation-Exnovation Nexus. Die Transitionstheorie geht in ihrer Heuristik zur kreativen Zerstörung davon aus, dass diese über Innovation initiiert wird und später zur Regimedestabilisierung führt. Somit muss erst die Innovation, dann die Exnovation erfolgen. Er appelliert jedoch, auch Exnovation als Initiator für ein sich entfaltendes Innovationspotenzial zu sehen. (ebd.) Paech (2012, S. 264 f.) nennt ebenfalls die Möglichkeit eines Prioritätenwechsels, der Exnovation vor Innovation stellt und wodurch Exnovation zum Ausgangspunkt für Veränderungsprozesse wird. Auch die Innovationsforschung vertritt die Meinung, dass die Beendigung von Bestehendem vor der Initiierung von Innovation Berücksichtigung finden sollte (M. David, 2018, S. 532). Andererseits ist es wichtig, dass Alternativen vorhanden sind bzw. Nischeninnovationen sich in einem ausgereiften Stadium befinden, was in der Durchbruchphase gegeben ist (M. David, 2017, S. 145; Heyen et al., 2017, S. 327, 330).

In der Transformations- und Nachhaltigkeitsforschung überwiegt die Annahme, dass Innovation und Exnovation in einem direkten Verhältnis stehen und entweder vorgelagert, als Ermöglicher für Innovation (»Exnovations-push«), oder als Folge von Innovation zur Diffusion (»Exnovation-pull«) auftritt (M. David, 2014, S. 9 f., 2015, S. 89). M. David (2015, S. 88) entwickelte, basierend auf seiner umfangreichen Literaturanalyse, ein reflexives Innovations-Exnovations-Modell. Dieses Kreislaufmodell stellt Innovation und Exnovation gleich und unterstellt, dass diese reflexiv aufeinander aufbauen, wobei eine Initiierung sowohl durch Innovation als auch Exnovation möglich ist. Dies spiegelt die wechselseitige Abhängigkeit von Innovation und Exnovation wider (Heyen et al., 2017, S. 330). Aufgrund der unterschiedlichen Annahmen bedarf es expliziter Forschung zur (kausalen) Beziehung von Innovation und Exnovation, im Hinblick darauf, ob Innovation und Exnovation sich gegenseitig auslösen, konterka-

rieren, gleichzeitig oder zeitversetzt stattfinden (M. David, 2015, S. 81 f.; M. David et al., 2016, S. 13; Graaf et al., 2021, S. 17). Auch die Übertragbarkeit von Innovations- und Diffusionstheorien auf Exnovation gilt es zu klären (M. David, 2015, S. 81 f.).

3.3.4 Exnovations-Governance

Exnovations-Governance bezeichnet die Koordination von Handlungen und die Steuerung des Verhaltens durch staatliche und nicht-staatliche Akteure im Hinblick auf den Ausstieg aus nicht nachhaltigen Systemen (Heyen et al., 2017, S. 326). Exnovationen können absichtlich oder unabsichtlich initiiert werden (M. David, 2019, S. 424). Unbeabsichtigte Exnovationen resultieren aus externen (unvorhersehbaren) Ereignissen, wie z. B. Katastrophen oder als Folge von technischem Fortschritt und Nachfrageveränderung (M. David, 2015, S. 87 f.; Heyen et al., 2017, S. 327; Kropp, 2015, S. 30). Exnovations-Governance zielt hingegen auf »politisch intendierte und forcierte Exnovation« (Heyen, 2017, S. 30). Die beabsichtigte Gestaltung der Ausstiegsprozesse soll die Transformation zu einem nachhaltigen System aktiv steuern (Sveiby et al., 2012, S. 157). Im Zuge der Exnovations-Governance wurden in einzelnen Forschungsarbeiten Politikinstrumente, Grundvoraussetzungen, Akteursinteraktionen sowie Treiber und Hemmnisse von Exnovationsprozessen untersucht (M. David, 2017, S. 140; Heyen, 2016, S. 15–22, 2017, S. 33 f.; Heyen et al., 2017, S. 328 ff.; Kropp, 2015, S. 25–30). Eine frühzeitige Planung, eine langfristige stabile Ausrichtung und die Klarheit bei Zielen führt zu einer Richtungs- und Planungssicherheit aller Akteure (Heyen, 2019, S. 201; Kropp, 2015, S. 21; Schneidewind, 2018, S. 144; Wolff et al., 2018, S. 9). Ein frühzeitiger Ausstiegsfahrplan ist eine Chance, Pfadabhängigkeiten zu überwinden und neue Pfaddynamiken zu initiieren und einen gezielten Strukturwandel, anstatt eines Strukturbruches, voranzutreiben (Antes et al., 2012, S. 37; Wolff et al., 2018, S. 9). Krüger & Pellicer-Sifres (2020, S. 117 f.) betonen in diesem Zusammenhang die Gefahr von Konflikten durch Exnovation. Empfohlen wird ein Politik-Mix der die semantischen, pragmatischen und grammatischen Ansätze vereint und im Idealfall einen Konsens begünstigt (M. David, 2017, S. 140 f.; Heyen, 2017, S. 33 f.; Kropp, 2015, S. 27–30). Governance-Ansätze bezogen sich ursprünglich auf die nationale Ebene, wohingegen Heyen (2019, S. 201) auch die Handlungsmöglichkeiten von Kommunen betont. Neben politisch intendierter Exnovation diskutiert David (2019) erstmals die Rolle der Zivilgesellschaft und untersucht Bottom-up-Exnovation im Bereich der deutschen Energiewende.

Die rudimentären Erkenntnisse zu Exnovations-Governance bedürfen weiterer Forschung, bspw. durch eine gezielte Untersuchung von Exnovationsstrategien und -formen, des Umsetzungsprozesses oder eines günstigen Timings für Governance-Prozesse (M. David, 2015, S. 87 f.; Graaf et al., 2021, S. 17; Kny et al., 2015, S. 116).

3.4 Kritische Würdigung des Erkenntnisstandes und Ableitung des Forschungsbedarfs

Die Untersuchung des Standes der Erkenntnisse der Transitionstheorie im Allgemeinen und speziell im Verkehrsbereich sowie der Exnovationstheorie identifiziert die Forschungslücke, die diese Dissertation adressiert.

Der vergleichsweise junge, aber stetig wachsende Forschungsbereich der Transitionstheorie stellt wichtige Grundlagen bereit, auf welche diese Dissertation aufbaut. Während viele Forschungsarbeiten der Transitionstheorie innovationsorientiert sind, etablierte sich ein Forschungsfeld zur Regimedestabilisierung, für den es weiteren Forschungsbedarf gibt. Betrachtungsgegenstand vieler Forschungsarbeiten sind Nachhaltigkeitstransitionen, besonders im Feld der Energiewende. Die Mobilitäts- und Verkehrswende wird in einigen wissenschaftlichen Arbeiten als Beispiel angesprochen, andere gehen explizit auf die Themenfelder ein. Viele Abhandlungen betrachten Verkehrstransitionen auf nationaler Ebene, wohingegen das Forschungsfeld zu urbanen Verkehrstransitionen kleiner ist. In der Exnovationstheorie gibt es einige Untersuchungen, die sich direkt auf die Transitionstheorie beziehen, wobei dies nicht bei allen der Fall ist. Mobilität und Verkehr werden selten als Erklärungsbeispiele hinzugezogen und nur in einer Exnovations-Forschungsarbeit vertiefend betrachtet.

Bisher gibt es lediglich eine wissenschaftliche Arbeit von Graaf et al. (2021), welche die Transitions- und Exnovationstheorie im Anwendungsfeld der urbanen Verkehrswende kombiniert (s. Tabelle 3-1 sowie Anhang 2, Anhang 3, Anhang 4).

Tabelle 3-1 Auszug aus der Forschungsmatrix (s. Anhang 2–4), eigene Darstellung

	Transition	MLP	Transitions- pfade	Transition Management	Pfadabhän- gigkeiten	Destabili- sierung	Kippunkte	urbane Transition	Exnovation	Verkehr	Personen- verkehr	Urbaner Verkehr
Verkehr und Transition												
Rip und Kemp 1998	⊙									●		
Hoogma et al. 2002	●	●			⊙					●	⊙	
Geels 2005	●	●	●		●	⊙				●	⊙	●
Nykvist und Whitmarsh 2008	●	●	●		⊙					●	⊙	
Geerlings et al. 2009										●		
Köhler et al. 2009	●	●	●							●	●	⊙
Marletto 2010	●	●	⊙	⊙	⊙			●		●	●	●
Avelino et al. 2011	●	⊙		●								
Avelino 2011	●	⊙		●						●	●	
Geerlings et al. 2011	●	⊙		●								
Pel 2011	●	●		●	⊙					●	⊙	
Cohen 2012	●	●	⊙	●				⊙		●	●	⊙

● = behandelt; ⊙ = teilweise behandelt; ausgegraut = Doppelnennungen

Die vorliegende Dissertation adressiert diese Forschungslücke und untersucht die Verkehrswende auf Grundlage der MLP im urbanen Raum mit einem Fokus auf der Regimedestabilisierung des Automobilitätsregimes durch Exnovation. Die identifizierte Forschungslücke wird durch die Entwicklung eines erweiterten Definitions- und Prozessverständnisses von Exnovation am Beispiel der urbanen Verkehrswende explorativ aufgearbeitet. Sie wird den bisherigen Forschungsstand in fünf Punkten erweitern:

1. **Eine Vertiefung des Destabilisierungsansatzes:** In der Transitionstheorie dominiert eine innovationsorientierte Perspektive, wohingegen das Forschungsfeld zur Regimedestabilisierung als parallele Betrachtung unterrepräsentiert ist. Gefordert wird u. a. eine vertiefende Erforschung des Destabilisierungsprozesses sowie von konkreten Politikansätzen (Geels, 2011, S. 32 f.; Kungl & Geels, 2018, S. 78; Rogge & Johnstone, 2017, S. 128; Stegmaier et al., 2021, S. 18; Turnheim & Geels, 2013, S. 1749). Diese Dissertation intensiviert die Forschung im Bereich der Regimedestabilisierung durch eine gezielte Exnovation, wobei ein Prozessverständnis entwickelt und konkrete Handlungsansätze abgeleitet werden.
2. **Ein neuer Anwendungsbereich:** Die bisherige Exnovationstheorie mit Nachhaltigkeitsbezug basiert auf Erkenntnissen und Annahmen im Anwendungsgebiet der Energiewende. Der Bereich Mobilität und Verkehr ist nur rudimentär erforscht. Gemäß der Forderung, das Konzept auch auf andere Bereiche zu übertragen (Heyen, 2017, S. 34 f.), wird diese Dissertation die Erkenntnisse auf den Anwendungsbereich der Stadt- und Verkehrsplanung im Hinblick auf eine Verkehrswende übertragen. Zeitgleich wird der von Schippl & Arnold (2020, S. 13) identifizierte Forschungsbedarf im Hinblick auf restriktive Verkehrsmaßnahmen zur Beschleunigung einer urbanen Verkehrswende aufgegriffen.
3. **Eine vertiefende Betrachtung der kommunalen Ebene:** Die wissenschaftlichen Arbeiten zur Exnovation im Bereich der Energiewende beziehen sich mehrheitlich auf (inter-)nationale Handlungsebenen. Die Handlungsebene der Städte wurde erst in einer Forschungsarbeit explorativ erforscht. Dabei obliegen den Kommunen zentrale Steuerungs- und Planungshoheiten, die für eine ganzheitliche Exnovation relevant erscheinen (Heyen, 2019, S. 201). Die vorliegende Dissertation wird sich daher Kommunen als Betrachtungsebene widmen und als Erweiterung von Graaf et al. (2021, S. 16), die Einzelmaßnahmen untersuchten, eine ganzheitliche Betrachtung des Exnovationsprozesses auf kommunaler Ebene durchführen.
4. **Ein erweiterter interdisziplinärer Ansatz:** Bisher sind die Abhandlungen der Exnovationsforschung stark politikorientiert, was unter anderem mit dem Fokus auf die nationale Ebene und der Industriepolitik einhergeht. Kungl & Geels (2018, S. 97) fordern eine breitere, interdisziplinäre Forschung im Hinblick auf Destabi-

lisierungsansätze. Gerade auf kommunaler Ebene ergeben sich neben der Politik weitere ingenieurwissenschaftliche Ansatzpunkte in der Stadt- und Verkehrsplanung. Die Dissertation wird daher die Politikorientierung um ingenieurwissenschaftliche, stadt- und verkehrsplanerische Handlungsansätze erweitern.

5. **Eine erweiterte wissenschaftliche Fundierung:** Bisher liegen konzeptionelle Forschungsarbeiten zu Exnovation im Nachhaltigkeitskontext vor. Es wird der Bedarf gesehen, die Exnovationsforschung im Kontext der Transitionstheorie zu intensivieren und empirische Fallstudien durchzuführen (Antes et al., 2012, S. 521; M. David et al., 2016, S. 13; Graaf et al., 2021, S. 17; Rogge & Johnstone, 2017, S. 128). Die vorliegende Dissertation wird den aktuellen Stand der Wissenschaft sowohl konzeptionell als auch empirisch erweitern. Konzeptionell wird die Exnovations- theorie auf die urbane Verkehrswende angewendet und in der Transitionstheorie verortet. Die konzeptionellen Ergebnisse werden wiederum empirisch durch eine vertiefende Fallstudie überprüft und erweitert.

4 Theoretisches Analysekonzept und methodische Grundlagen

Nachdem ein terminologisch-deskriptives Vorverständnis entwickelt und der Forschungsbedarf zuvor abgeleitet wurde, werden in diesem Kapitel das theoretische Analysekonzept und die angewendeten Methoden erläutert. Ein qualitativer Forschungsansatz, wie er in dieser Dissertation verwendet wird, bedarf einer detaillierten Verfahrensdokumentation, damit der Forschungsprozess intersubjektiv nachprüfbar wird. Darzulegen sind das Vorverständnis (s. Kapitel 2 und 3), die Zusammenstellung des Analyseinstrumentariums sowie die Durchführung und Auswertung der Datenerhebung (Mayring, 2016, S. 145). Zunächst wird in diesem Kapitel die System- und Modelltheorie dargestellt (Kapitel 4.1), bevor der analytische Rahmen der Transitionstheorie begründet wird (Kapitel 4.2). Anschließend werden die Forschungsstrategie der Fallstudie (Kapitel 4.3) sowie die angewandten Methoden (Kapitel 4.4) dargelegt.

4.1 System- und Modelltheorie

Systeme sind allgegenwärtig. »Der Mensch lebt und arbeitet in sozialen Systemen« (Forrester, 1972, S. 9). Ein System wird als eine Menge von Komponenten verstanden, welche Eigenschaften besitzen und welche durch Beziehungen miteinander zur Verfolgung gesetzter Ziele verknüpft sind (Daenzer & Huber, 1992; Erk, 2016; Igenbergs, 1993; Patzak, 1982, S. 19). Die allgemeine Systemtheorie befasst sich mit den Eigenschaften von Systemen und bildet die Grundlage zur Neu- und Weiterentwicklung von systemorientierten Konzepten (Patzak, 1982, S. 12). Es handelt sich dabei um eine übergeordnete, interdisziplinäre und alle Realwissenschaften betreffende Wissenschaft (ebd., S. 8).

Von besonderer Bedeutung für die vorliegende Dissertation ist das sozio-technische System. Dieses beschreibt »das Geflecht von sozialen Strukturen und technischen Systemen« (Jahnke, 2006, S. 38). Das soziale und das technische Teilsystem stehen in wechselseitiger Abhängigkeit zueinander (ebd., S. 39). Sozio-technische Systeme erweisen sich als die komplexeste Ausprägung konkreter Systeme. Sie beinhalten die größte Vielfalt von Komponenten, deren Erfassung für die Beschreibung des ganzen Systems notwendig ist. (Patzak, 1982, S. 32) Um komplexe Realitäten zu erfassen, werden sie in der Systemtheorie in vereinfachten Modellen betrachtet (Fliege, 1991, S. 1). Modelle können die Realität mit unterschiedlichem Grad an Genauigkeit

repräsentieren (Forrester, 1972, S. 73). Als Modell ist die Abbildung eines bestimmten Ausschnittes der Realität bzw. von Realsystem zu verstehen (Patzak, 1982, S. 306, 311). Es repräsentiert ein Realsystem in abstrahierender und simplifizierender Weise (ebd., S. 307), es kann aber auch als Vorbild für die Realität dienen (Stachowiak, 1973, S. 129).

Modellen werden drei konstitutive Hauptmerkmale zugeschrieben: das Abbildungsmerkmal, das Verkürzungsmerkmal und das pragmatische Merkmal (Stachowiak, 1973, S. 131 ff.). Das Abbildungsmerkmal impliziert, dass ein Modell ein Abbild oder Vorbild der Realität ist. Es ist nicht identisch mit dem Original, jedoch in Form, Struktur und Inhalt mit dem Original vergleichbar. Dem Verkürzungsmerkmal zufolge enthält das Modell nicht alle Merkmale des Originals, sondern nur die für die Problemlösung Abbildung relevanten Merkmale. Das pragmatische Merkmal betont, dass jedes Modell für einen konkreten Situationskontext mit einem gezielten Einsatzzweck geschaffen wurde. (ebd.)

Dem pragmatischen Erkenntnisziel der Realwissenschaften von Beschreiben, Erklären und Gestalten (Kapitel 1.3) folgend, sind für diese Dissertationsschrift drei Modeltypen relevant: Beschreibungsmodelle, Erklärungsmodelle und Gestaltungsmodelle.

Beschreibungsmodelle sind deskriptive Modelle, die auf die detaillierte Erfassung des Ist-Zustands des betrachteten Phänomens zielen, indem Elemente und Beziehungen des Realsystems systematisch beschrieben werden. Sie beantworten die Frage »Was ist?«. (Bandow & Holzmüller, 2010, S. 32; Hill et al., 1994, S. 48; Patzak, 1982, S. 313)

Erklärungsmodelle sind explikative bzw. kausalanalytische Modelle, welche die Frage adressieren »Warum ist etwas so?«. Sie bauen auf der Systembeschreibung auf und formulieren Aussagen darüber, wie sich Tatbestände und Ereignisse erklären lassen. (Bandow & Holzmüller, 2010, S. 32; Patzak, 1982, S. 313 f.; H. Ulrich, 1984, S. 34)

Gestaltungs- und Entscheidungsmodelle ermitteln und bewerten Handlungsalternativen zum Lösen einer Problemstellung und dienen als Entscheidungsgrundlage (Bandow & Holzmüller, 2010, S. 32; Hill et al., 1994, S. 49; H. Ulrich, 1984, S. 33 f.).

Die Abbildung des realen Systems erfolgt in dieser Dissertation verbalsprachlich, in Abgrenzung zu bspw. Modellen mit formalen Zeichensystemen (Bandow & Holzmüller, 2010, S. 29; Saam, 2009, S. 518). Für die Dissertation wird ausgehend vom realen System des urbanen Personenverkehrs ein Modell als Abbild dieses realen Systems als

Beschreibungsmodell erstellt. Darauf aufbauend wird ein Modell als Vorbild (Erklärungsmodell) erstellt, auf dessen Basis Handlungsempfehlungen für das reale System abgeleitet werden (s. Abbildung 4-1).

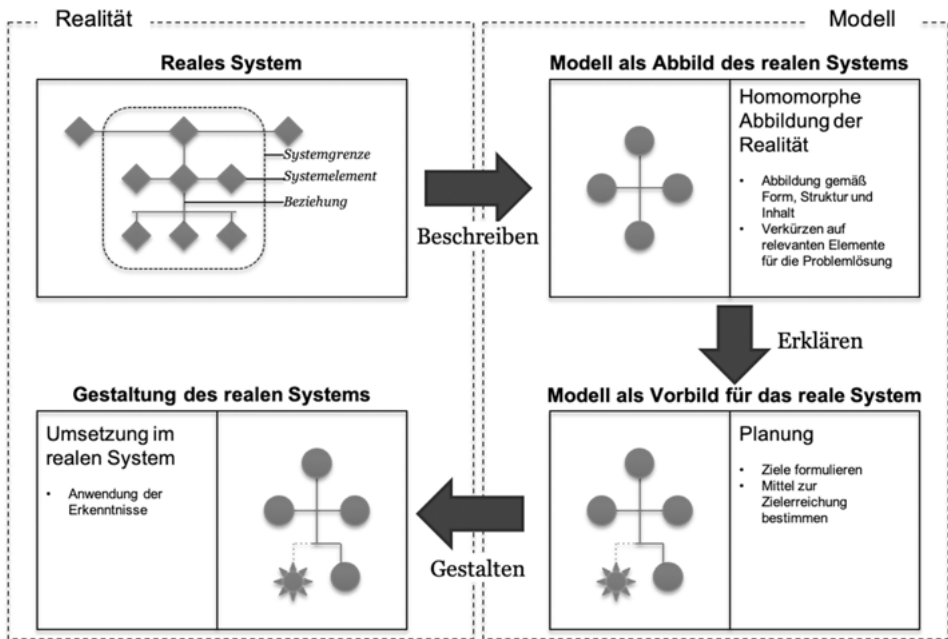


Abbildung 4-1 Systemtechnische Modellbildung, eigene Darstellung i. A. a. Hering (2014, S. 67)

Da es für die meisten realen Problemstellungen kein unmittelbar anwendbares Modell in der Literatur gibt, gilt es strukturähnliche Modelle ausfindig zu machen, diese strukturell zu adaptieren und im Weiteren zu ergänzen bzw. zu vervollständigen (Patzak, 1982, S. 315).

Diese Dissertationsschrift wird die MLP der Transitionstheorie als Ausgangsmodell verwenden, um dieses für den Bereich der Verkehrswende-Exnovation zu adaptieren und zu erweitern. Warum die Transitionstheorie als geeigneter Analyserahmen und die MLP als adäquates Ausgangsmodell erachtet wird, wird nachfolgend begründet.

4.2 Die Transitionstheorie als theoretischer Analyserahmen

Die Transitionstheorie und speziell die MLP haben sich zur Darstellung und Erklärung sozio-technischer Veränderungsprozesse in der Wissenschaft etabliert. Wie in Kapitel 3.2 dargestellt, findet die MLP bereits Eingang als Erklärungsansatz für nachhaltige Entwicklungen im Verkehrssektor (z. B. durch Geels, 2012, 2018; Geerlings et

al., 2009; Whitmarsh, 2012). Die MLP liefert einen neuen Zugang im Verkehrsbereich, um koevolutionäre Prozesse, komplexe Dynamiken, Stabilität und Wandel mit einem akteursbasierten Ansatz abzubilden, den es bisher nicht gab (Geels, 2012, S. 16 f.; Vagnoni & Moradi, 2018, S. 488). In Anlehnung an die Begründungen von Geels (2012, S. 16 f.) und Vagnoni & Moradi (2018, S. 488) wird nachfolgend dargelegt, aus welchen Gründen die MLP als Analyserahmen gewählt wird:

1. **Die Möglichkeit zur Abbildung sozio-technischer Systeme:** Das Verkehrssystem ist als sozio-technisches System zu verstehen, welches nicht allein auf technologische Dimensionen reduziert werden kann. Vielmehr ist es eine Konfiguration von Elementen, die sich u. a. aus Technologie, Politik, Infrastruktur, Kultur, Wissenschaft, Institutionen und Nutzerpraktiken zusammensetzt. (Geels, 2012, S. 471; Markard et al., 2012, S. 956) Schneidewind (2018) betont das Zusammenspiel von kulturellen, institutionellen, ökonomischen und technologischen Dimensionen für eine erfolgreiche Wende der Mobilität. Die MLP erweist sich als ein Ansatz, der das Verkehrssystem als sozio-technisches System adäquat abbilden kann.
2. **Die Grundannahme der Koevolution von Gesellschaft und Technologie:** In der MLP werden durch verschiedene Betrachtungsebenen koevolutionäre, sich wechselseitig verstärkende Dynamiken abgebildet. Veränderungsprozesse können so als wechselseitiges Ergebnis von technologischen und gesellschaftlichen sowie externen Einflüssen dargestellt werden.
3. **Der akteursbasierte Ansatz der MLP:** In der MLP können verschiedene Akteursgruppen wie bspw. die Gesellschaft, die Industrie, die Politik oder die Wissenschaft, berücksichtigt werden. Es kann demnach sichergestellt werden, dass keine einseitige Betrachtung von Veränderungsprozessen erfolgt, sondern unterschiedliche Interessen vertreten werden.
4. **Stabilität und Wandel in der MLP:** Die MLP liefert Erklärungsgrundlagen sowohl für stabile Zustände, bspw. durch Pfadabhängigkeiten und Lock-in-Effekte, als auch für dynamische Zustände des Wandels. Sie eignet sich daher besonders gut zur Darstellung von dynamischen Veränderungsprozessen, die aus stabilen Zuständen heraus erfolgen.
5. **Komplexe Dynamik in der MLP:** Durch die Abbildung sozio-technischer, koevolutionärer, mehrdimensionaler, multiaktorsbasierter, stabiler und radikaler Prozesse ist die MLP in der Lage, hoch komplexe Dynamiken abzubilden und Erklärungsansätze zu liefern.

Diese Eigenschaften der MLP sind wichtige Elemente, um eine komplexe Verkehrswende im urbanen Raum ausreichend genau darzustellen. Jedoch bleibt zu beachten, dass die MLP weiterhin ein vereinfachtes Modell als Abbild der Realität ist.

Wie in Kapitel 3.2 dargestellt, hat sich die Transitionstheorie bereits im Verkehrsbereich und auch im urbanen Personenverkehr als Erklärungsansatz etabliert. Auf Besonderheiten und notwendige Anpassungen bei der Anwendung im urbanen Personenverkehr wird in Kapitel 5 zur Entwicklung des Systemmodells eingegangen.

4.3 Die (Einzel-)Fallstudie als Forschungsstrategie

Nachdem der Analyserahmen und der zugrunde gelegte Modellansatz erläutert wurden, wird die (Einzel-)Fallstudie als Forschungsstrategie dargelegt. Es handelt sich bei der Fallstudie nicht um eine Methode, sondern um eine übergeordnete »Forschungsstrategie« (R. K. Yin, 1994, S. 1) bzw. einen »Forschungsansatz« (Lamnek, 2010, S. 272; von Alemann, 1995, S. 60).

Als Fallstudie (engl. Case Study) wird »die Untersuchung eines einzelnen Objektes: eines Landes, eines polit. Systems, einer Institution, einer Organisation oder eines Problems« (Nohlen, 2010, S. 251) verstanden. Es wird ein konkreter Fall oder ein Phänomen tiefgehend und innerhalb der realen, kontextuellen Bedingungen erforscht und dadurch ein besseres Verständnis des Falls in Bezug auf kontextabhängiges Wissen ermöglicht (Ridder, 2017, S. 301 ff.; R. K. Yin, 1994, S. 13, 2014, S. 16 f.). Die Fallstudie wird seit den 1980er-Jahren zunehmend als Forschungsansatz verwendet und gilt heute als weit verbreitet, wenngleich der Ansatz verhältnismäßig marginal in der Methodenliteratur dargestellt ist (Borchardt & Göthlich, 2009, S. 33; Lamnek, 2010, S. 272; R. K. Yin, 2012, S. IXI, 2014, S. XX), wodurch die eigentlichen Potenziale der Fallstudien nicht vollständig ausgeschöpft werden (Ridder, 2017, S. 301 ff.). In der Wissenschaftstheorie lässt sich die Fallstudie zentral zwischen theoriegeleitet-deduktiven und empirisch-induktiven Vorgehen sowie zentral zwischen objektiv-funktionalistischen und interpretativ-subjektiven Herangehensweisen verorten und wird dadurch als offene und flexible Forschungsstrategie beschrieben (Borchardt & Göthlich, 2009, S. 34 f.).

Warum die Fallstudie als Forschungsstrategie für diese Dissertation gewählt wurde, wird nachfolgend anhand von fünf Argumenten begründet:

1. Die Stadtplanung wird explizit als Anwendungsfall von Fallstudien benannt (R. K. Yin, 1994, S. 1) und deckt sich mit dem Betrachtungsgegenstand dieser Dissertation im Kontext der Stadt- und Verkehrsplanung.
2. Die Analyse von Fallstudien eignet sich speziell für »wie«- oder »warum«-Fragen (R. K. Yin, 1994, S. 1, 2014, S. 4) und ist daher für das vorliegende Forschungsinteresse anwendbar, indem untersucht wird, wie Exnovation – am Beispiel der autofreien Innenstadt in Oslo – umgesetzt wurde. Die Frage nach dem »wie« in der Umsetzung der Exnovation in Oslo ist ein Forschungsinteresse, bei dem nicht nur die Analyse von Datenpunkten zu einer Erkenntnis führt. Für ein solches For-

schungsinteresse, bei dem mehr Variablen als reine Datenpunkte betrachtet werden, sind Fallstudien ebenfalls besonders geeignet (R. K. Yin, 1994, S. 13).

3. Fallstudien werden empfohlen, wenn ein konkreter Fall erforscht wird, die Grenzen zwischen dem Fall und dem Kontext allerdings nicht klar zu ziehen sind (R. K. Yin, 1994, S. 13, 2014, S. 16 f.). Die Exnovation ist ein hoch komplexer Prozess, der bisher generell wenig und speziell im Bereich der urbanen Verkehrswende nahezu unerforscht ist. Das vorliegende Dissertationsvorhaben strebt deshalb an, durch die MLP das kontextuelle Umfeld zu erfassen und herauszustellen, inwieweit der Erfolg kontextuell begründet ist bzw. das exnovative Konzept überhaupt auf andere Kontexte übertragen werden kann.
4. Dem Forschungsansatz der Fallstudien wird häufig ein Mehrwert speziell für explorative Forschung zugesagt (von Alemann, 1995, S. 85 f.). Allerdings eignet sich die Fallstudienforschung bei adäquater Anwendung auch zur Theoriebildung, zur Theorieentwicklung und sogar zum Testen von Theorien (Flyvbjerg, 2006, S. 229; Ridder, 2017, S. 295). Der Systematik von Ridder (2017, S. 299) folgend (s. Abbildung 4-2), wird mit der Fallstudie Oslo die *Theorieentwicklung* dadurch angestrebt, dass vorläufige Theorien der Exnovationsforschung auf ein wenig erforschtes Anwendungsgebiet (dem der urbanen Verkehrswende) übertragen und durch das Identifizieren von Defiziten und neuen Elementen die vorläufigen Theorien weiterentwickelt werden.

Theoriebildung <i>Building Theory</i>	Es wird eine neue (vorläufige) Theorie entwickelt, ohne dass bereits Theorie existieren. Es wird auch von Theorieentdeckung oder Theorieentstehung gesprochen. Das sorgfältige Beschreiben eines Falls oder mehrerer Fälle ist der Ausgangspunkt für die Entwicklung neuer vorläufiger Theorien.
Theorieentwicklung <i>Building Theory</i>	Es existiert eine vorläufige Theorie, die in einer Fallstudie angewendet und (weiter-) entwickelt wird, z. B. indem diese auf neue Kontexte übertragen werden. Die Erklärungskraft der vorläufigen Theorie kann dadurch verstärkt werden.
Testen von Theorie <i>Theory Testing</i>	Es liegt eine gut entwickelte Theorie in ausgereiftem Zustand vor, die empirisch z. B. durch konkrete Hypothesen getestet wird.

Abbildung 4-2 Angestrebter Theoriebeitrag der Fallstudie Oslo, i. A. a. Ridder (2017, S. 295)

5. Die Fallstudienforschung bietet die Möglichkeit, einen Fall zu untersuchen, der einen Vorbildcharakter aufweist bzw. als Prototyp fungiert (Gerring, 2007, S. 101 f.). In der vorliegenden Dissertation soll genau durch solch einen vorbildhaften Fall die Exnovation im Kontext der urbanen Verkehrswende untersucht werden.

Grundsätzlich werden Einzelfallstudien von vergleichenden Analysen mit mehreren Fällen unterschieden (von Alemann, 1995, S. 85 f.). Für diese Dissertation wird der Typ der Einzelfallstudie (»single case study«) (R. K. Yin, 2012, S. 8) gewählt, die

dadurch charakterisiert ist, dass sie ein einzelnes Element als Untersuchungsobjekt wählt (Lamnek, 2010, S. 273). Diese empfiehlt sich insb. bei Extremfällen oder einzigartigen Fällen (R. K. Yin, 1994, S. 38 f.), die durch eine Besonderheit und Ungewöhnlichkeit gekennzeichnet sind (Gerring, 2007, S. 101 f.).

Trotz hoher Anwendungszahlen werden Einzelfallstudien kontrovers diskutiert (Gerring, 2007, S. 6 f.; von Alemann, 1995, S. 60). Einer der Hauptkritikpunkte ist die Verallgemeinerbarkeit, da eine Kontrollgruppe fehlt und eine wissenschaftliche Beweisführung dadurch erschwert wird (von Alemann, 1995, S. 302 ff.). Warum dennoch eine Einzelfallstudie gewählt wird, wird nachfolgend begründet:

- Das Ziel einer Fallstudie ist die Partikularisierung, die Betrachtung von Einzelheiten und nicht zwangsläufig die Verallgemeinerung. Es geht nicht um den Vergleich und Unterschied zu anderen Fällen, sondern um die Erkundung der Einzigartigkeit, der Besonderheit und Komplexität eines einzelnen Falls. (Stake, 1995, S. 8)
- Flyvbjerg (2006, S. 227) führt an, dass Wissenschaft einen Erkenntnisgewinn impliziert, der aber nicht nur über eine Verallgemeinerung erreicht werden kann. Auch eine rein deskriptive, phänomenologische Fallstudie ohne den Versuch der Verallgemeinerung kann zu einem Erkenntnisgewinn führen. Er betont »die Kraft der Beispiele« (ebd., S. 228).
- Eine Einzelfallstudie kann dazu verwendet werden, einen erklärenden und nicht rein explorativen (oder deskriptiven) Zweck zu verfolgen (R. K. Yin, 1994, S. 5).
- Dennoch kann auf Grundlage eines einzelnen Falls als Alternative oder Ergänzung zu anderen Methoden eine Verallgemeinerung möglich sein. Der Falsifikationslogik folgend kann bereits ein einzelner Fall als Test einer Theorie dienen, wenn ein sogenannter kritischer Fall untersucht wird, der eine Theorie widerlegt. (Flyvbjerg, 2006, S. 228 f.; Ridder, 2017, S. 300)

Die Fallauswahl, der Forschungsgegenstand und das Forschungsziel der Fallstudie sowie das Vorgehen werden in Kapitel 8.1 konkretisiert.

4.4 Erhebungs- und Auswertungsmethoden

Die Einzelfallstudie an sich impliziert noch keine Methode für die Datenerhebung, sondern ist offen für unterschiedliche Methoden und Techniken der empirischen Sozialforschung (Lamnek, 2010, S. 275). Die Methoden sollten sich eindeutig nach dem zu untersuchenden Problem und seiner Umstände richten (Flyvbjerg, 2006, S. 226). Es empfiehlt sich, die Erkenntnisse aus mehreren Datenquellen und unterschiedlichen Untersuchungsmethoden zu generieren (von Alemann, 1995, S. 85 f.; R. K. Yin, 2014, S. 16 f.).

4.4.1 Die Literaturrecherche

Die Literaturrecherche umfasst die Recherche, das Sichten und Systematisieren von Fachliteratur mit dem Ziel einer vertiefenden Auseinandersetzung mit dem Forschungsgegenstand (Stein, 2014, S. 136). Sie eignet sich, um allgemein-theoretisches sowie gegenstandsbezogen-theoretisches Vorwissen zu generieren (Auer-Srnka, 2009, S. 164) und bietet sich insbesondere zu Beginn eines Forschungsprojektes an (Eckhardt, 2014, S. 139). Ein zentrales Problem ist die zeitgenössische »massive Wissensproduktion« (ebd.), wodurch ein vollumfängliches Aufarbeiten des Wissensstandes zu umfangreich und zu komplex wird. Daher ist eine reduzierte, aber fokussierte Suche nach der relevanten Literatur fundamental (ebd.).

In der vorliegenden Dissertation wird in Anlehnung an Flick (2017, S. 73–79) an unterschiedlichen Stellen Literatur einbezogen: Zuerst wird durch eine Literaturrecherche der Stand der Forschung dargestellt und theoretische Literatur zum Untersuchungsgegenstand diskutiert. Für die Forschungskonzeption wird methodische Literatur und zur Beurteilung der Ergebnisse wird theoretische und empirische Literatur zum Vergleich hinzugezogen.

Der Zugang zur Literatur erfolgte über Bibliotheken, Online-Bibliotheken und Fachzeitschriften sowie über online frei zugängliche einschlägige Literatur. Die jeweiligen Suchkriterien werden an entsprechenden Stellen dieser Dissertation konkretisiert.

4.4.2 Die Dokumentenanalyse

Bei der Dokumentenanalyse werden Schriftstücke mit einem festen, standardisierten Kategorienschema untersucht, sodass die einzelnen Dokumente nach den Ausprägungen vordefinierter Variablen hin untersucht werden (Lamnek, 2010, S. 456). In Abgrenzung zur Literaturrecherche können in die Dokumentenrecherche auch andere Schriftstücke als Literatur einfließen und es erfolgt nicht nur eine Reproduktion, sondern eine Analyse. Die Dokumentenanalyse wird im Bereich der Stadtforschung als Einstieg in den Forschungsprozess empfohlen (Eckhardt, 2014, S. 139). Sie wird als Sekundärdatenanalyse zur Ergänzung von Primärdatenquellen und anderen Datenquellen genannt und eignet sich, um feststehende Fakten und Ereignisse zu erheben (Salheiser, 2014, S. 815; Lamnek, 2010, S. 456; Flick, 2017, S. 331).

In der vorliegenden Dissertation wird die Dokumentenanalyse in Kapitel 5 zur Beschreibung des urbanen Personenverkehrssystems, in Kapitel 7 zur Darstellung von exnovativen Verkehrswende-Maßnahmen sowie in Kapitel 8 zum Einstieg in die Fallstudie angewendet. Die Auswahl der Dokumente folgt den vier allgemeinen Kriterien von Authentizität, Glaubwürdigkeit, Repräsentativität und Bedeutung (Flick, 2017, S. 325) sowie individuellen Suchkriterien, die separat in den Kapiteln erläutert werden.

4.4.3 Die Ortsbegehung

Die Ortsbegehung findet sowohl in der Praxis, z. B. in stadt- und verkehrsplanerischen Planungsprozessen (Walz et al., 2011, S. 328), als auch in raum- und gesellschaftlichen Forschungsvorhaben Anwendung (Gebauer et al., 2017, S. 2). Die Ortsbegehung umfasst eine Vielzahl von empirischen Methoden und Instrumenten, wie das Beobachten, das Kartieren und das Befragen. Sie bietet in der Erkundungsphase eines Forschungsprozesses einen ersten Zugang zum Untersuchungsraum, in dem ein umfassender Eindruck über das Gebiet und die lokalen Begebenheiten erhalten werden kann. (ebd., S. 9) Sie ist damit Bestandteil der Bestandsaufnahme (Walz et al., 2011, S. 328). In der vorliegenden Dissertation erfolgt eine Ortsbegehung der Innenstadt Oslos als Untersuchungsraum der Fallstudie (s. Kapitel 8).

4.4.4 Experteninterviews

Experteninterviews werden häufig in der Fallstudienforschung angewendet (Kaiser, 2014, S. 3f.). Sie gelten in den für das vorliegende Forschungsvorhaben affinen Bereichen der Stadtforschung und Politikwissenschaft als bedeutende und vielfältig erprobte Erhebungsmethode (ebd.; Eckhardt, 2014, S. 149). In der Politikwissenschaft werden sie wie folgt definiert:

»Qualitative Experteninterviews können definiert werden als ein systematisches und theoriegeleitetes Verfahren der Datenerhebung in Form der Befragung von Personen, die über exklusives Wissen über politische Verhandlungs- und Entscheidungsprozesse oder über Strategien, Instrumente und die Wirkungsweise von Politik verfügen.«
(Kaiser, 2014, S. 6)

Diese Definition adressiert das Ziel des vorliegenden Forschungsinteresses, und zwar die Analyse der Umsetzung der Exnovation als politisch intendierte Abkehr der Automobilität. Der Experte bzw. die Expertin ist für die wissenschaftliche Analyse nicht selbst als Person interessant, sondern in seiner bzw. ihrer Eigenschaft und Funktion (Flick, 2017, S. 214). Eine Person mit Expertise verfügt über ein exklusives Wissen, welches einen wichtigen Erkenntnisgewinn für die Analyse darstellt. Unterschieden werden drei Wissensformen, die eine Person mit Expertise bereitstellen kann (Bogner et al., 2014, S. 17 ff.; Kaiser, 2014, S. 41–46):

- **Kontextwissen oder technisches Wissen** bezieht sich auf objektive Daten und Fakten, die Rahmenbedingungen beschreiben.
- **Betriebswissen oder Prozesswissen** beinhaltet Kenntnisse über Prozesse, Handlungsabläufe, Interaktionen, organisationale Konstellationen oder Ereignisse, in die der Befragte bzw. die Befragte involviert war.

- **Deutungswissen** umfasst subjektive Relevanzen, Sichtweisen, Interpretationen, Deutungen, Einstellungen und Erklärungsmuster der Person mit Expertise.

Für diese Dissertation sind alle drei Wissensformen relevant. Zur Erfassung von Rahmenbedingungen in der MLP wird Kontextwissen bzw. technisches Wissen benötigt. Um den Umsetzungsprozess der Exnovation zu rekonstruieren, ist Betriebs- und Prozesswissen notwendig, und für die Einschätzung von Erfolgs- und Einflussfaktoren für eine erfolgreiche Umsetzung ist Deutungswissen nötig. Um das Deutungswissen zu generieren, empfehlen Bogner et al. (2014, S. 23 ff.) die Form des theoriegenerierenden Experteninterviews, welches auch für das vorliegende Forschungsinteresse gewählt wird, da wie in Kapitel 4.3 erläutert, eine Theorieentwicklung angestrebt wird. Grundsätzlich werden drei Formen von Experteninterviews unterschieden: das explorative, das systematisierende und das theoriegenerierende Experteninterview (ebd.; Bogner & Menz, 2002, S. 36–39; Flick, 2017, S. 216).

Die eigenen Analysen knüpfen an bereits vorhandene Theorien über den Untersuchungsgegenstand der Exnovation an, werden abschließend erneut dem theoretischen Kontext gegenübergestellt und ggf. erweitert, was Kaiser (2014, S. 6f.) als theoriegeleitete Vorgehensweise beschreibt. Diese Kombination von Induktion und Deduktion bei leitfadengebundenen Experteninterviews ist vergleichbar mit der Erkenntnislogik von problemzentrierten Interviews (Bogner & Menz, 2002, S. 39), bei dem Forschende ebenfalls mit einem Theoriekonzept in die Interviewphase starten, welches durch die Gespräche weiterentwickelt wird (Lamnek, 2010, S. 333; Mayring, 2016, S. 67). Während bei problemzentrierten Interviews ein klar definiertes Forschungsvorgehen impliziert ist (Bogner et al., 2014, S. 9), galt das methodische Vorgehen bei Experteninterviews lange Zeit als unzureichend geklärtes und vielseitig diskutiertes Thema (Meuser & Nagel, 2002, S. 71). Mittlerweile gibt es Vorgehensempfehlungen, wie die von Kaiser (2014) und Bogner et al. (2014), an denen sich diese Dissertation orientiert. Zudem wird sich bei der Ausgestaltung und Dokumentation auf ausgewählte Ansätze des methodisch fortgeschrittenen problemzentrierten Interviews von Witzel (1985) zurückgegriffen, welches das Gespräch mit Experten und Expertinnen explizit als Teil des Forschungsprozesses benennt (Flick, 2017, S. 210–214; Lamnek, 2010, S. 332–337; Mayring, 2016, S. 67–72).

Die Durchführung der Interviews erfolgt unter der Einhaltung der von Kaiser (2014, S. 9) formulierten Gütekriterien qualitativer Experteninterviews: erstens die intersubjektive Nachvollziehbarkeit der Verfahren der Datenerhebung und -auswertung, zweitens die theoriegeleitete Vorgehensweise sowie drittens die Neutralität und Offenheit der Forschenden gegenüber neuen Erkenntnissen. Um die intersubjektive Nachvollziehbarkeit zu gewährleisten, ist der Prozess der Datenerhebung, der Analyse

und Interpretation offenzulegen und zu dokumentieren. Dazu zählt die Benennung der Kriterien zur Auswahl der Experten und Expertinnen, die Offenlegung des Leitfadens, die Beschreibung der Interviewsituation und die Darstellung der Auswertungsmethode, worauf in Kapitel 8.1.3 eingegangen wird (Kaiser, 2014, S. 6).

4.4.5 Online-Interviews

In der Regel werden Interviews durch ein persönliches Gespräch geführt. Es gibt allerdings auch die Möglichkeit, die Interviews als Online-Interview durchzuführen, welche sich im Besonderen eignen, wenn eine nicht lokale Stichprobe untersucht wird. Es gibt praktische, technische und auch systematische Gründe, die für die Wahl eines Online-Interviews sprechen (Flick, 2017, S. 336 f.). Für diese Dissertation wird sich aus zwei Gründen für die virtuelle Durchführung der Experteninterviews entschieden: Durch den Ausbruch der Corona-Pandemie im Jahr 2020 waren Reiseoptionen zum Untersuchungszeitpunkt stark eingeschränkt und persönliche Kontakte galt es aus Sicherheitsgründen zu vermeiden. Zudem bestand die Gefahr, dass das Sample aus organisatorischen Gründen von relevanten auf erreichbare Personen reduziert wird. Die Erreichbarkeit wird durch zeitlich flexiblere Online-Interviews erhöht, sodass auch die Möglichkeit, relevante Akteure zu erreichen, vergrößert wird.

4.4.6 Die qualitative Inhaltsanalyse als Auswertungsmethode

Die Auswertung der Experteninterviews erfolgt durch eine qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring (2008) als empirische Methode zur systematischen, intersubjektiv nachvollziehbaren Beschreibung inhaltlicher Merkmale von Befragungen (Lamnek, 2010, S. 470–485). Die Ergebnisse werden mittels Transkription gesichert, kodiert und theoriegeleitet analysiert und interpretiert (Kaiser, 2014, S. 89–124). Die qualitative Inhaltsanalyse wird in Kapitel 8.1.3 konkretisiert.

4.4.7 Die morphologische Analyse

Der Begriff der Morphologie ist auf den altgriechischen Begriff »Morphe« zurückzuführen, der Gestalt oder Form bedeutet. Unter einer Morphologie wird im Allgemeinen die Untersuchung von Form und Muster eines Objektes verstanden, wobei physische, soziale oder mentale Objekte impliziert sind (Ritchey, 2002, S. 2).

Die morphologische Analyse des Schweizer Astrophysikers Fritz Zwicky ist eine Kreativtechnik für eine systematische Lösungssuche (Zwicky, 1967). Sie gilt als »eine fachunabhängige – interdisziplinäre – Methodenlehre für die Lösung kreativer Probleme in geordneter Form« (Holliger-Uebersax, 1980, S. 3). Ein komplexer Sachverhalt bzw. ein Problem wird systematisch in seine Bestandteile gegliedert. Für jedes Problemelement werden Ausprägungen gesucht, und durch die Kombination der ele-

mentspezifischen Ausprägungen werden Lösungsalternativen für das Gesamtproblem generiert. (Gräbener, 2017, S. 52 f.; Lang, 2006, S. 24–27; Schawel & Billing, 2012, S. 174; Scheffczik, 2003, S. 196) Das Kernelement der Methode bildet der von Zwicky (1967) entwickelte Morphologische Kasten, eine Matrix, die in den Zeilen die Problembestandteile bzw. Merkmale enthält sowie deren Ausprägungen (s. Abbildung 4-3). Dadurch soll eine übersichtliche und vollständige Darstellung über das Problem sowie den Lösungsraum gegeben werden. (Gräbener, 2017, S. 52; Honné, 2016, S. 76)

Merkmal	Ausprägungen			
Merkmal 1	1. Ausprägung	2. Ausprägung	3. Ausprägung	
Merkmal 2	1. Ausprägung	2. Ausprägung	3. Ausprägung	X. Ausprägung
Merkmal 3	1. Ausprägung		2. Ausprägung	
Merkmal 4	1. Ausprägung	2. Ausprägung	3. Ausprägung	
Merkmal X	1. Ausprägung	2. Ausprägung	3. Ausprägung	X. Ausprägung

Abbildung 4-3 Der Morphologische Kasten, i. A. a. Honné (2016, S. 76)

Zwicky (1967) beschreibt das Vorgehen einer morphologischen Analyse in fünf Schritten: Das zu lösende Problem muss genau definiert werden (1). Alle Elemente (Merkmale), die in die Lösung des jeweiligen Problems einfließen könnten, müssen identifiziert und charakterisiert werden (2). Es wird der morphologische Kasten als mehrdimensionale Matrix konstruiert, der alle Lösungen des gegebenen Problems enthält (3). Alle Lösungen des morphologischen Kastens werden analysiert und im Hinblick auf die zu erreichenden Ziele bewertet (4). Die besten Lösungen werden ausgewählt (5).

Die morphologische Analyse wurde in unterschiedlichen Anwendungsbereichen erprobt. Sie kommt häufig in der technischen Produktweiterentwicklung zum Einsatz, ist aber nicht auf technische Probleme beschränkt, sondern kann grundsätzlich zur Lösungssuche und Ideenfindung eingesetzt werden (Gräbener, 2017, S. 53; Schawel & Billing, 2012, S. 174; Schulte-Zurhausen, 2014, S. 619). In dieser Dissertation wird die morphologische Analyse als Werkzeug genutzt, um in Kapitel 7 Lösungsansätze für die absolute Verringerung der konventionellen Automobilität mit und ohne Verbrennungsmotor zu erarbeiten. Der morphologische Kasten bietet die Möglichkeit, diesem Ausgangsproblem eine Ordnungsstruktur zu verleihen und unterschiedliche Lösungsansätze abzuleiten. Durch das strukturierte Vorgehen können Merkmale und

Ausprägungen sichtbar werden, die weniger offensichtlich sind und die bei weniger systematischen Methoden übersehen werden könnten (Ritchey, 2002, S. 8; Schulte-Zurhausen, 2014, S. 619).

4.5 Zusammenfassung und Konkretisierung der Vorgehensweise

Der Analyserahmen wurde in den vorangestellten Kapiteln hinsichtlich der zugrunde gelegten Theorie und des Ausgangsmodells sowie der angewendeten Methoden im Allgemeinen ausgeführt. Nachfolgend wird darauf aufbauend das Vorgehen konkretisiert (s. Abbildung 4-4).

Kapitel	Vorgehen	Methode(n)	Ziel
1 Einleitung			
2 Terminologie und Eingrenzung der Untersuchung	terminologisch-deskriptiv	Literaturrecherche	Begriffsverständnis und Abgrenzung
3 Stand der Erkenntnisse	terminologisch-deskriptiv	Literaturrecherche	Identifizieren der Forschungslücke
4 Theoretisches Analysekonzept und methodische Grundlagen			
5 Das urbane Personenverkehrssystem in Deutschland in der MLP – ein beschreibungsmodell	empirisch-deskriptiv	Dokumentenanalyse	Beschreibungsmodell für den Ist- und Soll-Zustand
6 Verkehrswende und Exnovation in der MLP – ein Erklärungsmodell	analytisch-deskriptiv	Literaturrecherche	Erklärungsmodell für eine Exnovation im Kontext einer Verkehrswende
7 Exnovation im Kontext einer Verkehrswende – eine morphologische Analyse und Maßnahmenansätze	empirisch-deskriptiv	Morphologische Analyse, empirischer Beleg durch Praxisbeispiele	Konkretisieren des Exnovationsbegriffes im Bereich der Verkehrswende
8 Die Umsetzung einer Verkehrswende-Exnovation am Fall der autofreien Innenstadt in Oslo	analytisch-deskriptiv	Ortsbegehung, Dokumentenanalyse, Analyse von Zeitungsartikeln, Experteninterviews	Phasen, Treiber und Hemmnisse von Verkehrswende-Exnovation
9 Handlungsempfehlungen zur Gestaltung von Verkehrswende-Exnovation	empirisch-deskriptiv	Auswertung der Fallstudie	Handlungsempfehlungen für die Praxis (Gestaltungsmodell)
10 Fazit			

Abbildung 4-4 Konkretisierung der Vorgehensweise, eigene Darstellung

Die Terminologie in Kapitel 2 und der Stand der Erkenntnisse in Kapitel 3 basieren auf einer Literaturrecherche. In den Kapiteln 5 bis 7 wird Vorwissen für die empirische Fallstudie in Kapitel 8 dargelegt und eine vorläufige Theorie entwickelt. In Kapitel 5 wird durch eine Dokumentenanalyse empirisch-induktiv das urbane Personenverkehrssystem in Deutschland vor dem Hintergrund der MLP beschrieben (Beschreibungsmodell). Ebenso wird der Zielzustand für ein nachhaltiges urbanes Personenverkehrssystem hergeleitet. Kapitel 6 transferiert deduktiv die Erkenntnisse der Transitionstheorie, welche durch die Literaturrecherche in Kapitel 3 gewonnen

werden, auf den neuen Untersuchungsgegenstand der Verkehrswende. Die Exnovationstheorie wird aufgegriffen, um einen möglichen Lösungsansatz zu liefern, wie eine Verkehrswende beschleunigt und gefördert werden kann. Die Darstellung von Exnovation im Kontext einer Verkehrswende in Kapitel 7 basiert auf einer morphologischen Analyse in Kombination mit der inhaltsanalytischen Auswertung der Marlis-Datenbank sowie empirischen Praxisbelegen. Die Fallstudie Oslo in Kapitel 8 stützt sich auf eine Ortsbegehung, eine Dokumentenanalyse, Experteninterviews sowie deren inhaltsanalytische Auswertung. Ferner fließt die aus Kapitel 5 bis 7 resultierende, vorläufige Theorie über Verkehrswende-Exnovation ein. Die Experteninterviews bilden den Schwerpunkt der Datenerhebung in der Fallstudie. Die Methode von Experteninterviews eignet sich für eine Kombinationen mit anderen Methoden, weshalb sie mit der Dokumentenanalyse sowie einer Ortsbegehung kombiniert wird (Flick, 2017, S. 217). Diese Kombination von Methoden wird für Fallstudien explizit empfohlen (von Alemann, 1995, S. 85 f.; R. K. Yin, 2014, S. 16 f.). Neben der Kombination mehrerer Methoden (methodologische Triangulation) werden Daten aus unterschiedlichen Datenquellen gewonnen (Daten-Triangulation) (Flick, 2011, S. 12 f.; R. K. Yin, 2014, S. 120 f.). Die Triangulation impliziert die Einnahme unterschiedlicher Perspektiven auf einen untersuchten Gegenstand mit unterschiedlichen Methoden, Datenquellen oder Theoriegrundlagen, wodurch ein zusätzlicher Erkenntniszuwachs generiert wird (Flick, 2011, S. 12). Die Fallstudienforschung fordert Triangulation, um von unterschiedlichen Quellen zu profitieren und dadurch die (Konstrukt-) Validität der Fallstudie zu erhöhen (Ridder, 2017, S. 287 f.; R. K. Yin, 2014, S. 119 f.). In Kapitel 9 werden auf Grundlage der Ergebnisse der Fallstudie Handlungsempfehlungen abgeleitet. Kapitel 10 stellt das Fazit dar.

5 Das urbane Personenverkehrssystem in Deutschland in der MLP – ein Beschreibungsmodell

Die Transitionstheorie bietet mit der MLP einen Ansatz, um sozio-technische Veränderungsprozesse abbilden, beschreiben und erklären zu können. Ziel dieses Kapitels ist es, das urbane Personenverkehrssystem mit den Systemelementen in Deutschland in der MLP zu beschreiben und die Zielvision der Verkehrswende zu definieren.

Die MLP baut auf drei Systemebenen auf: die Regime-, die Landschafts- und die Nischenebene (s. Kapitel 3.1.1). Um das urbane Personenverkehrssystem in Deutschland in der MLP beschreiben zu können, gilt es zuerst ein Verständnis für die drei Systemebenen im Allgemeinen sowie im Kontext des urbanen Personenverkehrs zu entwickeln. Die Herleitung des Beschreibungsmodells für den urbanen Personenverkehr erfolgt in zwei Stufen:

Zuerst wird eine *Dokumentenanalyse* von insgesamt 82 wissenschaftliche Publikationen (1998–2021) durchgeführt, um ein allgemeines Verständnis für die drei Systemebenen zu entwickeln, Systemelemente für den Anwendungsbereich des Verkehrs zu identifizieren und beispielhafte Entwicklungen auf den Systemebenen herauszustellen. Der Fokus liegt darauf, Besonderheiten für den Anwendungsbereich des Verkehrs und für die lokale Betrachtungsebene zu bestimmen. In diesem ersten Schritt wird deutlich, wie die drei Systemebenen im urbanen Personenverkehr zu verstehen sind und welche Bandbreite an Dynamiken und Entwicklungen auf den drei Ebenen in anderen Anwendungskontexten identifiziert werden kann. Da sich eine Mehrheit der wissenschaftlichen Arbeiten auf die nationale Ebene bezieht oder einen Betrachtungsraum außerhalb Deutschlands fokussiert, ist ein weiterer Schritt notwendig. Eine Erläuterung zur Auswahl der Dokumente, eine Übersicht der berücksichtigten Dokumente sowie die Konkretisierung der Vorgehensweise der Dokumentenanalyse ist Anhang 5 zu entnehmen. Die Auswertungsmatrizen sind in Anhang 6 dargestellt.

In einem zweiten Schritt wird eine weitere (*Literatur-*) *Recherche* durchgeführt, um das Grundverständnis aus der Dokumentenanalyse auf den deutschen urbanen Anwendungskontext zu übertragen und relevante Trends und Entwicklungen in Deutschland zu identifizieren. Die Ergebnisse der Dokumentenanalyse dienen als Ausgangsbasis, um zu prüfen, ob die Trends und Entwicklungen aus anderen Kontexten für Deutschland und den urbanen Raum ebenfalls relevant sind und ob spezifische

Entwicklungen und Trends in Deutschland identifizierbar sind. Eine methodische Erläuterung ist in Anhang 7 beigefügt.

Nachfolgend werden die drei Systemebenen der MLP im Allgemeinen beschrieben und auf den Anwendungskontext des urbanen Personenverkehrs in Deutschland übertragen.

5.1 Die Regimeebene

Das Regime als Meso-Ebene stellt die zentrale Ebene der MLP dar (Geels, 2005, S. 450). Geels (2011, S. 27) beschreibt es als semi-kohärentes Regelwerk, an welchem sich die Aktivitäten von sozialen Gruppen orientieren. Es umfasst bspw. Lebensstile, Benutzerpraktiken, kognitive Routinen, gemeinsame Überzeugungen, Fähigkeiten und Kompetenzen, institutionelle Vereinbarungen und Vorschriften sowie rechtsverbindliche Verträge. Dieses Regelwerk kann zu Pfadabhängigkeiten und sog. Lock-Ins führen. Das Regime bildet eine tiefe Struktur, welche die Stabilität eines sozio-technischen Systems gewährleistet. (ebd.) Es wird als dominante Kultur, Struktur und Praxis aufgefasst, welche durch physische und immaterielle Infrastrukturen verkörpert wird (D. Loorbach, 2007, S. 20; Nykvist & Whitmarsh, 2008, S. 1374).

In den Anfängen der Transitionsforschung wurde von rein technologischen Regimen gesprochen (z. B. Kemp et al., 1998). Das Verständnis hat sich zu dem eines sozio-technischen Regimes weiterentwickelt, welches die Interaktion von sozialen und technischen Entwicklungen berücksichtigt. Dennoch liegt der Fokus zumeist weiterhin auf technologischen Entwicklungen, die um soziale Entwicklungen ergänzt werden. (Holtz et al., 2008, S. 625)

Geels (2002, S. 1262) nennt sieben Dimensionen eines sozio-technischen Regimes: Technologie, Benutzerpraktiken und Anwendungsbereiche, symbolische Bedeutung von Technologie, Infrastruktur, Branchenstruktur, Politik und techno-wissenschaftliches Wissen. Diese werden zu fünf Subregimen zusammengefasst: soziokulturelles Regime, politisches Regime, Nutzer- und Marktregime, Wissenschaftsregime sowie technologisches Regime (Geels, 2011, S. 27). Anders als bei konkreten Nischen- und Landschaftsentwicklungen handelt es sich bei der Regimeebene um ein interpretatives analytisches Konzept (Geels, 2012, S. 473). Die anfänglich abstrakte Regimebeschreibung führte dazu, dass das Regimeverständnis in der Wissenschaft diskutiert wurde. Holtz et al. (2008, S. 629) spezifizieren das Regime wie folgt:

»Ein Regime umfasst eine kohärente Konfiguration von technologischen, institutionellen, wirtschaftlichen, sozialen, kognitiven und physischen Elementen und Akteuren mit individuellen Zielen, Werten und Überzeugungen. Ein Regime

bezieht sich auf eine oder mehrere bestimmte gesellschaftliche Funktionen, die die grundlegenden menschlichen Bedürfnisse betreffen. Der Ausdruck, die Gestaltung und die Befriedigung von Bedürfnissen ist ein aufkommendes Merkmal des Zusammenspiels vieler Akteure im Regime. Die spezifische Form des Regimes ist dynamisch stabil und nicht durch externe Zwänge vorgegeben, sondern hauptsächlich durch die gegenseitige Anpassung und Koevolution seiner Akteure und Elemente geprägt und aufrechterhalten.« – übersetzt aus dem Englischen

Das Regime wird über fünf Merkmale charakterisiert (ebd., S. 626 f.). Erstens, Regime beziehen sich auf die gesellschaftliche Funktion (Zweck). Zweitens, die Elemente des Regimes sind eng miteinander verbunden (Kohärenz). Drittens, Regime sind dynamisch stabile Konfigurationen (Stabilität). Viertens, Regime zeigen ein sich entwickelndes Verhalten (Nichtanweisung). Fünftens, die Dynamik des Regimes wird durch interne Prozesse geprägt (Autonomie).

5.1.1 Vorherrschende und subalterne Regime und Regimeelemente

Für die vorliegende Dissertation mit dem Fokus auf der Regimedestabilisierung ist die Regimeebene von besonderer Bedeutung. Basierend auf der Dokumentenanalyse werden unterschiedliche Regime im Verkehrsbereich identifiziert und Regimeelemente im Allgemeinen herausgearbeitet (s. Anhang 6). Diese Ergebnisse werden nachfolgend erläutert, bevor die Regimeebene im Kontext des urbanen Personenverkehrs in Deutschland dargestellt wird.

Gegenstand vieler Forschungsarbeiten ist das vom Automobil dominierte vorherrschende Regime. Dieses Regime wird je nach Ausrichtung der wissenschaftlichen Arbeiten unterschiedlich benannt. Es wird z. B. vom Automobilitätsregime, (Privat-)Autoregime, Automobilregime, sozio-räumlichen Automobilitätsregime oder verbrennungsmotorbetriebenen Automobilitätsregime gesprochen (s. Anhang 6). In dieser Dissertation wird vom Automobilitätsregime (**AR**) gesprochen. Zudem werden weitere sog. subalterne Regime, wie das Fahrrad-, Fußverkehrs- oder ÖV-Regime benannt (Geels, 2012, S. 475, 2018, S. 87). Subalterne Regime sind, im Gegensatz zu Nischenentwicklungen, bereits am Markt etabliert, haben jedoch nicht die Stabilität und Autorität des dominanten Regimes (Hoppe & Michl, 2017, S. 3). Das ÖV-Regime wird zusammengefasst als ÖV oder separat in Bus-, Zug-, Straßenbahnregime dargestellt. Mäkinen et al. (2015, S. 490) unterscheiden aus stadtplanerischer Perspektive zwischen den Regimen einer »Car City«, einer »Transit City« und einer »Walking City«.

Neben der Definition des Regimes und der subalternen Regime sind die Regimeelemente relevant, die ein Regime festigen. Die Dokumentenanalyse zu Regimeelementen zeigt, dass in den untersuchten Werken ähnliche Regimeelemente definiert

werden (s. Anhang 6). In Anlehnung an die identifizierten Regimeelemente und mit Blick auf die Besonderheiten des Betrachtungsgegenstandes dieser Dissertation werden sieben Regimeelemente im Kontext des urbanen Personenverkehrssystems für das vorherrschende AR definiert:

Das Mobilitätsverhalten wird als das, an den Kontext dieser Dissertation angepasste, Pendant zum Nutzerverhalten (s. Anhang 6) definiert. Es impliziert das von Geels (2011, S. 27) definierte *user regime* und bezieht sich auf das Verhalten (Fraedrich et al., 2015, S. 3; Nykvist & Whitmarsh, 2008, S. 1377; Schneidewind, 2018, S. 52 f.), auf Gewohnheiten und Routinen (Berger et al., 2014, S. 6; Geels, 2012, S. 473; Graaf et al., 2021, S. 4), Praktiken (Fraedrich et al., 2015, S. 3; Hoffmann et al., 2017, S. 393), Muster und Präferenzen (Geels, 2012, S. 477 ff.) der Nutzenden gegenüber dem Automobil. In ihrer Gesamtheit tragen sie zur sozialen Verankerung der Automobilität in der Gesellschaft bei (Geels, 2012, S. 477).

Soziale und kulturelle Werte der Gesellschaft stehen für Assoziationen gegenüber dem Automobil, die das vorherrschende AR festigen. Diese umfassen z. B. das Auto als Ausdruck von Mobilität (Fraedrich et al., 2015, S. 4; Hoogma et al., 2002, S. 38), von Freiheit (Fraedrich et al., 2015, S. 1, 4; Geels, 2012, S. 473, 477; Hoogma et al., 2002, S. 14, 37 f.; J. Köhler et al., 2018, S. 11; Schwanen, 2015, S. 7087), von Identität (Hoogma et al., 2002, S. 14, 37 f.; J. Köhler et al., 2009, S. 2990) und Stärke (Petschow et al., 2018, S. 18), des sozialen Status (Geels, 2012, S. 477; Hoogma et al., 2002, S. 14, 37 f.; J. Köhler et al., 2009, S. 2990; Petschow et al., 2018, S. 18), von Reichtum (Geels, 2012, S. 477), von Moderne und Fortschritt (Fraedrich et al., 2015, S. 4; Geels, 2012, S. 473, 477; Hoogma et al., 2002, S. 14), von Individualität (Geels, 2012, S. 473; Schwanen, 2015, S. 7087) und Autonomie (Fraedrich et al., 2015, S. 4), von Spaß (Geels, 2012, S. 478) und Abenteuer (Petschow et al., 2018, S. 18) oder einer emotionalen Bindung als ‚love affair with the car‘ (Geels, 2012, S. 478).

Die **Kommunalpolitik** adressiert die für diese Dissertation entscheidende Politikerebene. Verkehrspolitik wird im Wesentlichen neben der kommunalen auf der europäischen und der nationalen Ebene betrieben (Hodson et al., 2017, S. 27). Die Politik der nationalen und europäischen Ebene wird im urbanen Personenverkehrssystem über Landschaftsentwicklungen abgebildet, wohingegen die Kommunalpolitik als Regimeelement definiert wird. Unter ihr werden politische Institutionen und deren Regulierung der Automobilität, politische Paradigmen, Visionen und Versprechungen, Budgetentscheidungen sowie Politiker*innen und ihre Überzeugungen subsumiert (Fraedrich et al., 2015, S. 2, 4; Geels, 2011, S. 31, 2012, S. 473). Das Auto genießt

durch die politische Förderung und den Schutz der nationalen, aber auch der kommunalen Regierungen einen privilegierten Status (Hoffmann et al., 2017, S. 393). Einzelne Kommunalpolitiker*innen, autoaffine Wähler*innen oder Lobbygruppen, die das Auto unterstützen, tragen zur Stabilisierung des AR bei (Hodson et al., 2015, S. 5). Als regulativer Rahmen in Städten werden Maßnahmen, wie erlaubte Fahrgeschwindigkeiten, Umweltzonen, für den motorisierten Individualverkehr (MIV) gesperrte ÖV-Spuren oder Parkgebühren genannt (Berger et al., 2014, S. 15; Geels, 2012, S. 475).

Die **Stadt- und Verkehrsplanung** wird als eigenständiges Regimeelement aufgegriffen. Geels (2012, S. 473, 477 f.) und Zijlstra & Avelino (2012, S. 161) nennen Verkehrsplaner*innen und Pel (2011, S. 65) nennt die Raumplanung als Regimeelement. Für die vorliegende Dissertation sind vorherrschende Stadt- und Verkehrsplanungskonzepte, die wiederum Einfluss auf Planungsstandards und -normen haben, von zentraler Bedeutung. Newman & Kenworthy (2015, S. 141) erläutern, dass Methoden und Praktiken der Verkehrsplanung dazu beigetragen haben, dass sich die automobilabhängige Stadt weiterentwickelte. Das Planungsideal der »Automobile City« (ebd., S. 110 f.) mit dem Ziel des reibungslosen Ablaufs des Autoverkehrs führte dazu, dass sich die Verkehrsplanung auf das Automobil ausrichtete und damit negative Auswirkungen auf die Infrastrukturen anderer Verkehrsteilnehmer hatte (ebd., S. 141 f.). Auch Graaf et al. (2021, S. 4) führen Planungspraktiken und autoorientierte Planungstraditionen als Regimeelement für das urbane Verkehrssystem an.

Akteure, Netzwerke und Institutionen stabilisieren das Regime durch über viele Jahrzehnte entwickelte und institutionalisierte Praktiken, Überzeugungen und Fähigkeiten der Akteure (Geels, 2012, S. 473; V. S. Müller & Liedtke, 2017, S. 109). Neben den separat aufgeführten Nutzenden, politischen Entscheidungsträger*innen und Verkehrsplaner*innen zählen auch Industrieakteure, die Forschung und Wissenschaft, Interessengruppen und zivilgesellschaftliche Gruppen als Regimeakteure (Geels, 2012, S. 473, 478). Die Industrie, zu welcher auch die Automobilindustrie und ihre Zulieferindustrien zählen, wird für den urbanen Personenverkehr nicht als separates Regimeelement benannt. Der Einfluss der Automobilindustrie auf den Pkw-Bestand ist zwar vorhanden, jedoch ist die Industrie eher auf der nationalen Ebene zu verorten und beeinflusst das urbane Personenverkehrsregime daher durch Landschaftsentwicklungen. Gleiches gilt für Interessenvertretungen und die Lobby der Automobilindustrie, die überwiegend auf nationaler Ebene agieren. Das hier benannte Regimeelement bezieht sich explizit auf lokale Akteure, wie Interessenvertretungen und zivilgesellschaftlichen Gruppen vor Ort. Als Beispiel kann hier die lokale Interessenvertretung der Taxiunternehmen genannt werden, die, wie auch die Automobilindustrie, das AR stärken.

Die **Technologie** umfasst die vorherrschende Technologie, die sich über eine lange Zeit fortentwickelt, verbreitet und etabliert hat. Im AR ist es die Technologie der Verbrennungsmotoren mit fossilen Brennstoffen (Geels, 2012, S. 478; Hoffmann et al., 2017, S. 393). Mit der Fortentwicklung geht die Forschung und Entwicklung einher, welche die Technologie optimiert und z. B. mit umweltfreundlicheren Technologien, Ökoeffizienzprinzipien und der Schließung von Stoffkreisläufen an neue Rahmenbedingungen anpasst. Jede aufkommende, alternative Technologie konkurriert mit der ausgereiften, etablierten und preislich attraktiven Technologie. (Geels, 2012, S. 472).

Die **Infrastruktur** umfasst die physische Infrastruktur und damit verbundene rechtliche und finanzielle Komponenten um ein bestehendes Regime herum. Die Infrastruktur des AR umfasst u. a. ein dichtes Netz von Straßen, Parkplätzen und Tankstellen, die das Auto begünstigt (Hoffmann et al., 2017, S. 393). Einerseits hat sich das bauliche Umfeld gemeinsam mit der Automobilität entwickelt, sodass der Arbeitsplatz oder andere Einrichtungen auf die Erreichbarkeit mit dem Pkw ausgelegt sind (Nykqvist & Whitmarsh, 2008, S. 1377). Andererseits fördern auch getätigte Investitionen in die vorhandene Straßen-, Stadt- und Rauinfrastruktur die Stabilität des AR (Geels, 2012, S. 477 f.).

5.1.2 Die Regimeebene im urbanen Personenverkehrssystem in Deutschland

Basierend auf diesem allgemeinen Verständnis des Regimes und seiner Elemente im Kontext des urbanen Personenverkehrs wird nun die Regimeebene speziell für den urbanen Personenverkehr in Deutschland beschrieben.

Das urbane Personenverkehrssystem in Deutschland wird von dem AR dominiert (Canzler & Knie, 2020, S. 146, 155; Canzler & Radtke, 2019, S. 33; Frey et al., 2020, S. 6, 12; Ruhrort, 2019, S. 95–102). Diese Dominanz wird z. B. durch den Fahrzeugbesitz sowie durch den Modal Split deutlich. Wie einleitend beschrieben, werden in Deutschland 57 % der Wege und 75 % der Personenkilometer mit dem Auto zurückgelegt (infas et al., 2018, S. 3, 46). In Stadtregionen (Metropolen, Regiopolen, Groß- und Mittelstädten) ist der Modal-Split-Anteil des MIV zwar geringer, dennoch hat dieser mit Anteilen zwischen 38 und 61 % den höchsten Anteil aller Verkehrsmittel in Stadtregionen (ebd., S. 47). Die Pkw-Dichte steigt und erreichte in den letzten Jahren kontinuierlich neue Spitzenwerte (Destatis, 2020). Der Pkw-Besitz ist ebenfalls in Stadtregionen geringer, jedoch besitzen auch dort zwischen 58 % und 85 % der Haushalte mindestens ein Auto (infas et al., 2018, S. 35).

Neben dem vorherrschenden AR können auch in Deutschland im urbanen Verkehr subalterne Regime identifiziert werden. Diese umfassen vorrangig das Fahrrad-, Fuß-

und ÖV-Regime. Sie werden zunehmend durch neue subalterne Regime ergänzt, wie z.B. dem multi- und intermodalen Mobilitätsregime oder Mikromobilitätsregime. In dieser Dissertation wird vom subalternen Regime des Umweltverbundes (RUV) gesprochen, welches eine Kombination aus verschiedenen umweltfreundlichen Verkehrsmodi darstellt. Wie das AR ist auch das RUV eine Konfiguration von Regimeelementen. Im Vergleich zum AR weisen die Regimeelemente des RUV aktuell nicht die gleiche Reife und Stabilität auf. Die Stabilität des AR wird nachfolgend anhand der Regimeelemente dargelegt.

Mobilitätsverhalten. Das Automobil hat sich in Deutschland als fester Bestandteil individueller Handlungsroutrinen etabliert (Canzler, 2018, S. 494; Ruhrort, 2019, S. 86; Wolff et al., 2018, S. 23). Es hat eine starke mentale Repräsentation und ist tief im Bewusstsein und den Biografien der Menschen verankert (Korte et al., 2017, S. 14). Es ist zu einer Routineangelegenheit geworden, die funktioniert und die nicht weiter hinterfragt wird (Canzler & Knie, 2019, S. 7). Dem Auto wird von vielen Menschen eine hohe Attraktivität zugeschrieben und gilt als schnelles und komfortables Fortbewegungsmittel. Es reduziert Alltagskomplexitäten, ermöglicht flexible Wegeketten und weitere Distanzen. Es verbessert so die Erreichbarkeit und vergrößert den Aktionsradius. (Korte et al., 2017, S. 11; Ruhrort, 2019, S. 81, 85; Wolff et al., 2018, S. 23) Es stellt für viele Menschen eine Möglichkeit dar, Familie und Beruf besser zu vereinbaren, komplexe Rollenanforderungen im Alltag zu bewältigen und unabhängiger in der Standortwahl zu sein (Ruhrort, 2019, S. 9, 5, 93). Zudem bietet es einen privaten und geschützten Raum (Korte et al., 2017, S. 11; Ruhrort, 2019, S. 93). Das Mobilitätsverhalten hat sich über viele Jahre auf die Automobilität ausgerichtet und führte zu einem tief verankerten, habitualisierten Verhalten vieler Deutschen (Canzler, 2018, S. 494).

Soziale und kulturelle Werte der Gesellschaft. Deutschland gilt als Autofahrernation, als »Autoland« (Korte et al., 2017, S. 8; Rammler, 2017, S. 16). Die Automobilität ist nicht auf die reine Funktionalität zu reduzieren, sondern gilt als sozial und kulturell verankerter Lebensstil (Korte et al., 2017, S. III). Das Narrativ des Autos als Voraussetzung und fester Bestandteil eines glücklichen und modernen Lebens hat sich etabliert (Canzler & Knie, 2019, S. 4, 9, 11). Es ist zum Bestandteil eines angestrebten modernen Lebensstils und einer individuellen Lebensführung geworden (ebd.; Korte et al., 2017, S. 11). Automobilität suggeriert ein Gefühl von Freiheit, Souveränität, Selbstbestimmung, Flexibilität, aber auch von Abenteuer, Privatsphäre und Sicherheit (Canzler & Knie, 2019, S. 11; Korte et al., 2017, S. 7; Rammler, 2017, S. 24; Ruhrort, 2019, S. 84, 93). Es ist in der Lebensplanung der Menschen verankert, um den Alltag zu bewältigen und Freizeit- und Urlaubsziele zu erreichen (Canzler & Knie, 2019, S. 15). Es ist

selbst in die Residenz-, Berufs- und Alltagsplanung integriert und prägt Lebensstile und -muster (Canzler, 2012, S. 317; Ruhrort, 2019, S. 87). Leidenschaften und Gewohnheiten werden auf das Automobil ausgerichtet (Rammler, 2017, S. 15). Um die Automobilität herum entwickelte sich ein »entfernungsintensiver Lebensstil« (Holzapfel, 1997, S. 79), was deutlich macht, wie eng Lebensstile und Mobilitätsgewohnheiten verknüpft sind. Eine kulturelle Prägung erfolgt bereits im Kindesalter durch die Mobilitätsgewohnheiten der Bezugspersonen oder durch autogepprägtes Spielzeug, sodass das Automobil frühzeitig in die individuellen Biografien Eingang findet (Holzapfel, 1997, S. 82 f.; Ruhrort, 2019, S. 88 f.). Autoaffine Akteure fördern die Festigung von kulturellen Wertvorstellungen rund um das Automobil. Durch Werbemaßnahmen werden Verhaltensmuster aufgezeigt und emotionale Bezüge hergestellt. (Korte et al., 2017, S. 7; Ruhrort, 2019, S. 92) Das Automobil ist somit tief in Lebensstile, individuelle Biografien, Gewohnheiten, die moderne Kultur und Psyche eingegraben und wird sogar als eine Art Grundrecht verstanden (Korte et al., 2017, S. 7 f.).

Kommunalpolitik. Nach dem zweiten Weltkrieg richteten sich die verkehrspolitischen Ziele darauf aus, eine massenhafte Verbreitung des Automobils zu fördern. Zum einen wurde die eigene Automobilwirtschaft gefördert und zum anderen wurde das Automobil in Regelwerken, wie dem Straßenrecht oder der Straßenverkehrsordnung, privilegiert. (Canzler & Knie, 2020, S. 143) Die politisch geförderte Automobilwirtschaft entwickelte sich zu einer Schlüsselindustrie, die sich aber gleichzeitig auch auf die Politik auswirkte. Ein Schulterchluss von Automobilwirtschaft und Politik auf nationaler Ebene resultiert in automobilfreundlichen Politiken, die vielerorts auf kommunaler Ebene noch heute praktiziert werden (Canzler & Knie, 2018, S. 13, 2019, S. 7; Rammler, 2017, S. 27). Der Kommunalpolitik obliegen z. B. über Bebauungspläne, Stellplatzsatzungen oder verkehrspolitische Zielsetzungen wichtige Gestaltungsmöglichkeiten (Canzler & Knie, 2018, S. 12 f., 2019, S. 7). Diese Gestaltungsmöglichkeiten für einen nachhaltigen Wandel werden sehr unterschiedlich genutzt (Canzler & Knie, 2018, S. 13). vielerorts dominieren weiterhin die verkehrspolitischen Ziele der 1950er-Jahre (Canzler & Knie, 2019, S. 7). Auf höheren politischen Ebenen stellen Stellplatzverordnungen, die Bauordnungsplanung, das Straßenrecht oder das Personenbeförderungsgesetz Bestimmungen dar, die das Auto privilegieren und auch auf die kommunale Ebene wirken (Canzler & Knie, 2019, S. 7). Die Kommunalpolitik in Deutschland blickt somit auf eine stark autodominierte Vergangenheit zurück, die unterschiedlich stark auch heute noch vorzufinden ist.

Stadt- und Verkehrsplanung. Nach dem zweiten Weltkrieg wurde die Charta von Athen zur Grundlage von modernem Bauen. Angestrebt wurde eine Trennung von

Wohnen, Arbeit und Freizeit als Grundfunktionen des Menschen. Dadurch mussten weitere Distanzen zurückgelegt werden, um die Funktionen miteinander zu verbinden. Das Auto nahm eine zentrale Stellung ein, indem es zum Medium wurde, um diese Funktionen miteinander zu verbinden. Es wurde gleichzeitig zum Narrativ der Moderne. (Canzler & Knie, 2019, S. 11; Korte et al., 2017, S. 8) Die massenhafte Verbreitung des Automobils führte dazu, dass autoorientierte Raumstrukturen mit weiteren Entfernungen sich zunehmend etablierten (Ruhrt, 2019, S. 85). Über Jahrzehnte bis in die 1970er-Jahre folgte die Stadt- und Verkehrsplanung dem Ideal einer autogerechten Stadt (Koska et al., 2020, S. 11; Schmucki, 2001, S. 118–152). Regelwerke und Infrastruktur wurde auf das Leitbild der autogerechten Stadt ausgelegt. Noch heute bilden sie dieses Leitbild ab (Canzler & Knie, 2019, S. 15; Koska et al., 2020, S. 11).

Akteure, Netzwerke und Institutionen. Das AR wird gestützt durch eine Vielzahl an unterschiedlichen Akteuren, Netzwerken und Institutionen. Dazu zählen Autohersteller, -zulieferer, -händler, Autofahrende, Werkstätten, der Straßenbau und die Straßensanierung, die Parkraumbewirtschaftung, der Verbraucherschutz, die Stadt- und Verkehrsplanung, die Kommunalpolitik etc. (Korte et al., 2017, S. 7 f., 11; Ruhrt, 2019, S. 92). Die Verbreitung und Etablierung des Automobils ist das Resultat eines zielgerichteten Handelns über mehrere Jahrzehnte von unterschiedlichen Akteuren aus Wirtschaft, Verwaltung und Politik sowie der Nutzenden (Canzler & Knie, 2019, S. 9). Das Zusammenspiel von autoaffinen Akteuren unterstützte die Vermittlung und Festigung der Wertvorstellungen um das Automobil und trug zur Stabilisierung einer automobilorientierten Mobilitätskultur bei (Ruhrt, 2019, S. 92). Auch heute profitiert die Automobilität noch von einem Netzwerk an Akteuren, die ein großes Interesse daran haben, den Status quo der Automobilität aufrecht zu erhalten (Korte et al., 2017, S. 11). Betrachtungsgegenstand dieser Dissertation sind kommunale Akteure. Da sich jedoch keine trennscharfe Abgrenzung vornehmen lässt und auch die Akteurskonstellationen außerhalb des kommunalen Kontextes einen relevanten Einfluss haben, wurden diese ebenfalls aufgegriffen. Die Automobilwirtschaft ist eher als Landschaftsentwicklung zu verstehen. Eine Ausnahme bilden lokal ansässige Automobilkonzerne, wie die Volkswagen AG in Wolfsburg, die BMW AG in München oder die Daimler AG in Stuttgart, die auch als lokale Einflussgröße zu betrachten sind und die Automobilität im lokalen Kontext prägen.

Technologie. Zentrales Element der Automobilität ist das Automobil mit der technisch ausgereiften Technologie des Verbrennungsmotors. Das Auto mit Verbrennungsmotor wurde in Deutschland erfunden, weiterentwickelt und perfektioniert (Canzler, 2012, S. 317 f.; Canzler & Knie, 2018, S. 4; Canzler & Radtke, 2019, S. 35; Korte

et al., 2017, S. 13). Es handelt sich um eine ausgereifte Technologie, die Deutschland zum internationalen Vorbild machte, zum »Symbol deutscher Ingenieurkunst, Innovationskraft und Verlässlichkeit« (Rammler, 2017, S. 15) und darüber zur Leittechnologie des 20. Jahrhunderts wurde (Ruhort, 2019, S. 85). Hinter der Technologie verbirgt sich ein Wirtschaftszweig, der zum wirtschaftlichen Wohlstand Deutschlands beitrug und mit dem viele Arbeitsplätze verbunden sind. Vorzufinden sind tiefe technologische, aber auch ökonomische, kulturelle und emotionale Abhängigkeiten von einer ehemals erfolgreichen Technologie der Verbrennungsmotoren, von der sich die Automobilindustrie heute nur schwer löst (Canzler & Knie, 2019, S. 5; Korte et al., 2017, S. 13; Rammler, 2017, S. 10). Trotz ansteigender Anteile an Neuzulassungen von E-Fahrzeugen liegt der Anteil von Benzin- und Diesel-Pkw im Pkw-Bestand im Jahr 2021 bei 96 % (KBA, 2021a).

Infrastruktur. Die Infrastruktur des AR umfasst u. a. Straßen, Tankstellen, Straßenschilder, Anlagen zur Verkehrssteuerung (Canzler & Radtke, 2019, S. 35; Korte et al., 2017, S. 11; Wolff et al., 2018, S. 23). In vielen deutschen Städten ist diese Infrastruktur weiterhin auf das Automobil ausgerichtet und privilegiert dieses (Canzler & Knie, 2018, S. 4; Wolff et al., 2018, S. 23). In der Vergangenheit flossen massive Investitionen in den Ausbau der Straßeninfrastruktur, dem Leitbild einer autogerechten Stadt folgend (Canzler & Knie, 2019, S. 13 f.). Heute ist das Erbe dieser autogerechten Stadt- und Verkehrsentwicklung vorzufinden (Canzler, 2018, S. 495). Die Automobilität in Städten beansprucht öffentliche Flächen übermäßig, sodass das Angebot an Stellplätzen und Verkehrsflächen vielerorts längst überschritten wird, und die Gestaltung und Nutzung der Stadt- und Verkehrsräume durch das Automobil dominiert wird (Agora Verkehrswende, 2017, S. 29 f.).

Nachdem das vorherrschende AR mit stabilisierenden Elementen sowie Pfadabhängigkeiten dargestellt wurde, wird anschließend auf die Landschaftsebene eingegangen. Das subalterne RUV wird als Zielvision in Kapitel 5.5.2 konkretisiert. Trends und Dynamiken auf der Regimeebene werden in Kapitel 6.1.2 erläutert.

5.2 Landschaftsebene

Die Landschaft als Makroebene der MLP beschreibt das exogene Umfeld, welches das sozio-technische System beeinflusst, auf das die Regimeakteure jedoch keinen direkten Einfluss haben. Sie wird als Gesamtkontext verstanden, der makroökonomische, makropolitische und kulturelle Kräfte, Werte, Muster und Entwicklungstrends wie auch räumliche Strukturen umfasst. (Geels, 2005, S. 451, 2012, S. 473 f.; Geerlings et al., 2009, S. 417; Mäkinen et al., 2015, S. 487) Sie werden als »Gradienten« (Geels,

2005, S. 451) bezeichnet, von denen kurzfristig nicht abzuweichen ist. Landschaftsentwicklungen umfassen langsam wachsende Trends, wie die Demografie, aber auch kurzfristige und unvorhersehbare Ereignisse (»exogene Schocks«), wie Kriege oder Wirtschaftskrisen (Geels, Sovacool, et al., 2017, S. 465). Sie können sowohl dazu beitragen, ein sozio-technisches Regime zu stabilisieren, aber auch zu destabilisieren und dadurch einen Wandel zu begünstigen (Temenos et al., 2017, S. 114).

In der Dokumentenanalyse wurde eine Vielfalt an Landschaftsentwicklungen herausgearbeitet (s. Anhang 6). Diese werden als Impulse verwendet, um relevante Landschaftsentwicklungen speziell für den urbanen Personenverkehr in Deutschland herauszustellen, die nachfolgend beschrieben werden. Dazu werden vier Oberkategorien gebildet: ökonomische und politische Trends (1), ökologische Trends (2), gesellschaftliche, kulturelle und soziale Trends (3) und unvorhersehbare Ereignisse (4).

5.2.1 Ökonomische und politische Trends

Die **wirtschaftliche Entwicklung** gilt als zentraler Indikator für die Verkehrsentwicklung (BMVI, 2018, S. 7, 11, 15). Grundsätzlich wirkt sich eine positive Wirtschaftsentwicklung positiv auf die Verkehrsentwicklung des Personenverkehrs und des MIV aus (ebd., S. 66, 71–75). Beispielsweise hat ein Anstieg im Einkommen einen positiven Einfluss auf den Pkw-Bestand. Wachsende Konsumausgaben steigern den Einkaufs- und Freizeitverkehr, wohingegen sich ein Anstieg der Erwerbstätigenzahl positiv auf den Berufsverkehr auswirkt. (ebd., S. 71f.) Vor der Corona-Pandemie war ein anhaltender Trend der »Aufwärtsbewegung in der Weltwirtschaft« (ebd., S. 11) zu beobachten. Deutschland befand sich in einer Phase der Hochkonjunktur mit einer prognostizierten »Fortsetzung der robusten Aufwärtsbewegung« (ebd., S. 8). Im Jahr 2020 wurde die deutsche Wirtschaft von einer starken Rezession getroffen, ausgelöst durch die Infektionswellen der Corona-Pandemie und damit einhergehende Lock-downs (Destatis, 2021). Die wirtschaftliche Entwicklung wirkte in der Vergangenheit stabilisierend, wohingegen die Rezession destabilisierend auf das AR wirkt.

Die Entwicklung der **Automobilwirtschaft** ist ein branchenspezifischer Trend mit einem wesentlichen Einfluss auf den Personenverkehr. Die Automobilwirtschaft trägt mit Herstellung, Handel und Service in erheblichem Maße zur Wertschöpfung in Deutschland bei (Canzler & Knie, 2019, S. 9; Korte et al., 2017, S. 12f.). Durch vorhandene Pfadabhängigkeiten wirkt eine stärker ausgeprägte Automobilwirtschaft, wie in Deutschland, stabilisierend auf das AR (Canzler & Knie, 2019, S. 5; Hoffmann et al., 2017). Automobilhersteller und -lobby verhindern gesetzliche Regelungen zur Reduktion der Automobilität, wie z. B. Einfahrverbote für Verbrennungsfahrzeuge (Canzler & Knie, 2018, S. 12). Andererseits wirkt sich der Wandel der Automobilwirtschaft hin zu Mobilitätsdienstleister, die Elektromobilitätsentwicklung, der Dieselskandal und

damit einhergehende Vertrauensverlust sowie die wirtschaftliche Rezession durch die Corona-Pandemie destabilisierend auf das vorherrschende AR aus (Canzler, 2018, S. 492; Canzler & Knie, 2018, S. 10; Destatis, 2021; Hennicke et al., 2021, S. 208 ff.; Rammler, 2017, S. 15, 17).

Die **Politik** umfasst politische Entscheidungen, Ziele und Diskurse höherer politischer Ebenen, die sich auf den urbanen Personenverkehr auswirken. Das Automobil genießt einen privilegierten Status durch die Förderung und den Schutz der nationalen Regierung und wirkt dadurch stabilisierend auf das AR. Eine auf das Automobil ausgerichtete Straßenverkehrsordnung, Straßenneu- und -ausbau, ausbleibende Restriktionen gegen das Automobil sind Beispiele einer automobilfreundlichen Politik auf nationaler Ebene, die zeigen, dass eine Depreveligierung nicht gewollt ist. (Canzler & Knie, 2019, S. 4; Hennicke et al., 2021, S. 207; Knie et al., 2016, S. 11; Korte et al., 2017, S. III, 12; Rammler, 2017, S. 27) Auch die Steuerpolitik begünstigt die Automobilität, z. B. durch das Dienstwagenprivileg, Steuervorteile für Dieseltreibstoffe oder Entfernungspauschalen (Canzler & Knie, 2018, S. 12, 2019, S. 4; Hennicke et al., 2021, S. 215–220; Korte et al., 2017, S. III, 8, 12; Wolff et al., 2018, S. 23). Gleichzeitig wirken die Klimaschutzziele der UN, die auf nationaler Ebene umzusetzen sind, destabilisierend. Dies gilt in gleichem Maße für die Grenzwerte für Luftschadstoffemissionen der EU, die es in Städten einzuhalten gilt, oder die »Vision Zero« zur Reduktion der Verkehrstoten aus dem Koalitionsvertrag 2018 der Bundesregierung (Bundesregierung, 2018, S. 79).

Die **Globalisierung** hat starke Auswirkungen auf den Handel und damit auf die Verkehrsnachfrage im Güterverkehr. Die Mobilität ist sowohl »ein Bedürfnis als auch die zwingende Notwendigkeit einer globalen Gesellschaft« (ADAC, 2017, S. 33, 46 f.). Die Personenmobilität verändert sich, etwa durch die Zunahme des internationalen Tourismus oder durch globale Arbeitsstrukturen (ebd., S. 32). Zwar äußert sich die Globalisierung in erster Linie im Güterverkehr sowie durch eine Zunahme im Fernverkehr. Jedoch betreffen die Start- und Endpunkte der Fernreisen auch die urbane Personenmobilität. Der Anstieg der Personenmobilität kann sowohl Druck auf das AR ausüben, mit dem drängenden Bedarf nach alternativen Mobilitätsformen, als auch durch einen Anstieg des MIV zu dessen Stabilisierung beitragen.

In der Vergangenheit erfolgte ein am Automobil orientierter (Aus-)Bau der **Infrastruktur**, die auch heute noch vielerorts vorzufinden ist (s. Kapitel 5.1.2). Dem gegenüber räumen immer mehr internationale Städte wie Amsterdam, Kopenhagen oder Oslo den Verkehrsmitteln des Umweltverbundes mehr Platz im Straßenraum ein, zulasten des MIVs (Andersen, 2013; Schmitt, 2018; Skoeries, 2015). Während die vorhandene Raum- und Infrastruktur das AR stabilisieren, verbreiten sich Planungskonzepte, wie das der Fahrradstadt, der Stadt der kurzen Wege, der Stadt für Menschen, der kompakten Stadt oder autofreien Stadt, die das AR in Zukunft destabilisieren könnten.

Die **Entwicklung des Rohölpreises** sowie des **Mineralölsteuersatzes** im Hinblick auf die Kraftstoffpreise wirkt sich ebenfalls auf den Personenverkehr aus (BMVI, 2018, S. 19). Der Kraftstoff Benzin unterliegt seit den 1970er-Jahren einem deutlichen Preisanstieg, im Vergleich zu 1972 haben sich die Preise vervierfacht (Hohmann, 2019). 2012 wurde ein Höchstpreis erreicht, gefolgt von einem leichten Rückgang. Dennoch ist in Zukunft mit einem weiteren Preisanstieg zu rechnen (Hodson et al., 2015, S. 17). Durch höhere Kraftstoffpreise steigen die Kosten der Automobilität, was zu einer Destabilisierung beitragen kann (Korte et al., 2017, S. 9). Gleichzeitig sorgen niedrige Rohölpreise dafür, dass die Automobilität attraktiv ist und stabilisiert wird (Wolff et al., 2018, S. 23). Ebenso wirkt sich der **CO₂-Preis** auf die Automobilität aus. Seit dem 01.01.2021 gilt der CO₂-Preis von 25 Euro pro Tonne CO₂, der sukzessive angehoben wird. Über den Preis von Benzin und Diesel wird er an die Endkunden weitergegeben, sodass Kraftstoffe teurer werden, was sich ebenfalls destabilisierend auf das AR auswirkt. (BMU, 2020b)

Der Fortschritt in der **Energiewende** gilt als wichtiger Treiber und als Bestandteil einer erfolgreichen Verkehrswende (Agora Verkehrswende, 2017, S. 7, 13). Die Energiewende ist grundlegend, um mit einer, auf grünem Strom basierenden, Elektromobilität Alternativen zum herkömmlichen Verbrennungsmotor im MIV und ÖV zu bieten. Die Energiewende kann als Treiber für alternative Mobilitätsregime gesehen werden.

5.2.2 Ökologische Trends

Als ökologische Trends sind negative Umweltwirkungen des Verkehrs zu nennen, die ein Fortwähren des AR infrage stellen und destabilisierend wirken (Rammler, 2017, S. 9, 16).

Die Endlichkeit von Ressourcen und die daraus resultierende **Ressourcenknappheit** spielt für das urbane Verkehrssystem eine entscheidende Rolle. Der Peak-Oil-Theorie folgend, wird es nach der Erreichung des Ölfördermaximums zu einem unumkehrbaren Abfall der Produktion sowie zur endgültigen Erschöpfung der Ressource kommen (Ghosh & Prelas, 2009, S. 649f.). Die Endlichkeit der Ressource Erdöl und die Abhängigkeit von Ländern mit Ölvorkommen bestärkt eine Abkehr vom herkömmlichen Verbrennungsmotor mit Diesel und Benzin als Kraftstoffe (Rammler, 2017, S. 16).

Der fortschreitende **Klimawandel** ist aufgrund »seiner globalen und dramatischen Auswirkungen« (Petschow et al., 2018, S. 8) von besonderer Bedeutung. Der Anstieg spürbarer Folgen des Klimawandels über Extremwetterereignisse, wie Hitze und Kälte, Starkregen, Stürme und Trockenheit, steigern das Umweltbewusstsein und erfordern ein dringendes Handeln (BMU, 2019; easac, 2013, S. 7–10, 2018). Mit dem Paris Agreement einigte sich die internationale Staatengemeinschaft auf ambitionierte Klimaziele, die als Mindestmaß einzuhalten sind, um weitere Folgen des Klimawan-

dels einzudämmen (s. UN, 2015). Nationale und lokale Regierungen sind gefordert, ihren Beitrag zum Erreichen dieses Zielwertes zu leisten. Konstanz rief als erste deutsche Stadt im Mai 2019 den Klimanotstand aus und gilt als Vorreiter für viele weitere Kommunen (Fritzen, 2019). Das gesteigerte Bewusstsein über den Klimawandel und seiner Folgen sowie (kommunale) Klimaschutzziele tragen zu einer Destabilisierung des AR bei (Canzler, 2018, S. 495; Rammler, 2017, S. 16).

Luftschadstoffe in Städten sind ein bekanntes Problemfeld des MIV. Durch Grenzwerte für Stickoxide und Feinstaub soll die Luftschadstoffbelastung reduziert werden, was sich hemmend auf das AR auswirkt (Canzler, 2018, S. 495). Aufgrund regelmäßiger Überschreitungen der EU-Grenzwerte für Stickstoffdioxid von 40 Mikrogramm pro Kubikmeter ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) in deutschen Städten klagte die deutsche Umwelthilfe bis 2020 gegen 40 Kommunen zur Einhaltung der Grenzwerte (DUH, 2020). Mit dem sogenannten »Diesel-Urteil« vom 27.02.2018 entschied das Bundesverwaltungsgericht die schnellstmögliche Einhaltung der Grenzwerte und legte die Basis für die Erteilung eigenständiger Fahrverbote durch die Kommunen (DUH, 2019a, S. 5–10). Als Konsequenz haben einige Kommunen bereits Diesel-Fahrverbote durchgesetzt (Frahm, 2018). Des Weiteren führte der »Abgasskandal«, ausgelöst durch die Aufdeckung von Manipulationen bei den Herstellerangaben der Abgaswerte von Diesel-Fahrzeugen, dazu, dass entsprechende Diesel-Fahrverbote gefordert wurden (DUH, 2019b). Die Grenzwerte zur Luftreinhaltung, die Klagen der Umwelthilfe sowie die Fahrverbote wirken destabilisierend auf das AR.

Die Zunahme der **Flächeninanspruchnahme** durch Siedlungs- und Verkehrsflächen führt mit einer zunehmenden urbanen Dichte zu Nutzungskonflikten in Städten (Canzler & Knie, 2019, S. 6; Rammler, 2017, S. 16). Mit dem Zielwert einer Reduktion auf 30 Hektar pro Tag im Jahr 2030 begrenzt die Bundesregierung die weitere Flächeninanspruchnahme (Adrian et al., 2017, S. 10). Die effiziente Nutzung der Verkehrsinfrastruktur wirkt sich hemmend auf das AR aus. Gleichzeitig erleichtert die Verdichtung städtischer Gebiete die Erreichbarkeit zentraler Ziele und fördert dadurch das RUV (Canzler, 2018, S. 497).

5.2.3 Gesellschaftliche, kulturelle und soziale Trends

Die **demografische Entwicklung** ist ein weiterer wichtiger Indikator der Verkehrsentwicklung (BMVI, 2018, S. 9). In Deutschland ist mit vier fortschreitenden Entwicklungen zu rechnen: einem leichten Rückgang der hohen Zuwanderungszahlen der vergangenen Jahre, einer zunehmend multikulturellen Gesellschaft, dem Anstieg der durchschnittlichen Lebenserwartung und einer zunehmenden Alterung der Gesellschaft (BMI, 2017, S. 4 ff.). Prognosen gehen von einem allgemeinen Bevölkerungsrückgang bis 2060 aus (ebd.). Für urbane Räume ist im Zuge der Urbanisierung mit

einem deutlichen Anstieg der Bevölkerung durch Zuzug aus ländlichen Gebieten zu rechnen (Statista, 2019). Ein Anstieg der städtischen Bevölkerung kann einerseits zur Zunahme des Autoverkehrs führen. Andererseits sind in vielen Städten die Kapazitätsgrenzen des MIV bereits erreicht, sodass ein Bevölkerungsanstieg den Druck auf das AR erhöht und einen Wandel dringend notwendig macht.

Die fortschreitende **Digitalisierung und Verbreitung von Informations- und Kommunikationstechnik** (IKT) wirkt sich auf das Mobilitätsverhalten der Nutzenden, auf den Markt der Mobilitätsanbieter oder auch die Leistungsfähigkeit von Verkehrssystemen aus. Über Intelligent Transport Systems (ITS) können Kapazitätserweiterungen, z. B. durch Verkehrsflussoptimierung oder Parkleitsysteme, realisiert werden, die eine Automobilität weiter fördern. (Festag et al., 2016, S. 1) Zudem begünstigen IKT multilokale Familienstrukturen und damit kleinere Haushalte, was zu einem Anstieg des Mobilitätsbedarfs, des Verkehrsaufkommens sowie einer Stützung des AR führen kann (Blanck et al., 2017, S. 118). Andererseits destabilisieren neue Geschäftsmodelle und konkurrierende Mobilitätsdienstleister, wie Sharing-Dienste, die von IKT profitieren, das AR (Canzler, 2018, S. 495). Es wird von einem »Kampf der Welten« (CAM, 2018, S. 11) zwischen Automobilherstellern und neuen Konkurrenten aus der IKT gesprochen. Durch die digitale Vernetzung kann das Arbeiten zeit- und ortsunabhängig gestaltet werden (ADAC, 2017, S. 10, 46). Das mobile Arbeiten wirkt sich im Besonderen auf den Pendlerverkehr aus und kann zur Reduktion von Wegen oder Wegdistanzen führen und dadurch gefestigte Automobilitätsroutinen durchbrechen.

Die Digitalisierung stärkt den Megatrend der **Individualisierung**, indem Angebot und Nachfrage weiter differenziert werden (Canzler, 2018, S. 495). Die Individualisierung ist »der wichtigste Treiber eines weiter wachsenden Mobilitätsbedarfs und eines vor allem auf individueller Fortbewegung basierenden Verkehrsaufkommens« (ADAC, 2017, S. 9). Einerseits baut der wachsende Mobilitätsbedarf Druck auf das vorherrschende AR auf, andererseits kann dieser zu einer höheren Autonutzung führen und das AR stärken.

Bisherige monomodale Verkehrsverhaltensmuster der Menschen entwickeln sich zunehmend hin zu **intermodalen bzw. multimodalen Mobilitätsmustern** (CAM, 2018, S. 14, 17; Korte et al., 2017, S. 14). Dieser Trend ist vor allem bei jüngeren Altersgruppen und im urbanen Raum zu beobachten (infas et al., 2018, S. 57 f.). Die zurückgelegte Tagesstrecke multimodaler Personen fällt niedriger als bei monomodalen Autofahrenden aus (infas et al., 2018). Multimodale Mobilitätsmuster schwächen die emotionale Verknüpfung mit dem Automobil und fördern eine Abkehr von einer Automobilität (Korte et al., 2017, S. 14). Daran anknüpfend ist eine zunehmende Auflösung der Abgrenzung zwischen MIV und Ö(PN)V zu erkennen hin zu einer individuellen Massenmobilität (ADAC, 2017, S. 34). »Aus ÖPNV und individuellem (Auto-)

Verkehr wird ein individueller öffentlicher und nachhaltiger Massenverkehr, ein IÖPNV« (Dettling, 2018). Diese Individualisierung des ÖV fördert alternative Mobilitätsregime und destabilisiert das aktuelle AR.

Der **gemeinschaftliche Konsum** impliziert eine Kultur des Teilens und Tauschens. Er fördert eine ressourcenschonende Konsumkultur nach dem Motto: »Nutzen statt Besitzen«. Beispiele sind Tausch- und Sharing-Angebote für Wohnungen, Kleider, Autos, Gärten, Werkzeuge und weitere Konsumartikel. Im Verkehrsbereich findet der Trend in gemeinschaftlichem Nutzen von Fahrzeugen, z. B. durch Car-, Bike-, Scootersharing oder Fahrgemeinschaften Anwendung und distanziert sich von dem individuellen Besitz der Fahrzeuge. Auch dieser Trend tritt verstärkt in der jungen Generation auf, in der das Auto an Bedeutung verliert und dafür On-Demand-Mobilität an Bedeutung gewinnt. (CAM, 2018, S. 13) Die zunehmende Distanzierung vom Pkw-Besitz fördert die Entwicklung alternativer Mobilitätsregime.

Die Fridays-for-Future-Bewegung ist Ausdruck eines **steigenden Umweltbewusstseins**, was sich u. a. in der Europaparlamentswahl 2019 und der Bundestagswahl 2021 mit Rekordwerten der Grünenpartei widerspiegelt (Deutscher Bundestag, o. J.; Liedtke, 2019; Soltau, 2019). Eine Studie des Umweltbundesamtes belegt, dass der Umwelt- und Klimaschutz in der Vergangenheit an Bedeutung gewann und als »sehr wichtige Herausforderung« (BMU & UBA, 2019, S. 9) eingestuft wird, zugleich sich jedoch die Zufriedenheit mit der Umwelt- und Klimapolitik auf Bundes- und Kommunalebene halbiert hat (ebd.). Fahrradbewegungen, wie die Radentscheide in deutschen Städten, mit dem Volksentscheid in Berlin als Paradebeispiel, der zur Verabschiedung eines Mobilitätsgesetzes mit Fahrradverkehrsfokus führte, zeigen die Einsatzbereitschaft der Gesellschaft. Ebenso ist der Erfolg der Critical-Mass-Bewegung ein Beleg des Engagements der Bevölkerung für nachhaltige Alternativen. Das steigende Umweltbewusstsein wirkt sich fördernd auf das RUV aus und erhöht den Druck auf das AR.

Das Streben nach einer möglichst effizienten Zeitausnutzung entsprechend dem Motto »immer mehr, immer höher, immer weiter, immer schneller« (ADAC, 2017, S. 15) festigte eine schnelle, direkte und flexible Automobilität. Im Gegenteil der **Slow Culture** bestimmt nicht das Höchsttempo die mobile Gesellschaft, sondern die Art der Fortbewegung und wie das Ziel am besten zu erreichen ist (ebd.). Die Slow Culture unterstützt alternative Mobilität.

5.2.4 Unvorhersehbare Ereignisse

Als unvorhersehbare und kurzfristige Ereignisse können Kriege, ökonomische Krisen, schwere Unfälle oder politische Unruhen verstanden werden (Geels, Sovacool, et al., 2017, S. 465). Im Kontext des urbanen Personenverkehrs stellen eine Krise der

Automobilindustrie, wie durch das »Dieselgate« oder die Corona-Pandemie ausgelöst, unvorhersehbare Ereignisse dar, die das AR destabilisieren. Die Fridays-for-Future-Bewegung kann ebenfalls als unvorhersehbares Ereignis gesehen werden, die einen starken Druck auf die Politik und Gesellschaft ausübte (Hennicke et al., 2021, S. 75). Das viral gegangene Youtube-Video von Rezo »Die Zerstörung der CDU«, mit dem Kritik an der Sozial- und Klimapolitik der Regierung geübt wurde, ist ein weiteres Beispiel dafür, wie ein unvorhergesehenes Ereignis in kurzer Zeit einen großen Einfluss ausüben kann (Breher, 2019). Weitere denkbare unvorhersehbare Ereignisse wären eine Preisexplosion der Rohölpreise durch eine Eskalation im Nahen und Mittleren Osten oder ein Regierungswechsel, wenn dadurch eine bestehende Regierung abgelöst und eine neue Partei, z. B. mit Umwelt- und Klimafokus, (mit-) regiert (Geels, Sovacool, et al., 2017, S. 468).

Neben den genannten Landschaftsentwicklungen gibt es weitere Entwicklungen, die direkt oder indirekt Einfluss auf den urbanen Personenverkehr nehmen. Da die Landschaftsebene jedoch nicht im Fokus dieser Dissertation steht, hat die Darstellung keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sodass die genannten Entwicklungen als zentrale und beispielhafte Landschaftsentwicklungen zu verstehen sind.

5.3 Die Ebene der Nischen

Nischen fungieren als Inkubations- und Schutzraum im sozio-technischen System (Geels, 2005, S. 405, 2011, S. 27). In ihnen können Ideen und Innovationen entstehen, die sich grundlegend vom vorherrschenden sozio-technischen Regime unterscheiden und dieses künftig verändern oder ersetzen können (Geels, 2011, S. 27 f.; Geels, Sovacool, et al., 2017, S. 465). Bestehende Lock-In-Mechanismen stabilisieren das bestehende Regime, wodurch die Entwicklung von Innovationen außerhalb der Schutzräume erschwert ist (Geels, 2011, S. 27 f.). Durch Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsprojekte, Laborversuche oder kleine Marktsegmente wird es Innovationen in den Nischen ermöglicht, sich frühzeitig in einem geschützten Umfeld zu entwickeln (Geels, 2005, S. 450, 2011, S. 27 f., 2012, S. 472). Nischen sind von einer hohen Unsicherheit und wenig Stabilität geprägt. Es gibt keine etablierten Netzwerke oder Regeln, sodass die Akteure in einem Suchprozess auf die Erforschung von verschiedenen Trajektorien angewiesen sind. Sie bieten den Raum für drei Entwicklungsprozesse: Lern- und Artikulationsprozesse, den Aufbau neuer sozialer Netzwerke und die Entwicklung und Artikulation von Visionen. (Geels, 2005, S. 450) Um als Innovation über die Nischenebene hinaus zu wachsen und sich zu etablieren, sind sie von Entwicklungen auf der Landschafts- und Regimeebene abhängig (Fraedrich et al., 2015, S. 2 f.). Gleichzeitig sind die Nischen fundamental für Übergänge, da sie Alter-

nativen zum vorherrschenden Regime bieten, die das sozio-technische Regime verändern können (Geels, 2011, S. 27 f.).

Während initial von technologischen Nischen und technologischen Innovationen gesprochen wurde (Kemp et al., 1998, S. 175), hat sich das Verständnis auf soziale Innovationen, wie bspw. soziale Bewegungen oder innovative Geschäftsmodelle, erweitert (Geels, Sovacool, et al., 2017, S. 465; Pel, 2011, S. 65; Wells & Nieuwenhuis, 2012, S. 2 f.). Nykvist & Whitmarsh (2008, S. 1374) folgend, umfassen die Nischen u. a. Technologien, Institutionen, Märkte, Lebensstile, kulturellen Elemente und Netzwerke von Akteuren und Organisationen. Basierend auf den Ergebnissen zu Nischenentwicklungen aus der Dokumentenanalyse (s. Anhang 6), werden Nischenentwicklungen für den urbanen Personenverkehr exemplarisch benannt.

Zu unterscheiden sind solche Nischenentwicklungen, die ein RUV fördern und eine Abkehr von der Automobilität bewirken, und Nischenentwicklungen, die das AR zwar verändern, jedoch weiterhin auf dem Automobil basieren.

Es herrscht eine große Dynamik in der Entwicklung **neuer Geschäftsmodelle und innovativer Mobilitätsdienste**, die flexible Alternativen zu konventionellen Mobilitätsformen, wie dem ÖV und MIV, bieten (Agora Verkehrswende, 2017, S. 26; CAM, 2018, S. 31 ff.). Mit Sharing-Diensten wird individuelle Mobilität auf Nachfrage angeboten, ohne ein eigenes Fahrzeug zu besitzen. Angeboten wird bspw. eine geteilte Nutzung von Autos, Fahrrädern, Lastenrädern, Scootern oder E-Tretrollern. (Canzler, 2018, S. 393; Canzler & Knie, 2018, S. 6 ff., 2019, S. 18, 20; Korte et al., 2017, S. 16 f.) Mit Ridesharing und On-Demand-Diensten kann nach Bedarf eine Mitfahrgelegenheit gebucht werden. Diese neuen Formen von Fahrgemeinschaftsplattformen können Fahrten effizient bündeln. Es gibt eine Vielfalt an innovativen Start-ups, die an attraktiven Mobilitätslösungen arbeiten. (Canzler, 2018, S. 494) Es werden Verkehrsmittel entworfen, neue Geschäftsmodelle erprobt, wie Sharing, Mitfahrbörsen oder Lieferdienste, und Apps für einen verbesserten Kundenservice entwickelt. Mobilität wird als Dienstleistung verstanden (»Mobility as a Service«) und kann bei Bedarf in Anspruch genommen werden sowie flexibel mit anderen Verkehrsmitteln kombiniert werden. Neue Mobilitätsangebote führen in Kombination mit dem ÖPNV zu einem umfassenden Mobilitätsverbund als attraktive Alternative zur Automobilität. (Agora Verkehrswende, 2017, S. 28)

Die technologische Fortentwicklung der **Informations- und Kommunikationstechnik** bietet für die urbane Mobilität Entwicklungschancen. Mobilitätsdienste können online eingesehen und direkt gebucht werden. Über Echtzeitinformationen werden die Transparenz für die Kunden erhöht und standortbezogene Mobilitätsangebote bereitgestellt. Bestehende Angebote, wie die des ÖV oder der Taxi-Dienste, werden verbessert und neue Geschäftsmodelle, wie Sharing- und On-Demand-

Dienste werden überhaupt erst ermöglicht. IKT bietet zudem neue Chancen für auto-unabhängigen Lebensstile. (Blanck et al., 2017, S. 42)

Es etablieren sich zunehmend **nachhaltige Stadtentwicklungskonzepte** als sozio-räumliche Innovationen, die eine nachhaltige Mobilität begünstigen und sich von dem Idealbild einer autogerechten Stadt abwenden (Agora Verkehrswende, 2017, S. 26). Dazu zählen bspw. Konzepte einer Fahrradstadt »Biking City«, mit einer starken Fahrradverkehrsförderung bzw. einer »Walking City« mit Fußverkehrsförderung oder einer »Transit City«, die den öffentlichen Verkehr in den Fokus stellt. Des Weiteren sind die kompakte und multifunktionale »Stadt der kurzen Wege«, das Konzept »lebenswerte Straßen«, autofreie Quartiere oder »Städte für Menschen« zu nennen. Diese Konzepte verschieben den Fokus vom Auto auf nachhaltige Alternativen und reduzieren die Dominanz des Autos in der Stadtplanung.

ÖV-Innovationen tragen dazu bei, dass dieser als attraktive und nachhaltige Alternative zum Automobil wahrgenommen wird. Neue Antriebstechnologien in Form von Elektrobussen oder Wasserstoffbussen etablieren sich bereits (Agora Verkehrswende, 2017, S. 27 f.). Neben klassischen Formen, wie Bussen, Straßenbahnen, U-Bahnen und Zügen, werden vermehrt neue Formen, wie BRT-Systeme, Minibusse, Seilbahnen und fahrerlose Systeme, wie autonome Züge und Shuttles, getestet. Zudem profitiert auch der ÖV von der IKT, wodurch nicht nur eigene Betriebsabläufe optimiert werden können, sondern das Angebot für Nutzer*innen transparenter und leichter zugänglich wird. International etablieren sich zunehmend Smart Cards, die durch Log-in- und -out-Vorgänge distanzgenau und bargeldlos abrechnen, um dadurch Unsicherheiten bei den Tarifstufen zu überwinden. Eine weitere Entwicklung sind On-Demand-Dienste im ÖV, welche die herkömmliche Taktung in Schwachlastzeiten durch bedarfsgerechte Dienste ergänzen und durch IKT neue Potenziale entfalten. Auch infrastrukturelle Entwicklung, wie separate Busspuren und intelligent gesteuerte Lichtsignalanlagen, können den ÖV als zeitlich attraktive Alternative zum Auto fördern.

Mit der Entwicklung des ÖV geht die **Multi- und Intermodalität** einher. Demnach wird die Alltagsmobilität mit unterschiedlichen Verkehrsmitteln bewältigt (Multi-modalität) bzw. werden auch auf einzelnen Wegen unterschiedliche Verkehrsmittel miteinander kombiniert (Intermodalität). Innovationen, welche Multi- und Intermodalität fördern, sind einheitliche Buchungsportale und Ticketsysteme, intermodale Routenplanungssoftware, multimodale Umsteigepunkte (wie Mobilstationen), integrierte Fahrpläne, die Mitnahme von Fahrrädern bzw. Mikromobilen im ÖV. Es wird auch von »seamless mobility« (ADAC, 2017, S. 34) gesprochen, bei der sich die Grenzen zwischen Individual- und öffentlichem Verkehr zunehmend auflösen. Multi- und Intermodalität löst monomodale autoorientierte Mobilitätsroutinen auf und fördert

eine offene Verkehrsmittelwahl je nach Ziel, Erreichbarkeit und Zeitvorteilen (Canzler & Knie, 2018, S. 6; Korte et al., 2017, S. 19 f.). Multi- und Intermodalität stellt eine Chance dar, den ÖV in ein attraktives Angebot zu integrieren (Canzler, 2018, S. 496).

Elektroantriebe für aktive Verkehrsmittel wie Fahrräder und Tretroller bieten die Möglichkeit, größere Steigungen und Distanzen mit wenig Körpereinsatz zu überwinden und verbreiten sich kontinuierlich. Mit E-Lastenrädern können Gepäck und Gegenstände transportiert werden. Auch Scooter mit Elektroantrieb verbreiten sich zunehmend und bieten im Stadtverkehr eine umweltfreundlichere Alternative zum Automobil.

Verkehrspolitikinnovationen werden durch eine nachhaltige Verkehrspolitik begünstigt, die ambitionierte Ziele für den Klima- und Umweltschutz setzt und Alternativen zum Auto fördert, auch indem das Auto restriktiv behandelt wird. Als Innovationen können z. B. die Verbreitung und Etablierung von Sustainable Urban Mobility Plans und der zunehmende Einsatz von restriktiven Maßnahmen, wie Mautsystemen, Parkraumrestriktionen, Parkraumbewirtschaftung, autofreie Straßen und Quartiere, autofreie Aktionstage oder Durchfahrtsverbote für Verbrennungsmotoren, aufgegriffen werden.

Die Vielfalt von Verkehrsmitteln wird zunehmend durch sog. **Mikromobilität** ergänzt. Darunter sind Verkehrsmittel wie Tretroller, Segways, Skateboards oder Hoverboards zu verstehen. Sie eignen sich zur Überwindung von kurzen Strecken und sind z. B. für Pendler*innen interessant, da faltbare Varianten der Mikromobile im Besonderen zur Mitnahme im ÖV geeignet sind. Mikromobilität hat das Potenzial, bestehende Mobilitätsangebote, als Alternative zum Auto, zu ergänzen und auf Kurzstrecken sogar als Autoersatz zu fungieren.

Nachfolgend werden zwei weitere Nischenentwicklungen dargestellt, die das AR in eine nachhaltigere Richtung verändern, dennoch auf einer Automobilität basieren. Sie werden häufig im Kontext einer Transition des Verkehrs genannt und aus einer innovationsorientierten Perspektive als zentrale Hoffnungsträger gesehen.

Im Rahmen dieser Dissertation ist es das Ziel, die Automobilität auf ein notwendiges Minimum zu reduzieren, sodass diese Innovationen nur für jene Wege bzw. Fahrten relevant sind, die sich nicht vermeiden oder verlagern lassen.

Es gibt unterschiedliche Formen **innovativer Antriebstechnologien** für das Automobil, die Alternativen zu erdölbasierten Otto- und Dieselmotoren darstellen. Dazu zählen unterschiedliche Varianten der Elektromobilität, wie reine E-Fahrzeuge (Battery Electric Vehicles – BEV), Hybridfahrzeuge mit Elektro- und Verbrennungsmotor (Hybrid Electric Vehicle – HEV), Hybridfahrzeuge mit einem Akku (Plug-in-Hybrid Vehicle – PHEV) sowie Wasserstoff-Brennstoffzellenfahrzeuge (Fuel Cell Electric Vehicle – FCEV). Außerdem gibt es alternative Kraftstoffe für herkömmliche Ver-

brennungsmotoren, wie Erdgas, Wasserstoff oder Biokraftstoffe. Der Entwicklungsstand der Alternativen variiert stark und es gibt regionale Unterschiede (CAM, 2018, S. 35). Alternative Antriebstechnologien besitzen das Potenzial, die lokalen Luft- und Treibhausgasemissionen erdölbasierter Otto- und Dieselmotoren zu reduzieren.

Neben Innovationen in der Antriebstechnologie sind Innovationen der **Fahrzeug- und Sharingtechnologie** zu nennen. Autonome Fahrzeuge können künftig als Shuttles fungieren und dadurch Individualverkehr bündeln (CAM, 2018, S. 21). Zudem gibt es Technologien, die sog. »Sharing-Button« vorsehen, durch die ein privates Fahrzeug als Sharing-Fahrzeug freigegeben werden kann (ebd., S. 34). Weitere Sharingtechnologien ermöglichen es, dass ein Fahrzeug über eine App geöffnet und bedient werden kann. Diese digitalen Schlüssel können per App weitergegeben werden, sodass Fahrzeuge von mehreren Personen genutzt werden können. Derartige Fahrzeug- und Sharingtechnologien fördern eine geteilte Mobilität, die Individualverkehr und auch den Fahrzeugbesitz reduziert.

5.4 Die drei Systemebenen des urbanen Personenverkehrssystems

Nachdem die drei Systemebenen der MLP für den urbanen Personenverkehr in Deutschland beschrieben wurden, werden die zentralen Erkenntnisse in Abbildung 5-1 visualisiert.

Wichtig für das Verständnis der Abbildung ist, dass die Darstellung an den deutschen Kontext als Betrachtungsgegenstand dieser Dissertation angepasst wurde. In einem anderen Kontext können sowohl die Regimeelemente als auch die Nischen- und Landschaftsentwicklungen unterschiedlich ausgeprägt sein. Beispielsweise sind automobiler Pfadabhängigkeiten in Deutschland besonders groß, sodass in anderen Kontexten die Bedeutung der Automobilwirtschaft weniger stark ausgeprägt sein kann. Ein anderes Beispiel für kontextspezifische Abweichungen ist, dass Elektromobilität in Norwegen bereits auf der Regimeebene etabliert ist und nicht mehr als Nischenentwicklung (wie in Deutschland) zu sehen ist.

Somit ist der Untersuchungsrahmen der MLP zwar auf unterschiedliche Kontexte übertragbar, allerdings müssen die Regimeelemente sowie Nischen- und Landschaftsentwicklungen kontextspezifisch untersucht werden.

Nachdem das vorherrschende AR mit den Regimeelemente sowie Landschafts- und Nischenentwicklungen beschrieben wurde, gilt es den Zielzustand zu definieren. Dieser umfasst einen Regimewechsel hin zu einem RUV. Dieser Zielzustand wird im nächsten Kapitel dargestellt.

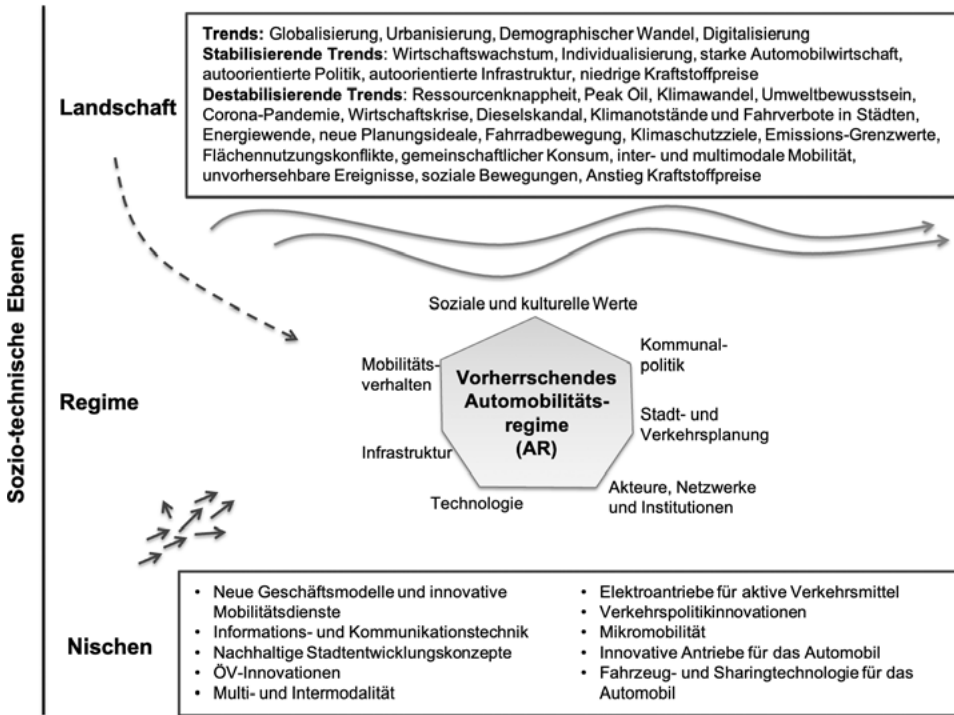


Abbildung 5-1 Systemebenen für den urbanen Personenverkehr in Deutschland, eigene Darstellung

5.5 Die Verkehrswende als Zielvision: Das Regime des Umweltverbundes

Bisher diente die MLP dazu, die einzelnen Systemebenen zu beschreiben. Die MLP bietet darüber hinaus auch einen Erklärungsansatz für komplexe sozio-technische Veränderungsprozesse (s. Kapitel 6). Zusätzlich zu den Systemebenen gilt es, eine Zielvision zu definieren, um neben dem bestehenden System den angestrebten Zustand zu definieren, der über den Veränderungsprozess erreicht werden soll. Nachfolgend wird für die Verkehrswende als Veränderungsprozess das RUV als Zielzustand definiert.

5.5.1 Die Verkehrswende

Für die Verkehrswende gibt es verschiedene Definitionen (s. Kapitel 2.1.5), die in unterschiedlichem Umfang soziale, ökonomische und soziale Dimensionen der Verkehrswende berücksichtigen. Aus den Definitionsverständnissen in der Literatur werden Zieldimensionen einer Verkehrswende abgeleitet, die in Abbildung 5-2 dargestellt

werden (Agora Verkehrswende, 2017, S. 3; U. J. Becker, 2016, S. 13; Hesse & Lucas, 1991, S. 40; Reutter, Koska, et al., 2017, S. 8; Schneidewind, 2018, S. 227; Schneidewind & Fishedick, 2016, S. 2).



Abbildung 5-2 Zieldimensionen einer Verkehrswende, eigene Darstellung

Dieser Dissertation liegt das Verständnis einer starken Nachhaltigkeit (s. Kapitel 2.1.1) zu Grunde, weshalb sich nachfolgend auf die ökologischen Zieldimensionen konzentriert wird. Offen ist, wie diese Zieldimensionen adressiert und messbar werden. Um dieses *wie* zu klären, wird auf Strategieansätze einer nachhaltigen Entwicklung eingegangen. Im Nachhaltigkeitskontext haben sich drei Strategieansätze etabliert, die eine nachhaltige Entwicklung fördern: Suffizienz, Konsistenz und Effizienz (Behrendt et al., 2016; J. Huber, 2000; Profijt, 2018, S. 25–30; Stengel, 2011, S. 137–157). Die Effizienzstrategie verbessert das Input-Output-Verhältnis, sodass mit geringstmöglichem Einsatz an Material und Energie der gleiche Output erzielt wird und dadurch der Ressourcenverbrauch gesenkt wird (Behrendt et al., 2016, S. 3; Profijt, 2018, S. 26). Mit der Konsistenzstrategie wird die Qualität der industriellen Stoffumsätze verbessert, mit dem Ziel einer »metabolisch naturintegrierte[n] Industriegesellschaft« (J. Huber, 2000, S. 5), wodurch sich industrielle Stoffumsätze wieder in den Naturkreislauf integrieren lassen. Die Suffizienzstrategie umfasst Veränderungen im Konsumverhalten mit einer »Reduktion auf das Genügende« (Profijt, 2018, S. 25), um den konsumbasierten Ressourcenverbrauch zu senken. Der Dreiklang von Dematerialisierung, Naturverträglichkeit und Selbstbegrenzung wird mit der Faustformel »besser« (Effizienz), »anders« (Konsistenz) und »weniger« (Suffizienz) zusammengefasst (WI, 2010, S. 216). In der Wissenschaft werden die Strategieansätze hinsichtlich ihrer Relevanz und Wirkung kontrovers diskutiert. Stengel (2011, S. 146) betont, dass alle drei Strategien für eine nachhaltige Entwicklung notwendig sind (ebd.).

Für den Verkehrssektor hat sich ein analoger Ansatz konstituiert, bestehend aus den Handlungsstrategien »Vermeiden, Verlagern, Verbessern« (Hesse & Lucas, 1991, S. 39 f.; Reutter, 2011, S. 6 ff.; Profijt, 2018, S. 70; Schneidewind, 2018, S. 224). Dieser findet auch im internationalen Kontext Anwendung (Banister, 2011, S. 1544; Hodson et al., 2017, S. 11; Hoffmann et al., 2017, S. 393; Nykvist & Whitmarsh, 2008, S. 1373). In Tabelle 5-1 werden die drei Strategieansätze und deren Wirkungsweise auf die ökologischen Zieldimensionen einer Verkehrswende dargestellt.

Tabelle 5-1 Strategieansätze im Verkehr und Wirkungsweise, eigene Darstellung

Strategieansatz	Wirkungsweise
<p>Bei der Verkehrsvermeidung wird die Wegezahl bzw. Weglänge verringert und dadurch Verkehr eingespart. Mit einer Stadt der kurzen Wege und der Wahl des nächstgelegenen Ziels können Wege verkürzt werden. Hesse & Lucas (1991, S. 39) sprechen von einer Regionalorientierung. Die Bildung von Wegeketten und der Verzicht auf unnötige Wege führen zur Reduktion der Wegezahl. Durch mobiles Arbeiten oder Video- und Telefonkonferenzen können Wege eingespart werden. (Hodson et al., 2017, S. 11; Profijt, 2018, S. 76; Reutter, 2011, S. 8)</p>	<p>Durch ein verändertes Mobilitätsverhalten wird weniger Verkehr (Suffizienz) induziert, sodass das Verkehrsaufkommen sowie der -aufwand reduziert werden. Wird MIV durch weniger bzw. kürzere Wege vermieden, so entfallen in Konsequenz für die eingesparten Wege die Schadstoff- und Lärmemissionen sowie der Energieaufwand. Zudem wird die Verkehrsinfrastruktur durch die wegfallenden Wegen weniger beansprucht, was sich positiv auf die Kapazität auswirkt. Somit hat die Vermeidung von fossil-basierten MIV einen positiven Einfluss auf die fünf zuvor definierten ökologischen Zieldimensionen.</p>
<p>Bei der Verkehrsverlagerung werden Wege vom ressourcenintensiven MIV auf umweltschonendere Verkehrsmittel des Umweltverbundes verlagert (»Modal Shift«). Dadurch werden Wege, die vorher mit dem MIV durchgeführt wurden, anders (Konsistenz), nämlich zu Fuß, mit dem Fahrrad, einem Tretroller oder mit dem ÖV durchgeführt. (Hesse & Lucas, 1991, S. 39; Profijt, 2018, S. 72 f.; Reutter, 2011, S. 14)</p>	<p>Durch die Verlagerung von MIV auf den Umweltverbund werden negative Umweltwirkungen reduziert. Das Reduktionsmaß hängt von dem alternativ gewählten Verkehrsmittel ab. Beim Zufußgehen oder Radfahren entfallen die negativen Umweltwirkungen nahezu. Der ÖV ist differenzierter zu betrachten. Pro Personenkilometer (Pkm) weisen der Linienbus und der SPNV im Durchschnitt niedrigere THG-Emissionswerte pro Pkm als der Pkw auf (UBA, 2018). Die Lärmemissionen für Busse und den Schienenverkehr sind im direkten Vergleich zum Pkw allerdings höher (ADAC, 2006, S. 8, 31). Durch eine Verlagerung auf ÖV kann jedoch MIV gebündelt werden, sodass über eine Senkung der MIV-Verkehrsstärke eine Lärminderung realisiert werden kann (ebd., S. 10, 54). Der Energieverbrauch wird bei einer Verlagerung auf aktive Mobilität reduziert und auch für den ÖV liegt dieser pro Pkm unter dem des Pkw (Kalinowska et al., 2012, S. 41). Der Flächenverbrauch ist bei aktiven Mobilitätsformen offensichtlich geringer. Auch bei Massenverkehrsmitteln ist dieser pro Person durchschnittlich geringer als bei einem Pkw (Randelhoff, 2019).</p>

Strategieansatz	Wirkungsweise
<p>Die Verkehrsverbesserung bedeutet, dass die Effizienz im Verkehrssystem gesteigert wird. Effizienzsteigerungen sind durch verbesserte Fahrzeug- und Antriebstechnologien und ein optimiertes Verkehrssystem als Ganzes möglich. Über die Verkehrstelematik kann der Verkehrsfluss verbessert und Geschwindigkeiten angepasst werden. Emissionsärmere Antriebstechnologien der Fahrzeuge tragen dazu bei, die fahrzeugspezifischen Emissionen zu senken. Weitere, nicht technische, Effizienzsteigerungen sind durch höhere Besetzungsgrade im Personenverkehr möglich. (Hodson et al., 2017, S. 11; Profijt, 2018, S. 70 ff.; Reutter, 2011, S. 6f.)</p>	<p>Durch den Fortschritt in Fahrzeug- und Antriebstechnologien können der Energieverbrauch sowie THG- und Luftschadstoffemissionen reduziert werden (Pehnt & Nitsch, 2001, S. 732–737). Lärmemissionen können durch geräuschärmere Antriebe ebenfalls reduziert werden, allerdings sind Antriebsgeräusche nur bis ca. 25 km/h dominant. Bei höheren Geschwindigkeiten ist das Reifen-Fahrbahngeräusch entscheidend, welches nicht durch Antriebstechnologien beeinflusst wird. (UBA, 2013, S. 2f.) In innenstädtischen Bereichen tragen Anfahr- und Beschleunigungsvorgänge erheblich zur Geräuschbildung bei (Fürst & Kühne, 2010, S. 35). Durch Verkehrsflussoptimierung können diese und somit auch die Geräuschbildung reduziert werden. Kleiner dimensionierte Fahrzeuge und höhere Besetzungsgrade wirken sich positiv auf die Flächeninanspruchnahme aus. Verbesserte Antriebstechnologien reduzieren die Flächeninanspruchnahme nicht.</p>

Neue Antriebstechnologien werden häufig als die Lösung der Verkehrsproblematik gesehen. In der Wissenschaft herrscht hingegen Einigkeit darüber, dass eine technologische Antriebswende für eine Verkehrswende alleine nicht ausreichend ist (Agora Verkehrswende, 2017, S. 3; Canzler & Knie, 2018, S. 5; Henniscke et al., 2021, S. 77; Uhle, 2018, S. 29). Vielmehr geht sie mit »tiefgreifende Veränderungen in der Art und Weise zu leben, zu produzieren und zu konsumieren« (Hesse, 1993, S. 11) und einer »Verzahnung von technologischen und strukturellen Transformationen« (Petschow et al., 2018, S. 48) einher. Erst die Kombination der technischen Optimierung mit einer Verkehrsvermeidung und -verlagerung wird zu einer Verkehrswende führen. Das bedeutet, dass der Verkehrsaufwand insgesamt sinken muss (vermeiden), Mobilitätsbedürfnisse überwiegend mit dem Umweltverbund befriedigt (verlagern) und der verbleibende Fahrzeugbestand umweltschonend angetrieben und der Verkehr effizient gestaltet werden (verbessern) (Schneidewind, 2018, S. 225).

Die bisherige Fokussierung auf technische Innovationen führt dazu, dass Nischenentwicklungen wenige Chancen erhielten, die Nischen zu verlassen und die Dominanz der Automobilität zu beeinflussen (Arnold et al., 2018, S. 3). Geels (2012, S. 475 f.) identifiziert vielversprechende Nischenentwicklungen, die grundsätzlich eine Verkehrswende fördern. Jedoch fehlt die Bereitschaft der nationalen und kommunalen Regierungen, eine restriktive MIV Politik einzuführen, und die Bereitschaft in der Gesellschaft, die Mobilitätsroutinen zu ändern und Autos weniger zu nutzen. Die alleinige Realisierung von technischen Innovationen wird in naher Zukunft dazu

führen, dass das AR weiterhin überlebt. (Geels, 2012, S. 479) Diese Dissertation fokussiert primär den bisher vernachlässigten, aber vielversprechenden Handlungsansatz der Verlagerung, indem über Exnovation eine Abkehr vom AR bewirkt wird und Nischenentwicklungen das subalterne RUV stärken.

Der am häufigsten betrachtete Kennwert in der kommunalen Verkehrspolitik ist der Modal Split (Gertz et al., 2018, S. 296). Dieser stellt die prozentuale Aufteilung des Verkehrsaufkommens (Zahl der Wege) oder der Verkehrsleistung bzw. des Verkehrsaufwands (Distanzen in Pkm) differenziert nach Verkehrsmitteln dar (ebd.). Der Modal Split wird häufig als Erfolgsmaßstab hinsichtlich verkehrspolitischer Zielsetzung, wie der Reduzierung des MIV hinzugezogen (Holz-Rau et al., 2018, S. 539). Der Modal Split ist eine weit verbreitete Kennzahl, die jedoch auch Schwächen aufweist, die an dieser Stelle aufgegriffen werden.

- Die Darstellung des Modal Splits erfolgt in der Regel als aufkommensbezogener Modal Split, seltener hingegen als aufwands- oder distanzbezogener Modal Split (Holz-Rau et al., 2018, S. 539, 541). Dabei spielen aus verkehrsplanerischer Sicht die zurückgelegten Distanzen eine deutlich größere Rolle, um Verkehrsbelastungen zu bewerten (ebd., S. 546). Wird bspw. die Wegeanzahl als Bewertungsgrundlage verwendet, so werden kurze Wege gleichgestellt mit langen Wegen betrachtet. Da jedoch gerade längere Distanzen mit dem MIV zurückgelegt werden, können bei einer reinen Betrachtung der Wegeanzahl, unabhängig von deren Länge, keine adäquaten Aussagen über die Umweltwirkung gemacht werden.
- Der Modal Split bildet lediglich die prozentuale Verteilung auf das Verkehrsaufkommen bzw. die Verkehrsleistung ab, ohne dabei einen möglichen Anstieg im Verkehrsaufkommen und der Verkehrsleistung darzulegen, wodurch nicht unmittelbar auf die Umweltwirkungen des Verkehrs geschlossen werden kann (Gerlach et al., 2015, S. 16). Die absoluten Wegehäufigkeiten oder Distanzen werden hingegen nur selten angegeben (Holz-Rau et al., 2018, S. 539).
- Es wird zumeist der Bewohner-bezogene Modal Split verwendet, der sich jedoch nur auf die Kernstadt bezieht und das Umland und damit Einpendlerströme nicht abdeckt (ebd., S. 541).
- Es gibt Unterschiede in der Differenziertheit der berücksichtigten Verkehrsmittel. Im dreiwertigen Modal Split werden der MIV, der NMIV sowie der ÖV unterschieden. Im vierwertigen Modal Split wird zusätzlich der NMIV in Fußgänger und Fahrradfahrende unterteilt. Im fünfwertigen Modal Split wird der MIV in Fahrer und Mitfahrer separiert (ebd., S. 541, 548).
- Der Wirtschafts- und Güterverkehr wird im Modal Split nicht ausreichend adressiert (ebd., S. 539, 547).

- Unterschiedliche Erhebungsmethoden (z. B. schriftlich-postalische Befragung und telefonische Befragung) können zu Veränderungen im Modal Split führen, welche die Aussagekraft der eignen Zeitreihe oder die Vergleichbarkeit zwischen Städten einschränkt (Gertz et al., 2018, S. 296; Holz-Rau et al., 2018, S. 543).

Holz-Rau et al. (2018) empfehlen daher mit absoluten Kennzahlen (absolute Fahrten-/ Wegehäufigkeit und zurückgelegten Distanzen) zu arbeiten und diese durch optimierte Verkehrsbefragungen zu erheben, sodass auch der Wirtschaft- und Güterverkehr berücksichtigt, die Stadt-Umland-Beziehungen eingeschlossen sowie die Unterscheidung von MIV-Fahrenden und -Mitfahrenden vorgenommen werden (ebd., S. 539–546, 548).

Für diese Dissertation bedeutet das, dass der Modal Split als Kenngröße zwar herangezogen werden kann, die Kritik aber adressiert wird. Für eine finale Bewertung eines Modal Shifts sollte neben dem aufkommensbezogenen Modal Split auch der distanzbezogene Modal Split sowie absolute Zahlen herangezogen werden, sofern diese vorliegen. Diese Dissertation bezieht sich explizit auf den urbanen Raum (s. Kapitel 2.3), weswegen eine reine Betrachtung des Binnenverkehrs durchaus möglich ist. Die Betrachtung des Stadt-Umland-Verkehrs ist eine weiterführende Aufgabenstellung, die nicht Betrachtungsgegenstand dieser Dissertation ist. Gleiches gilt für den Wirtschafts- und Güterverkehr.

Im Zuge dieser Dissertation wird der Modal Split als Kenngröße verwendet, um einen Zielzustand zu beschreiben und Entwicklungstendenzen eines Modal Shifts abzubilden. Es wird sich an Arnold et al. (2018) angelehnt, die den Modal Split ebenfalls als Kenngröße verwenden, um die Verlagerungspotenziale von Mobility as a Service in der MLP abzubilden und mögliche Zielzustände darzustellen (ebd., S. 45 f.). Damit der Modal Shift final bewiesen wird, müssten absolute Kennzahlen, wie die Fahrtenhäufigkeit und Fahrtendistanz, ergänzend betrachtet werden. Um die Umweltwirkungen eines Veränderungsprozesses abschließend zu beurteilen, müssten weitere Indikatoren hinzugezogen werden, die eine Aussage zu den definierten ökologischen Zieldimensionen ermöglichen. Gerlach et al. (2015, S. 60) nennen den spezifischen Energieverbrauch und CO₂-Emissionensfaktoren als ergänzende Indikatoren. Dadurch würden die Klimawirkung und der Energieverbrauch als Zieldimensionen adressiert werden. Zudem könnten weitere Schadstoffemissionen, der Flächenverbrauch sowie die Lärmbelastung ergänzend hinzugezogen werden, um die Umweltwirkung zu beurteilen.

Es gibt weitere Indikatoren, die eine Veränderung im Regime andeuten können, aber isoliert betrachtet für eine Bewertung nicht ausreichen. Die Kennzahlen der Fahrzeugzulassung und -neuzulassung, des Motorisierungsgrades sowie des Fahr-

zeugbestandes ermöglichen es bspw., Trends im Fahrzeugbesitz auszumachen. Jedoch werden keine Aussagen über die tatsächliche Nutzung und das Verkehrsverhalten gemacht. Ähnlich verhält es sich im Fahrradbesitz, im ÖV-Ticket-Besitz oder bei Car-sharing-Mitgliedschaften, die Trends andeuten können, aber das tatsächliche Verkehrsverhalten nicht abbilden können.

Nachfolgend wird die Zielvision eines RUV, basierend auf dem Modal Split, erläutert.

5.5.2 Das Regime des Umweltverbundes

»Der Umweltverbund umfasst alle Verkehrsmittel, die auf lokaler Ebene [mit] dem MIV konkurrieren. Neben der klassischen Fortbewegung im ÖPNV, mit dem Fahrrad oder zu Fuß schließt der Umweltverbund auch das Taxi und kommerziell [] organisierte gemeinschaftliche Nutzungsformen des Pkw wie insbesondere CarSharing ein.« (Rudolph, 2014, S. X). Im Ursprung umfasste der Umweltverbund den ÖV sowie den NMIV (infas & DLR, 2010, S. 3). Mit dem Aufkommen neuer Mobilitätsangebote wurde das Verständnis um kommerziell organisierte gemeinschaftliche bzw. kollaborative Nutzungsformen erweitert (Agora Verkehrswende, 2017, S. 27; Rudolph, 2014, S. X).

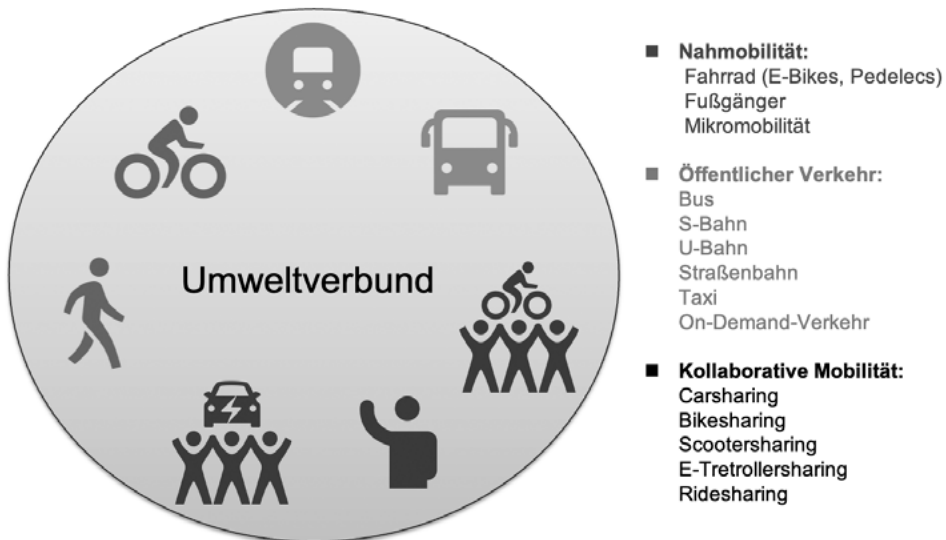


Abbildung 5-3 Der Umweltverbund, i. A. a. Agora Verkehrswende (2017, S. 27)

Dem Strategieansatz der Verkehrsverlagerung folgend, ist es das übergeordnete Ziel, Verkehr vom MIV auf Verkehrsmittel des Umweltverbundes zu verlagern und dadurch die negativen Umwelteinwirkungen des MIV zu reduzieren. Dabei soll der Umweltverbund nicht nur als Ergänzung zum AR fungieren. Vielmehr sollen Mobi-

litätsbedürfnisse effizient durch die verschiedenen Angebote des Umweltverbundes befriedigt werden können. Daher werden die einzelnen Verkehrsmittel nicht separat betrachtet, sondern als Verbund, der durch die Kombination der Verkehrsmittel (Inter- und Multimodalität), je nach Wegedistanz und Wegezweck, ein attraktives Angebot offeriert.

Offen ist die Frage, welches Verhältnis von MIV und Umweltverbund im urbanen Personenverkehr als Ziel einer Verkehrswende angestrebt wird. Müller & Reutter (2017, S. 17 ff.) schlagen ein »4 × 25 %«-Modal-Split-Ziel als Vision für NRW im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie vor. Das bedeutet, dass der Umweltverbund einen Anteil von 75 % hat, während der MIV unter 25 % liegt. Das Ziel wurde zuvor für die Metropole Ruhr als Ziel vorgeschlagen (RVR, 2017, S. 66; WI, 2013, S. 10, 19). In einer aktuellen Veröffentlichung von M. Müller & Reutter (2021) stützen sie sich auf das »4 × 25 %«-Modal-Split-Ziel und untersuchen dieses vor dem Hintergrund unterschiedlicher Modal-Split-Zielsetzungen sowie tatsächlich realisierter Modal-Split-Veränderungen deutscher und europäischer Städte. Für die Metropole Ruhr kommen sie zu dem Ergebnis, dass eine Halbierung der Autonutzung sowie jährliche Reduktionsraten von 0,5 bis 1,5 Prozentpunkten im wegebasierten Modal Split zwar ambitioniert aber notwendig und umsetzbar sind (M. Müller & Reutter, 2021, S. 16).

In Anlehnung an M. Müller & Reutter (2017, 2021) wird als Ziel der Verkehrswende im urbanen Personenverkehrssystem im Kontext dieser Dissertation eine Reduktion des MIV auf deutlich unter 25 % bei gleichzeitiger Steigerung des Anteils im Umweltverbund auf über 75 % definiert. Die Aufteilung innerhalb des Umweltverbundes wird nicht konkretisiert, da dies je nach Stadt und lokaler Kontexte variieren kann. Im Hinblick auf die Umweltwirkungen ist ein hoher Fahrrad- und Fußanteil stets vorteilhafter als motorisierter ÖV oder kollaborative Mobilität. Für längere oder topografisch herausfordernde Distanzen ist wiederum der ÖV gegenüber kollaborativer Mobilität zu bevorzugen. Hinsichtlich der Umweltwirkung sind kollaborative Mobilitätsangebote umstritten, da es sich weiterhin um motorisierte Mobilität handelt und eine Kanibalisierung gegenüber dem ÖV befürchtet wird. Somit sollte sie, aus der Perspektive von Umweltwirkungen, nicht mit dem ÖV oder der Nahmobilität gleichgestellt werden. Dennoch sind kollaborative Mobilitätsangebote in Ergänzung zur Nahmobilität und dem ÖV eine Chance, die Abhängigkeit vom eigenen Pkw zu reduzieren und über kollaborative Mobilität Wege zu überbrücken, für die es keine ÖV-Anbindung gibt oder auf denen bspw. größere Gegenstände transportiert werden müssen und für die ansonsten der eigene Pkw genutzt wird.

Abbildung 5-4 stellt die Zielvision eines RUV dar. Dabei ist anzumerken, dass die 25 %-Marke lediglich als kritischer Punkt beschrieben wird, ab welchem von einem vorherrschenden RUV gesprochen wird.

Automobilitätsregime



Regime des Umweltverbundes



Abbildung 5-4 Modal-Split-Anteile im AR und RUV, eigene Darstellung

Das Ziel einer Verkehrswende sollte es sein, den MIV auf ein absolutes Minimum zu reduzieren. Schneidewind & Fishedick (2016, S. 2) sprechen von einer »Faktor 10«-Mobilität. Diese beschreibt die Zielsetzung, innerhalb der Städte mit einem Zehntel der bisherigen Fahrzeuge und des Verkehrsaufkommens im MIV auszukommen, um die bestehenden Mobilitätsbedürfnisse zu befriedigen (Schneidewind, 2018, S. 229 f.). Bei einem durchschnittlichen Modal-Split-Anteil im MIV-Verkehrsaufkommen von 43 % in Stadtregionen (infas et al., 2018, S. 47), würde dies eine Reduktion des MIV auf unter 5 % bedeuten.

Genau genommen müsste an dieser Stelle der Autoverkehr separat ausgewiesen werden. Der MIV umfasst neben dem Autoverkehr auch Mopeds, Mofas, Motorräder oder alternativ betriebene Pkw. Da jedoch der Autoverkehr in Modal-Split-Erhebungen nicht zwangsläufig separat ausgewiesen wird, wird auf diese verfügbare Kennzahl zurückgegriffen. Die Anteile von »Mopeds, Mofas und Motorrädern« sowie Pkw mit alternativem Antrieb lagen im Modal Split der Wege in Deutschland 2017 jeweils unter 1 % (infas et al., 2018, S. 53).

6 Verkehrswende und Exnovation in der MLP – ein Erklärungsmodell

Die MLP liefert einen Erklärungsansatz für Veränderungen und die Stabilität in sozio-technischen Systemen (Geels & Kemp, 2012, S. 53). Bisher wurden die Systemebenen des automobilorientierten urbanen Personenverkehrssystems und die Zielvision eines RUV statisch beschrieben. Nachfolgend wird auf eine erklärende Ebene gewechselt.

6.1 Transfer der Transitionstheorie auf die urbane Verkehrswende

Im Weiteren werden die Erkenntnisse der Transitionstheorie (s. Kapitel 3.1) verwendet, um Erklärungsansätze zum dynamischen Veränderungsprozess einer Verkehrswende abzuleiten.

6.1.1 Transitions-Charakteristika

In Kapitel 3.1.1 wurde das Transitionsverständnis dargelegt und grundlegende Charakteristika beschrieben. Dem allgemeinen Verständnis von Geels (2005, S. 446, 2011, S. 26) folgend und auf die urbane Verkehrswende übertragen, resultiert diese aus koevolutionären, nicht linearen und sich wechselseitig verstärkenden Dynamiken innerhalb und zwischen den drei zuvor beschriebenen Systemebenen der Nischen, des Regimes und der Landschaft. Ausgehend von den fünf Transitions-Charakteristika, die Geels & Schot (2010, S. 11f.) definieren, ist für die Transition einer nachhaltigen urbanen Verkehrswende ebenfalls von folgenden Charakteristika auszugehen: Die urbane Verkehrswende

- ist ein Koevolutionsprozess, der vielfältige Veränderungen im sozio-technischen System des urbanen Personenverkehrs erfordert.
- ist ein Multi-Akteursprozess, der Interaktionen zwischen unterschiedlichen Akteursgruppen erfordert.
- impliziert eine radikale Veränderung von einem sozio-technischen System (AR) zu einem anderen (RUV), die sich schnell oder langsam entwickeln kann, aber einen grundlegenden Wandel beinhaltet.
- ist ein langfristiger Prozess im Rahmen von 40 bis 50 Jahren, wohingegen die Phase des Durchbruchs relativ schnell erfolgen kann (z. B. innerhalb von 10 Jahren).
- ist ein makroskopischer Prozess, welcher sich auf das gesamte urbane Personenverkehrssystem bezieht.

6.1.2 Die Phasen einer Transition

Der Ablauf einer Transition wird in der Transitionstheorie in vier Phasen beschrieben (s. Kapitel 3.1.1). Auf das urbane Personenverkehrssystem übertragen, kann durch einen zunehmenden Landschaftsdruck und Nischenentwicklungen das vorherrschende AR destabilisiert werden. Dadurch entsteht ein Möglichkeitsfenster, das den Durchbruch des RUV und damit eine Verkehrswende ermöglicht.

In Kapitel 5.2 und 5.3 wurden Landschafts- und Nischenentwicklungen beschrieben, die das vorherrschende AR aus dem Gleichgewicht bringen könnten. Geels (2012, S. 479) identifiziert für das AR im Allgemeinen und den Anwendungsfall UK erste Regimebrüche im AR, ausgelöst durch Nischen- und Landschaftsentwicklungen (s. Anhang 8). Diese gilt es für den deutschen Anwendungskontext zu prüfen und herauszustellen, welche Nischen- und Landschaftsentwicklungen auf das AR einwirken, inwieweit Regimebrüche existieren und wo sich der aktuelle Stand der urbanen Verkehrswende im Phasenmodell von Frank Geels verorten lässt.

Im deutschen Kontext hält die Dominanz des Automobils weiter an (s. Kapitel 5.1.2). Jedoch können »Hoffungszeichen« (Hennicke et al., 2021, S. 359) identifiziert werden, die Regimebrüche und eine Abkehr vom AR in Deutschland signalisieren.

- **Ein steigendes Umweltbewusstsein in der Bevölkerung und Forderungen aus der Gesellschaft entkräften das AR** (Canzler & Radtke, 2019, S. 37 f.). Das Problembewusstsein über die Folgen der Automobilität für Umwelt und Klima steigt in der Bevölkerung. Die Relevanz »Grüner Werte« steigt, und die Gesellschaft ist empfänglicher für nachhaltige Lösungen und fordert diese von politischen Entscheidungsträger*innen aktiv ein. Eine zunehmende Anzahl lokaler Initiativen fordert eine nachhaltige Verkehrswende vor Ort und gestaltet diese aktiv mit.
- **Ein Paradigmenwechsel in der Stadt- und Verkehrsplanung reduziert die Relevanz des Automobils** (Agora Verkehrswende, 2017, S. 26, 29; Hennicke et al., 2021, S. 379 ff.; Hesse, 2018, S. 17). Die autogerechte Stadt wurde über viele Jahre als Planungsideal verfolgt und die Folgen sind noch heute zu spüren. Aktuelle Stadtplanungskonzepte deutscher Städte zeigen jedoch, dass sich zunehmend Ideale etablieren, die eine lebenswerte Stadt anstreben, den Menschen in das Zentrum der Planung rücken und das Automobil in seiner Bedeutung zurückdrängen.
- **Autounabhängigere Lebensstile zeigen eine Abkehr von der Automobilität** (Canzler & Knie, 2018, S. 6 f., 2020, S. 148 f.; Hennicke et al., 2021, S. 360, 375 ff.; Hesse, 2018, S. 17; Ruhrort, 2019, S. 121 ff.). Bei jüngeren Generationen findet eine Distanzierung von der Automobilität statt. Auto- und Führerscheinbesitz gehen zurück, die Affinität für den ÖV und Nahmobilität sowie die Mutlimodalität steigt, ebenso wie die Offenheit für neue Mobilitätsangebote wie Sharing-Dienste.

- **Ambitionierte und restriktive Verkehrspolitik beschränkt die Automobilität** (Canzler & Radtke, 2019, S. 37; Hennicke et al., 2021, S. 361 ff.; Hesse, 2018, S. 17). In der Politik sind Anzeichen eines Kulturwandels zu erkennen. Das Bewusstsein für Umwelt- und Klimaschutz steigt, ambitionierte Zielsetzungen werden gesetzt und restriktive (Politik-)Maßnahmen gegen das Automobil umgesetzt.
- **Neue und kollaborative Mobilitätsdienste verändern den Markt** (Agora Verkehrswende, 2017, S. 26; Canzler & Knie, 2020, S. 151; Hesse, 2018, S. 17). Neue Geschäftsmodelle und innovative Mobilitätsdienste treten in Konkurrenz zur herkömmlichen Automobilindustrie. Veränderte Nutzerpräferenzen im Besitz und in der Nutzung von Fahrzeugen führen dazu, dass die Automobilindustrie sich neu erfinden und den veränderten Marktbedingungen anpassen muss.
- **Eine Renaissance der aktiven Mobilität stärkt das RUV** (Agora Verkehrswende, 2017, S. 28; Canzler, 2018, S. 497; Canzler & Knie, 2020, S. 149; Hennicke et al., 2021, S. 369 ff.). Aktive Mobilität ist in ihrer Bedeutung stark gestiegen und äußert sich im Nutzerverhalten und in einer veränderten Denkweise in der Politik und Verwaltung. Es zeigt sich eine neue Mobilitätskultur, eine Institutionalisierung, die Konstituierung von Interessengruppen, eine Priorisierung im Ausbau der Infrastruktur für aktive Mobilität und ein Erfolg der Fahrradindustrie.
- **Eine Attraktivierung des ÖV stärkt das RUV** (Agora Verkehrswende, 2017, S. 27; Dettling, 2018). Der herkömmliche ÖV wird durch Innovationen attraktiver und flexibler gestaltet. In Kombination mit anderen Mobilitätsdiensten wächst der ÖV zu einem umfassenden Mobilitätsverbund, der in direkte Konkurrenz zum Automobil treten kann.

Eine Übersicht mit Erläuterung, Auswirkungen auf die Systemebenen sowie Praxisbeispiele zu den kurz dargestellten Regimebrüchen ist in Anhang 9 zu finden.

Wenngleich diese Veränderungsdynamik nicht flächendeckend in allen deutschen Städten zu finden ist, sind dennoch Trends einer Abkehr von der Automobilität zu beobachten. Die Regimebrüche zeigen, dass Ansätze eines Wandels erkennbar sind, die Richtung jedoch noch offen und die Dynamik noch nicht ausreichend ist, um wissenschaftlich nachweisbar von einer Destabilisierung des AR zu sprechen.

Betrachtet man die vier definierten Phasen einer Transition (s. Kapitel 3.1.1), ist der Status quo einer urbanen Verkehrswende in Deutschland dem Beginn der Phase drei zuzuordnen. Nischeninnovationen sind entwickelt, stärken das RUV und treten gemeinsam mit dem RUV in Konkurrenz zum vorherrschenden AR. Landschaftsdruck wirkt sich destabilisierend aus, sodass erste Regimebrüche zu verzeichnen sind. Eine lange Phase der Vorbereitung hat stattgefunden, deren Beginn in die 1990er-Jahre verortet werden kann, als erste Ideen einer Verkehrswende entstanden (u. A.

Heinze & Kill, 1989; Hesse, 1993; Hesse & Lucas, 1991). Dem idealtypischen Verlauf einer Transition folgend ist eine Durchbruchphase in naher Zukunft möglich. Wie in den Charakteristika einer Transition beschrieben, sind Transitionen langfristige Prozesse, die sich in einem Zeitfenster von 40 bis 50 Jahren entwickeln, wobei die Durchbruchphase in der Regel rasch erfolgt (ca. 10 Jahre). Umso bedeutsamer ist es, sich mit der Transitionstheorie zu befassen, die Erkenntnisse auf den Verkehrsbereich zu übertragen und damit die Transition im Sinne einer Verkehrswende zu gestalten. Das Phasenmodell bildet einen idealtypischen Verlauf einer Transition ab. Jedoch sind unterschiedliche Transitionstypen und -pfade möglich, die nicht alle im Sinne einer nachhaltigen Verkehrswende sind. Auf diese Transitionstypen und -pfade wird nachfolgend eingegangen.

6.1.3 Transitionstypen

Berkhout et al. (2004, S. 7) definieren vier Idealtypen von Transitionen entsprechend der Ressourcenherkunft für den Wandel und der Steuerungsmöglichkeit: die endogene Erneuerung, die Neuausrichtung von Trajektorien, die emergente Transformation und zielgerichtete Übergänge (s. Abbildung 6-1).

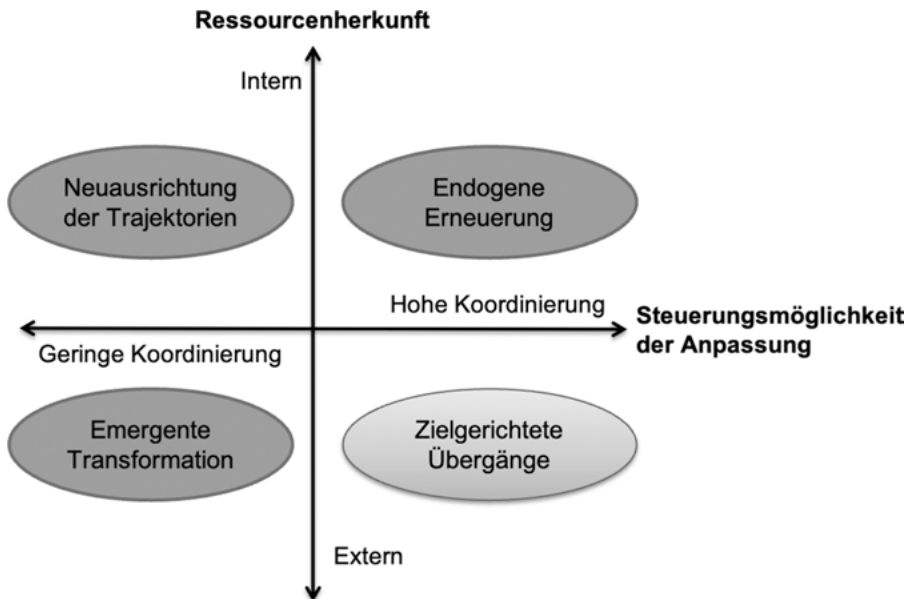


Abbildung 6-1 Vier Idealtypen von Transitionen, eigene Darstellung nach Smith et al. (2005, S. 1499)

Bei der **endogenen Erneuerung** reagieren die Regimeakteure auf einen wahrgenommenen Druck, der von außen wirkt, und erneuern das Regime schrittweise von innen

heraus. Die **Neuausrichtung von Trajektorien** bzw. Entwicklungspfaden versteht sich als unkoordinierte Antwort des Regimes auf kurzfristige und unvorhersehbare Ereignisse. Sie bezieht sich explizit auf die Entwicklungspfade, nicht aber auf eine Diskontinuität der Regimeelemente, sodass diese auch nach der Neuausrichtung weiterhin bestehen können. Die **emergente Transformation** folgt einer autonomen Logik, die nicht von den Regimeakteuren selbst gesteuert wird. Sie ergibt sich als externe Anpassung auf unkoordinierten Veränderungsdruck, der außerhalb des Regimes entsteht. Die **zielgerichteten Übergänge** (»purposive transitions«) bauen ebenfalls auf externe Ressourcen auf, werden jedoch von Anfang an bewusst geplant und zielgerichtet umgesetzt. (ebd., Smith et al., 2005, S. 1499–1502)

Auf das urbane Personenverkehrssystem bezogen, kann eine Verkehrswende zwar durch ein unvorhergesehenes Ereignis (Neuausrichtung der Trajektorien) oder durch externe Ressourcen (emergente Transformation) initiiert werden, es fehlt allerdings die Koordinierungsmöglichkeit. Somit kann eine Transition erfolgen, jedoch ist nicht vorherzusehen, ob diese im Sinne einer nachhaltigen Verkehrswende ist. Die endogene Erneuerung weist zwar eine hohe Koordinierungsmöglichkeit auf, aber findet nur innerhalb des Regimes statt, sodass die Gefahr besteht, dass Pfadabhängigkeiten nicht gebrochen werden und es keinen Regimewechsel gibt, sondern lediglich eine Erneuerung des vorherrschenden AR. Im Kontext dieser Dissertation stellt der Idealtyp eines zielgerichteten Übergangs (s. Abbildung 6-1, rot) den anzustrebenden Transitionstyp dar. Denn dieser steht im Einklang mit der zuvor definierten Zielvision, die durch die Verkehrswende erreicht und zielgerichtet verfolgt und umgesetzt wird.

Die Systematik der Transitionstypen verdeutlicht die Gefahr einer unkoordinierten Transition, durch die zwar grundsätzliche auch eine urbane Verkehrswende möglich ist, aber durch fehlende Steuerungsoptionen nicht zwangsläufig zu einer nachhaltigen Verkehrswende führt.

6.1.4 Transitionspfade

Die Grundannahmen zum Ablauf einer Transition werden durch Geels & Schot (2007) erweitert und hinsichtlich des Zeitpunktes und der Art der Intervention in vier Transitionspfade systematisiert: der Transformationspfad, der Rekonfigurationspfad, der technologische Substitutionspfad sowie der Abwendungs- und Neuausrichtungspfad.

Der **Transformationspfad** (s. Abbildung 6-2) beschreibt die Neuausrichtung des Regimes, als Reaktion und Anpassung der Regimeakteure auf einen Druck der Landschaftsebene. Nischenentwicklungen sind noch nicht ausreichend entwickelt und treten erst zu einem späteren Zeitpunkt in Konkurrenz zum bestehenden System auf. Das neue Regime entsteht aus dem alten Regime heraus, was bedeutet, dass Regimeelemente überleben, wenngleich einige Veränderungen bzw. Anpassungen als Fein-

justierung innerhalb der Regimeelemente auftreten. (Geels, Kern, et al., 2017, S. 61 f.; Geels & Schot, 2007, S. 406 f., 2010, S. 57 ff.)

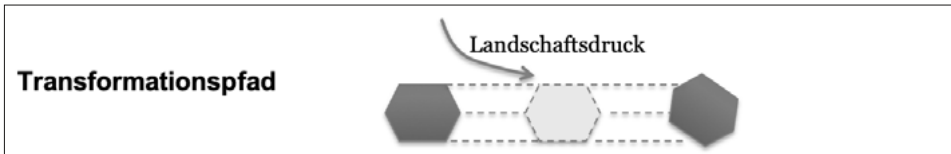


Abbildung 6-2 Der Transformationspfad, eigene Darstellung i. A. a. Geels und Schot (2007)

Im **Rekonfigurationspfad** (s. Abbildung 6-3) werden Nischeninnovationen als Ergänzung übergangsweise in das Regime aufgenommen, um kurzfristig auftretende Probleme zu lösen. Dies führt wiederum zu Anpassungen in der Konstitution des Regimes. Im Rekonfigurationspfad wächst das neue Regime aus dem alten Regime heraus, ähnlich dem Transformationspfad, mit dem Unterschied, dass das Regime erhebliche Veränderungen in der Grundarchitektur erfährt. (Geels, Kern, et al., 2017, S. 63 f.; Geels & Schot, 2007, S. 411 ff., 2010, S. 72 ff.)

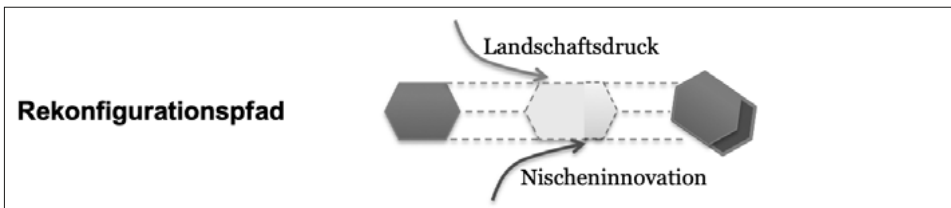


Abbildung 6-3 Der Rekonfigurationspfad, eigene Darstellung i. A. a. Geels und Schot (2007)

Der **technologische Substitutionspfad** (s. Abbildung 6-4) basiert auf radikalen Innovationen, die sich in Nischen entwickelt haben, bisher jedoch nicht in das stabile vorherrschende Regime vordringen konnten. Wird das Regime durch die Veränderungen auf der Landschaftsebene unter Druck gesetzt, so ergibt sich ein Möglichkeitsfenster für die Nischeninnovationen, welche das bestehende Regime durchbrechen und ersetzen. (Geels, Kern, et al., 2017, S. 60 f.; Geels & Schot, 2007, S. 409 ff., 2010, S. 68 ff.)

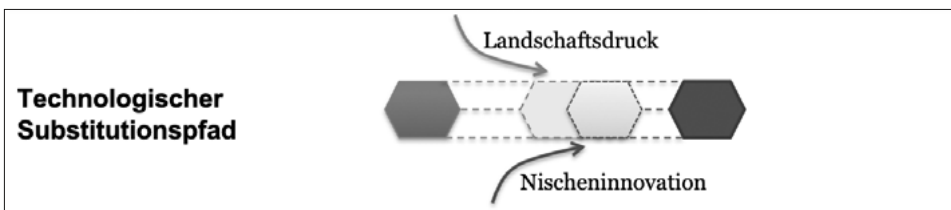


Abbildung 6-4 Der technologische Substitutionspfad, eigene Darstellung i. A. a. Geels und Schot (2007)

Der **Abwendungs- und Neuausrichtungspfad** (s. Abbildung 6-5) resultiert aus einem großen, plötzlichen Wandel auf der Landschaftsebene (»Lawine«), der zu einer Erosion des Regimes führt. Sind zu diesem Zeitpunkt Nischeninnovationen nicht ausreichend entwickelt, um das Regime zu ersetzen, so wird Raum zur Entwicklung und Koexistenz mehrerer Nischenentwicklungen geschaffen, der von Wettbewerb, Experimenten und Unsicherheit gekennzeichnet ist. Wird schließlich eine Nischenentwicklung dominant, erfolgt die Neuausrichtung und Institutionalisierung eines neuen Regimes. (Geels, Kern, et al., 2017, S. 11f.; Geels & Schot, 2007, S. 408f., 2010, S. 63ff.)

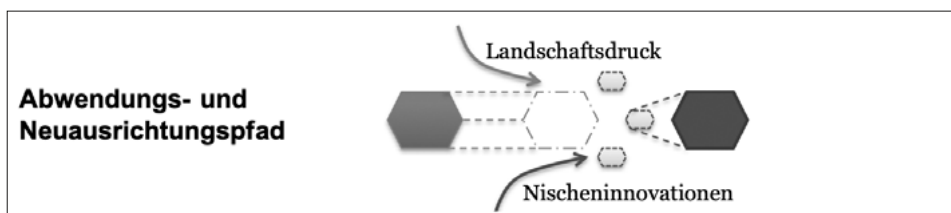


Abbildung 6-5 Der Abwendungs- & Neuausrichtungspfad, eigene Darstellung i. A. a. Geels & Schot (2007)

Zudem ist eine **Kombination verschiedener Pfade** (s. Abbildung 6-6) möglich, bspw. eine Transformation, die zu einer Rekonfiguration führt und von einer Substitution oder einer Abwendung und Neuausrichtung gefolgt wird (Geels & Schot, 2007, S. 413).

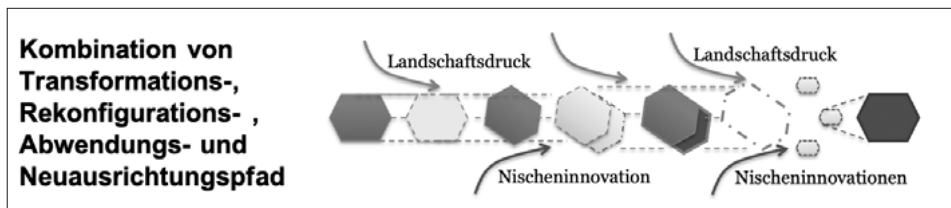


Abbildung 6-6 Die Kombination verschiedener Pfade, eigene Darstellung i. A. a. Geels und Schot (2007)

Ohne den Druck der Landschaftsebene verharrt das Regime in Stabilität und reproduziert sich selbst (s. Abbildung 6-7), weshalb von einem **Reproduktionsprozess** gesprochen wird (Geels & Schot, 2007, S. 406).



Abbildung 6-7 Der Reproduktionsprozess, eigene Darstellung i. A. a. Geels und Schot (2007)

Für das Personenverkehrssystem stellt sich anschließend die Frage, welche Transitions-pfade in Betracht kommen, um eine Regimesubstitution des AR hin zu einem RUV abzubilden. Die Erkenntnisse aus der Literatur gilt es entsprechend weiterzuentwickeln.

Auf das System des Personenverkehrs bezogen, bedeutet der **Transformations-pfad**, dass sich das bestehende AR neu ausrichtet, jedoch weiterhin als dominantes Regime bestehen bleibt. Denkbar wäre eine Neuausrichtung des AR über emissions-ärmere Antriebe, als Reaktion auf Landschaftsentwicklungen des Umwelt- und Klimaschutz. Dieser Pfad könnte zwar zu einer leichten Verbesserung im Umwelt- und Klimaschutz führen, umfasst aber keine Substitution des AR durch das RUV.

Auch beim **Rekonfigurationspfad** würde das neue Regime aus dem des AR hervorgehen, wobei Veränderungen in der Konstitution des Regimes inbegriffen sind. Als Beispiel würde eine für das vorherrschende Regime symbiotische Innovation, wie die Elektromobilität oder das Carsharing, übergangsweise in das Regime aufgenommen, um Probleme des Umwelt- und Klimaschutz zu adressieren. Die Aufnahme der Innovationen führt dazu, dass sich neue Nutzerpraktiken, neue Akteure oder neue Infrastrukturen dieser Innovationen im AR etablieren. Jedoch optimieren die Innovationen lediglich das vorherrschende Regime, sodass das Automobil weiterhin das dominierende Verkehrsmittel bleibt. Somit führt auch dieser Pfad nicht zu einem Regimewechsel hin zu einem RUV.

Im **technologischen Substitutionspfad** nutzen Nischeninnovationen, wie z. B. alternative Antriebstechnologien, das Möglichkeitsfenster, um das vorherrschende AR zu ersetzen. Das klassische Verständnis geht von rein technologischen Innovationen aus, die das Regime ersetzen. Für das urbane Personenverkehrssystem sind unterschiedliche Verläufe denkbar. Handelt es sich um technologische Innovationen, die bspw. zu einem Elektromobilitätsregime führen, dann wäre das Ziel eines RUV nicht erreicht. Handelt es sich jedoch um technologische oder im erweiterten Verständnis um sozio-technische Innovationen, die ein RUV fördern, wie inter- und multimodale Mobilitätsangebote, so könnte durch diesen Pfad ein RUV realisiert werden. Wichtig ist, dass das klassische Verständnis des technologischen Substitutionspfades um sozio-technische Innovationen erweitert und ergänzt wird.

Der **Abwendungs- und Neuausrichtungspfad** führt durch kurzfristige Veränderungen auf der Landschaftsebene zu einer Erosion des AR, mit der Folge, dass mehrere Nischenentwicklungen in Konkurrenz zum AR treten. Als eine beispielhafte Entwicklung auf der Landschaftsebene könnten Ereignisse, wie die Corona-Pandemie oder die Dieseldkrise, genannt werden, die das vorherrschende AR zumindest kurzzeitig destabilisieren und ein Möglichkeitsfenster für Nischenentwicklungen und das subalterne RUV schaffen. Der Neuausrichtungspfad beschreibt das Durchsetzen einer

Innovation, die zu einem Regimewechsel führt. Der Abwendungs- und Neuausrichtungspfad wäre ein denkbarer Pfad, um eine Regimesubstitution durch ein RUV zu erzielen.

Auch eine **Kombination der Pfade** ist möglich, um ein Regimewechsel hin zum RUV zu beschreiben, solange der Transitionsprozess mit einem Substitutionspfad oder einem Abwendungs- und Neuausrichtungspfad und damit mit einem Regimewechsel abschließt.

Die vier Transitionsspfade sowie deren Eignung zur Darstellung der urbanen Verkehrswende sowie der Regimesubstitution des AR durch das RUV sind in Tabelle 6-1 dargestellt.

Tabelle 6-1 Transitionsspfade und deren Eignung zur Abbildung der urbanen Verkehrswende, eigene Darstellung

Transitionspfad	Art der Transition	Regime- wechsel	Zeitpunkt	Geeignet, um eine Substitution des AR durch RUV abzubilden?	Notwendige Erweiterung
Transformations- pfad	Neuausrichtung des Regimes	Nein	Nischenentwick- lungen sind noch nicht ausreichend entwickelt	Nein, da sich das AR lediglich neu ausrichtet, aber dominant bleibt	/
Rekonfigurations- pfad	Neuausrichtung des Regimes mit Änderung in der Grundarchitektur	Nein	Nischenentwick- lungen sind als symbiotische Innovationen des Regimes ausrei- chend entwickelt.	Nein, da sich das AR lediglich neu ausrichtet, aber dominant bleibt	/
Technologischer Substitutionspfad	Radikale Inno- vation führt zu einer Regime- substitution	Ja	Nischenent- wicklungen sind ausreichend ent- wickelt.	Ja	Erweiterung auf sozio-technische Innovationen. Ergän- zung des subalternen Regimes als Substi- tutionsoption.
Abwendungs- und Neuausrichtungs- pfad	Bestehendes Regime wird destabilisiert und durch Innovatio- nen erneuert.	Ja	Nischenentwick- lungen sind noch nicht ausreichend entwickelt	Ja	Ergänzung des sub- alternen Regimes als Substitutionsoption.

Die von Geels & Schot (2007) definierten Transitionsspfade bieten eine gute Grundlage, um mögliche Transitionsspfade für den urbanen Personenverkehr zu skizzieren. Um die Besonderheiten des urbanen Personenverkehrssystems ausreichend abzudecken, sind zwei Ergänzungen der ursprünglichen Systematik sinnvoll:

1. Einerseits dürfen nicht nur technologische Nischeninnovationen in Betracht gezogen werden. Das sozio-technische urbane Personenverkehrssystem kann auch durch soziale oder sozio-technische Innovationen, wie neue Mobilitätsangebote und Geschäftsmodelle, revolutioniert werden. Es ist ein breiteres Innovationsver-

- ständnis für die Konzeptualisierung notwendig, weshalb von einem Substitutions- und nicht nur einem technologischen Substitutionspfad gesprochen werden sollte.
2. Andererseits sind im urbanen Personenverkehrssystem nicht nur Innovationen für einen Regimewechsel von Bedeutung, sondern auch bereits existierende, subalterne Regime. Im Gegensatz zu Nischenentwicklungen handelt es sich bei subalterne Regimen um bereits etablierte Regime, die in direkter Konkurrenz zum Regime stehen, sich aber aufgrund von Pfadabhängigkeiten gegenüber dem vorherrschenden Regime (noch) nicht durchgesetzt haben. Das RUV hat sich bereits etabliert, wenngleich es sich gegen das vorherrschende AR bisher nicht durchgesetzt hat. Die subalternen Regime könnten sowohl im Substitutionspfad als auch im Abwendungs- und Neuausrichtungspfad eine entscheidende Rolle für einen Regimewechsel sein. In Kombination mit einem Landschaftsdruck und Nischenentwicklungen, die das subalterne Regime fördern, könnte ein Regimewechsel hin zu einem subalternen Regime begünstigt werden.

Daraus folgend werden in Ergänzung zu den bereits definierten Transitionspfaden zwei neue Transitionspfade mit Blick auf das urbane Personenverkehrssystem vorgeschlagen.

Der **erweiterte Substitutionspfad** (s. Abbildung 6-8) berücksichtigt ein vorhandenes subalternes Regime. Wie auch bei dem Substitutionspfad führt Druck der Landschaftsebene dazu, dass das vorhandene Regime destabilisiert wird. Innovative Nischenentwicklungen erweitern das bereits bestehende subalterne Regime, sodass sich dieses als neues Regime durchsetzen kann, wohingegen das destabilisierte Regime nur noch als subalternes Regime existiert.

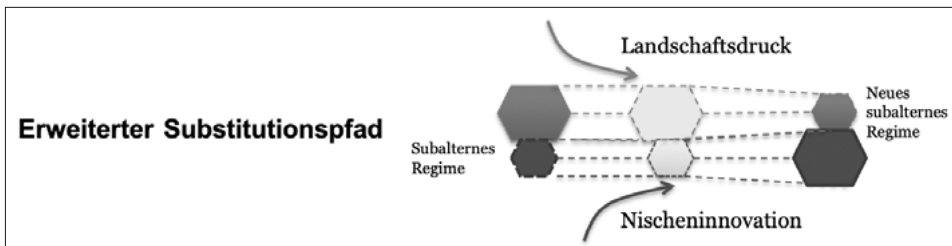


Abbildung 6-8 Der erweiterte Substitutionspfad, eigene Darstellung

Der **erweiterte Abwendungs- und Neuausrichtungspfad** geht von einem plötzlich auftretenden starken Landschaftsdruck aus, der das bestehende Regime erodiert. Innovative Nischenentwicklungen können in das Regime eindringen und mit dem subalternen Regime konkurrieren. Schließlich erweitern auch hier Nischeninnovatio-

nen das subalterne Regime, sodass bei der Neuausrichtung eine Regimesubstitution durch das subalterne Regime erfolgt.

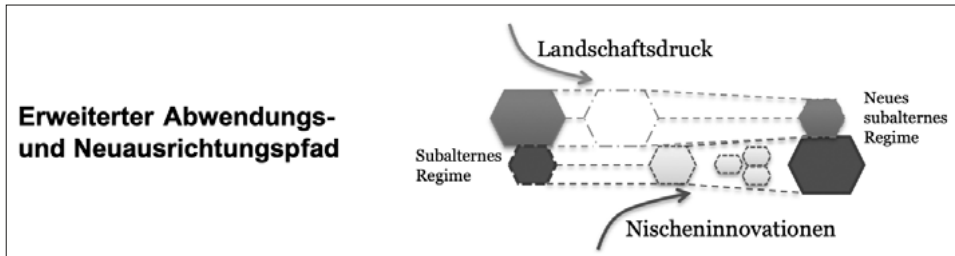


Abbildung 6-9 Der erweiterte Abwendungs- und Neuausrichtungspfad, eigene Darstellung

Diese Ergänzung berücksichtigt die Besonderheit von subalternen Regimen im urbanen Personenverkehrssystem, die in der bisherigen Transitionspfadtheorie nicht adressiert wurde.

6.1.5 Zusammenfassung der Erkenntnisse aus der Transitionstheorie

Nachdem Erkenntnisse zu Charakteristika von Transitionen, Transitionsphasen, -typen und -pfaden aufgearbeitet und auf den urbanen Personenverkehr übertragen wurden, werden die zentralen Erkenntnisse für eine Verkehrswende zusammengefasst:

1. **Verlauf und Dauer:** Die urbane Verkehrswende ist ein langfristiger Prozess im Rahmen von 40 bis 50 Jahren, wohingegen die Phase des Durchbruchs relativ schnell erfolgen kann (ca. 10 Jahre). Der Idealtypische Verlauf einer Transition durchläuft vier Phasen, bis das vorherrschende AR durch das RUV abgelöst wird.
2. **Koevolution und Multiakteursprozess:** Eine Transition erfolgt erst durch das Zusammenspiel der Nischen-, der Regime- und der Landschaftsebene sowie durch das Zusammenspiel unterschiedlicher Akteure. Daraus folgend gibt es drei zentrale Ansatzpunkte zur Förderung der Transition: die Nischenentwicklung, die Regimede-stabilisierung und die Landschaftsentwicklung.
3. **Transitionstyp:** Für die urbane Verkehrswende stellt die »zielgerichtete Transition« den Idealtypen der Transition dar.
4. **Besonderheit des urbanen Personenverkehrssystems:** Im urbanen Personenverkehrssystem ist das bereits etablierte subalterne RUV zu berücksichtigen.
5. **Transitionspfade:** Für die urbane Verkehrswende stellen der (erweiterte) Substitutionspfad sowie der (erweiterte) Abwendungs- und Neuausrichtungspfad geeignete Pfadtypen dar, um einen Regimewechsel hin zu einem RUV abzubilden. Allerdings besteht die Gefahr, dass Transitionspfade eingeschlagen werden, die nicht zu einem Regimewechsel führen und nicht im Sinne einer nachhaltigen Verkehrswende sind.

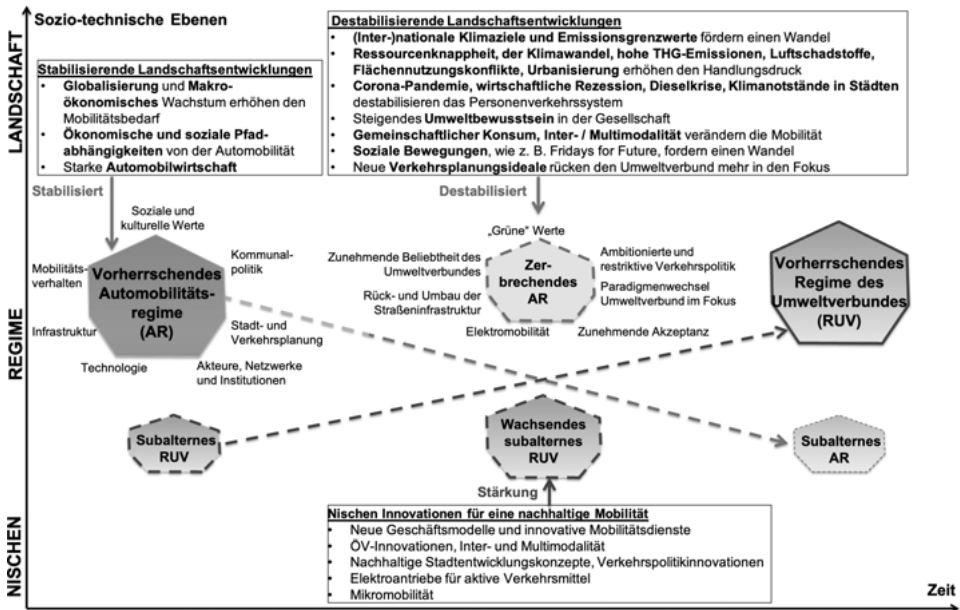


Abbildung 6-10 Die Verkehrswende in der MLP, eigene Darstellung

Aus der Systematik der Phasen einer Transition ist abzuleiten, dass die Vorbereitungsphase einer Transition im urbanen Verkehrssystem bereits fortgeschritten ist, sich Innovationen in Nischen entwickelt haben sowie Landschaftsdruck auf das vorherrschende AR wirkt und die Durchbruchphase kurz- bis mittelfristig möglich scheint.

Die Frage, die sich anschließt, ist, wie eine Dynamik gefördert werden kann, die einer Transition im Sinne einer nachhaltigen Verkehrswende zum Durchbruch verhilft. Als zentrale Ansatzpunkte sind aus der Transitionstheorie die Förderung von Nischen- und Landschaftsentwicklungen sowie die Regimedestabilisierung abzuleiten. Alle Transitionspfade haben gemein, dass die Regimedestabilisierung die Grundvoraussetzung ist, damit ein Wandel möglich wird. Daher wird die bisher weniger erforschte Regimedestabilisierung detailliert betrachtet und herausgearbeitet, wie das vorherrschende Regime (gezielt) destabilisiert werden kann. Nachfolgend wird daher auf die Destabilisierung und die Rolle von Exnovation eingegangen.

6.2 Die Destabilisierung des Automobilitätsregimes durch Exnovation

Das vorliegende Kapitel greift die Destabilisierung des AR auf. Die Grundidee ist die, dass durch Exnovation das AR destabilisiert wird. Dazu werden die Forschungserkenntnisse zur Regimedestabilisierung (s. Kapitel 3.1.4) sowie zur Exnovationstheorie (s. Kapitel 3.3) mit der Transitionstheorie verknüpft und auf die urbane Verkehrswende übertragen. Die bisherigen Erkenntnisse aus der Exnovationstheorie werden dadurch auf einen kaum erforschten Anwendungsbereich übertragen. Die Dissertation folgt damit dem Appell, die rudimentären Erkenntnisse der Exnovationstheorie zu vertiefen und zu erweitern (M. David, 2015, S. 89).

6.2.1 Verständnis einer Exnovation im Kontext einer Verkehrswende

Im Terminologie-Kapitel 2.1 wurde eine Definition für eine Verkehrswende-Exnovation erarbeitet. Unter einer Exnovation im Kontext der urbanen Verkehrswende wird »die Abkehr oder gar Beendigung von nicht nachhaltigen Mobilitätsregimen sowie damit verbundenen Verkehrssystemelementen verstanden, mit dem Ziel eines in hohem Maße ökologisch orientierten (urbanen) Personenverkehrssystems« (s. Kapitel 2.2). Durch die Einordnung der urbanen Verkehrswende in die MLP kann die Definition dahingehend konkretisiert werden, dass unter dem nicht nachhaltigen Mobilitätsregime das AR zu verstehen ist.

In der Exnovationsforschung wird die *Absolutheit* des Exnovationsbegriffes kontrovers diskutiert (Kapitel 3.3.2). Für eine Exnovation im Kontext einer urbanen Verkehrswende ist die Absolutheit, die Heyen (2016, S. 10) voraussetzt, nicht zu halten. Der ganzheitliche Ausstieg aus dem AR ist, zumindest kurz- und mittelfristig, nicht möglich. Der Grund ist, dass es Personengruppen und Anwendungsbereiche gibt, in denen die Automobilität notwendig ist. Dazu gehören Menschen, die in ihrer Mobilität eingeschränkt sind oder Wegekettensysteme, die aufgrund der Entfernung oder fehlender ÖV-Anbindung nicht mit alternativen Verkehrsmitteln zu realisieren sind. Zudem ist auch die Entsorgung von Infrastruktur und der Fahrzeugflotte ein wichtiges Thema. Durch die Planungsdauer von Infrastrukturprojekten sowie der Finanzierungs- und Lebensdauer von Automobilen ist eine Entsorgung kurz- und mittelfristig nicht in vollem Umfang möglich. Daher wird für die Verkehrswende-Exnovation das Verständnis zugrunde gelegt, welches die absolute Verringerung bzw. Reduktion voraussetzt. (Kropp, 2015, S. 13; Paech, 2012, S. 260; Wolff et al., 2018, S. 46) Das Definitionsverständnis geht jedoch über die nicht mehr fortgeführte Nutzung des Automobils hinaus, indem auch diese die Entfernung der physischen Infrastruktur, die Abkehr von autoorientierten Planungsidealen oder und Mobilitätsmustern impliziert

wird. Dies ist von besonderer Relevanz, da ein gelockertes Verständnis der Absolutheit die Gefahr erhöht, dass der Ausstiegsprozess umgekehrt wird und das System in den ursprünglichen Zustand verfällt (M. David, 2017, S. 138).

6.2.2 Veränderungsmodi in Kombination mit Exnovation

Wird durch Exnovation ein Ausstieg aus der Automobilität anvisiert, gilt es, *Kompensationsmöglichkeiten* zu diskutieren. Die Aufrechterhaltung der Mobilität der Menschen ist oberste Prämisse, um Grundbedürfnisse, wie die Versorgung, Arbeit und Freizeitaktivitäten der Menschen, auch weiterhin zu befriedigen. Paech (2012, S. 265) benennt vier Veränderungsmodi, wie mit der Kompensation umzugehen ist: Ersatz durch Innovation, Ersatz durch Renovation, Ersatz durch Imitation und die ersatzlose Abschaffung (s. Kapitel 3.3.1).

Bei einem **Ersatz durch Innovation** werden die Bedürfnisse durch eine neue, nachhaltige Lösung befriedigt. Im Mobilitätsbereich könnten bspw. autonome und elektrisch angetriebene Shuttles individuelle Mobilitätsbedürfnisse befriedigen, gleichzeitig aber Fahrten auf einer ähnlichen Route zusammenlegen. Da diese neue Form der Mobilität das konventionelle Automobil überflüssig macht, handelt es sich um einen Ersatz durch Innovation.

Bei dem **Ersatz durch Renovation** werden Bedürfnisse durch bestehende Lösungen befriedigt, die unter Nachhaltigkeitsaspekten verbessert werden. Die Elektromobilität oder eine geteilte Nutzung von Fahrzeugen könnte die notwendige individuelle Mobilität umweltverträglicher aufrechterhalten als das private, konventionelle Auto. Eine Renovation ist auch im ÖV und im NMIV möglich, indem bestehende, nachhaltige Lösungen attraktiver gestaltet werden. Beispielsweise ist das Fahrrad durch den Elektroantrieb nicht mehr nur auf Kurzstrecken eine Alternative zum Automobil, sondern stellt auch über längere oder ansteigende Strecken eine Alternative dar. Alternative und flexible Bedienformen des ÖV decken zusätzliche Mobilitätsbedürfnisse ab, die Fahrten mit dem Automobil ersetzen können.

Bei dem **Ersatz durch Imitation** wird auf bestehende Angebote zurückgegriffen. Anstatt einen kurzen Weg in die Stadt mit dem Automobil zu erledigen, würden diese Strecken zu Fuß, mit dem Fahrrad oder dem ÖV zurückgelegt werden.

Die letzte Option der **ersatzlosen Abschaffung** bedeutet für den Mobilitätsbereich, dass das Automobil ohne Alternative abgeschafft wird. Dies schränkt die Mobilität der Menschen in erheblichem Maße ein oder verhindert diese sogar, sodass die Abschaffung nur in Kombination mit den anderen Veränderungsmodi eine Handlungsmöglichkeit darstellt.

Die Kombination der Veränderungsmodi ist eine wichtige Grundlage für eine Verkehrswende-Exnovation. Wie in Kapitel 5.5.1 im Kontext der Handlungsansätzen der

nachhaltigen Verkehrsplanung »Vermeiden, Verlagern, Verbessern« diskutiert, ist eine alleinige Verbesserung der Antriebe für eine Verkehrswende nicht ausreichend. Vielmehr müssen Wege auch auf andere Verkehrsmittel verlagert und vermieden werden. Während der Ansatz von Paech (2012) auf ein stoffliches Nullsummenspiel zielt, ist es das Ziel einer Verkehrswende, die Mobilität aufrechtzuerhalten, den Verkehr jedoch zu reduzieren. Durch die Kombination des Ansatzes von Paech (2012) mit dem Strategietrias der nachhaltigen Verkehrsplanung lässt sich ein Dreiklang aus Handlungssträngen für eine Verkehrswende-Exnovation herleiten:

1. Die *Verlagerung* der Automobilität auf neue Mobilitätsformen (Innovation), auf bestehende Mobilitätsformen (Imitation) oder verbesserte, bestehende Mobilitätsformen (Renovation).
2. Die *Verbesserung* konventioneller Automobilität durch Renovation.
3. Die *Vermeidung* von Automobilität durch Verlagerung und Verbesserung in Kombination mit der Abschaffung des eigenen Automobils.

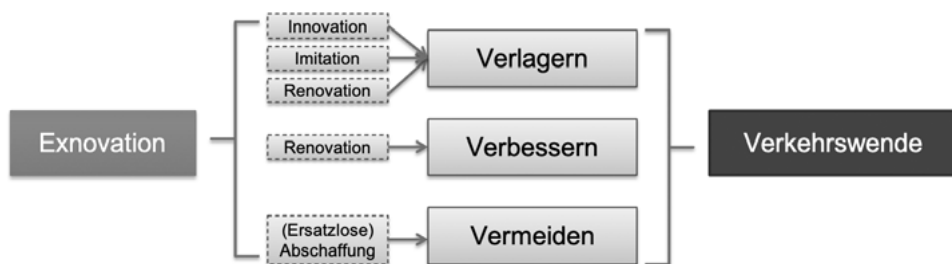


Abbildung 6-11 Exnovation, Veränderungsmodi und nachhaltige Verkehrsplanung, eigene Darstellung

Paech (2012, S. 266) betont, dass der Veränderungsmodus der Innovation mit dem einer Renovation oder Exnovation zu koppeln ist, damit Wachstumsrisiken reduziert werden. Das verdeutlicht auch die Rolle von Exnovation im Verkehrsbereich. Wird allein auf Innovation ohne Exnovation gesetzt, so könnte dies zu einem weiteren Verkehrswachstum führen.

Clausen & Fichter (2016, S. 4) verorteten vier Veränderungsmodi (Exnovation, Variation, Diffusion und Innovation) im Pfadkonzept der evolutischen Ökonomik. Demnach sind vier Pfadverläufe denkbar. Einerseits können neue Pfade entstehen und diffundieren, andererseits können neue Pfade durch Innovation als sprunghafte Veränderung aus Routinepfaden entstehen. Ebenso kann ein Routinepfad durch Variation leicht verändert oder durch Exnovation sogar beendet werden. Auf das System des urbanen Personenverkehrs bezogen, würde Exnovation den Routinepfad der Automobilität beenden. Durch graduelle Veränderung (Variation) könnte der Routinepfad der Automobilität leicht verändert werden. Für eine Verkehrswende sind

jedoch fundamentale Veränderungen notwendig, sodass eine Optimierung des Routinepfads für die Verkehrswende nicht ausreichend ist. Zutreffender sind die Pfade der Innovation sowie der Diffusion neuer Pfade. Dies deckt sich auch mit der Transitionstheorie und der Entwicklung von Innovationen in Nischen, die zu einem neuen Regime führen können.

Das Pfadkonzept von Clausen & Fichter (2016) lässt sich mit der Transitions- und Exnovationstheorie kombinieren. Innovative Nischenentwicklungen führen zu sprunghaften Veränderungen, welche die Entwicklung und Verbreitung eines bestehenden Pfades (wie den des Umweltverbundes) fördern. Gleichzeitig wird der Routinepfad bzw. der des vorherrschenden AR durch Exnovation destabilisiert, was zu einer Pfadbeendigung führt (s. Abbildung 6-12).

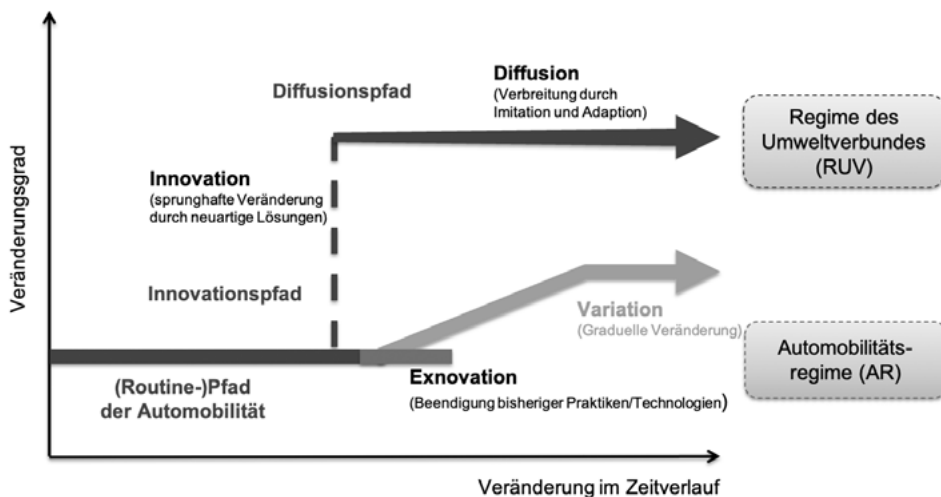


Abbildung 6-12 Erweiterung des Pfadkonzeptes von Clausen und Fichter (2016: 4) im Kontext der urbanen Verkehrswende

Da Innovation allein häufig nur zur »Ergänzung des Alten und somit fortdauernden Parallelstrukturen« (Heyen, 2016, S. 30) führt, ist die direkte Verbindung von Innovation und Exnovation entscheidend (Paech, 2006, S. 30).

Die Auffassungen zum Verhältnis von Innovation und Exnovation sind konträr (s. Kapitel 3.3.3). Diese Dissertation lehnt sich an das reflexive Innovations-Exnovations-Modell von David (2015, S. 89) an, welches eine wechselseitige Abhängigkeit von Innovation und Exnovation unterstellt, wie auch bei Heyen et al. (2017, S. 330). Die Exnovation kann sowohl als Ermöglicher für Innovation (»Exnovations-Push«) als auch als Folge von Innovation zur weiteren Diffusion (»Exnovation-Pull«) auftreten (M. David, 2014, S. 9 f.). Eine Veränderung kann sowohl durch Innovation als auch

durch Exnovation initiiert werden. Das erweitert die Annahmen der Transitionstheorie, die davon ausgeht, dass Veränderung über Innovation initiiert wird und später zur Regimedestabilisierung führt. (M. David, 2017, S. 139).

Zur Beschreibung der Transition im urbanen Personenverkehrssystem würde ohne Innovation oder eines ähnlichen Veränderungsmodus, wie der Renovation oder der Imitation, ein Alternativangebot fehlen, sodass bei Wegfall der Automobilität die Mobilität der Menschen eingeschränkt würde. Wenngleich in Kapitel 6.1.4 für den urbanen Personenverkehr subalterne RUV als Alternative zum vorherrschenden AR in die Theorie ergänzt wurde, ist auch dieses auf attraktivitätssteigernde Innovationen angewiesen, um sich als neues Regime durchzusetzen. Mit der Prämisse, dass Mobilitätsbedürfnisse weiterhin befriedigt werden, ist ein attraktives Alternativangebot zwingend notwendig. Ohne die Exnovation hingegen wird ein Abkommen von dem Routinepfad des vorherrschenden AR erschwert, da etwaige Parallelstrukturen dem Durchbruch des alternativen subalternen RUV entgegenstehen.

Für die urbane Verkehrswende könnte sowohl die Innovation Veränderung anstoßen und von einer Exnovation gefolgt werden, sodass das AR beendet und durch das RUV ersetzt wird. Möglich ist auch, dass die Exnovation zuerst zu einer Destabilisierung des AR führt und dadurch Innovationen und das RUV fördert. Letztere Reihenfolge ist risikoreicher und muss sicherstellen, dass die Mobilität der Menschen aufrechterhalten wird (s. Abbildung 6-13).

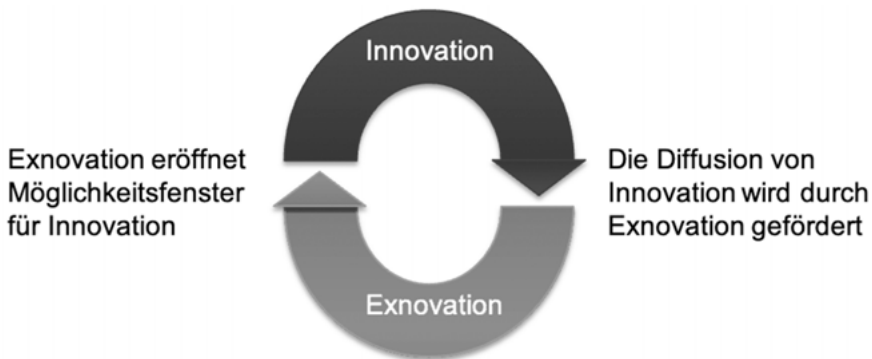


Abbildung 6-13 Wechselseitige Abhängigkeit von Innovation und Exnovation, i. A. a. M. David (2015, S. 89)

6.2.3 Exnovationsgovernance

Weiterhin offen ist die Frage, wie Exnovation entsteht. Kropp (2015, S. 29) beschreibt mit »Exnovation – by design or disaster« zwei Möglichkeiten, wie eine Exnovation entstehen kann: durch eine gezielte Gestaltung oder zufällig durch eine Katastrophe bzw. ein unvorhergesehenes Ereignis. Großereignisse auf der Landschaftsebene, wie

Katastrophen, können dazu führen, dass aus einem System ausgestiegen wird (M. David, 2015, S. 87 f.; Kropp, 2015, S. 30). Die Nuklearkatastrophe von Fukushima ist ein Beispiel, das wesentlich zu einem Ausstieg aus der Atomenergie in Deutschland führte. Ferner kann aus Nachfrageveränderungen oder einem technischen Fortschritt eine Exnovation resultieren (Heyen et al., 2017, S. 327). Während Katastrophen, Nachfrageveränderungen und der technische Fortschritt nicht oder nur bedingt vorhersehbar sind, handelt es sich bei der Exnovationsgovernance um »politisch intendierte und forcierte Exnovation« (Heyen, 2017, S. 30) mit einer gezielten Gestaltung. Die genannten Exnovationsimpulse lassen sich auch in der MLP verorten, wodurch sich drei Ansatzpunkte für Exnovation für eine urbane Verkehrswende ergeben (s. Abbildung 6-14).

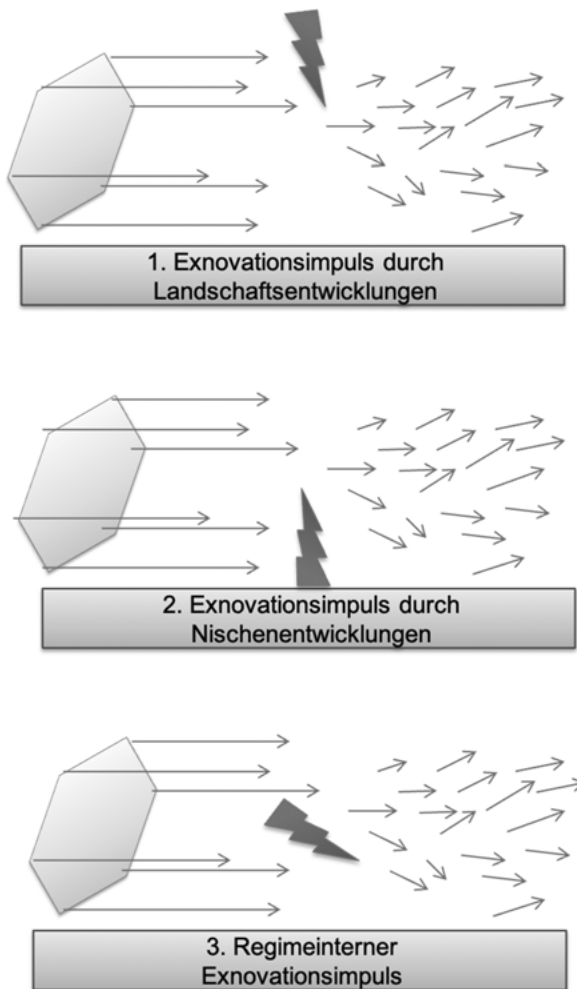


Abbildung 6-14 Ansatzpunkte einer Exnovation in der MLP, eigene Darstellung

1. Der Exnovationsimpuls durch Landschaftsentwicklungen

Unvorhersehbare Ereignisse, wie die Corona-Pandemie, eine Ölkrise, der Dieselloserkrisis, Umweltkatastrophen, Extremwetterereignisse oder politische Entscheidungen höherer Politikebenen, können zu einer Reduktion oder sogar dem Ausstieg aus der Automobilität im urbanen Raum führen. Werden bspw. Grenzwerte eingeführt, die konventionelle Verbrennungsmotoren nicht einhalten können, so kann dies zu Fahrverboten führen, welche die Automobilität einschränkt. Ebenso kann eine Eskalation der Situation im Nahen Osten zu einem Anstieg der Ölpreise führen, wodurch auch die Automobilität in der Stadt betroffen wäre. Die Landschaftsebene ist ein zentraler Einflussfaktor und durch sog. »Schocks« auch ein Triggerfaktor für Transitionen. Eine direkte Einflussnahme auf die Landschaftsebene ist nicht generierbar, sodass eine Exnovation über die Landschaftsebene grundsätzlich zwar möglich ist, diese jedoch nicht gezielt herbeigeführt werden kann.

2. Der Exnovationsimpuls durch Nischenentwicklungen

In der Vergangenheit gab es Innovationen, die dazu führten, dass andere Produkte oder Dienstleistungen substituiert und nicht mehr benötigt wurden. Die Erfindung der CD löste bspw. die Kassette ab, der MP3-Player den Walk- und Discman und das Smartphone macht viele vorherige Technologien überflüssig, die im Smartphone vereint geboten werden. Der technische Fortschritt kann zu Veränderungen in der Nachfrage führen und dadurch einen Ausstieg aus alten Technologien automatisch begünstigen. Diese Fähigkeit besitzen vor allem sog. disruptive Innovationen, die etwas Neues in den Markt bringen, gleichzeitig aber den Markt und das Nutzerverhalten verändern, sodass vorhandene Technologien oder Dienstleistungen überflüssig werden. Diesen »zerstörerischen« Charakter haben jedoch nur wenige Innovationen. Viele Innovationen bieten eine Alternative und führen zu Parallelstrukturen. Selbst eine disruptive Innovation bedeutet nicht, dass das »Alte« vollständig aus dem Markt geführt wird. Im Mobilitätsbereich wurde der Elektromobilität ein disruptiver Charakter unterstellt. Aktuell hat es die Elektromobilität nicht geschafft, die »alte« Technologie der konventionellen Automobile vollständig abzulösen. Zu diskutieren wäre auch ein Angebot wie das 365-Euro-Ticket in Wien. Dieses stellt eine Innovation im ÖV dar und könnte für einige Personengruppen eine so attraktive Alternative sein, dass sie zu einer Abkehr vom Automobil führt. Die Entwicklung und Förderung von Innovationen ist Ziel des strategischen Nischenmanagements. Der Bereich der Innovationsförderung ist wissenschaftlich umfänglich aufgearbeitet. Im Sinne einer Exnovation sollten demnach speziell solche Innovationen gefördert werden, die dazu führen, das konventionelle Automobil überflüssig erscheinen zu lassen. Problematisch ist jedoch, dass disruptive Innovationen mit ihrem Einfluss auf den Markt und

das Nutzerverhalten schwer vorherzusehen sind und daher auch wenig gesteuert werden können.

3. Der regimeinterne Exnovationsimpuls

Eine Exnovation auf der Regimeebene bedeutet eine gezielte Destabilisierung des Regimes über die Regimeelemente. Dieser Exnovationsimpuls ist besonders interessant, da er gestaltbar ist und im Sinne einer Exnovationsgovernance politisch intendiert erfolgen kann. In Kapitel 5.1.1 wurden das Regime sowie die Regimeelemente für das urbane Personenverkehrssystem erläutert. Diese umfassen das Mobilitätsverhalten (1), soziale und kulturelle Werte der Gesellschaft (2), die Kommunalpolitik (3), Akteure, Netzwerke und Institutionen (4), die Technologie (5), die Infrastruktur (6) sowie die Stadt- und Verkehrsplanung (7). Diese Dissertation fokussiert besonders zwei Regimeelemente: die Kommunalpolitik und die Stadt- und Verkehrsplanung. Während soziale und kulturelle Werte über globale und übergeordnete Trends der Landschaftsebene beeinflusst werden und sich Akteure, Netzwerke und Institutionen auch für das subalterne Regime etabliert haben, könnte über eine gezielte Verkehrspolitik und Stadt- und Verkehrsplanung die Infrastruktur, das Mobilitätsverhalten und die vorherrschende Technologie im urbanen Raum stark beeinflusst werden.

Die nachfolgenden Ausarbeitungen werden sich auf die politisch intendierte und forcierte Exnovation beschränken. Es wird erarbeitet, durch welche Maßnahmen die kommunale Politik sowie die Stadt- und Verkehrsplanung eine Exnovation bewirken können. Leitende Idee ist, dass politisch intendierte und forcierte Exnovation zur Zurückdrängung des Automobils und zur Regimedestabilisierung führt und dadurch Möglichkeitsfenster für Alternativen eröffnet. Es ist als umgekehrter Prozess zur Massenmotorisierung zu sehen, als in der Vergangenheit das Automobil andere Mobilitätsformen verdrängte.

Die vorgestellten Innovationsimpulse durch Nischen- und Landschaftsentwicklungen erfolgen unkoordiniert und schwer vorhersehbar, wohingegen auf der Regimeebene ein koordinierter Übergang aktiv gestaltet werden kann. Im vorherigen Kapitel wurden Transitionstypen und -pfade näher erläutert sowie das Risiko, dass unkoordinierte Veränderungen zu einem unerwarteten und unerwünschten Ergebnis führen können. Dies stärkt die fokussierte Betrachtung dieser Dissertation des Exnovationsimpulses auf der Regimeebene zur aktiven Gestaltung der Verkehrswende-Exnovation.

6.2.4 Zusammenfassung: Verkehrswende-Exnovation im urbanen Personenverkehr

Zusammenfassend leiten sich folgende Erkenntnisse für eine Verkehrswende-Exnovation im urbanen Personenverkehr ab:

- **Exnovationsverständnis:** Unter einer Verkehrswende-Exnovation wird die gezielte Abkehr von dem vorherrschenden AR sowie damit verbundenen Verkehrssystemelementen verstanden, mit dem Ziel eines in hohem Maße ökologisch orientierten urbanen Personenverkehrssystems. Dies impliziert die absolute Verringerung der konventionellen Automobilität mit und ohne Verbrennungsmotor. Neben der nicht mehr fortgeführten Nutzung konventioneller Automobile sind der Rückbau von Infrastruktur, eine umweltgerechte Verkehrsplanung und -politik sowie die Etablierung neuer Mobilitätsmuster das Ziel, sodass die Abkehr langfristig Bestand hat.
- **Rolle der Exnovation im Kontext einer Verkehrswende:** Die Grundannahme ist, abgeleitet aus der Transitions- und Exnovationstheorie, dass eine gezielte Exnovation auf der Regimeebene das vorherrschende AR destabilisiert. Sind Landschaftsdruck und Nischenentwicklungen vorhanden, kann diese gezielte Destabilisierung durch Exnovation das Möglichkeitsfenster für Innovationen und das subalterne RUV öffnen. Exnovation wird als ein eigenständiger Prozess im Gesamtsystem des urbanen Personenverkehrs gesehen.
- **Kombination von Veränderungsmodi:** Die Abkehr vom AR kann über den Ansatz einer nachhaltigen Verkehrsplanung in Kombination mit den vier Veränderungsmodi erfolgen: das Verlagern von Automobilität durch Innovation, Imitation und Renovation auf den Umweltverbund, das Verbessern der Automobilität durch Renovation sowie das Vermeiden von Automobilität mit dem Ziel einer Abschaffung des eigenen Automobils.
- **Verhältnis zu Innovation:** Während die Innovation ein hohes Veränderungspotenzial hat, ermöglicht es die Exnovation, dieses zu entfalten und zu diffundieren und dadurch das subalterne RUV zu stärken, indem die Exnovation eine Abkehr vom Routinepfad der Automobilität bewirkt. Neben diesem Innovations-Push kann eine Exnovation auch Möglichkeitsfenster zur Entwicklung von Innovationen (Innovations-Pull) bzw. der Weiterentwicklung des subalternen RUV bieten. Die Exnovation kann somit vor, zeitgleich mit oder nach der Innovation erfolgen.
- **Notwendigkeit von Exnovation:** Ohne Exnovation besteht einerseits die Gefahr, dass Innovationen zu Parallelstrukturen und damit zu einer Erhöhung des Verkehrsaufwandes (Theorie des stofflichen Nullsummenspiels) führen sowie andererseits die Unsicherheit, dass nachhaltige Innovationen und Regime sich nicht durchsetzen, da der Routinepfad nicht verlassen wird.
- **Gestaltungsoptionen einer Verkehrswende-Exnovation:** Ein Exnovationsimpuls ist auf allen drei Systemebenen der MLP möglich. Allerdings lässt lediglich der regimeinterne Exnovationsimpuls eine aktive Gestaltung zu.

Die Ergänzungen der Transitionstheorie zur Erklärung des Ablaufs einer idealtypischen Transition im Kontext einer Verkehrswende durch Exnovation sind nachfolgend in Abbildung 6-15 im vier Phasenmodell von Frank Geels grafisch visualisiert.

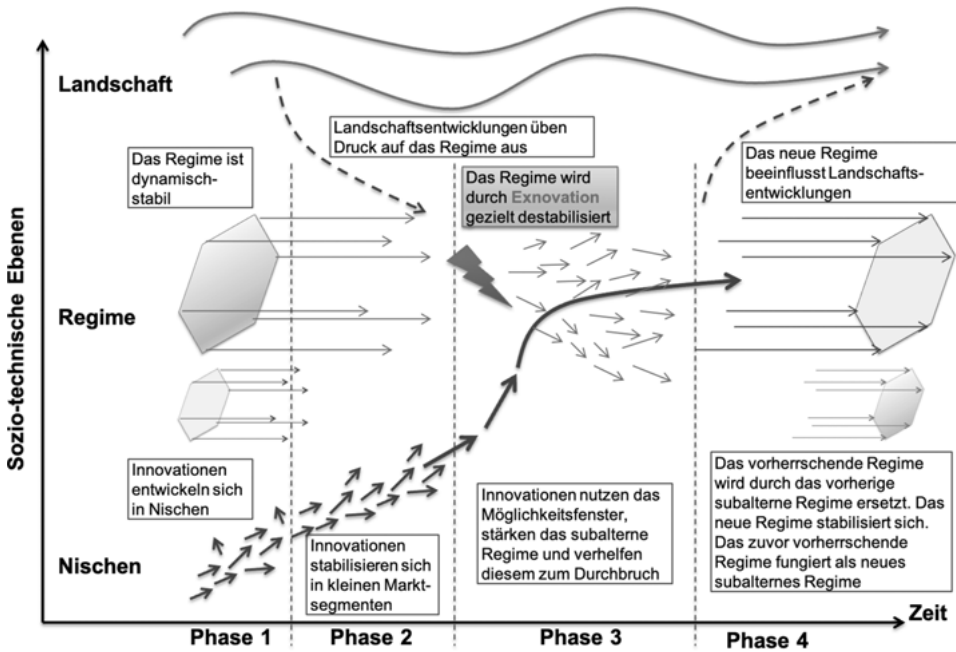


Abbildung 6-15 Exnovation in der MLP, eigene Darstellung i. A. a. Geels et al. (2017, S. 466)

Nachfolgend wird die Fragestellung analysiert, wie dieser regimeinterne Innovationsimpuls ausgelöst werden kann. Der kommunalen Verkehrspolitik sowie der Stadt- und Verkehrsplanung wird eine zentrale Rolle in der Vorbereitung und Umsetzung einer Verkehrswende über Exnovation unterstellt, die theoretisch (s. Kapitel 6) und empirisch (s. Kapitel 7) untersucht wird. Dazu werden verkehrsplanerische und -politische Maßnahmen auf ihren exnovativen Charakter hin untersucht. Wichtig dabei ist, dass nicht einzelne Maßnahmen als Exnovation verstanden werden, sondern Exnovation den ganzheitlichen Prozess der Abkehr umfasst. Einzelne Maßnahmen führen hingegen dazu, dass der ganzheitliche Prozess der Abkehr vom AR vorangetrieben wird.

7 Exnovation im Kontext einer Verkehrswende – eine morphologische Analyse und Maßnahmenansätze

Nachdem die Rolle von Exnovation im Kontext einer Verkehrswende erörtert wurde, wird in diesem Kapitel herausgearbeitet, wie eine Exnovation in der Verkehrsplanung im urbanen Personenverkehr konkret aussehen könnte. Zuerst werden Charakteristika einer Exnovation durch eine morphologische Analyse herausgearbeitet, bevor anschließend exnovative Verkehrswende-Maßnahmen betrachtet werden.

In Kapitel 6.2.4 wurde eine Verkehrswende-Exnovation als die gezielte Abkehr von dem vorherrschenden AR definiert, die eine absolute Verringerung der konventionellen Automobilität mit und ohne Verbrennungsmotor voraussetzt. Die zentrale Frage dieses Kapitels ist, wie der Prozess der Exnovation im urbanen Personenverkehr ausgestaltet und durch welche verkehrsplanerischen Maßnahmen der Exnovationsprozess kommunal gestaltet werden kann. Zu konkretisieren ist, dass eine Exnovation auch auf höheren politischen Ebenen (mit-) gestaltet werden kann, etwa durch ein Zulassungsverbot von Neufahrzeugen mit Verbrennungsmotor, eine CO₂-Bepreisung oder eine Abwrackprämie, der Fokus dieser Dissertation jedoch auf der kommunalen Entscheidungsebene liegt. Anzuführen ist ferner, dass nicht einzelne Maßnahmen als Exnovation verstanden werden. Vielmehr initiieren und fördern Einzelmaßnahmen Exnovation als holistischen, strategischen Prozess auf städtischer Ebene. Dementsprechend werden exnovative Maßnahmen untersucht, die konventionelle Automobilität gezielt einschränken und in einem Bündel von Einzelmaßnahmen zu einer Exnovation führen.

Nachfolgend wird auf die Methode der morphologischen Analyse zurückgegriffen (s. Kapitel 4.4.7), um eine Suchheuristik für exnovative Maßnahmen zu entwickeln. In Kapitel 7.1 werden ein morphologischer Kasten für exnovative Maßnahmen entwickelt und verschiedene Merkmale und deren potenzielle Ausprägungen erläutert. Anschließend werden in Kapitel 7.2 Maßnahmen aus der Stadt- und Verkehrsplanung herausgestellt. In Kapitel 7.3 werden erste Erkenntnisse aus der Betrachtung der Maßnahmen zusammengefasst und in Kapitel 7.4 den Erkenntnissen der Exnovations-theorie gegenübergestellt.

7.1 Morphologische Analyse für exnovative Verkehrswende-Maßnahmen

Das Vorgehen der morphologischen Analyse orientiert sich an den fünf Schritten nach Zwicky (1967) (s. Kapitel 4.4.7). Zuerst ist das zu lösende Problem genau zu beschreiben. In Kapitel 5 wurde gezeigt, dass das AR durch eine gezielte Exnovation destabilisiert werden kann und dadurch die Chancen einer nachhaltigen Verkehrswende begünstigt. Das zu lösende Problem umfasst die Frage, wie diese Exnovation aussehen kann. Im Zentrum der morphologischen Analyse steht folglich die Suche nach kommunalen Lösungsansätzen, die eine absolute Verringerung der konventionellen Automobilität mit und ohne Verbrennungsmotor erzielen.

7.1.1 Erarbeitung eines Morphologischen Kastens

Ausgehend von der Problembeschreibung werden alle Problemelemente, nachfolgend Merkmale genannt, die in die Lösung des jeweiligen Problems einfließen, identifiziert und charakterisiert. Dementsprechend werden Merkmale und deren Ausprägungen erarbeitet. Durch »kreatives Suchen« (Lang, 2006, S. 26) werden Merkmale gesammelt und Ausprägungen anhand von bestehenden Systematiken aus der Literatur über Beispielmaßnahmen oder hypothetisch abgeleitet. Für jedes Merkmal wird eine Leitfrage erarbeitet, welche die Ableitung von Ausprägungen erleichtert.

1. Art der Maßnahme: Welche Art der Maßnahme ist es?

Es gibt unterschiedlichste Ansätze, Maßnahmenarten zu definieren. Jessen et al. (1997, S. 192) sprechen von Handlungsebenen, welche die »Planung, organisatorische/betriebliche Maßnahmen, verkehrsrechtliche Regelungen, technische Maßnahmen, bauliche Maßnahmen, Öffentlichkeitsarbeit, Ausbildung/Erziehung, Information sowie monetäre Maßnahmen / preispolitische Maßnahmen« (ebd.) beinhalten. Das Wuppertal Institut nennt »legislative, fiskalische, baulich-investive, persuasive oder organisatorische Maßnahmen« (WI, 2017, S. 252). Koska et al. (2020, S. 19) unterscheiden fünf Instrumententypen einer kommunalen Verkehrswende: Planen und Bauen, Regeln und Anordnen, Bepreisen und Finanzieren, Werben für den Umweltverbund sowie Organisieren und Managen. Schnabel et al. (2011, S. 537) greifen bauliche und verkehrsorganisatorische sowie fiskalische Maßnahmen auf. Im Kontext dieser Dissertation werden darauf aufbauend fünf Maßnahmenarten unterschieden:

- **Bauliche Maßnahmen** umfassen Umbaumaßnahmen zulasten des MIV, wie der Rückbau von Parkplätzen, der Rück- oder Umbau von Fahrspuren, Fahrbahnverengung durch Verkehrsinseln und die Installation von Bremsschwellen.

- **Verkehrsrechtliche Maßnahmen** beinhalten das Regeln und Anordnen von Verkehrsregeln, wie Tempo-30-Zonen oder -Straßen, verkehrsberuhigte Bereiche, Fußgängerzonen, Fahrradstraßen, Umweltpuren, Umweltzonen oder Fahrverbote sowie (Anwohner-) Parkzonen oder eine überarbeitete Stellplatzsatzung.
- **Fiskalische Maßnahmen** umfassen preispolitische Maßnahmen, die mit zusätzlichen Kosten für den MIV einhergehen, bspw. durch Straßenraumnutzungsgebühren oder eine Parkraumbewirtschaftung. Steuerabgaben oder Bußgelder sind ein weiterer Hebel, der jedoch außerhalb des Handlungsrahmens von Städten liegt. Neuzulassungsgebühren und Ummeldegebühren sind hingegen nicht bundeseinheitlich geregelt, sondern sind abhängig von der zuständigen Zulassungsbehörde. Hier ist durchaus ein Hebel auf kommunaler Ebene gegeben.
- Unter **organisatorischen Maßnahmen** werden strategische Handlungskonzepte, wie Aktionspläne, Masterpläne, Stadtentwicklungspläne oder Klimapläne zusammengefasst, die sich ausdrücklich zu einer Reduktion des MIV bekennen und entsprechende Ziele und Maßnahmen definieren. Planungsideale und -ansätze einer Stadt können ebenfalls daruntergefasst werden, wie eine Stadt der kurzen Wege, eine Fahrradstadt oder autofreie Quartiere, in denen dem MIV eine nachrangige Rolle zugeordnet wird. Ebenfalls werden Maßnahmen auf der strategischen und institutionellen Ebene einbezogen.
- **Persuasive Maßnahmen** implizieren Überzeugungsarbeit. Darin inbegriffen sind Maßnahmen der Kommunikation, Werbung, Information oder auch Partizipation. Persuasive Maßnahmen zur Reduktion des MIVs umfassen z. B. autofreie Tage, Bürgerwerkstätten zur autofreien oder autoarmen Stadtgestaltung oder großangelegte Werbekampagnen. Auch Weiterbildungsmaßnahmen und Informationsveranstaltung zu einer Mobilität ohne Auto sind persuasiven Maßnahmen zuzuordnen.

Neben den genannten Maßnahmenarten gibt es weitere mögliche Maßnahmenarten, wie technische Maßnahmen. Da diese jedoch eher angebotsausweitend wirken und nicht restriktiv der Automobilität gegenüberstehen, wird diese Maßnahmenart nicht separat aufgegriffen.

Zusammenfassend werden für die Art der Maßnahme fünf Ausprägungen unterschieden: baulich, verkehrsrechtlich, fiskalisch, organisatorisch und persuasiv.

2. Strategieansatz: Welche Wirkung wird beabsichtigt?

Grundsätzlich werden bei einer nachhaltigen Verkehrsplanung **Push- und Pull-Maßnahmen** unterschieden (Banister, 2011, S. 76; Marshall, 1999, S. 172 f., 176 f.; Reutter, 2011, S. 15). Pull-Maßnahmen setzen durch eine Angebotsausweitung Anreize, um auf umweltfreundliche Alternativen umzusteigen. Push-Maßnahmen wirken restriktiv

und schränken die Nutzung des Automobils ein. Im Hinblick auf eine Exnovation sind beide Strategieansätze denkbar. Push-Maßnahmen, wie Einfahrbeschränkungen, Geschwindigkeitslimits, Durchfahrverbote oder Bepreisung, sind offensichtlich für eine Verringerung der konventionellen Automobilität geeignet. Pull-Maßnahmen sind weniger offensichtlich, doch es gibt wenige Angebote, die disruptiv wirken, sodass das neue Angebot die Automobilität verdrängt. Ein Beispiel dafür wäre ein stark vergünstigtes Ticket für den ÖV, wie das 365-Euro-Ticket in Wien, das die Alternative des ÖV so attraktiv macht, dass das eigene Auto nicht genutzt oder vollständig abgeschafft wird. Dieser Maßnahmentyp ist möglich, jedoch in der Praxis meist weniger wirksam in der Reduktion der Automobilität als vergleichsweise Push-Maßnahmen.

Es existieren ebenfalls Maßnahmen, die den Push- und Pull-Charakter vereinen. Werden bspw. Abstellanlagen für Fahrräder, Elektro- und Sharingfahrzeuge oder Mobilstationen zulasten des Parkraums des Autoverkehrs installiert, so erweitert dies das Angebot für Alternativen und schränkt zeitgleich die Automobilität ein. Auch die Umverteilung von Fahrbahnfläche zulasten des Autoverkehrs und zu Gunsten der Ausgestaltung einer separaten ÖV-Spur, einer Umweltpur oder einer Fahrradstraße **kombiniert Push- und Pull-Maßnahmen**.

Zusammenfassend werden drei Ausprägungen von Strategieansätzen definiert: Push, Pull und die Kombination.

3. Intention: Wie ist die Maßnahme entstanden?

Differenziert werden kann eine politisch gezielte Exnovation von einer Exnovation, die durch unvorhersehbare Ereignisse ausgelöst wird (Kropp, 2015, S. 18; Sommer & Welzer, 2014, S. 24, 37). Auf der Maßnahmenebene ist eine solche Unterscheidung ebenfalls sinnvoll. In der Regel werden Maßnahmen von der kommunalen Verkehrsplanung initiiert, um bspw. den Verkehrsfluss zu optimieren oder auch den Verkehr in gewissen Bereichen, wie Innenstadtbereichen oder Wohnbereichen, zu beruhigen (**nach Plan beabsichtigt**). Maßnahmen, die das Automobil einschränken, können aber auch durch unvorhergesehene Ereignisse notwendig werden (**unbeabsichtigte Notlage**). Beispielsweise könnte ein Unfall in der Nähe einer Haltestelle dazu führen, dass Geschwindigkeitsbegrenzungen eingeführt werden oder den Fußgängern durch eine LSA Vorrang geboten wird. Extremwetterereignisse könnten zu Straßensperrungen führen. Die Klagen der Umwelthilfen hingegen zwingen die Städte restriktive Maßnahmen zu ergreifen, damit Grenzwerte für die Luftqualität eingehalten werden.

Eine Eingrenzung der Automobilität könnte auch indirekt initiiert werden, was bedeutet, dass die Restriktion gegen das Automobil zwar geplant, aber nicht das eigentliche Ziel war (**nach Plan unbeabsichtigt**). Baustellen führen häufig dazu, dass Teile einer Straße oder ein ganzer Straßenabschnitt nicht befahrbar oder mit gerin-

gerer Geschwindigkeit befahrbar sind. Ein anderes Beispiel sind Straßenfeste oder Sonderveranstaltungen, bei denen Straßen temporär gesperrt werden, wobei das eigentliche Ziel die Ausrichtung einer Veranstaltung ist und die Sperrung der Straße nur ein Begleitprodukt darstellt.

Für die Initiierung werden drei Ausprägungen angenommen: nach Plan beabsichtigt, nach Plan unbeabsichtigt, unbeabsichtigte Notlage.

4. Absolutheit: Wie absolut ist die Maßnahme?

Die Absolutheit lehnt sich an die Diskussion in der Exnovationsforschung an, inwieweit eine Exnovation ausschließlich als absoluter Ausstieg oder auch als eine Verringerung auf ein Minimum zu verstehen ist (s. Kapitel 3.3.2 und 6.2.1). Für exnovative Maßnahmen kann diese Unterscheidung ebenfalls vorgenommen werden. Während ein Durchfahrtsverbot oder eine Fußgängerzone ein **Verbot** für den Autoverkehr darstellt, ist bei einer Spielstraße oder einer Fahrradstraße die Einfahrt möglich, wenngleich der Autoverkehr **ingeschränkt** wird. Im Abschnitt zum Strategieansatz wurden bereits **disruptive Angebote** angeführt. Diese stellen weder explizit ein Verbot noch eine Einschränkung dar, sondern offerieren ein attraktives Alternativangebot und können das Mobilitätsverhalten beeinflussen.

Für das Merkmal der Absolutheit werden drei Ausprägungen definiert: Verbot, Einschränkung und disruptive Angebote.

5. Geltungsbereich: Wo gilt die Maßnahme?

Der Geltungsbereich definiert, in welchem Umkreis die Maßnahme gilt. Wird ein Parkplatz in ein Parklet oder eine Fahrradabstellanlage umgestaltet, so stellt dies zwar eine einschränkende Maßnahme gegenüber dem Autoverkehr dar, allerdings gilt eine solche Maßnahme geografisch nur sehr **punktuell**. Ähnlich verhält es sich mit Geschwindigkeitsbegrenzungen an schutzbedürftigen Einrichtungen wie Schulen, die auch nur punktuell gelten. Werden jedoch die Parkflächen im öffentlichen Raum in einem Quartier bewirtschaftet, gar umgestaltet oder eine Tempo-30-Zone errichtet, so ist der Geltungsbereich größer und umfasst das gesamte **Quartier**. Eine Citymaut oder Umweltzonen gelten hingegen in der ganzen **Stadt** oder in der Kernstadt.

Der Geltungsbereich umfasst drei Ausprägungen: punktuell, Quartier und Stadt.

6. Dauerhaftigkeit: Für wie lange wird die Maßnahme umgesetzt?

In der Regel werden verkehrsplanerische Maßnahmen **dauerhaft** geplant, ohne ein konkretes Enddatum zu benennen. Allerdings können Maßnahmen auch zeitlich beschränkt sein. Bei zeitlich begrenzten Einfahrtbeschränkungen ist die Einfahrt mit dem Automobil nur zu genau definierten Tageszeiten möglich oder Parkmöglich-

keiten können nur zu gewissen Tageszeiten als solche ausgewiesen sein. Ebenso sind regelmäßig stattfindende autofreie Sonntage ein Beispiel. Diese Maßnahmen können dauerhaft angelegt sein, sind jedoch von der Tageszeit oder dem Wochentag abhängig (**dauerhaft mit zeitlicher Einschränkung**).

Daneben können Maßnahmen **temporär** angelegt sein, sodass der ursprüngliche Zustand in Zukunft wieder eintritt. Beispiele dafür sind Beschränkungen wie Straßensperrungen aufgrund von Sonderveranstaltungen oder durch Baustellen. Außerdem sind Pilotprojekte häufig temporär angelegt, sodass in einer definierten Probephase ein veränderter Zustand erprobt wird, bevor entschieden wird, ob die Maßnahme dauerhaft umgesetzt wird. Die Citymaut in Stockholm wurde bspw. für eine Testphase von sieben Monaten erprobt, bevor sie dauerhaft umgesetzt wurde (s. Anhang 11). In Berlin wurde die »autofreie Friedrichstraße« probeweise für ein Wochenende gesperrt, um den Zielzustand erlebbar zu machen (Stadt Berlin, 2021). In Stuttgart wurde im Sommer 2016 erstmals im Zuge eines Reallabors die Umgestaltung von Parkplätzen zu Parklets erprobt (Parklet Stuttgart, 2020).

Hinsichtlich der Dauerhaftigkeit werden drei Ausprägungen unterschieden: dauerhaft, dauerhaft mit zeitlicher Einschränkung, temporär.

7. Verlauf der Umsetzung: Wie verläuft die Umsetzung der Maßnahme?

Suarez & Olivia (2005, S. 1022) unterscheiden im Kontext von Umweltveränderungen fünf Veränderungstypen: regulär, hyperturbulent, spezifischer Schock, disruptiv und lawinenartig. Diese Unterscheidung findet auch im Kontext von Transitionen Anwendung (Geels & Schot, 2007, S. 404; Kropp, 2015, S. 21; D. A. Loorbach & Lijnis Huffenreuter, 2013, S. 39). Darauf aufbauend werden mögliche Maßnahmenverläufe skizziert, die zu einer Verringerung der Automobilität führen.

Bei der **unmittelbaren** Umsetzung wird eine den Autoverkehr einschränkende Maßnahme, wie eine Einbahnstraße, eine Geschwindigkeitsbegrenzung oder ein Durchfahrtsverbot, einmalig umgesetzt. Tritt eine Maßnahme jedoch nur kurzfristig (**ereignisbezogen**) auf, etwa durch ein Stadtfest oder die Folgen eines Unwetters, wird in der Regel der ursprüngliche Zustand im weiteren Verlauf wieder erreicht. Es besteht auch die Möglichkeit, dass der ursprüngliche Zustand nicht mehr erreicht werden kann oder nicht mehr erreicht werden möchte und die kurzfristige Änderung zu einer langfristigen Lösung wird. In der Corona-Krise wurden in einigen Städten provisorisch sog. Pop-Up Bikelanes errichtet, die erprobt wurden und die z. B. in München zu dauerhaften Fahrradwegen wurden (muenchen.de, 2021). Eine Maßnahme kann auch stufenweise eingeführt werden. Dies kann eine schrittweise, konstante Umsetzung (**linear**) bedeuten. In Kopenhagen werden bspw. die Parkplatzflächen im öffentlichen Raum jährlich um ca. 3 % reduziert (Diamant, 2018). Eine Maßnahme

kann auch erst in sehr kleinen Schritten eingeführt werden, bevor größere Schritte folgen (**exponentiell**). Es könnten bspw. auf einzelnen Straßenabschnitten anfänglich Geschwindigkeitsbegrenzungen von 30 km/h eingeführt werden, die nach einiger Zeit zur Einführung von großflächigeren 30er-Zonen führen. Andersherum kann die Umsetzung auch erst in großen Schritten erfolgen, die dann von kleineren Schritten gefolgt werden (**negativ exponentiell**). Beispielsweise könnte eine Citymaut stadtwweit eingeführt werden, bevor diese in kleinen Schritten verschärft wird. Letztlich ist eine Umsetzung in **unregelmäßigen** Schritten möglich, bei der weder die Größe der Veränderung noch der Zeitpunkt in einem Verhältnis stehen.

Als mögliche Verläufe werden sechs Ausprägungen definiert: unmittelbar, ereignisbezogen, linear, exponentiell, negativ exponentiell, unregelmäßig (s. Abbildung 7-1).

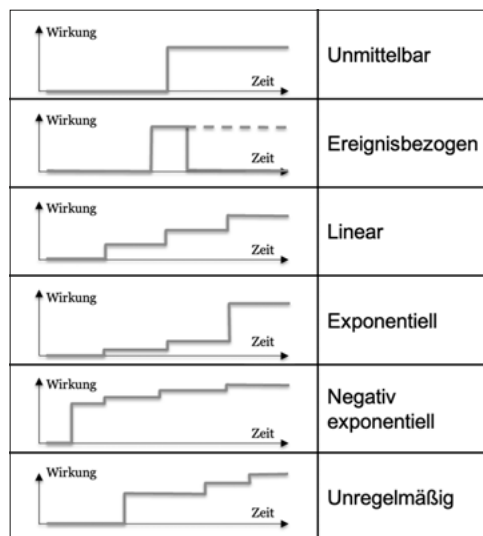


Abbildung 7-1 Mögliche Verläufe einer Umsetzung, eigene Darstellung

8. Planungshorizont: In welchem Zeitfenster wird die Maßnahme umgesetzt?

Maßnahmen unterscheiden sich in ihrem Planungshorizont. In der Finanzplanung der Betriebswirtschaft wird ab einem Jahr von langfristiger Planung (Lücke, 1965, S. 64) gesprochen, wohingegen in der Verkehrsplanung mit größeren Planungshorizonten gerechnet wird. Im Masterplan der Stadt Hagen wird kurzfristig für Maßnahmen bis zu einem Jahr definiert, mittelfristig bis zu 5 Jahren und darüber hinaus wird von langfristigen Maßnahmen gesprochen (PwC, 2018, S.16, 55). Diese Definition wird im Rahmen dieser Dissertation verwendet. Maßnahmen, wie kommunikative Maßnahmen, können eher **kurzfristig** (bis 1 Jahr) umgesetzt werden, wohingegen es Maßnahmen gibt, die erst **mittelfristig** (bis 5 Jahre) oder **langfristig** (ab 5 Jahren)

umgesetzt werden können. Insbesondere bei infrastrukturellen Projekten ist eine Planungs- und Genehmigungszeit einzukalkulieren, bis die eigentliche Bauphase beginnen kann. Auch fiskalpolitische Maßnahmen bedürfen meist längere Aushandlungs- und Genehmigungsphasen sowie auch Vorbereitungsphasen, bis die begleitende Infrastruktur (Parkuhren, Mautstationen etc.) installiert werden.

Bei der Umsetzungsdauer werden drei Ausprägungen differenziert: kurzfristig (bis 1 Jahr), mittelfristig (bis 5 Jahre) und langfristig (ab 5 Jahren).

9. Initiator: Durch wen wird die Maßnahme initiiert?

Eine Maßnahme kann unterschiedlich initiiert werden. Die Initiierung kann auf **städtischer Ebene**, etwa durch die **Stadt- und Verkehrsplanung**, die Politik, die Zivilgesellschaft, die Industrie, den Einzelhandel, Verkehrsunternehmen, den Wohnungsbau oder die Wirtschaft im Allgemeinen erfolgen. Möglich ist aber auch, dass die Initiierung **außerstädtisch** auf höherer Ebene erfolgt, bspw. durch Beschlüsse des Bundes oder der EU, die auf kommunaler Ebene umgesetzt werden müssen. Auch bundesweite oder internationale Veranstaltungen können ihren Austragungsort in einer Stadt haben und mit verkehrseinschränkenden Maßnahmen einhergehen, wie Sportveranstaltungen oder eine Bundesgartenschau. Dieselfahrverbote als Resultat der Klagen der Umwelthilfe wären ebenfalls außerstädtischen Akteuren zuzuordnen. Denkbar ist auch das Eintreten **höherer Gewalt**, sodass eine den Autoverkehr einschränkende Maßnahme durch ein Unwetter oder eine Pandemie eingeführt wird. Für die in dieser Dissertation fokussierte Stadt- und Verkehrsplanung wird eine eigene Ausprägung, zusätzlich zu anderen innerstädtischen Akteuren, definiert.

Bei den Initiatoren werden demnach folgende Ausprägungen unterschieden: Stadt- und Verkehrsplanung, innerstädtisch, außerstädtisch, höhere Gewalt.

10. Verhältnis zu Innovation: Ist die Maßnahme an Innovation gekoppelt?

Eine exnovative Maßnahme kann mit einer Innovation kombiniert sein. Wird bspw. ein Parkplatz zu einem Stellplatz für ein Carsharing Fahrzeug oder für eine Mobilstation umgewandelt, so entfällt der Parkpatz für den herkömmlichen Autoverkehr und fördert direkt innovative Alternativen. Wird eine Fahrspur für den herkömmlichen Autoverkehr gesperrt, dafür aber für den Umweltverbund geöffnet, so liegt auch hier eine direkte **Kopplung** vor. Gleiches gilt, wenn Carsharing-Fahrzeuge von einer Maut oder von Parkgebühren befreit oder begünstigt werden. Sind diese Fahrzeuge jedoch in gleichem Maße von Parkgebühren oder Mautgebühren betroffen, so liegt hingegen **keine Kopplung** vor.

Das Verhältnis zu Innovation umfasst zwei Ausprägungen: Kopplung und keine Kopplung.

7.1.2 Übersicht des Morphologischen Kastens

Anhand der herausgestellten Merkmale sowie deren Ausprägungen wird der Morphologische Kasten als mehrdimensionale Matrix konstruiert, der mögliche Lösungen des gegebenen Problems enthält (s. Tabelle 7-1).

Tabelle 7-1 Morphologischer Kasten für exnovative Verkehrswende-Maßnahmen, eigene Darstellung

Morphologischer Kasten						
Merkmal	Ausprägung 1	Ausprägung 2	Ausprägung 3	Ausprägung 4	Ausprägung 5	Ausprägung 6
Strategieansatz	Push	Kombination	Pull			
Intention	Nach Plan beabsichtigt	Nach Plan unbeabsichtigt	Unbeabsichtigte Notlage			
Absolutheit	Verbot	Einschränkung	Disruptive Angebote			
Geltungsbereich	Stadt	Quartier	Punktuell			
Dauerhaftigkeit	Dauerhaft	Dauerhaft mit zeitlicher Einschränkung	Temporär			
Verlauf	Unmittelbar	Ereignisbezogen	Linear	Exponentiell	Negativ Exponentiell	Unregelmäßig
Planungshorizont	Kurzfristig (bis 1 Jahr)	Mittelfristig (bis 5 Jahre)	Langfristig (ab 5 Jahren)			
Initiator	Stadt- und Verkehrsplanung	Innerstädtisch	Außerstädtisch	Höhere Gewalt		
Verhältnis zu Innovation	Direkte Kopplung	Keine Kopplung				
Art der Maßnahme	Baulich	Fiskalisch	Verkehrsrechtlich	Persuasiv	Organisatorisch	

Insgesamt werden zehn Merkmale mit mindestens zwei und bis zu sechs Ausprägungen definiert. Die Erarbeitung des Morphologischen Kastens erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, vielmehr stellt es einen wissenschaftlichen Startpunkt bzw. eine explorative Analyse für eine Annäherung an Charakteristika von exnovativen Verkehrswende-Maßnahmen dar.

7.1.3 Diskussion der Merkmalsausprägungen

Nachdem zuvor ein Grundgerüst für den Morphologischen Kasten erarbeitet wurde, gilt es ferner, die Ausprägungen auf ihre Relevanz für die vorliegende Dissertation zu prüfen. Dies entspricht dem vierten Schritt der Morphologischen Analyse, in dem alle Lösungen des Morphologischen Kastens untersucht und im Hinblick auf die zu erreichenden Ziele bewertet werden. Zu Beginn des Kapitels wurden Lösungsansätze, die eine absolute Verringerung der konventionellen Automobilität mit und ohne Verbrennungsmotor erreichen, als Ziel definiert. Gleichzeitig werden im weiteren Ver-

lauf Gestaltungsansätze für die Stadt- und Verkehrsplanung als Initiator abgeleitet, weshalb sich der Fokus der Auswertung auf jene Ansätze konzentriert, die im Möglichkeitsraum der Stadt- und Verkehrsplanung liegen. Darauf aufbauend werden die Lösungsansätze sowohl auf ihre Wirkung (Verringerung der Automobilität) als auch auf den Möglichkeitsraum der Stadt- und Verkehrsplanung hin untersucht.

Bei den Ausprägungen des **Strategieansatzes** kann bei einem Push-Ansatz davon ausgegangen werden, dass die Automobilität reduziert wird und Maßnahmen im Möglichkeitsraum der Stadt- und Verkehrsplanung liegen, wie bspw. bei Geschwindigkeitsbegrenzungen oder dem Parkraummanagement. Auch bei einer Kombination von Push und Pull ist dies gegeben. Bei dem angebotserweiternden Pull-Ansatz gibt es nur wenige Beispiele, die automatisch in ihrer Wirkung zu einer Verringerung der Automobilität führen. Zudem sind diese Beispiele meist innovationsgetrieben, sodass der Handlungsspielraum der Stadt- und Verkehrsplanung begrenzt ist. Daher wird die Pull-Ausprägung im weiteren Verlauf der Dissertation für eine Verkehrswende-Exnovation nicht weiterverfolgt.

Die Ausprägungen zur **Intention** können allesamt zu einer Verringerung der Automobilität führen, jedoch sind die unbeabsichtigte Notlage sowie die Ausprägung »nach Plan unbeabsichtigt« mit einem erhöhten Risiko verbunden. Da die Notlage von der Stadt- und Verkehrsplanung nicht unmittelbar zu beeinflussen ist und die nach Plan, aber unbeabsichtigte Maßnahme ursprünglich eine andere Intention verfolgte als die Reduktion der Automobilität, wird sich im Weiteren auf die Ausprägung der »nach Plan beabsichtigten« Maßnahme konzentriert.

Das Verbot und die Einschränkung als Merkmalsausprägungen der **Absolutheit** wirken sich beide positiv auf eine Verringerung der Automobilität aus, wenngleich ein Verbot tiefgreifender wirkt als eine Einschränkung. Die disruptiven Angebote werden mit gleicher Begründung wie der Pull-Strategieansatz im Rahmen dieser Dissertation nicht weiter betrachtet.

Im Hinblick auf den **Geltungsbereich** wird keine Eingrenzung vorgenommen, da eine Verringerung der Automobilität in unterschiedlichen Geltungsbereichen durch die Stadt- und Verkehrsplanung erzielt werden kann. Jedoch erhöht sich der Wirkungsgrad hinsichtlich einer Verringerung der Automobilität mit größer werdendem Geltungsbereich.

Die Merkmalsausprägungen der **Art der Maßnahme** können allesamt zu einer Verringerung der Automobilität führen und auch im Hoheitsgebiet der Stadt- und Verkehrsplanung liegen, sodass hier alle Ausprägungen weiterhin relevant sind.

Auch bei der **Dauerhaftigkeit** werden alle drei Ausprägungen weiter betrachtet, da unabhängig von der Zeitspanne der Gültigkeit eine Verringerung erzielt werden kann und diese im Möglichkeitsraum der Stadt- und Verkehrsplanung liegt. Im Hinblick

auf den Wirkungsgrad sind hingegen dauerhafte Maßnahmen jenen Maßnahmen vorzuziehen, die zeitlich eingeschränkt werden oder gar temporär sind. Bei temporären Maßnahmen bleibt offen, ob in den Ursprungszustand verfallen wird, die temporäre Maßnahme zu einer dauerhaften Maßnahme wird oder sich das Nutzerverhalten durch die temporäre Maßnahme verändert und dieses beibehalten wird, selbst wenn die temporäre Maßnahme entfällt.

Bei den Ausprägungen des **Verlaufs** werden ebenfalls alle Ausprägungen weiterverfolgt, unter der Prämisse, dass Pull-Strategien und disruptive Angebote, Notfalllagen und nach Plan unbeabsichtigte Maßnahmen nicht weiter berücksichtigt werden. Dadurch werden jene exnovative Maßnahmen gefiltert, die bei einem ereignisbezogenen Verlauf mit einem erhöhten Risiko einhergehen bzw. auch nicht im Möglichkeitsraum der Stadt- und Verkehrsplanung liegen. Gleichzeitig gibt es auch hier Abstufungen im Hinblick auf den Wirkungsgrad. Bei einer reinen Betrachtung der Wirkung ist eine unmittelbare Umsetzung zu bevorzugen, wohingegen schwer kalkulierbare Verläufe wie die Ausprägungen »unregelmäßig« oder »ereignisbezogen« mit mehr Risiko hinsichtlich der Wirkung verbunden sind.

Ähnlich wie bei dem Geltungsbereich und der Dauerhaftigkeit gibt es auch bei dem Merkmal des **Planungshorizontes** keine Eingrenzungen. Eine exnovative Maßnahme kann mit unterschiedlichen Zeithorizonten von der Stadt- und Verkehrsplanung umgesetzt werden und eine Verringerung der Automobilität bewirken. Während bei kurzfristigen Maßnahmen frühzeitig eine Wirkung erzielt wird, ist der Wirkungsgrad bei langfristigen und komplexen Maßnahmen mitunter umfassender. Dies lässt sich jedoch nicht pauschalisieren.

Ein entscheidendes Merkmal für die Eingrenzung dieser Dissertation ist das des **Initiators**. Vor dem Hintergrund der Fragestellung dieser Dissertation wird der Schwerpunkt der Betrachtung auf die Ausprägung der Stadt- und Verkehrsplanung gelegt. Höhere Gewalt ist nicht plan- und kalkulierbar und wird daher, wie auch die Notfalllage, nicht weiter betrachtet. Weitere inner- und außerstädtische Akteure werden als Initiatoren nicht grundlegend ausgeschlossen, aber nur am Rande betrachtet, da als Ergebnis explizit Gestaltungsansätze für die Stadt- und Verkehrsplanung abgeleitet werden.

Das **Verhältnis zu Innovation** dient lediglich als Beschreibungsmerkmal, steht aber nicht in Konflikt mit der Verringerung der Automobilität oder dem Möglichkeitsraum der Stadt- und Verkehrsplanung.

Durch die Diskussion der Merkmalsausprägung haben sich Merkmale als Ausschlusskriterium herausgestellt, wohingegen andere Merkmale nur einer näheren Beschreibung dienen, ohne dabei in Konflikt mit der Automobilität verringernden Wirkung oder dem Möglichkeitsraum der Stadt- und Verkehrsplanung zu treten.

Tabelle 7-2 stellt zusammenfassend die Beurteilung hinsichtlich einer Verringerung der Automobilität sowie des Möglichkeitsraumes der Stadt- und Verkehrsplanung für die einzelnen Merkmalsausprägungen dar. In grau hinterlegt sind jene Ausprägungen, die im weiteren Verlauf der Dissertation nicht mehr schwerpunktmäßig betrachtet werden. Zudem werden die Merkmale Initiator, Strategieansatz, Intention und Absolutheit als mögliche Ausschlusskriterien definiert, wohingegen die verbleibenden Merkmale nur als Konkretisierung und beschreibende Kriterien zu sehen sind.

Tabelle 7-2 Diskussion von Merkmalausprägungen des Morphologischen Kastens vor dem Hintergrund der Zielstellung dieser Dissertation, eigene Darstellung

	Merkmal	Ausprägung	Verringerung der Automobilität	Im Möglichkeitsraum der Stadt- & Verkehrsplanung
Ausschlusskriterien	Initiator	Stadt- und Verkehrsplanung	Gegeben	Ja
		Innerstädtisch	Gegeben	Nein
		Außerstädtisch	Gegeben	Nein
		Höhere Gewalt	Erhöhtes Risiko	Nein
	Strategieansatz	Push	Gegeben	Ja
		Kombination	Gegeben	Ja
		Pull	Erhöhtes Risiko	Nein
	Intention	Nach Plan beabsichtigt	Gegeben	Ja
		Nach Plan unbeabsichtigt	Erhöhtes Risiko	Ja
		Unbeabsichtigte Notlage	Erhöhtes Risiko	Nein
	Absolutheit	Verbot	Gegeben	Ja
		Einschränkung	Gegeben	Ja
Disruptive Angebote		Erhöhtes Risiko	Nein	
Beschreibende Kriterien	Geltungsbereich	Stadt	Gegeben	Ja
		Quartier	Gegeben	Ja
		Punktuell	Gegeben	Ja
	Art der Maßnahme	Baulich	Gegeben	Ja
		Fiskalisch	Gegeben	Ja
		Legislativ	Gegeben	Ja
		Persuasiv	Gegeben	Ja
		Organisatorisch	Gegeben	Ja
	Dauerhaftigkeit	Dauerhaft	Gegeben	Ja
		Dauerhaft mit zeitlicher Einschränkung	Gegeben	Ja
		Temporär	Gegeben	Ja
	Verlauf	Unmittelbar	Gegeben	Ja
		Ereignisbezogen	Gegeben	Ja
		Linear	Gegeben	Ja
		Exponentiell	Gegeben	Ja
		Negativ Exponentiell	Gegeben	Ja
		Unregelmäßig	Gegeben	Ja
	Planungshorizont	Kurzfristig (bis 1 Jahr)	Gegeben	Ja
		Mittelfristig (bis 5 Jahre)	Gegeben	Ja
		Langfristig (ab 5 Jahren)	Gegeben	Ja
	Verhältnis zu Innovation	Direkte Kopplung	Gegeben	Ja
Keine Kopplung		Gegeben	Ja	

In Anhang 11 sind zur Illustration fünf Maßnahmenbeispiele in dem erarbeiteten Morphologischen Kasten verortet. Zwicky (1967) sieht in einem letzten Schritt der morphologischen Analyse vor, die besten Lösungskombinationen aus dem Morphologischen Kasten auszuwählen. Dieser Schritt wird in dieser Dissertation nicht durchgeführt, da es bei der Analyse nicht darum geht, eine einzige Lösung auszuwählen, sondern darum, die Vielfalt des Lösungsraums erstmalig zu skizzieren. Dennoch wurden durch die vorherige Diskussion der Merkmalsausprägungen mögliche Unterschiede im Wirkungsgrad bei der Verringerung der Automobilität herausgestellt.

7.2 Exnovative Verkehrswende-Maßnahmen zur Begünstigung einer Verkehrswende-Exnovation aus stadt- und verkehrsplanerischer Sicht

Die Merkmale und Ausprägungen des Morphologischen Kastens einer Verkehrswende-Exnovation wurden zuvor abgeleitet und erklärt. Dieses Kapitel gibt eine Übersicht über exnovative Verkehrswende-Maßnahmen der Stadt- und Verkehrsplanung, die sich in den vom Morphologischen Kasten aufgespannten Möglichkeitsraum einordnen lassen. Ziel ist es, den abstrakten Begriff der Exnovation in das Anwendungsfeld der urbanen Mobilität zu übertragen und konkrete Maßnahmen zu benennen, die zu einer Verkehrswende-Exnovation führen.

Dazu wird eine umfassende Literaturrecherche durchgeführt. In einem ersten Schritt werden wissenschaftliche Publikationen (u. a. U. Becker et al., 2009; Dijk et al., 2018; Graaf et al., 2021; Kindhäuser, 2002; M. Müller & Reutter, 2020; Nieuwenhuijsen & Khreis, 2016; Scheepers et al., 2014) sowie Studien und Handbücher (u. a. Burns & Cracknell, o. J.; EPSUMP, 2016; Pridmore & Miola, 2011; Reutter, Müller, et al., 2017; TIDE, o. J.) recherchiert, die eine Übersicht von Maßnahmen für eine nachhaltige Verkehrsentwicklung bereitstellen. Dabei stellt sich die Schwierigkeit heraus, dass Maßnahmen oft nur als Kategorie zusammengefasst werden, nicht aber weiter konkretisiert werden, wie bspw. eine »Verlagerung auf den Umweltverbund«.

In einem zweiten Schritt werden deutsche und europäische Best Practices einer nachhaltigen Verkehrsplanung recherchiert und auf exnovative Maßnahmen hin untersucht (u. a. Caballero & Colclough, 2018; Giarandoni et al., 2018; Grünig, 2013; Kodukula et al., 2018; Mateescu & Popa, 2017; MoV, 2014; Randelhoff, 2012). Da es sich bei den Ergebnissen der ersten beiden Schritte um punktuelle Ergebnisse handelt, die das Risiko aufweisen, dass Maßnahmenansätze übersehen werden, wird im dritten Schritt ein systematischer Ansatz verfolgt.

In einem dritten Schritt wird die Datenbank Marlis untersucht. Diese beinhaltet eine Sammlung von 5.206 deutschen und zum Teil internationalen Maßnahmen

(Stand 27.03.2020), die eine Bewertung von Maßnahmen zur Luftreinhaltung und deren schadstoffmindernde Wirkung enthält (BASt, 2017). Die Maßnahmen sind in 15 Kategorien unterteilt:

- | | |
|--|---------------------------------------|
| ■ Verkehrslenkende Maßnahmen (n=422) | ■ Mobilitätsmanagement (n=249) |
| ■ Verkehrsbeschränkung (n=764) | ■ Kontrollen (n=63) |
| ■ Verflüssigung (n=321) | ■ Instandhaltung (n=187) |
| ■ Sonstige Straßenverkehrliche Maßnahmen (n=229) | ■ Infrastruktur-, Baumaßnahme (n=580) |
| ■ Ruhender Verkehr (n=208) | ■ Andere (n=288) |
| ■ Rad- und Fußgängerverkehr (n=323) | ■ Fahrzeugtechnik, Fuhrpark (n=670) |
| ■ ÖPNV (n=588) | ■ Wirtschaftsverkehr (n=149) |
| ■ Öffentlichkeitsarbeit (n=165) | |

Die 149 Maßnahmen zum Wirtschaftsverkehr werden nicht weiter untersucht, da diese außerhalb des Personenverkehrs als Betrachtungsraum dieser Dissertation liegen. Zudem werden aus demselben Grund die 670 Maßnahmen der Fahrzeugtechnik, Fuhrpark ausgeschlossen, womit insgesamt 4.387 Maßnahmen weiter betrachtet werden. Die Datenbank hat zwar eine Ausrichtung speziell auf die Luftreinhaltung, allerdings ist die Reduktion der Automobilität eine zentrale Stellschraube, um Luftschadstoffe in der Stadt zu reduzieren. Jedes restriktive Vorgehen gegen die herkömmliche Automobilität geht mit einer entsprechenden Einsparung der vom Automobil verursachten Schadstoffe einher. Somit sind automobilrestriktive Maßnahmen eine Teilmenge der Luftreinhaltung in Städten. In der Datenbank sind zwar keine Wirkungsabschätzung für den Klimaschutz, die Verkehrssicherheit, Lärmemissionen oder die Flächenreduktion enthalten, jedoch werden Maßnahmen zur Reduktion der Automobilität, welche für diesen Arbeitsschritt entscheidend ist, umfassend dargestellt.

Die beiden Hauptkriterien der Analyse sind, dass es sich um eine Maßnahme handelt, welche die Automobilität reduziert (1) und von der Stadtverwaltung initiiert wurde (2). Die 4.387 Maßnahmen werden in einer Excel-Liste einzeln überprüft. In der Datenbank sind Maßnahmen teilweise mehrfach erfasst, wenn sie in unterschiedlichen Städten oder an unterschiedlichen Stellen innerhalb einer Stadt umgesetzt wurden. Um die Vielfalt von exnovativen Verkehrswende-Maßnahmen darzustellen, wurden gleiche Maßnahmen gebündelt und eine Übersicht von unterschiedlichen Maßnahmenansätzen erstellt. Die 117 gebündelten Maßnahmen werden anschließend den in Kapitel 7.1.1 definierten Maßnahmenarten (baulich, verkehrsrechtlich, fiskalisch, organisatorisch, persuasiv) zugeordnet. Es erfolgt ein Abgleich mit den Ergebnissen der Recherchen aus dem ersten und zweiten Schritt.

Nachfolgend wird der Möglichkeitsraum an exnovativen Verkehrswende-Maßnahmen, basierend auf der zuvor beschriebenen Recherche und entlang der fünf Maß-

nahmenarten, aufgezeigt. Es werden exemplarisch konkrete Praxisbeispiele genannt, um die theoretischen Erkenntnisse anschaulich darzulegen. Für jede Maßnahmenart wird exemplarisch ein Umsetzungsbeispiel einer Maßnahme in Anhang II als Steckbrief ausführlich dargestellt.

7.2.1 Bauliche Maßnahmen zur Reduktion der Automobilität

Bauliche Maßnahmen umfassen infrastrukturelle Maßnahmen, welche die Automobilität einschränken und im Idealfall zeitgleich mehr Fläche für den Umweltverbund schaffen. Im Einzelnen kann es die Umverteilung von Straßenraum des fließenden oder ruhenden MIV zu Gunsten des ÖV (Busspuren, Haltestellen, Bahngleise), zu Gunsten des Fahrradverkehrs (Radverkehrsanlagen wie Radwege, Radfahrstreifen, Schutzstreifen oder auch Abstellanlagen) oder zu Gunsten von Zufußgehenden (Fußwege, Promenaden, Fußgängerzonen) sein. Der Rückbau von MIV-Infrastruktur kann ebenfalls für eine Begrünung oder für Aufenthaltsflächen genutzt werden. Zudem können bauliche Maßnahmen verkehrsrechtlich angeordnete Geschwindigkeitsreduktionen untermauern, bspw. durch Versätze, Querschnittseinengung, Aufpflasterungen, die Anordnung von Mittelinseln oder Schwellen (Gerike, 2004).

In Tabelle 7-3 sind Praxisbeispiele für exnovative bauliche Verkehrswende-Maßnahmen dargestellt. Eine Übersicht der Internetquellen ist in Anhang 10 zu finden.

Tabelle 7-3 Praxisbeispiele für exnovative bauliche Verkehrswende-Maßnahmen, eigene Darstellung

Rück- und Umbau von Parkplätzen	
Stuttgart	In Stuttgart wurden Parklets als Erweiterung von öffentlichen Gehwegen angelegt und mit Sitzflächen, Pflanzen, Abstellanlagen, Werkstätten, Sportgeräten, Kinderspielflächen etc. ausgestattet. (Universität Stuttgart o.J.)
München	München erprobte im Sommer 2019 für zwei Monate Parklets im Westend. (Rathaus Umschau Stadt München 2019)
Berlin	In Berlin wurden ab Ende 2018 auf der Schönhauser Allee im Bezirk Pankow schrittweise vier Parklets errichtet. Im Rahmen einer Testphase wurden Parklets auf der Bergmannstraße in Kreuzberg für ein Jahr temporär erprobt. Auf dem Tempelhofer Damm in Berlin sollen 200 Parkplätze für eine neue Fahrradspur entfallen. Ebenso auf dem Kottbusser Damm, wo die Umbauarbeiten im Sommer 2020 begannen. (Stadt Berlin 2018, Stadt Berlin 2019, Der Tagesspiegel 17.08.2019, Der Tagesspiegel 28.10.2019)
Oslo	In Oslo wurden im Zuge der autofreien Innenstadt sukzessive Parkplätze reduziert und in Aufenthaltsflächen umgestaltet, z.B. in Parklets. (Verstre o. J.)
Wuppertal	Am Wall in Wuppertal wurde 2020 ein Radfahrstreifen eingerichtet, wodurch Parkplätze entfielen. (Stadt Wuppertal 2020)
Osnabrück	Am Heger-Tor-Wall in Osnabrück entstanden 2018 eine breite Radspur sowie eine Verbreiterung der Gehwege durch den Wegfall von Parkplätzen. (Osnabrücker Zeitung 09.08.2018)
Siegen	In Siegen wurde die Siegplatte mit über 200 Parkplätzen durch eine aufwändige Sanierung bis 2015 die Sieg freigelegt und in eine Erholungs- und Begegnungszone umgestaltet. (Stadt Siegen o. J.)
Kopenhagen	Kopenhagen reduziert jährlich öffentliche Parkplätze. Am Sankt Annæ Plads wurden mehr als 200 Parkplätze entfernt und zu einem Grünstreifen umgestaltet. (City of Copenhagen 2009, Issuu 15.05.2014)
Amsterdam	Die Stadt Amsterdam plant bis 2025 11.000 Parkplätze im öffentlichen Raum zu entfernen und in Grünflächen, Fußwege oder Radabstellanlagen umzugestalten. (Dutch Review 20.04.2019)

Fahrbahnrück- und -umbau	
Madrid	In Madrid wurden durch das Projekt »Madrid Central« die Gran Via als Shoppingmeile und ehemalige Durchgangsstraße für den MIV gesperrt, Gehwege verbreitert und Aufenthaltsqualität geschaffen. (FAZ 30.11.2018)
Oslo	Im Zuge der autofreien Innenstadt in Oslo wurden ehemalige Verkehrsstraßen umgestaltet und dem öffentlichen Verkehr oder Fußgängern vorbehalten. Auch wurden Fahrradwege zu Lasten von MIV-Fahrspuren verbreitert. (Fast Company 24.01.2019)
Brüssel	Brüssel verfügt über eine der größten autofreien Zonen im Stadtzentrum, die sukzessive von Verkehrsstraßen in Fußgängerzonen umgestaltet wurden. (Spiegel Online 31.08.2019)
Hamburg	In Hamburg-Ottensen wurden zwei Straßen für sechs Monate als autofreie Zonen umgestaltet. (Spiegel Online 31.08.2019)
Düsseldorf	In Düsseldorf wurden an drei Straßen reguläre Fahrspuren in Umweltpuren umgestaltet, die dem ÖV, Taxen, Fahrrädern, Fahrgemeinschaften sowie Elektrofahrzeugen vorbehalten sind. (Stadt Düsseldorf o.J.)
Kopenhagen	Die Nørrebrogade in Kopenhagen ist ein weiteres Beispiel dafür, wie eine Hauptverkehrsachse schrittweise zu Gunsten des Umweltverbundes umgestaltet wurde. In einer Testphase wurden Fahrspuren in einem Bauabschnitt in Busspuren umgebaut und Radwege verbreitert, was nach der Testphase auf weitere Bauabschnitte übertragen und wodurch der Durchfahrtsverkehr eingeschränkt wurde. (Hamburgize 24.06.2014)

Als Praxisbeispiel für eine bauliche Maßnahme ist die Umgestaltung der Seine-Ufer in Paris in Anhang 11 dargestellt.

7.2.2 Verkehrsrechtliche Maßnahmen zur Reduktion der Automobilität

Verkehrsrechtliche Maßnahmen beinhalten Maßnahmen, die verkehrsrechtlich angeordnet werden und die Automobilität einschränken. Beim fließenden Verkehr umfasst dies Geschwindigkeitsreduktionen durch die Anordnung von (zeitlich begrenzten) zulässigen Höchstgeschwindigkeiten (Zeichen 274, StVO), Tempo-30-Zonen (Zeichen 274.1 StVO), verkehrsberuhigten Bereichen (Zeichen 325.1, StVO), verkehrsberuhigten Geschäftsbereichen (Zeichen 274.1-20, StVO), Fahrradstraßen (Zeichen 244.2, StVO), Shared-Space-Zonen oder Begegnungszonen (keine Zeichen in der StVO vorgesehen). Ebenfalls kann dem fließenden Kfz-Verkehr durch Zu- und Durchfahrtsverbote sowie zeit- und gebietsbezogene Sperrungen (Zeichen 250, 251, 260, 267, StVO), Sackgassen (Zeichen 357, StVO), Verkehrsverbotszonen wie Umweltzonen (Zeichen 270.1, StVO), Fußgängerzonen (Zeichen 242.1 StVO), Bussonderfahrstreifen (Zeichen 245, StVO) oder Umweltpuren (Zeichen 245 mit Zusatzzeichen, StVO) die Einfahrt in Gebiete oder Straßen verwehrt bleiben. Möglich sind auch Fahrverbote nach Schadstoffklassen, Fahrzeuggewicht oder nach Nummernschild. Einbahnstraßenregelungen (Zeichen 220, StVO) oder Linksabbiegeverbote (Zeichen 214, StVO) können die Automobilität ebenfalls partiell einschränken. Gleichzeitig können Einbahnstraßen für Fahrradfahrende geöffnet werden, um Wege zu verkürzen (Zeichen 41.1, StVO). Der ruhende Verkehr kann durch Maßnahmen wie absolute Halteverbote (Zeichen 283, StVO), eingeschränkte Halteverbote (Zeichen 286, StVO), Halteverbotszonen

(Zeichen 290.1 StVO) oder zeitlich begrenztes Parken (Zeichen 318, StVO) verkehrsrechtlich eingeschränkt werden. Auch hier können Ausnahmen z. B. für E-Fahrzeuge, Anwohnende oder Schwerbehinderte gelten. Einen weiteren Hebel bildet die Anpassung von Stellplatzverordnung bzw. Stellplatzsatzungen, die zum Teil in Deutschland nicht mehr im Aufgabengebiet der Länder, sondern der Kommunen liegen.

Nachfolgend sind in Tabelle 7-4 Praxisbeispiele zu den zuvor beschriebenen verkehrsrechtlichen Maßnahmen dargestellt. Eine Übersicht der Internetquellen ist in Anhang 10 zu finden.

Tabelle 7-4 Praxisbeispiele für exnovative verkehrsrechtliche Verkehrswende-Maßnahmen, eigene Darstellung

Geschwindigkeitsreduktionen	
München	München hat über 330 Tempo-30-Zonen, womit rund 80 bis 85 % des gesamten Straßennetzes Tempo-30-Zonen sind. (Stadt München o.J.)
Kassel	In Kassel wurde flächendeckend in Wohngebieten Tempo 30 eingeführt. (ntv 01.09.2019)
Berlin	Berlin erprobte 2018 auf einigen Hauptverkehrsstraßen die Einführung von Tempo 30. (Stadt Berlin o. J.)
Fahrradstraßen	
Kiel	In Kiel wurden bereits 1992 erste Fahrradstraßen mit Sondergenehmigung der obersten Straßenverkehrsbehörde ausgewiesen, wie bspw. die Hansastraße. 2018 gab es in Kiel 23 Fahrradstraßen, die wichtige Elemente des Fahrradnetzes bilden und sogar Teil der Kieler Velorouten sind. (Stadt Kiel 2014, Difu 2019)
Verkehrsberuhigte Geschäftsbereiche	
Hamburg	Der »Neue Wall« in Hamburg ist ein Beispiel für einen Verkehrsberuhigten Geschäftsbereich mit einer Höchstgeschwindigkeit von 20 km/h, in dem Parken erlaubt ist. Dies ist ein zentraler Unterschied zu Konzepten des Shared Space. (HS Bremen o. J.)
Shared Space und Begegnungszonen	
Bohnte	Im Rahmen eines EU Projektes wurden zwischen 2004 und 2008 in sieben Regionen Shared Spaces errichtet, darunter auch die deutsche Gemeinde Bohnte im Landkreis Osnabrück. (Straßenraumgestaltung 2008)
Ljubljana	Die Slovenska Street in Ljubljana wurde von einer vierspurigen Straße in einen Shared Space umgestaltet. (Dekleva Gregoric Architects o. J.)
Bern	Ein ähnliches Konzept ist das der Begegnungszonen, welches seine Ursprünge in der Schweiz findet. In Bern gibt es im Jahr 2020 120 Begegnungszonen, wobei sich weitere in Planung befinden. (Stadt Bern o. J.)
Wien	Eines der prominentesten Beispiele aus Österreich ist die Maria-Hilfer-Straße in Wien, die 2015 in eine Begegnungszone umgestaltet wurde. (Walk-space.at o.J., Stadt Wien 2015)
Umweltzonen	
Europa	Umweltzonen (»low emission zones«) sind Bestandteil vieler Städte in Deutschland und Europa (z.B. Berlin, Köln, München, im Ruhrgebiet, Paris, Oxford, Amsterdam, Madrid, Stockholm, Malmö etc.). (Green-Zones.eu o. J.)
London	In London wurde 2019 die bestehende Low Emission Zone im Innenstadtbereich zu der ersten »Ultra Low Emission Zone« verschärft und setzt als Mindeststandard für Diesel den Euro-6-Standard und für Benziner den Euro-4-Standard. (Transport for London o. J.)
Fußgängerzone	
Kopenhagen Brüssel	Zu den größten Fußgängerzonen in Europa zählen die 1962 eröffnete und 1,1 km lange Strøget in Kopenhagen sowie der ca. 1 km lange Boulevard Anspach in Brüssel. (Der Spiegel 28.10.2014, Stadt Brüssel 2017)
Oslo	Die autofreie Innenstadt in Oslo wurde durch legislative Maßnahmen, wie umfangreiche Parkverbote mit Ausnahmen für Lieferverkehr und körperlich beeinträchtigte Menschen, Durchfahrtsverbote, Fußgängerzonen und ÖV-Spuren begleitet, wodurch die Automobilität stark eingeschränkt wurde. (Stadt Oslo o. J.)

Bus- und Umweltspuren	
Wiesbaden	In Wiesbaden wurde 1968 die erste Busspur in Deutschland errichtet. Diese wurde zum Vorbild für viele andere Städte in Deutschland. (Stadt Wiesbaden 2018)
Düsseldorf	2019 ging in Düsseldorf die erste Umweltspur in Betrieb, eine Busspur mit Freigabe für Taxis, Fahrräder, Elektrofahrzeuge und Fahrgemeinschaften mit mehr als drei Personen. (Stadt Düsseldorf o. J.)
Strategische Verkehrsführung	
Groningen	Die strategische Verkehrsführung in Groningen mit einem »Vier-Sektoren-Prinzip« ist ein Beispiel dafür, wie mit einem Einbahnstraßensystem und Durchfahrtsverboten der Durchgangsverkehr unterbunden wird. (Zeit Online 12.06.2016)
Einfahrverbote und -beschränkungen	
Stuttgart	In Stuttgart wurden aufgrund einer hohen Luftschadstoffbelastung ein zonales Diesel-Fahrverbot für Dieselmotoren der Abgasnorm Euro 4 und schlechter eingeführt. Zudem gibt es streckenbezogene Diesel-Pkw-Verbote mit Emissionsklasse Euro 5 und schlechter. Zudem gab es in der Stadt einen Feinstaubalarm, der im Falle der Auslösung mit klaren Maßnahmen an die Bevölkerung appelliert und sie durch Gegenangebote zur Nutzung von umweltfreundlicheren Alternativen aufrief. (Stadt Stuttgart o. J.)
Paris	In Paris werden ebenfalls bei einem Feinstaubalarm (»Pics de la pollution«) Fahrverbote verhängt. In der Vergangenheit galt das Fahrverbot tageweise für Autos mit geradem bzw. ungeradem Nummernschild. Dieses Rotationssystem wurde abgelöst und durch Fahrverbote für besonders umweltschädliche Fahrzeuge entsprechend einer Vignette ersetzt. Zeitgleich gibt es Angebote für den ÖV sowie das Abstellen des eigenen Autos. (Westfälische Nachrichten 27.02.2019, Stadt Paris 2019)
Athen	In Athen gibt es Einfahrbeschränkungen auf den inneren und äußeren Ring, die vom Gewicht des Fahrzeuges abhängig sind. Mit der Grenze von 2,2 Tonnen sind bereits einige Modelle von SUV inbegriffen. (Urban Access Regulations o. J.)
Stellplatzsatzung	
Berlin	Berlin hat 1997 die Baupflicht für Kfz-Stellplätze 1997 abgeschafft. (LK ARGUS 2015)
Hamburg	Auch Hamburg schaffte 2013 die Stellplatzsatzung ab. (Hamburger Abendblatt 27.08.2013)
Bremen	In Bremen können Bauherren die Herstellung notwendiger Stellplätze um bis zu 80 % reduzieren, wenn besondere Maßnahmen zum Mobilitätsmanagement getroffen werden. (Zukunftsnetz Mobilität NRW 2019)
Darmstadt	In Darmstadt wurde 2019 eine Überarbeitung der Stellplatzsatzung beschlossen, die flexibel auf das Wohnumfeld reagiert und die Notwendigkeit von Parkplätzen bei einer guten ÖV-Anbindung oder einer wirksamen Parkraumbewirtschaftung reduziert. Gleichzeitig werden Fahrradstellplätze gefördert. (Kulik Architektur 2019)
Dortmund	In Dortmund werden in der neuen Stellplatzordnung von 2019 Fahrräder und E-Autos stärker berücksichtigt. (Stadt Dortmund 2019, Ruhr Nachrichten 27.12.2018)
Stockholm	In Stockholm wurde durch den »Green Parking Index« der Stellplatzschlüssel auf 0,4 bis 0,6 Plätze pro Apartment gesenkt und liegt deutlich unter dem schwedischen Recht mit einem Parkplatz pro Apartment. (Growsmarter.eu o. J.)
Parkraummanagement	
Wien	Wien ist bekannt für ein striktes Parkraummanagement. In 19 von 23 Bezirken wurde eine flächendeckende Kurzparkzone implementiert. Mit einem Parkschein darf hier maximal 2 oder zum Teil 3 Stunden geparkt werden, wobei eine halbe Stunde 1,10 € kostet. Ausnahmeregelungen gelten für Anwohnende, die über einen »Parkpickerl« verfügen. (Stadt Wien o. J.)

Als Praxisbeispiel für eine verkehrsrechtliche Maßnahme ist die Verkehrsführung in Groningen in Anhang II dargestellt.

7.2.3 Fiskalische Maßnahmen zur Reduktion der Automobilität

Fiskalische Maßnahmen implizieren preispolitische Maßnahmen, die mit zusätzlichen Kosten für die Automobilität einhergehen. Dazu zählen Straßenraumnutzungsgebühren, die in Gebieten bzw. Zonen oder auf einzelnen Straßen anfallen können,

Parkraumbewirtschaftung, Kontrollen und Sanktionen bei regelwidrigem Verhalten oder auch CO₂-spezifische Steuerabgaben. Zwar werden in Deutschland Bußgelder auf Bundesebene festgelegt, allerdings liegt die Kontrolle und Ahndung in den Händen der Kommunen.

In Tabelle 7-5 sind Praxisbeispiele zu unterschiedlichen fiskalpolitischen Maßnahmen dargestellt. Eine Übersicht der Internetquellen ist in Anhang 10 zu finden.

Tabelle 7-5 Praxisbeispiele für fiskalische Verkehrswende-Maßnahmen, eigene Darstellung

Straßenraumnutzungsgebühren	
Europäische Städte	Bekanntere Beispiele für Straßenraumnutzungsgebühren sind die Congestion Charge in London, die City Maut in Oslo, Trondheim, Bergen, Stockholm oder Göteborg. In Deutschland wird eine City Maut immer wieder thematisiert, ist aber in keiner deutschen Stadt umgesetzt worden. (Frankfurt University of Applied Science 2019, EPOMM 2015)
Arbeitgeberabgabe	
Nottingham	In Nottingham wurde 2012 eine sogenannte „Workplace Parking Levy“ eingeführt, eine jährliche Abgabe in Höhe von £424 (Stand 2020), die Arbeitgeber*innen zu entrichten haben, die ihren Arbeitnehmer*innen mehr als zehn Parkplätze am Arbeitsplatz zu Verfügung stellen. Die Einnahmen dienen der Querfinanzierung des ÖV. (Stadt Nottingham o. J., Zeit Online 12.06.2017)
Parkraumbewirtschaftung	
Amsterdam	In Amsterdam kostet das Parken im Stadtzentrum 7,50 € pro Stunde. Die Parkgebühren richten sich nach Zonen und deren Entfernung vom Stadtzentrum, wobei in und um den Stadtkern Parken nahezu flächendeckend kostenpflichtig ist. Das Parken am Stadtrand ist demnach „günstiger“ als im unmittelbaren Stadtzentrum. Um Besucherverkehr aus der Stadt zu halten, werden Park-and-Ride-(P&R) Anlagen außerhalb des Stadtkerns aktiv beworben. Dort kann wesentlich günstiger geparkt werden, allerdings nur unter der Voraussetzung, dass der Weg in die Innenstadt mit dem ÖV nachweislich fortgesetzt wird. Die hohen Parkgebühren werden dazu eingesetzt, die Infrastruktur für andere Verkehrsmittel und für öffentliche Plätze mit zu finanzieren. (City of Amsterdam o.J a, City of Amsterdam o. J. b, Dutch Review 02.11.2018)
Wien	In Wien umfasst die flächenhafte Parkraumbewirtschaftung 19 von 23 Bezirken. 2012 wurden in Wien eine umfangreiche Parkraumreform umgesetzt und die Parkgebühren um 67% deutlich erhöht. Die Wirkung der Parkgebührenanhebung wurde umfangreich analysiert. Insbesondere bei Kurzparkierenden und -parkern konnte eine Nachfragereduktion von bis zu 2 1% je nach Bezirk nachgewiesen werden. Gleichzeitig konnte die Anzahl von verkehrsbehindernden Falschparkierenden und -parkern sowie der Parkplatzsuchverkehr reduziert werden. (Stadt Wien o. J. a, Stadt Wien o. J. b)
Barcelona	Barcelona hat 2005 ein effektives flächendeckendes Zonen-Parksystem mit kostenpflichtigem und zeitlich begrenztem Parken eingeführt, das 2012 durch eine Reform überarbeitet wurde. Dabei wurden besonders Anwohnende bevorzugt, die in einer „grünen Zone“ vergünstigt parken können. Einnahmen durch Parkvergehen wurden für unterschiedliche Investitionen in nachhaltige Mobilität verwendet, so wie das Bikesharing-System Bicing. (Eltis 2015, Car Parking Europe o. J., Eco Business 26.11.2011)
Stockholm	In Stockholm wurde das Parken in den zentralen Vierteln Gamla Stan und Norrmalm während der Geschäftszeiten zeitlich auf eine Stunde begrenzt und mit hohen Gebühren zwischen 26 und 50 SEK (ca. 2,40 – 4,50 €) pro Stunde versehen. Dafür werden P&R-Anlagen außerhalb der Stadt beworben, sodass mit dem ÖV in die Stadt gefahren werden kann. Das rechtmäßige Parken wird streng durch private Verkehrsaufsicht kontrolliert und kann bei Vergehen teuer werden. 2011 lag die Höchstgebühr bei rund 90 €. (Car Parking Europe o. J., City of Stockholm o. J., ITDP 2011)
Paris	In Paris sind die Parkgebühren ebenfalls nach Zonen rund um den Stadtkern gestaffelt und wurden mit einer Parkraumreform 2018 angehoben. In der Innenstadt kosten die ersten beiden Stunden Parken je 4 €, im Außenbereich je 2,40 €. Die Gebühren steigen ab der dritten Stunde sprunghaft an. Die Höchstparkdauer beträgt 6 Stunden für Besucher*innen der Stadt und kostet in der Innenstadt 50 € und im Außenbereich 35 €. Ausnahmen gibt es für Pariser*innen, die über einen Anwohnerparkausweis verfügen. (City of Paris 05.07.2019)
Gent	Im belgischen Gent wurde seit 2009 das kostenpflichtige Parken in der Stadt ausgeweitet. Die flächendeckenden Parkgebühren sind in vier Zonen rund um das historische Zentrum gestaffelt. Im Zentrum kostet die erste Stunde 2,50 €, die zweite 6 € und die Höchstparkdauer von drei Stunden kostet 10 €. In den Außenbereichen werden die Parkgebühren günstiger und teilweise werden dort auch Tagestickets angeboten. (Zeit Online 12.06.2017, Push und Pull Parking 2016)

Kontrollen und Sanktionen	
Gent	In Gent wird falsches Parken streng kontrolliert. 2009 wurde das Unternehmen Mobiliteitsbedrijf gegründet, welches die regelmäßigen Kontrollen durch private Verkehrsaufseher*innen koordiniert, wobei die administrativen Folgeaufgaben der Stadt obliegen. Die Kontrollen wurden durch digitale Handgeräte deutlich effektiver. Die Gebühren liegen bei fehlender Bezahlung in gekennzeichneten Parkplätzen bei 30 bzw. bei 80 €, wenn in einer falschen Zone oder in nicht gekennzeichneten Flächen geparkt wird. Zudem kann nach drei Stunden ein neuer Strafzettel ausgestellt werden, sodass sich falsches Parken in Gent summiert. Mehr als sieben Millionen € wurden über Parkgebühren und Bußgelder 2016 eingenommen. (Push und Pull Parking 2016, Zeit Online 12.06.2017, City of Gent o.J.)
Paris	In Paris wurde 2018 ein Maßnahmenpaket (forfait de poststationnement) verabschiedet, um das Nichtentrichten von Parkgebühren systematisch und effektiv zu überprüfen. Anstatt eines Strafzettels und Bußgelder in Höhe von 17 € durch die Polizei, müssen Autofahrenden ohne Parkschein eine Nachparkgebühr zahlen, die der Summe von 6 Parkstunden entspricht (35 bzw. 50 € je nach Zone). In einer öffentlichen Ausschreibung beauftragte die Stadt Paris zwei Unternehmen, die mit der Kontrolle von Parkplätzen betraut sind. Vertraglich sind die Unternehmen gebunden, jeden der 141.000 Parkplätze am Tag mindestens einmal zu kontrollieren. Der Kontrollprozess wurde durch weitgehende Digitalisierung für die Kontrolleur*innen erheblich erleichtert. (City of Paris 05.07.2019)
Anwohner*innen-Parken	
Zürich	In Zürich kostet eine Anwohnerparkkarte für ein Jahr 300 CHF (ca. 280 €). (Stadt Zürich o. J.)
Wien, Amsterdam	In Wien und Amsterdam sind die Gebühren nach Stadtvierteln gestaffelt, wobei Parkkarten in zentralen Gebieten teurer sind. Im Wiener Zentrum kostet ein Anwohnerparkausweis 120 € plus Verwaltungsgebühren, in Amsterdam sogar 267,50 € für ein halbes Jahr. Die Anwohnerparkrechte sind jedoch begrenzt, sodass es in Amsterdam in einigen Bezirken Wartelisten gibt. (Stadt Wien o. J., City of Amsterdam o. J.)
Stockholm	In Stockholm werden in zentralen Bezirken bis 1100 SEK (ca. 100 €) pro Monat fällig. (City of Stockholm o. J.)
Kopenhagen	In Kopenhagen fließt der Kraftstoffverbrauch des Fahrzeugs in die Gebührenstaffelung für Anwohnerparkausweise ein. (City of Copenhagen o.J)
Paris	In Paris kostet die Jahresparkkarte 45 €, allerdings müssen in den zentralen Zonen dennoch Parkgebühren gezahlt werden, allerdings mit Parkausweis zu einem reduzierten Preis. Im Zentrum kostet das Abstellen des Autos zuzüglich 9 € die Woche. (City of Paris 13.03.2020)
Deutsche Städte	In deutschen Städten liegen die Gebühren deutlich niedriger. In München kostet der Parkausweis im Jahr 2020 30 € im Jahr, in Hamburg 25 € und Berlin 20,40 € für zwei Jahre. Grund dafür ist unter anderem die Gebührenordnung für Maßnahmen im Straßenverkehr (GebOSt), die unter Gebührener Nummer 265 für das Ausstellen eines Parkausweises eine Höchstgebühr von 30,70 € im Jahr festlegt. Allerdings ist in der Diskussion, diese Deckelung aufzuheben und die Gebührenfestlegung in die Hände von Kommunen zu legen. (Stadt München o. J., Stadt Hamburg o. J., Stadt Berlin o. J., Gesetze im Internet 2019, Tagesspiegel 30.10.2019)
Kraftfahrzeugsteuer	
Basel	In Basel wird seit 2018 die jährliche Steuer für Personenwagen nicht mehr nur nach dem Leergewicht, sondern auch nach Höhe der CO ₂ -Emissionen berechnet. Je g/CO ₂ werden 1,60 CHF fällig (Stand 2020). Für Elektroautos werden in Basel Rabatte gewährt. (Kantonspolizei Basel o.J)

Als Praxisbeispiel für eine fiskalische Maßnahme ist die Citymaut in Stockholm in Anhang 11 dargestellt.

7.2.4 Organisatorische Maßnahmen zur Reduktion der Automobilität

Unter organisatorischen Maßnahmen fallen Maßnahmen, welche die Automobilität strategisch und systematisch beschränken. Dazu zählen übergeordnete verkehrslenkende Konzepte zu verkehrssparsamen Siedlungs- und Nutzungsstrukturen (Stadt der kurzen Wege, autofreie Stadtquartiere), zur Priorisierung des ÖV oder des Fuß- und Fahrradverkehrs (separate Infrastruktur, Bevorzugung an LSA, Öffnung von

Sackgassen und Einbahnstraßen für aktive Mobilität), zur systematischen Parkraumverknappung, zur Bevorzugung von Fahrgemeinschaften, Sharing-Fahrzeugen oder E-Mobilität (über die Freigabe von separaten Spuren, die Bevorzugung auf Parkplätzen, günstigeres Parken oder reduzierte Straßenraumnutzungsgebühren) oder zur Verkehrs- und Zuflusssteuerung (Umweltsensitive Verkehrssteuerung, Zuflussregelungsanlagen und Zuflussdosierung durch »Pförtner-Ampeln«).

Ferner sind Strategiedokumente mit Zielen zur Reduktion der Automobilität als organisatorische Maßnahmen zu sehen. Dazu zählen Verkehrs-, Mobilitäts- Innenstadt- und Parkraumkonzepte, Verkehrsentwicklungs-, Aktions- und Stadtentwicklungspläne sowie Sustainable Plans, Leitbilder und Modal-Split-Ziele. Als organisatorische Maßnahme ist auch die Institutionalisierung der Priorisierung des Umweltverbundes, bspw. durch Rad- oder Fußverkehrsbeauftragte, zu sehen.

Es gibt zum Teil Überschneidungen zu anderen Maßnahmenarten. Die Umgestaltung eines Straßenraums oder die Neuorganisation von Parkraum kann als organisatorische Maßnahme gesehen werden, gleichzeitig sind sowohl bauliche als auch verkehrsrechtliche Maßnahmen notwendig, um die Umgestaltung bzw. Neuorganisation umzusetzen. Auch die Bevorzugung des Umweltverbundes durch separate Spuren ist sowohl organisatorisch als auch baulich einzusortieren. Die Kontrolle von Verkehrsvergehen ist eine organisatorische Maßnahme, wohingegen die Ahndung auch als fiskalische Maßnahme zu zählen ist. Um Dopplungen zu vermeiden, werden diese konkreten Anwendungsfälle nicht erneut aufgeführt.

In Tabelle 7-6 sind Praxisbeispiele zu unterschiedlichen fiskalpolitischen Maßnahmen dargestellt. Eine Übersicht der Internetquellen ist in Anhang 10 zu finden.

Tabelle 7-6 Praxisbeispiele für organisatorische Verkehrswende-Maßnahmen, eigene Darstellung

Strategiedokumente und Leitbilder	
Barcelona	Barcelona setzte im Urban Mobility Plan 2023-2018 klare Ziele, um den Umweltverbund zu fördern und die Nutzung des MIV zu reduzieren. Die nachhaltige Entwicklung der urbanen Mobilität wird im neuen Urban Mobility Plan 2019-2024 fortgesetzt. (City of Barcelona o. J. a; b)
Zürich	Die Stadt Zürich verankert ihre Ziele für eine nachhaltige Verkehrsentwicklung in ihrer Strategie »Stadtverkehr 2025«. Die Strategie umfasst einen konkreten Aktionsplan und verknüpft unterschiedliche Maßnahmen aus Planungsdokumenten wie dem »Masterplan Velo« oder der »VBZ-Netzentwicklungsstrategie«. Zudem setzt sich die Stadt Zürich ein klares Ziel: Der MIV soll von 2010 bis 2025 um 10 % auf 20 % reduziert werden. (Stadt Zürich 2014)
Wien	Wien erarbeitete einen umfassenden Stadtentwicklungsplan 2025 (STEP 2025), der das strategische Vorgehen für unterschiedliche Bereiche wie Grün- und Freiraum, Mobilität, Energieraumplanung etc. vereint. Die verkehrspolitischen Ziele werden im »Fachkonzept Mobilität« konkretisiert. Um das Ziel eines Rückgangs des MIV von 28 auf 20 % im Modal Split zu erreichen, werden konkrete Maßnahmen benannt. (Stadt Wien 2014, o. J.)
Kopenhagen	Die Stadt Kopenhagen verankert in ihrem Klimaplan »Copenhagen 2025« (CPH 2025) das Ziel, bis 2025 klimaneutral zu sein. Dazu werden Ansätze für den Energieverbrauch, die Energieproduktion, die Mobilität und Stadtverwaltungsiniciativen definiert. Bis 2025 strebt die Stadt an, dass mindestens drei Viertel aller Wege mit dem Umweltverbund erfolgen. Der Klimaplan versteht sich als integraler Teil der Stadtentwicklung, der eng mit anderen Plänen und Strategien der Stadt verknüpft ist, wie dem Aktionsplan »Green Mobility« oder der »Cycling Strategy 2025«. (City of Copenhagen o. J. a; b; 2013)

Stockholm	Stockholm setzt sich für 2040 das Ziel einer Stadt frei von fossilen Brennstoffen in ihrer »Strategy for a fossil-fuel free Stockholm by 2040«, die auch den Verkehr umfasst. Dadurch ergeben sich ambitionierte Ziele für den Verkehrssektor, die in einem Aktionsplan (Action Plan for a fossil-free road transport) konkretisiert werden. (City of Stockholm 2016)
Vitoria-Gasteiz	Der integrierte Plan für urbane Mobilität und den öffentlichen Raum 2008-2023 ist in Vitoria-Gasteiz die zentrale Planungsgrundlage, um die Automobilität zu reduzieren. Im Zuge des Mobilitätsplans wurden weitere Pläne entwickelt, wie ein Masterplan für Parkplätze, ein Masterplan für Fahrradrouten oder die Umsetzung der Superblocks. (City of Vitoria-Gasteiz o. J.; 2016)
Bremen	Die Grundlage der strategischen Verkehrsplanung der Stadt Bremen ist der Verkehrsentwicklungsplan 2025. Dieser resultiert aus einer Fortschreibung, folgt den europäischen Leitlinien eines Sustainable Urban Mobility Plans und wurde unter der Beteiligung der Öffentlichkeit erarbeitet. (Stadt Bremen o. J.)
Köln	Köln setzt das Leitbild »Köln mobil 2025«. (Stadt Köln 2014)
Würzburg	In Würzburg bildet der Green-City Plan die konzeptionelle Grundlage für das Aktionsprogramm »Sauber Mobil«. (Stadt Würzburg o. J.; 2016)
Fuß- und Radverkehrsbeauftragte	
Deutsche Städte	Radverkehrsbeauftragte gibt es bereits in vielen Städten, bspw. in Mainz, Hamburg, Köln oder Stuttgart. (Stadt Mainz o. J., Stadt Hamburg o. J., Stadt Köln o. J., Stadt Stuttgart o. J.)
Leipzig, Hamburg	Fußverkehrsverantwortliche gibt es in Leipzig und Hamburg. (Stadt Leipzig 2018, Stadt Hamburg 2020)
Wuppertal	Wuppertal hat eine Bauftragte für nichtmotorisierten Verkehr (Stadt Wuppertal o. J.)
Autofreie Innenstadtbereiche	
Oslo	In Oslo wurde in der Zeit von 2015 bis 2019 die autofreie Innenstadt (»Bilfritt Byliv«) im Rahmen des »Car-free Livability Programme 2019« umgesetzt. Mit vielen Einzelmaßnahmen wie weiteren Fußgängerzonen, Zufahrtsverboten, Einbahnstraßen, Rückbau von 760 Parkplätzen, Straßenumgestaltung oder intensiven Kommunikationsmaßnahmen wurde der Bereich innerhalb des ersten Rings zu einem lebenswerteren und autoarmen Stadtzentrum. Das Programm wird durch die Urban Life Initiative in den Jahren 2020-2023 fortgeführt und auf weitere Stadtbereiche ausgedehnt. (City of Oslo o. J. a; b)
Autofreie Wohnsiedlungen	
Europäische Städte	Als autofreie Wohnsiedlungen gibt es z. B. das Stellwerk 60 in Köln, Freiburg-Vauban, Wien-Floridsdorf, Amsterdam-Westerpark, Kalkbreite in Zürich oder Christiania in Kopenhagen. Im Stellwerk 60 in Köln sind die Rahmenbedingungen zum autofreien Wohnen in einer notariellen Urkunde geregelt, die Teil des Kaufvertrages sind. Im Gebiet Kalkbreite wird ebenfalls eine Verpflichtungserklärung zum Autoverzicht dem Mietvertrag beigelegt. In Freiburg-Vauban ist jährlich eine Autofreierklärung des Eigentümers an den Verein für autofreies Wohnen e. V. und die Stadt Freiburg zu leisten. (Nachbarn60 o. J., Verein für autofreies Wohnen e. V. o. J., Autofreie Mustersiedlung Floridsdorf o. J., GWL terrain o. J., Kalkbreite o. J., Christiania.org o. J., VCD o. J., Forum Vauban 2002)
Planungsideale	
Bonn Tübingen	Als gute Umsetzungsbeispiele einer Stadt der kurzen Wege gelten die Südstadt in Bonn oder die Tübinger Südstadt. (SDG21.Webdatenbank o. J., Stadt Tübingen o. J., Umweltbundesamt 2011)
Bern	Das Berner Modell ist eine im Berner Kanton entwickelte Vorgehens- und Planungsphilosophie, die auf nachhaltigen verkehrspolitischen Grundsätzen baut. Bereits 1985 wurden autogerechte Straßenräume zunehmend hinterfragt, und statt einer Dominanz des Automobils war die Koexistenz verschiedener Verkehrsmittel das zentrale Planungsideal der Stadt. Das Modell ist noch heute fester Bestandteil der bernischen Verkehrspolitik. Ein erfolgreiches Beispiel ist die Umgestaltung des Zentrums der Gemeinde Köniz. (Kanton Bern o. J. a; b, TU Wien 2009)
Verkehrs- und Mobilitätskonzepte	
Gent	Die Stadt Gent entwickelte 2015 einen Mobilitätsplan. Dieser setzt für 2030 das Ziel, den MIV von fast 55 % im Jahr 2012 auf 27 % zu reduzieren. Zentrale Elemente sind ein Zirkulations- und ein Parkraumplan. Durch den Zirkulationsplan wurde die Fußgängerzone im Zentrum erweitert und von 6 Abschnitten umgeben, in denen der Transitverkehr auf wichtigen Straßen durch Straßensperrungen verhindert wird. Zudem wurden Einbahnstraßen eingerichtet. Der Verkehr wird stattdessen auf einem inneren und äußeren Ring gebündelt. Notdienste, öffentliche Verkehrsmittel, Müllsammelfahrzeuge (IVAGO), Taxis und Gesundheitsdienstleister mit Genehmigung, (E-)Fahrräder, Lastenfahräder und Mopeds der Klassen A und B dürfen durch die gesperrten Straßen fahren. Der Parkraumplan wurde 2016 eingeführt und enthält die legislativen und fiskalischen Maßnahmen zum Parkraummanagement, die zuvor bereits genannt wurden. (City of Gent 2014; 2015; 2016; o. J. a; b, c, d)

Groningen	Groningen implementierte 1977 den Traffic-Circulation-Plan, der im Laufe der Jahre weiter ausgebaut wurde. Die Grundidee ist die Unterteilung des Stadtzentrums in vier Sektoren, wobei der Durchgangsverkehr mit dem Auto untersagt wurde. Durch Einbahnstraßenregelungen ist die Durchfahrt von einem Sektor in einen anderen Sektor nicht möglich. Während Autos auf der Ringstraße Umwege in Kauf nehmen müssen, können Fahrradfahrende die Sektoren problemlos durchqueren. (City of Groningen 2015, The Guardian 29.07.2015, University of Groningen 2007)
Barcelona	Um den Durchfahrtsverkehr in Barcelonas Stadtvierteln zu reduzieren, setzte Barcelona im Zuge des Urban Mobility Plans 2013-2018 erste Superblocks um. Im Idealfall werden neun Häuserblöcke zu einem großen Superblock (Superilles, Supermanzanas) schachbrettartig zusammengeschlossen. Innerhalb dieser Blöcke wird der MIV weitestgehend ausgeschlossen und auf die Straßen außerhalb der Superblocks verlagert. Zugang erhalten lediglich Anwohnende, Notfallfahrzeuge und städtische Dienste mit einer Höchstgeschwindigkeit von 10 km/h. Zufußgehenden und Fahrradfahrenden wird Vorrang innerhalb der Superblocks eingeräumt. Frei gewordene Flächen wurden bspw. zu Spielplätzen umgestaltet. (Businessinsider 20.04.2018, City of Barcelona 2014; o. J.)
Vitoria-Gasteiz	Superblocks findet auch in der spanischen Stadt Vitoria-Gasteiz erfolgreich Anwendung. (Civitas o. J., 2013)
Verkehrssteuerung	
Köln	Die Stadt Köln hat 2019 zur Reduzierung des Verkehrsaufkommens in Richtung Innenstadt eine Zuflussdosierung durch eine »Pfortner-Ampel« auf der Aachener Straße installiert. In der verkehrsreichen Zeit von 6 - 9 Uhr erfolgt durch kürzere Grünzeiten eine Drosselung von max. 700 Fz/ h. Die Zuflussdosierung ist Teil eines Maßnahmenpakets zur Einhaltung von Stickstoffdioxid-Grenzwerten im Stadtgebiet und der Vermeidung von Dieselfahrverboten. Gleichzeitig wurden Sonderfahrstreifen für Busse angelegt und das ÖV-Angebot erweitert. (Stadt Köln o. J.)
Potsdam	Die Stadt Potsdam ist eine der ersten Städte, die 2012 eine umweltsensitive Verkehrssteuerung implementierte. Bei einer erhöhten Schadstoffbelastung wird der Verkehr an den Zufahrtsstraßen durch eine angepasste Lichtsignalschaltung dosiert. Dadurch sollen Staus und zähfließender Verkehr in der Stadt sowie die dadurch verursachten Belastungen vermieden werden. Zeitgleich werden der ÖV beschleunigt und Wartezeiten für Zufußgehende und Fahrradfahrende verkürzt. (Stadt Potsdam o. J.)
Kassel, Essen	Unter anderem in Kassel und Essen wurde im Zuge des »Sofortprogramms Saubere Luft« des Bundes Fördergelder für eine umweltsensitive Verkehrssteuerung bewilligt. (Stadt Essen 2018, Stadt Kassel 2019)

Als Praxisbeispiel für eine organisatorische Maßnahme sind die Superblocks in Barcelona in Anhang 11 dargestellt.

7.2.5 Persuasive Maßnahmen zur Reduktion der Automobilität, eigene Darstellung

Als Persuasiven Maßnahmen werden Maßnahmen der Kommunikation, Information, Werbung und Partizipation der Kommunen bezeichnet, die Überzeugungsarbeit für einen Wechsel vom Automobil auf den Umweltverbund fördern. Tabelle 7-7 stellt Praxisbeispiele von persuasiven Maßnahmen dar. Eine Übersicht der Internetquellen ist in Anhang 10 zu finden.

Tabelle 7-7 Praxisbeispiele für persuasive Verkehrswende-Maßnahmen

Kampagnen und Kommunikation	
Dortmund	Im Zuge des Projektes der emissionsfreien Innenstadt Dortmund wurde eine begleitende Informations- und Kommunikationskampagne gestartet. Unter dem Motto »UmsteiGERN Du steigst um. Dortmund kommt weiter« wird die Bevölkerung aufgerufen, auf umweltfreundliche Alternativen umzusteigen. Auf einer Internetseite werden das Projekt, das Ziel sowie einzelne Maßnahmen vorgestellt. Durch Botschafter*innen aus der Gesellschaft sollen gute Beispiele vorgestellt werden und das Projekt zusätzlich beworben werden. (Stadt Dortmund o. J.)

Münster	Die Stadt Münster wirbt seit 2016 mit dem Motto »Münster fährt ab auf klimafreundliche Mobilität« für umweltfreundliche Verkehrsmittel. Im Zuge des Klimaschutzplans 2050 der Stadt wird mit Plakaten, einer Broschüre, einer App, einer Facebookseite und der Internetseite für eine Mobilität ohne Auto geworben. (Stadt Münster o. J.)
Dresden	In Dresden wurde Multimobilität 2017 unter dem Slogan »MULTIMOBIL Für dich. Für Dresden« beworben mit der Intention, auf das eigene Auto zu verzichten. Auf einer Internetseite werden Informationen bereitgestellt. Fünf Dresdener*innen werben sowohl auf der Internetseite als auch auf Plakaten mit ihren Mobilitätsgeschichten mit ihrem multimodalen Alltag ohne Auto. In einem Preisausschreiben konnten Teilnehmer*innen eigene Geschichten einsenden. Eine Jury wählte 20 Sieger*innen aus. (Stadt Dresden o. J.)
Mannheim	In einer Aktion der Stadt Mannheim in Kooperation mit der lokalen Klimaschutzagentur hieß es »Spar dir dein Auto!«. In 25 Haushalten aus allen Mannheimer Stadtteilen wurde vom 01.04- 30.06.2017 das Auto stehen gelassen und stattdessen ein kostenloses ÖV-Ticket sowie ein Lastenfahrrad zur Verfügung gestellt. Die Aktion wurde von der Presse intensiv begleitet und beworben sowie in einem Blog und in Kurzvideos dokumentiert. Kreative Plakate flankierten die Aktion. (Klimaschutzagentur Mannheim o. J.)
Stuttgart	Stuttgart warb 2015 mit der Aktion »Stuttgart steigt um« für klimaschonende Mobilität, um die Automobilität im »Stadtkessel« zu reduzieren. Mit prominenten Beispielen wie der Volleyball-Bundesliga-Mannschaft, einer Schauspielerin oder dem Bürgermeister wurden Alternativen zum Auto auf Plakaten beworben. (Stadt Stuttgart o. J.)
Deutsche Städte	Im Rahmen eines Bundesprojektes wurden 2009 und 2010 unter dem Motto »Kopf an: Motor aus. Für null CO ₂ auf Kurzstrecken« in neun deutschen Städten umfassende Imagekampagnen für Fuß- und Radverkehr durchgeführt, die sich explizit an Kurzstreckenautofahrende richten und diese für Alternativen sensibilisieren sollen. (fairverkehr 2011)
Gent	Die Stadt Gent nutzt Kommunikationsmaßnahmen, um eine Abkehr vom Automobil zu bewirken. Dort werden in einer Werbekampagne »Gent, wild van fietsen« die Vorzüge des Fahrrads gegenüber dem Auto kommuniziert, bspw. wird das Fahrrad als das »Schnellste auf kurzen Distanzen« dargestellt oder Autofahrende werden auf Plakaten auf das Entsperren des Verkehrs durch das Fahrrad hingewiesen. (Gentblogt.de 08.05.2005)
Veranstaltungen	
Brüssel	Die Stadt Brüssel bündelt auf einer Internetseite unter dem Motto »be mobilmix be Brussels« Informationen für eine nachhaltige Mobilität. Die Vielzahl von Mobilitätsanbietern in Brüssel wird gebündelt vorgestellt. Es wird über Aktionen und Maßnahmen im Zuge der »Mobility Week« sowie autofreier Sonntage informiert und die Kampagne zur Luftqualität vorgestellt. In einem Online-Tool kann die Wirkung der eigenen Mobilität auf die Luftqualität berechnet werden. Es wird dazu aufgerufen in sozialen Medien wie Facebook oder Instagram unter dem #BeatAirPollution an einem Wettbewerb teilzunehmen. Im Rahmen der European Mobility Week wurden vom 16.-22.09.2019 Aktivitäten angeboten, die nachhaltige Mobilität in ihrer Vielfalt vorstellt und erlebbar macht. Die Woche wurde mit dem autofreien Tag abgeschlossen, an dem in der Region Brüssel ein Fahrverbot für alle motorisierten Fahrzeuge zwischen 9:30 und 19 Uhr galt. (Stadt Brüssel o. J. a; b; 2019)
München	Die Stadt München veranstaltet seit 2000 im Rahmen des europaweiten autofreien Tages das Street-life Festival, ein Straßen- und Umweltfestival. Zweimal im Jahr wird die Ludwigstraße und Teile der Leopoldstraße für zwei Tage für den Verkehr gesperrt und ein umfassendes Programm geboten, das neben Sport, Tanz und Unterhaltung auch Informationsstände zum Thema nachhaltige Mobilität und Stadtgestaltung umfasst. (Green City e. V. o. J.)
Hannover	2019 feierte die Stadt Hannover zehn Jahre »Autofreier Sonntag«. Am 03.06.2020 wurde zum zehnten Mal eine Fläche von 50.000 Quadratmetern in der Zeit von 12 bis 18 Uhr für den Verkehr gesperrt und von vielfältigen Aktionen und einem Bühnenprogramm begleitet. (Stadt Hannover 2019)
Düsseldorf	Auch Düsseldorf feierte im September 2019 einen autofreien Sonntag. In der Zeit von 11 bis 18 Uhr wurden Teile der Innenstadt für den Verkehr gesperrt und drei Veranstaltungen ausgerichtet. Der ÖV konnte an diesem Tag kostenlos rund um die Uhr genutzt werden. Es wurde zum Thema der Mobilitätswende informiert und durch Testfahrten oder über Virtual Reality mit 3D-Brillen erlebbar gemacht. (Stadt Düsseldorf 2019 a; b)
Paris	Paris feierte 2019 zum fünften Mal den autofreien Tag. Im ganzen Stadtgebiet gilt ein Fahrverbot. Als eine der vielen Themenwelten wurde von der Initiative »Paris sans voiture« das Stadtviertel Faubourg Saint-Denis durch Veranstaltungen in einen Stadtteil verwandeln, der frei von motorisiertem Verkehr ist. (City of Paris 2019)

Informationsangebote	
Oslo	Im Zuge des Projektes der autofreien Innenstadt in Oslo wurden Bürger*innen auf einer Internetseite sowie auf Instagram, Facebook und Twitter über das Vorhaben informiert und mit aktuellen Informationen zur Umsetzung, zu Terminen und Aktionen, mit Planungsdokumenten und mit Imagefilmen regelmäßig versorgt. (City of Oslo o.J.)
Offenburg	Die Stadt Offenburg bietet eine Online-Plattform, auf der ausführlich über Leihfahrzeuge in der Stadt informiert wird, ohne dabei auf ein eigenes Automobil angewiesen zu sein. (Stadt Offenburg o.J.)
Zürich	Die Stadt Zürich offeriert eine Vielzahl an Angeboten einer Mobilitätsberatung für Unternehmen, Liegenschaftsverwaltungen, Bauunternehmen und auch Schulen. Für Schüler*innen wird bspw. ein interaktives Lehrmittel für die Sekundarstufe II oder Projekttagge für die Mittel- und Oberstufe angeboten. (Stadt Zürich o.J.)
Bürgerbeteiligung	
Metropole Ruhr	In der Metropole Ruhr gab es die Initiative Mobilität-Werk-Stadt, die zwischen 2015 und 2018 Maßnahmen, Projekte, Kampagnen, Workshops und Veranstaltungen für eine nachhaltige Mobilität entwickelt, realisiert und begleitet. Pro Jahr wurden mindestens zwei Veranstaltungen und Workshops in den beteiligten Städten der Metropolregion durchgeführt. Relevante Akteure aus Politik, Verwaltung, Ökonomie, Wissenschaft und Zivilgesellschaft wurden so zusammengebracht und Ideen gemeinsam entwickelt. (Mobilitätwerkstadt o.J.)
Krefeld	In Krefeld wurde im Zuge des Mobilitätskonzeptes ein Leitbild »Krefeld 2030+« erarbeitet, das auf einer engen Beteiligung der Öffentlichkeit aufbaut. In einer ersten Stufe konnten Bürger*innen auf einer Internetseite Ideen und Anregungen einbringen, die in einer Ideenwerkstatt diskutiert wurden. (Stadt Krefeld 2019)
München	In München wurden Bürger*innen zur Fortschreibung des Stadtentwicklungskonzeptes in Form von Mobilitäts-Werkstätten, Perspektiven-Werkstätten, BarCamps oder einer Experimentier-Werkstatt beteiligt. (Stadt München o.J.)
Wuppertal	In Wuppertal wurde 2019 die verkehrliche Umgestaltung einer Straße in eine Fahrradstraße oder Einbahnstraße mit einer Bevorrechtigung von aktiven Verkehrsformen mit Bürger*innen diskutiert. (Westdeutsche Zeitung 12.09.2019)

In vielen deutschen und auch internationalen Städten schließen sich einmal im Monat Fahrradfahrende als Critical-Mass-Bewegung zusammen, mit dem Ziel, das Bewusstsein für den Fahrradverkehr zu stärken. Offiziell handelt es sich um eine scheinbar zufällige und unorganisierte gemeinsame Fahrt, die auf die Belange und Rechte gegenüber der Automobilität aufmerksam macht. Der Handlungsspielraum für Kommunen ist allerdings begrenzt, um die Ursprungsidee zu bewahren. Allerdings können Kommunen sich um die Erschaffung eines geeigneten Rahmens bemühen, sodass die Touren der Initiative stattfinden können, ohne zu Konflikten mit bspw. der örtlichen Polizei zu führen. Ähnlich verhält es sich mit der Fridays-for-Future-Bewegung in vielen Städten weltweit, wobei es sich um organisierte Demonstrationen handelt. Allerdings können Städte auch hier einen Rahmen für die Umsetzung schaffen, diese durch Informationsangebote stützen und sich kooperativ zeigen, indem sie den Aktivismus in die Politik integrieren.

Als Praxisbeispiel für eine Persuasive Maßnahme ist das Streetlife Festival in München in Anhang 11 dargestellt.

7.3 Erkenntnisse aus der Betrachtung von Maßnahmen zur Begünstigung einer Exnovation aus stadt- und verkehrsplanerischer Sicht

Für die Darstellung konkreter exnovativer Verkehrswende-Maßnahmen wurde die Marlis-Datenbank systematisch ausgewertet und ergänzend Praxisbeispiele aus deutschen und europäischen Städten recherchiert, die erfolgreich Maßnahmen zur Reduktion der Automobilität umgesetzt haben (s. Kapitel 7.2 und Anhang 11). Die konkrete Benennung von exnovativen Verkehrswende-Maßnahmen dient dazu, den Möglichkeitsraum exemplarisch aufzuzeigen und den abstrakten Begriff der Exnovation in das Anwendungsfeld der urbanen Mobilität anhand konkreter Beispiele zu übertragen. Basierend darauf werden weiterführend erste Erkenntnisse zusammengetragen, die sich im Hinblick auf das Untersuchungsdesign einerseits und die Maßnahme und deren Umsetzung andererseits herausstellen.

7.3.1 Erkenntnisse zum Untersuchungsdesign

1. Eine eindeutige Zuordnung von Maßnahmen zu Maßnahmenarten ist nicht immer möglich.

Der Zirkulationsplan in Groningen macht deutlich, dass sich eine Maßnahme z. B. organisatorisch (als Planungsinstrument), baulich (die Umgestaltung von Straßenraum) und auch legislativ (die Einführung von Einbahnstraßen und Durchfahrtsverboten) zugleich einordnen lässt. Exnovative Verkehrswende-Maßnahmen können komplexe Strukturen aufweisen.

2. Die konkrete Wirkung von Maßnahmen ist schwer zu beurteilen, wobei sich vereinfachend die Restriktivität beurteilen lässt.

Graham-Rowe et al. (2011, S. 415) stellen fest, dass das Fehlen eines standardisierten Ansatzes zur Messung der Reduzierung der Autonutzung es schwer macht, die Wirksamkeit verschiedener Interventionen zu vergleichen. Im Fall der Citymaut Stockholm gibt es zwar Wirkungsevaluationen, jedoch sind diese durch das individuelle Erhebungsdesign nicht automatisch mit anderen Wirkungsevaluationen vergleichbar. Hinzu kommt, dass bei Kommunikationsmaßnahmen oder auch punktuellen Maßnahmen eine Bewertung der Wirkung ausgesprochen schwierig ist. Daher wurde vereinfachend die Restriktivität der Maßnahme untersucht, die aussagt, inwiefern eine Maßnahme restriktiv auf die Automobilität einwirkt.

3. Die Vielfältigkeit der exnovativen Maßnahmen ist schwer abzubilden.

Die Vielfältigkeit der Maßnahmen führt zu der Herausforderung, diese adäquat darzustellen, ohne das Ziel der Dissertation aus dem Auge zu verlieren. Basierend auf der Analyse der Marlis-Datenbank sowie der fünf Maßnahmensteckbriefe konnten dennoch erste Gemeinsamkeiten ermittelt werden, die in Kombination mit Ergebnissen der Exnovationstheorie in die Analyse der Fallstudie einfließen. Eine Tiefenanalyse erfolgt in Kapitel 8 für die Fallstudie Oslo.

4. Die Datenverfügbarkeit ist für die Maßnahmen sehr unterschiedlich.

Für einige Maßnahmen liegen umfangreiche Informationen durch die Städte oder wissenschaftliche Arbeiten (z.B. für Groningen oder Stockholm) vor, wohingegen andere Maßnahmen kaum nach außen kommuniziert werden. In einigen Fällen hat sich die Presse als wichtige Informationsquelle herausgestellt, um die chronologische Reihenfolge von Umsetzungsschritten zu rekonstruieren. Auch werden restriktive Maßnahmen, wie der Anteil wegfallender Verkehrsflächen oder Parkplätze, durch die Städte weniger offen kommuniziert als in der Presse. Um Fehlinformationen zu vermeiden, werden mehrere Artikel zum Vergleich herangezogen, wenngleich fehlerhafte Angaben nicht gänzlich ausgeschlossen werden können.

7.3.2 Erkenntnisse zur Umsetzung

1. Städte kombinieren mehrere Maßnahmenarten.

Städte wie Wien, Gent, Paris oder Barcelona zeigen, dass nicht nur einzelne Vorzeigemaßnahmen, sondern verschiedene Maßnahmen, die unterschiedlichen Maßnahmenarten zuzuordnen sind, umgesetzt wurden. Die einzelnen Maßnahmen sind in diesen Städten in einem übergeordneten Gesamtkonzept zu verorten.

2. Testphasen dienen der versuchsweisen Einführung einer Maßnahme.

Für die Einführung von Pilot- und Testphasen einer Maßnahme gibt es zahlreiche Beispiele. Die Parklets im Münchner Westend wurden im Sommer 2019 erprobt, in Berlin wurden ebenfalls Parklets im Quartier Kreuzberg temporär erprobt. Auch die Umweltspur in Düsseldorf, das Shared-Space-Projekt in der Slovenska Street in Ljubljana, die Citymaut in Stockholm oder das Experiment »Vélorution« im Kontext der Coronapandemie in Brüssel wurden vorerst in einer Testphase versuchsweise eingeführt.

3. Die Implementierung erfolgt für manche Maßnahmen schrittweise.

Die Superblocks in Barcelona sind ein Beispiel für die sukzessive Einführung einer Maßnahme. Zuerst wurden einzelne Superblocks umgesetzt, aus denen Lerneffekte

gesichert wurden, bevor das Ausrollen der Superblocks großflächig geplant wurde. Weitere Beispiele für schrittweise Einführungen sind die Umweltzone in London, die Citymaut in Stockholm oder die Parkraumbewirtschaftung in Wien und Barcelona, die allesamt sukzessive verschärft wurden. In Brüssel werden für die Ausweitung der Umweltzone bereits konkrete Meilensteine bis 2025 festgelegt. Die Anpassungen erfolgen in insgesamt fünf Etappen (2018, 2019, 2020, 2022 und 2025). In Groningen wurde der Zirkulationsplan und in Barcelona einer der ersten Superblocks in Poblenou sehr kurzfristig und unmittelbar umgesetzt. In beiden Fällen formierten sich jedoch auch Widerstände. In Barcelona wurde bspw. der Lerneffekt, die Maßnahme frühzeitig zu kommunizieren und in Beteiligung weiterer Akteursgruppen zu erarbeiten, für die Phase der systematischen Umsetzung genutzt. Zudem konzentriert sich in vielen Fällen die Umsetzung vorerst auf den Innenstadtbereich, bevor der Geltungs-/Umsetzungsbereich vergrößert wird, wie bspw. die Geschwindigkeitsreduktion auf 30 km/h in Brüssel.

4. Ein Regierungswechsel ist in einigen Fällen mit der Umsetzung einer Maßnahme in Verbindung zu bringen.

Bei der Einführung von Parkgebühren in Amsterdam gab es zuvor einen Regierungswechsel zu einer Grünenpartei. In Groningen setzte sich ein kurz zuvor gewählter junger linker Sozialdemokrat für die Umsetzung des Zirkulationsplans ein. In Barcelona wurde die Umsetzung der Superblocks nach der Wahl von Grünen und Linken in der Kommunalwahl forciert. Auch die Umgestaltung der Seine-Ufer in Paris ist mit einem Politikwechsel hin zu einer sozialistischen Regierung in Verbindung zu bringen. Die Umweltzone in Madrid ist ein Beispiel dafür, wie der Prozess auch umgekehrt werden kann: es wurde das Aufheben der Umweltzone im Zuge eines kommunalen Regierungswechsels diskutiert.

5. Höhere politische Ebenen haben ebenfalls Einfluss auf die Umsetzung.

Für das autofreie Seine-Ufer und die Citymaut in Stockholm waren nicht nur die Ergebnisse der lokalen Regierungswahl entscheidend, sondern auch die Wahlen auf nationaler Ebene, welche die Entscheidung zur Umsetzung der Maßnahme mitbeeinflussten.

6. Beispiele zeigen, dass für die Umsetzung einer Maßnahme mit Akteuren außerhalb der Stadt- und Verkehrsplanung kooperiert wird.

In Barcelona war die Urban Ecology Agency bei der Umsetzung der Superblocks ein entscheidender Akteur. In Stockholm wurde eine Gruppe von Experten und Expertinnen gebildet, die damit beauftragt wurde, ein Konzept für die Citymaut zu erarbei-

ten, oder in München, wo der Green City e. V. das Streetlife Festival federführend organisiert. Die Umsetzung von Parklets in Stuttgart ist ein weiteres Beispiel für einen Multi-Akteursprozess. Neben der Stadt Stuttgart wirkten Wissenschaftler*innen aus Verkehrsplanung und Technologiemanagement, aus Architektur und Städtebau, Sportwissenschaft und Soziologie der Universität Stuttgart, kulturelle Institutionen, Firmen, Verbände und Vereine, Politik und Verwaltung sowie zivilgesellschaftliche Akteure aus Stadt und Region aktiv am Prozess mit.

7. Die direkte Kopplung von Innovation/Alternativen und Exnovation konnte bei vielen betrachteten Maßnahmen festgestellt werden.

Bei vielen Maßnahmen wurde die Automobilität eingeschränkt und gleichzeitig fand eine gezielte Förderung des Umweltverbundes statt. Nicht immer wurden alle Alternativen des Umweltverbundes gleichermaßen gefördert, sondern wie in Groningen der Fahrradverkehr, in Stockholm der ÖV und in Barcelona der Fußverkehr innerhalb der Superblocks fokussiert. Die Umgestaltung der Seine-Ufer bedeutet durch die Umgestaltung der Flächen einen Vorteil für aktive Mobilität. In anderen Fällen, wie in Amsterdam, wurden Anreizsysteme an restriktive Maßnahmen gekoppelt, wie die günstigeren Parkkonditionen auf P&R-Plätzen bei Nutzung des ÖV. In Paris und Stuttgart ging der Smog-Alarm mit gleichzeitigen Ausnahmenutzungsregeln für den ÖV einher. Weitere Städte fördern durch separate Maßnahmen den Umweltverbund, bspw. durch ein erhöhtes ÖV-Angebot, wie in Stockholm bei der Citymaut-Einführung oder der Zuflussdosierung in Köln, ohne dabei eine direkte Kopplung der Maßnahmen zu haben. In der Kommunikation der Maßnahmen werden die zeitgleich angebotenen Alternativangebote oft hervorgehoben. So war es auf den Informationsseiten der Städte zum Teil schwieriger, den restriktiven Charakter der Maßnahme herauszuarbeiten, wohingegen Alternativangebote explizit dargelegt wurden.

8. Einzelne Maßnahmen sind in übergeordneten Strategien verortet und verfolgen klare Zielsetzungen auf städtischer Ebene.

Die Einzelmaßnahmen in Barcelona, Gent oder Groningen sind jeweils in übergeordneten Strategiedokumenten verortet. Eine Vielzahl von Maßnahmen wird in den Dokumenten erarbeitet, um Ziele im Klimaschutz, der nachhaltigen Verkehrsentwicklung oder der Luftreinhaltung zu erzielen. In Wien und Zürich werden konkrete und terminierte MIV-Reduktionsziele definiert. Paris setzt im Zuge des Klimaschutzes Ziele für den Ausstieg aus Dieselfahrzeugen und fossilen Brennstoffen im Allgemeinen. Dazu werden zwei Zwischenziele (2024 und 2030) genannt. Ein ähnliches Ziel wird in Madrid für den Innenstadtbereich Madrid Central gesetzt.

9. Die Umsetzung vieler exnovativer Maßnahmen geht mit Akzeptanzproblemen einher.

Bei fast allen betrachteten Maßnahmen gab es Gegenpositionen. In vielen Fällen geht die Sorge vom Einzelhandel aus, dass durch weniger Autoverkehr die Kundenschaft reduziert wird. Beispiele sind der Zirkulationsplan in Groningen, die Citymaut in Stockholm, die Superblocks in Barcelona oder die Begegnungszone in der Maria-Hilfer-Straße in Wien. Beispiele wie Stockholm oder London zeigen, dass die Akzeptanz nach der Einführung der Maßnahme steigt, sobald die Vorteile der Maßnahme sichtbar werden. So ist die Skepsis vor Einführung der Maßnahme am größten, allerdings stieg in beiden Fällen nach der Einführung der Maßnahme die Akzeptanz deutlich an.

10. Maßnahmen werden durch eine Begleitforschung evaluiert.

Die Umsetzung der Parklets in Stuttgart, die Citymaut in Stockholm, die Maria-Hilfer-Straße wie auch die Parkraumbewirtschaftung in Wien sind Beispiele dafür, wie die Umsetzung der Maßnahme begleitet und evaluiert wurde. Zum Teil wurden Befragungen durchgeführt, wie in Stockholm und Wien oder versucht, die Wirkung der Maßnahme zu quantifizieren. Insbesondere das Gegenargument des Einzelhandels konnte in Groningen, Stockholm und Wien erfolgreich widerlegt werden.

11. Die Transparenz des Umsetzungsprozesses variiert.

Bei größeren und komplexen Maßnahmen wurde der Umsetzungsprozess häufiger dokumentiert und kommuniziert als bei kleineren, punktuellen Maßnahmen. Die Umsetzung von Tempo 30 ist ein Beispiel dafür, dass Projekte, die großangelegt sind, wie die Ausweitung der Tempo-30-Zonen in München oder die Testphase von Tempo 30 auf hochfrequentierten Hauptstraßen in Berlin, stärker kommuniziert werden als eine punktuelle Umsetzung im Stadtgebiet.

7.4 Die Exnovation als ganzheitlicher Prozess – Erkenntnisse aus der Exnovationsforschung

Bisher lag der Schwerpunkt der Betrachtung auf Einzelmaßnahmen. Die Betrachtung der Einzelmaßnahmen zeigt, dass viele exnovative Maßnahmen mit weiteren Maßnahmen oder mit ganzheitlichen Strategiekonzepten einhergehen. Diese Erkenntnis deckt sich auch mit dem Exnovationsverständnis, wonach einzelne Maßnahmen nicht als Exnovation zu verstehen sind. Einzelmaßnahmen können zwar den Ausstieg aus dem AR begünstigen, ein zentraler Part des Exnovationsverständnisses wird dabei aber vernachlässigt, nämlich die Reduktion auf ein notwendiges Minimum. Das

bekräftigt, dass sich exnovative Maßnahmen in ein ganzheitliches Konzept einordnen, durch das die maximale Reduktion des AR erfolgt.

In Ergänzung zu den Erkenntnissen aus Kapitel 7.3 werden die Erkenntnisse der Exnovationstheorie aufgegriffen, die es im Bereich der Exnovations-Governance (Kapitel 3.3.4) zur Umsetzung von Exnovation hinsichtlich Voraussetzungen, Treiber und Hemmnisse gibt. Diese Erkenntnisse dienen, wie auch die aus dem vorherigen Kapitel, der Vorbereitung der vertiefenden Fallstudie im nachfolgenden Kapitel 8.

Folgende Erkenntnisse konnten aus der Exnovationstheorie herausgearbeitet werden:

- **Die Förderung von Alternativen:** Exnovation ist auf technische, soziale oder auch institutionelle Innovationen angewiesen. Möglichkeitsfenster für eine Transition können nur genutzt werden, wenn Alternativen und Visionen für eine alternative Zukunft vorhanden sind. Gleichzeitig kann eine Exnovation die Entwicklung von Innovationen beschleunigen. (Heyen, 2017, S. 31; Heyen et al., 2017, S. 330)
- **Die Bildung von Akteurskoalitionen:** Eine Exnovation sollte kein Alleingang einzelner Akteure sein. Es sollten Akteure mit unterschiedlichen Ressourcen und unterschiedlichen Zielgruppen gewonnen werden. Neben der Politik, Innovationsakteuren, der Wirtschaft und Umweltverbänden sollten auch Akteure mit Interessen jenseits des Umwelt- und Klimaschutzes akquiriert werden, bspw. aus dem Finanzwesen. (Heyen, 2016, S. 15 f., 2017, S. 31)
- **Die Argumentation für die Exnovation sowie für Alternativen:** Um Gegenargumente abzuschwächen, sind im Vorfeld Kosten und Schäden einer Ablösung des Alten durch Neues zu ermitteln. Zudem sind gleichzeitig mit dem Ausstieg auch die Neuheiten zu bewerben. (Heyen, 2017, S. 31 ff.)
- **Kompromissbereitschaft für einen Konsens:** Um einen weitgehenden Konsens für eine stark umstrittene Exnovation zu erzielen, sind ggf. Kompromisse mit der Opposition notwendig. Dafür wird sich ein konsensueller Weg positiv auf die Akzeptanz auswirken. (Heyen, 2017, S. 32)
- **Klare Ziele definieren:** Eine langfristige stabile Ausrichtung und die Klarheit bei Zielen führt zu einer Richtungssicherheit aller Akteure (Kropp, 2015, S. 21; Schneidewind, 2018, S. 144; Wolff et al., 2018, S. 9). Von einem langfristig geplanten, aber frühzeitig begonnenen Ausstiegsprozess mit klaren politischen Ausstiegszielen, -instrumenten und -intensionen kann politisch, rechtlich und sozialökonomisch profitiert werden (Heyen, 2017, S. 34; Heyen et al., 2017, S. 330).
- **Konkrete Phase-out-Fristen frühzeitig setzen:** Klar terminierte Ausstiegsfristen führen zu mehr Planungssicherheit. Ein frühzeitiger Ausstiegsfahrplan ist eine Chance, um Pfadabhängigkeiten zu überwinden, neue Pfaddynamiken zu initiieren und einen gezielten Strukturwandel, anstatt eines Strukturbruches, voranzutreiben. (Antes et al., 2012, S. 37; Clausen et al., 2017, S. 116; Wolff et al., 2018, S. 9)

- **Übergangsfristen einplanen:** In Fällen, in denen starke sozio-ökonomische Friktionen drohen, ist eine Zeit zur Umstellung einzukalkulieren. Die Einführung der Exnovation wird zeitlich eher in die Länge gestreckt, aber frühzeitig eingeleitet. (Heyen, 2016, S. 20 f., 2017, S. 33)
- **Stufenweise Einführung:** Ist eine unmittelbare Einführung nicht möglich, kann eine Exnovation stufenweise eingeführt werden. Dabei werden mehrere Phase-out-Fristen definiert, bis schließlich die Exnovation erfolgt ist (Heyen, 2017, S. 32).
- **Die Berücksichtigung von sozialen und ökonomischen Auswirkungen:** In Fällen, in denen Exnovation ernste sozioökonomische Auswirkungen bedeutet, kann es notwendig werden, diese Auswirkungen abzufedern (Heyen, 2017, S. 34).
- **Möglichkeitsfenster nutzen:** Durch bspw. gesellschaftliche Protestbewegungen, Wahlen und Regierungswechsel können Möglichkeitsfenster entstehen, die eine Durchsetzung der Exnovation begünstigen (Heyen, 2016, S. 16).
- **Politikmix:** Empfohlen wird ein Politik-Mix der semantische, pragmatische und grammatische Ansätzen vereint. Damit geht ein Wandel in drei Bereichen einher: ein kultureller Wandel (semantisch), ein Systemwandel (pragmatisch) und ein Politikwandel (grammatisch). (M. David, 2017, S. 140 f.; Kropp, 2015, S. 27–30)

Die Erkenntnisse aus der Exnovationstheorie werden den ersten Eindrücken aus der Betrachtung von Praxisbeispielen (Kapitel 7.3.2) gegenübergestellt (s. Anhang 12). Ziel ist es darzulegen, inwieweit die ersten Eindrücke zum Umsetzungsprozess einzelner Maßnahmen mit dem Wissen aus der Exnovationsforschung übereinstimmen oder auch abweichen.

Tabelle 7-8 zeigt, dass es einen hohen Grad an Übereinstimmung der Erkenntnisse der Exnovationstheorie mit den ersten Erkenntnissen aus den Praxisbeispielen gibt. Einige Erkenntnisse konnten nicht zugeordnet werden, sodass eine weitere Überprüfung als interessant eingestuft wird. An dieser Stelle wird keinesfalls die Gültigkeit der Erkenntnisse der Exnovationstheorie durch die betrachteten Praxisbeispiele final geprüft. Vielmehr wird gezeigt, dass die Erkenntnisse aus der Exnovationstheorie Parallelen zum Umsetzungsprozess der untersuchten Praxisbeispiele aufweisen und eine detaillierte Untersuchung der Übertragbarkeit der Erkenntnisse der Exnovationstheorie auf eine ausgewählte Fallstudie im Bereich urbaner Mobilität notwendig und sinnvoll ist.

Im nachfolgenden Kapitel 8 wird daher die Fallstudie der autofreien Innenstadt in Oslo als ganzheitlicher Exnovationsprozess empirisch untersucht und die Anwendbarkeit der Erkenntnisse aus der Exnovationstheorie im Detail überprüft. Dies adressiert auch die Forderung nach empirischer Fundierung von Exnovation (M. David, 2015, S. 86).

Tabelle 7-8 Gegenüberstellung der Erkenntnisse aus der Exnovationstheorie und den ersten Erkenntnissen aus den Praxisbeispielen, eigene Darstellung

	Erkenntnisse der Exnovationsforschung	Erste Erkenntnisse aus Praxisbeispielen	Beispielstädte
Direkte Zuordnung	Die Förderung von Alternativen	Die direkte Kopplung von Innovation/Alternativen und Exnovation konnte bei einem Großteil der betrachteten Maßnahmen festgestellt werden.	Groningen, Stockholm, Barcelona, Paris, Amsterdam, Stuttgart, Köln
	Die Bildung von Akteurskoalitionen	Beispiele zeigen, dass für die Umsetzung einer Maßnahme mit Akteuren außerhalb der Stadt- und Verkehrsplanung kooperiert wird. Es hat nicht nur die kommunale Politik Einfluss auf die Umsetzung der Maßnahme.	Superblocks Barcelona, Parklets in Stuttgart, City Maut Stockholm, Seine Ufer Paris
	Die Argumentation für die Exnovation sowie für Alternativen	Maßnahmen werden durch eine Begleitforschung evaluiert.	Stuttgart, Stockholm, Wien, Groningen
	Übergangsfristen einplanen	Testphasen dienen der versuchsweisen Einführung einer Maßnahme.	Parklets in München und Berlin, Umweltspur in Düsseldorf, Slovenska Street in Ljubljana, City Maut in Stockholm oder »Vélorution« in Brüssel
	Stufenweise Einführung	Die Implementierung erfolgt für manche Maßnahmen schrittweise.	Superblocks Barcelona, LEZ London, City Maut Stockholm, Parkraumbewirtschaftung in Wien und Barcelona
	Möglichkeitsfenster nutzen	Ein Politikwechsel ist in einigen Fällen mit der Umsetzung einer Maßnahme in Verbindung zu bringen.	Amsterdam, Groningen, Paris, Barcelona
	Klare Ziele definieren	Einzelne Maßnahmen sind in übergeordneten Strategien verortet und verfolgen klare Zielsetzungen auf städtischer Ebene.	Barcelona, Gent oder Groningen, Wien, Zürich, Paris, Madrid
	Politikmix	Städte kombinieren mehrere Maßnahmentypen.	z. B. Wien, Gent, Paris, Barcelona
Nachträgliche Zuordnung	Konkrete Phase-out-Fristen frühzeitig setzen		MIV-Reduktionsziele in Wien, Zürich Ausstiegsziele für Verbrennungsmotoren in Paris, Madrid
	Die Berücksichtigung von Auswirkungen		Ausnahmen für den Lieferverkehr oder körperlich eingeschränkte Menschen Barcelona und Oslo
(Vorerst) keine direkte Zuordnung	Kompromissbereitschaft für einen Konsens		
		Die Umsetzung vieler Maßnahmen geht mit Akzeptanzproblemen einher.	
		Die Transparenz des Umsetzungsprozesses variiert.	

Nachfolgend wird die Ebene der Einzelmaßnahmen verlassen und der ganzheitliche Prozess der Exnovation als Bündel von Einzelmaßnahmen betrachtet.

8 Die Umsetzung einer Verkehrswende-Exnovation am Fall der autofreien Innenstadt in Oslo

In Kapitel 7 sind durch eine morphologische Analyse potenzielle Maßnahmenansätze für eine Verkehrswende-Exnovation abgeleitet worden. Diese Maßnahmenansätze wurden durch Praxisbeispiele aus deutschen und europäischen Städten konkretisiert. Auf Grundlage der Betrachtung dieser Praxisbeispiele wurden erste Erkenntnisse herausgestellt, die dem aktuellen Stand der Exnovationstheorie gegenübergestellt wurden. Dabei konnten bereits Parallelen im Umsetzungsprozess festgestellt werden. Bisher wurden jedoch nur Einzelmaßnahmen betrachtet. In der nachfolgenden Fallstudie wird der ganzheitliche Ansatz der Stadt Oslo betrachtet, um die Exnovation der autofreien Innenstadt umzusetzen.

8.1 Methodologisches Vorgehen

Die Wahl der Einzelfallstudie als Forschungsstrategie wurde in Kapitel 4.3 dargelegt. Die Auswahl der autofreien Innenstadt in Oslo als Fallstudie, der Forschungsgegenstand und das Ziel der Fallstudie, das Vorgehen in der Datenerhebung und -auswertung sowie theoretische Vorüberlegungen zum Untersuchungsgegenstand, werden in diesem Unterkapitel erläutert.

8.1.1 Die Fallauswahl

Die Auswahl der Fallstudie ist fundamental wichtig für das Ziel der Theorieentwicklung. Die Verallgemeinerung aus einem Einzelfall hängt stark von diesem selbst und der Fallauswahl ab. (Flyvbjerg, 2006, S. 225–229).

Für die Fallauswahl wurde sich an der Systematik von Flyvbjerg (2006) orientiert (s. Anhang 13). Er unterscheidet zufällige und informationsorientierte Strategien, um Fälle auszuwählen (ebd., S. 230). In der vorliegenden Dissertation wird eine informationsorientierte Strategie verfolgt. Aufgrund des eindeutig definierten Forschungsinteresses ist eine zufällige Auswahl nicht zielführend. Es wird der Extremfall verwendet, der darauf abzielt, einen Punkt auf besondere Weise zu vermitteln (ebd., S. 299) – im Kontext der Dissertation die Exnovation.

Der Extremfall bietet sich an, um einen Prototypen darzustellen, der sich durch Extremität und Ungewöhnlichkeit auszeichnet (Gerring, 2007, S. 101f.). Die fünf

Suchkriterien, die zur Auswahl des Falls der autofreien Innenstadt in Oslo führten, werden nachfolgend erläutert.

- **Exnovation in der Stadt:** Bei dem ausgewählten Fall muss es sich um eine Verkehrswende-Exnovation gemäß der Definition in Kapitel 6.2.4 handeln, die im gesamten Stadtgebiet oder im Kernbereich der Stadt umgesetzt wurde. Wohnviertel oder nicht-städtische Gebiete gelten dadurch als nicht betrachtungsrelevant.
- **Relativer Erfolgsfall:** Es wird ein Fall mit Vorbildcharakter gesucht, bei dem die Automobilität auf ein Minimum reduziert wurde. Negativbeispiele sind irrelevant.
- **Extremität:** Der ausgewählte Fall grenzt sich durch das Ambitionslevel der gesetzten Ziele deutlich von anderen Projekten ab.
- **Aktualität und Stand der Umsetzung:** Gesucht wird ein aktueller Fall, bei dem in einem eindeutig definierten Zeithorizont eine Exnovation umgesetzt wurde und der zum Zeitpunkt der Fallanalyse (weitgehend) abgeschlossen ist. Projekte in der Initialphase sind für das Forschungsziel nicht aussagekräftig genug.
- **Datenverfügbarkeit:** Für den ausgewählten Fall muss genügend Daten- und Informationsmaterial zugänglich sein. Sprachliche Barrieren dürfen den Analyseprozess nicht einschränken.

Das Projekt der autofreien Innenstadt Oslos, in dem innerhalb von drei Jahren ein innerstädtisches Gebiet von 1,3 km² in jüngster Vergangenheit autofrei umgestaltet wurde, ist ein exzeptionelles Beispiel einer Verkehrswende-Exnovation, wie sie in Kapitel 6.2.4 definiert ist.

Die Stadt- und Verkehrspolitik in Oslo setzte mit der autofreien Innenstadt ein ambitioniertes Ziel, welches eine gezielte Abkehr von dem vorherrschenden AR impliziert. Die Automobilität wird durch eine Vielzahl von Einzelmaßnahmen, wie Parkraumrückbau, Straßenumverteilung, Zufahrtsverboten etc. auf ein notwendiges Minimum verringert. Neben der nicht mehr fortgeführten Nutzung des Automobils werden zeitgleich alternative Nutzungen der zurückgewonnenen Infrastruktur umgesetzt und durch Pull-Maßnahmen alternative Verkehrsformen gefördert, sodass von einem ganzheitlichen Plan der Abkehr gesprochen werden kann. Mit der absoluten Verringerung der Automobilität in der Innenstadt sowie der holistischen Herangehensweise der Abkehr vom Automobil ist Oslo damit ein reales Beispiel für eine Verkehrswende-Exnovation. Das ambitionierte Ziel sorgte nicht nur international für Aufsehen, sondern ist auch hinsichtlich des kurzen, aber klar definierten Zeitfensters und seiner Absolutheit einzigartig. Die autofreie Innenstadt in Oslo erfüllt die genannten Suchkriterien und dient daher als Einzelfallstudie dieser Dissertation. Nachdem erläutert wurde, warum Oslo ausgewählt wurde und die autofreie Innenstadt als Exnovation zu verstehen ist, werden nachfolgend der Forschungsgegenstand und das Forschungsziel der Fallstudie präzisiert.

8.1.2 Forschungsgegenstand der Fallstudie

Für eine Fallstudie gilt es, die Forschungsfrage, die Ausgangspunkte und Analyseeinheiten sowie die Grenzen der Fallstudie zu definieren (R. K. Yin, 1994, S. 20–27, 2014, S. 28–37).

Die zentrale Forschungsfrage für die Fallstudie ist: Wie wurde die autofreie Innenstadt als Verkehrswende-Exnovation in Oslo umgesetzt?

Den Ausgangspunkt zur Beantwortung der Forschungsfrage stellen die Erkenntnisse der Transitions- und der Exnovationstheorie dar. Die MLP der Transitionstheorie wird für die Fallstudie als Analyserahmen dienen, um das urbane Personenverkehrssystem in Oslo abzubilden und Entwicklungen im Hinblick auf eine Verkehrswende sichtbar zu machen. Dazu werden die Annahmen über Transitionen (Phasen, Pfade, Charakteristika) aus Kapitel 6.1 als Erklärungsansatz einer urbanen Verkehrswende zu Grunde gelegt. Über die Anwendung der MLP wird der lokale Kontext erfasst. Die Erfassung des lokalen Kontexts und seiner Spezifika erleichtert im Nachgang eine Einschätzung über die Übertragbarkeit der Erkenntnisse auf andere Kontexte. Zur Untersuchung der autofreien Innenstadt Oslos als Exnovation werden aus der Exnovationstheorie das Exnovationsverständnis, die Annahmen zur Rolle der Exnovation, zur Kombination von Veränderungsmodi, zum Verhältnis zur Innovation sowie zur Notwendigkeit von Exnovation aus Kapitel 6.2 in die Analyse einfließen. Zudem werden die vorläufigen Erkenntnisse zur Umsetzung der exnovativen Praxisbeispiele aus Kapitel 7.3.2 und die Erkenntnisse aus der Exnovationstheorie zum Umsetzungsprozess aus Kapitel 7.4 auf ihre (übertragbare) Relevanz für Oslo hin untersucht. Diese stellen theoretische Vorüberlegungen gemäß Yin (2014, S. 1) dar, welche in die Datensammlung und -analyse einfließen.

Die zentrale **Analyseeinheit** sind Erfolgsfaktoren für die Umsetzung der Verkehrswende-Exnovation in Oslo (s. Abbildung 8-1).

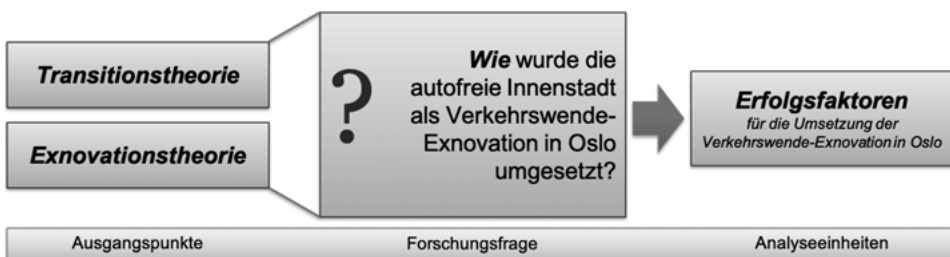


Abbildung 8-1 Ausgangspunkte, Forschungsfrage, Analyseeinheiten der Fallstudie, eigene Darstellung

Die **Grenzen der Fallstudie** werden durch die zuvor erfolgte Konkretisierung definiert. Der theoretische Hintergrund ist begrenzt auf die Transitions- und Exnova-

tionstheorie. Den Untersuchungsraum bildet die Innenstadt Oslo, die vom Programm des autofreien Stadtlebens Oslos adressiert ist. Betrachtungsgegenstand ist die Exnovation, die Umsetzung des Programms der autofreien Innenstadt. Andere Projekte und Programme in Oslo, die nicht im Rahmen des Programms der autofreien Innenstadt zu verorten sind, sind nicht betrachtungsrelevant. Die Analyse der Untersuchung bezieht sich auf Erfolgsfaktoren, wodurch sich von anderen Betrachtungsperspektiven, wie etwa Wirkungs- oder Akzeptanzanalysen, distanziert wird. Zudem wird der Fokus auf die Analyse der Stadt- und Verkehrsplanung sowie auf den Projektzeitraum von der Ankündigung der autofreien Innenstadt 2015 bis zum Projektabschluss Ende 2019 gelegt.

Die angestrebte Wissensgeneration durch die Fallstudie erfolgt in Anlehnung an die Erweiterung des Transition Management Cycles (s. Kapitel 3.1.2). Diesem zufolge wird zwischen System-, Ziel- und Transformationswissen unterschieden. Grundsätzlich gibt es drei Bereiche, die durch die Fallstudie mit Wissen gefüllt werden sollen:

- Erfassen der *Ausgangsbedingungen* für das urbane Mobilitätssystem in Oslo
- (System- und Zielwissen)
- Rekonstruktion des *Umsetzungsprozesses* und der umgesetzten Maßnahmen (Transformationswissen)
- Ermittlung von *Erfolgsfaktoren sowie Barrieren und Hemmnisse* für die Verkehrswende-Exnovation als Lerneffekte aus Oslo (Transformationswissen)

Zur Generierung dieser Wissensbereiche werden nachfolgend die Erhebungs- und Auswertungsmethoden erläutert.

8.1.3 Konkretisierung der Erhebungs- und Auswertungsmethoden

Für die Analyse der Fallstudie wurde methodisch eine Kombination aus Dokumentenanalyse (Flick, 2017, S. 321–332; Lamnek, 2010, S. 456; Mayring, 2016, S. 46–50; Salheiser, 2014, S. 813–827) und Experteninterviews (Bogner et al., 2014; Eckhardt, 2014, S. 149–158; Flick, 2017, S. 214–219; Helfferich, 2011, 2014; Kaiser, 2014; Meuser & Nagel, 2002) angewendet, die sich nachweislich speziell für die Fallstudienforschung eignen (Lamnek, 2010, S. 275; R. K. Yin, 1994, S. 80 ff.). In der Vorbereitungsphase wurde zudem eine Ortsbegehung durchgeführt. Die Erhebungsmethoden werden in Kapitel 4.4 im Allgemeinen vorgestellt, wobei sie nachfolgend im Anwendungskontext Oslo konkretisiert werden.

Die Ortsbegehung. In der vorliegenden Dissertation dient die Ortsbegehung primär dazu, ein visuelles Verständnis für den Untersuchungsraum zu entwickeln. In der Zeit vom 21.–23.05.2019 wurde das gesamte Untersuchungsgebiet mit allen Straßenzügen

zu Fuß erkundet und der Bestand in einer Karte festgehalten und ferner mit Fotos dokumentiert. Das Hauptaugenmerk lag auf Verkehrszeichen und -regelungen, welche die Automobilität im Untersuchungsraum eingrenzen. Zudem wurde im Zuge der Urban Future Global Conference am 24.05.2019 an einer geführten Exkursion mit dem Titel »Car-free life in Oslo – Walk the talk and experience Oslo’s car-light city centre« teilgenommen, der von zwei Mitarbeitenden der Stadt Oslo aus dem Programm zur autofreien Innenstadt betreut wurde. Neben dem visuellen Verständnis für den Untersuchungsraum konnten erste wichtige Dokumente und mögliche Ansprechpartner*innen für weitere Fragen und für die Experteninterviews priorisiert werden.

Die Dokumentenanalyse. Die Dokumentenanalyse ist für diese Dissertation die zentrale Methode, um Vorwissen über den Untersuchungsgegenstand in Vorbereitung auf die Experteninterviews zu generieren. Es gilt den Untersuchungsgegenstand soweit vorzubereiten, dass die Experteninterviews mit einem klaren Fokus auf das Notwendige erfolgen können und damit effektiv dem Forschungsziel der Fallstudie dienlich sind. Mit der Dokumentenanalyse werden drei Ziele verfolgt. Erstens wird der lokale Kontext auf Basis der MLP in Oslo herausgearbeitet. Zweitens wird der Umsetzungsprozess der autofreien Innenstadt chronologisch aufgearbeitet und drittens werden erste Anhaltspunkte über Chancen und Barrieren im Umsetzungsprozess zusammengetragen. Die Auswahl der Dokumente folgt sowohl den vier allgemeinen Kriterien nach Flick (2017, S. 325) von Authentizität, Glaubwürdigkeit, Repräsentativität und Bedeutung sowie individuellen Suchkriterien. Für die Recherche von relevanten Dokumenten werden die Schlüsselbegriffe in Anhang 14 verwendet.

Die zentrale Informationsquelle stellt das Online-Informationportal der Stadt Oslo zur autofreien Innenstadt dar, welches umfassende Informationen bietet und relevante Dokumente zum Download bereitstellt. Darüber hinaus werden Dokumente mithilfe der zuvor definierten Schlüsselbegriffe recherchiert. Berücksichtigt werden verkehrsrelevante kommunalpolitische Dokumente, Berichte der zuständigen Verwaltungen, veröffentlichte Gutachten und wissenschaftliche Studien sowie publizierte Fach- und wissenschaftliche Artikel. Die in die Dokumentenanalyse eingeschlossenen Dokumente sind Anhang 15 zu entnehmen.

Die Analyse der Dokumente orientiert sich an den zwei definierten Zielen: der Erfassung des lokalen Kontexts und der Rekonstruktion des Umsetzungsprozesses. Die Dokumente werden auf Aussagen zu diesen definierten Zielen hin untersucht, relevante Stellen markiert und in einem Übersichtsdokument differenziert zusammengetragen. Anschließend erfolgt eine kritische Analyse von inhaltlichen Widersprüchen mit weiteren Nachrecherchen zu diesen Widersprüchen, gefolgt von der Verschriftlichung der gewonnenen Erkenntnisse.

Die Analyse von Zeitungsartikeln. Zusätzlich zur Analyse von Dokumenten und Studien wird eine Auswertung von Zeitungsartikeln durchgeführt. Insgesamt werden 68 Zeitungsartikel in deutscher und englischer Sprache analysiert. Ziel ist es nicht, eine weitere Medienanalyse durchzuführen, da diese bereits im Zuge der Projektevaluation durchgeführt wurde. Vielmehr ist es das Ziel, aus der internationalen Berichterstattung die relevanten Aspekte im Hinblick auf Initiatoren, Erfolgsfaktoren und Hemmnisse zusätzlich zu den oben genannten Dokumenten herauszustellen. Dabei ist insbesondere die internationale Berichterstattung interessant, da diese in vielen Fällen auf Lerneffekte und die Übertragbarkeit auf andere Regionen fokussiert ist. Die Zuverlässigkeit und Objektivität der Zeitungsartikel ist allerdings kritisch zu hinterfragen.

Die 68 Zeitungsartikel decken die Zeitspanne von der Bekanntgabe des autofreien Programmes 2015 bis Sommer 2020 nach dessen Abschluss Ende 2019 ab. Die Recherche erfolgt über die Suchbegriffe »autofreie Innenstadt Oslo« sowie »Car-free City Center Oslo« im Internet. Die Treffer wurden jeweils dahingehend untersucht, ob es sich um eine englische oder deutsche Berichterstattung handelt und relevante Inhalte zur autofreien Innenstadt vorhanden sind. Neben der Suchfunktion werden weitere Artikel über Verweise in den einzelnen Artikeln ausfindig gemacht. Die Analyse der Zeitungsartikel erfolgt durch eine Inhaltsanalyse, orientiert an folgenden vier Punkten: Ausgangslage (1), Erfolgsfaktoren (2), Herausforderungen und Barrieren (3) und umgesetzte Maßnahmen (4). Die 68 Artikel werden auf Basis dieser Leitfragen durchsucht, relevante Stellen im Text markiert und die Inhalte in einer Excel-Tabelle gesammelt. Anschließend werden die Inhalte ausgezählt. Die Auszählung ist nicht die Basis einer statistischen Auswertung, sondern zielt darauf ab, besonders häufig genannte Inhalte zu identifizieren. Die Übersicht der Zeitungsartikel ist Anhang 16 zu entnehmen. Die Recherche wurde nach den 68 Artikeln beendet, da einerseits eine Sättigung in der Recherche neuer Artikel eintrat, indem immer wieder auf die gleichen Artikel gestoßen wurde und andererseits eine Sättigung in den Inhalten erfolgte, indem nach der Analyse einer gewissen Anzahl an Artikeln zu vernachlässigende bis keine neuen Inhalte genannt wurden.

Die Experteninterviews. Für eine ausreichende Dokumentation empfiehlt Kaiser (2014, S. 6) die Benennung der Kriterien zur Auswahl von Experten und Expertinnen, die Offenlegung des Leitfadens und die Beschreibung der Interviewsituation und Auswertungsmethode.

Die Auswahl von Experten und Expertinnen: Einen zentralen, aber kritischen Punkt bei Experteninterviews stellt die Auswahl der Experten und Expertinnen im Hinblick auf die Zuschreibung eines Expertenstatus dar (Eckhardt, 2014, S. 149 f.; Flick, 2017,

S. 218; Kaiser, 2014, S. 39). Ausgangspunkt dazu ist die konkrete Forschungsfrage, denn »Experte-Sein ist keine personale Eigenschaft oder Fähigkeit, sondern eine Zuschreibung« (Bogner et al., 2014, S. 11) und versteht sich als Konstrukt des Forschungsinteresses (Meuser & Nagel, 2002, S. 73 f.). Dahingehend gilt es zu erklären, welches Wissen für die Forschungsfrage dieser Dissertation relevant ist. Zur Identifikation von relevanten Personen nennt Kaiser (2014, S. 41) in Anlehnung an Meuser & Nagel (2002, S. 73) zwei Ansätze: die Identifikation über die Position und den Status (1) und/oder über Funktionswissen (2). Als Experte bzw. Expertin gilt folglich, »wer in irgendeiner Weise Verantwortung trägt für den Entwurf, die Implementierung oder die Kontrolle einer Problemlösung« (Meuser & Nagel, 2002, S. 73) (Position und Status) bzw. »wer über einen privilegierten Zugang zu Informationen über Personengruppen oder Entscheidungsprozesse verfügt« (ebd.) (Funktionswissen). Für die vorliegende Dissertation wird basierend darauf definiert: Als Experte bzw. Expertin gilt,

- wer an der Planung, Umsetzung oder Evaluation der autofreien Innenstadt Oslos als Verkehrswende-Exnovation beteiligt war und
- über einen privilegierten Zugang zu Informationen über den Umsetzungsprozess der autofreien Innenstadt Oslos als Verkehrswende-Exnovation verfügt.

Das Forschungsinteresse der Experteninterviews ist durch die Dokumentenanalyse im Vorfeld bereits eingegrenzt worden. Es besteht ein fundiertes Vorwissen, sodass es in den Interviews weniger um den Erhalt von allgemeinen Basisinformationen, sondern um tiefgehende Informationen geht, zu denen nur eine begrenzte Anzahl an Akteuren Zugang hat. Die Definition des Expertenstatus im Rahmen dieser Dissertation grenzt die Auswahl stark ein. Grundsätzlich Priorität hat, dass die Qualität des Expertenwissens über der Quantität der Interviews steht. Daher wird ein begrenzter Zielwert von 8–10 Interviews festgelegt, sodass die relevanten Akteure und Perspektiven Berücksichtigung finden und gleichzeitig die Qualität des Expertenwissens gewährleistet ist. In Anhang 17 sind die Auswahl der Experten und Expertinnen sowie die Begründung im Hinblick auf die beiden Auswahlkriterien zu finden.

Der Interview-Leitfaden: Das Interview wird als leitfadengestütztes Interview durchgeführt. Mithilfe des Interviewleitfadens (s. Anhang 18) erfolgt die Befragung der Experten und Expertinnen mit einem klaren Ziel hinsichtlich des abzufragenden Wissens, »das zur Beantwortung einer bereits präzisen (und theoretisch eingebetteten) Forschungsfrage notwendig ist« (Kaiser, 2014, S. 35). Ähnlich wie bei einem problemzentrierten Interview nach Witzel (1985), bei dem eine relevante gesellschaftliche Problemstellung den Ausgangspunkt bildet, wird auch das Experteninterview auf die Forschungsfrage zentriert sein und das Gespräch wird wiederkehrend auf diese Forschungsfrage bzw. Problemstellung gelenkt. Sowohl die Strukturierung des Leitfadens

als auch die Durchführung der Interviews orientierte sich an dem vorgeschlagenen Vorgehen von Kaiser (2014, S. 51–88) und Bogner et al. (2014, S. 27–33).

Durchführung der Interviews: Es wurden neun Experten und Expertinnen im Zeitraum zwischen dem 27.10.2020 und dem 26.11.2020 interviewt. Die Interviews dauerten zwischen 55 und 90 Minuten und wurden per Videokonferenz mit dem Tool Zoom durchgeführt. In Anlehnung an die Empfehlung von Lamnek (2010, S. 323) wurde ein Audio- und Videoband der Gespräche erstellt. Das Einverständnis zur Aufnahme, Transkription und anonymisierten Auswertung der Inhalte erfolgte über eine vorab versandte Einwilligungserklärung.

Die Transkription: Das Transkript stellt die »notwendige Voraussetzung für die weiteren Analyseschritte« dar (Lamnek, 2010, S. 367). »Denn nur auf Basis einer Transkription des aufgezeichneten Experteninterviews können wir eine vollständige regelgeleitete Inhaltsanalyse durchführen.« (Kaiser, 2014, S. 93). Grundsätzlich genügt es speziell für Experteninterviews, wenn »nur Schlüsselstellen wörtlich transkribiert werden. Die restlichen Phasen des Interviews werden paraphrasiert und gegebenenfalls zusammengefasst« (Bogner et al., 2014, S. 254). Zur Vollständigkeit wurden jedoch alle neun Audio- und Videoaufnahmen der durchgeführten Experteninterviews transkribiert. Besonders bei Experteninterviews halten Meuser & Nagel (2002, S. 455) »aufwendige Notationssysteme, wie sie bei narrativen Interviews oder konversationsanalytischen Auswertungen unvermeidlich sind, für überflüssig. Pausen, Stimmlagen sowie sonstige nonverbale und parasprachliche Elemente werden nicht zum Gegenstand der Interpretation gemacht« (ebd.). Die Transkription erfolgt in Anlehnung an die Regeln eines einfachen Transkriptionssystem nach Dresing & Pehl (2017, S. 21f.) und Kuckartz (2018, S. 167f.). Dieses eignet sich insbesondere für eine computergestützte Auswertung, die ebenfalls durchgeführt wurde. Die Transkription erfolgte mit der Transkriptionssoftware f5. Die angewendeten Transkriptionsregeln sind in Anhang 19 aufgeführt.

Die Auswertungsmethode: Für die Auswertung wurde eine qualitative Inhaltsanalyse durchgeführt. Da sich die Auswertung von Experteninterviews grundsätzlich an thematischen Einheiten, nicht jedoch an der Sequenzialität orientiert, kommen quantitative Analysen nicht infrage (Meuser & Nagel, 2002, S. 453; Wassermann, 2015, S. 61f.). »Ziel der Inhaltsanalyse ist, darin besteht Übereinstimmung, die Analyse von Material, das aus irgendeiner Art von Kommunikation stammt.« (Mayring, 2010, S. 11). Da die Inhaltsanalyse kein Standardinstrument mit immer gleichem Aussehen ist, »muss [sie] an den konkreten Gegenstand, das Material angepasst sein und auf die spezifische Fragestellung hin konstruiert werden« (ebd., S. 49). Zur Ausgestaltung der qualitativen Inhaltsanalyse wurde sich daher an dem allgemeinen Ablaufmodell von Mayring (2010, S. 60) orientiert und speziell an der Strukturierung als inhaltsanaly-

tische Technik (Kuckartz, 2018, S. 97–121; Lamnek, 2010, S. 478–483; Mayring, 2010, S. 92–109). Bei der Strukturierung ist es das Ziel der Analyse, »bestimmte Aspekte aus dem Material herauszufiltern, unter vorher festgelegten Ordnungskriterien einen Querschnitt durch das Material zu legen oder das Material aufgrund bestimmter Kriterien einzuschätzen« (Mayring, 2010, S. 65). Im Rahmen dieser Dissertation werden speziell die Aspekte zu begünstigenden Ausgangsbedingungen, Erfolgsfaktoren, Barrieren und Hemmnissen herausgestellt, sodass sich die strukturelle Inhaltsanalyse im Besonderen eignet. Die einzelnen Schritte der strukturellen Inhaltsanalyse sind in Abbildung 8-2 dargestellt.



Abbildung 8-2 Vorgehensschritte bei der strukturellen Inhaltsanalyse i. A. an Kuckartz (2018, S. 100) und Mayring (2010, S. 102)

Die Analyse erfolgt durch eine qualitative Auswertung, sodass eine Mehrfachnennung nicht automatisch höher gewichtet wird als eine Einzelnennung, da möglicherweise nur Einzelpersonen über wichtiges Spezialwissen verfügen. Dennoch werden die Anzahl der Nennungen insgesamt und die Anzahl der Interviews mit Nennung erfasst, um Inhalte mit auffälliger Häufigkeit zu identifizieren.

Die Kodierung mit Codes und Subcodes ist Anhang 20 zu entnehmen. Die Inhaltsanalyse erfolgt computergestützt über die Software MAXQDA und orientiert sich an den Empfehlungen für computergestützte Inhaltsanalysen mit QDA-Software (Kuckartz, 2018, S. 174–200).

8.1.4 Fallstudienaufbau

Yin (2012, S. 1) beschreibt eine Fallstudie als linearen, aber iterativen Prozess, bestehend aus folgenden sechs Schritten: »Plan, Design, Prepare, Collect, Analyze, Share«. Der Fallstudienaufbau lehnt sich an Yin (2012, S. 1) und Mayring (2016, S. 43 f.) an (s. Abbildung 8-3).

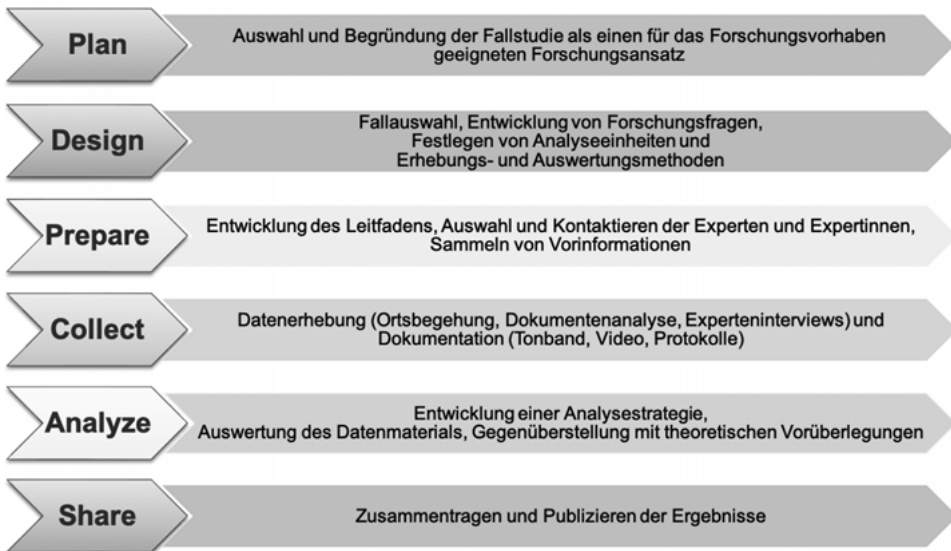


Abbildung 8-3 Vorgehen für die Fallstudie, eigene Darstellung

In Kapitel 8.1 wurden die Schritte der Planung, des (Fallstudien-) Designs und der Vorbereitung für die Fallstudie dargelegt («Plan, Design, Prepare»). In den nachfolgenden Kapiteln werden die Datenerhebung und -analyse im Fokus stehen («Collect, Analyze»). Die erhobenen Daten aus den verschiedenen Erhebungsmethoden werden ausgewertet und den erläuterten theoretischen Vorüberlegungen aus den Kapiteln 6.1, 6.2 und 7.3.2 gegenübergestellt. Auch die Übertragbarkeit und Allgemeingültigkeit der Ergebnisse werden kritisch diskutiert. Ferner werden die Erkenntnisse gesammelt, komprimiert dargestellt und in praxistaugliche Handlungsempfehlungen («Share») überführt.

8.2 Vorwissen über den Untersuchungsgegenstand der Fallstudie Oslo

Nachfolgend wird das Vorwissen über den Untersuchungsgegenstand der autofreien Innenstadt Oslos erläutert, welches aus der persönlich durchgeführten Ortsbegehung und der ferner durchgeführten Dokumentenanalyse resultiert.

Die norwegische Hauptstadt Oslo ist mit rund 693.500 Einwohnenden im Jahr 2020 die größte Stadt Norwegens (Statista, 2020). Oslo ist eine kompakt angelegte Stadt, die im Süden durch den Oslofjord und im Norden, Osten und Westen durch das Naturschutzgebiet Marka begrenzt ist. Die Region Oslo umfasst mehr als 1,2 Millionen Einwohner und zählt zu den wohlhabendsten Regionen Europas. Sie ist ein beliebter Standort für viele (inter-) nationale Unternehmen sowie für die Wissenschaft. Wäh-

rend im Zentrum Oslos Einkaufsmöglichkeiten, Arbeitsplätze und Kulturangebote konzentriert sind, ist die Umgebung durch den Fjord und den Nationalpark von der Natur geprägt. (City of Oslo, 2020a) Oslo ist zudem Drehkreuz für nationale und internationale Reisen und wird durch einen außerhalb lokaliserten Flughafen (Gardermoen), einen weiter entfernten Flughafen (Torp Sandefjord Airport) sowie über den Hafen in Oslo international angebunden. Oslo zählt zu den führenden maritimen Hauptstädten der Welt und hat daher für die Schifffahrt eine besondere Relevanz. Damit verbunden sind große Industrie-, Dienstleistungs- und Wissenschaftssektoren, die sich im Bereich der Schifffahrt spezialisiert haben. (ebd.)

Oslo ist eine der am schnellsten wachsenden Städte in Europa in Bezug auf die Einwohnendenzahl. Es wird prognostiziert, dass die städtische Bevölkerung Oslos bis 2040 auf etwa 840.000 ansteigt (+25 % im Vergleich zu 2019), was sich auf Wohnraum, Arbeitsplätze, den Verkehr und die Emissionen erheblich auswirken würde. (Rydningen et al., 2017, S. 3; Statistikkbanken Oslo Kommune, 2020b; Wylie, 2019, S. 18). Sowohl die Luftqualität als auch klimaschädliche Emissionen sind Problemstellungen in Oslo, insbesondere mit dem Blick auf das prognostizierte weitere Bevölkerungswachstum der Stadt. In Oslo kommt es im Winter häufig zu Inversionswetterlagen, bei denen sich eine warme Luftschicht über eine kalte Luftschicht am Boden legt und Luftschadstoffe eingeschlossen werden und in hoher Konzentration vorliegen (City of Oslo, 2020e; Hecking, 2017). Der Straßenverkehr ist eine Hauptquelle für Luftschadstoffe und klimaschädliche THG-Emissionen. Er verursachte 2019 mehr als 50 % der THG-Emissionen in Oslo, wobei in den vergangenen Jahren erste Erfolge in der Reduktion der Gesamtemissionen und der straßenverkehrsspezifischen THG-Emissionen realisiert werden konnten (Statistikkbanken Oslo Kommune, 2020c). Diese Reduktion ist ein Erfolg einer langen Historie ambitionierter Klima- und Umweltpolitik, die in den vergangenen Jahren noch einmal verschärft wurde. Es ist das Ziel, Oslo bis 2030 zu einer Null-Emissionen-Stadt zu entwickeln, die frei von fossilen Brennstoffen ist und in der THG-Emissionen auf 95 % im Vergleich zum 1990er-Level gesenkt werden (City of Oslo, 2016a).

Die Stadt bekennt sich dazu, den Autoverkehr im gesamten Stadtgebiet um 20 % bis 2020 und um 33 % bis 2030 im Vergleich zu 2015 zu reduzieren (ebd.). Vor dem Hintergrund der ambitionierten und bisher auch erfolgreichen Klima- und Umweltpolitik wurde Oslo 2019 als »European Green Capital« ausgezeichnet (City of Oslo, 2019a; European Commission, 2019). Regiert wird die Stadt seit 2015 von einer Koalition aus Arbeiterpartei (Arbeiderpartiet), Grünenpartei (Miljøpartiet de Grønne) und sozialistische Linkspartei (Sosialistisk Venstreparti). Der Stadtrat wird alle 4 Jahre gewählt, zuletzt im Herbst 2019. Die Führungsspitze des Stadtrates ist Bürgermeisterin (»Mayor«) Marianne Borgen von der sozialistischen Linkspartei, der Vorsitzende

der Stadtregierung ist der regierende Bürgermeister (»Governing Mayor«) Raymond Johansen der Arbeiterpartei. Beide sind seit 2015 im Amt. (City of Oslo, 2020d)

8.2.1 Die Innenstadt als Untersuchungsgebiet

Die Innenstadt Oslos ist ein 1,9 km² großes Areal, in dem der Hauptbahnhof, der Hafen, das Rathaus, große Geschäftsstraßen, Einkaufszentren, große Teile des Nachtlebens, der Gastronomie, Kultur und die Universität lokalisiert sind. Im Norden wird das Gebiet durch den sog. Ring 1, im Osten durch den Hauptbahnhof, im Süden durch den Fjord abgetrennt. Im Westen erstreckt sich das Gebiet leicht über den ersten Ring hinaus. 2019 wohnten 1.382 Menschen in der Innenstadt, wobei sich in 2019 über 68.000 Arbeitsplätze dort befanden (Statistikkbanken Oslo Kommune, 2020a, 2020b). Für die Innenstadt wird ein Bevölkerungswachstum von ca. 20 % bis 2030 prognostiziert (ebd.). Das Gebiet der autofreien Innenstadt ist auf eine Fläche von ca. 1,3 km² innerhalb von Ring 1 begrenzt, wie auf Abbildung 8-4 dargestellt. Durch die Kompaktheit des Zentrums kann dieses in 30 Minuten zu Fuß durchquert werden. (City of Oslo, 2018a, S. 68). Topografisch zeichnet sich das Gebiet durch Höhenunterschiede mit einem abfallenden Gelände zum Fjord hin aus (City of Oslo, 2020n, S. 23 ff.).



Abbildung 8-4 Oslo Zentrum (Sentrum) und die autofreie Innenstadt, Karte erstellt mit Google MyMaps

Die Stadt Oslo weist im Vergleich zum nationalen Durchschnitt einen geringen Pkw- und Führerscheinbesitz auf (Hjorthol et al., 2014, S. 11), insbesondere in der Innen-

stadt. Der nationalen Mobilitätserhebung aus 2013/2014 zufolge besaßen in der Innenstadt Oslos vor der Einführung der autofreien Innenstadt zwar 80 % einen Führerschein, 10 % weniger als im nationalen Durchschnitt. Zudem lebten im nationalen Durchschnitt lediglich 12 % der Haushalte ohne Auto, wohingegen im Zentrum 51 % der Haushalte kein Auto besaßen. Auch der Zugang zu einem eigenen Parkplatz ist mit 40 % in der Innenstadt deutlich geringer als mit 89 % im nationalen Durchschnitt (Prosam, 2015, S. 8f, 13). Mit durchschnittlich 3,4 Wegen pro Tag sind die Anwohnenden der Innenstadt mobiler als der nationale Durchschnitt (ebd., S. 23). Der Modal Split der Anwohnenden im Zentrum lag in der Erhebung 2013/2014 bei 43 % Fußverkehr, 27 % ÖV, 6 % Fahrradverkehr, 17 % Autofahrenden und 4 % Beifahrenden. Mehr als die Hälfte (55 %) der Fahrten, die im Zentrum von Oslo enden, sind Fahrten mit dem ÖV. 27 % sind Wege zu Fuß und 3 % mit dem Fahrrad. Nur 11 % sind Autofahrende und 3 % sind Beifahrende. (ebd., S. 29 f.)

8.2.2 Der Personenverkehr in Oslo

Nachfolgend werden die einzelnen Verkehrsmittel zur Fortbewegung in Oslo dargestellt.

Der öffentliche Verkehr in Oslo

Die Stadt Oslo verfügt über ein gut ausgebautes ÖV-Angebot aus U- und S-Bahnen, Bussen, Straßenbahnen und Fähren, die einen guten Zugang zur Stadt und ihrer Umgebung bieten (City of Oslo, 2020a). Der ÖV in der Innenstadt wird als sehr gut und wettbewerbsfähig im Vergleich zum Auto beschrieben (Lunke & Fearnley, 2019, S. 36). Es gibt zwei Bahnstationen im Osten und Westen (Hauptbahnhof und Nationaltheater), die Fähranleger im Südwesten, drei Metrostationen sowie diverse Bus- und Straßenbahnhaltestellen (Ruter, 2020b).

Die Fahrgastzahlen und Personenkilometer konnten zwischen 2008 und 2019 um 63 bzw. 75 % gesteigert werden (Ruter, 2019). Das Wachstum kann auf langfristig geplante, hohe Investitionen in den ÖPNV in der Vergangenheit zurückgeführt werden, die zu einer höheren Netzabdeckung und Qualität des ÖPNVs in Oslo führten. Mit dem hohen Anstieg des ÖPNV fanden in den vergangenen Jahren mehr Fahrten im ÖV als mit dem Auto in Oslo statt. Mit Blick auf die THG-Emissionen ist jedoch das Auto weiterhin für den größten Teil der Emissionen im Personenverkehr verantwortlich, während der ÖPNV gerade einmal 4 % ausmacht. (City of Oslo, 2020 g)

Bis 2020 war es das Ziel, für den ÖV ausschließlich erneuerbare Energien zu nutzen, und alle Stadtbusse sollten mindestens die Euro-VI-Norm aufweisen. Bis 2028 soll der gesamte ÖV emissionsfrei sein, indem Busse, Fähren, Minivans sukzessive elektrifiziert werden (City of Oslo, 2020 g; Ruter, 2020a).

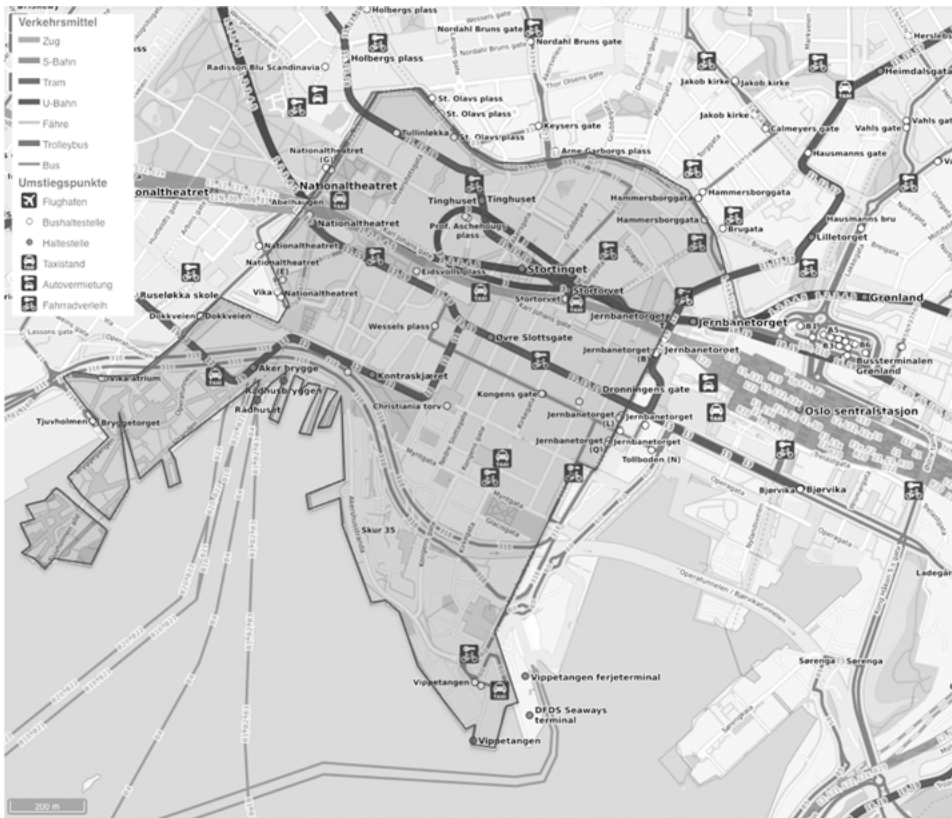


Abbildung 8-5 Öffentliche Verkehrsmittel in Oslo, Karte: memomaps.de CC-BY-SA, Kartendaten: Openstreetmap ODbL

Fahrradverkehr in Oslo

In der Historie Oslos hatte das Fahrrad lange Zeit eine niedrige Priorität in der Verkehrsplanung (City of Oslo, 2015, S. 4). Das Klima mit Kälte und viel Regen sowie die Topografie mit vielen Anstiegen stellen keine optimalen Fahrradbedingungen dar. Im Jahr 2013 lag der Fahrradanteil in Oslo bei 8 %. Eine Umfrage aus dem Jahr 2013 zeigte ferner, dass sich die Mehrheit der Einwohnenden mit dem Fahrrad nicht sicher fühlte und die Fahrradinfrastruktur nicht ihren Bedürfnissen und Wünschen entsprach. (ebd.)

Nachdem die Fahrradstrategie der Stadt Oslo von 2005 bis 2015 nur mäßig Erfolg und die Evaluation der Strategie noch offenen Handlungsraum zeigte, wurden für die Fahrradstrategie 2015–2025 ambitionierte Ziele gesetzt: Der Fahrradanteil in Oslo soll bis 2025 auf 16 % erhöht werden. (City of Oslo, 2014, 2015) Um dieses Ziel zu erreichen, wird die Fahrradinfrastruktur ausgebaut. Der 2018 verabschiedete »Plan für das

Radwegenetz« sieht vor, das Fahrradnetz von 180 km im Jahr 2015 auf 280 km im Jahr 2025 und langfristig auf über 500 km zu erhöhen. In zwei Phasen sollen umgerechnet rund 1,3 Mrd. Euro investiert werden. Durch das neue Netz sollen 85 % der Bevölkerung in Oslo in einem Umkreis von 200 Metern Zugang zum Fahrradwegenetz erhalten. (City of Oslo, 2018c, S. 5, 48 f.) Zudem entwickelte die Stadt den sog. Oslo Standard (norwegisch: Oslostandarden), einen eigenen Entwurfsstandard, der unter anderem deutlich breitere Fahrradwege von 2,2 m vorsieht als der nationale Standard (City of Oslo, 2016c, S. 18). 2015 wurde ein höheres Betriebsniveau für das Fahrradwegenetz eingeführt. Zentral ist der Winterdienst, der sicherstellt, dass die zentrale Fahrradinfrastuktur im Winter frei von Schnee und Eis und damit sicher befahrbar ist. (City of Oslo, 2016d)

Durch finanzielle Anreize, wie einer Unterstützung von E-Bikes für Unternehmen (City of Oslo, 2020 m), Zuschüsse für Cargobikes in der Vergangenheit (O'Sullivan, 2017) oder Saisonfahrräder zur Miete für Studierende (City of Oslo, 2020i) wird das Fahrradfahren attraktiver gestaltet. In 2017 eröffnete Oslos erstes »Fahrradhotel«, eine sichere Tiefgarage für verschiedene Arten von Fahrrädern am Hauptbahnhof. Weitere Fahrradhotels befinden sich aktuell in der Umsetzung. (City of Oslo, 2020j) Die Stadt Oslo weitet sukzessive digitale Informationsangebote für Fahrradfahrende aus. Es wurden digitale und interaktive Karten erstellt, die Fahrradrouen, Abstellanlagen, Reparaturanlagen etc. anzeigen (City of Oslo, 2020h). Über eine Vielzahl von Zählstellen werden Echtzeitdaten erfasst, die eine wichtige Grundlage für die Verkehrsplanung sind (City of Oslo, 2020k). Ein wichtiges Evaluationsinstrument sind seit 2014 alle zwei Jahre erhobene Einstellungsumfragen der Stadt Oslo zum Fahrradfahren. 2014 hielten gerade einmal 16 % Oslo für eine Fahrradstadt. Dieser Anteil konnte kontinuierlich in den Umfragen in 2016 (20 %), 2018 (31 %) und 2020 gesteigert werden (43 %). Insgesamt spiegeln sich die Ambitionen der Stadt in der Fahrradförderung auch positiv in der Einstellungsumfrage wider (Opinion AS, 2020, S. 2 f.).

Fußverkehr in Oslo

Oslo ist eine kompakte Stadt, die in vielen Bereichen gut zu Fuß zu erschließen ist. 2015 wurden 28 % aller Wege in Oslo zu Fuß erledigt (European Commission, 2017). Insbesondere das Stadtzentrum bietet gute Bedingungen, um Wege zu Fuß zurückzulegen. Ziel ist es, Oslo zu einer »10-Minuten-Stadt« zu entwickeln, sodass Wohngebiete in fußläufiger oder Fahrraddistanz von öffentlichen Verkehrsangeboten sowie alltäglichen Zielen liegt. (de Vibe, 2018). 2012 wurde auf nationaler Ebene eine Fußverkehrsstrategie verabschiedet. In Oslo befindet sich eine eigene Fußverkehrsstrategie in der Vorbereitung (Hagen et al., 2019).

Autoverkehr in Oslo

Der Anteil des Autos am Modal Split sank im Zeitraum von 2005 bis 2015 von 45 % auf 34 %, wobei der Autoverkehr insgesamt zwischen 2009 und 2014 ein leichtes Wachstum verzeichnete (European Commission, 2017, S. 2, 7). Insbesondere die Mauteinnahmen und Investitionen im Rahmen des Oslo Packages 1 flossen in der Vergangenheit in den Ausbau von Straßeninfrastruktur. Wichtige Straßenbauprojekte der vergangenen Jahre beinhalten z. B. den Bjørvikatunneln, durch den eine Hauptverkehrsachse mit sechs Fahrstreifen unter die Erde verlegt und wichtige Flächen am Fjord freigelegt wurden. (Bjorvika, o.J.) Seit 2015 steigt die Anzahl von privaten Pkw in Oslo an und lag im Jahr 2018 bei 258.439 registrierten Fahrzeugen (Statistikkbanken Oslo Kommune, 2019a). Bezogen auf die 673.469 Einwohnenden Oslos im Jahr 2018 ergibt sich ein Motorisierungsgrad von 384 Pkw pro 1.000 Einwohnende. In Deutschland lag der Motorisierungsgrad in 2018 im Durchschnitt bei 555 Pkw pro 1.000 Einwohnenden (Destatis, 2018), im Stadtstaat Berlin im Jahr 2019 bei 335 und in Hamburg bei 434 Pkw pro 1.000 Einwohnenden (Destatis, 2020). Mit dem Ziel aus der Klima- und Energiestrategie, bis 2020 den Autoverkehr um 20 % und bis 2030 um 33 % zu reduzieren, hat sich die Stadt jedoch ein klares Ziel gegen den Autoverkehr gesetzt (City of Oslo, 2016a, S. 8).

Oslo führte 1990, als zweite Stadt in Norwegen nach Bergen, eine City Maut ein. Das primäre Ziel der Maut war die Finanzierung von Straßenbauprojekten, weniger das einer Verkehrsreduktion. Im Gegenteil sollten die Folgen für den Verkehr möglichst gering bleiben. Der Umsetzung ging ein langer Planungs- und Konsultationsprozess voraus. Während sich breite Teile der Öffentlichkeit gegen die Maut aussprachen, setzte sich die Politik, die um die Bedeutung der Einnahmen wusste, für die Maut ein. Nach der Einführung der Maut reduzierte sich die Opposition allmählich (Ieromonachou et al., 2006). Bei der Kommunalwahl 2019 war die Maut jedoch ein wichtiges Wahlthema, da sich erneut eine starke Opposition bildete (Euronews, 2019). Das elektronische Mautsystem wurde in der Vergangenheit regelmäßig überarbeitet und angepasst. Die Preise wurden angehoben, Mautstationen ergänzt, eine Differenzierung nach Schadstoffklassen und Verkehrszeiten eingeführt. Insgesamt gibt es drei Mautringe in Oslo. Am äußeren Ring wird die Maut nur in Richtung Stadt, an den beiden inneren Ringen hingegen bei jedem Passieren der Mautstation zahlungspflichtig. (Visit Oslo, 2020) 2017 verhängte die Stadt erstmalig ein Dieselfahrverbot als Reaktion auf besonders schlechte Luftqualitätswerte (Hecking, 2017). Die temporären Fahrverbote von Dieselfahrzeugen werden verhängt, wenn über zwei Tage hohe Emissionswerte gemessen werden. Sie gelten auf allen Straßen innerhalb von Ring 1 und 2 (City of Oslo, 2020 l).

Elektroautos in Oslo

Oslo gilt als »Welthauptstadt der Elektromobilität« (Siekemeier, 2017). 2020 lag in Oslo der Anteil von neu gekauften rein elektrischen Fahrzeugen bei 60 %, von Hybridfahrzeugen bei 26 % und von Benzin- und Dieselfahrzeugen bei 15 %. Oslo hat weltweit den größten Anteil an E-Autos bezogen auf die Einwohnenden. Im Juli 2020 waren 50.000 E-Autos in Oslo registriert, 16,7 % der gesamten Privatwagenflotte. (Joshi, 2020; Oslo Kommune, 2021).

Ab 2025 sollen in Norwegen nur noch emissionsfreie Autos und Vans verkauft werden (MoT Norway, 2019). Elektromobilität wird in Norwegen seit den 1990er-Jahre gefördert (Norsk elbilforening, 2020). Die Rahmenbedingungen für Elektromobilität in Norwegen sind günstig. Es gibt keine hemmenden Automobilkonzerne, vielmehr gab es norwegische Elektromobilitätshersteller, die gefördert wurden. (ebd.; Siekemeier, 2017) Ein weiterer Vorteil ist, dass in Norwegen 98 % des Stroms aus erneuerbaren Energiequellen, in erster Linie Wasserkraft, stammt, wodurch die Klimabilanz der E-Mobile deutlich besser ist als vergleichsweise in Ländern, die noch stark von fossilen Energiequellen abhängig sind (AHK, o.J.; Spiegel, 2017). Steuervergünstigungen und Kaufanreize sorgten für eine schnelle Verbreitung der Elektromobilität (MoT Norway, 2019). Die norwegische Regierung befreite Elektroautos bspw. von der Erwerbs- und Mehrwertsteuer, sodass diese monetär konkurrenzfähig zu konventionellen Autos sind. Weitere Anreize sind Vergünstigungen bei Straßensteuern und Mautgebühren, kostenfreie Nutzung von Fähren, kostenloses Parken sowie die Mitnutzung von Bus- und Taxispuren. (MoT Norway, 2019; Norsk elbilforening, 2020; Siekemeier, 2017). Für die Förderung stellte die norwegische Regierung ca. 1,3 Mrd. Euro bereit. 2009 startete ein großes Förderprogramm zum flächendeckenden Aufbau von Ladepunkten. Perspektivisch werden die Förderungen sukzessive abgebaut. (ebd.) Seit 2017 obliegt es den Städten, wie sie mit den Privilegien im Parken sowie der Nutzung von Busspuren umgehen. Allerdings dürfen die Gebühren maximal 50 % des Preises von herkömmlichen Autos betragen (Norsk elbilforening, 2020). Dies gilt als Reaktion auf den starken Anstieg von E-Autos in Städten, was neue Herausforderungen verursachte. In Oslo ist die Nutzung von Busspuren nur mit einer Fahrzeugbesetzung von zwei Personen gestattet, eine Mautgebühr fällt in reduzierter Form an, Ladevorgänge sind nicht mehr kostenfrei. (Wilke, 2019a). Trotz der kontinuierlichen Flottenumstellung sind die Emissionseinsparungen in Oslo nicht ausreichend, weswegen die Stadt eine umfassende Verkehrswende anvisiert, die über die Flottenerneuerung hinausgeht (Siekemeier, 2017).

Sharing-Angebote

Seit 2002 gibt es in Oslo das Fahrradverleihsystem »Oslobysykel«. 2016 gab es einen großen Relaunch des Systems, das fortan über eine App gesteuert wurde. Es handelt sich um eine Zusammenarbeit zwischen der Stadt Oslo mit dem Clear Channel Norway AS. Das System wird durch Abonnements, Werbung und Sponsoring finanziert. (Oslobysykel, 2020)

Carsharing ist in Oslo weniger populär als in anderen europäischen Hauptstädten. Mit City Car (norwegisch: Din Bybil) werden 250 Elektroautos angeboten, die über eine App gebucht werden können und innerhalb des dritten Rings genutzt und geparkt werden dürfen. Seit 2019 operiert das Unternehmen als Kooperation des staatlichen Verkehrsunternehmens VY und des dänischen Carsharing-Anbieters Green Mobility. (Berglund, 2018; VY, 2020a)

Im Frühjahr 2019 nahmen auch in Oslo Scooter-Verleihsysteme, wie bspw. Voi und Tier, ihren Betrieb auf (VY, 2020b; Wilke, 2019b). Die Scooter werden von privaten Firmen betrieben und von der Stadt geduldet. Jedoch sorgten defekte oder falsch abgestellte Scooter in der Vergangenheit vermehrt für Ärger, sodass die Stadt rigorosser gegen die Scooter-Firmen vorgeht, wenn parkende Scooter andere Verkehrsteilnehmer behindern (Spencer, 2020).

Die Finanzierung

Das Mautsystem in Oslo ist eine wichtige Finanzierungsgrundlage für lokale Verkehrsprojekte. Im Rahmen von bisher drei Oslo Packages (norwegisch: »Oslopakke«) werden in Oslo und Akerhus seit 1990 Mittel für Verkehrsprojekte zur Verfügung gestellt.

- Das Oslo Package 1 wurde 1990 geschaffen und diente mit einem Umfang von 2,5 Mrd. Euro primär der Finanzierung von Straßenbauprojekten in Oslo und Akerhus. Lediglich 20 % der Mittel wurden in Infrastrukturprojekte für den ÖV investiert. Die bereit gestellten Mittel stammten zu etwa 55 % aus den Mauteinnahmen sowie zu 45 % aus Regierungsmitteln.
- Der Fokus des Oslo Packages 2 lag in der Finanzierung von ÖV-Infrastrukturprojekten, wie dem Metro-Ring oder der Anschaffung neuer Metro-Fahrzeuge. Die Laufzeit war von 2001 bis 2011 und umfasste ca. 1,7 Mrd. Euro. Diese Mittel waren ein wichtiges Finanzierungsinstrument zum Ausbau des ÖV in Oslo.
- Das aktuelle Oslo Package 3 wurde mit einer Laufzeit von 2008 bis 2027 geplant und beinhaltet sowohl Investitionen in Straßen- als auch ÖV-Infrastruktur. Die Finanzierung erfolgt durch Mautgebühren sowie Zuschüssen des Staates sowie der Städte Oslo und Akershus. Der Zeithorizont wurde zuerst auf 2032, dann auf 2036 verlängert, und auch inhaltlich wurden einige Anpassungen vorgenommen. Es wurde eine klare Priorität auf die Reduktion des Autoverkehrs sowie die Steigerung

der Luftqualität gesetzt. 85 % der Investitionen werden in den ÖV und den Fahrradverkehr fließen und lediglich 15 % in Straßen.

Das Mautsystem wurde mehrfach überarbeitet, die letzten Änderungen traten 2019 in Kraft. Das Gebiet wurde ausgeweitet, neue Mautstationen in Betrieb genommen, Ausnahmeregelungen wie z. B. für Elektroautos zurückgenommen und eine Preisstufung nach Umweltkriterien eingeführt. (Fosli, 2016; Statens Vegvesen, 2016, 2019a, 2019b, 2019c; Statens vegvesen, 2020)

Strategien und Ziele der Stadt Oslo für die Verkehrs- und Stadtentwicklung

Die Ziele der Stadt Oslo für die Verkehrs- und Stadtentwicklung sind in unterschiedlichen Planungsdokumenten verankert. Im Rahmen der Dokumentenanalyse wurden die Strategien analysiert und auf ihre Relevanz für die Verkehrsentwicklung in der Innenstadt überprüft. Eine Übersicht der für diese Dissertation relevanten Strategien ist in Anhang 21 zu finden.

Wesentliche Ziele sind der Klima- und Energiestrategie aus 2016 zu entnehmen. Diese fokussiert, die THG-Emissionen bis 2020 um 50 % und bis 2030 um 95 % im Vergleich zum Basisjahr 1990 zu senken. Der Autoverkehr soll bis 2020 um 20 % und bis 2030 um 33 % gesenkt werden. Der Anteil der täglichen Wege im Fahrradverkehr soll auf 25 % bis 2025 erhöht werden. Zudem werden Ziele für die kommunalen Flotten sowie im Güterverkehr genannt. (City of Oslo, 2016a)

Nach eingehender Betrachtung der relevanten Strategiedokumente ist auffallend, dass es eine Vielzahl von relevanten Planungs- und Strategiedokumenten im Bereich der Verkehrsentwicklung in der Innenstadt gibt, diese allerdings gut aufeinander abgestimmt sind. Eine Integration der Ziele und Maßnahmen in unterschiedlichen Bereichen ist gegeben und wird konsistent in den Strategien aufgegriffen.

Zusammenfassung zum Personenverkehr in Oslo

Es werden folgende Charakteristika zum Personenverkehr in Oslo festgehalten:

- Das Auto, der ÖV und das Zufußgehen sind die wichtigsten Verkehrsmittel in Oslo (s. Abbildung 8-6).
- Oslo weist einen sehr guten ÖV auf, insbesondere in der Innenstadt. Die meisten Wege in Oslo werden mit dem ÖV zurückgelegt. Der Modal Split im ÖV konnte in den letzten 10 Jahren stetig angehoben werden und überholte 2015 erstmalig den Anteil des Autos im Modal Split.
- Der Anteil des Autoverkehrs konnte in den letzten 10 Jahren stetig reduziert werden. Jedoch stieg die Anzahl der zugelassenen Pkw zuletzt wieder an. Die Flottenzusammenstellung ist geprägt von einem stetigen Anstieg von Elektrofahrzeugen.

Der Modal-Split-Anteil des Autos in der Innenstadt ist hingegen sehr gering. Der Durchgangsverkehr wird durch Tunnel und die Ringstraßen um die Innenstadt herumgeführt.

- Das Zufußgehen hat in Oslo lange Tradition. Die kompakt angelegte Innenstadt bestärkt es zudem, dass viele Wege präferiert zu Fuß erledigt werden können. Der Modal-Split-Anteil ist leicht rückgängig, in den letzten 5 Jahren jedoch relativ konstant. Der Fußverkehr stand jedoch weniger im Fokus der politischen Förderung.
- Das Fahrradfahren wird in Oslo stark gefördert. Durch schlechte Ausgangsbedingungen und erschwerte lokale Gegebenheiten ist der Anteil von ca. 5 % sehr gering.
- Weitere Verkehrsmittel haben in Oslo nur einen sehr geringen Wegegenanteil.
- Die Finanzierung des Verkehrssystems wird durch die Mauteinnahmen und kommunale und nationale Zuschüsse finanziert.

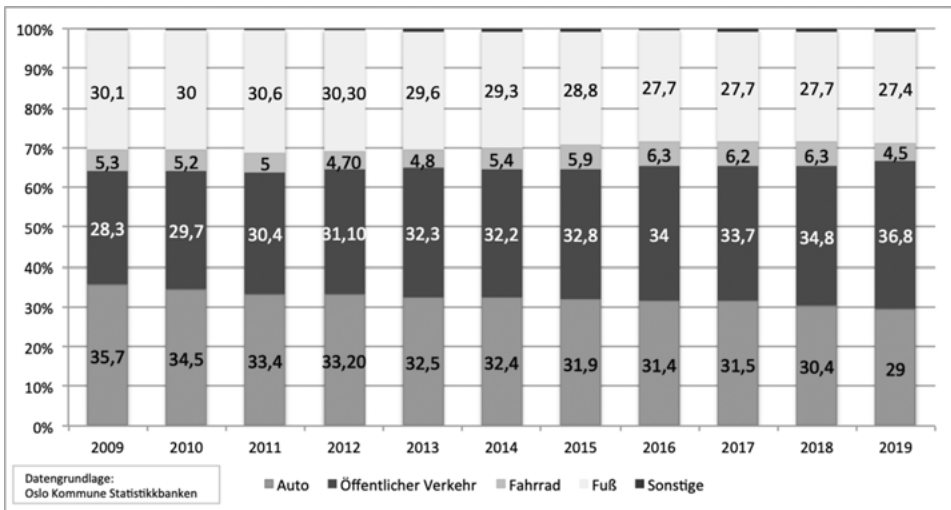


Abbildung 8-6 Modal Split in Oslo von 2009 bis 2019, eigene Darstellung basierend auf Oslo Kommune Statistikkbanken (Statistikkbanken Oslo Kommune, 2019b)

Das gesammelte Vorwissen über den Personenverkehr wird weiterführend genutzt, um den Wandel in Oslo aus systemischer Perspektive der MLP zu erläutern.

8.2.3 Das Programm zum autofreien Stadtleben in Oslo

Die autofreie Innenstadt basiert auf dem Programm zum autofreien Stadtleben in Oslo, welches den Betrachtungsgegenstand der Fallstudie bildet. Nachdem zuvor der lokale Kontext in Oslo vorgestellt wurde, wird speziell auf das Programm eingegangen. Basierend auf der Dokumentenanalyse wird erklärt, wie das Programm initiiert wurde, was es enthält und in welchen Schritten es umgesetzt wurde.

Kontext und Konstituierung des Programms zum autofreien Stadtleben in Oslo

Große Teile des heutigen Stadtzentrums von Oslo wurden 1624 nach einem Großbrand östlich des Stadtviertels Bjørvika erbaut. Die meisten Viertel wurden damals für Pferde und Kutschen gebaut, wie das Renaissanceviertel Kvadraturen. In den 1950er- und 60er-Jahren rückte durch die Massenmotorisierung das Auto in den Mittelpunkt der Verkehrsplanung und führte zu einem massiven Ausbau der Straßenverkehrsinfrastruktur zu Gunsten des Autoverkehrs. 1970 wurde mit Lille Grensen die erste vollwertige Fußgängerzone in Oslo errichtet, und wenige Jahre später folgte die Fußgängerzone Karl Johans Gate. Auch der Rådhusplassen, das westlich gelegene Aker Brygge oder die Torggata wurden zu punktuell autofreien Bereichen. (City of Oslo, 2019d, S. 10, 2020n, S. 10)

Eine neue Dynamik entstand 2015 durch die Regierungserklärung der neuen Stadtregierung, in der das Ziel manifestiert wurde, die Innenstadt während der Regierungsperiode 2015–2019 autofrei zu gestalten. Der Stadtrat priorisiert das Stadtleben, Zufußgehende, Fahrradfahrende und den ÖV auf Kosten des Autoverkehrs, sowohl im Hinblick auf Flächenverteilungen als auch auf die Finanzierung, Planung und Durchführung von Projekten. Bis 2020 soll der Autoverkehr um 20 % und bis 2030 um ein Drittel gegenüber 2015 reduziert werden. (Oslo Arbeiderparti et al., 2015, S. 16 f.) Diese Ziele mündeten im Programm zum autofreien Stadtleben (Englisch: The Car-free Livability Programme 2019; Norwegisch: Bilfritt byliv 2019), welches das städtische Leben reaktivieren, die Stadt grüner und lebenswerter gestalten und Luft- und Treibhausgasemissionen reduzieren soll. Die Reduktion des Autoverkehrs ist dabei ein zentrales Mittel, um die Ziele zu erreichen. (City of Oslo, 2019d, S. 11)

Dem Motto »Wir geben den Menschen den städtischen Raum zurück« folgend, werden Zufußgehende, Fahrradfahrende, Kinder, Jugendliche und Senioren und Seniorinnen anstatt des Automobils priorisiert (ebd.). *Stadtleben* wird definiert als »das Ergebnis der menschlichen Präsenz in der Stadt und umfasst eine Vielzahl unterschiedlicher Formen menschlicher Aktivität und Bewegung« (ebd., Preface, S. 10). Es wird von einem »historischen Übergang von einem autobasierten Stadtzentrum zu einem städtischen und menschenbasierten Stadtzentrum« (City of Oslo, 2019c) gesprochen. Ausgangspunkt war eine Studie der Gehl Architects, die sich mit dem städtischen Leben in Oslo zwischen 2012 und 2014 intensiv befasste. Diese Studien haben in Oslo Tradition und wurden seit 1987 regelmäßig durchgeführt. In der Studie von 2014 wurden vier zentrale Mängel offengelegt, die mit dem Handlungsprogramm für mehr Stadtleben adressiert werden sollten (City of Oslo, 2019d, S. 16):

1. Die Verbindungen innerhalb der Innenstadt sind unzureichend. Der Autoverkehr ist ein Hindernis für das Stadtleben.
2. Es gibt zu wenig komfortable öffentliche Sitzmöglichkeiten in der Stadt.

3. Das Stadtzentrum ist schlecht für Kinder und ältere Menschen geeignet. Es fehlen öffentliche Toiletten, Wasserspender und Aktivitätsmöglichkeiten für den Winter.
4. Die Anbindung des Zentrums an den Fjord und umliegende Stadtteile ist nicht gut.

Das Handlungsprogramm für mehr Stadtleben in der Innenstadt von Oslo wurde am 05.09.2018 vom Stadtrat genehmigt und ist als Antwort auf die Studie von 2014 zu verstehen. Es werden sieben Faktoren für ein Stadtleben definiert: Stadtwirtschaft, Kunst und Kultur, Mobilität, Menschen, Architektur, Innovation, Natur (City of Oslo, 2019c, S. 17). Es ist das übergeordnete Handlungsprogramm, wohingegen das Programm zum autofreien Stadtleben ein Handlungsprogramm für den Bereich der Mobilität ist (City of Oslo, 2019d, S. 17).

Seit 2015 war das »autofreie Zentrum« in der Diskussion und wurde im Weiteren zum Programm zum autofreien Stadtleben weiterentwickelt (City of Oslo, 2018d, S. 8). Dieses startete offiziell 2017 und wurde bis einschließlich 2019 umgesetzt. Im Dezember 2018 wurde die Vorlage eines neuen Flächennutzungsplans (FNP)¹ veröffentlicht, die 2019 verabschiedet wurde. Dieser legt mit rechtsverbindlichen Regeln den Grundstein zur dauerhaften Umsetzung von Fußgängerzonen und verkehrsberuhigten Bereichen und die Umnutzung von Straßenraum für den Umweltverbund. (City of Oslo, 2020n, S. 11) In Abbildung 8-7 sind die Meilensteine in der Konstituierung des Programms zum autofreien Stadtleben dargestellt.

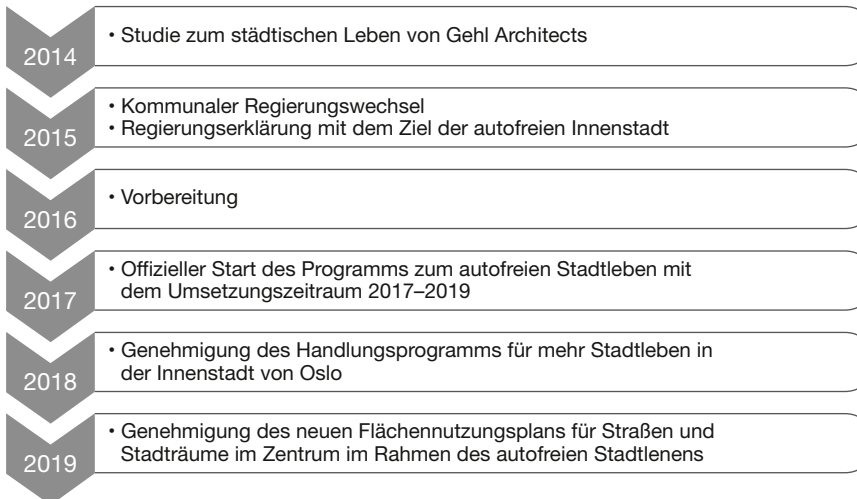


Abbildung 8-7 Konstituierung des Programms zum autofreien Stadtleben, eigene Darstellung

¹ Es wird hier der Begriff Flächennutzungsplan als Übersetzung für den »Area Zoning Plan« verwendet, wenn gleich dieser strukturelle Unterschiede im Vergleich zum deutschen Planungsinstrument des Flächennutzungsplans aufweist.

Das kommunizierte Ziel der autofreien Innenstadt wurde dahingehend angepasst, dass der Zugang zur Innenstadt mit dem Auto weiter bestehen bleibt, der Verkehr jedoch auf ein Minimum begrenzt wird und die Prioritäten zum Umweltverbund verlagert werden (City of Oslo, 2019c, S. 17). Dazu gibt es eine klare Priorisierungspyramide, die angeführt wird von Zufußgehenden und Rollstuhlfahrenden, gefolgt von Fahrradfahrenden, dem ÖV sowie Taxiverkehr und dem Warentransport, bis an fünfter und letzter Stelle der private Autoverkehr steht (City of Oslo, 2018a, S. 8).

Die Umsetzung des Programms zum autofreien Stadtlebens

Im Zeitraum von 2017 bis 2020 wurde das Programm zum autofreien Stadtleben umgesetzt. Auf Basis der Dokumentenanalyse wurde der Umsetzungsprozess rekonstruiert (s. Abbildung 8-8). Eine Beschreibung der Umsetzung und Kartenmaterial sind Anhang 22 zu entnehmen.

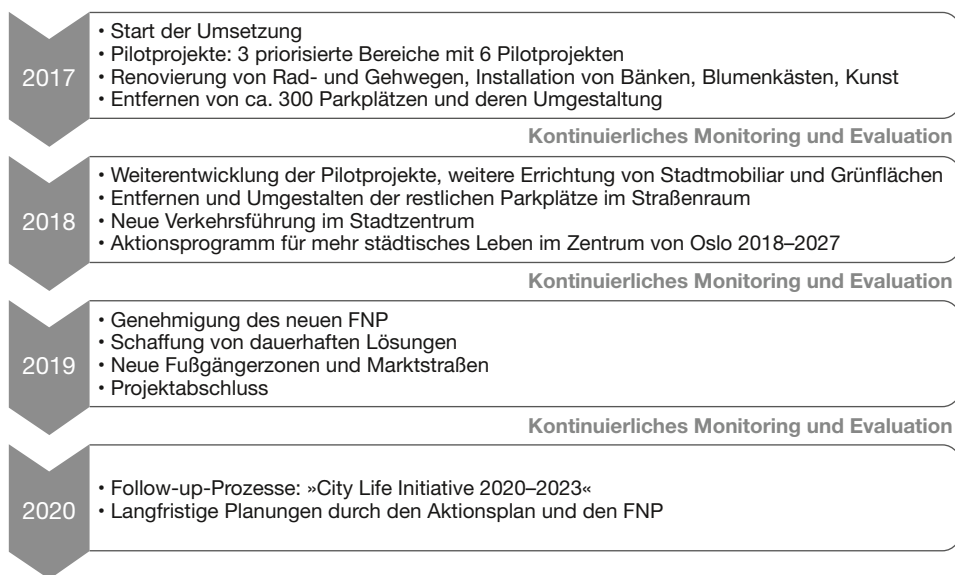


Abbildung 8-8 Meilensteine in der Umsetzung des autofreien Stadtlebens, eigene Darstellung

Der Flächennutzungsplan (FNP) für Straßen und Stadträume im Zentrum

Ein zentraler Meilenstein für die Umsetzung des autofreien Stadtlebens war die Genehmigung des neuen FNP. Dieser enthält rechtsverbindliche Vorgaben zur Gestaltung der Straßen und Stadträume im Zentrum Oslos. Durch den FNP wurden viele (dauerhafte) Veränderungen im Zentrum erst ermöglicht, die durch den alten FNP nicht umgesetzt werden konnten. Eine zentrale Neuerung im FNP ist die Definition von zwei neuen Straßenraumtypen. Zuvor wurden Plätze und Parks (Torg, park,

Maßnahmen im Rahmen des autofreien Stadtlebens

Tabelle 8-1 stellt zentrale Maßnahmen im Rahmen des autofreien Stadtlebens dar.

Tabelle 8-1 Zentrale Maßnahmen des Programms zum autofreien Stadtleben, eigene Darstellung

Restriktionen für den motorisierten Verkehr
<p>Die Verkehrsberuhigung war nicht das primäre Ziel des autofreien Stadtlebens, dennoch war es ein zentrales Instrument, um das Stadtleben zu fördern. Der motorisierte Verkehr in der Innenstadt wurde reduziert, Parkplätze im Straßenraum abgeschafft und dadurch die Zugänglichkeit für Zufußgehende, Fahrradfahrende und priorisierte Gruppen verbessert. Die Verkehrsberuhigung wurde maßgeblich durch die neue Verkehrsführung, der Parkplatzreduktion sowie der Reduktion des Touristenbusverkehrs erreicht. (City of Oslo, 2020n, S. 36 ff.)</p> <p>Neue Verkehrsführung. Die Ost-West- und Nord-Süd-Verbindungen wurden unattraktiver gestaltet, sodass der Durchgangsverkehr auf die Ringstraße oder Tunnelstraße verlagert wird. Der Zugang zur Innenstadt wurde weiter ermöglicht, aber der Durchgangsverkehr dabei deutlich reduziert und auf wenige, notwendige Routen beschränkt. Parkplatzreduktion. Die 760 öffentlichen Parkplätze im Straßenraum wurden vollständig entfernt und zu Aufenthaltsflächen umgestaltet. Das Parken ist nur noch auf privaten Flächen oder für priorisierte Gruppen wie Liefer- und Zustellfahrzeuge sowie für Personen mit Beeinträchtigung möglich. Reduktion des Touristenbusverkehrs. Der Betrieb der Touristenbusse wurde weiter ermöglicht, aber eingeschränkt und den Zufußgehenden Vorrang gewährt. Zudem trägt der neue FNP mit neuen Straßenraumtypen dazu bei, dass Fahrbahnbreiten reduziert werden und dem motorisierten Verkehr deutlich weniger Platz im Straßenraum gewährt wird.</p>
Verbesserung der Zugänglichkeit für Zufußgehende und Fahrradfahrende
<p>Der Fußverkehr in Oslo hat durch das autofreie-Stadtleben-Programm eine neue Priorität erhalten. Gehwege wurden verbreitert, neue Fußgängerzonen angelegt und Plätze fußgängerfreundlich gestaltet, um ein durchgehendes Netz für Zufußgehende zu schaffen. Gehwege wurden neu gepflastert, bestehende Gehwege repariert und Rinnen und Unebenheiten entfernt, sodass die Fußgängerinfrastruktur barrierefrei zugänglich ist. (City of Oslo, 2020n, S. 39) Das Dronningens Gate wurde in eine fußgängerfreundliche Marktstraße verwandelt, die Øvre Slottsgate als neue Fußgängerzone verbindet das Karl Johans Gate und die Christiania Torv. Auch die Krikegata wurde zu einer Fußgängerzone erklärt und verbindet das im Norden angrenzende Viertel Grünerløkka mit Vippetangen am Fjord. Weitere Verbesserungen für Zufußgehende erfolgten auf dem Olav Vs Gate, der Akersgata, der Universitetsgata und dem Tordenskiolds Gate. (City of Oslo, 2019d, S. 26 ff.)</p> <p>2019 wurde an einem kohärenten Fahrradwegenetz in der Innenstadt gearbeitet mit umfassenden Ost-West- und Nord-Süd-Verbindungen. Neu umgestaltete Einbahnstraßen eröffneten Platz für neue Fahrradwege, wie in der Rådhusgata. Marktstraßen (Torggater) bieten sich bereits aufgrund der engen Fahrbahn und wenig Verkehrsaufkommen für den Fahrradverkehr an. Lücken im Netz wurden geschlossen, Stellplätze sowie Reparaturstellen errichtet. Mit dem neuen FNP bestand Planungssicherheit, dass der Ausbau des Fahrradnetzes auch in Zukunft weiter vorangetrieben wird. Der Ausbau der Fahrradinfrastruktur ist ein Grundstein, um das Ziel eines Fahrradverkehrsanteils von 25 % im Jahr 2025 zu erreichen. (City of Oslo, 2020n, S. 40–43)</p>
Weitere Maßnahmen
<p>Neben großen Projekten, wie der Umgestaltung von Straßenabschnitten, gab es viele kleinere, punktuelle Veränderungen. Es wurden Bänke, Trinkwasserspender, Parklets mit Begrünung, Urban Gardening und öffentliche Toiletten errichtet, die Beleuchtung verbessert und Bäume gepflanzt. Ein spezieller Fokus lag auf den Bedürfnissen älterer Menschen, z. B. im Hinblick auf Sitzmöglichkeiten sowie auf Kindern, z. B. durch Spielplätze. Die Kommunikation wurde verstärkt, etwa durch Stadt-touren, autofreie Samstage, Festivals und Kulturveranstaltungen. Die Kulturszene wurde unterstützt, spezielle Förderprogramme und Ausstellungsflächen geschaffen. Es wurden Netzwerke errichtet, die die Zusammenarbeit der Stadt mit privaten Akteuren, Freiwilligen, kulturellen und wirtschaftlichen Akteuren fördert. (City of Oslo, 2020n, S. 12, 24, 26, 28, 30, 32–35, 48, 50, 52, 54, 56)</p>

Eine detaillierte Übersicht der geplanten Maßnahmen, die im Zuge des autofreien Stadtlebens 2018 und 2019 umgesetzt werden sollen, ist Anhang 25 zu entnehmen. Ebenso werden vier umgesetzte Beispielmaßnahmen in Anhang 26 dargestellt.

Evaluation des Programms zum autofreien Stadtleben

Das Programm zum autofreien Stadtleben wurde kontinuierlich evaluiert und wissenschaftlich begleitet. Das Planungs- und Beratungsunternehmen Sweco veröffentlichte einen Statusbericht vor der Umsetzung der Maßnahmen, einen Evaluationsbericht von Pilotmaßnahmen Ende 2017, einen Zwischenbericht 2018, einen Abschlussbericht 2019 sowie eine separate Analyse von Verkehrseffekten. Zudem wurden über den Programmzeitraum Analysen zum Einzelhandel durch die Beratungsfirma Multiconsult durchgeführt. Des Weiteren führte das in Oslo ansässige Institute of Transport Economics (TØI) ebenfalls eine Analyse zum autofreien Stadtleben im Rahmen des »BYTRANS«-Projektes durch, in der die Auswirkungen und Konsequenzen für Geschäftsleute und Nutzer*innen des Stadtzentrums, für die Attraktivität des Stadtzentrums und für die Warenlieferung im Fokus standen. Eine Wirkungsanalyse ist nicht das Ziel dieser Dissertation. Um die Erfolge des Projektes hervorzuheben, ist im Anhang 27 eine Übersicht über die durchgeführten Evaluationen und deren Ergebnisse zu finden. Folgende Punkte sind aus den untersuchten Evaluationsstudien hervorzuheben:

- 14 % mehr Fußverkehr und 47 % mehr Aufenthalte im öffentlichen Raum (Sweco, 2019, S. 103 ff.)
- 28 % weniger Verkehr im Zentrum (Sweco, 2020, S. 52)
- Weniger Autoverkehr, dafür mehr Wege im Umweltverbund (Sweco, 2019, S. 111)
- Verbesserte Pünktlichkeit im ÖV (Sweco, 2020, S. 52)
- Anwohnende sind positiver gestimmt als Personen außerhalb des Zentrums, Privatpersonen sind positiver gestimmt als Unternehmen (Sweco, 2018, S. 43, 59 f.)
- Medienberichterstattung überwiegend positiv, im Zeitverlauf zunehmend positiv (Sweco, 2019, S. 102, 111)
- Unternehmen und Handel als kritische Stimmen, jedoch leichter Positiv-Trend (Sweco, 2019, S. 106 f., 111)
- Geringer Autoanteil im Modal Split bereits vor der Umsetzung (Hagen et al., 2020a, S. 3, 2020b, S. 112)
- Fragmentiertes Wissen zu den Inhalten des Programms (Sweco, 2019, S. 112)
- Kein generelles Ausbleiben der Kundschaft nachgewiesen (Hagen et al., 2020b, S. 113 f.)
- Restriktive Maßnahmen sind bei Befragten präsenter als geschaffene Angebote (Sweco, 2018, S. 68, 71)
- Notwendigkeit von langfristigen Studien (Hagen et al., 2020b, S. 111)

Es wird betont, dass es nicht möglich ist, die Effekte des Programms zum autofreien Stadtleben oder gar einzelner Maßnahmen separat zu ermitteln. Dazu gäbe es zu viele Neben- und Synergieeffekte durch andere Maßnahmen und Umweltbedingungen. (Hagen et al., 2020b, S. 111; Sweco, 2020, S. 52)

8.3 Erkenntnisse zum Umsetzungsprozess aus der Fallstudie Oslo

Nachdem das Vorwissen zum Untersuchungsgegenstand offengelegt wurde, werden nachfolgend die Erkenntnisse zum Umsetzungsprozess aus der Fallstudie Oslo, basierend auf der Dokumentenanalyse, der Analyse von Zeitungsartikeln und der Inhaltsanalyse der Experteninterviews, dargelegt. Aus der Dokumentenanalyse wurden erste Hypothesen zu begünstigenden Ausgangsbedingungen, zum Umsetzungsprozess und zu umgesetzten Maßnahmen, zu Chancen und Barrieren sowie zu Erfolgsfaktoren erfasst. Diese werden durch die Analyse der Zeitungsartikel erweitert und erste Schwerpunkte identifiziert. Abschließend werden die Erkenntnisse durch die Inhaltsanalyse der Experteninterviews weiter ergänzt und eine Gewichtung der Hypothesen in »sehr relevant«, »relevant« und »weniger relevant« vorgenommen. Dieses dreistufige Verfahren (s. Abbildung 8-10) stellt sicher, dass Wissen aus unterschiedlichen Quellen generiert wird, eine Überprüfung der Inhalte erfolgt und besonders relevante Inhalte herausgestellt werden können.

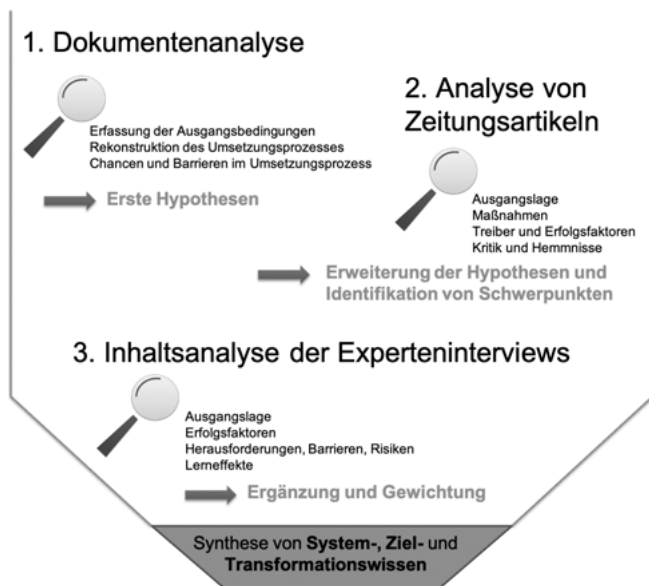


Abbildung 8-10 Zusammenspiel der Erhebungs- und Auswertungsmethoden zur Wissensgenerierung, eigene Darstellung

Die Ergebnisse der einzelnen Erhebungen und Auswertungen sind Anhang 28, Anhang 29, Anhang 30 und Anhang 31 zu entnehmen. Nachfolgend werden die finalen Erkenntnisse, basierend auf den drei Erhebungen, dargelegt.

8.3.1 Begünstigende Ausgangsbedingungen

Die Ausgangsbedingungen beziehen sich auf den Zeitpunkt im Jahr 2015, als die autofreie Innenstadt beschlossen wurde.

Problemdruck. Im Kontext der autofreien Innenstadt werden unterschiedliche Probleme angeführt, die eine Reduktion der Automobilität grundsätzlich notwendig machen. Dazu zählen akute Risiken des Klimawandels und der hohe Anteil des Autoverkehrs an THG-Emissionen, eine geringe Lebens- und Aufenthaltsqualität in der Innenstadt oder das rasante urbane Bevölkerungswachstum. Problematisch ist zudem die Luftqualität, insbesondere bei Inversionswetterlagen, bei denen sich Luftschadstoffe in hoher Konzentration sammeln. In den Experteninterviews wurde jedoch deutlich, dass im Vergleich zu anderen Städten mit regelmäßigen Grenzwertüberschreitungen ein mäßiger Problemdruck in Oslo herrscht. Durch die retrospektiv konsequent progressive Nachhaltigkeitspolitik steht Oslo im Hinblick auf THG-Emissionen und Luftschadstoffemissionen vergleichsweise passabel dar. Allerdings wird durch die gesetzten Klimaziele der Stadt ein hohes Ambitionslevel angestrebt, das den Handlungsdruck erhöht. Besorgniserregend bleiben die Grenzwertüberschreitungen für Luftschadstoffe bei Inversionswetterlagen, die unregelmäßig auftreten. Dies stellt einen ernsthaften Problemdruck dar, welchen die Stadt adressiert. In den Experteninterviews wurde ferner deutlich, dass die autofreie Innenstadt primär die Defizite in der Lebens- und Aufenthaltsqualität anspricht und nur sekundär weitere Umwelteffekte. Begründet wird dies damit, dass die Wirkung der autofreien Innenstadt auf THG- und Luftschadstoffemissionen durch die Begrenzung auf die Innenstadt und bereits niedrige MIV-Anteile gering ausfallen wird und erst durch ein Hochskalieren auf die gesamte Stadt relevant werden würde.

»I don't think Oslo has some typical issues which is found in Oslo but which is not to be found elsewhere in Norway or other cities.« (EI 04)

»So it is not that the conditions were bad before. But perhaps (...) I guess they have a higher baseline. Other countries are starting at lower points so they can't be that ambitious« (EI 01)

Zusammenfassung. *Es liegt ein mäßiger Problemdruck vor. Die Defizite in der Lebens- und Aufenthaltsqualität waren relevant für die Initiierung der autofreien Innenstadt. Ein Handlungsdruck resultiert durch das eigene Ambitionsniveau der Stadt Oslo. THG-Emissionen und Luftschadstoffemissionen stellen Problemstellungen dar, die grundsätzlich eine Argumentationsbasis für Nachhaltigkeitsaktivitäten bieten, allerdings speziell für die autofreie Innenstadt nur bedingt tragfähig sind.*

Verkehrssystem. Für Oslo und insbesondere für die Innenstadt wird das sehr gute ÖV-Angebot hervorgehoben, das durch massive Investitionen in den Ausbau der ÖV-Infrastruktur seit den 1980er-Jahren entstanden ist. Die Bedingungen für den Fahrradverkehr werden hingegen nur als mäßig bewertet. Der Modal Split in der Innenstadt wird vom ÖV und dem Fußverkehr dominiert. Oslo wird auch als Fußverkehrsstadt bezeichnet, gerade die Innenstadt ist durch kurze Distanzen und einige Fußgängerzonen, die seit den 1970er-Jahren errichtet wurden, zu Fuß sehr gut erschlossen. Der Fahrradverkehr hatte einen Anteil im Modal Split von unter 10 %. Der niedrige Anteil wird durch mangelnde Infrastruktur, eine herausfordernde Topografie sowie klimatische Bedingungen im Winter begründet. Zur Förderung des Fahrrad- und umweltfreundlichem Verkehrs wurden in der Stadtverwaltung zwei Abteilungen mit eigenem Personal gegründet. Während der MIV in Oslo insgesamt einen Anteil von 34 % im Modal Split im Jahr 2015 hat, ist der Anteil in der Innenstadt mit unter 10 % bereits vor der Umsetzung der autofreien Innenstadt sehr gering. Seit den 1990er-Jahren wird die City Maut restriktiv gegen die Automobilität eingesetzt und fungiert als wichtige Finanzierungsquelle für Verkehrsprojekte, wie auch der autofreien Innenstadt. Zudem wurden Ringstraßen und ein Tunnelsystem installiert, die den Durchgangsverkehr von der Innenstadt fernhalten. Der Motorisierungsgrad ist in Oslo insgesamt hoch, wobei dieser in der Innenstadt auffallend gering ausfällt. Oslo gilt zudem weltweit als Vorreiterstadt in der Elektromobilität. Die Stadtregierung fördert die Elektromobilität, die Einführung von Umweltzonen, emissionsfreie Taxi-Flotten und einen emissionsfreien ÖV.

»And I think if you are going into a car free city centre you need to have alternative means in place already before you'll really start reducing car use. And I think Oslo had that.« (EI 01)

»I think we had a very good prerequisite present. And (...) for 25, 30 years the city had been working with underwater tunnel and underground tunnel for the main Highways.« (EI 09)

Zusammenfassung. *Der ÖV wurde in der Vergangenheit massiv gefördert und stellt eine attraktive Alternative zum MIV dar, ebenso wie der Fußverkehr durch kurze Distanzen. Der Fahrradverkehr ist mit Herausforderungen konfrontiert, wird jedoch stark gefördert, sodass er zunehmend attraktiv wird. Der Reduktion des MIV in der Innenstadt wurde in der Vergangenheit u. a. durch die City Maut, die Ringstraßen und Untertunnelung vorangetrieben, sodass günstige Ausgangsbedingungen bestehen. Neben der Vermeidung und Verlagerung des MIV setzt Oslo auf die Flottenerneuerung durch Elektromobilität. Personelle und finanzielle Ressourcen in der Stadtverwaltung sind weitere begünstigende Ausgangsbedingungen.*

Politik. Aus den Kommunalwahlen 2015 in Oslo resultierte ein Regierungswechsel. Die konservative Regierung wurde durch eine Koalition aus Arbeiterpartei, sozialistischer Links- und Grünenpartei abgelöst. Die konservative Regierung setzte bereits ambitionierte Nachhaltigkeitsziele, sodass Oslo eine Vorreiterrolle im Klimaschutz einnahm. 2019 wurde Oslo Umwelthauptstadt Europas, was die Aktivitäten im Umwelt- und Klimaschutz intensivierte.

Zusammenfassung. *Vielfältige Nachhaltigkeitsaktivitäten wurden in Oslo bereits frühzeitig angestoßen. Der Regierungswechsel 2015 mit Beteiligung der Grünenpartei stellte ein Möglichkeitsfenster dar, noch ambitioniertere Ziele zu setzen. Die autofreie Innenstadt ließ sich dadurch in vorhandene Nachhaltigkeitsaktivitäten eingliedern.*

Weitere Charakteristika der Stadt Oslo. Oslo ist mit ca. 700.000 Einwohnenden im Vergleich zu anderen Hauptstädten von der Einwohnendenzahl eher klein. Oslo ist im Südwesten vom Fjord und im Norden sowie Südwesten von einem Naturschutzgebiet umgeben, sodass der Verkehr in die Stadt auf wenigen zentralen Achsen konzentriert ist. Durch den Wald und den Fjord ist die Großstadtregion weniger dicht besiedelt als andere Großstadtregionen. Die Topografie mit starken Steigungen durch den Fjord sowie das Wetter und Klima mit sehr kalten und dunklen Wintern stellen eine Herausforderung für aktive Mobilitätsformen dar. Zudem wird die Bevölkerung als tendenziell eher jung und problembewusst beschrieben, was sich fördernd auf einen nachhaltigen Wandel auswirkt.

»Oslo has quite a young population. There is a lot of urbanisation by young people. There are many young people in the city that don't have a car and they don't

have a licence. That part of the population has been growing over many years. (...) that is more typical for Oslo.« (EI 04)

»But the young people are important in that respect.« (EI 09)

»We had this time where green values are really important. So people are getting more willing and wanting of green solutions to kind of save the globe because of climate change.« (EI 08)

Zusammenfassung. *Oslo im Gesamten zeichnet sich durch eine vergleichsweise niedrige Einwohnendenzahl und ein dünn besiedeltes Umland aus. Dies wirkt sich auch begünstigend auf die Verkehrsentwicklung aus. Die Topografie, das Wetter und das Klima stellen jedoch Herausforderungen für aktive Mobilität dar, sodass hier keine Idealbedingungen gegeben sind. Positiv wirkt sich eine zunehmend junge und umweltbewusste Bevölkerung aus.*

Charakteristik der Innenstadt. Als Charakteristika der Innenstadt werden sowohl die kompakte Struktur genannt, die gute Ausgangsbedingungen für alternative Mobilitätsformen bietet, als auch der geringe Anteil an Anwohnenden in der Innenstadt. Bei der Innenstadt handelt es sich um ein Geschäftsviertel mit viel Einzelhandel, Bürogebäuden, Hotellerie und Gastronomie. Dadurch wird das Verkehrsgeschehen neben dem Lieferverkehr von einem hohen Pendlerverkehrsaufkommen bestimmt. Die Innenstadt ist von einer hohen Dynamik geprägt. Um die eingeschränkte Lebens- und Aufenthaltsqualität in der Innenstadt zu verbessern, wurden verschiedene Projekte gestartet. Die autofreie Innenstadt fügt sich demnach in eine Reihe von bestehenden und abgeschlossenen Projektaktivitäten ein.

»Generally it is a small city I guess in comparison to perhaps other cities. So it is very easy to get around by other means already. (...) that so few people live there makes it easier to do big things because people usually complains more when they can not have their car close to where they live etc.« (EI 01)

Zusammenfassung. *Die kompakte Struktur der Innenstadt, ein hoher Anteil an Pendlerverkehr und laufende Projektaktivitäten bieten ein günstiges Umfeld für die Umsetzung der autofreien Innenstadt.*

Nationale Ebene. Auf nationaler Ebene wird die ambitionierte Nachhaltigkeitspolitik genannt, die bereits seit Dekaden verfolgt wird. Ein Fokus liegt auf der Reduktion der Autonutzung. Ebenfalls wird die Vorreiterrolle Norwegens in der Elektromobilität genannt sowie der sehr hohe Anteil an erneuerbaren Energie (Wasserkraft) im Strommix. Zudem wird darauf verwiesen, dass es norwegische Elektromobilitätshersteller in der Vergangenheit gab. Norwegen wird in einer Berichterstattung ähnlich wie andere skandinavische Länder als verhältnismäßig offen für soziale und technische Innovationen beschrieben.

»If you are quite progressive environmental master, which Norway is (...) Norway obviously is doing very well in certain kind of things like electric vehicle hydro electricity supply.«(EI 01)

Zusammenfassung. *Die ambitionierte nationale Nachhaltigkeitspolitik bietet einen unterstützenden Rahmen für kommunale Nachhaltigkeitsaktivitäten wie die autofreie Innenstadt.*

Anhand der Zusammenfassungen wird deutlich, dass Oslo bereits sehr gute Ausgangsbedingungen bot, um die autofreie Innenstadt anzustoßen.

»I think they were pretty well set up before.« (EI 01)

»So it was like let's do this, everything is ready, we can make it car free.« (EI 02)

8.3.2 Umsetzungsprozess und umgesetzte Maßnahmen

Umsetzungsprozess. Die Analyse des Umsetzungsprozesses zeigt fünf wesentlichen Phasen. Nachdem das Ziel der autofreien Innenstadt im Jahr 2015 öffentlich gesetzt wurde, folgte eine erste Phase der Planung und Vorbereitung. Im Anschluss startete die Umsetzung mit kleinteiligen Pilotprojekten in ausgewählten Straßenabschnitten, sodass erste, provisorische Veränderungen sichtbar wurden. Es wurde experimentiert, evaluiert und Lerneffekte zur Ausweitung der Pilotprojekte generiert (Phase 2). Die dritte Phase war von Rückschlägen gekennzeichnet. Pilotprojekte wie die »Outdoor-Offices« scheiterten und interne Unstimmigkeiten führten zu einer Re-Organisation des Projektes. Zudem gab es Kritik an der Kommunikation mit den Zielgruppen, sodass die Kommunikationsstrategie neu ausgerichtet wurde. Das Ziel der autofreien Innenstadt wurde relativiert und die städtische Lebensqualität in den Vordergrund gestellt, für die auch eine maximale Reduktion der Automobilität als ausreichend

definiert wurde. Zudem gab es Umsetzungsschwierigkeiten, da sich der FNP noch in der Überarbeitung befand, dieser jedoch für einige (langfristige) Änderungen notwendig war. Durch die Re-Strukturierung konnte die Umsetzung in einer vierten Phase wieder beschleunigt werden. Sie ist gekennzeichnet von einer raschen Umsetzung langfristiger Lösungen. Als Meilenstein wurde der FNP verabschiedet, sodass aus temporären langfristige Lösungen wurden. Außerdem wurden Maßnahmen mit einem offensichtlichen Mehrwert für die Lebensqualität fokussiert. Am Ende der Projektlaufzeit wurden in einer fünften Phase das Projekt finalisiert und Follow-up-Prozesse aufgenommen. Es wurde ein Anschlussprojekt initiiert, durch das Aktivitäten in der Innenstadt fortgeführt und die Projektidee auf zwei weitere Bezirke in Oslo transferiert wurden. Die Phasen der Umsetzung erinnern an den sogenannten Hype Cycle nach Gartner Inc. (Blosch & Fenn, 2018). Dieser ist eine grafische Darstellung eines allgemeinen Musters, das die zeitliche Entwicklung einer neuen Technologie oder einer Innovation darstellt. Es werden fünf Phasen unterschieden: der Innovationsauslöser, der Höhepunkt der Erwartungshaltung, der Tiefpunkt der Desillusionierung, die Steigerung der Erleuchtung und das Plateau der Produktivität (s. Abbildung 8-11).

»Because the first interventions were not really implemented until 2017. So it took two years from the declaration until you actually can start seeing some changes. (...) But I know in the first years there were some challenges in the whole implementation part or organisation part of the project. They actually had to re-organised the implementation.« (EI 03)

»I would say in the start again they maybe did not get things treat be right with kind of the way they were communicating and interacting like the business community for example. But I think towards the end or half way through they started to improve that.« (EI 01)

»There was the year 2019 in the car free city centre changes. That has been the year when there was a lot of positive contributions. In 2017 I think the restrictions came / not allowed to drive your car through the centre. And in late 2018 they start to remove parking lots. But there weren't really big changes in a positive way. There were events, there were pilots, but it was that people were complaining that it was ugly, not really thoughtful, not really permanent. And in certain for the local business they didn't what there was going to be coming. But 2019 there was a lot of playgrounds for kids around the city centre, they changed the streets with new pavements, and another looking, more trees. It were another kind of changes I think better and bigger changes.« (EI 05)

Zusammenfassung.

Der Umsetzungsprozess der autofreien Innenstadt, angelehnt an den Hype Cycle

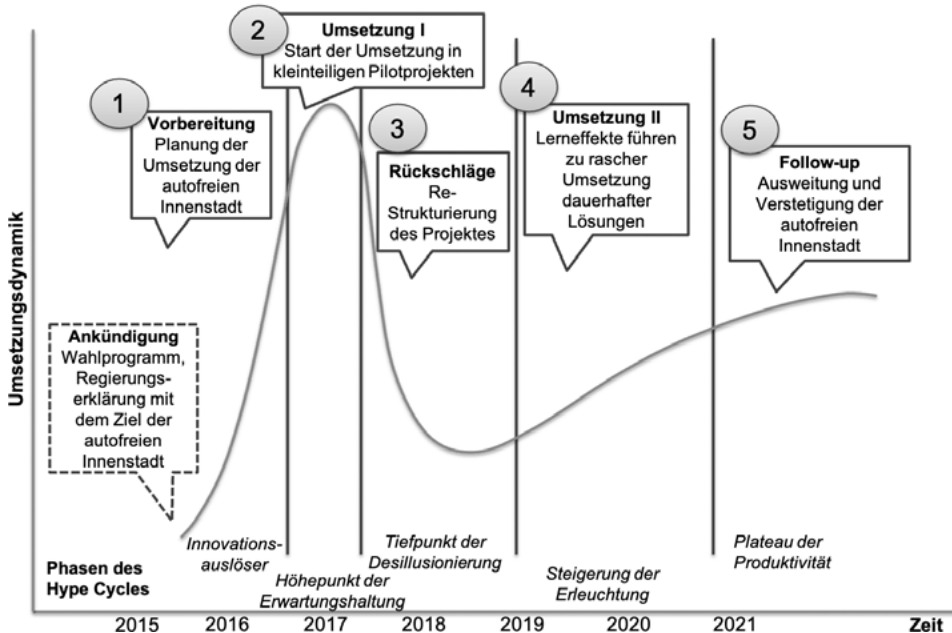


Abbildung 8-11 Umsetzungsprozess der autofreien Innenstadt, eigene Darstellung i. A. den Hype Cycle nach Gartner

Umgesetzte Maßnahmen. Zentrale Maßnahmen sind die Reduktion von Parkplätzen im öffentlichen Raum sowie die veränderte Verkehrsführung mit einem Einbahnstraßensystem und Durchfahrtsverboten. Diese wurden in fast allen Quellen der Datenerhebung genannt. Die Umgestaltung von Straßenraum zu Gunsten des Fahrrad- und Fußverkehrs sowie die Umgestaltung frei gewordener Flächen zu Aufenthaltsflächen mit Begrünung, Mini-Parks und Sitzgelegenheiten wurden ebenfalls häufig eingebracht. Die Ausweitung von Gehwegen und Beleuchtung sowie die Reduktion von Geschwindigkeiten sind weitere Maßnahmen, die der autofreien Stadt zuzuordnen sind. Während in der Dokumentenanalyse und Analyse von Zeitungsartikeln auch der Ausbau der Fahrradinfrastruktur, die Förderung des ÖV sowie die finanzielle Förderung für den Kauf von E-Bikes und E-Lastenrädern, die Ausweitung des Bikesharing-Systems, die Begünstigungen für E-Fahrzeuge sowie der Winterdienst für Fahrradwege identifiziert wurde, stellte sich in den Interviews heraus, dass diese nicht als direkter Bestandteil der autofreien Innenstadt, sondern als Parallelaktivitäten einzuordnen sind.

»Autofreie Innenstadt in Oslo war hauptsächlich Parkplätze weg.« (EI 07)

»All the public parking has been removed – I guess that was important.« (EI 02)

»They decided quite early / I think to achieve this, they would remove on street parking spaces within the city centre. Of course this was a very important political decision. (...) Then they also decided on a new driving pattern within the city centre. And the aim of this driving pattern was to reduce through traffic in the city centre. So meaning that, if you come from the east, you cannot drive the whole way through the city centre, you can come to the middle and then you have to go back to this main road system again. Those two are maybe the main structural changes in the city centre of course.« (EI 03)

»So the focus was on like playgrounds and new pedestrian streets, on vegetation, on benches, like a social aspect of democratising the streets and returning it back to the people, you know.« (EI 04)

Zusammenfassung. Die zentralen Push-Maßnahmen inkludieren die Reduktion öffentlicher Parkplätze, die neue, restriktive Verkehrsführung sowie die Reduktion von Straßenraum des MIV. Die relevanten Pull-Maßnahmen erhöhen die Lebens- und Aufenthaltsqualität durch die Umgestaltung von Straßenabschnitten mit breiteren Geh- und Fahrradwegen sowie die Umgestaltung frei gewordener Parkplatzflächen zu attraktiven Aufenthaltsflächen. Zudem gibt es förderliche Maßnahmen, die anderen Projektaktivitäten zuzuordnen sind und durch die alternative Verkehrsmittel, wie der ÖV und das Fahrrad gezielt gefördert werden.

8.3.3 Erfolgsfaktoren der Umsetzung

Politischer Wille. Als zentraler Erfolgsfaktor kristallisierte sich der langjährige starke politische Wille der Stadtregierung in Oslo heraus. Der zuvor bereits beschriebene Regierungswechsel in 2015 stellte ein wichtiges Möglichkeitsfenster für einen noch ambitionierteren Politikkurs dar. Es wird vermehrt von einer »progressiven« Stadtregierung gesprochen, welche die autofreie Innenstadt politisch forcierte. Besonders die Grünenpartei setzte sich für hoch ambitionierte Ziele ein und verfolgte diese mit Nachdruck. Einzelne grüne Politikerinnen, wie die beiden Dezernentinnen für Umwelt und Verkehr sowie Stadtentwicklung, werden gesondert hervorgehoben. Die Pläne der Grünenpartei treffen mehrheitlich auf Unterstützung durch andere Par-

teien. Die Kritik aus Teilen der Opposition konnte jedoch im Laufe der Projektumsetzung reduziert werden. Die Wiederwahl der Stadtregierung in 2019 ist ein Beleg für die mehrheitliche Zustimmung und Akzeptanz der Pläne der Politik in Oslo.

»The decision to make the car free city centre was very political. (...) If you want things to happen quite quickly, you really have to have the political backup, you really have to have such a declaration I think as we had in Oslo. Really put it high up in the agenda.« (EI 03)

»I think they pushed that was the biggest – I mean, they pushed the administration. I never been working so hard in my life. Because they wanted to see results.« (EI 02)

»Without those political changes it wouldn't have happened.« (EI 05)

Zusammenfassung. *Ein starker politischer Wille der 2015 gewählten Stadtregierung, insbesondere der Grünenpartei, ist der zentrale Erfolgsfaktor in Oslo.*

Integration von Nachhaltigkeitspolitik. Die Stadt Oslo setzte sich in der Vergangenheit bereits ambitionierte Ziele. Diese gelten als Treiber für die nachhaltige Entwicklung Oslos. Häufig wurde auf das Ziel der THG-Reduktion um 95 % bis 2030 verwiesen sowie um 36 % bis 2020. Ebenfalls häufig wurde das Ziel der Reduktion des Autoverkehrs um 20 % bis 2020 und um 30 % bis 2030 genannt. Auch die Ziele des emissionsfreien Nahverkehrs bis 2028 sowie die Erhöhung des Fahrradverkehrsanteils auf 25 % bis 2025 wurden in verschiedenen Berichterstattungen genannt. Weiterhin wurde der Plan angesprochen, die Einfahrt von Diesel- und Benzinfahrzeuge ab 2024 innerhalb von Ring 3 zu untersagen, ebenso wie die nationale Vereinbarung, ab 2025 den Verkauf von Diesel- und Benzinfahrzeugen zu verbieten. Die Stadt Oslo verfolgt eine klare Vision im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung, in die sich das Ziel der autofreien Innenstadt gut integriert. Auch innerhalb der Innenstadt bestanden bereits Projektinitiativen, wie das Aktionsprogramm für mehr städtisches Leben, in die sich die autofreie Innenstadt einfügte.

»And maybe that were a lot of different transformations all together in the city centre going on (...) [an] area full of activities and changes.« (EI 05)

Zusammenfassung. *Die autofreie Innenstadt profitiert von der Integration in vorhandene Nachhaltigkeitsaktivitäten der Stadt Oslo sowie Aktivitätsbündel in der Innenstadt von Oslo.*

Information, Partizipation und Kommunikation. Deutlich hervorgehoben wurde die Kommunikation mit der Zielgruppe durch Information und Partizipation. Zu Beginn des Projektes mangelte es an Kommunikation, wodurch sich Unmut ausbreitete. Die Stadt reagierte mit einer überarbeiteten Kommunikationsstrategie, die positiv hervorgehoben wurde. Es wurden eine Projektzentrale und -homepage eingerichtet, Broschüren gedruckt, Veranstaltungen organisiert, soziale Medien genutzt, um über das Projekt zu informieren und einzelne Schritte zu erklären. Es wurden ein separater Partizipationsplan entwickelt und Beteiligungsformate, wie Ideenworkshops, etabliert. Zudem gab es Informationsbroschüren und Finanzierungshilfen für private Projekte sowie eine starke Förderung von Kunstprojekten und kulturellen Veranstaltungen. Die Stadt sah sich zunehmend als Vermittler, um die Kooperation von privaten, freiwilligen und öffentlichen Akteuren zu stärken. Zudem wurden Kritik und Sorgen der Zielgruppen adressiert und spezielle Lösungen für besondere Ansprüche von Lieferdiensten, körperlich eingeschränkten Personen oder Notfallfahrzeuge erarbeitet.

»You can never have like enough information, communication about what you are doing and also to listen.« (EI 02)

»It is so important from what I saw anyway so both to the public to come up with a good marketing or promotion strategy to show, what you are trying to do and communicating well with business and making sure, that they feel part of the process as well. And then intern listen to the views they have and try actually making changes as a result. Not just paying lip service to but actually try to really feel in those concerns. Cause in the end of the day people in the city centre are the ones that know it the best. So trying to actually feed in those views is very, very important.« (EI 01)

Zusammenfassung. *Die frühzeitige Information und Beteiligung der relevanten Zielgruppen ist ein wichtiger Erfolgsfaktor, um ausreichend Akzeptanz für das Projekt zu erzielen.*

Kombination von Push- und Pull-Maßnahmen. Während auf der einen Seite Restriktionen gegen den Autoverkehr, wie die Reduktion von Parkplätzen und eine veränderte Verkehrsführung, eingeführt wurden, die wichtig dafür waren, das Autofahren unattraktiv zu gestalten, wurden gleichzeitig Alternativen gefördert und in die Reaktivierung des Stadtlebens investiert. Der Umweltverbund wurde gefördert, indem der Straßenraum speziell für Zufußgehende, Fahrradverkehr und den ÖV zulasten des Autoverkehrs ausgeweitet wurde. Es wurden Aufenthalts- und Aktivitätsflächen sowie Raum für Kunstausstellungen geschaffen. Konzerte, Sportevents, Festivals, Theater und Seminare wurden gezielt gefördert, um das Stadtleben zu intensivieren. Dafür wurden zum Teil ganze Straßen temporär freigegeben. Auch wenn die restriktiven Maßnahmen effektiver zur Reduktion des Autoverkehrs waren, so war für die Kommunikation der Mehrwert zentral. Es musste kommuniziert werden, woraus sich der Mehrwert für die Zielgruppen ergibt, ein reiner Fokus auf der Reduktion der Automobilität stellte sich in Oslo als nicht zielführend heraus.

»So do not just take things away but try to deliver some of those benefits quickly as well. (...) based on vibes from Oslo, I think, they did right to reduce car use in the city centre (...), but the way they did it was not so much a ban on cars but make it just as difficult as possible to drive. So they make it unattractive, which is, I think, a key thing. They were not really stopping people doing it, just making it less attractive option. (...) I think this absolutely has to go hand in hand making it more unattractive to drive and make it more attractive to take the alternatives.« (EI 01)

»Just remove the parking, that is not enough. So when we removed the parking, we quickly understood that we have to replace it with things.« (EI 02)

»When you can attach it, removing car spaces whatever, when you can attach it to liveability issues to make this part of the city better than it is easier to get the acceptance for the changes.« (EI 03)

Zusammenfassung. *Effektive, restriktive Maßnahmen sollten durch Maßnahmen begleitet werden, die das Angebot ausweiten und einen Mehrwert für die Zielgruppen schaffen. Dieser Mehrwert sollte auch in der Kommunikation dominieren.*

Pilotprojekte und schrittweise Einführung. Die Umsetzung der autofreien Innenstadt startete mit ausgewählten Pilotprojekten, z. B. mit Parklets. Durch die kleinteilige und versuchsweise Einführung wurde wichtiges Wissen generiert, um die

Pilotprojekte auszuweiten und langfristige Lösungen zu entwickeln. Dabei waren auch negative Erfahrungen, z. B. mit den Outdoor-Offices, wichtig. Auch die Verkehrsbeschränkungen wurden schrittweise eingeführt, sodass der Wandel allmählich erfolgte und ein Nachsteuern bei Bedarf möglich war.

»Start testing and trialling new initiatives, as soon as possible to kind of give people a taste what the future of the city could look like, and try to learn from these things. (...) they did quite a good job in making all that and kind of staggering the changes that are gonna be made. Instead of just doing it at once or leaving it to the very end.« (EI 01)

»So the piloting was important. Of course there were things done, that did not always function. (...) then the good thing, it does not cost the world to remove it and to try something else.« (EI 09)

Zusammenfassung. *In Oslo hat sich eine schrittweise Implementierung der Maßnahmen bewährt. Angefangen in kleinteiligen Pilotprojekten, aus denen Lerneffekte resultieren und die dann schrittweise auf das gesamte Gebiet ausgeweitet werden.*

Kurz- und langfristige Planung. Die zuvor beschriebenen Pilotprojekte und temporären Maßnahmen ermöglichten es, neue Konzepte zu erproben und Veränderungen kurzfristig umzusetzen. Dies war wichtig, um die Veränderungen für die Zielgruppe erlebbar zu machen und dadurch die Akzeptanz zu steigern. Sie bergen aber die Gefahr, die Umsetzung zügig zu revidieren. Die Stadt Oslo verfolgte parallel eine langfristige Planung, damit die Veränderungen auch über die Wahlperiode und den Projektzeitraum hinaus Bestand haben. Der neue FNP bildete diese langfristige Planungsgrundlage und die Vision, worauf in den nächsten Jahren hingearbeitet wird. Zudem bot der FNP die Grundlage, um größere und dauerhafte Veränderungen wie die Umgestaltung ganzer Straßenabschnitten zu realisieren.

»It is important to have a longterm strategy as well as a shortterm and temporary strategy.« (EI 09)

»But to have both – longterm and shortterm plans. So that you just don't put up measures and then, when the period is over, they are removed and you are back to square one. (...) that made a lot of people change, when you see it and experience it. That it is more important than looking at pictures how it is going to be.« (EI 02)

Zusammenfassung. *Kurzfristige und schnell sichtbare Maßnahmen wurden in Oslo mit langfristigen Planungen kombiniert, um dauerhafte Lösungen zu etablieren.*

Terminierte und quantifizierte Zielsetzung. Als Erfolgsfaktor wird zudem die klare und zeitlich terminierte Vision der autofreien Innenstadt bis 2019 genannt. Es stellte eine ambitionierte Zielsetzung dar, die international für Aufsehen sorgte und damit ein wirksamer Slogan war, der gleichzeitig polarisierte, worauf später vertiefend eingegangen wird.

»Again I would say again making that commitment setting that end date that was a pretty big thing. To say, ok, 2019 will be car free. That was obviously before the election and then they are drilled to the detail after that. I would say setting this initial target seem quite a big thing. (...) That is why it's being so impactful because achieve a lot in a really short time period.« (EI 01)

Zusammenfassung. *Das ambitionierte, aber klar terminierte und quantifizierte Ziel der autofreien Innenstadt wird als Erfolgsfaktor gesehen.*

Monitoring und Evaluation. Das Projekt wurde von einer Projektevaluation begleitet, durch die in jährlichen Abständen Auswertungen veröffentlicht wurden. Zudem gab es Sonderanalysen, z. B. zu den Pilotprojekten oder den Wirkungen auf den Einzelhandel. Durch das kontinuierliche Monitoring wurden wichtige Lerneffekte generiert und es konnte bei Bedarf unmittelbar gegengesteuert werden, wenn Unzulänglichkeiten identifiziert wurden. Zudem wurden die durch die Evaluation generierten Daten als wichtige Argumentationsgrundlage für die Kommunikation des Projektes gesehen, insbesondere der Opposition gegenüber.

»Having kind of a strong monitoring framework in place from the start and kind regularly updating that I think is really important to dispose those myths and show the benefits of the project.« (EI 01)

Zusammenfassung. *Ein kontinuierliches Monitoring ermöglicht frühzeitiges Nach- und Gegensteuern und bietet eine gute Argumentationsgrundlage für die Kommunikation.*

Starke und offene Verwaltung. Neben dem politischen kann auch von einem starken administrativen Willen gesprochen werden. Obwohl die Stadtverwaltung von dem Ambitionslevel der Zielsetzung überrascht wurde, setzte sie sich dafür ein, Wege und Mittel zu finden, um die autofreie Innenstadt umzusetzen. Das bedeutete eine längere Vorbereitungsphase, die damit zu begründen ist, dass das politische Ziel der autofreien Innenstadt im Wahlkampf nicht über eine Umsetzungsstrategie verfügte. Diese wurde anschließend durch die Stadtverwaltung erarbeitet. Die Vorbereitungsphase wird als wichtig und notwendig dargestellt, um die Aktivitäten zu planen und etwaige Verwaltungsakte in die Wege zu leiten. Ebenfalls wird die Institutionalisierung der autofreien Innenstadt durch ein Projektbüro hervorgehoben, wodurch personelle Ressourcen exklusiv für die Umsetzung des Projektes zur Verfügung standen. Damit einher geht die Ausstattung mit finanziellen Ressourcen, die in Oslo im Rahmen der Oslo Packages und vor allem durch die Mauteinnahmen sichergestellt wurde. Letztlich zeigte sich die Stadtverwaltung offen für ein fundamentales Umdenken. Konventionelle und über viele Jahre gefestigte Planungsideale und Regeln wurden infrage gestellt und schließlich erneuert. In Oslo wurde die bisherige Planungshierarchie zu Gunsten des Umweltverbundes umgekehrt. Dies war ein wichtiger Mindshift in der Verwaltung, der die erfolgreiche Umsetzung der autofreien Innenstadt förderte.

»(...) politischer Wille, die richtigen Ressourcen und Geld-Bewilligung. Das waren die drei Sachen, die dann dazu geführt haben.« (EI 07)

»The other learning point is (...) very clear political ambition, good town planning wise administrative leadership, I think. And of course it is always useful to have some money. (...) it is a very strong and heavy task to change these historic planning practices I think. (...) that leads us to the third point, which is you need to dare to let go of some rules. Some codes or some road regulations« (EI 09)

Zusammenfassung. *Die Stadtverwaltung in Oslo im Zusammenspiel mit dem administrativen Willen, den personellen und finanziellen Ressourcen und der Offenheit für ein Umdenken waren Erfolgsfaktoren für die Umsetzung der autofreien Innenstadt.*

Flexibilität der Strategie und das Eingehen von Kompromissen. Die Umsetzung der autofreien Innenstadt in Oslo zeigte, dass Flexibilität in der Planung und Umsetzung unerlässlich sind. Das ursprüngliche Ziel musste revidiert und relativiert werden und auch das ursprüngliche Vorgehen wurde nach ersten Lerneffekten und Rückschlägen angepasst. Es waren Kompromisse notwendig, um mit den Zielgruppen einen

gemeinsamen Weg zu identifizieren und die Gefahr zu reduzieren, dass das Projekt durch Unmut blockiert wird.

»I would say, making a lot of improvements as they went along. So I think these things arose early on. Later on they have learned from their mistakes trying to remedy this. I think they did overcome those challenges and issues.« (EI 01)

»Don't lock down the city completely. Open for some driving in some areas because some driving is necessary, it is needed.« (EI 08)

»I think really, at least from the politicians, I think they changed their strategy from like focusing so much on the car free aspect. And increasingly they were focusing on liveability.« (EI 04)

Zusammenfassung. *Für die Umsetzung der autofreien Innenstadt war es notwendig, das Ziel und die Planung im Laufe der Projektlaufzeit anzupassen. Die Flexibilität und Bereitschaft für Kompromisse waren wichtig, um auf die Zielgruppen eingehen zu können und die Opposition möglichst gering zu halten.*

Stille Zustimmung. Viele nachhaltige Transitionen werden durch ein starkes bürgerhaftliches Engagement gestärkt oder gar initiiert. In Oslo ist dies wider Erwarten für die autofreie Innenstadt nicht ausschlaggebend. Dafür wurde in Oslo ein vergleichsweise großer Anteil in der Bevölkerung identifiziert, die dem Projekt neutral gegenüberstehen. Es wird von einer schweigenden Mehrheit gesprochen, was als stille Zustimmung gewertet werden kann. Aus der Stadtverwaltung stammt die Hypothese, dass die Bevölkerung nur jeweils zu 10 % aus starken Befürwortern und 10 % Oppositionellen besteht, wobei 80 % der neutralen Mitte zugeordnet werden. Diese Neutralität der Mehrheit ist für die Umsetzung in Oslo vorteilhaft, da das Projekt mehrheitlich nicht blockiert wird. Für die Stadtverwaltung ergab sich dadurch die Strategie, speziell die 80 % der neutralen Mitte mit der Kommunikationsstrategie zu adressieren und für die Projektidee zu gewinnen, was zu einem Erfolgsfaktor wurde.

»So it is a bit different – the city mentality here, compared to other cities.« (EI 03)

»I didn't see like in another contexts, in other cities there are obviously campaigns to reduce car use and that sort of thing. And that was something that I didn't really come across.« (EI 01)

»Gibt es so etwas in Norwegen auch oder gerade auch in Oslo, dass gesellschaftliches Engagement wichtig ist, um eine Wende im Verkehr voranzutreiben?« – »Nicht in der Form, wie ich es jetzt da in Deutschland kennengelernt habe. Das habe ich hier (...) noch nicht gehört oder gesehen.« (EI 07)

»I usually said when working with that 10 % were really against it and 10 % were really for it and 80 % were in the middle. And those were like / those 80 % people they are increasingly more and more happy. But they were like ›I don't not care‹, you know, it is just a small part of the city and maybe they don't work or live there whatever. (...) So we don't have a strong and rich history or culture of civil society in terms of urban questions like housing or space or whatever. But of course there were some civil society organisations like environmental organisations. But in my opinion they did not play an important role and I think also like it doesn't help when they are / of course seen as environmentalists and I think it was just like a big ball in Norway who are conservative environmental, trendier, hipper, urbaner, whatever they are sort of for this project you know? So they were already pro us. The key is to mobilise and engage the 80 % in the middle. That is the silent majority. That are the important people. (EI 04)«

Zusammenfassung. *Die autofreie Innenstadt in Oslo profitierte von einer stillen Zustimmung in der Bevölkerung. Diese neutrale Mitte war empfänglich dafür, sie für das Projekt zu gewinnen und so die Akzeptanz allmählich zu erhöhen.*

8.3.4 Barrieren und Hemmnisse in der Umsetzung

Die Akzeptanz und Unterstützung als Barriere im Umsetzungsprozess.

Die Opposition. Der Einzelhandel zählt zu den Hauptkritikern der autofreien Innenstadt. Die Befürchtungen waren das Ausbleiben der Kundschaft, Umsatzeinbußen und ein leeres Zentrum. Auch Lieferdienste, Politiker*innen und Parteien außerhalb der Regierung, insbesondere aus dem konservativen und rechten Flügel, Autobesitzende, Hauseigentümer*innen, Anwohnende sowie die Medien gelten als kritische Stimmen. Zwar stellte die Opposition in Oslo eine Minderheit dar, jedoch organisierten sie sich in (sozialen) Medien und übten öffentlich Kritik aus. Es bestand das Risiko, dass diese durch Akquisition von zuvor neutral eingestellten Bevölkerungsteilen zunimmt und die Umsetzung behindert wird. In Oslo führte u. a. die Kritik der Opposition dazu, dass das generelle Autoverbot in der Innenstadt revidiert und zu einem autoredu-

zierten Plan abgeändert wurde. Durch den Kompromiss und eine gute Kommunikationsstrategie konnten die Akzeptanz im Zeitverlauf leicht verbessert und relevante Akteure, wie der Einzelhandelsverband, sogar für das Projekt gewonnen werden.

»You have the other 10 % who are (...) the people who are making a lot of noise – some of them don't even live in Oslo and just come once a year but they love their car in a way.« (...)

»I think in the beginning we had a lot of problems with the retail association in Oslo and also all the house owners (...). They were really, really against it. At some point they turned.« (EI 02)

»So I think it is gradually been increasingly positive.« (EI 03)

Mangelnde Kommunikation. In Oslo führte eine unzureichende Kommunikation und fehlende Transparenz des Projektes zu Unsicherheiten, die einen Nährboden für Fehlinformationen und Spekulationen bot. Das stärkte die Opposition und das Projekt drohte zu entgleiten. Stakeholder fühlten sich zu Beginn nicht ausreichend eingebunden und in ihren Interessen berücksichtigt. Durch eine verbesserte Einbindung konnte gegengesteuert werden, sodass die Kommunikation im Laufe des Projektes sogar als Erfolgsfaktor beschrieben wurde.

»There were definitively shortcomings in their approach, in the early stages in particular with how kind of communicating the project, how they were consulting the relevant stakeholders.« (EI 01)

»I think if you have a lack in involvement that is a biggest risks. (...) we have a long learning period now, I think, involvement, involvement, involvement that is important and information.« (EI 02)

Verlust der Unterstützung der Zielgruppe. Das Projekt der autofreien Innenstadt hat stark polarisiert, war in den Medien und öffentlichen Debatten präsent und wurde konträr diskutiert. Kleine Fehlritte und Rückschläge konnten schnell dazu führen, dass die öffentliche Meinung kippt und Befürworter verloren werden. Das Erzielen und Aufrechterhalten von Akzeptanz wurde als herausfordernd beschrieben. In Oslo führte die Ankündigung der autofreien Innenstadt zu einer Erwartungshaltung. Da die Umsetzung nicht unmittelbar nach der Ankündigung startete, übten insbesondere die Medien Druck aus und erwarteten die Umsetzung, die sich jedoch verzö-

gerte, was zu Unmut führte. Durch die Umsetzung erster Pilotmaßnahmen wurden Veränderungen sichtbar, was zuerst positiv aufgegriffen wurde. Jedoch führten Rückschläge in der Umsetzung der Pilotprojekte dazu, dass die autofreie Innenstadt als Ganzes infrage gestellt wurde. Die Darstellung in den Medien übte einen großen Einfluss auf die öffentliche Meinung aus. In Oslo entschied man sich dazu, den Fokus auf die Steigerung der Lebensqualität zu setzen, dadurch eine positive Narrative zu erzielen, wodurch die Akzeptanz langsam erhöht und langfristig aufrecht gehalten werden konnte.

»The public opinion is a big risk, I think.« (EI 05)

»The biggest risk is probably losing your audience and the people that you need to be supported. (...) Set a narrative early on. I would say is a key thing. And really control the argument before your opponent does. (...) immediately setting a narrative, trying to control that and making clear what you are trying to do early on. Making clear what it is about and telling the benefits of it cause so often it is framed in a negative way. So trying to really make clear, that this is about delivering something for people living in the city, trying to create a nicer city something that everyone can agree on.« (EI 01)

»When we first started everything was all negative and then it changed. So gradually we managed to change it. And I think as people saw the changes they also understood that we will not take their car away that is not the point we are now doing.« (EI 02)

Zusammenfassung. *In Oslo waren die Opposition, eine mangelnde Kommunikation in den Anfängen sowie das Erzielen und Aufrechterhalten der Akzeptanz der Befürworter relevante Risiken, welche die Projektumsetzung hemmten.*

Politische Barrieren im Umsetzungsprozess.

Politisieren des Projektes – die autofreie Innenstadt als politischer Slogan. Die autofreie Innenstadt in Oslo ist ein Slogan, der durch das Ambitionslevel polarisiert und konträr diskutiert wird. Auf der einen Seite wird die Schärfe der Aussage kritisiert, da sie sich ausdrücklich gegen das Auto richtet, negativ besetzt ist und dadurch die Formierung von Gegenstimmen fördert, was die Umsetzung erschwert. Die Stadträtin für Stadtentwicklung äußerte öffentlich, dass es einer der größten Fehler gewe-

sen sei, das Projekt eine »autofreie Innenstadt« zu nennen. Anstatt das Negative zu betonen, hätte man das Positive, den Zugewinn an Lebensqualität betonen sollen. Im Laufe des Projektes wurde in der Kommunikation zunehmend der Zugewinn an städtischer Lebensqualität hervorgehoben, um die Narrative in eine positive Richtung zu lenken und die Konfrontation zu reduzieren. Zwar war die politische Unterstützung grundlegend für den Erfolg des Projektes, zeitgleich führte sie zu Spannungen zwischen der Politik, den Zielgruppen und Stakeholdern, die sich zu wenig involviert fühlten, sowie der Stadtverwaltung, die mit der Umsetzung übermannt wurde. Auf der anderen Seite wird genau diese Polarisierung als Erfolgsfaktor genannt. Sie sorgte international für Aufsehen, Diskussionen wurden angeheizt und es entstand ein konstruktiver Enthusiasmus. Die Absolutheit schockierte viele Stakeholder, die von dem Ergebnis letztlich positiv überrascht wurden. Erst durch die Absolutheit wurde das Ziel zu einem effektiven politischen Slogan.

»Setting this initial target seem quite a big thing. The impact of that is debatable because on the one hand you could say it immediately caused concerns and people are going to have so many questions and not having any answers. But you can also say that they show ambition.« (EI 04)

»Because there were rumours and meanings about what will happen but it was also because this MDG was without compromises. (...) when a political party is going out like that, it (...) becomes really hard conflicts because of the way of going out. And it also brings a lot of uncertainty.« (EI 08)

»The politicians, I think they changed their strategy from like focusing so much on the car free aspect. And increasingly they were focusing on liveability. When I worked in the administration I got really annoyed when they were focused in the media, whatever, in the pre-election campaign, when they were focusing on the car free aspect (...) because I do not want to work in an environment with lots of opposition and noise. It doesn't help my work. I want people to be engaged, they need to be positively engaged and they need to see possibilities and the polarisation is not good for getting things done. (...) It looks good for politicians but like getting the last two percentages to drop the car is so much harder than getting the first 90 % to drop the car. I think like car reducing strategies are better than car free strategies. (...) getting a more new nuanced debate was really important because it is really difficult to work with a project which is so politicised (...) Well there are a lot of barriers (...). Politicising the project too much is also one of them. For me this is not a political project, it is common sense.« (EI 04)

»They sort of pointed to the sky and said car free. If they had said we will reduce cars that would not have been a political slogan. That could have shown a proper direction, I think. So the fact that they said car free was actually, I think in political terms, quite important. (...) But then our commissioner Hanna Marcussen said that that she thought that her biggest mistake she done was to call it car free city (...). And of course that created a lot of opposition because sort of shop owners and trade organisation would always say they need a car parking spaces. As they did this time, and there was always through the programme period a sort of split between.« (EI 09)

Fehlende Strategie und Vorbereitung – Umsetzbarkeit als Risiko. Werden ambitionierte Ziele gesetzt, so besteht das Risiko, dass diese Ziele nicht erreicht werden, was sich rückwirkend negativ auf die Glaubwürdigkeit auswirkt. In Oslo wurde das politische Ziel der autofreien Innenstadt ohne eine konkrete Umsetzungsstrategie gesetzt. Nach der Kommunalwahl stand die Stadtverwaltung in Oslo vor der Herausforderung, diese Zielvision umzusetzen, die auf einen derartig drastischen Wandel in dieser Größenordnung nicht vorbereitet war. Es wurde nicht unmittelbar mit der Umsetzung begonnen, sondern zunächst in einer Vorbereitungsphase die Umsetzung geplant. Diese Verzögerung führte dazu, dass die Erwartungshaltung der Medien und der Bevölkerung im Hinblick auf die Implementierung nicht unmittelbar erfüllt wurde. Zudem wurde bei der Ausarbeitung einer Umsetzungsstrategie deutlich, dass ein gänzlich Verbot der Automobilität nicht umsetzbar war, sodass das politische Ziel abgemildert wurde. Es gab eine starke Opposition, die sich erst durch eine Kompromisslösung kooperativ zeigte. Zudem war ein Mindestmaß an Autoverkehr, z. B. für die Belieferung, körperlich eingeschränkte Personen, Taxidienste oder Notfallfahrzeuge notwendig.

»This big commitment that was made from the greens without having really a strategy in place to implement it.« (EI 01)

»And the administration in Oslo municipality weren't prepared for a change this big.« (EI 05)

»And of course there have been several modifications of the ›car free‹. Because it is not car free because that is not possible. So we have focused more on the liveability aspect after that.« (EI 02)

»That is our issue when it comes to 2016 and the policy of the car free city centre that it was so focused on just single out cars or elements of that holistic city

development portfolio. And that is something that we took objection to and said ›that is going to be too narrow and too simplified.« (EI 06)

Regierungswechsel als Risiko. Die autofreie Innenstadt wurde maßgeblich durch die Grünenpartei initiiert. Ein Risiko bestand darin, dass die Regierung in den Kommunalwahlen 2019 abgewählt wird und Entscheidungen rückgängig gemacht werden. Zeitweise gab es eine starke Kritik der politischen Opposition, die ankündigte, die autofreie Innenstadt zu revidieren, sollte sie in der nächsten Kommunalwahl gewählt werden. In Oslo wurden daher frühzeitig langfristige Planungen angestoßen, die auch nach der Regierungszeit Bestand gehabt hätten. Die Regierung in Oslo wurde in den Kommunalwahlen 2019 bestätigt, sodass eine weitere Regierungszeit zur Verfügung steht, um Prozesse weiterzuführen und zu festigen.

›The Green Party was re-elected. If they were not been re-elected, then the right wing, they were telling people, we are re-doing the changes, we will stop reducing the parking issue we will create more, we will reverse some of the changes. But they didn't win. Now there are 4 more years.« (EI 05)

Zusammenfassung. *In Oslo stellten die starke Politisierung, der Alleingang der Politik sowie ein potenzieller Regierungswechsel Risiken für die Umsetzung des Projektes dar.*

Administrative und rechtliche Risiken im Umsetzungsprozess

Projektinterne Barrieren. Interne Unstimmigkeiten führten in Oslo dazu, dass das Projekt mehrfach umstrukturiert wurde. Zu Beginn war es der Verkehrsabteilung zugeordnet mit einem eigenständigen Projektbüro, das nicht in die vorhandene Struktur der Verwaltung integriert war. Dies führte zu Konflikten, sodass das Projektbüro in die vorhandene Struktur integriert und aufgrund des zunehmenden Fokus auf städtische Lebensqualität in die Abteilung für Stadtplanung verlegt wurde. Diese Umstrukturierungen sorgten intern für Unruhe und führten auch zu einer inkonsistenten Kommunikation mit Stakeholdern. Nach der anfänglichen Umstrukturierung etablierte und festigte sich jedoch die Projektstruktur.

›I think part of that problem overall is because they re-structuring internally. I think basically the problem of the car free city centre project was moved from one department to another and that perhaps caused a gap in communication. I think

there was one case where businesses have been asked to give their views to something, they give their views and then there was no further communication after that. I think that was probably because of that re-structuring internally.« (EI 01)

»There was another organisation from 2016–2017 when they saw that that organisation didn't work, they said ›ok we need a new organisation‹.« (EI 04)

Temporäre und provisorischen Maßnahmen als Risiko. Temporäre Maßnahmen bergen das Risiko, dass sie scheitern und damit die Kritik bekräftigen. Gescheiterte Pilotprojekte, wie die Outdoor-Offices, wurden in Oslo unmittelbar als Argument gegen die autofreie Innenstadt als Ganzes verwendet. Zudem entkräfteten sich Maßnahmen, die zu provisorisch und kostengünstig mit einer minderhaften Qualität umgesetzt wurden. In Oslo war es ein schmaler Grat, das Risiko des Experimentierens einzugehen, um neues Wissen zu generieren, aber gleichzeitig nicht zu risikofreudig das Vertrauen der Bevölkerung zu verspielen.

»But unless it became sort of a symbol of everything is wrong about the car free liveability programme. Because it was not a success, few people used it, it didn't look very nice maybe. I think some of those short term tactical-urbanist-experimental stuff. That can become a barrier because people can use it as examples of wasting taxpayers money etc. you know. You have to be quite conservative when you actually are using taxpayer's money. (...) But also you have to do some innovation on experimentation. And trying to get the right balance is not always so easy.« (EI 04)

»Very, very temporary interventions sometimes does not function to promote the programme if what we put in of street furniture and so on is too improvised. (...) very temporary interventions can become quite shabby after a short period. (...) the semi-permanent piloting perhaps is better.« (EI 09)

Rechtsgrundlagen als Barriere. In Oslo wurde der vorherige FNP zur Barriere für die Umsetzung von Maßnahmen der autofreien Innenstadt. Einige Parkplätze im öffentlichen Raum konnten erst durch den neuen FNP entfernt werden, da diese vorher als Parkplätze reguliert wurden. Ferner konnte die Umgestaltung und Umverteilung des Straßenraums unter dem alten FNP nur temporär erfolgen. Für eine dauerhafte Umgestaltung musste auf die rechtsverbindlichen Regelungen des neuen FNP gewartet werden. Die Erarbeitung des FNP erforderte umfangreiche und zeitintensive Vorarbeiten, die zu Verzögerungen in der Umsetzung führten. Zudem wurde eine EU-Regulierung

zur Barriere, um der Gastronomie öffentlichen Raum zur Nutzung zur Verfügung zu stellen.

»But everything so far is been like temporary measures because you had to do a new zoning [plan] to do more longterm bigger changes in the physical infrastructure for public transport or for walking etc. (...) With the new zoning plan there will be a completely new street grid, a completely new like interface of the streets with broader pavements, more pedestrian streets, better conditions for cycling. (...) We worked with the zoning plan for three years I think. (...) that is actually really fast for making a zoning plan for the entire downtown. It sounds like it takes a long time but it is a lot of work. (...) in the start they were like ›ok maybe we can just remove all the parking spaces in the city centre and plant trees there or whatever, cycling paths‹. But it was not possible. You had to do a zoning plan first. That just shifted / it expanded / the project takes more time.« (EI 04)

»It was also difficult because there was quite a lot of positive expectation but then the city struggled with how can we let the pavements to the shop owners either free or for a very low rent? (...). But in Norway we found really difficulties organising that in a legally and proper manner. And it took us I don't know, a couple of years to sort that out and that created a lot of frustration.« (EI 09)

Die Zusammenarbeit bei der Umsetzung von nationalen und lokalen Behörden.

Die Stadtverwaltung in Oslo war im Wesentlichen für die Umsetzung der autofreien Innenstadt verantwortlich. Für ausgewählte Straßen und Fahrradwege war hingegen die nationale Straßenverkehrsbehörde zuständig. Für diese Schnittstellen war eine Zusammenarbeit beider Ebenen notwendig. Aufgefallen ist, dass die Relevanz der nationalen Ebene für die Innenstadt gegensätzlich beschrieben wurde. Einerseits wurde dargelegt, dass die nationale Ebene, speziell die nationale Straßenverkehrsbehörde, nicht involviert war. Andererseits wurde erläutert, dass diese sogar durch Fahrradprojekte das Projekt der autofreien Innenstadt mit initiierte. Jedoch hatte die nationale Ebene keine Kenntnis darüber, dass ein eigenes Projektoffice für die autofreie Innenstadt existiert. Objektiv zeigt sich, dass es Inkonsistenzen in der Zusammenarbeit zwischen nationaler und lokaler Ebene gab. In der Auswertung der Zeitungsartikel wurde die norwegische Straßenverkehrsbehörde mehrfach als Hemmnis beschrieben, deren nationale Regelwerke als sehr konservativ und wenig flexibel beschrieben wurden.

»They haven't been involved in this. They do not own many streets in the city centre. They own like big roads around the city centre.« (EI 02)

»Statens Vegvesen hat angefangen (...) das war vor sechs Jahren / da haben wir angefangen und hatten dieses Fahrradnetz-Projekt. Damit hat es angefangen, dass wir ein durchgängiges Fahrradnetz-Angebot haben wollten in Oslo, um den Verkehr herunter zu kriegen. Das war natürlich politisch bestimmt, man soll den CO₂-Ausstoß reduzieren (...) Damit fing es an.« (EI 07)

Begrenzter Handlungsraum. Der Handlungsraum der Stadt Oslo war auf städtische Flächen begrenzt. Auf Straßen und Flächen, die im Eigentum der nationalen Straßenverkehrsbehörde oder in Privatbesitz sind, hat die Stadt Oslo keinen Einfluss. Zwar konnten Parkplätze im öffentlichen Raum reduziert werden, private Parkplätze und Parkhäuser stehen jedoch weiter zur Verfügung. Die Reduktion öffentlicher Parkplätze führte sogar dazu, dass private Parkkapazitäten bspw. von Unternehmen zum Teil ausgeweitet wurden.

»They initially wanted to include an area in the east of the train station but it wasn't actually under control of the municipality I think. Because there was a motorway and that was owned by the national government. So they scaled back because of that.« (EI 01)

Etablieren und Anbieten von Alternativen. Das Vorhandensein von Alternativen wurde mehrfach als Voraussetzung und Erfolgsfaktor für die autofreie Innenstadt genannt. Grundsätzlich bieten der ÖPNV sowie der Fahrrad- und Fußverkehr gute Alternativen. Jedoch bestehen auch Lücken, die eine Barriere darstellen. Die Anbindung der Innenstadt durch den ÖPNV aus ausgewählten Randgebieten wurde als herausfordernd beschrieben und führte partiell zu Kritik. Zudem wurden die Kosten des ÖPNV als hoch empfunden und stellen eine Herausforderung z. B. für Familien dar. Der Fahrradverkehr wurde im Winter nur bedingt als Alternative beschrieben, gleichwohl die Stadt Oslo versucht, durch Maßnahmen, wie einem Winterdienst für Fahrradwege, gegenzusteuern.

»But when it comes to the public transport, yes it is quite expensive.« (EI 08)

»If you are going into a car free city centre you need to have alternatives means in place already before you'll really start reducing car use. (...) Overall they do have a very good public transport system. But when you travel from far away it is not as attractive as driving in. And one aspect in that were costs. Because obviously Oslo is not a cheap place to live – even if you are Norwegian.« (EI 01)

»Dazu kommt hier in Norwegen noch, dass man hier gar nicht vergleichen kann, wie das im Winter ist. Wenn man hier im Winter [Fahrrad] fährt, das ist für speziell Interessierte.« (EI 07)

»But it is not the whole winter situation. I wish someone could just come up with a solution. We have not cracked it yet, it is hard. And of course you want to stay inside – it is cold.« (EI 04)

Zusammenfassung. *Projektinterne Umstrukturierungen, (zu) provisorische Pilotprojekte, fehlende Rechtsgrundlagen, Inkonsistenzen zwischen lokalen und nationalen Behörden, ein begrenzter Handlungsraum und unzureichende Alternativen wurden als Barrieren für die Umsetzung der autofreien Innenstadt durch die Stadtverwaltung identifiziert.*

Soziale und gesellschaftliche Risiken

Soziale und gesellschaftliche Effekte. In Oslo wurde argumentiert, dass soziale Ungleichheiten dadurch verstärkt werden, dass durch hohe Parkgebühren und hohe ÖPNV-Kosten einkommensschwache Gruppen benachteiligt werden. Trotz gesamtheitlich positiver Effekte sind für Minderheiten Nachteile entstanden, z. B. für spezielle Branchen des Einzelhandels. Einschnitte in der Diversität des Einzelhandels in der Innenstadt sind eine Konsequenz. Zudem profitierten große Shoppingmalls außerhalb der Stadt von der besseren Erreichbarkeit mit dem Auto im Vergleich zur Innenstadt.

»So diversity is probably the first casualty when you try to make modes of mobility too narrow and too simplified.« (EI 06)

»You have this welfare transfer from some to others. And even if the total is positive, it has some bad consequences for minor groups. (...) I stop shopping in the centre. (...) Because for me the shops here, I have 500 m here to a huge shopping centre. And it is 1,5 km there is another shopping centre and 3 km is the third big and huge shopping centre. And all of them have parking places.« (EI 08)

Mindshift als Hemmnis. Die Reduktion der Automobilität in Oslo führte dazu, dass Routinen und Verhaltensmuster gebrochen wurden. Die autofreie Innenstadt bedeutete sowohl für Autofahrende eine Anpassung der Mobilitätsmuster, aber auch für

die Stadtverwaltung eine Anpassung der Denkweisen und Planungsansätze. Routinen und gefestigte Verhaltensmuster zu ändern war im Fall Oslo herausfordernd. In Oslo war zu beobachten, dass diese Abkehr nicht auf gänzlich freiwilliger Basis erfolgte, sondern politisch geleitet wurde.

»It is difficult to get able to change the travel habits, they are stocking in their ways, they like being in their car it is hard to get people to change those habits.«
(EI 01)

»So we had to change our minds. (...) But it is a very strong and heavy task to change these historic planning practices I think. So that was a very important sort of, at the meta level, an important approach to carry on in the car free city programme. And then of course, that leads us to the third point, which is you need to dare to let go of some rules. Some codes or some road regulations or whatever. And of course that is, that was difficult for the planning department as well.« (EI 09)

Zusammenfassung. *Soziale Ungleichheiten, Einschnitte in der Diversität des Einzelhandels, konkurrierende Shoppingmalls und das Brechen von gefestigten Routinen stellen Herausforderungen in Oslo dar.*

Nachdem die zentralen Erkenntnisse aus der Fallstudie der autofreien Innenstadt vorgestellt wurden, gilt es diese Erkenntnisse in der Transitions- und Exnovationstheorie zu verorten und Handlungsempfehlungen zur Gestaltung von Verkehrswende-Exnovation abzuleiten. Dies erfolgt im nachfolgenden Kapitel.

9 Handlungsempfehlungen zur Gestaltung von Verkehrswende-Exnovation

Als theoretischer Analyserahmen dieser Dissertation wurde die Transitions- und Exnovationstheorie gewählt. Nachfolgend wird gezeigt, inwieweit die Erkenntnisse aus der Transitions- und Exnovationstheorie für die Fallstudie Oslo verifiziert oder falsifiziert werden. Dazu werden das Personenverkehrssystem in Oslo in der MLP, der zeitliche Verlauf der Transition sowie der Exnovation der autofreien Innenstadt in Oslo dargelegt (Kapitel 9.1). Es werden Erkenntnisse zum Umsetzungsprozess gegenübergestellt (Kapitel 9.2 und 9.3) und Handlungsempfehlungen zur Gestaltung von Verkehrswende-Exnovation abgeleitet (Kapitel 9.4).

9.1 Die Verkehrswende und die Verkehrswende-Exnovation in Oslo in der MLP

Die MLP der Transitionstheorie wird als Analyserahmen verwendet. Nachfolgend wird das Personenverkehrssystem Oslo in der MLP dargelegt und basierend darauf die Transition im Verkehr in Oslo erläutert sowie die Rolle der autofreien Innenstadt beschrieben. Der Fokus der Dissertation liegt auf der Regimedestabilisierung und damit auf der Regimeebene. Für ein ganzheitliches Verständnis sind auch die Landschafts- und Nischenebene zu betrachten, wobei sich auf die zentralen Entwicklungen mit einer Relevanz für die Verkehrswende konzentriert wird.

9.1.1 Entwicklungen auf der Landschaftsebene

Auf der Landschaftsebene lassen sich einige Trends identifizieren, die eine Verkehrswende in Oslo vorantreiben. Internationale und nationale Klimaziele fördern eine Abkehr vom Automobil. Der vergleichsweise hohe Anteil an THG-Emissionen des Straßenverkehrs sowie Probleme mit der Luftqualität in Wintermonaten in Oslo erhöhen den Handlungsdruck, vor allem im Hinblick auf private Fahrzeuge. Die rasante Urbanisierung in Oslo macht einen Wandel hin zu umweltfreundlicher Mobilität unabdingbar. Das Ziel der norwegischen Regierung, ab 2025 keine Benzin- und Dieselneufahrzeuge mehr zu verkaufen, destabilisiert zusätzlich das herkömmliche AR. Der soziale und ökonomische Wohlstand Norwegens wirkt sich fördernd auf verfügbare finanzielle und personelle Ressourcen für eine Verkehrswende aus. Eine zunehmende Bedeutung »grüner« Werte in der Gesellschaft und die verstärkte

Unterstützung der Grünenpartei fördern einen nachhaltigen Wandel. Norwegen hat im Vergleich zu anderen Ländern weniger dominante Automobilindustrie. Vielmehr sorgten ehemalige Hersteller von Elektrofahrzeugen dafür, dass die Elektromobilität gestärkt wurde. Zudem stellen massive Förderprogramme der norwegischen Regierung sowie der hohe Anteil regenerativer Energien in Norwegen einen Treiber für die Elektromobilität dar. Gleichzeitig gibt es auch hemmende Faktoren, wie die Globalisierung, eine zunehmende Motorisierung in Norwegen, wenngleich ein hoher Anteil Elektroautos ausmacht sowie die dünne Besiedelung außerhalb großer Städte, die zu einer Abhängigkeit vom Automobil führt. Insgesamt zeigen sich jedoch viele begünstigende Trends für eine Abkehr vom herkömmlichen Automobil.

9.1.2 Nischenentwicklungen

Die verkehrsplanerische Innovation der autofreien Innenstadt, durch die dem Auto in der Planungshierarchie die niedrigste Priorität zugeschrieben wird, kann als zentrale Nischenentwicklung gesehen werden. Der Fokus der Stadt Oslo auf eine lebenswerte (Innen-) Stadt mit einer hohen Lebensqualität kann als soziale und kulturelle Innovation verstanden werden. Der Fahrradverkehr in Oslo hat nur einen geringen Anteil am Modal Split vorzuweisen, allerdings kann die Ambition der Stadt, zu einer nationalen Fahrradstadt zu werden, historisch als Innovation gesehen werden. Bikesharing hat sich in Oslo etabliert und wird sowohl von Gästen als auch von Einwohner*innen und Pendler*innen genutzt. Es ist jedoch nur als ergänzendes Angebot zu sehen, ebenso das E-Scootersharing. Carsharing ist in Oslo eher eine kleine Nische, deren Entwicklung aktuell auch keinen Durchbruch vermuten lässt. Dennoch ist es als ergänzendes Mobilitätsangebot vorhanden. Flexible Angebote des lokalen Verkehrsunternehmens, wie On-Demand-Dienste oder auch autonome Busse, wurden in Pilotprojekten getestet, sind allerdings noch nicht marktreif. Die Angebote haben jedoch das Potenzial, die Attraktivität des ÖV in Zukunft zu erhöhen. Elektromobilität ist in Oslo keine Nische mehr. Die ehemalige Nischenentwicklung hat sich bereits am Markt etabliert und wird das herkömmliche Automobil in Zukunft zu einem Großteil ersetzen.

9.1.3 Regimeebene

In Oslo kann auf der Regimeebene das AR von dem RUV unterschieden werden, welches in Oslo vorrangig aus dem ÖPNV mit U-, S- und Straßenbahnen, Bussen und Fähren, dem Fahrrad- sowie dem Fußverkehr besteht. Weitere Angebote wie E-Scootersharing oder On-Demand-Dienste ergänzen dieses Angebot, werden aber von der Stadt nicht gezielt gefördert. In Kapitel 5.1.1 wurden unterschiedliche Regimeelemente definiert, die das vorherrschende Regime festigen. Um die allmähliche Abkehr vom AR hin zu einem RUV darzulegen, werden die Regimeelemente separat erläutert.

Mobilitätsverhalten. In Oslo zeigt sich eine zunehmende Beliebtheit des ÖV sowie des Fußverkehrs. Das Fahrrad hat einen sehr geringen Anteil am Modal Split, weist jedoch einen sehr leicht steigenden Trend auf. Der Autoverkehr hingegen ist leicht rückläufig und unterschritt 2019 erstmalig die 30 %.

Soziale und kulturelle Werte. Nachhaltigkeit spielt für große Teile der Bevölkerung in Oslo zunehmend eine Bedeutung. Die Grünenpartei in Oslo verzeichnet stetig Zuwächse. Zudem wächst in Oslo und speziell im Zentrum die junge Bevölkerung, bei der der Führerschein- sowie Autobesitz rückläufig ist.

Kommunalpolitik. Bereits die konservative Regierung, die 18 Jahre regierte, legte den Grundstein einer soliden Nachhaltigkeitspolitik. Eine neue Dynamik mit einem höheren Ambitionslevel erzeugte der Regierungswechsel 2015 mit Beteiligung der Grünenpartei.

Akteure und Netzwerke. In Oslo konnte beobachtet werden, dass selbst bei tendenziell eher autoaffinen Akteuren und Netzwerken wie dem Automobilverband oder dem Einzelhandelsverband eine Öffnung für autoreduzierte Lösungen erfolgt. Für das Projekt der autofreien Innenstadt zeigte sich zu Beginn eine Skepsis und Ablehnung von ausgewählten Akteuren, wobei diese nachweislich reduziert, wenn auch nicht gänzlich abgebaut werden konnte.

Technologie. Das AR in Oslo zeichnet sich in den vergangenen Jahren durch die Transition hin zu einem Elektromobilitätsregime aus. Die bisher dominierende Technologie des Verbrennungsmotors wird z. B. durch das Verkaufsverbot ab 2025 aktiv und sukzessiv von der nationalen Regierung aus dem Markt gedrängt. Dies öffnet einerseits ein Möglichkeitsfenster, um das gefestigte Mobilitätsverhalten der Gesellschaft nachhaltig zu verändern, soziale und kulturelle Werte neu zu definieren und etablierte Akteure und Netzwerke, die das AR zuvor stärkten, abzulösen, was das herkömmliche AR schwächt. Gleichzeitig besteht das Risiko, dass herkömmliche Automobilität durch Elektromobilität lediglich substituiert wird, ohne dass eine ganzheitliche Verkehrswende mit einer Verlagerung hin zum Umweltverbund erfolgt (s. Kapitel 6.1.4). Die Elektrifizierung bezieht sich jedoch nicht nur auf die Automobilität. Auch im ÖV erfolgt eine Flottenumstellung auf Elektromobilität mit definierten Zeithorizonten, und E-Fahrräder, durch die die topografischen Herausforderungen in Oslo besser bewältigt werden können, erfahren eine zunehmende Beliebtheit.

Infrastruktur. Nach Phasen eines intensiven Straßenausbaus wurde seit den 1990er-Jahren der Durchgangsverkehr auf ein Tunnel- und Ringsystem verlagert und dort gebündelt. Dadurch wurde der Verkehr in der Innenstadt reduziert und Straßenverkehrsinfrastruktur wurde zurück- bzw. umgebaut. Seit den 1980er-Jahren investierte die Stadt Oslo verstärkt in den Ausbau der öffentlichen Verkehrsinfrastruktur. Einige Fußgängerzonen entstanden und seit den 2000er-Jahren wurde in den Fahrradverkehr investiert. Seit 2015 stehen der Fuß- und Fahrradverkehr in der Innenstadt im Fokus der Infrastrukturentwicklung.

Stadt- und Verkehrsplanung. Kennzeichnend ist der Paradigmenwechsel der Stadt- und Verkehrsplanung. Die Prioritäten wurden umgekehrt, sodass der Fokus nicht mehr, wie in der Vergangenheit, auf dem Autoverkehr liegt, sondern auf dem Umweltverbund.

Insgesamt konnten in allen Regimeelementen Veränderungen registriert werden, die das AR destabilisieren. Nachfolgend sind in Abbildung 9-1 die identifizierten Dynamiken auf den drei Ebenen der MLP dargestellt.

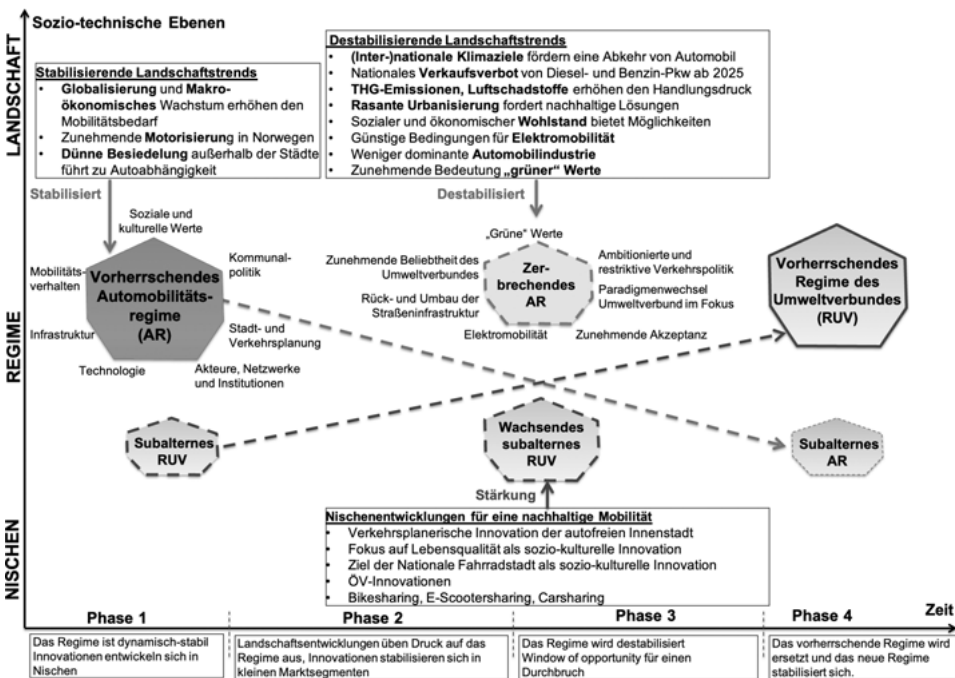


Abbildung 9-1 Darstellung des Personenverkehrssystems in Oslo in der MLP, eigene Darstellung

Neben der Identifikation der Dynamiken auf den drei Ebenen ist der zeitliche Verlauf relevant. Die Transition hin zu einem RUV in Oslo begann bereits vor Dekaden.

Die Jahre nach dem zweiten Weltkrieg waren von der Massenmotorisierung in Oslo geprägt. Das AR festigte sich und das Automobil dominierte allmählich Mobilitätsgewohnheiten sowie die Verkehrsplanung und etablierte sich als gesellschaftlicher Wert. In den 1970er-Jahre zeigte sich ein stabiles AR. Seit den 1980er-Jahren wurden durch die ÖV-Förderung, speziell der U-Bahn (Norwegisch: T-bane) als Massenverkehrsmittel, und die Umleitung des Kfz-Verkehrs erste Grundsteine für eine nachhaltige Transition gelegt. Gleichzeitig wurde der Durchgangsverkehr aus der Innenstadt verlagert, indem dieser auf Tunnel- und Ringstraßen gebündelt und umgeleitet wurde. In den 1990er-Jahren verstärkte sich allmählich der Druck auf der Landschaftsebene, und das AR wurde z. B. durch die Einführung der Citymaut weiter aus der Innenstadt zurückgedrängt. Seit den 2000er-Jahren entstand eine zunehmende Dynamik in den Aktivitäten für eine Verkehrswende. Der Umweltverbund wurde zunehmend gefördert, ambitionierte Nachhaltigkeitsziele wurden gesetzt und Aktivitäten in der Innenstadt initiiert, die die Lebensqualität erhöhen. Durch die konstante und intensive Förderung des ÖPNV verfügt Oslo mittlerweile über ein herausragendes ÖV-Angebot. Das RUV etablierte sich zunehmend, was sich in Akzeptanz- und Nutzungssteigerungen in der Bevölkerung zeigt.

Im Jahr 2015 wurde das Ziel der autofreien Stadt verkündet. Als Verkehrswende-Exnovation wurde in Kapitel 6.2.4 die gezielte Abkehr von dem vorherrschenden AR sowie damit verbundenen Verkehrssystemelementen definiert, mit dem Ziel eines in hohem Maße ökologisch orientierten urbanen Personenverkehrssystems. In Oslo erfolgte die Verkehrswende-Exnovation der autofreien Innenstadt, nachdem das AR erste Brüche aufwies und das subalterne Regime ausreichend gereift war. Mit diesen guten Ausgangsbedingungen verstärkte die Exnovation das Möglichkeitsfenster für die Etablierung des RUV. Die Automobilität wurde gezielt mit restriktiven sowie angebotserweiternden Maßnahmen in der Innenstadt auf ein notwendiges Minimum reduziert. Als die zentralen exnovativen Maßnahmen können die Reduktion der öffentlichen Parkplätze, die veränderte Verkehrsführung mit Einbahnstraßensystemen und Durchfahrtsverboten sowie die Umverteilung von Straßenraum zu Gunsten des Umweltverbundes genannt werden. Diese wurden in Kombination mit Maßnahmen zur Förderung des Umweltverbundes sowie innovativen Maßnahmen zur Steigerung der Aufenthaltsqualität umgesetzt. Zu einem früheren Zeitpunkt wäre das AR möglicherweise noch zu gefestigt gewesen bzw. das RUV noch nicht ausgreift genug gewesen, um als Alternative zu fungieren.

Die Verkehrswende in Oslo ist somit keineswegs nur auf die autofreie Innenstadt zurückzuführen, sondern umfasst einen Prozess, der bereits in den 1980er-Jahren initiiert wurde. Diese Beobachtung deckt sich mit den definierten Charakteristika von Transitionen von Geels & Schot (2010, S. 11), die Transitionen als langfristigen Prozess

im Rahmen von 40 bis 50 Jahren beschreiben, wohingegen die Phase des Durchbruchs relativ schnell erfolgen kann. Das Phasenmodell von Geels (2005, S. 452) bietet einen adäquaten Analyserahmen, um die Transition in Oslo zu beschreiben, jedoch mit der Erweiterung, dass nicht eine Innovation allein das Regime ersetzt, sondern das bestehende subalterne RUV durch Innovation gestärkt wird und letztlich das AR ersetzt.

Die Entwicklung in Oslo im Phasenmodell nach Geels (2005, S. 452) ist in Abbildung 9-2 dargestellt.

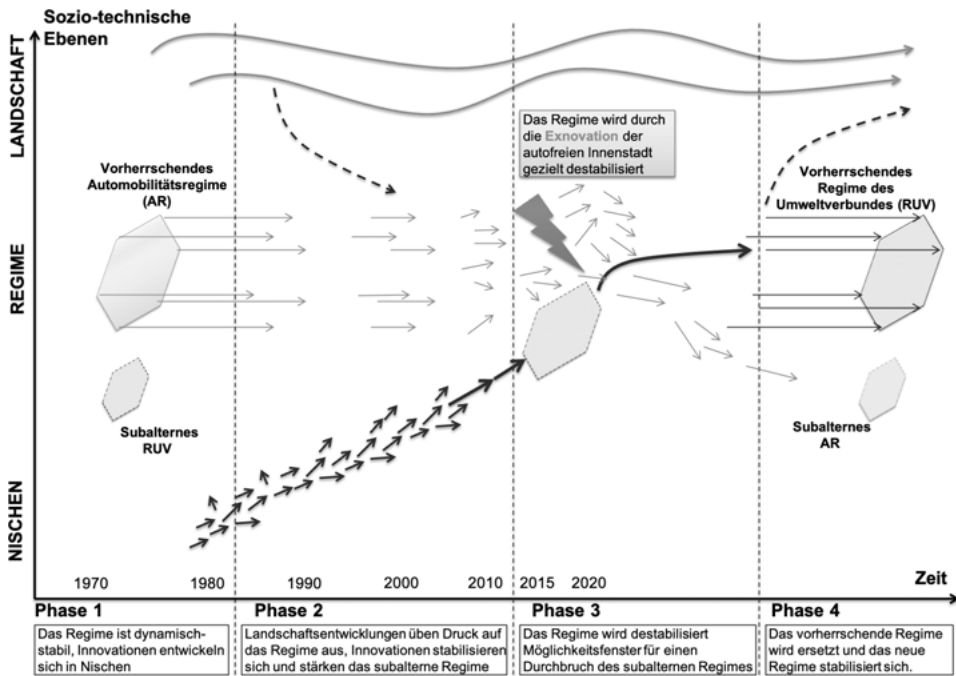


Abbildung 9-2 Zeitlicher Verlauf der Verkehrswende und die Exnovation in Oslo in der MLP, eigene Darstellung i. A. a. Geels (2005, S. 452)

Zusammengefasst ist die autofreie Innenstadt als Teil einer größeren Transition des Mobilitätssystems in Oslo zu verstehen. Die Exnovation der autofreien Innenstadt wurde initiiert, als die Verkehrswende in Oslo bereits fortgeschritten war und die Exnovation dann das AR zusätzlich und dauerhaft schwächen konnte.

In der Innenstadt Oslos wurde der Autoverkehr erfolgreich zurückgedrängt, sodass von einem dominanten RUV gesprochen werden kann. Für die Stadt Oslo hingegen ist die Transition in der Innenstadt erst ein Anfang. Für eine ganzheitliche Transition in der Stadt Oslo ist die Automobilität in weiteren Stadtvierteln zu reduzieren. Die Chancen für eine Verkehrswende in Oslo stehen aufgrund der Ausgangsbedingungen zwar gut, jedoch ist der Durchbruch des RUV noch nicht abgeschlossen.

9.2 Erkenntnisse zur Umsetzung der Verkehrswende-Exnovation in Oslo

Ziel der Dissertation war es ferner herauszustellen, wie Exnovationsprozesse im Hinblick auf die Verkehrswende effektiv gestaltet werden können. Zentrale Erkenntnisse zum Umsetzungsprozess der Exnovation der autofreien Innenstadt werden nachfolgend zusammengefasst.

1. **Die Exnovation in Oslo war politisch intendiert.** Die autofreie Innenstadt in Oslo wurde durch die lokale Politik initiiert und mit Druck vorangetrieben. Die Kommunalwahl in Oslo stellte ein Möglichkeitsfenster für die Grünenpartei dar, um das Ziel der autofreien Innenstadt (um-) zu setzen.
2. **Die Exnovation in Oslo wurde maßgeblich von der Stadtverwaltung umgesetzt.** Während die Politik das Projekt initiierte, war es die starke und gewillte Stadtverwaltung, die die Umsetzung realisierte.
3. **Die Exnovation in Oslo wurde als Ziel mit einem klaren Zeithorizont frühzeitig gesetzt.** Die autofreie Innenstadt wurde 2015 mit einem Zeithorizont bis einschließlich 2019 verlautet. Dies bot Zeit für die Umsetzung als auch für die Umstellung der Gesellschaft.
4. **Die Exnovation in Oslo erfolgte bei moderatem Problem- bzw. Handlungsdruck.** Ambitionierte Klimaschutzziele, das rasante urbane Bevölkerungswachstum, eine eingeschränkte urbane Lebensqualität und eine zeitweise schlechte Luftqualität boten eine Argumentationsgrundlage für die autofreie Innenstadt.
5. **Die Exnovation in Oslo erfolgte in einem Kontext mit guten Ausgangsbedingungen und guten Alternativangeboten.** Die guten Ausgangsbedingungen sind zum Großteil das Ergebnis einer zielgerichteten Vorbereitung. Dazu wurden bereits seit den 1980er-Jahren Alternativen gefördert, erste restriktive Maßnahmen gegen den Autoverkehr implementiert und Synergieprojekte gestartet. Für die Umsetzung der Exnovation wurde bewusst die Innenstadt gewählt, die bereits sehr gute Voraussetzungen bot und im Hinblick auf eine Verkehrswende fortgeschrittener war als andere Stadtviertel in Oslo.
6. **Die Exnovation in Oslo profitierte von parallelen Politik- und Projektaktivitäten.** Die ambitionierte Klimaschutzpolitik und Reduktion der Automobilität unterstützte die autofreie Innenstadt, ebenso wie lokalpolitische Zielsetzungen und Synergieprojekten für mehr Lebensqualität in der Innenstadt.
7. **Die Exnovation in Oslo wurde durch ein Wechselspiel von Push- und Pull-Maßnahmen umgesetzt.** Die Automobilität einschränkende Maßnahmen wurden zusammen mit anbotserweiternden und die Lebensqualität fördernden Maßnahmen umgesetzt.

8. **Die Exnovation in Oslo wurde durch die Kombination von kurz- und langfristiger Planung umgesetzt.** Durch kurzfristige Planungen wurden Veränderungen zeitnah umgesetzt und sichtbar und entfalteten ihre Wirkung. Gleichzeitig sicherten langfristige Planungen die Dauerhaftigkeit der Kurswende.
9. **Die Exnovation in Oslo stellt eine Reduktion auf ein Minimum, kein gänzlich Verbot dar.** Für die Umsetzung der Exnovation in Oslo waren Flexibilität und eine Kompromisslösung notwendig, die ein Mindestmaß an Mobilität sicherstellt und auf soziale Belange z. B. von körperlich Beeinträchtigten eingeht.
10. **Die Exnovation in Oslo wurde durch eine Kommunikationsstrategie begleitet.** Zielgruppen und Stakeholder wurden über die autofreie Innenstadt frühzeitig informiert und am Planungsprozess beteiligt. Die Transparenz war wichtig, um die Akzeptanz für die Exnovation zu erhöhen bzw. aufrecht zu erhalten.
11. **Die Exnovation in Oslo wurde schrittweise eingeführt und langsam hochskaliert.** Die autofreie Innenstadt begann mit kleinteiligen Pilotprojekten und mit der schrittweisen Einführung von Restriktionen. Anschließend folgte ein Hochskalieren auf die gesamte Innenstadt. Im Weiteren soll das Projekt nun auf weitere Stadtviertel ausgeweitet werden.
12. **Die Exnovation in Oslo wurde von einer Evaluation und einem Monitoring begleitet.** Die Evaluation und das Monitoring lieferten Lerneffekte, die ein Nachsteuern ermöglichten und die valide Daten als Argumentationsbasis schafften.

9.3 Abgleich theoretischer Vorüberlegungen und der Erkenntnisse der Fallstudie Oslo

Für die Weiterentwicklung der Theorien der Exnovations- und Transitionsforschung ist es wichtig zu prüfen, ob bisherige Theorien über nachhaltige Transitionen und Exnovation auch für die Fallstudie Oslo anwendbar sind und sich bestätigen lassen. Werden die Erkenntnisse nicht bestätigt, so wären die bisherigen Theorien nicht uneingeschränkt auf urbane Transitionsprozesse anwendbar. Lassen sie sich bestätigen, so kann gezeigt werden, dass die Theorien (zumindest eingeschränkt) übertragbar sind. Eine Allgemeingültigkeit lässt sich basierend auf der Einzelfallstudie allerdings nicht ableiten.

Die Gegenüberstellung der Erkenntnisse zum Umsetzungsprozess in Oslo und den Erkenntnissen der Exnovationstheorie aus Kapitel 7.4 zeigt eine große Übereinstimmung (s. Anhang 32). Die in Kapitel 7.4 dargelegten Erkenntnisse der Exnovations- theorie sind für die Fallstudie Oslo anwendbar. Ergänzend sind aus den Erkenntnissen in Oslo die positiven Erfahrungen mit Pilotprojekten und Experimenten, die Integration in vorhandene Konzepte, Strategien und Projektaktivitäten auf nationaler und

lokaler Ebene sowie die gezielte Auswahl eines Umsetzungskontextes mit guten Ausgangsbedingungen hervorzuheben. Zudem sind der moderate Problemdruck und die Stadtverwaltung als relevanter Akteur ergänzend zu nennen. Während sich die Erkenntnisse der Exnovationstheorie auf die Umsetzung auf nationaler Ebene fokussieren, wurde in der Fallstudie eine lokale Exnovation betrachtet. Dadurch sind Erkenntnisse möglich, die auf der nationalen Ebene weniger relevant sind.

Der Abgleich mit den eigenen Erkenntnissen zur Umsetzung exnovativer Maßnahmen aus Kapitel 7.3.2 zeigt ebenfalls eine hohe Übereinstimmung (s. Anhang 33). Höhere Politikebenen, speziell die nationale Ebene, spielten auch in Oslo eine Rolle, allerdings ist diese nicht von zentraler Bedeutung für die Umsetzung der autofreien Innenstadt gewesen.

Neben den Erkenntnissen zur Umsetzung von Exnovation wurden in den Kapiteln 6.1.5 und 6.2.4 Erkenntnisse der Transitions- und Exnovationstheorie herausgearbeitet, die in der nachfolgenden Tabelle den Erkenntnissen aus Oslo gegenübergestellt werden.

Tabelle 9-1 Gegenüberstellung ausgewählter Erkenntnisse der Transitions- und Exnovationstheorie und den Erkenntnissen der Fallstudie Oslo, eigene Darstellung

Transitions- und Exnovationstheorie	Fallstudie Oslo
Verlauf und Dauer: <i>Die urbane Verkehrswende ist ein langfristiger Prozess im Rahmen von 40 bis 50 Jahren, wohingegen die Phase des Durchbruchs (ca. 10 Jahre) relativ schnell erfolgen kann. Der Idealtypische Verlauf einer Transition durchläuft dabei vier Phasen, bis das vorherrschende AR durch das RUV abgelöst wird.</i>	Die Fallstudie Oslo zeigte, dass die Verkehrswende bereits in den 1980er-Jahren begonnen hat. Demnach folgt auf ca. 35 Jahre Vorbereitung die Phase des Durchbruchs, der relativ schnell erfolgen kann. Der Zeitraum deckt sich mit den Annahmen der Transitionstheorie. Auch die in der Transitionstheorie definierten Phasen können für Oslo ebenso definiert werden.
Koevolution und Multiakteursprozess: <i>Eine Transition erfolgt erst durch das Zusammenspiel der Nischen, der Regime- und der Landschaftsebene sowie durch das Zusammenspiel unterschiedlicher Akteure. Daraus folgend gibt es drei zentrale Ansatzpunkte zur Förderung der Transition: die Nischenentwicklung, die Regimedestabilisierung und die Landschaftsentwicklung.</i>	Für die Transition in Oslo war das Zusammenspiel unterschiedlicher Akteure (Politik, Verwaltung, öffentliche Verkehrsbetriebe, Interessensverbände etc.) notwendig. Ebenso erfolgte die Transition aus dem Zusammenspiel der Landschafts-, Regime- und Nischenebene. Die autofreie Innenstadt stellt dabei ein Instrument zur Regimedestabilisierung dar.
Transitionstyp: <i>Für die urbane Verkehrswende stellt die »zielgerichtete Transition« den Idealtypen der Transition dar.</i>	Die Verkehrswende in Oslo ist ein bewusst geplanter und zielgerichtet umgesetzter Prozess gewesen.
Besonderheit des urbanen Personenverkehrsystems: <i>Im urbanen Personenverkehrssystem ist das bereits etablierte subalterne RUV zu berücksichtigen.</i>	Die Fallstudie in Oslo zeigt, dass das subalterne RUV zunehmend gestärkt wurde und in Konkurrenz zum AR steht.

Transitions- und Exnovationstheorie	Fallstudie Oslo
<p>Transitionspfade: Für die urbane Verkehrswende stellen der (erweiterte) Substitutionspfad sowie der (erweiterte) Abwendungs- und Neuausrichtungspfad geeignete Pfade dar, um einen Regimewechsel hin zu einem RUV abzubilden. Allerdings besteht auch die Gefahr, dass Transitionspfade eingeschlagen werden, die nicht im Sinne einer Verkehrswende erfolgen und somit kontraproduktiv sind.</p>	<p>Die Transition in Oslo kann als erweiterter Substitutionspfad bezeichnet werden, bei dem das subalterne RUV in Konkurrenz zum AR tritt und dieses in Zukunft dauerhaft ablösen könnte. Allerdings besteht das Risiko, dass durch die massive Elektromobilitätsförderung eine technologische Substitution vom AR zu einem E-Automobilitätsregime erfolgt.</p>
<p>Exnovationsverständnis: »Unter einer Verkehrswende-Exnovation wird die gezielte Abkehr von dem vorherrschenden AR sowie damit verbundenen Verkehrssystemelementen verstanden, mit dem Ziel eines in hohem Maße ökologisch orientierten urbanen Personenverkehrssystems. Dies impliziert die absolute Verringerung der konventionellen Automobilität mit und ohne Verbrennungsmotor. Neben der nicht mehr fortgeführten Nutzung konventioneller Automobile sind der Rückbau von Infrastruktur, eine umweltgerechte Verkehrsplanung und -politik sowie die Etablierung neuer Mobilitätsmuster das Ziel, sodass die Abkehr langfristige Bestand hat.«</p>	<p>Die autofreie Innenstadt stellt eine gezielte Abkehr vom AR und damit verbundenen Verkehrssystemelementen dar. Die Automobilität wurde auf ein notwendiges Minimum reduziert. Neben der Einschränkung der Automobilität in der Innenstadt durch die Reduktion von Parkplätzen, Durchfahrtsverboten und Einbahnstraßensystemen wurden Planungsparadigmen überarbeitet, Planungsgrundlagen angepasst, Verkehrsinfrastruktur umgestaltet, und durch die Förderung von Alternativen wurde die Etablierung neuer Mobilitätsmuster angestrebt.</p>
<p>Rolle der Exnovation im Kontext einer Verkehrswende: »Die Grundannahme ist, dass eine gezielte Exnovation auf der Regimeebene das vorherrschende AR destabilisiert. Sind ein moderater Landschaftsdruck und Nischenentwicklungen vorhanden, so kann diese gezielte Destabilisierung durch Exnovation das Möglichkeitsfenster für Innovationen und das subalterne RUV öffnen. Exnovation wird dabei als ein eigenständiger Prozess im Gesamtsystem des urbanen Personenverkehrs gesehen.«</p>	<p>Die autofreie Innenstadt in Oslo stellt einen eigenständigen Prozess dar, durch den das AR gezielt destabilisiert wurde. Zum Zeitpunkt der Einführung der Exnovation waren Alternativen des Umweltverbundes bereits konkurrenzfähig. Gleichzeitig schwächten Landschaftsentwicklungen das AR. Die Einführung der autofreien Innenstadt erweiterte das Möglichkeitsfenster eines dauerhaften Durchbruchs des RUV.</p>
<p>Kombination von Veränderungsmodi: »Die Abkehr vom AR kann über den Ansatz einer nachhaltigen Verkehrsplanung in Kombination mit den vier Veränderungsmodi erfolgen: das Verlagern von Automobilität durch Innovation, Imitation und Renovation auf den Umweltverbund, das Verbessern der Automobilität durch Renovation sowie das Vermeiden durch Automobilität mit dem Ziel einer Abschaffung des eigenen Automobils.«</p>	<p>Die Kompensation wegfallender Mobilitätsoptionen der Exnovation erfolgt in Oslo als Kombination von Veränderungsmodi. Sie werden durch bestehende Mobilitätsalternativen sowie durch optimierte Angebote (E-Bikes oder E-Fahrzeuge im ÖV) im Umweltverbund und durch neue Mobilitätsangebote wie das Bikesharing kompensiert. Auch die Renovation im Hinblick auf E-Mobilität spielt eine Rolle. In wenigen Fällen erfolgte eine ersatzlose Abschaffung des Automobils.</p>

Transitions- und Exnovationstheorie	Fallstudie Oslo
<p>Verhältnis zu Innovation: »Während die Innovation ein hohes Veränderungspotenzial hat, ermöglicht es die Exnovation, dieses zu entfalten und zu diffundieren und dadurch das subalterne RUV zu stärken, indem die Exnovation eine Abkehr vom Routinepfad der Automobilität bewirkt. Neben diesem Innovations-Push kann eine Exnovation auch Möglichkeitsfenster zur Entwicklung von Innovationen (Innovations-Pull) bzw. der Weiterentwicklung des subalternen RUV bieten. Die Exnovation kann somit zeitlich sowohl vor als auch nach der Innovation erfolgen.«</p>	<p>In Oslo waren Innovationen der Exnovation sowohl vor- als auch nachgelagert. Im Vorfeld stärkten Innovationen das RUV. Durch die Exnovation der autofreien Innenstadt wurde zeitgleich ein Möglichkeitsfenster geschaffen, durch das weitere Innovationen angeregt wurden, wie bspw. die kreative Umgestaltung von freigebliebenem Straßenraum. Die Fallstudie Oslo zeigt somit ein Wechselspiel von Innovation und Exnovation.</p>
<p>Notwendigkeit von Exnovation: »Ohne Exnovation besteht einerseits die Gefahr, dass Innovationen zu Parallelstrukturen und damit einer Erhöhung des Verkehrsaufwandes (...) führen sowie andererseits die Unsicherheit, dass nachhaltige Innovationen und Regime sich nicht durchsetzen, da der Routinepfad nicht verlassen wird.«</p>	<p>In Oslo bestand das Risiko, dass sich das RUV nicht durchsetzen kann, da einige Autofahrende an ihrem Routinepfad, trotz vorhandener Alternativen, festhielten. Die Gefahr von Parallelstrukturen konnte latent beobachtet werden, allerdings war die Gefahr der Erhöhung des Verkehrsaufwandes für Oslo nicht akut.</p>
<p>Gestaltungsoptionen einer Verkehrswende-Exnovation: »Ein Exnovationsimpuls ist auf allen drei Systemebenen der MLP möglich. Allerdings lässt lediglich der regimeinterne Exnovationsimpuls eine aktive Gestaltung zu.«</p>	<p>In Oslo wurde der Exnovationsimpuls auf der Regimeebene durch die kommunale Politik gesetzt. Dieser war geplant und wurde gezielt gesteuert.</p>

Die Transitionstheorie hat sich aufgrund der großen Übereinstimmung als Erklärungsansatz für das Anwendungsgebiet der urbanen Verkehrswende für die Fallstudie Oslo bewährt. Des Weiteren konnten die in Kapitel 6 dargestellten theoretischen Grundlagen und eigenen theoretischen Vorüberlegungen zur Transition und Exnovation im urbanen Personenverkehr für die Fallstudie Oslo angewendet und für die Fallstudie größtenteils verifiziert werden, wobei es keinen Fall der Falsifikation gab. Vielmehr waren manche Erkenntnisse für die Fallstudie Oslo weniger relevant.

Zudem hat sich bei der Rekonstruktion des Umsetzungsverlaufs eine Parallelität zum Innovation Hype Cycle gezeigt.

In einem nächsten Schritt werden aus den theoretischen Erkenntnissen und speziell den Erkenntnissen der Fallstudie Handlungsempfehlungen für die Praxis zur Gestaltung von Verkehrswende-Exnovation abgeleitet.

9.4 Ableitung von Handlungsempfehlungen zur Gestaltung von Verkehrswende-Exnovation

Ziel der Dissertation war es, Gestaltungsansätze für Verkehrswende-Exnovation im urbanen Raum für die Praxis abzuleiten. Dazu wurde der aktuelle Stand der Forschung zusammengetragen, diese hypothetisch auf das Anwendungsgebiet der urbanen Verkehrswende übertragen sowie Einzelmaßnahmen und die Fallstudie Oslo als Praxisfälle untersucht. Basierend auf den theoretischen Vorarbeiten sowie den Erkenntnissen aus den Praxisfällen werden nachfolgend Handlungsempfehlungen zur Gestaltung von Verkehrswende-Exnovation abgeleitet (Kapitel 9.4.1) sowie die Übertragbarkeit der Erkenntnisse kritisch gewürdigt (Kapitel 9.4.2).

9.4.1 Handlungsempfehlungen zur Gestaltung von Verkehrswende-Exnovation

Der Fokus der Dissertation liegt auf der Stadt- und Verkehrsplanung, weswegen sich die Handlungsempfehlungen auch an die Stadt- und Verkehrsplanung als zentraler Akteur der Umsetzung richten. Die Empfehlungen zur Gestaltung von Verkehrswende-Exnovation sind zusammenfassend in Abbildung 9-3 dargestellt und werden nachfolgend erläutert.

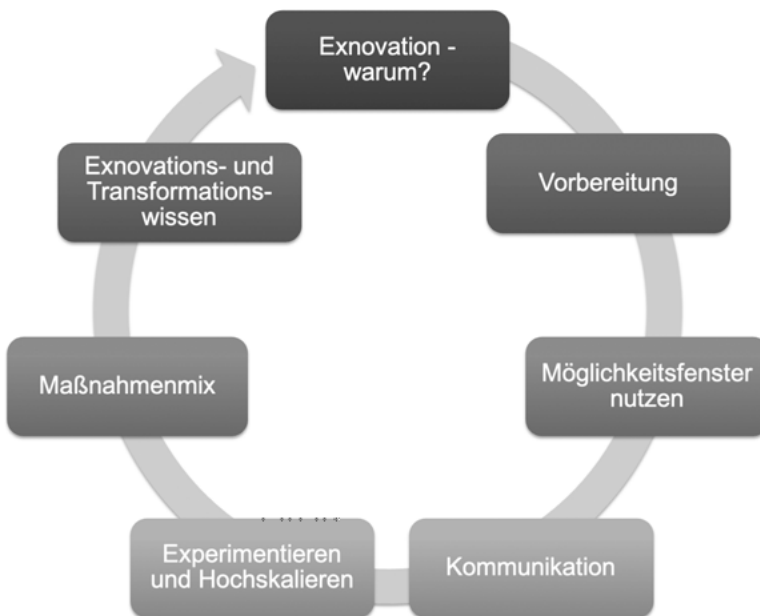


Abbildung 9-3 Handlungsempfehlungen zur Gestaltung von Verkehrswende-Exnovation, eigene Darstellung

Notwendigkeit einer Verkehrswende-Exnovation

Zuerst stellt sich die Frage, wann und warum eine Verkehrswende-Exnovation implementiert werden sollte. Ist eine Verkehrswende in einem fortgeschrittenen Stadium und sind Alternativen ausreichend entwickelt, so bietet die Exnovation die Möglichkeit, den Kurswechsel der Transition langfristig zu sichern. Durch die politisch intendierte Exnovation wird die Verlagerung auf nachhaltige Alternativen aktiv in die Wege geleitet, indem die Automobilität auf ein Minimum reduziert wird. Dadurch wird sowohl der Mindshift in der Bevölkerung als auch in der Stadt- und Verkehrsplanung erwirkt. Zudem ist sie eine Möglichkeit, eine Parallelität zu verhindern und das Beibehalten von alten Routinen zu brechen. Wird bspw. in den ÖV oder in die Fahrradinfrastruktur investiert, besteht das Risiko, dass die Automobilität beibehalten wird und die Angebote im ÖV oder Fahrradverkehr nicht oder kaum genutzt werden. Durch eine Verkehrswende-Exnovation kann die gewünschte Verkehrsverlagerung – politisch geleitet – erzielt werden. Die Voraussetzung ist, dass ein ausreichendes Alternativangebot besteht.

Vorbereitung der Exnovation

Eine nachhaltige Transition, wie die Verkehrswende, ist ein langfristiger Prozess, der in der Regel mehrere Jahrzehnte dauert. Bevor eine Verkehrswende-Exnovation implementiert wird, sind Vorbereitungen notwendig, um die Ausgangsbedingungen einer Verkehrswende-Exnovation zu schaffen. Die Reduktion der Automobilität durch die Exnovation muss kompensiert werden. Dazu ist im Vorfeld zu überlegen, durch welche Veränderungsmodi die Reduktion der Automobilität ausgeglichen wird. Alternative Verkehrsmittel des Umweltverbundes sind zu fördern, sodass bereits vor Umsetzung der Exnovation ein ausreichendes Alternativangebot besteht. Des Weiteren sind finanzielle und personelle Ressourcen für die Umsetzung der Exnovation bereitzustellen und die Administration für die Umsetzung auszustatten. Ebenfalls ist eine übergeordnete Strategie empfehlenswert, die verschiedene Projektaktivitäten bündelt und eine langfristige Vision einer nachhaltigen (Verkehrs-) Entwicklung enthält. Einerseits können Synergien zwischen Zielen und Projekten genutzt werden, gleichzeitig bietet eine solche Strategie Planungs- und Richtungssicherheit.

Möglichkeitsfenster nutzen

Das richtige Timing für eine Exnovation ist entscheidend für deren Erfolg. Ausschlaggebend ist, dass alternative Angebote zur Automobilität hinreichend weit entwickelt sind und sich die Verkehrswende bereits in einem fortgeschrittenen Stadium befindet. Ein moderater Handlungsdruck, z. B. durch eine unterstützende nationale Politik oder ein akuter werdender Problemdruck, begünstigen die Einführung einer Exnovation. Zudem bieten Kommunalwahlen einen günstigen Zeitpunkt zur Einführung

von Exnovation. Zum einen bieten Regierungswechsel die Möglichkeit, Kurswechsel umzusetzen, und zum anderen steht die gesamte Regierungsperiode zur Umsetzung zur Verfügung, bevor möglicherweise Änderungen durch die nächste Kommunalwahl erfolgen. Bereits der Wahlkampf eignet sich, um klar terminierte und quantifizierte Ziele zu definieren und offen zu kommunizieren.

Transparenz durch Kommunikation schaffen

Zielgruppen und Stakeholder sollten von Anfang an informiert werden. Ein klares, zeitlich terminiertes, kommuniziertes Ziel bietet Beteiligten Planungssicherheit. Dies schafft Transparenz und baut Vertrauen auf. Im frühen Stadium sollten Stakeholder und Befürwortende für das Projekt gewonnen und Netzwerke geschaffen werden. Neben der Information ist die Beteiligung der Zielgruppen und Stakeholder wichtig, sodass diese sich mit ihren Anliegen berücksichtigt fühlen. Dabei kann es notwendig werden, dass Kompromisse eingegangen und vom ursprünglichen Plan abgewichen werden muss. Akzeptanz muss geschaffen und kontinuierlich erhalten werden. Zeitgleich muss sich auf eine Opposition eingestellt und eine Strategie zur Begegnung der Opposition entwickelt werden. Beteiligung, gute Argumentationsgrundlagen, eine offene und kontinuierliche Kommunikation sind wichtig, um der Opposition frühzeitig zu begegnen. Letztlich sollte der Fokus der Kommunikation weniger auf den restriktiven Maßnahmen liegen, sondern den Mehrwert des Projektes hervorheben.

Klein anfangen, das richtige Maß an Mut und ein sukzessives Hochskalieren

Bei der Umsetzung empfiehlt es sich, kleinteilig, z. B. mit Pilotprojekten und Experimenten, zu beginnen. Dadurch können Maßnahmen zeitnah umgesetzt und erprobt und Lerneffekte erzielt werden, um die Umsetzung anschließend schrittweise auszuweiten und hochzuskalieren. Zudem kann frühzeitig gegengesteuert und provisorische Lösungen können ggf. zurückgebaut werden. Zwar ist Mut zur Umsetzung von Experimenten gefragt, gleichzeitig gilt es diesen Mut zu dosieren. Gescheiterte Pilotprojekte können Gegenstimmen stärken und zu einem Vertrauensverlust führen. Es ist ein schmaler Grat, Experimente und kurzfristige Maßnahmen umzusetzen und Veränderungen zeitnah sichtbar zu machen, aber diese gleichzeitig ausreichend zu planen und die Umsetzbarkeit zu prüfen, um möglichst wenige Rückschläge zu erfahren. Rückschläge sind jedoch nicht auszuschließen und ebenfalls eine wichtige Erfahrung, sodass frühzeitig eine Strategie für den Umgang mit gescheiterten (Teil-) Projekten ausgearbeitet wird.

Innenstadtbereiche bieten sich aufgrund ihrer meist guten Ausgangsbedingungen, z. B. durch die sehr dichte Bebauung, bereits etablierten Fußgängerzonen oder verkehrsberuhigte Bereiche und einer guten ÖV-Erschließung, dafür an, dort mit der

Umsetzung zu beginnen. Als Art »low-hanging-fruit« können Innenstadtbereiche als Pilotregion fungieren, bevor eine Exnovation auf weitere Stadtviertel ausgeweitet wird, in denen die Ausgangsbedingungen möglicherweise nicht ideal sind.

Die Verkehrswende ist ein langfristiger Prozess und auch die Umsetzung der Exnovation streckt sich durch eine schrittweise Einführung über mehrere Jahre. Geduld, Beharrlichkeit, Kritikfähigkeit, der Umgang mit Rückschlägen und Kompromissbereitschaft sind Eigenschaften, die die Umsetzung einer Exnovation erfordern.

Maßnahmenmix

Die Exnovation wird erst mit einem effektiven Maßnahmenmix umgesetzt. Einerseits sind exnovative Verkehrswendemaßnahmen notwendig, welche die Automobilität aktiv reduzieren. Zur Reduktion der Automobilität sind diese Maßnahmen zwar hoch effizient, allerdings reichen sie alleine nicht aus, um eine Exnovation sozialverträglich umzusetzen. Dazu sind andererseits angebotserweiternde Maßnahmen notwendig, die den Menschen einen Mehrwert liefert. Dieser Mehrwert, z. B. die Erhöhung der Lebensqualität, sollte frühzeitig definiert und kommuniziert werden. Neben der Kombination von Push- und Pull-Maßnahmen ist die Kombination von kurz- und langfristigen Planungen und Maßnahmen essenziell. Kurzfristige Maßnahmen ermöglichen eine zeitnahe Umsetzung von Veränderungen, gleichzeitig bergen sie die Gefahr, ebenso schnell wieder zurückgebaut zu werden. Daher ist ein langfristiger Planungshorizont ebenfalls wichtig, um die Dauerhaftigkeit der Maßnahmen zu gewährleisten. Dabei bietet es sich an, mit kurzfristigen, provisorischen Maßnahmen zu beginnen, die dann bei Erfolg zu langfristigen Lösungen umgestaltet werden.

Exnovations- und Transformationswissen generieren

Durch eine Evaluation und ein kontinuierliches Monitoring kann wertvolles Wissen generiert werden, sodass bei Fehlentwicklungen unmittelbar nachgesteuert werden kann. Gleichzeitig bieten Daten zur Wirkung eine gute Argumentationsgrundlage für das Projekt, um auch kritischen Stimmen begegnen zu können. Letztlich kann das Wissen als Lerneffekt für andere Städte dienen, sodass die Wissensbasis sukzessive erweitert werden kann.

9.4.2 Kritische Würdigung der Übertragbarkeit der Erkenntnisse

Für die Erkenntnisse der Einzelfallstudie Oslo ist hervorzuheben, dass diese aus einem bestimmten lokalen Kontext stammen und durch individuelle Besonderheiten des Kontextes nicht automatisch generalisierbar sind. Besonderheiten, die im Vergleich zu anderen Städten für Oslo herausgestellt wurden, werden im Anschluss zusammengefasst:

Oslo ist hinsichtlich der Einwohnendenzahl eine vergleichsweise kleine Hauptstadt. Für die Einwohnendenzahl von ca. 700.000 Einwohnenden verfügt die Stadt über ein ausgesprochen gutes ÖV-System. Insbesondere die hohe Haltestellendichte des Massenverkehrsmittels der T-Bane ist ein Vorteil, der nicht in allen Städten vorzufinden ist. Ebenso ist die lange Historie der Nachhaltigkeits- und Verkehrspolitik zu nennen, die ebenfalls in vielen anderen Städten –wenn überhaupt – erst später einsetzte. Die finanziellen und personellen Kapazitäten sind ein weiterer Vorteil der Stadt Oslo im Vergleich zu anderen Städten. Zudem stellen der politische Wille, die Offenheit und Flexibilität der Stadt- und Verkehrsplanung weitere Besonderheiten dar, die in vielen anderen Städten ein großes Hemmnis sind. Letztlich wird die Bevölkerung in Oslo als verhältnismäßig offen für Veränderung beschrieben, wohingegen in anderen Kontexten mit einer skeptischeren Bevölkerung gerechnet werden muss. Damit einher geht, dass die Automobilität, je nach Kontext und Historie, stärker oder weniger stark in der Bevölkerung verankert ist. Während Deutschland eine tendenziell eher höhere Autoaffinität zugeschrieben wird, war diese gerade im Zentrum Oslos sehr gering. Zudem ist in Deutschland eine dominantere Automobilindustrie sowie -lobby vorhanden als in Norwegen bzw. Oslo, die zum Hemmnis werden kann.

Für die Fallstudie Oslo konnten spezifische Erkenntnisse generiert werden, die sich von dem aktuellen Stand der Forschung sowie anderen Praxisbeispielen abgrenzen. In Oslo herrschte zwar ein moderater Problemdruck, dieser war aber nicht so ausgeprägt, dass dieser maßgebend für die Entscheidung zur autofreien Innenstadt war. Im Unterschied zu anderen Praxisbeispielen spielte bürgerschaftliches Engagement eine untergeordnete Rolle. Die Entscheidung war top-down politisch getrieben, wobei für die Umsetzung Zielgruppen konsultiert wurden.

Als eine weitere Besonderheit der Fallstudie Oslo ist an dieser Stelle die Betrachtung der lokalen Ebene hervorzuheben. Aus dieser Betrachtung wurden Erkenntnisse generiert, die den bisherigen Kenntnisstand basierend auf nationalen Untersuchungen erweitern. Dazu zählen die Bedeutung anderer Politikebenen, insbesondere die Zusammenarbeit mit der nationalen Ebene, sowie die Relevanz der Stadtverwaltung für die Umsetzung.

10 Fazit

Der Verkehrssektor ist bislang gefangen in einem Dilemma zwischen dem massiven und dringlichen Veränderungsdruck fortschreitender klimatischer Herausforderungen und tief verankerten ökonomischen, kulturellen und sozialen Pfadabhängigkeiten. Eine positive Dynamik in Richtung Verkehrswende wird zunehmend sichtbar, doch ist die Größenordnung sowie die Geschwindigkeit dieser Veränderungsdynamik nicht ausreichend und die Richtung und der Ausgang der Veränderung gegenwärtig noch offen. Anhand der Ausarbeitungen in dieser Dissertation wird argumentiert, dass eine gezielte Exnovation dazu verhelfen kann, Pfadabhängigkeiten zu überwinden, das vorherrschende Automobilitätsregime zu destabilisieren, es abzulösen und ein alternatives Regime des Umweltverbundes zu etablieren. Dadurch wird der tiefgreifende Wandel einer Verkehrswende beschleunigt und die Risiken eines Rückfalls, ungewollter Veränderungen und rivalisierender Parallelstrukturen reduziert.

Dieses Kapitel fasst die zentralen Erkenntnisse des Forschungsvorhabens zusammen, reflektiert den Forschungsprozess, gibt eine abschließende Antwort auf die Forschungsfragen und einen Ausblick für einen vertiefenden Forschungsbedarf zu Verkehrswende-Exnovation.

Wissenschaftlicher Ertrag der Dissertation

Der Stand der Forschung wird durch die Betrachtung des bisher rudimentär erforschten Ansatzes der Verkehrswende-Exnovation in mehreren Punkten erweitert. Eine konzeptionelle Erweiterung erfolgt durch die Kombination der Transitions- und Exnovationstheorie sowie die Übertragung auf das Anwendungsfeld des urbanen Personenverkehrs. Mit der Fallstudie Oslo wird die empirische Basis der Transitions- und Exnovationstheorie im Bereich des urbanen Personenverkehrs erweitert und diskutiert. Bisherige Erkenntnisse der Exnovationstheorie werden überprüft und durch spezifische Beobachtungen im Bereich der urbanen Verkehrswende für die Fallstudie Oslo ergänzt.

Die explorative Analyse der Verkehrswende-Exnovation im Rahmen dieser Dissertation liefert ein Begriffsverständnis, definiert Charakteristika, beleuchtet Anwendungsbeispiele und leitet Handlungsempfehlungen für die Praxis ab. Des Weiteren wird der aktuelle Stand der urbanen Verkehrswende in Deutschland beschrieben und im Phasenmodell der Transitionstheorie eingeordnet. Das Risiko von Fehlentwicklungen, ungewollten Transitionen und der Entwicklung von rivalisierenden Parallelstrukturen werden herausgearbeitet, ebenso wie die Chancen einer Verkehrs-

wende-Exnovation, diese Risiken zu reduzieren. Der bisherige Erkenntnisstand mit einer schwerpunktmäßigen Betrachtung der nationalen Ebene und einem politischen Fokus wird durch die Betrachtung der kommunalen Ebene und dort speziell der Stadt- und Verkehrsplanung erweitert.

Zentrale Erkenntnisse der Dissertation

Das Ziel der Dissertation besteht darin, ein Definitions- und Prozessverständnis von Exnovation im Personenverkehr im Hinblick auf die urbane Verkehrswende zu entwickeln und Gestaltungsansätze von Exnovation im urbanen Raum abzuleiten. Die zentrale Forschungsfrage ist, wie Exnovation im Bereich von urbaner Mobilität verstanden wird (**Definitionsverständnis**) und wie Exnovationsprozesse im Hinblick auf die urbane Verkehrswende effektiv gestaltet werden können (**Prozessverständnis**).

Definitionsverständnis. Im Rahmen der Dissertation wurde die Verkehrswende-Exnovation definiert als die gezielte Abkehr vom vorherrschenden Automobilitätsregime sowie damit verbundenen Verkehrssystemelementen, mit dem Ziel eines in hohem Maße ökologisch orientierten urbanen Personenverkehrssystems. Dies impliziert die absolute Verringerung der konventionellen Automobilität mit und ohne Verbrennungsmotor. Neben der nicht mehr fortgeführten Nutzung konventioneller Automobile sind der Rückbau von Infrastruktur, eine umweltgerechte Verkehrsplanung und -politik sowie die Etablierung neuer Mobilitätsmuster das Ziel, sodass die Abkehr langfristig Bestand hat. (s. Kapitel 6.2.4)

Prozessverständnis. Zur effektiven Gestaltung von Exnovationsprozessen im Hinblick auf die urbane Verkehrswende werden sieben zentrale Handlungsempfehlungen zusammengefasst (s. Kapitel 9.4.1). Diese umfassen

1. die Vermittlung des Bewusstseins über die Notwendigkeit und die Chancen einer Verkehrswende-Exnovation in den Kommunen.
2. das Schaffen von Ausgangsbedingungen einer Verkehrswende-Exnovation, wie dem Ausbau eines Alternativangebots, das Bereitstellen von finanziellen und personellen Ressourcen sowie die Durchführung der strategischen Planung.
3. das Erkennen und Nutzen von Möglichkeitsfenstern, wenn die Ausgangsbedingungen geschaffen sind, externer Handlungsdruck registriert wird und ggf. Kommunalwahlen eine Umsetzung begünstigen.
4. das Schaffen von Transparenz durch Information, Kommunikation und die aktive Beteiligung von Stakeholdern, durch die Kompromisse notwendig werden können. Eine gute Argumentationsgrundlage ist notwendig und in der Kommunikation ist der Mehrwert hervorzuheben.

5. die schrittweise Umsetzung, beginnend mit kleinteiligen Experimenten und Pilotprojekten in Arealen mit guten Ausgangsbedingungen, wie z. B. Innenstadtbereichen, bevor die Umsetzung schrittweise ausgeweitet und hochskaliert wird. Geduld, Beharrlichkeit, Kritikfähigkeit, der Umgang mit Rückschlägen und Kompromissbereitschaft sind Eigenschaften, die die Umsetzung einer Exnovation erleichtern.
6. die Kombination von Push- und Pull-Maßnahmen sowie von kurz- und langfristigen Planungen und Maßnahmen.
7. die Entwicklung von Exnovations- und Transformationswissen durch Evaluationen sowie ein Monitoring, durch das die Wissensbasis empirisch gestützt sukzessive erweitert wird.

Reflektion des inhaltlichen Forschungsertrages

Inhaltlich bekräftigt die vorliegende Dissertation die Notwendigkeit des Zusammenspiels verkehrsplanerischer Push- und Pull-Ansätze. Innovativ ist, dass dies durch eine neue Argumentationsbasis der Transitions- und Exnovationstheorie erfolgt. Ferner gilt es das Prozessverständnis als neue Erkenntnis hervorzuheben und die daraus abgeleiteten Handlungsempfehlungen zur Gestaltung von Verkehrswende-Exnovation. Letztlich stellt die Dissertation in neuer Weise die Emotionalität und Sensibilität der Reduktion der Automobilität und die damit verbundenen Herausforderungen in der Umsetzung sowie Anforderungen an die Umsetzung von Verkehrswende-Exnovation heraus.

Reflektion des Forschungsprozesses

Mit dem ausgewählten Forschungsdesign sowie den angewendeten Methoden konnte das Forschungsziel der vorliegenden Dissertation erreicht und der Forschungsstand entsprechend weiterentwickelt werden.

Mit einem Fortschreiten des Forschungsprozesses wurden die Zielsetzung, Fragestellung, Terminologie und das Begriffsverständnis kontinuierlich weiterentwickelt und konkretisiert, wie es auch der Forschungsprozess nach Kubicek, 1977, S. 14) und Tomczak (1992, S. 84) vorsieht (s. Kapitel 1.3). Dadurch ergeben sich gewisse Abweichungen zum ursprünglich geplanten Aufbau und den initial verwendeten Begrifflichkeiten.

Große Abweichungen und Rückschläge im Forschungsprozess sind nicht aufgetreten. Sprachliche Barrieren, insbesondere bei der Fallstudie Oslo, haben sich durch die Übersetzung von Dokumenten, die Verfügbarkeit von englischen Quellen und das Vorhandensein von englischen Sprachkenntnissen der Experten und Expertinnen nicht hinderlich auf die Untersuchung ausgewirkt.

Durch den Ausbruch der Corona-Pandemie kam es zu Abweichungen im Untersuchungsdesign der Fallstudie. Aufgrund von Ein- und Ausreiserestriktionen sowie

Lockdown-Phasen sind die Interviews mit einem Videokonferenz-Tool durchgeführt worden und es wurde von Vor-Ort-Terminen abgesehen. Final haben sich auch Vorteile der kurzfristigen Abweichungen ergeben, etwa durch eine flexiblere Termingestaltung mit den Befragten und der leichteren Handhabung der Interviewdurchführung mit Befragten außerhalb Oslos. Da das Projekt der autofreien Innenstadt Oslo bereits 2019 abgeschlossen wurde, sind die Umsetzung und der Projektabschluss nicht durch den Ausbruch der Corona-Pandemie beeinflusst worden.

Jedoch sind auch die Grenzen der Untersuchung sichtbar zu machen. Aufgrund des jungen Forschungsstandes im Bereich der Verkehrswende-Exnovation und der durchgeführten explorativen Analyse mit einer Einzelfallstudie ist es nicht möglich, eine Allgemeingültigkeit der Erkenntnisse zu beanspruchen, genauso wenig wie die uneingeschränkte Übertragbarkeit der Erkenntnisse aus der Fallstudie auf andere Kontexte. Diese Grenzen waren zu Beginn bekannt und deren Veränderung sind durch die durchgeführte Untersuchung nicht angestrebt worden. Dazu sind weitere und tiefgreifende Untersuchungen notwendig, die auf der explorativen Analyse dieser Dissertation aufbauen, wie nachfolgend erläutert wird.

Ausblick und vertiefender Forschungsbedarf zu Verkehrswende-Exnovation

Die vorliegende Dissertation zeigt, dass Exnovation einen zentralen Ansatz zur Umsetzung einer urbanen Verkehrswende darstellt. Durch Exnovation kann die **Geschwindigkeit** der Umsetzung der Verkehrswende beschleunigt, die Gefahr von Fehlentwicklungen und rivalisierender Parallelstrukturen reduziert und dadurch die **Richtungssicherheit** erhöht sowie ein grundlegender und tiefgreifender Wandel in angemessener **Größenordnung** und Geschwindigkeit sichergestellt werden. Um diese Potenziale auszuschöpfen, gilt es, den jungen Forschungsgegenstand der Verkehrswende-Exnovation in Zukunft tiefgehend zu erforschen, besser zu verstehen und durch die Ableitung von Handlungsempfehlungen in der Praxis effektiv umzusetzen.

Methodisch könnte die explorative Analyse mit einer Einzelfallstudie dieser Dissertation durch empirische Belege weiterer (vergleichender) Fallstudien sowie quantitativen Analysen, die die konzeptionellen und empirischen Erkenntnisse dieser Dissertation in einem nächsten Schritt prüfen, validiert, das Ableiten allgemeingültiger Erkenntnisse erlaubt, vertieft und erweitert werden.

Um die Argumentationsbasis für Verkehrswende-Exnovation zu erweitern, könnten zudem Wirkungsanalysen durchgeführt werden, die konkrete Aussagen zur Wirkung von Exnovation auf das Verkehrssystem und die Umwelt herausstellen.

Der Untersuchungsgegenstand dieser Dissertation ist auf den Personenverkehr im urbanen Raum sowie auf die Akteure der kommunalen Stadt- und Verkehrsplanung begrenzt. Für eine ganzheitliche Verkehrswende gilt es weiterführend, das Anwen-

dungsfeld der Verkehrswende-Exnovation auf das Verkehrssystem als Ganzes zu erweitern, sodass bspw. zusätzlich der ländliche Raum, der Wirtschafts- und Güterverkehr, Handlungsansätze weiterer Akteure auf kommunaler Ebene sowie höhere politische Ebenen in ähnlicher Weise untersucht werden.

Mit einer erweiterten wissenschaftlichen Basis von Verkehrswende-Exnovation sind im Sinne einer transformativen Wissenschaft urbane Reallabore eine sehr gute Möglichkeit, Exnovation in kleinem Umfang im realen Kontext zu erproben und transdisziplinär wissenschaftlich zu begleiten.

Dadurch könnte Exnovation in Zukunft zu einem zentralen Instrument zur Umsetzung der Verkehrswende und damit zur Erreichung von Umwelt- und Klimazielen sowie zu einer nachhaltigen und lebenswerten Zukunft werden.

Anhang



Den Anhang zur Doktorarbeit »Exnovation und Verkehrswende – eine Analyse von Exnovationsprozessen als Abkehr von dem nicht nachhaltigen Automobilitätsregime zur Wegbereitung einer nachhaltigen urbanen Verkehrswende« von Alina Susann Wetzchewald finden Sie unter oekom.de/exnovation-anhang.

- Anhang 1** Suchkriterien für den Stand der Wissenschaft
- Anhang 2** Forschungsmatrix – Grundlagen der Transitionstheorie
- Anhang 3** Forschungsmatrix – Verkehr und Transition
- Anhang 4** Forschungsmatrix – Exnovationstheorie
- Anhang 5** Dokumentation des Vorgehens in der Dokumentenanalyse in Kapitel 5
- Anhang 6** Auswertungen der Dokumentenanalyse in Kapitel 5
- Anhang 7** Methodische Erläuterungen zur (Literatur-)Recherche in Kapitel 5
- Anhang 8** »Risse« im Automobilitätsregime nach Geels (2012, S. 479)
- Anhang 9** Veränderungen im Automobilitätsregime durch Landschaft- und Nischentrends
- Anhang 10** Quellennachweise für die Praxisbeispiele in Kapitel 7.2
- Anhang 11** Maßnahmensteckbriefe für Praxisbeispiele von exnovativen Verkehrswende-Maßnahmen
- Anhang 12** Zusammenfassende Darstellung der Erkenntnisse aus den Praxisbeispielen (s. Kapitel 7.3.2) und den Erkenntnissen der Exnovationstheorie (s. Kapitel 7.4)
- Anhang 13** Strategie zur Fallauswahl verortet in die Systematik von Flyvbjerg (2006, S. 230)
- Anhang 14** Schlüsselbegriffe für die Recherche im Rahmen der Dokumentenanalyse in Kapitel 7
- Anhang 15** Übersicht der Dokumente aus der Dokumentenanalyse in Kapitel 7
- Anhang 16** Überblick über die 68 analysierten Zeitungsartikel in Kapitel 8

-
- Anhang 17** Interviewpartner*innen der Experteninterviews
- Anhang 18** Interviewleitfaden
- Anhang 19** Transkriptionsregeln
- Anhang 20** Kodierung mit Hauptkategorien und (Sub)Codes und den verwendeten Farbschemen
- Anhang 21** Übersicht von Strategiedokumenten der Verkehrs- und Stadtentwicklung der Stadt Oslo
- Anhang 22** Umsetzungsprozess des autofreien Stadtlebens
- Anhang 23** Definitionen der Straßentypen im Flächennutzungsplan für die Osloer Innenstadt
- Anhang 24** Planungen für den Fuß- und Fußverkehr, den ÖV sowie den Kfz-Verkehr im FNP Oslo
- Anhang 25** Maßnahmenübersicht des Aktionsprogramms 2018, 2019 (City of Oslo, 2020n, S. 94 f.)
- Anhang 26** Umgesetzte Beispielmaßnahmen aus dem Programm zum autofreien Stadtleben
- Anhang 27** Übersicht der Projektevaluationen des autofreien Stadtlebens in Oslo
- Anhang 28** Übersicht der Erkenntnisse aus der Dokumentenanalyse in Kapitel 8
- Anhang 29** Übersicht der Erkenntnisse aus der Analyse von Zeitungsartikeln (1) in Kapitel 8
- Anhang 30** Übersicht der Erkenntnisse aus der Analyse von Zeitungsartikeln (2) in Kapitel 8
- Anhang 31** Übersicht der Erkenntnisse aus den Experteninterviews in Kapitel 8
- Anhang 32** Gegenüberstellung der Erkenntnisse der Exnovationstheorie und der Erkenntnisse aus der Fallstudie Oslo
- Anhang 33** Gegenüberstellung der Erkenntnisse aus den Praxisbeispielen und der Erkenntnisse aus der Fallstudie Oslo

Literaturverzeichnis

- Aartsma, G. (2020). *The future of shared micro-mobility. The role of shared micro-mobility in urban transport visions for Berlin* [Master Thesis]. University of Utrecht.
- ADAC (Hrsg.). (2006). *Straßenverkehrslärm*. ADAC, Ressort Verkehr.
- ADAC. (2017). *Die Evolution der Mobilität* (S. 48) [Studie]. ADAC und Zukunftsinstitut. <https://www.adac.de/-/media/pdf/dko/adac-studie-evolution-der-mobilitaet-deutsch.pdf?la=de-de&hash=4B99C3E-6193D7E0F1A4FC7F71C1817E9F4112878>
- Aderhold, J., Mann, C., Rückert-John, J., & Schäfer, M. (2014). *Soziale Innovationen und förderliche Governance-Formen im gesellschaftlichen Transformationsprozess* (UBA-FB 00; Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, S. 153). https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Forschungsdatenbank/fkz_3712_17_100_transformationsprozess_bf.pdf
- Adler, M., & Sedlak, R. (2018). *Mit Kommunikation zu einer Verkehrswendekultur in unseren Städten – eine Anleitung in neun Schritten* (Grüne Ordnungspolitik #7; böll.brief, S. 21). Heinrich Böll Stiftung. https://www.boell.de/sites/default/files/boell.brief_go7_bitte_wenden.pdf?dimension1=division_kpse
- Adrian, L., Bock, D. S., Bunzel, D. A., Preuß, T., & Rakel, M. (2017). Instrumente zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme. *Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Texte 38/2018*(UBA-FB 002601), 195.
- Agora Verkehrswende. (2017). *Mit der Verkehrswende die Mobilität von Morgen sichern. 12 Thesen zur Verkehrswende*. Agora Verkehrswende. https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2017/12_Thesen/Agora-Verkehrswende-12-Thesen_WEB.pdf
- Agora Verkehrswende. (2020). *Städte in Bewegung* (S. 54). Agora Verkehrswende.
- AHK. (o.J.). *Erneuerbare Energien I Fokus I AHK Norwegen*. AHK Norwegen I Netzwerk für bilateralen Erfolg. <https://norwegen.ahk.de/kernbereiche/erneuerbare-energien>
- Akershus, & City of Oslo. (2015). *Regional plan for areal og transport i Oslo og Akershus*. Akershus und Oslo Kommune. <https://www.akershus.no/ansvarsomrader/samferdsel/samferdselsplanlegging/regional-plan-for-areal-og-transport-i-oslo-og-akershus/>
- Ammoser, H., & Hoppe, M. (2006). *Glossar Verkehrswesen und Verkehrswissenschaften: Definitionen und Erläuterungen zu Begriffen des Transport- und Nachrichtenwesens*. Diskussionsbeiträge aus dem Institut für Wirtschaft und Verkehr, No. 2/2006, Institut für Wirtschaft und Verkehr, Technische Universität Dresden. https://www.econstor.eu/bitstream/10419/22704/1/2006_2_diskusbtr_iwv.pdf
- Andersen, M. C. (2013, Februar 21). *Nørrebrogade—A Car-Free(ish) Success*. <http://www.copenhagenize.com/2013/02/nrrebrogade-car-freeish-success.html>
- Antes, R., Eisenack, K., & Fichter, K. (2012). Wirtschaftswissenschaftliche Ansätze zur Gestaltung von Wandlungsprozessen. *Ökologisches Wirtschaften – Fachzeitschrift*, 27(3), 35. <https://doi.org/10.14512/oew.v26i3.1221>
- Arnold, A., Schippl, J., & Wassermann, S. (2018). *Von der Nische in den Mainstream?: Über Akteure, Angebote und das Diffusionspotential von Mobility as a service*. https://elib.uni-stuttgart.de/bitstream/11682/10054/1/Mobility%20as%20a%20Service_Bericht%20ZIRIUS.pdf
- Auer-Srnka, K. J. (2009). Hypothesen und Vorwissen in der qualitativen Marktforschung. In R. Buber & H. H. Holz Müller (Hrsg.), *Qualitative Marktforschung* (S. 159–172). Gabler. https://doi.org/10.1007/978-3-8349-9441-7_10
- Augenstein, K. (2015). Analysing the potential for sustainable e-mobility – The case of Germany. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 14, 101–115. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2014.05.002>

- Avelino, F., Bressers, N., & Kemp, R. (2011). Transition Management as New Policy Making for Sustainable Mobility. In H. Geerlings, Y. Shiftan, & D. Stead (Hrsg.), *Transition towards sustainable mobility: The role of instruments, individuals and institutions*. Ashgate.
- Bandow, G., & Holzmüller, H. H. (Hrsg.). (2010). »Das ist gar kein Modell!«: *Unterschiedliche Modelle und Modellierungen in Betriebswirtschaftslehre und Ingenieurwissenschaften* (1. Auflage). Gabler Research.
- Banister, D. (2011). Cities, mobility and climate change. *Journal of Transport Geography*, 19(6), 1538–1546. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2011.03.009>
- BAST. (2017). *BAST 2017—MARLIS*. Bewertung von Maßnahmen zur Reinhaltung der Luft und deren schadstoffmindernde Wirkung. https://www.bast.de/BAST_2017/DE/Verkehrstechnik/Fachthemen/v3-MARLIS/MARLIS-DB/MARLIS_node.html
- BBSR. (o. J. (b)). *Laufende Raumb Beobachtung—Raumabgrenzungen: Siedlungsstrukturelle Kreistypen*. https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Raumb Beobachtung/Raumabgrenzungen/StadtGemeindetyp/StadtGemeindetyp_node.html
- BBSR. (o. J. (a)). *Laufende Stadtbeobachtung—Raumabgrenzungen: Stadt- und Gemeindetypen in Deutschland*. https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Raumb Beobachtung/Raumabgrenzungen/StadtGemeindetyp/StadtGemeindetyp_node.html
- Becker, A., Lampe, S., Negussie, L., & Cachola Schmal, P. (Hrsg.). (2018). GRONINGEN. In *Fahr Rad!* (S. 55–66). Birkhäuser. <https://doi.org/10.1515/9783035615265-006>
- Becker, U. (2011). Verkehr und Umwelt. In O. Schwedes (Hrsg.), *Verkehrspolitik* (S. 77–89). VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-531-92843-2_4
- Becker, U., Clarus, E., Schmidt, W., & Winter, M. (2009). *Stickoxide, Partikel und Kohlendioxid: Grenzwerte, Konflikte und Handlungsmöglichkeiten kommunaler Luftreinhaltung im Verkehrsbereich* (S. 112). Tu Dresden Professur für Verkehrsökologie.
- Becker, U. J. (2016). *Grundwissen Verkehrsökologie: Grundlagen, Handlungsfelder, Maßnahmen für die Verkehrswende*. oekom Verlag.
- Beckmann, K. J. (2016). Verkehrspolitik und Mobilitätsforschung: Die angebotsorientierte Perspektive. In O. Schwedes, A. Knie, & W. Canzler (Hrsg.), *Handbuch Verkehrspolitik* (2. Auflage, S. 725–754). Springer VS.
- Behrendt, S., Göll, E., & Korte, F. (2016). *Strategieanalytische Betrachtung für eine Green Economy* [Inputpapier im Rahmen des Projekts Evolution2Green – Transformationspfade zu einer Green Economy].
- Berger, G., Feindt, P. H., Holden, E., & Rubik, F. (2014). Sustainable Mobility—Challenges for a Complex Transition. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 16(3), 303–320. <https://doi.org/10.1080/1523908X.2014.954077>
- Berglund, N. (2018, Dezember 4). *Electric ›city cars‹ getting ready to roll*. News in English. <https://www.newsinenglish.no/2018/12/04/electric-city-cars-get-ready-to-roll/>
- Berkeley, N., Bailey, D., Jones, A., & Jarvis, D. (2017). Assessing the transition towards Battery Electric Vehicles: A Multi-Level Perspective on drivers of, and barriers to, take up. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 106, 320–332. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.10.004>
- Berkhout, F., Smith, A., & Stirling, A. (2004). Socio-technological regimes and transition contexts. In B. Elzen, F. W. Geels, & K. Green (Hrsg.), *System innovation and the transition to sustainability: Theory, evidence and policy*. Edward Elgar.
- Berwanger, J., Steven, M., Krommes, W., & Winter, E. (2018). Prozess. In *Gabler Wirtschaftslexikon*. Springer Gabler. <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/prozess-45614/version-268904>
- Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG), (2019).
- Bjorvika. (o. J.). *Bjorvikatunnelen – Bjorvika Utvikling*. Bjorvika Utvikling AS. <https://www.bjorvikautvikling.no/portfolio-item/bjorvikatunnelen/>
- Blanck, R., Hacker, F., Heyen, D. A., Zimmer, W., Deffner, J., Götz, K., Sunderer, G., Stieler, S., Cacilo, A., & Ernst, T. (2017). *Mobiles Baden-Württemberg—Wege der Transformation zu einer nachhaltigen Mobilität* (Nr. 87; Schriftenreihe der Baden-Württemberg Stiftung, S. 288). ISSN: 2366-1437
- Blosch, M., & Fenn, J. (2018). *Understanding Gartner's Hype Cycles*. Gartner, Inc. | G00370163. https://www.gartner.com/resources/370100/370163/understanding_gartners_hype__370163.pdf

- BMI. (2017). *Jedes Alter zählt: »Für mehr Wohlstand und Lebensqualität aller Generationen«. Eine demographopolitische Bilanz der Bundesregierung zum Ende der 18. Legislaturperiode* (S. 68). Bundesministerium des Innern. https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/themen/heimat-integration/demografie/demografiebilanz.pdf?__blob=publicationFile&v=4
- BMU. (2016). *Klimaschutzplan 2050. Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung*. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. http://m.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimaschutzplan_2050_bf.pdf
- BMU. (2019). *Klimaschutzbericht 2018 zum Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 der Bundesregierung* (S. 174). Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU). https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimaschutzbericht_2018_bf.pdf
- BMU. (2020a). *Der Klimaschutzplan 2050 – Die deutsche Klimaschutzlangfriststrategie*. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit. <https://www.bmu.de/themen/klima-energie/klimaschutz/nationale-klimapolitik/klimaschutzplan-2050/>
- BMU. (2020b, Dezember 21). *Fragen und Antworten zur Einführung der CO₂-Bepreisung zum 1. Januar 2021*. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit. <https://www.bmu.de/service/haeufige-fragen-faq/fragen-und-antworten-zur-einfuehrung-der-co2-bepreisung-zum-1-januar-2021/>
- BMU, & UBA. (2019). *Umweltbewusstsein in Deutschland 2018: Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage* (S. 94). Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) und Umweltbundesamt (UBA). https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/ubs2018_-_m_3.3_basisdatenbroschuere_barrierefrei-02_cps_bf.pdf
- BMVI. (2018). *Gleitende Mittelfristprognose für den Güter- und Personenverkehr: Kurzfristprognose Sommer 2018* (FE-Nr. 97.0398/2018; S. 92). INTRAPLAN Consult GmbH und BAG Luftverkehr. https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/VerkehrUndMobilitaet/kurzfristprognose-sommer-2018.pdf?__blob=publicationFile
- BMVI. (2019). *Verkehr in Zahlen 2019/2020*. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur.
- Bogner, A., Littig, B., & Menz, W. (2014). *Interviews mit Experten: Eine praxisorientierte Einführung*. Springer VS.
- Bogner, A., & Menz, W. (2002). Das theoriegenerierende Experteninterview: Erkenntnisinteresse, Wissensformen, Interaktion. In A. Bogner, B. Littig, & W. Menz (Hrsg.), *Das Experteninterview: Theorie, Methode, Anwendung* (S. 33–70). Leske + Budrich.
- Böhm, S., Jones, C., Land, C., & Paterson, M. (2006). Introduction: Impossibilities of Automobility. *The Sociological Review*, 54(1_suppl), 3–16. <https://doi.org/10.1111/j.1467-954X.2006.00634.x>
- Borchardt, A., & Göthlich, S. E. (2009). Erkenntnisgewinnung durch Fallstudien. In S. Albers, D. Klapper, U. Konradt, A. Walter, & J. Wolf (Hrsg.), *Methodik der empirischen Forschung* (S. 33–48). Gabler Verlag. https://doi.org/10.1007/978-3-322-96406-9_3
- Borchert, J., Goos, P., & Strahler, B. (2004). *Forschungsansätze* (Arbeitsbericht Nr. 25/2004; S. 33). Institut für Wirtschaftsinformatik. Georg-August-Universität Göttingen. http://webdoc.sub.gwdg.de/ebook/serien/lm/arbeitsberichte_wi2/2004_25.pdf
- Brand, U. (2014). Transition und Transformation: Sozialökologische Perspektiven. In *Futuring- Perspektiven der Transformation im Kapitalismus über ihn hinaus* (1. Auflage, S. 242–280). Westfälisches Dampfboot.
- Breher, N. (2019, Dezember 5). *Rezos Abrechnung mit der Politik: »Die Zerstörung der CDU« ist erfolgreichstes Youtube-Video 2019—Medien—Gesellschaft—Tagesspiegel*. Der Tagesspiegel. <https://www.tagesspiegel.de/gesellschaft/medien/rezos-abrechnung-mit-der-politik-die-zerstoerung-der-cdu-ist-erfolgreichstes-youtube-video-2019/25303638.html>
- Brockhaus. (o. J.). *Prozess (allgemein)*. NE GmbH | Brockhaus. <http://www.brockhaus.de/ecs/enzy/article/prozess-allgemein>
- Brohmann, D. B., & David, M. (2015). *Tipping Point Konzeptionen im Kontext eines nachhaltigen gesellschaftlichen Wandels*. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_67_2015_tipping_point_konzeptionen_im_kontext_eines_nachhaltigen_gesellschaftlichen_wandels_1.pdf

- Brühl, R. (2015). *Wie Wissenschaft Wissen schafft: Wissenschaftstheorie für Sozial- und Wirtschaftswissenschaften*. UVK-Verl.-Ges. [u. a.].
- Buehler, R., Pucher, J., Gerike, R., & Götschi, T. (2017). Reducing car dependence in the heart of Europe: Lessons from Germany, Austria, and Switzerland. *Transport Reviews*, 37(1), 4–28. <https://doi.org/10.1080/01441647.2016.1177799>
- Bundesregierung. (2018). *Ein neuer Aufbruch für Europa. Eine neue Dynamik für Deutschland. Ein neuer Zusammenhalt für unser Land. Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD. 19. Legislaturperiode*. <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/975226/847984/5b8bc23590d4cb2892b31c987ad672b7/2018-03-14-koalitionsvertrag-data.pdf?download=1>
- Burns, T., & Cracknell, V. (o. J.). *What do people who live and drive in cities and towns think?* 56.
- Butzin, A. (2015). *Social Innovation in Mobility and Transport* [Policy Brief Mobility and Transport]. Austrian Institute of Technology. <https://www.si-drive.eu/wp-content/uploads/2015/12/SI-DRIVE-Policy-Brief-Mobility-and-Transport-2015.pdf>
- Caballero, J., & Colclough, A. (2018). *European Mobility Week- Best Practice Guide 2017–2018*. European Secretariat. https://mobilityweek.eu/fileadmin/user_upload/materials/participation_resources/2018/2018%20EMW%20Best%20Practice%20Guide%20LR.pdf
- CAM. (2018). *Finanzierung und Absicherung neuer Mobilitätskonzepte* [Studie]. Center of Automotive Management.
- Canzler, W. (2012). Automobilität und Gesellschaft: Zur Verortung einer sozialwissenschaftlichen Mobilitätsforschung. *Soziale Welt*, 63(4), 317–337.
- Canzler, W. (2013). Verkehr und Mobilität. In S. Mau & N. Schöneck (Hrsg.), *Handwörterbuch zur Gesellschaft Deutschlands* (3. Auflage, Bde. 1 und 2, S. 922–935). Springer VS.
- Canzler, W. (2018). Mammutprojekt Verkehrswende und aktuelle verkehrspolitische Fragen. *GWP – Gesellschaft, Wirtschaft, Politik*, 67(4–2018), 491–502. <https://doi.org/10.3224/gwp.v67i4.13>
- Canzler, W., & Knie, A. (1994). *Das Ende des Automobils: Fakten und Trends zum Umbau der Autogesellschaft* (1. Aufl.). C. F. Müller.
- Canzler, W., & Knie, A. (2018). Die Zukunft urbaner Mobilität: Ansätze für eine ökologische Verkehrswende im digitalen Zeitalter. *böll.brief, Grüne Ordnungspolitik*(6). https://www.boell.de/sites/default/files/boll.brief_gruene_ordnungspolitik_6_-_die_zukunft_urbaner_mobilitat_neu_barf.pdf
- Canzler, W., & Knie, A. (2019). Autodämmerung—Experimentierräume für die Verkehrswende. *Strategiepapier der Heinrich-Böll-Stiftung*. <https://doi.org/10.25530/03552.4>
- Canzler, W., & Knie, A. (2020). Neues Spiel, neues Glück?: Mobilität im Wandel. In A. Brunnengräber & T. Haas (Hrsg.), *Baustelle Elektromobilität* (S.139–160). transcript Verlag. <https://doi.org/10.14361/9783839451656-007>
- Canzler, W., & Radtke, J. (2019). Der Weg ist das Ziel: Verkehrswende als Kulturwende. Oder: Zur schwierigen Entwöhnung vom Auto. *Politik und Zeitgeschichte, Bundeszentrale für politische Bildung*, 69(43), 33–38.
- City of Oslo. (2011). *Urban Ecology Programme 2011–2026*. Oslo Kommune. <https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/13166767-1478166254/Content/Politics%20and%20administration/Green%20Oslo/Plans%20and%20programmes/Urban%20Ecology%20Programme%202011-2026.pdf>
- City of Oslo. (2014). *Tidligere Strategie. Evaluering av Oslos sykkelstrategi 2005–2015. Underlagsrapport for sykkelstrategi for Oslo*. Oslo Kommune durchgeführt von Spacescape. <https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/131933-1535029516/Tjenester%20og%20tilbud/Gate%2C%20transport%20og%20parkering/Syssel/Sysselstrategier%20og%20dokumenter/Evaluering%20av%20sykkelstrategi%202005-2015.pdf>
- City of Oslo. (2015). *Oslos sykkelstrategi 2015–2025—Kortversjon*. Oslo Kommune. <https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/1363280-1536304163/Tjenester%20og%20tilbud/Gate%2C%20transport%20og%20parkering/Syssel/Sysselstrategier%20og%20dokumenter/Oslos%20sykkelstrategi%202015-2025%20-%20kortversjon.pdf>
- City of Oslo. (2016a). *Climate and Energy Strategy for Oslo*. City of Oslo Agency for Climate. <https://www.klimaoslo.no/wp-content/uploads/sites/88/2018/06/Climate-and-Energy-Strategy-2016-English.pdf>

- City of Oslo. (2016b). *Planstrategi for Oslo 2016–2019 Planprogram for revisjon av kommuneplanen. Vedtatt i Oslo bystyre 14.12.2016. Sak 357*. Oslo Kommune. <https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/13177938-1482415428/Tjenester%20og%20tilbud/Politikk%20og%20administrasjon/Politikk/Kommuneplan/Planstrategi%20vedtatt%20bystyret%20141216-web.pdf>
- City of Oslo. (2016c). *Oslostandarden for sykkeltilrettelegging*. Oslo Kommune Sykkelprosjektet. <https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/13146533-1471764551/Tjenester%20og%20tilbud/Politikk%20og%20administrasjon/Bydeler/Bydel%20Vestre%20Aker/Politikk/Politiske%20saker/2016/2016-09-08%20Oslostandarden%20for%20sykkeltilrettelegging/Oslostandarden%20for%20sykkeltilrettelegging.pdf>
- City of Oslo. (2016d). *Erfaringer med økt vinterdriftsstandard av sykkelveinetten i Oslo*. Oslo Kommune Sykkelprosjektet. <https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/13259861-1583246305/Tjenester%20og%20tilbud/Gate%2C%20transport%20og%20parkering/Sykkel/Sykkelstrate-gier%20og%20dokumenter/Vinterdrift/Erfaringer%20med%20økt%20vinterdriftsstandard%20av%20sykkelveinetten%20i%20Oslo.pdf>
- City of Oslo. (2017a). *Pilotområder Bilfritt byliv 2017*. Oslo kommune. <https://www.oslo.kommune.no/slik-bygger-vi-oslo/bilfritt-byliv/pilotomrader-bilfritt-byliv-2017>
- City of Oslo. (2017b). *Revidert tiltaksutredning for bedre luftkvalitet i Oslo 2017–2020*. Oslo Kommune, Bymiljøetaten. <https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/13244889-1506078215/Tjenester%20og%20tilbud/Gate%2C%20transport%20og%20parkering/Luftkvalitet%20i%20Oslo/Revidert%20tiltaksutredning%20for%20å%20bedre%20luftkvalitet%20i%20Oslo%202017-2020.pdf>
- City of Oslo. (2017c). *The Urban Development of Oslo*. Oslo Kommune, Agency for Planning and Building Services. https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/13266703-1516867454/Content/Politics%20and%20administration/Green%20Oslo/The%20Urban%20Development%20of%20Oslo_2018.pdf
- City of Oslo. (2018a). *Byliv for alle. Områderegulering for gater og byrom i sentrum Program for Bilfritt byliv. Forslag til politisk behandling 17.12.2018* [Politische Vorlage]. Oslo Kommune. Plan- og bygningsetaten. <https://innsyn.pbe.oslo.kommune.no/saksinnsyn/showfile.asp?jno=2018155833&fileid=8251729>
- City of Oslo. (2018b). *Handlingsplan mot støy i Oslo byområde 2018–2023*. Oslo Kommune, Bymiljøetaten. <https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/13300984-1540474376/Tjenester%20og%20tilbud/Politikk%20og%20administrasjon/Miljø%20og%20klima/Handlingsplaner%20og%20strategier/Handlingsplan%20mot%20støy%20i%20Oslo%20byområde.pdf>
- City of Oslo. (2018c). *Plan for sykkelveinetten i Oslo*. Oslo Kommune, Statens Vegvesen. <https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/13137178-1538031274/Tjenester%20og%20tilbud/Gate%2C%20transport%20og%20parkering/Sykkel/Sykkelstrategier%20og%20dokumenter/Plan%20for%20sykkelveinetten%20i%20Oslo.pdf>
- City of Oslo. (2018d). *Handlingsprogram for økt byliv i Oslo sentrum 2018–2027*. Oslo Kommune. https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/13310004-1548060305/Tjenester%20og%20tilbud/Politikk%20og%20administrasjon/Slik%20bygger%20vi%20Oslo/Bilfritt%20byliv/20181015_Vedtatt%20Handlingsprogram%20for%20økt%20byliv.pdf
- City of Oslo. (2019a). *About Oslo European Green Capital*. Oslo European Green Capital 2019. <https://www.greencapital2019.com/about-us>
- City of Oslo. (2019b). *Bilfritt byliv 2019 Hva er bilfritt byliv, hvorfor gjør vi det, og hva gjør vi for deg som osloborger?* Oslo Kommune. <https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/13316788-1551871824/Tjenester%20og%20tilbud/Politikk%20og%20administrasjon/Slik%20bygger%20vi%20Oslo/Bilfritt%20byliv/Handlingsplan%20bilfritt%20byliv%202019.pdf>
- City of Oslo. (2019c). *Bylivsguiden 2019 Hvordan kan du bidra til byliv i Oslo?* Oslo Kommune. /Tjenester%20og%20tilbud/Politikk%20og%20administrasjon/Slik%20bygger%20vi%20Oslo/Bilfritt%20byliv/Bylivsguiden_2019.pdf
- City of Oslo. (2019d). *The Car-free Livability Programme 2019*. Oslo Kommune. <https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/13319592-1553857948/Content/Politics%20and%20administration/City%20development/Car%20free%20city/The%20Car-free%20Livability%20Programme%202019.pdf>
- City of Oslo. (2019e). *Vår by, vår framtid—Kommuneplan for Oslo 2018*. Oslo Kommune. https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/13324093-1557387648/Innhold/Politikk%20og%20administrasjon/Politikk/Kommuneplan/Vedtatt%20kommuneplan%202018/KPS_2019-05-08_Utskriftvennlig.pdf

- City of Oslo. (2020a). *About Oslo*. Oslo Kommune. <https://www.oslo.kommune.no/politics-and-administration/politics/about-oslo/>
- City of Oslo. (2020b). *Bilfritt byliv*. Oslo Kommune. <https://www.oslo.kommune.no/slik-bygger-vi-oslo/bilfritt-byliv/>
- City of Oslo. (2020c). *Car free city life in Oslo*. Oslo Kommune. <https://www.oslo.kommune.no/politics-and-administration/green-oslo/best-practices/car-free-city/>
- City of Oslo. (2020d). *City Governance*. Oslo Kommune. <https://www.oslo.kommune.no/politics-and-administration/politics/city-governance/>
- City of Oslo. (2020e). *Dieselforbud*. Oslo kommune. <https://www.oslo.kommune.no/gate-transport-og-parkering/dieselforbud/>
- City of Oslo. (2020f). *Planstrategi for Oslo 2020–2023*. Oslo Kommune. https://tjenester.oslo.kommune.no/ekstern/einnsyn-fillager/filtjeneste/fil?virksomhet=976819837&filnavn=5f0ac5fb48c54d04a52c723f968c1d60_f57899a5282fbd13dfec0c8aee49c74c.pdf
- City of Oslo. (2020 g). *Public transport in Oslo*. Oslo Kommune. <https://www.oslo.kommune.no/politics-and-administration/green-oslo/best-practices/public-transport-in-oslo/>
- City of Oslo. (2020h). *Slik bygger vi Oslo*. Oslo kommune. <https://www.oslo.kommune.no/slik-bygger-vi-oslo/>
- City of Oslo. (2020i). *Sykelaktiviteter for studenter*. Oslo kommune. <https://www.oslo.kommune.no/gate-transport-og-parkering/sykel/sykelaktiviteter-for-studenter/>
- City of Oslo. (2020j). *Sykelhotell*. Oslo kommune. <https://www.oslo.kommune.no/gate-transport-og-parkering/sykel/sykelhotell/>
- City of Oslo. (2020k). *Sykkeltellere i Oslo kommune*. <http://www.eco-public.com/ParcPublic/?id=3936>
- City of Oslo. (2020 l). *Temporary Ban on Diesel vehicles*. Oslo Kommune. <https://www.oslo.kommune.no/english/street-transport-and-parking/temporary-ban-on-diesel-vehicles/>
- City of Oslo. (2020 m). *Tilskudd til kjøp av elektrisk lastesykkel for bedrifter*. Oslo Kommune. <https://www.oslo.kommune.no/tilskudd-legater-og-stipend/tilskudd-til-kjop-av-elektrisk-lastesykkel-for-bedrifter/>
- City of Oslo. (2020n). *A step towards the city centre of the future. Car-free livability 2017–2019* [Abschlussbericht]. Oslo Kommune. https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/13363369-1583742895/Content/Politics%20and%20administration/City%20development/Car%20free%20city/PBE%20Bilfritt%20byliv%20sluttrapport_engelsk.pdf
- City of Oslo. (o. J.). *Oslo's Fjord City*. Oslo Kommune, Agency for Planning and Building Services. <https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/13268396-1517824830/Content/Politics%20and%20administration/Oslo%27s%20Fjord%20City/POB%20Fjordbyen-brosjyre%20ENGELSK%20F41%20web.pdf>
- Clausen, J., & Fichter, K. (2016). *Pfadabhängigkeiten und evolutarische Ökonomik - Inputpapier im Rahmen des Projekts Evolution2Green - Transformationspfade zu einer Green Economy*.
- Clausen, J., Göll, E., & Tappeser, V. (2017). Sticky Transformation How path dependencies in socio-technical regimes are impeding the transformation to a Green Economy. *Journal of Innovation Management*, 5(2), 111–138.
- Cohen, M. J. (2012). The future of automobile society: A socio-technical transitions perspective. *Technology Analysis & Strategic Management*, 24(4), 377–390. <https://doi.org/10.1080/09537325.2012.663962>
- Daenzer, W. F., & Huber, F. (1992). *Systems Engineering. Methodik und Praxis* (7. Auflage). Verlag Industrielle Organisation.
- David, M. (2014). *Exnovation-Governance im Nachhaltigkeitskontext: Annäherung an eine Typologie*. Regierungsforschung.de.
- David, M. (2015). Fundamente von Exnovations-Governance im Transformationsdiskurs. Ein erster disziplinübergreifender Literaturvergleich. In A. Arnold, M. David, G. Hanke, & M. Sonnberger (Hrsg.), *Innovation—Exnovation* (Bd. 99). Metropolis-Verlag.
- David, M. (2017). Moving beyond the heuristic of creative destruction: Targeting exnovation with policy mixes for energy transitions. *Energy Research & Social Science*, 33, 138–146. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.09.023>

- David, M. (2018). Exnovation as a Necessary Factor in Successful Energy Transitions. In D. J. Davidson & M. Gross (Hrsg.), *The Oxford Handbook of Energy and Society* (Bd. 1, S. 519–538). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780190633851.013.31>
- David, M. (2019). Die deutsche Dekarbonisierungsbewegung: Bottom-up-Exnovation zwischen Post-Politik und Partizipation? In J. Radtke, W. Canzler, M. A. Schreurs, & S. Wurster (Hrsg.), *Energiewende in Zeiten des Populismus* (S. 423–442). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-26103-0_14
- David, M., Arnold, A., Sonnberger, M., & Hanke, G. (2016). *Exnovation – the missing ›something‹ in current debates on sustainability transitions*. 23.
- David, M., & Gross, M. (2019). Futurizing politics and the sustainability of real-world experiments: What role for innovation and exnovation in the German energy transition? *Sustainability Science*, 14(4), 991–1000. <https://doi.org/10.1007/s11625-019-00681-0>
- David, P. A. (2000). Path Dependence, its critics, and the quest for ›historical economics‹. In *The Evolution of Economic Institutions: Bd. Kapitel 7* (S. 25). Edward Elgar Publishing.
- Davidson, D. J. (2019). Exnovating for a renewable energy transition. *Nature Energy*. <https://doi.org/10.1038/s41560-019-0369-3>
- de Vibe, E. (2018). *How Oslo works with Sustainable Mobility* [Agency for Planning and Building Services, City of Oslo]. <https://www.toi.no/getfile.php/1347125-1518715339/mmakiv/Forside%202018/Elle%20de%20Vibe.pdf>
- Destatis. (2018, April 3). *555 Pkw je 1 000 Einwohner – Motorisierungsgrad auf neuem Höchststand* [Pressemitteilung Nr. 14]. Statistisches Bundesamt. https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/Zahl-der-Woche/2018/PD18_14_p002.html
- Destatis. (2020, September 11). *Pkw-Dichte in Deutschland in den vergangenen zehn Jahren um 12 % gestiegen* [Pressemitteilung Nr. N 055]. Statistisches Bundesamt. https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2020/09/PD20_N055_461.html
- Destatis. (2021). *Wirtschaftliche Auswirkungen*. Statistisches Bundesamt. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Querschnitt/Corona/Wirtschaft/kontextinformationen-wirtschaft.html>
- Detting, D. (2018, Dezember 19). Mobilität neu denken und gestalten. *Frankfurter Rundschau*. <https://www.fr.de/meinung/mobilitaet-denken-gestalten-10945644.html>
- Deutscher Bundestag. (o. J.). *Deutscher Bundestag—Bundestagswahlresultate seit 1949 – Zweitstimmen*. Deutscher Bundestag. Abgerufen 26. November 2021, von https://www.bundestag.de/parlament/wahlen/ergebnisse_seit1949-244692
- Deutscher Bundestag. (1998). *Konzept Nachhaltigkeit Vom Leitbild zur Umsetzung. Abschlußbericht der Enquete-Kommission ›Schutz des Menschen und der Umwelt—Ziele und Rahmenbedingungen einer nachhaltig zukunftsverträglichen Entwicklung‹*. Drucksache 13/11200. <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/13/112/1311200.pdf>
- Diamant. (2018, September 28). *Fahrradstadt Kopenhagen: Was die dänische Hauptstadt besser macht*. <https://www.diamantrad.com/blog/fahrradstadt-kopenhagen/>
- Dijk, M. (2014). A socio-technical perspective on the electrification of the automobile: Niche and regime interaction. *International Journal of Automotive Technology and Management*, 14(2), 158. <https://doi.org/10.1504/IJATM.2014.060749>
- Dijk, M., Givoni, M., & Diederiks, K. (2018). Piling up or Packaging Policies? An Ex-Post Analysis of Modal Shift in Four Cities. *Energies*, 11(6), 1400. <https://doi.org/10.3390/en11061400>
- Döring, R. (2004). Wie stark ist schwache, wie schwach starke Nachhaltigkeit? *Wirtschaftswissenschaftliche Diskussionspapiere*, No. 08/2004, Universität Greifswald, Rechts- und Staatswissenschaftliche Fakultät, 41.
- Dresing, T., & Pehl, T. (2017). *Praxisbuch Interview, Transkription & Analyse: Anleitungen und Regelsysteme für qualitativ Forschende* (7. Auflage). Eigenverlag.
- Duden. (2018). Mobilität, die. In *Duden*. <https://www.duden.de/rechtschreibung/Mobilitaet>
- Dudley, G., Banister, D., & Schwanen, T. (2019). The Dynamics of Public Participation in New Technology Transitions: The Case Of Dockless Bicycle Hire in Manchester. *Built Environment*, 45(1), 93–111. <https://doi.org/10.2148/benv.45.1.93>

- Dudley, G., & Chatterjee, K. (2012). The Dynamics of Regime Strength and Instability: Policy Challenges to the Dominance of the Private Car in the UK. In F. W. Geels, R. Kemp, G. Dudley, & G. Lyons (Hrsg.), *Automobility in transition? A socio-technical analysis of sustainable transport* (S. 83–103). Routledge.
- DUH. (2019a, Februar 20). *Das Märchen vom sauberen Diesel*. Deutsche Umwelthilfe e. V. <https://www.duh.de/projekte/dieselabgas-betrug/>
- DUH. (2019b). *Deutsche Umwelthilfe: Klagen für Saubere Luft. Stand 29.07.2019* (S. 51) [Hintergrundpapier]. Deutsche Umwelthilfe e. V. https://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Projektinformation/Verkehr/Feinstaub/Right-to-Clean-Air_Hintergrundpapier_D_Juli_2019.pdf
- DUH. (2020). *So haben unsere Klagen die Luft in Deutschland sauberer gemacht*. Deutsche Umwelthilfe e. V. <https://www.duh.de/aktuell/nachrichten/aktuelle-meldung/so-haben-unsere-klagen-die-luft-in-deutschland-sauberer-gemacht/>
- easac (Hrsg.). (2013). *Trends in extreme weather events in Europe: Implications for national and European Union adaptation strategies*.
- easac. (2018). *Extreme weather events in Europe: Preparing for climate change adaptation: An update on EASAC's 2013 study*. European Academies' Science Advisory Council. https://www.leopoldina.org/uploads/tx_leopublication/2018_EASAC_Extreme_Weather.pdf
- Eckhardt, F. (2014). *Stadtforschung. Gegenstand und Methoden*. Springer VS.
- Ehret, O., & Dignum, M. (2012). Introducing Hydrogen and Fuel Cell Vehicles in Germany. In F. W. Geels, R. Kemp, G. Dudley, & G. Lyons (Hrsg.), *Automobility in transition? A socio-technical analysis of sustainable transport* (S. 206–228). Routledge.
- Entwurf eines Ersten Gesetzes zur Änderung des Bundes-Klimaschutzgesetzes, (2021). https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Glaeserne_Gesetze/19_Lp/ksg_aendg/Entwurf/ksg_aendg_bf.pdf
- EPSUMP. (2016). *The Economic Benefits of Sustainable Urban Mobility Measures Independent Review of Evidence: Reviews*. European Platform on Sustainable Urban Mobility Plans. European Commission. Directorate-General for Mobility and Transport.
- Erk, C. (2016). *Was ist ein System? Eine Einführung in den klassischen Systembegriff*. LIT Verlag.
- Euronews. (2019, September 11). *Maut macht den Unterschied bei Kommunalwahl in Norwegen*. euronews. <https://de.euronews.com/2019/09/11/maut-macht-den-unterschied-bei-kommunalwahl-in-norwegen>
- European Commission. (2017). *Application Form for the European Green Capital Award 2019—2 Local Transport*. European Commission. https://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/wp-content/uploads/2017/06/Indicator_2_Local-Transport.pdf
- European Commission. (2019). *European Green Capital*. <https://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/winning-cities/2019-oslo/>
- Festag, D. A., Rehme, M., & Krause, J. (2016). *Studie Mobilität 2025+. Koexistenz oder Konvergenz von IKT für Automotive?* (S. 148). VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informa onstechnik e. V. http://dialoginstitut.de/wp-content/uploads/2016/01/IKT-EM-II_Studie-Mobilität-2025.pdf
- Fichter, K. (2009). *Interaktionsökonomik* (Diskussionspapier Nr. 1/2009; Borderstep-Diskussionspapier).
- Fichter, K. (2010). Nachhaltigkeit: Motor für schöpferische Zerstörung? In J. Howaldt & H. Jacobsen (Hrsg.), *Soziale Innovation: Auf dem Weg zu einem postindustriellen Innovationsparadigma* (1. Aufl, S. 181–198). VS Verl. für Sozialwiss.
- Fichter, K., & Clausen, J. (2013). *Erfolg und Scheitern »grüner« Innovationen: Warum einige Nachhaltigkeitsinnovationen am Markt erfolgreich sind und andere nicht*. Metropolis-Verl.
- Fischer, L. (1998). Verbesserungspotentiale durch 'Push-and-Pull'-Maßnahmen unter dem Aspekt »Umweltbelastungen durch Verkehr—Möglichkeiten und Grenzen der Verkehrsbeeinflussung«. *VDI-Verlag*, 194, 105–116.
- Flick, U. (2011). *Triangulation: Eine Einführung* (3., aktualisierte Auflage). VS Verlag.
- Flick, U. (2017). *Qualitative Sozialforschung: Eine Einführung* (Originalausgabe, 8. Auflage). rowohlt's enzyklopädie im Rowohlt Taschenbuch Verlag.
- Fliege, N. (1991). *Systemtheorie*. Vieweg+Teubner Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-663-05933-2>

- Flyvbjerg, B. (2006). Five Misunderstandings About Case-Study Research. *Qualitative Inquiry*, 12(2), 219–245. <https://doi.org/10.1177/1077800405284363>
- Forrester, J. W. (1972). *Grundzüge einer Systemtheorie*. Gabler Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-663-02094-3>
- Fosli, O. (2016, Juni 20). *Oslo Transport Investment Package*. <https://www.regjeringen.no/contentassets/7879baae83d04d699715c6ba0f827f80/oslo-package-3.pdf>
- Fraedrich, E., Beiker, S., & Lenz, B. (2015). Transition pathways to fully automated driving and its implications for the sociotechnical system of automobility. *European Journal of Futures Research*, 3(1), 11. <https://doi.org/10.1007/s40309-015-0067-8>
- Frahm, C. (2018, Dezember 31). Dieselskandal: Was andere Städte von Hamburgs Fahrverbot lernen können. *Spiegel Online*. <https://www.spiegel.de/auto/aktuell/hamburg-was-das-fahrverbot-gebracht-hat-a-1245729.html>
- Frey, K., Burger, A., Dziekan, K., Bunge, C., & Lünenbürger, B. (2020). *Verkehrswende für ALLE. So erreichen wir eine sozial gerechtere und umweltverträglichere Mobilität* (S. 32). Umweltbundesamt. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/2020_pp_verkehrswende_fuer_alle_bf_02.pdf
- Fritzen, F. (2019, Juli 28). Extreme Temperaturen: Was die Städte mit »Klimanotstand« bezwecken. *FAZ.NET*, f.
- Frost, L., & McHann, J. (2015). CLEANING THE CLOSET OF MANAGEMENT INNOVATION: THE FORGOTTEN STAGE OF EXNOVATION. *Global Business & Economics Anthology*, 2.
- Fürst, P., & Kühne, R. (2010). *Straßenverkehrslärm: Eine Hilfestellung für Betroffene* (Nr. 01/2010; ALD-Schriftenreihe). Deutsche Gesellschaft für Akustik e. V. (DEGA). <http://www.ald-laerm.de/fileadmin/ald-laerm.de/Publikationen/Druckschriften/Straßenverkehrslärm.pdf>
- Galaz, V. (2014). Global environmental governance, technology and politics: The Anthropocene gap. *Edward Elgar Publishing. Law, Innovation and Technology*, 275–279. <https://doi.org/10.4337/9781781955550>
- Gebauer, M., Fürmaier, P., Haferburg, C., Kaplan, L., Kieslinger, J., Kordel, S., Kress, M., Lendl, J., Orłowski, B., Pohle, P., Schnorr, K., Titz, A., & Weidinger, T. (2017). *Kulturgeographisches Geländepraktikum: Handbuch und Leitfaden: Bd. Band 4: Kulturgeographisches Geländepraktikum – Leitfaden*. Institut für Geographie der Universität Erlangen-Nürnberg.
- Geels, F. W. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: A multi-level perspective and a case-study. *Research policy*, 31(8–9), 1257–1274.
- Geels, F. W. (2005). The dynamics of transitions in socio-technical systems: A multi-level analysis of the transition pathway from horse-drawn carriages to automobiles (1860–1930). *Technology analysis & strategic management*, 17(4), 445–476.
- Geels, F. W. (2011). The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 1(1), 24–40. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2011.02.002>
- Geels, F. W. (2012). A socio-technical analysis of low-carbon transitions: Introducing the multi-level perspective into transport studies. *Journal of Transport Geography*, 24, 471–482. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2012.01.021>
- Geels, F. W. (2014). Regime Resistance against Low-Carbon Transitions: Introducing Politics and Power into the Multi-Level Perspective. *Theory, Culture & Society*, 31(5), 21–40. <https://doi.org/10.1177/0263276414531627>
- Geels, F. W. (2018). Low-carbon transition via system reconfiguration? A socio-technical whole system analysis of passenger mobility in Great Britain (1990–2016). *Energy Research & Social Science*, 46, 86–102. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2018.07.008>
- Geels, F. W., & Kemp, R. (2012). The Multi-Level-Perspicitve for Studying Socio-Technical Transitions. In F. W. Geels, R. Kemp, G. Dudley, & G. Lyons (Hrsg.), *Automobility in transition? A socio-technical analysis of sustainable transport* (S. 49–82). Routledge.
- Geels, F. W., Kern, F., Fuchs, G., Hinderer, N., Kungl, G., Mylan, J., Neukirch, M., & Wassermann, S. (2016). The enactment of socio-technical transition pathways: A reformulated typology and a comparative

- multi-level analysis of the German and UK low-carbon electricity transitions (1990–2014). *Research Policy*, 45(4), 896–913. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.01.015>
- Geels, F.W., Kern, F., Fuchs, G., Hinderer, N., Kungl, G., Mylan, J., Neukirch, M., & Wassermann, S. (2017). Die Realisierung soziotechnischer Transitionspfade: Eine reformulierte Typologie und eine vergleichende Mehrebenenanalyse der deutschen und britischen CO₂-Reduzierungspolitik im Stromsektor (1990–2014). In A. Grunwald, O. Renn, & J. Schippl (Hrsg.), *Die Energiewende verstehen—Orientieren—Gestalten* (S. 53–112). Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG. <https://doi.org/10.5771/9783845278957-53>
- Geels, F.W., & Schot, J. (2007). Typology of sociotechnical transition pathways. *Research Policy*, 36(3), 399–417. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.01.003>
- Geels, F.W., & Schot, J. (2010). The Dynamics of Transitions: A Socio-Technical Perspective. In J. Grin, J. Rotmans, & J. Schot (Hrsg.), *Transitions to Sustainable Development: New Directions in the Study of Long Term Transformative Change* (1. Aufl., S. 11–104). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203856598>
- Geels, F.W., Sovacool, B.K., Schwanen, T., & Sorrell, S. (2017). The Socio-Technical Dynamics of Low-Carbon Transitions. *Joule*, 1(3), 463–479. <https://doi.org/10.1016/j.joule.2017.09.018>
- Geerlings, H., Lohuis, J., & Shiftan, Y. (2011). Transition Management: A New Opportunity for Introducing More Sustainable Transport Policies. In H. Geerlings, Y. Shiftan, & D. Stead (Hrsg.), *Transition towards sustainable mobility: The role of instruments, individuals and institutions*. Ashgate.
- Geerlings, H., Lohuis, J., Wiegmans, B., & Willemsen, A. (2009). A renaissance in understanding technology dynamics? The emerging concept of transition management in transportation. *Transportation Planning and Technology*, 32(5), 401–422.
- Genus, A., & Coles, A.-M. (2008). Rethinking the multi-level perspective of technological transitions. *Research Policy*, 37(9), 1436–1445. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.05.006>
- Gerike, R. (2004, April 28). *Bauliche Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung*. Forschungsinformationssystem. <https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/83756/>
- Gerlach, J., Hübner, S., Becker, T., & Becker, U.J. (2015). *Entwicklung von Indikatoren im Bereich Mobilität für die Nationale Nachhaltigkeitsstrategie* (Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit Nr.12/2015; TEXTE, S.116, ISSN: 1862-4804). Umweltbundesamt. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_12_2015_entwicklung_von_indikatoren_im_bereich_mobilitaet.pdf
- Gerring, J. (2007). *Case study research: Principles and practices*. Cambridge University Press.
- Gertz, C., Flämig, H., Gaffron, P., & Polzin, G. (2018). Stadtverkehr. In O. Schwedes (Hrsg.), *Verkehrspolitik: Eine interdisziplinäre Einführung* (2. Auflage, S. 293–322). Springer VS.
- Ghosh, T.K., & Prelas, M.A. (Hrsg.). (2009). Hubbert Peak Theory. In *Energy Resources and Systems: Volume 1: Fundamentals and Non-Renewable Resources* (S. 649–676). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-90-481-2383-4_10
- Giarandoni, A., Chatziathanasiou, M., Chrysostomou, K., Mourey, T., Lovric, M., Crowther, M., & Dolce, C. (2018). *EU good practices on sustainable mobility planning and SUMP* [Projektbericht REFORM]. EU good practices on sustainable mobility planning and SUMP
- Gladwell, M., & Friedrich, M. (2002). *Tipping Point: Wie kleine Dinge Großes bewirken können* (6. Aufl., vollst. Taschenbuchausg.). Goldmann.
- Goepel, M. (2014). *Navigating a New Agenda: Questions and answers on paradigm shifts & transformational change* (S. 22). Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:wup4-opus-55174>
- Goodwin, P. (2012). Providing Road Capacity for Automobility: The Continuing Transition. In F. W. Geels, R. Kemp, G. Dudley, & G. Lyons (Hrsg.), *Automobility in transition? A socio-technical analysis of sustainable transport* (S. 140–159). Routledge.
- Graaf, L., Werland, S., Lah, O., Martin, E., Mejia, A., Muñoz Barriga, M.R., Nguyen, H. T. T., Teko, E., & Shrestha, S. (2021). The Other Side of the (Policy) Coin: Analyzing Exnovation Policies for the Urban Mobility Transition in Eight Cities around the Globe. *Sustainability*, 13(16), 9045. <https://doi.org/10.3390/sul13169045>

- Gräbener, S. (2017). *Methodische Entwicklung und Bewertung von Elektrifizierungskonzepten für innerstädtische Nutzfahrzeuge*. TU Berlin.
- Graham-Rowe, E., Skippon, S., Gardner, B., & Abraham, C. (2011). Can we reduce car use and, if so, how? A review of available evidence. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 45(5), 401–418. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2011.02.001>
- Grieffhammer, R., & Brohmann, B. (2015). *Wie Transformationen und gesellschaftliche Innovationen gelingen können*. Nomos. <https://doi.org/10.5771/9783845267326>
- Grober, U. (2013). Die Entdeckung der Nachhaltigkeit. *proWald*, 01/2013, 9–12.
- Gross, M., & Mautz, R. (2014). *Renewable Energies*. Taylor and Francis, Routledge.
- Grünig, M. (2013, Februar 26). *Sustainable Urban Mobility: Best Practices*.
- Grunwald, A., & Kopfmüller, J. (2012). *Nachhaltigkeit: Eine Einführung* (2., aktualisierte Auflage). Campus Verlag.
- Hagen, O. H., Caspersen, E., Landa-Mata, I., Tennøy, A., & Ørving, T. (2020a). *BYTRANS: Changes in the City Centre of Oslo 2017–2019 Effects and Consequences for Commuters, City-centre users, City-centre Attractiveness, and for Delivery Drivers—Summary* (TØI Report 1765/2020; S. eng). TØI. https://www.toi.no/getfile.php/1353341-1593775967/Publikasjoner/TØI%20rapporter/2020/1765-2020/1765-2020_Summary.pdf
- Hagen, O. H., Caspersen, E., Landa-Mata, I., Tennøy, A., & Ørving, T. (2020b). *BYTRANS: Endringer i Oslo sentrum 2017–2019* (TØI Report Nr. 1765/2020; S. 150). TØI.
- Hagen, O. H., Tennøy, A., & Knapskog, M. (2019). *Sammendrag. Kunnskapsgrunnlag gåstrategi* [TØI rapport 1688/2019]. TØI. <https://www.toi.no/getfile.php/1349823-1550483432/Publikasjoner/TØI%20rapporter/2019/1688-2019/1688-2019-sam.pdf>
- Hall, C. M. (2016). The Challenges of Changing the Paradigms, Regimes and Structures of Low Carbon Mobility. In D. Hopkins & J. Higham (Hrsg.), *Low Carbon Mobility Transitions*. (S. 91–103). Goodfellow Publishers Ltd. <http://public.eblib.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=4531608>
- Harman, R., Veeneman, W., & Harman, P. (2012). Innovation in Public Transport. In F. W. Geels, R. Kemp, G. Dudley, & G. Lyons (Hrsg.), *Automobility in transition? A socio-technical analysis of sustainable transport* (S. 286–307). Routledge.
- Hascher, M. (2011). Verkehrspolitik in der historischen Rückschau. In O. Schwedes (Hrsg.), *Verkehrspolitik—Eine interdisziplinäre Einführung* (1. Auflage, S. 143–160). VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Hauff, V. (1987). *Unsere gemeinsame Zukunft – Der Brundtland-Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung* (1. Auflage). Eggenkamp Verlag.
- Hautzinger, H., Knie, A., & Wermuth, M. (1997). »Mobilität und Verkehr besser verstehen«: Dokumentation eines interdisziplinären Workshops am 5. Und 6. Dezember 1996 in Berlin. WZB Discussion Paper, No. FS II 97–101, Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB). <http://hdl.handle.net/10419/49801>
- Hecking, C. (2017, Januar 16). *Diesel-Fahrverbote in Oslo: Smog erfordert drastische Maßnahmen*. Der Spiegel. <https://www.spiegel.de/auto/aktuell/diesel-fahrverbote-in-oslo-smog-erfordert-drastische-massnahmen-a-1130242.html>
- Heinze, G. W., & Kill, H. H. (1989). *Evolution des Verkehrs – der Systemansatz und sein Beitrag zur künftigen Verkehrsgestaltung*. <https://doi.org/10.14279/depositonce-7084>
- Helfferich, C. (2011). *Die Qualität qualitativer Daten: Manual für die Durchführung qualitativer Interviews* (4. Auflage). VS Verlag.
- Helfferich, C. (2014). 39. Leitfaden- und Experteninterviews. In N. Baur & J. Blasius (Hrsg.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung* (S. 559–574). Springer VS.
- Helfrich, H. (2016). *Wissenschaftstheorie für Betriebswissenschaftlicher*. Springer Gabler.
- Hennicke, P., Koska, T., Rasch, J., Reutter, O., & Seifried, D. (2021). *Nachhaltige Mobilität für alle. Ein Plädoyer für mehr Verkehrsgerechtigkeit*. oekom Verlag.
- Henriksson, M., & Wallsten, A. (2020). Succeeding without success: Demonstrating a residential bicycle sharing system in Sweden. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 8, 100271. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100271>

- Hering, N. S. (2014). *Echtzeitfähig-koordinierte Produktionsplanung in Supply-Chains der Verbrauchsgüterindustrie* (1. Aufl.). Apprimus-Verl.
- Hesse, M. (1993). *Verkehrswende: Ökologisch-ökonomische Perspektiven für Stadt und Region*. Metropolis-Verlag.
- Hesse, M. (2018). Ein Rückblick auf die Zukunft. *Ökologisches Wirtschaften – Fachzeitschrift*, 33(2), 16. <https://doi.org/10.14512/OEW330216>
- Hesse, M., & Lucas, R. (1991). *Verkehrswende: Ökologische und soziale Orientierungen für die Verkehrswirtschaft* (2., überarb. Fassung). IÖW-Regionalbüro Nordrhein-Westfalen. https://www.ioew.de/uploads/tx_ukioewdb/IOEW_SR_039_Verkehrswende.pdf
- Heyen, D. A. (2016). Exnovation: Herausforderungen und politische Gestaltungsansätze für den Ausstieg aus nicht-nachhaltigen Strukturen. *Öko-Institut*, 3, 2016.
- Heyen, D. A. (2017). Politische Gestaltung von Exnovation. *Ökologisches Wirtschaften – Fachzeitschrift*, 32(1), 30. <https://doi.org/10.14512/OEW320130>
- Heyen, D. A. (2018). *Das Konzept der Exnovation und Beispielprozesse wie der Kohleausstieg aus einer politikwissenschaftlichen Perspektive*.
- Heyen, D. A. (2019). Governance-Ansätze für nachhaltige Transformationen auf dem Prüfstand dreier Praxisfelder. *GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society*, 28(1), 198–203. <https://doi.org/10.14512/gaia.28.S1.5>
- Heyen, D. A., Hermwille, L., & Wehnert, T. (2017). Out of the Comfort Zone! Governing the Exnovation of Unsustainable Technologies and Practices. *GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society*, 26(4), 326–331. <https://doi.org/10.14512/gaia.26.4.9>
- Hill, W., Fehlbaum, R., & Ulrich, P. (1994). *Organisationslehre 1—Ziele, Instrumente und Bedingungen der Organisation sozialer Systeme* (5., überarb. Aufl.). Paul Haupt Verlag.
- Hirschhorn, F., Paulsson, A., Sørensen, C. H., & Veeneman, W. (2019). Public transport regimes and mobility as a service: Governance approaches in Amsterdam, Birmingham, and Helsinki. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 130, 178–191. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2019.09.016>
- Hjorthol, R., Engebretsen, Ø., & Uteng, T. P. (2014). *Den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2013/14: Nøkkelrapport* (TØI rapport 1383/2014).
- Hodson, M., Geels, F. W., & McMeekin, A. (2015). *Regime analysis of the UK land-based passenger mobility system* (Pathway Project, Deliverable D2.2: ›Analysis of stability and tensions in incumbent socio-technical regimes‹, S. 67) [Projektbericht]. <https://www.pathways-project.eu/sites/default/files/Country%20report%206%20UK%20mobility%20regime.pdf>
- Hodson, M., Geels, F. W., & McMeekin, A. (2017). Reconfiguring Urban Sustainability Transitions, Analyzing Multiplicity. *Sustainability*, 9(2), 299. <https://doi.org/10.3390/su9020299>
- Hodson, M., & Marvin, S. (2010). Can cities shape socio-technical transitions and how would we know if they were? *Research Policy*, 39(4), 477–485. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2010.01.020>
- Hoffmann, S., Weyer, J., & Longen, J. (2017). Discontinuation of the automobility regime? An integrated approach to multi-level governance. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 103, 391–408. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.06.016>
- Hohmann. (2019, Juli 15). *Benzinpreisentwicklung in Deutschland bis 2019*. Statista. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/776/umfrage/durchschnittspreis-fuer-superbenzin-seit-dem-jahr-1972/>
- Holliger-Uebersax, H. (1980). *Handbuch der allgemeinen Morphologie: Elementare Prinzipien u. Methoden zur Lösung kreativer Probleme* (4. Aufl.). MIZ-Verlag.
- Hölscher, K., Wittmayer, J. M., & Loorbach, D. (2018). Transition versus transformation: What's the difference? *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 27, 1–3. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2017.10.007>
- Holtz, G., Brugnach, M., & Pahl-Wostl, C. (2008). Specifying »regime«—A framework for defining and describing regimes in transition research. *Technological Forecasting and Social Change*, 75(5), 623–643. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2007.02.010>

- Holtz, G., Xia-Bauer, C., Roelfes, M., Schüle, R., Vallentin, D., & Martens, L. (2018). Competences of local and regional urban governance actors to support low-carbon transitions: Development of a framework and its application to a case-study. *Journal of Cleaner Production*, 177, 846–856. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.137>
- Holzapfel, H. (1997). *Autonomie statt Auto: Zum Verhältnis von Lebensstil, Umwelt und Ökonomie am Beispiel des Verkehrs*. Economia-Verl.
- Holzapfel, H. (2012). *Urbanisierung und Verkehr: Bausteine für Architekten, Stadt- und Verkehrsplaner* (1. Auflage). Vieweg+Teubner | Springer Fachmedien.
- Holz-Rau, C., Zimmermann, K., & Follmer, R. (2018). Der Modal Split als Verwirrspiel. *Straßenverkehrstechnik*, 62(8), 539–550.
- Honné, M. (2016). *Erklärungsmodell ausgewählter Lean-Prinzipien für industrielle Dienstleistungen*. 188.
- Hoogma, R., Kemp, R., Schot, J., & Truffer, B. (2002). *Experimenting for Sustainable Transport: The Approach of Strategic Niche Management* (1. Aufl.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203994061>
- Hopkins, D., & Higham, J. (Hrsg.). (2016). *Low Carbon Mobility Transitions*. Goodfellow Publishers Ltd.
- Hoppe, M., & Michl, T. (2017). *Transforming the Swiss Mobility System towards sustainability. Mapping Options, Barriers and Action Fields* [Arbeitspapier]. Zürich University of Applied Science.
- Huber, F. (2016). *Übergänge in den postfossilen Verkehr Notwendigkeiten, Entwicklungstrends und -pfade. Ergebnisbericht* [Ergebnisbericht]. FGSV Verlag. https://www.fgsv.de/fileadmin/pdf/Ergebnisbericht_FGSV_006_12_Postfossile_Mobilitaet.pdf ISBN 978-3-86446-146-0
- Huber, J. (2000). *Industrielle Ökologie. Konsistenz, Effizienz und Suffizienz in zyklusanalytischer Betrachtung*. 17.
- Hülsmann, D. F., Wiepking, J., Zimmer, D. W., Sunderer, G., Götz, D. K., & Sprinke, Y. (2018). Share – Wissenschaftliche Begleitforschung zu car2go mit batterieelektrischen und konventionellen Fahrzeugen Forschung zum free-floating Carsharing. *Forschungsvorhaben gefördert vom BMU Förderkennzeichen: 16EM1013, 16EM1014*, 126.
- Ieromonachou, P., Potter, S., & Warren, J. P. (2006). Norway's urban toll rings: Evolving towards congestion charging? *Transport Policy*, 13(5), 367–378. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2006.01.003>
- Igenbergs, E. (1993). *Grundlagen der Systemtechnik*. Vorlesungsskript. Fachgebiet Raumfahrttechnik Technische Universität München.
- Imran, M., & Pearce, J. (2016). Institutions, Path Dependency and Public Transport. In D. Hopkins & J. Higham (Hrsg.), *Low Carbon Mobility Transitions*. (S. 104–118). Goodfellow Publishers Ltd. <http://public.eblib.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=4531608>
- infas, & DLR. (2010). *Mobilität in Deutschland 2008 Ergebnisbericht: Struktur – Aufkommen – Emissionen – Trends*. infas – Institut für angewandte Sozialwissenschaft GmbH, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. – Institut für Verkehrsforschung im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung unter FE-Nr. 70.801/2006. http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/MiD2008_Abschlussbericht_I.pdf
- infas, DLR, IVT, & infas 360. (2018). *Mobilität in Deutschland – MiD: Ergebnisbericht* [Ergebnisbericht]. Studie von infas, DLR, IVT und infas 360 im Auftrag des Bundesministers für Verkehr und digitale Infrastruktur (FE-Nr. 70.904/15). https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/mid-ergebnisbericht.pdf?__blob=publicationFile
- IPCC. (2015). *Climate change 2014: Synthesis report*. Intergovernmental Panel on Climate Change. https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf
- IPCC. (2018). *Global warming of 1.5 °C*. Intergovernmental Panel on Climate Change. <http://www.ipcc.ch/report/sr15/>
- Jahnke, I. (2006). *Dynamik sozialer Rollen beim Wissensmanagement: Soziotechnische Anforderungen an Communities und Organisationen* (1. Aufl.). Dt. Univ.-Verl.
- Jessen, J., Roos, H. J., & Vogt, W. (1997). *Stadt -- Mobilität -- Logistik: Perspektiven, Konzepte und Modelle*. VS Verlag für Sozialwissenschaften. <https://doi.org/10.1007/978-3-322-94960-8>
- Joshi, K. (2020, Juli 6). *Oslo city hits new milestone—Most electric vehicles per capita*. The Driven. <https://thedriven.io/2020/07/07/oslo-city-hits-new-milestone-most-electric-vehicles-per-capita/>

- Kaiser, R. (2014). *Qualitative Experteninterviews: Konzeptionelle Grundlagen und praktische Durchführung*. Springer VS.
- Kalinowska, D., Krähe, M., & Rumpke, C. (2012). *Verkehr. Energie. Klima. Alles Wichtige auf einen Blick*. Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena).
- KBA. (2021a, Januar 1). *Personenkraftwagen am 1. Januar 2021 nach ausgewählten Merkmalen*. Kraftfahrt-Bundesamt – Jahresbilanz – Thema im Überblick –. https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Jahresbilanz/fz_b_jahresbilanz_archiv/2021/2021_b_barometer.html
- KBA. (2021b, April 23). *Kraftfahrt-Bundesamt—Bestand—Bestand an Pkw am 1. Januar 2021 gegenüber dem 1. Januar 2020 je 1.000 Einwohner (Diagramm)*. Kraftfahrt Bundesamt. https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/FahrzeugklassenAufbauarten/fz_b_fzkl_aufb_archiv/2021/2021_b_pkw_bundeslaender_gif2.html?nn=2598042
- Kemp, R., Loorbach, D., & Rotmans, J. (2007). Transition management as a model for managing processes of co-evolution towards sustainable development. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 14(1), 78–91. <https://doi.org/10.1080/13504500709469709>
- Kemp, R., & Rotmans, J. (2005). The Management of the Co-Evolution of Technical, Environmental and Social Systems. In M. Weber & J. Hemmelskamp (Hrsg.), *Towards environmental innovation systems* (S. 33–56). Springer.
- Kemp, R., Schot, J., & Hoogma, R. (1998). Regime shifts to sustainability through processes of niche formation: The approach of strategic niche management. *Technology Analysis & Strategic Management*, 10(2), 175–198. <https://doi.org/10.1080/09537329808524310>
- Kimberly, J.R. (1981). Managerial Innovation. In P. C. Nystrom & W. H. Starbuck (Hrsg.), *Handbook of organizational design. I: Adapting Organizations to their Environments* (S. 84–104). Oxford University Press.
- Kimberly, J.R., & Evanisko, M.J. (1981). Organizational Innovation: The Influence of Individual, Organizational and Contextual Factors on Hospital Adoption of Technological and Administrative Innovations. *The Academy of Management Journal*, 24(4), 689–713.
- Kindhäuser, A. (2002). *Bedingungen und Faktoren nachhaltiger Verkehrspolitik: Drei kommunale Fallstudien*. Universität Gesamthochschule Essen.
- Kivimaa, P., & Kern, F. (2016). Creative destruction or mere niche support? Innovation policy mixes for sustainability transitions. *Research Policy*, 45(1), 205–217. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2015.09.008>
- Kivimaa, P., & Temmes, A. (2016). Low Carbon Transition in Finnish Mobility: The clash of experimental transport governance and established practices? In D. Hopkins & J. Higham (Hrsg.), *Low Carbon Mobility Transitions*. (S. 138–152). Goodfellow Publishers Ltd. <http://public.eblib.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=4531608>
- Knie, A. (2016). Sozialwissenschaftliche Mobilitäts- und Verkehrsforschung: Ergebnisse und Probleme. In O. Schwedes, A. Knie, & W. Canzler (Hrsg.), *Handbuch Verkehrspolitik* (2. Auflage, S. 33–52). Springer VS.
- Knie, A., Rammler, S., & Zimmer, W. (2016). Mut zur Zukunft. Der Wandel zur neuen Mobilitätsgesellschaft – Ansätze für einen Politikwechsel. *Internationales Verkehrswesen*, 63(3), 10–13.
- Kny, J., Schmies, M., Sommer, B., Welzer, H., & Wiefek, J. (2015). *Von der Nische in den Mainstream* (Texte 86/2015; Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, S. 136). Umweltbundesamt.
- Kodukula, S., Rudolph, F., Jansen, U., & Amon, E. (2018). *Living Moving Breathing—Ranking of European Cities in Sustainable Transport* (S. 106). Wuppertal Institut. <https://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/publications/living.moving.breathing.20180604.pdf>
- Köhler, H. (2010, Januar 14). *Anders ans Ziel kommen*. Grußwort von Bundespräsident Horst Köhler bei der ADAC-Preisverleihung Gelber Engel 2010, München. https://www.bundespraesident.de/SharedDocs/Reden/DE/Horst-Koehler/Reden/2010/01/20100114_Rede_Anlage.pdf;jsessionid=1BD88BF70B8605F5DEAA192B62A48D6A.1_cid353?__blob=publicationFile&v=3
- Köhler, J., Geels, F. W., Kern, F., Markard, J., Onsongo, E., Wieczorek, A., Alkemade, F., Avelino, F., Bergek, A., Boons, F., Fünfschilling, L., Hess, D., Holtz, G., Hyysalo, S., Jenkins, K., Kivimaa, P., Martiskainen,

- M., McMeekin, A., Mühlemeier, M. S., ... Wells, P. (2019). An agenda for sustainability transitions research: State of the art and future directions. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 31, 1–32. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2019.01.004>
- Köhler, J., Turnheim, B., & Hodson, M. (2018). Low carbon transitions pathways in mobility: Applying the MLP in a combined case study and simulation bridging analysis of passenger transport in the Netherlands. *Technological Forecasting and Social Change*, S0040162518308783. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.06.003>
- Köhler, J., Whitmarsh, L., Nykvist, B., Schilperoord, M., Bergman, N., & Haxeltine, A. (2009). A transitions model for sustainable mobility. *Ecological Economics*, 68(12), 2985–2995. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.06.027>
- Korte, F., Göll, E., & Behrendt, S. (2017). *Automobilität im Wandel—Transformationsfeldanalyse im Rahmen des Projekts Evolution2Green—Transformationspfade zu einer Green Economy* (S. 28) [Arbeitspapier]. adelphi, Borderstep, IZT.
- Koska, T., Jansen, U., Reutter, O., Schäfer-Sparenberg, C., Spitzner, M., & Ulrich, A. (2020). *Praxis kommunale Verkehrswende Ein Leitfaden* (Schriftenreihe Ökologie, Band 47, S. ISBN: 978-3-86928-212-1). Heinrich Böll Stiftung.
- Krämer-Badoni, T., & Kuhm, K. (2000). Mobilität. In H. Häußermann (Hrsg.), *Großstadt* (S. 162–173). VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-663-10200-7_16
- Kropp, C. (2015). Exnovation—Nachhaltige Innovationen als Prozesse der Abschaffung. *Innovation – Exnovation: Über Prozesse des Abschaffens und Erneuerns in der Nachhaltigkeitstransformation*, 13–34.
- Krüger, T., & Pellicer-Sifres, V. (2020). From innovations to exnovations. Conflicts, (De-)Politicization processes, and power relations are key in analysing the ecological crisis. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 33(2), 115–123. <https://doi.org/10.1080/13511610.2020.1733936>
- Kubicek, H. (1977). Heuristische Bezugsrahmen und heuristisch angelegte Forschungsdesigns als Elemente einer Konstruktionsstrategie empirischer Forschung. In *Empirische und handlungstheoretische Forschungskonzeptionen in der Betriebswirtschaftslehre* (S. 3–36). C. E. Poeschel Verlag.
- Kuckartz, U. (2018). *Qualitative Inhaltsanalyse: Methoden, Praxis, Computerunterstützung* (4. Auflage). Beltz Juventa.
- Kungl, G., & Geels, F. W. (2016). *Application and Extension of a Multi-dimensional Framework* (SOI Discussion Paper Nr. 2016–02; Stuttgarter Beiträge Zur Organisations- Und Innovationsforschung, S. 46). Institut für Sozialwissenschaften, Universität Stuttgart. <http://hdl.handle.net/10419/148335>
- Kungl, G., & Geels, F. W. (2018). Sequence and alignment of external pressures in industry destabilisation: Understanding the downfall of incumbent utilities in the German energy transition (1998–2015). *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 26, 78–100. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2017.05.003>
- Lamnek, S. (2010). *Qualitative Sozialforschung* (5., überarbeitete Auflage). Beltz.
- Lang, K.-P. (2006). *Konstruktion betriebswirtschaftlicher Standard-Anwendungssysteme aus Anwendungselementen*. Technischen Universität Darmstadt.
- Le Quéré, C., Andrew, R. M., Canadell, J. G., Sitoh, S., Korsbakken, J. I., Peters, G. P., Manning, A. C., Boden, T. A., Tans, P. P., Houghton, R. A., Keeling, R. F., Alin, S., Andrews, O. D., Anthoni, P., Barbero, L., Bopp, L., Chevallier, F., Chini, L. P., Ciais, P., ... Zaehle, S. (2016). Global Carbon Budget 2016. *Earth System Science Data*, 8(2), 605–649. <https://doi.org/10.5194/essd-8-605-2016>
- Lenton, T. M., Held, H., Kriegler, E., Hall, J. W., Lucht, W., Rahmstorf, S., & Schellnhuber, H. J. (2008). Tipping elements in the Earth's climate system. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(6), 1786–1793. <https://doi.org/10.1073/pnas.0705414105>
- Liedtke, S. (2019, Mai 27). Europawahl in Frankfurt: Grüne mit Abstand stärkste Kraft. *Frankfurter Neue Presse*. <https://www.fnp.de/frankfurt/frankfurt-europawahl-frankfurt-gruene-abstand-staerkste-kraft-12324040.html>
- Loorbach, D. (2002). Transition Management: Governance for Sustainability. *Paper for the Conference Governance and Sustainability »New Challenges for the State, Business and Civil Society«, 15.*
- Loorbach, D. (2004). Governance and Transitions: An multi-level policy-framework based on complex systems thinking. *Paper for the Berlin Conference on Human Dimensions of Global Environmental Change*, 19.

- Loorbach, D. (2007). *Transition management: New mode of governance for sustainable development = Transitiemanagement; nieuwe vorm van governance voor duurzame ontwikkeling*. Internat. Books.
- Loorbach, D. (2010). Transition Management for Sustainable Development: A Prescriptive, Complexity-Based Governance Framework. *Governance*, 23(1), 161–183. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0491.2009.01471.x>
- Loorbach, D. (2014). *To Transition! Governance Panarchy in the New Transformation*. https://drift.eur.nl/wp-content/uploads/2016/12/To_Transition-Loorbach-2014.pdf
- Loorbach, D.A., & Lijnis Hufenreuter, R. (2013). Exploring the economic crisis from a transition management perspective. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 6, 35–46. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2013.01.003>
- Loorbach, D., Frantzeskaki, N., & Lijnis Hufenreuter, R. (2015). Transition management: Taking stock from governance experimentation. *The Journal of Corporate Citizenship*, 58, 48–66.
- Loorbach, D., & Rotmans, J. (2006). Managing Transitions for Sustainable Development. In X. Olsthoorn & A. J. Wiczorek (Hrsg.), *Understanding Industrial Transformation* (Bd. 44, S. 187–206). Kluwer Academic Publishers. https://doi.org/10.1007/1-4020-4418-6_10
- Lovdata. (2018). *Lov om klimamål (klimaloven)*—Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2017-06-16-60>
- Lücke, W. (1965). *Finanzplanung und Finanzkontrolle in der Industrie Systematische Darstellung der Grundlagen*. Gabler Verlag. <http://www.springerlink.com/content/978-3-663-02443-9>
- Lunke, E. B., & Fearnley, N. (2019). *Generalisert reisetid—Hvordan oppleves arbeidsreiser i norske byer? (TØI rapport 1712/2019)*. Transportøkonomisk institutt (TØI). <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=50829>
- Mackensen, L. (2013). *Ursprung der Wörter: Das etymologische Wörterbuch der deutschen Sprache*. Bassermann Verlag.
- Mäkinen, K., Kivimaa, P., & Helminen, V. (2015). Path creation for urban mobility transitions: Linking aspects of urban form to transport policy analysis. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 26(4), 485–504. <https://doi.org/10.1108/MEQ-07-2014-0115>
- Malina, R. (2018a). Öffentlicher Personenverkehr. In *Gabler Wirtschaftslexikon*. Springer Gabler. <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/oeffentlicher-personenverkehr-45155/version-268453>
- Malina, R. (2018b). Stadtverkehr. In *Gabler Wirtschaftslexikon*. Springer Fachmedien GmbH. <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/stadtverkehr-42055/version-265410>
- Markard, J., Raven, R., & Truffer, B. (2012). Sustainability transitions: An emerging field of research and its prospects. *Research Policy*, 41(6), 955–967. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.02.013>
- Marletto, G. (2010). Structure, Agenca and Change in the Car Regime—A review of literature. *CREI Working Paper no. 6/2010*.
- Marletto, G. (2014). Car and the city: Socio-technical transition pathways to 2030. *Technological Forecasting and Social Change*, 87, 164–178. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.12.013>
- Marshall, S. (1999). Restraining Mobility While Maintaining Accessibility: An Impression of the »City of Sustainable Growth«. *Built Environment*, 25(2), 13. März, S., & Bierwirth, A. (2018). Transition-Forschung – Ein praxisorientierter Überblick. In L. Holstenkamp & J. Radke (Hrsg.), *Handbuch Energiewende und Partizipation*. Springer VS, Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Mateescu, C., & Popa, I. (2017). *European Best Practices and Policies in Promoting Green Mobility*. 65, 6.
- Mayring, P. (2008). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken* (10., neu ausgestattete Aufl., Dr. nach Typoskr). Beltz.
- Mayring, P. (2010). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken* (11., aktualisierte und überarb. Aufl.). Beltz.
- Mayring, P. (2016). *Einführung in die qualitative Sozialforschung: Eine Anleitung zu qualitativem Denken* (6., überarbeitete Auflage). Beltz.
- McCormick, K., Anderberg, S., Coenen, L., & Neij, L. (2013). Advancing sustainable urban transformation. *Journal of Cleaner Production*, 50, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.01.003>

- Meelen, T., Frenken, K., & Hobrinc, S. (2019). Weak spots for car-sharing in The Netherlands? The geography of socio-technical regimes and the adoption of niche innovations. *Energy Research & Social Science*, 52, 132–143. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2019.01.023>
- Meuser, M., & Nagel, U. (2002). ExpertInneninterviews—Vielfach erprobt, wenig bedacht. Ein Beitrag zur qualitativen Methodendiskussion. In A. Bogner, B. Littig, & W. Menz (Hrsg.), *Das Experteninterview: Theorie, Methode, Anwendung* (S. 71–94). Leske + Budrich.
- Milakis, D., & Müller, S. (2021). The societal dimension of the automated vehicles transition: Towards a research agenda. *Cities*, 113, 103144. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2021.103144>
- Moradi, A., & Vagnoni, E. (2018). A multi-level perspective analysis of urban mobility system dynamics: What are the future transition pathways? *Technological Forecasting and Social Change*, 126, 231–243. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.09.002>
- Mortsiefer, H. (2020, November 21). Ende des Verbrennungsmotors: Er läuft und läuft und läuft nicht mehr. *Der Tagesspiegel*. <https://www.tagesspiegel.de/wirtschaft/ende-des-verbrennungsmotors-er-laeuft-und-laeuft-und-laeuft-nicht-mehr/26644950.html>
- MoT Norway. (2017). *National Transport Plan 2018–2029. A targeted and historic commitment to the Norwegian transport sector. English Summary*. [Meld. St. 33 (2016–2017) Report to the Storting (white paper)]. Norwegian Ministry of Transport and Communications. <https://www.regjeringen.no/contentassets/7c52fd2938ca42209e4286fe86bb28bd/en-gb/pdfs/stm%201620170033000engpdfs.pdf>
- MoT Norway. (2019, November 29). *Norway is electric* [Redaksjonellartikkel]. Government.No, Ministry of Transport (MoT) Norway. <https://www.regjeringen.no/en/topics/transport-and-communications/veg/faktaartikler-vei-og-ts/norway-is-electric/id2677481/>
- MoV. (2014). *A guide of good practices on sustainable urban mobility* [Projektbericht des SUM Projekts]. http://www.sumproject.eu/sites/default/files/guides/good_practice_en/A_GUIDE_OF_GOOD_PRACTICES_SUMPROJECT.pdf
- Mueller, N., Rojas-Rueda, D., Khreis, H., Cirach, M., Andrés, D., Ballester, J., Bartoll, X., Daher, C., Deluca, A., Echave, C., Milà, C., Márquez, S., Palou, J., Pérez, K., Tonne, C., Stevenson, M., Rueda, S., & Nieuwenhuijsen, M. (2020). Changing the urban design of cities for health: The superblock model. *Environment International*, 134, 105132. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105132>
- muenchen.de. (2021, Mai 12). *Temporäre Radwege in vier Straßen wurden zu festen Fahrradstreifen*. <https://www.muenchen.de/verkehr/aktuell/pop-up-rad-wege-muenchen.html>
- Müller, M., & Reutter, O. (2017). Vision Development towards a Sustainable North Rhine-Westphalia 2030 in a Science-Practice-Dialogue. *Sustainability*, 9(7), 27. <https://doi.org/10.3390/su9071111>
- Müller, M., & Reutter, O. (2020). Benchmark: Climate and environmentally friendly urban passenger transport – the concepts of the European Green capitals 2010–2020. *World Transport Policy and Practice*, 26.2.
- Müller, M., & Reutter, P. O. (2021). Course change: Navigating urban passenger transport toward sustainability through modal shift. *International Journal of Sustainable Transportation*, 1–25. <https://doi.org/10.1080/15568318.2021.1919796>
- Müller, V. S., & Liedtke, G. (2017). Konzept der Verkehrssystemevolution: Eine erweiterte Multi-Level Perspektive. *Zeitschrift für Verkehrswissenschaft*, 88(2), 106–130.
- Multiconsult. (2019a). *Byregnskap Oslo 2017: Utvikling for handel og næring*. Multiconsult. <https://www.ohf.no/wp-content/uploads/2019/09/Byregnskap2017.pdf>
- Multiconsult. (2019b). *Byregnskap for Oslo 2016: Utvikling for handel og næring*. Multiconsult. https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/13349351-1573816037/Tjenester%20og%20tilbud/Politikk%20og%20administrasjon/Slik%20bygger%20vi%20Oslo/Bilfritt%20byliv/Byregnskap_2016.pdf
- Multiconsult. (2019c). *Byregnskap for Oslo 2018: Utvikling for handel og næring*. Multiconsult. https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/13364532-1584364054/Tjenester%20og%20tilbud/Politikk%20og%20administrasjon/Slik%20bygger%20vi%20Oslo/Bilfritt%20byliv/2_Byregnskap_2018%202011128.pdf
- Næss, P., & Vogel, N. (2012). Sustainable urban development and the multi-level transition perspective. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 4, 36–50. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2012.07.001>
- Neebe, M., & Kallenbach, T. (2019). *Status Quo statt Verkehrswende*. 35.

- Newman, P., & Kenworthy, J. (2015). *The End of Automobile Dependence*. Island Press/Center for Resource Economics. <https://doi.org/10.5822/978-1-61091-613-4>
- Nieuwenhuijsen, M. J., & Khreis, H. (2016). Car free cities: Pathway to healthy urban living. *Environment International*, 94, 251–262. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2016.05.032>
- Nill, J., & Hübner, K. (2001). Vor einem strategischen Greening. *Ökologisches Wirtschaften – Fachzeitschrift*, 16(3–4). <https://doi.org/10.14512/oew.v16i3-4.102>
- Nohlen, D. (2010). Fallstudien. In D. Nohlen & R.-O. Schultze (Hrsg.), *Lexikon der Politikwissenschaft: Band 1 A – M* (Orig.-Ausg., 4., aktualisierte und erw. Aufl, S. 151–153). C. H. Beck oHG.
- Norsk elbilforening. (2020). *Norwegian EV policy*. <https://elbil.no/english/norwegian-ev-policy/>
- Nykvist, B., & Whitmarsh, L. (2008). A multi-level analysis of sustainable mobility transitions: Niche development in the UK and Sweden. *Technological Forecasting and Social Change*, 75(9), 1373–1387. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2008.05.006>
- Opinion AS. (2020). *Holdningsundersøkelse om sykling i Oslo. Utført for Bymiljøetaten Oslo kommune*. durchgeführt von Opinion AS, im Auftrag von der Stadtumweltbehörde Oslo. <https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/13365524-1585914377/Tjenester%20og%20tilbud/Gate%2C%20transport%20og%20parkering/Sykkel/Sykkelstrategier%20og%20dokumenter/Statistikk%2C%20analyse%20og%20spørreundersøkelser/Holdningsundersøkelse%20om%20å%20sykle%20Oslo%202020.pdf>
- O’Riordan, T., & Lenton, T. (2013). *Addressing Tipping Points for a Precarious Future* (1. Auflage). The British Academy by Oxford University Press.
- Orsato, R., Dijk, M., Kemp, R., & Yarime, M. (2012). The electrification of Automobility: The Bumpy Ride of Electric Vehicles Towards Regime Transition. In F. W. Geels, R. Kemp, G. Dudley, & G. Lyons (Hrsg.), *Automobility in transition? A socio-technical analysis of sustainable transport* (S. 206–228). Routledge.
- Oslo Arbeiderparti, Miljøpartiet De Grønne i Oslo, & Oslo Sosialistisk Venstreparti. (2015). *Plattform for byrådsamarbeid mellom Arbeiderpartiet, Miljøpartiet De Grønne og Sosialistisk Venstreparti i Oslo 2015–2019* (S. 64) [Regierungserklärung]. <https://www.sv.no/oslo/wp-content/uploads/sites/2/2015/10/Byraadserklaering-web.pdf>
- Oslo Kommune. (2021). *Klimabarometeret—Sjekk nybilsalg av personbiler i Oslo, fordelt på drivstoffteknologi*. KlimaOslo.no. <https://www.klimaoslo.no/klimabarometeret/kategori/personbiler/>
- Oslobysykkelen. (2020). *About Oslo City Bike*. <https://oslobysykkelen.no/en>
- Osloregionen. (2016). *Samordnet areal- og transportstrategi for Osloregionen 2016*. Osloregionen. <https://www.osloregionen.no/wp-content/uploads/ATP-Osloregionen-WEBversjon.pdf>
- O’Sullivan, F. (2017, Januar 31). Oslo Offers Citizens \$1,200 to Buy an E-Bike. *Bloomberg.Com*. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-01-31/oslo-offers-free-money-to-buy-electric-cargo-bikes>
- Ott, K., Dierks, J., & Voget-Kleschin, L. (Hrsg.). (2016). *Handbuch Umweltethik*. J. B. Metzler Verlag.
- Paech, N. (2006). Wirtschaften ohne Wachstumszwang. *Ökologisches Wirtschaften – Fachzeitschrift*, 21(3). <https://doi.org/10.14512/oew.v21i3.460>
- Paech, N. (2012). *Nachhaltiges Wirtschaften jenseits von Innovationsorientierung und Wachstum: Eine unternehmensbezogene Transformationstheorie* (2., erw. überarb. Aufl). Metropolis-Verl.
- Parkhurst, G., Kemp, R., Dijk, M., & Sherwin, H. (2012). Intermodal Personal Mobility: A niche Caught Between Two Regimes. In F. W. Geels, R. Kemp, G. Dudley, & G. Lyons (Hrsg.), *Automobility in transition? A socio-technical analysis of sustainable transport* (S. 308–334). Routledge.
- Parklet Stuttgart. (2020). *Parklets für Stuttgart*. <http://www.parklet-stuttgart.de/news/>
- Patzak, G. (1982). *Systemtechnik—Planung komplexer innovativer Systeme: Grundlagen, Methoden, Techniken*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-81893-6>
- Pehnt, M., & Nitsch, J. (2001). Bedeutung alternativer Antriebe und Kraftstoffe für den Ressourcen- und Klimaschutz. *Energiewirtschaftliche Tagesfragen*, 732–737.
- Pel, B. (2011). Reflections on Transition Management: Mobility Policy between Integration and Differentiation. In H. Geerlings, Y. Shiftan, & D. Stead (Hrsg.), *Transition towards sustainable mobility: The role of instruments, individuals and institutions*. Ashgate.

- Penke, S. (2012). Ländliche Räume und Strukturen – mehr als eine »Restkategorie« mit Defiziten. In S. Debiel, A. Engel, I. Hermann-Stietz, G. Litges, S. Penke, & L. Wagner (Hrsg.), *Soziale Arbeit in ländlichen Räumen* (S. 17–27). VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-531-18946-8_2
- Petersen, R. (2011). Mobilität für morgen. In O. Schwedes (Hrsg.), *Verkehrspolitik* (S. 411–430). VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-531-92843-2_20
- Petschow, U., Uhle, C., & Böing, H. (2018). *Mobilitätswende—Die deutsche Automobilindustrie im Umbruch* (Werkbericht Nr. 8). Denkwerk Demokratie und Institut für ökologische Wirtschaftsforschung. https://www.denkwerk-demokratie.de/wp-content/uploads/2018/02/DD_Werkbericht_8-fin.pdf
- Petzer, B. J. M., Wieczorek, A. J., & Verbong, G. P. J. (2020). Dockless bikeshare in Amsterdam: A mobility justice perspective on niche framing struggles. *Applied Mobilities*, 5(3), 232–250. <https://doi.org/10.1080/23800127.2020.1794305>
- Petzer, B. J. M., Wieczorek, A. J., & Verbong, G. P. J. (2021). The legal street: A scarcity approach to urban open space in mobility transitions. *Urban Transformations*, 3(1). <https://doi.org/10.1186/s42854-021-00018-0>
- Pirath, C. (1949). *Die Grundlagen der Verkehrswirtschaft* (2. Auflage). Springer Berlin Heidelberg.
- Pohl, C., & Hirsch Hadorn, G. (2008). Gestaltung transdisziplinärer Forschung. *Sozialwissenschaften und Berufspraxis*, 31(1), 5–22.
- Polanyi, K. (2001). *The Great Transformation—The Political and Economic Origins of Our Time* (2. Aufl.). Beacon Press books. http://inctpped.ie.ufrj.br/spiderweb/pdf_4/Great_Transformation.pdf
- Pridmore, A., & Miola, A. (2011). *Public Acceptability of Sustainable Transport Measures—A Review of the Literature* (Nr. 20/2011; International Transport Forum's Discussion Paper Series). European Commission – Joint Research Centre Institute for Environment and Sustainability.
- Profijt, M. (2018). *Mobilitätssuffizienz. Grundlagen – Messung – Förderung*. oekom verlag.
- Prosam. (2015). *Reisevaner i Osloområdet. En analyse av den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2013/14* (Rapport 218). Prosam. <http://www.prosam.org/index.php?page=report&nr=218#>
- PwC. (2018). *Masterplan »Nachhaltige Mobilität«*. PricewaterhouseCoopers GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft unter Mitarbeit von Müller-BBM GmbH DTV-Verkehrsconsult GmbH. https://www.hagen.de/web/media/files/fb/fb_69/masterplannachmob_dat/20180726_Master_Bericht_Masterplan_Hagen_final_inkl_Anlagen.pdf
- Rammler, S. (2017). *Volk ohne Wagen: Streitschrift für eine neue Mobilität* (2. Auflage, Originalausgabe). Fischer Taschenbuch.
- Randelhoff, M. (2012, November 22). Luftreinhaltung: 45 Maßnahmen für bessere Luft in den Städten und weniger Emissionen im Verkehr. *Zukunft Mobilität*. <https://www.zukunft-mobilitaet.net/11827/analyse/45-alternativen-zur-umweltzone/>
- Randelhoff, M. (2019, Mai 10). *Vergleich unterschiedlicher Flächeninanspruchnahmen nach Verkehrsarten (pro Person) »Zukunft Mobilität*. *Zukunft Mobilität*. <https://www.zukunft-mobilitaet.net/78246/analyse/flaechenbedarf-pkw-fahrrad-bus-strassenbahn-stadtbahn-fussgaenger-metro-bremsverzoegerung-vergleich/>
- Regjeringen. (2018). *Handlingsplan for kollektivtransport* (S. 52). Samferdselsdepartementet.
- Reutter, O. (2011). Klimaschutz als Herausforderung für einen zukunftsfähigen Stadtverkehr – Strategien und Größenordnungen zur Minderung der Kohlendioxidemissionen –. In *Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung* (S. 32).
- Reutter, O., Koska, T., Reutter, U., Rudolph, F., & Spiker, O. (2017). *Autofreie Innenstadt Wuppertal Elberfeld: Ein Leitbild für die Verkehrswende im Stadtteil* (Input-Papier Nr. 10; Impulse zur WachstumsWende, No. 10, S. 17). Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH. <https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/6787/file/ImpW10.pdf>
- Reutter, O., Müller, M., Jansen, U., Schwarze, B., Spiekermann, K., Wegener, M., Huber, F., & Brosch, K. (2017). *Städte und Klimawandel: Ruhrgebiet 2050: Maßnahmensteckbriefe* [Projektbericht Energiewende Ruhr]. Wuppertal/Dortmund: Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, Spiekermann & Wegener Stadt- und Regionalforschung, Bergische Universität Wuppertal. http://www.spiekermannwegener.com/pro/pdf/EWR_Ruhrgebiet_Steckbriefe_061217.pdf

- Ridder, H.-G. (2017). The theory contribution of case study research designs. *Business Research*, 10(2), 281–305. <https://doi.org/10.1007/s40685-017-0045-z>
- Rip, A., & Kemp, R. (1998). Technological Change. In S. Raynor & E. L. Malone (Hrsg.), *Human choice and climate change. 2: Resources and technology* (S. 327–399). Battelle Press.
- Ritchey, T. (2002). General Morphological Analysis. *Swedish Morphological Society*, 10.
- RNE. (2011). *Dialog der Verantwortung Erwartungen des Nachhaltigkeitsrates an die Fortschreibung der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie*. https://www.nachhaltigkeitsrat.de/wp-content/uploads/migration/documents/RNE_Stellungnahme_Nachhaltigkeitsstrategie_texte_Nr_37_Juni_2011.pdf
- Roberts, J. C. D. (2017). Discursive destabilisation of socio-technical regimes: Negative storylines and the discursive vulnerability of historical American railroads. *Energy Research & Social Science*, 31, 86–99. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.05.031>
- Rogge, K. S., & Johnstone, P. (2017). Exploring the role of phase-out policies for low-carbon energy transitions: The case of the German Energiewende. *Energy Research & Social Science*, 33, 128–137. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.10.004>
- Ropohl, G. (2009). *Allgemeine Technologie: Eine Systemtheorie der Technik* (3. überarbeitete Auflage). Universitätsverlag Karlsruhe.
- Rothmann, W. (2013). Theoretische Grundlagen: Minimaler Handlungsspielraum im strategischen Lock-in. In W. Rothmann, *Wahrnehmung des strategischen Handlungsspielraumes* (S. 25–67). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-01224-3_2
- Rotmans, J., Kemp, R., & van Asselt, M. (2001). More evolution than revolution: Transition management in public policy. *Foresight*, 3(1), 15–31. <https://doi.org/10.1108/14636680110803003>
- Rotmans, J., & Loorbach, D. (2009). Complexity and Transition Management. *Journal of Industrial Ecology*, 13(2), 184–196. <https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2009.00116.x>
- Rudolph, F. (2014). *Klimafreundliche Mobilität durch Förderung von Pedelecs Lokale Langfristszenarien über die Wirkung von Instrumenten und Maßnahmen am Beispiel der Stadt Wuppertal* [Bergische Universität Wuppertal]. <http://elpub.bib.uni-wuppertal.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-4119/dd1404.pdf>
- Rudolph, F., Koska, T., & Schneider, C. (2017). *Verkehrswende für Deutschland. Der Weg zu CO₂-freier Mobilität bis 2035*. Greenpeace e. V. <https://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/20170830-greenpeace-kursbuch-mobilitaet-langfassung.pdf.pdf>
- Ruhrort, L. (2019). *Transformation Im Verkehr: Erfolgsbedingungen Für Verkehrspolitische Schlüsselmaßnahmen*. Springer Vieweg, in Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH. <https://public.ebookcentral.proquest.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=5963214>
- Ruhrort, L. (2020). Reassessing the Role of Shared Mobility Services in a Transport Transition: Can They Contribute the Rise of an Alternative Socio-Technical Regime of Mobility? *Sustainability*, 12(19), 8253. <https://doi.org/10.3390/su12198253>
- Ruter. (2015). *M2016*. Ruter. <https://m2016.ruter.no/>
- Ruter. (2019). *Ruter årsrapport 2019*. Ruter årsrapport 2019. <https://aarsrapport2019.ruter.no/no/>
- Ruter. (2020a). *Oslo European Green Capital*. Ruter. <https://ruter.no/en/about-ruter/reports-projects-plans/fossilfree2020/oslo-european-green-capital/>
- Ruter. (2020b). *Route maps*. Ruter. <https://ruter.no/en/journey/route-maps/>
- RVR. (2017). *Bericht zur Lage der Umwelt in der Metropole Ruhr 2017*. Regionalverband Ruhr (RVR), Die Regionaldirektorin. <https://shop.rvr.ruhr/media/pdf/18/b3/22/Umweltbericht-Ruhr-2017.pdf>
- Rydningen, U., Høyenes, R. C., & Kolltveit, L. W. (2017). *OSLO 2019: A car-free City Center*. 3–16. <https://doi.org/10.2495/SDPI70011>
- Saam, N. J. (2009). Modellbildung. In S. Kühl, P. Strodtholz, & A. Taffertshofer (Hrsg.), *Handbuch Methoden der Organisationsforschung* (S. 517–532). VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-531-91570-8_25
- Salheiser, A. (2014). Natürliche Daten: Dokumente. In N. Baur & J. Blasius (Hrsg.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung* (S. 813–827). Springer VS.
- Schawel, C., & Billing, F. (2012). Morphologischer Kasten. In C. Schawel & F. Billing, *Top 100 Management Tools* (S. 174–176). Gabler Verlag. https://doi.org/10.1007/978-3-8349-4105-3_57
- Scheepers, C. E., Wendel-Vos, G. C. W., den Broeder, J. M., van Kempen, E. E. M. M., van Wesemael, P. J. V., & Schuit, A. J. (2014). Shifting from car to active transport: A systematic review of the effective-

- veness of interventions. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 70, 264–280. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2014.10.015>
- Scheffzik, W. (2003). *Technikbewertung und Technikfolgenabschätzung—Ein Beitrag zur Entwicklung des Technikunterrichts an allgemeinbildenden Schulen*. Carl von Ossietzky Universität Oldenburg.
- Schippl, J., & Arnold, A. (2020). Stakeholders' Views on Multimodal Urban Mobility Futures: A Matter of Policy Interventions or Just the Logical Result of Digitalization? *Energies*, 13(7), 1788. <https://doi.org/10.3390/en13071788>
- Schippl, J., & Truffer, B. (2018, 14.06). Spatial patterns of transitions in the mobility sector: Applying the concept of service regimes and sectoral regimes to anticipate changes in urban and rural transport systems. *Track: theoretical contributions to transition frameworks*. 9th International Sustainability Transitions Conference: Reconfiguring Consumption and Production Systems, Manchester.
- Schippl, J., & Truffer, B. (2020). Directionality of transitions in space: Diverging trajectories of electric mobility and autonomous driving in urban and rural settlement structures. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 37, 345–360. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2020.10.007>
- Schmitt, C. (2018, Mai 3). *Keine Parkplätze—Keine Autos*. Deutschlandfunk Nova. <https://www.deutschlandfunknova.de/beitrag/autofrei-oslo-schafft-parkplaetze-ab>
- Schmucki, B. (2001). *Der Traum vom Verkehrsfluss: Städtische Verkehrsplanung seit 1945 im deutsch-deutschen Vergleich*. Campus.
- Schnabel, W., Knote, T., Korn, J., Lätzsch, L., & Deutsches Institut für Normung. (2011). *Straßenverkehrstechnik*.
- Schneidewind, U. (2013). Transformative Literacy Gesellschaftliche Veränderungsprozesse verstehen und gestalten/Transformative Literacy. Understanding and Shaping Societal Transformations. *GAIA-Ecological Perspectives for Science and Society*, 22(2), 82–86.
- Schneidewind, U. (2018). *Die Große Transformation Eine Einführung in die Kunst gesellschaftlichen Wandels* (1. Aufl.). Fischer Verlag.
- Schneidewind, U., & Fishedick, M. (2016). *Aus für Benzin- und Dieselfahrzeuge ab 2030: Der richtige Innovationsimpuls für die Verkehrswende?* (Nr. 01/2016; in brief Wuppertaler Impulse zur Nachhaltigkeit, S. 6). Wuppertal Institut. https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/6594/file/6594_Schneidewind.pdf
- Schneidewind, U., & Scheck, H. (2012). Zur Transformation des Energiesektors – ein Blick aus der Perspektive der Transition- Forschung. In H.-G. Servatius, U. Schneidewind, & D. Rohlfing (Hrsg.), *Smart Energy* (S. 45–61). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-21820-0_2
- Schögel, M., & Tomczak, T. (2009). Fallstudie. In C. Baumgarth, M. Eisend, & H. Evanschitzky (Hrsg.), *Empirische Mastertechniken: Eine anwendungsorientierte Einführung für die Marketing- und Managementforschung* (1. Auflage, S. 77–106). Gabler Verlag. https://doi.org/10.1007/978-3-8349-8278-0_1
- Schostok, D. (2018). *Von der Systeminnovation zur strategischen Geschäftsmodellinnovation in der Energiewende. Die Rolle von Innovationskaskaden am Beispiel von Power-to-Gas und Algae-to-X. Inauguraldisertation*. Bergische Universität Wuppertal.
- Schulte-Zurhausen, M. (2014). *Organisation* (6., überarb. und aktualisierte Aufl). Vahlen.
- Schumpeter, J. (1934). *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung—Eine Untersuchung über Unternehmergewinn, Kapital, Kredit, Zins und den Konjunkturzyklus* (7. Aufl., unveränd. Nachdr. d. 1934 erschienenen). Duncker und Humblot.
- Schumpeter, J. (1943). *Capitalism, socialism, and democracy*. Routledge.
- Schütte, G. (2017, Juni 22). *Wege zur Mobilitätswende – Forschung und Innovation für eine Nachhaltige urbane Mobilität*. Agendakonferenz Wege zur Mobilitätswende Forschung und Innovation für eine nachhaltige urbane Mobilität, Berlin. <https://www.bmbf.de/de/wege-zur-mobilitaetswende---forschung-und-innovation-fuer-eine-nachhaltige-urbane-4396.html>
- Schwanen, T. (2015). The Bumpy Road toward Low-Energy Urban Mobility: Case Studies from Two UK Cities. *Sustainability*, 7(6), 7086–7111. <https://doi.org/10.3390/su7067086>
- Schwarze, B., Spiekermann, K., Wegener, M., Huber, F., Brosch, K., Reutter, O., & Müller, M. (2017). *Städte und Klimawandel: Ruhrgebiet 2050; integriertes Modell Ruhrgebiet und Regionaler Modal Shift*.

- Schwedes, O. (2011). Statt einer Einleitung. In O. Schwedes (Hrsg.), *Verkehrspolitik—Eine interdisziplinäre Einführung* (1. Auflage, S. 13–36). VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Sheller, M. (2012). The Emergence of New Cultures of Mobility: Stability, Opening and Prospects. In F. W. Geels, R. Kemp, G. Dudley, & G. Lyons (Hrsg.), *Automobility in transition? A socio-technical analysis of sustainable transport* (S. 182–202). Routledge.
- Siekemeier, R. (2017). E-Mobilität in Oslo. *fairkehr – Das VCD Magazin*, 06/2017. <https://www.fairkehr-magazin.de/archiv/2017/fk-6-2017/2017-6-titel/6-2017-e-auto-oslo/>
- Skoeries, M. (2015, Mai 9). Fahrradparadies Amsterdam: Die Speichenstadt. *Spiegel Online*. <https://www.spiegel.de/auto/aktuell/amsterdam-wo-fahrraeder-das-auto-verdraengen-a-999580.html>
- Smith, A., Stirling, A., & Berkhout, F. (2005). The governance of sustainable socio-technical transitions. *Research Policy*, 34(10), 1491–1510. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.07.005>
- Smith, A., Voß, J.-P., & Grin, J. (2010). Innovation studies and sustainability transitions: The allure of the multi-level perspective and its challenges. *Research Policy*, 39(4), 435–448. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2010.01.023>
- Soltau, H. (2019, Februar 22). Fridays for Future: Entsteht gerade eine ökologische Jugendbewegung? *Der Tagesspiegel*. <https://www.tagesspiegel.de/politik/fridays-for-future-entsteht-gerade-eine-oekologische-jugendbewegung/24029474.html>
- Sommer, B., & Welzer, H. (2014). *Transformationsdesign: Wege in eine zukunftsfähige Moderne*. Oekom verlag.
- Sovacool, B. K., & Axsen, J. (2018). Functional, symbolic and societal frames for automobility: Implications for sustainability transitions. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 118, 730–746. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.10.008>
- SPD, Bündnis 90/Die Grünen, & FDP. (2021). *Mehr Fortschritt Wagen. Bündnis für Freiheit, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit* [Koalitionsvertrag 2021–2025 zwischen der Sozialdemokratischen Partei Deutschlands (SPD), BÜNDNIS 90 / DIE GRÜNEN und den Freien Demokraten (FDP)]. SPD, Bündnis 90/ Die Grünen, FDP. https://www.spd.de/fileadmin/Dokumente/Koalitionsvertrag/Koalitionsvertrag_2021-2025.pdf
- Spencer, B. (2020, August 13). *Oslo tackles dumped e-scooters* [P]. ITS International. <https://www.itsinternational.com/its17/news/oslo-tackles-dumped-e-scooters>
- Spiegel. (2017, September 18). Elektroautovereinigung rät von Elektroautos ab. *Spiegel Mobilität*. <https://www.spiegel.de/auto/aktuell/norwegen-oslo-ist-dem-e-auto-boom-ueberfordert-a-1168468.html>
- SRU. (2017). *Umsteuern erforderlich: Klimaschutz im Verkehrssektor – Sondergutachten*. Geschäftsstelle des Sachverständigenrates für Umweltfragen (SRU).
- Stachowiak, H. (1973). *Allgemeine Modelltheorie*. Springer.
- Stadt Berlin. (2021). *Autofreie Friedrichstraße*. berlin.de. <https://www.berlin.de/events/5914821-2229501-autofreie-friedrichstrasse.html>
- Stake, R. E. (1995). *The art of case study research*. Sage Publications.
- Statens Vegvesen. (2016). *Revidert avtale Oslopakke 3 for 2017–2036 E aktiv, sikker og miljøvennlig transport for en region i vekst* [Vereinbarung]. City of Oslo, City of Akershus. https://www.vegvesen.no/_attachment/1389085/binary/1113644?fast_title=Revidert+avtale+Oslopakke+3+for+2017-2036.+Undertegnet+2016-06-05.pdf
- Statens Vegvesen. (2019a). *Oslopakke 3. Ny bompengesystem i Oslo fra 1. Juni 2019*. https://www.vegvesen.no/_attachment/2709596/binary/1329583?fast_title=Faktaark+Oslopakke+3%3A+Nytt+bompengesystem+2019.pdf
- Statens Vegvesen. (2019b). *OSLOPAKKE 3 Handlingsprogram 2020–2023 Forslag fra Styringsgruppen for Oslopakke 3* [Politische Vorlage]. Statens Vegvesen, City of Oslo, City of Akershus, Jernbane-Direktoratet. https://www.vegvesen.no/_attachment/2711895/binary/1329720?fast_title=Handlingsprogram+Oslopakke+3+perioden+2020-2023.pdf
- Statens Vegvesen. (2019c). *Bompengesystemet i Oslo*. Statens Vegvesen. <https://www.vegvesen.no/vegprosjekter/oslopakke3/nytt-bompengesystem>
- Statens vegvesen. (2020). *Oslopakke 3*. Statens vegvesen. <https://www.vegvesen.no/vegprosjekter/oslopakke3>

- Statista. (2019, Juli 18). *Prognose zum Anteil von Stadt- und Landbewohnern in Deutschland bis 2050*. Statista. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/167166/umfrage/prognose-des-bewohneranteils-nach-wohnstandort-seit-1990/>
- Statista. (2020, Februar). *Norwegen—Größte Städte 2020*. Statista. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/942062/umfrage/groesste-staedte-in-norwegen/>
- Statistikkbanken Oslo Kommune. (2019a). *Motorkjøretøy og innbyggere per motorkjøretøy*. <https://statistikkbanken.oslo.kommune.no/webview/>
- Statistikkbanken Oslo Kommune. (2019b). *Reisemiddelfordeling—Daglige reiser i Oslo (2009–2018)*. Statistikkbanken Oslo kommune. <https://statistikkbanken.oslo.kommune.no/webview/>
- Statistikkbanken Oslo Kommune. (2020a). *Befolkningsframskrivning mellomalternativet etter år og alder (B) – Alder i alt, antall*. Statistikkbanken Oslo kommune. <http://statistikkbanken.oslo.kommune.no/webview/>
- Statistikkbanken Oslo Kommune. (2020b). *Befolkningsframskrivninger etter alternativ, år og alder (Oslo) – Middelsalternativet, antall*. Statistikkbanken Oslo kommune. <http://statistikkbanken.oslo.kommune.no/webview/>
- Statistikkbanken Oslo Kommune. (2020c). *Totale direkte utslipp av klimagasser i Oslo – Tonn CO₂-ekv*. Statistikkbanken Oslo kommune. <http://statistikkbanken.oslo.kommune.no/webview/>
- Stegmaier, P., Kuhlmann, S., & Visser, V.R. (2014). The discontinuation of socio-technical systems as a governance problem. In S. Borrás & J. Edler, *The Governance of Socio-Technical Systems* (S. 111–131). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781784710194.00015>
- Stegmaier, P., Visser, V.R., & Kuhlmann, S. (2021). The incandescent light bulb phase-out: Exploring patterns of framing the governance of discontinuing a socio-technical regime. *Energy, Sustainability and Society*, 11(1), 14. <https://doi.org/10.1186/s13705-021-00287-4>
- Stein, P. (2014). Forschungsdesigns für die quantitative Sozialforschung. In N. Baur & J. Blasius (Hrsg.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung* (S. 135–151). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-531-18939-0_7
- Steinmeyer, I. (2006). *Definition und Bedeutung des Personenwirtschaftsverkehrs- Ein Sachstandsbericht aus dem Jahr 2006*.
- Stengel, O. (2011). *Suffizienz: Die Konsumgesellschaft in der ökologischen Krise*. Oekom.
- Steurer, R., & Trattning, R. (Hrsg.). (2010). *Nachhaltigkeit regieren: Eine Bilanz zu Governance-Prinzipien und -Praktiken*. Oekom-Verl.
- Stolpka, U. (2004). *Das Begriffsfeld Mobilität. Stand des Wissens 17.02.2017* (Auszug aus dem Forschungs-Informationssystem (FIS)). herausgegeben durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI). <https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/114261/>
- Strahl, A. (2018). *Fachdidaktik der Naturwissenschaften unter besonderer Berücksichtigung der Physik*. (2. Auflage). Books on Demand, Norderstedt.
- Stricker, K., Kalmbach, R., & Zayer, E. (2018). *Neue urbane Mobilität: Der Wandel erfolgt jetzt*. Brain&Company. http://www.bain.de/en/Images/Bain-Studie_Neue-urbane-Mobilitaet_2018.pdf
- Stuchtey, M., & Herrmann, A. (2020, Juni 19). Vom System Auto zum System Mobilität. Deutsche Autobauer müssen sich ändern, statt zu klagen. *Manager Magazin*. <https://www.manager-magazin.de/unternehmen/autoindustrie/deutsche-autoindustrie-muss-sich-neue-erfinden-zum-system-mobilitaet-a-1307827.html>
- Suarez, F.F., & Olivia, R. (2005). Environmental change and organizational transformation. *Industrial and Corporate Change*, 14(6), 1017–1041. <https://doi.org/10.1093/icc/dth078>
- Sveiby, K.-E., Gripenberg, P., & Segercrantz, B. (2012). *Challenging the Innovation Paradigm*. Routledge.
- Svennevik, E. M. C., Julsrud, T. E., & Farstad, E. (2020). From novelty to normality: Reproducing car-sharing practices in transitions to sustainable mobility. *Sustainability: Science, Practice and Policy*, 16(1), 169–183. <https://doi.org/10.1080/15487733.2020.1799624>
- Sweco. (2017a). *Bilfritt byliv. Statusrapport 2017 – før tiltak er igangsatt*. Sweco. https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/13261940-1513590371/Tjenester%20og%20tilbud/Politikk%20og%20administrasjon/Slik%20bygger%20vi%20Oslo/Bilfritt%20byliv/Bilfritt%20byliv_Statusrapport%202017.pdf

- Sweco. (2017b). *Bilfritt byliv. Mellomundersøkelse 2017 – Oppsummering av observasjonsstudier*. Sweco. https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/13261937-1513590196/Tjenester%20og%20tilbud/Politikk%20og%20administrasjon/Slik%20bygger%20vi%20Oslo/Bilfritt%20byliv/Bilfritt%20byliv_mellomundersøkelse%202017_observasjoner_16.11.2017.pdf
- Sweco. (2018). *Bilfritt byliv. Statusrapport 2018 – Midtveisevaluering*. Sweco. https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/13303828-1542623637/Tjenester%20og%20tilbud/Politikk%20og%20administrasjon/Slik%20bygger%20vi%20Oslo/Bilfritt%20byliv/0_Bilfritt%20byliv_Samlerapport%202018%20-%20midtveisevaluering%202018_16.11.2018.pdf
- Sweco. (2019). *Bylivsevaluering 2019 – sluttrapport*. Sweco. <https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/13353972-1576225957/Tjenester%20og%20tilbud/Politikk%20og%20administrasjon/Slik%20bygger%20vi%20Oslo/Bilfritt%20byliv/Bylivsevaluering%202019%20-justert%20sluttevaluering.pdf>
- Sweco. (2020). *Program bilfritt byliv. Evaluering av trafikale effekter—Sluttrapport*. Sweco. <https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/13369175-1589970489/Tjenester%20og%20tilbud/Politikk%20og%20administrasjon/Slik%20bygger%20vi%20Oslo/Bilfritt%20byliv/Program%20bilfritt%20byliv%2C%20Evaluering%20av%20trafikale%20effekter.pdf>
- Tagesschau. (2020, September 27). *Aus für Verbrenner bis 2035: Grüne loben Söders »gute Idee«*. tagesschau.de. <https://www.tagesschau.de/inland/gruene-soeder-verbrennungsmotor-101.html>
- Temenos, C., Nikolaeva, A., Schwanen, T., Cresswell, T., Sengers, F., Watson, M., & Sheller, M. (2017). Theorizing Mobility Transitions: An Interdisciplinary Conversation. *Transfers*, 7(1). <https://doi.org/10.3167/TRANS.2017.070109>
- Thaler, R. (1992). Strategien für ein nachhaltiges Verkehrssystem. *GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society*, 1(5), 283–291. <https://doi.org/10.14512/gaia.1.5.8>
- TIDE. (o. J.). *Innovation Toolbox: 15 inspiring transport measures that can change your city* (TIDE publication series) [Projektbericht]. Transport Innovation Deployment for Europe (TIDE).
- Tomczak, T. (1992). Forschungsmethoden in der Marketingwissenschaft: Ein Plädoyer für den qualitativen Forschungsansatz. *Marketing: Zeitschrift für Forschung und Praxis*, 2, 77–87.
- Turnheim, B., & Geels, F. W. (2012). Regime destabilisation as the flipside of energy transitions: Lessons from the history of the British coal industry (1913–1997). *Energy Policy*, 50, 35–49. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.04.060>
- Turnheim, B., & Geels, F. W. (2013). The destabilisation of existing regimes: Confronting a multi-dimensional framework with a case study of the British coal industry (1913–1967). *Research Policy*, 42(10), 1749–1767. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.04.009>
- UBA. (2013). Luftreinhaltestrategien. *Umweltbundesamt*. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/luft/regelungen-strategien#textpart-1>
- UBA. (2018, August 8). *Umweltbelastungen durch Verkehr* [Internetauftritt des Umweltbundesamtes]. Umweltbelastungen durch Verkehr. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/umweltbelastungen-durch-verkehr#textpart-1>
- UBA. (2020a, Februar 17). *Emissionen des Verkehrs* [Internetauftritt des Umweltbundesamtes]. Emissionen des Verkehrs. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/emissionen-des-verkehrs#textpart-1>
- UBA. (2020b). *Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990–2019, Arbeitsstand 08.12.2020*. Umweltbundesamt. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/361/dokumente/2020_12_08_em_entwicklung_in_d_trendtabelle_thg_v0.9.xlsx
- UBA. (2021, Februar 16). *Entwicklung der Luftqualität* [Text]. Umweltbundesamt. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/luft/daten-karten/entwicklung-der-luftqualitaet>
- Uhle, C. (2018). Leitbilder einer Verkehrswende. *Ökologisches Wirtschaften – Fachzeitschrift*, 33(2), 28. <https://doi.org/10.14512/OEW330228>
- Ulrich, H. (1984). *Management* (T. Dyllick & G. Probst, Hrsg.; Bd. 13). Haupt.
- Ulrich, H. (2001). *Systemorientiertes Management: Das Werk von Hans Ulrich* (M. Schwaninger, Hrsg.; Studienausgabe). Haupt.
- Ulrich, P., & Hill, W. (1976a). Wissenschaftstheoretische Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (Teil I). *Wissenschaftliches Studium*, 5. Jahrgang(7), 304–309.

- Ulrich, P., & Hill, W. (1976b). Wissenschaftstheoretische Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (Teil II). *Wissenschaftliches Studium*, 5. Jahrgang(8), 345–350.
- UN. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*. World Commission on Environment and Development. Oxford; New York: Oxford University Press. <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>
- UN. (2012). *›Our Struggle for Global Sustainability Will Be Won or Lost in Cities‹, Says Secretary-General, at New York Event* (Pressemitteilung SG/SM/14249-ENV/DEV/1276-HAB/217). United Nations, Department of Public Information. <https://www.un.org/press/en/2012/sgsm14249.doc.htm>
- UN. (2015). *Paris Agreement*. United Nations. https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf
- UN. (2019). *World urbanization prospects: 2018: Highlights* (ST/ESA/SER.A/421). United Nations. The Department of Economic and Social Affairs.
- UN Habitat. (2016). *Urbanisation and Development: Emerging Futures—World Cities Report 2016*. United Nations Human Settlements Programme. <http://wcr.unhabitat.org/wp-content/uploads/2017/02/WCR-2016-Full-Report.pdf>
- UNFCCC. (2016). *Submission by Norway to the ADP Norway's Intended Nationally Determined Contribution*. [https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Norway%20First/Norway-INDC%20\(Archived\).pdf](https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Norway%20First/Norway-INDC%20(Archived).pdf)
- UNFCCC. (2020). *Update of Norway's nationally determined contribution*. [https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Norway%20First/Norway_updatedNDC_2020%20\(Updated%20submission\).pdf](https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Norway%20First/Norway_updatedNDC_2020%20(Updated%20submission).pdf)
- Upham, P., Kivimaa, P., & Virkamäki, V. (2013). Path dependence and technological expectations in transport policy: The case of Finland and the UK. *Journal of Transport Geography*, 32, 12–22. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2013.08.004>
- Upham, P., Virkamäki, V., Kivimaa, P., Hildén, M., & Wadud, Z. (2015). Socio-technical transition governance and public opinion: The case of passenger transport in Finland. *Journal of Transport Geography*, 46, 210–219. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2015.06.024>
- Urry, J. (2004). The ›System‹ of Automobility. *Theory, Culture & Society*, 21(4–5), 25–39. <https://doi.org/10.1177/0263276404046059>
- Vagnoni, E., & Moradi, A. (2018). Local government's contribution to low carbon mobility transitions. *Journal of Cleaner Production*, 176, 486–502. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.245>
- Valderrama Pineda, A. F., & Vogel, N. (2014). Transitioning to a Low Carbon Society? The Case of Personal Transportation and Urban Form in Copenhagen: 1947 to the Present. *Transfers: Interdisciplinary Journal of Mobility Studies*, 4(2), 4–22.
- Vergne, J.-P., & Durand, R. (2010). The Missing Link Between the Theory and Empirics of Path Dependence: Conceptual Clarification, Testability Issue, and Methodological Implications: Path Dependence. *Journal of Management Studies*, 47(4), 736–759. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2009.00913.x>
- Visit Oslo. (2020). *Straßenmaut in Oslo*. <http://www.visitoslo.com/de/transport/auto-nach-oslo/strassen-maut/>
- von Alemann, U. (Hrsg.). (1995). *Politikwissenschaftliche Methoden*. VS Verlag für Sozialwissenschaften. <https://doi.org/10.1007/978-3-663-05982-0>
- von Carlowitz, H. C. (2013). *Sylvicultura oeconomica oder Hauswirthliche Nachricht und Naturmäßige Anweisung zur Wilden Baum-Zucht* (J. Hamberger, Hrsg.). oekom Verlag.
- VY. (2020a). *City Car | Electric cars | Car sharing in Oslo*. Vy Group. <https://www.vy.no/en/travelling-with-us/other-modes-of-transport/city-car>
- VY. (2020b). *Scooters and city bikes*. <https://www.vy.no/en/travelling-with-us/other-modes-of-transport/scooters-and-city-bikes>
- Walz, S., Kast, A., Schulze, G., Born, L., Krüger, K., & Niggemeier, K. (2011). *Handbuch zur Partizipation* (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin, Hrsg.). Kulturbuch.

- Wassermann, S. (2015). Das qualitative Experteninterview. In M. Niederberger & S. Wassermann (Hrsg.), *Methoden der Experten- und Stakeholdereinbindung in der sozialwissenschaftlichen Forschung* (S. 51–67). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-01687-6_4
- WBGU (Hrsg.). (2011). *Welt im Wandel: Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation; [Hauptgutachten]* (2., veränd. Aufl.). Wiss. Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU).
- Weber, M. (1980). *Wirtschaft und Gesellschaft: Grundriß der verstehenden Soziologie* (W. Johannes, Übers.; 5. rev. Auflage). Mohr.
- Wehnert, T. (2017). *Zwischen Innovation und Exnovation: Anforderungen an eine Forschung für den Kohleausstieg*.
- Weinreich, S. (2004). *Nachhaltige Entwicklung im Personenverkehr: Eine quantitative Analyse unter Einbezug externer Kosten; mit 38 Tabellen*. Physica-Verl.
- Weis, B. X. (2012). *Praxishandbuch Innovation—Leitfaden für Erfinder, Entscheider und Unternehmen* (1. Aufl.). Springer Gabler.
- Wells, P., & Nieuwenhuis, P. (2012). Transition failure: Understanding continuity in the automotive industry. *Technological Forecasting and Social Change*, 79(9), 1681–1692. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2012.06.008>
- Wells, P., Nieuwenhuis, P., & Orsato, R. (2012). The Nature and Causes of Inertia in the Automotive Industry: Regime Stability and Non-Change. In F. W. Geels, R. Kemp, G. Dudley, & G. Lyons (Hrsg.), *Automobility in transition? A socio-technical analysis of sustainable transport*. Routledge.
- Weschke, M. S. (2016). *On the Road to Sustainability. Exploring transition and transport planning in Oslo, Norway*. Lund University. Master Thesis Series in Environmental Studies and Sustainability Science. No 2016:012. <http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordId=8878196&fileId=8878258>
- Weyer, J., Hoffmann, S., & Longen, J. (2015). Achieving Sustainable Mobility. The Discontinuation of the socio-technical Regime of Automobility. *TU Dortmund, Soziologisches Arbeitspapier*(44), 37.
- Whitmarsh, L. (2012). How useful is the Multi-Level Perspective for transport and sustainability research? *Journal of Transport Geography*, 24, 483–487. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2012.01.022>
- WI. (2010). *Zukunftsfähiges Deutschland in einer globalisierten Welt: Ein Anstoß zur gesellschaftlichen Debatte* (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland & Brot für die Welt, Hrsg.; Originalausg., 4., überarb. Aufl.). Fischer-Taschenbuch-Verl.
- WI. (2013). *Metropole Ruhr – Grüne Hauptstadt Europas. Auswertung und Aufbereitung der Sachinformationen (Daten) für die Bewerbung der Metropole Ruhr um die EU-Auszeichnung »Grüne Hauptstadt Europas / European Green Capital«: Antworten zum EU-Fragenkatalog 2012*. Wuppertal Institut und Regionalverband Ruhr. https://wupperinst.org/fa/redaktion/downloads/projects/Metropole_Ruhr_Endbericht.pdf
- WI. (2017). *Analyse von Ansätzen der Alternativen Ökonomie: Nachhaltigkeitswirkungen und Handlungsbedarf für die Landespolitik NRW – Explorative Analyse* [Projektbericht]. Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH. https://wupperinst.org/fa/redaktion/downloads/projects/NHS_NRW_API0_Analyse_Alternative_Oekonomie.pdf
- Wilde, M., & Klinger, T. (2017). Integrierte Mobilitäts- und Verkehrsforschung: Zwischen Lebenspraxis und Planungspraxis. In *Verkehr und Mobilität zwischen Alltagspraxis und Planungstheorie, Studien zur Mobilitäts- und Verkehrsforschung* (S. 5–23). Springer Fachmedien, VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Wilke, F. (2019a, April 21). Elektroautos: Schlangen vor den Schnellladestationen. *Die Zeit*. <https://www.zeit.de/mobilitaet/2019-04/elektroautos-oslo-ladestationen-schadstoffe-steuer-tesla-nachhaltigkeit/seite-2>
- Wilke, F. (2019b, April 22). *Startschwierigkeiten*. Süddeutsche.de. <https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/elektroautos-startschwierigkeiten-1.4417273>
- Wirth, L. (1974). Urbanität als Lebensform. In U. Herlyn (Hrsg.), *Stadt- und Sozialstruktur* (S. 42–66). Nymphenburger Verlagshandlung.
- Wittmayer, J., & Hölscher, K. (2017). Transformationsforschung – Definitionen, Ansätze, Methoden. *Umweltbundesamt*, 103/2017, 125.

- Wittmayer, J., Roorda, C., & van Steenberg, F. (2014). Governing Urban Sustainability Transitions – Inspiring examples. *Dutch Research Institute for Transitions*, 90.
- Witzel, A. (1985). Das problemzentrierte Interview. In G. Jüttemann (Hrsg.), *Qualitative Forschung in der Psychologie: Grundfragen, Verfahrensweisen, Anwendungsfelder* (S. 227–255). Beltz.
- Wolff, F., Heyen, D. A., Brohmann, B., Griefshammer, R., Jacob, K., & Graaf, L. (2018). *Transformative Umweltpolitik: Nachhaltige Entwicklung konsequent fördern und gestalten* (FKZ 3715 11 106 0; S. 68). Umweltbundesamt.
- Wollnik, M. (1977). Die explorative Verwendung systematischen Erfahrungswissens- Plädoyer für einen aufgeklärten Empirismus in der Betriebswirtschaftslehre. In R. Köhler (Hrsg.), *Empirische und handlungstheoretische Forschungskonzeptionen in der Betriebswirtschaftslehre* (S. 37–64). C. E. Poeschel Verlag.
- WWF. (2017). *Zukunft Stromsystem. Kohleausstieg 2035. Vom Ziel her denken*. WWF Deutschland. https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF-Studie_Zukunft_Stromsystem_-_Kohleausstieg_2035.pdf ISBN 978-3-946211-07-5
- Wylie, J. A. (2019). *Reducing business opposition to car-free city centres: The case of Oslo* [IIIEE Theses 2019:39]. Lund University.
- Yazar, M., Hestad, D., Mangalagu, D., Ma, Y., Thornton, T. F., Saysel, A. K., & Zhu, D. (2020). Enabling environments for regime destabilization towards sustainable urban transitions in megacities: Comparing Shanghai and Istanbul. *Climatic Change*, 160(4), 727–752. <https://doi.org/10.1007/s10584-020-02726-1>
- Yin, R. K. (1994). *Case study research: Design and methods* (2nd ed). Sage Publications.
- Yin, R. K. (2012). *Applications of case study research* (3rd ed). SAGE.
- Yin, R. K. (2014). *Case study research: Design and methods* (5. edition). SAGE.
- Yin, R., Quick, S. S., Bateman, P. M., & Marks, E. L. (1978). Changing Urban Bureaucracies: How New Practices Become Routinized. *The Rand Corporation. Santa Monica*.
- Zängler, T. W. (2011). Freizeitmobilität und Freizeitverkehr. In O. Schwedes (Hrsg.), *Verkehrspolitik—Eine interdisziplinäre Einführung* (1. Auflage, S. 297–316). VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Zijlstra, T., & Avelino, F. (2012). A Socio-Spatial Perspective on the Car Regime. In F. W. Geels, R. Kemp, G. Dudley, & G. Lyons (Hrsg.), *Automobility in transition? A socio-technical analysis of sustainable transport* (S. 160–179). Routledge.
- Zipori, E., & Cohen, M. J. (2015). Anticipating post-automobility: Design policies for fostering urban mobility transitions. *International Journal of Urban Sustainable Development*, 7(2), 147–165. <https://doi.org/10.1080/19463138.2014.991737>
- Zürcher, U. (1965). *Die Idee der Nachhaltigkeit unter spezieller Berücksichtigung der Gesichtspunkte der Forsteinrichtung* [ETH Zurich]. <https://doi.org/10.3929/ethz-a-000090060>
- Zwicky, F. (1967). The Morphological Approach to Discovery, Invention, Research and Construction. In F. Zwicky & A. G. Wilson (Hrsg.), *New Methods of Thought and Procedure* (S. 273–297). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-87617-2_14

Nachwort

Die Dissertationsschrift berücksichtigt Erkenntnisse bis einschließlich Herbst 2021. Das zwischen der Einreichung und Veröffentlichung der Dissertationsschrift liegende Jahr 2022 ist von wirkungsreichen Ereignissen geprägt. Die im Jahr 2021 gewählte Bundesregierung startet in ihr erstes Umsetzungsjahr, die Corona-Pandemie bleibt ein zentrales Thema der politischen Agenda und der Angriffskrieg Russlands gegen die Ukraine im Februar 2022 markiert eine »Zeitenwende«¹, die sich auch auf Deutschland auswirkt. In diesem Nachwort wird die Frage diskutiert, inwieweit sich die Relevanz des Themas der Exnovation seit dem Herbst 2021 verändert hat.

Die Verkehrspolitik in Deutschland: Innovation ohne Exnovation

Die (Verkehrs-)Politik, insbesondere die des Bundesverkehrsministeriums, verfolgt eine innovationsorientierte Politik und vernachlässigt dabei Exnovation. Sowohl im Koalitionsvertrag als auch im Klimaschutz-Sofortprogramm aus dem Sommer 2022 liegt der Fokus im Personenverkehr auf einer Antriebswende sowie der Förderung des Fahrradverkehrs und des öffentlichen Verkehrs. Exnovative Ansätze sind dort nicht thematisiert. Das vom Expertenrat für Klimafragen geforderte ausführlichere Sofortprogramm wird weiter hinausgezögert, ebenso die im Koalitionsvertrag angekündigte Überarbeitung der Straßenverkehrsordnung, die ein zentraler Meilenstein für die Umsetzung von exnovativen Verkehrswendemaßnahmen auf kommunaler Ebene sein könnte. Bereits der Expertenrat für Klimafragen stellt fest, dass die (innovationsorientierten) Maßnahmen des Bundes im Hinblick auf die Klimaschutzziele und eine nachhaltige Verkehrswende nicht ausreichen.

Exogene Schocks als Möglichkeitsfenster für Exnovationsansätze

Unerwartete Ereignisse wie die Corona Pandemie können in der Transitionstheorie als sogenannte »exogene Schocks« beschrieben werden, die ein System erschüttern und ein Möglichkeitsfenster für den Durchbruch eines neuen Regimes bieten. In Städten wie Brüssel, Mailand oder Paris wurde das Möglichkeitsfenster der Corona Pandemie genutzt und exnovative Verkehrswendemaßnahmen umgesetzt.² Sogenannte »Pop-Up Bike Lanes« sind ein Beispiel dafür, wie durch provisorische Maßnahmen eine kurzfristige Umverteilung des Straßenraums erfolgte – zu Lasten der Automobilität. Die

Corona-Pandemie birgt aber auch Risiken für exnovative Verkehrswendemaßnahmen, etwa dadurch, dass der Fokus der Politik auf akutere Themen rückt und für Menschen das Auto als individuelles Verkehrsmittel an Attraktivität sogar dazugewinnt. Gerade hier sind exnovative Maßnahmen wichtig, um ein weiteres Wachstum der Automobilität zu verhindern und stattdessen den »Gewinner« der Pandemie³ – das Fahrrad – als individuelles Verkehrsmittel und als Teil des Umweltverbundes zu stärken.

Ebenfalls als ein exogener Schock kann der russische Angriffskrieg bewertet werden sowie die damit verbundene und in 2022 eingetretene Energiekrise. Beide Ereignisse haben das Automobilitätsregime erschüttert und sind als ein Möglichkeitsfenster für die Abkehr von der Automobilität zu sehen. Mit steigenden Energiepreisen stiegen auch die Kraftstoffpreise an, wodurch die herkömmliche Automobilität erheblich teurer wurde. Im Rahmen von Entlastungspaketen wurden von der Bundesregierung Maßnahmen beschlossen, die auch den Verkehrsbereich betreffen. So wurde die Pendlerpauschale angehoben, das 9-Euro-Ticket eingeführt, aber auch Tankrabatte in Form einer Reduzierung des Steuersatzes auf Kraftstoffe gewährt.

Das 9-Euro Ticket als Beispiel versäumter Exnovationsstrategien

Auch mit dem 9-Euro-Ticket wird ein innovationsorientierter Ansatz verfolgt, mit dem Ziel, eine Verlagerung auf öffentliche Verkehrsmittel zu erwirken. Zeitgleich wurde durch die Reduzierung des Steuersatzes auf Kraftstoffe sowie die Pendlerpauschale das Auto subventioniert. Anstatt das 9-Euro-Ticket mit einer Exnovationsstrategie zu koppeln, wurde die Attraktivität des Autos weiter gefördert. Studien kommen zu dem Ergebnis, dass eine signifikante Verlagerungswirkung ausblieb, stattdessen mehr Verkehr induziert wurde.⁴ Experten begründen die ausgebliebene Verkehrsverlagerung mit der fehlenden, parallelen Deattraktivierung des Autos: »Das Neun-Euro-Ticket zeigt im Kleinen einen Mechanismus, dessen Ergebnisse im Großen bis heute eine nicht nachhaltige Verkehrsentwicklung bewirkt. Anstatt zu Verkehrsverlagerung zugunsten des ÖV hat die zeitgleiche Benzinsubventionierung sogar dazu geführt, dass mit dem Auto am Ende mehr Kilometer zurückgelegt wurden als zuvor.«⁵ Die Erfahrungen aus dem 9-Euro Ticket und Expertenmeinungen stützen die Thesen zu Exnovation der vorliegenden Dissertationsschrift und betonen die Relevanz und Notwendigkeit des Exnovationsansatz für eine nachhaltige Verkehrswende.

Die Aufmerksamkeit der Wissenschaft für Exnovation und Verkehrswende wächst

Die Relevanz von Exnovation für die Verkehrswende wird durch aktuelle wissenschaftliche Arbeiten untermauert. Bis 2021 galt das Thema Exnovation im urbanen Verkehr als nahezu unerforscht (vgl. Kapitel 3.4). Mit der Veröffentlichung von Graaf

et al. (2021)⁶ und einem Forschungsprojekt sowie Reallabor in Brüssel⁷ gewinnt die wissenschaftliche Diskussion in diesem Themenbereich zunehmend an Geschwindigkeit und verdeutlicht somit die Notwendigkeit, weitere vertiefende Studien in diesem Forschungsgebiet durchzuführen.

Der Handlungsdruck wächst – Radikale Kehrtwende über Exnovation

Prognosen gehen für das Jahr 2022 von einem erneuten Anstieg der THG-Emissionen in Deutschland auf 150 Mio. t CO₂-Äq. im Verkehr aus. Damit ist die Lücke zwischen dem Ziel- und Ist-Wert auf dem Pfad zum Sektorziel 2030 von 85 Mio. t CO₂ Äq. weiter gestiegen und so groß wie in keinem anderen Sektor.⁸ Auch die Pkw Dichte in Deutschland zeigt eine dem Klimaschutz gegenläufige Tendenz. 2021 wurde erneut ein Rekordwert erreicht wie auch bei der Zahl der am 1. Januar 2022 zugelassenen Pkw.⁹ Diese gegenläufigen Entwicklungen werden in Zukunft dazu führen, dass deutlich ambitioniertere und radikalere Schritte notwendig werden, um die Klimaschutzziele überhaupt erfüllen zu können. Dabei dürften Einschränkungen der Automobilität und exnovative Ansätze unumgänglich sein.

Zusammenfassend hat die Thematik der Exnovation 2022 deutlich an Bedeutung gewonnen. Die derzeitige Verkehrspolitik verfolgt einen Innovationsfokus und vernachlässigt exnovative Ansätze. Der Theorie der vorliegenden Dissertation folgend ist das der Grund, warum eine Verkehrswende weiterhin blockiert wird und nachhaltige Alternativen nicht ausreichend angenommen werden (vgl. Kapitel 6). Aktuelle wissenschaftliche Arbeiten sowie Meinungen von Verkehrsexperten unterstreichen die Relevanz von Exnovation für eine Verkehrswende. Im Hinblick auf die Zuspitzung im Klimaschutz steigt der Handlungsdruck auf die Verkehrspolitik, auch restriktive Wege in Form von Exnovation einzuschlagen, um die Verkehrswende mit Richtungssicherheit, in angemessener Größenordnung und beschleunigter Geschwindigkeit umzusetzen.

Quellen

- 1 Bundesregierung 2022: Regierungserklärung von Bundeskanzler Olaf Scholz am 27. Februar 2022. Online verfügbar unter: <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/992814/2131062/78d39dda6647d7f835bbe76713d30c31/bundeskanzler-olaf-scholz-reden-zur-zeitenwende-download-bpa-data.pdf?download=1>
- 2 Johnstone, P., & McLeish, C. (2020). The ›COVID war‹? Reflections on mechanisms and imprints of the COVID-19 pandemic (Working Paper Nr. DT2020-05; Working Paper Series »Deep Transitions«). University of Sussex.
- 3 SINUS-Institut (2020): Mobilitäts-Studie: Fahrrad ist Corona-Krisengewinner. Online verfügbar unter: <https://www.sinus-institut.de/media-center/presse/fahrrad-monitor-corona-befragung-2020>
- 4 Tagesschau 2022: »Kein Klimaschutz durch das 9-Euro Ticket?« online verfügbar unter: <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/verbraucher/9-euro-ticket-klimaschutz-verkehrsverlagerung-auto-oepnv-verkehr-stau-verkehrswende-101.html>
- 5 Tagesspiegel Background 2022: »Die Peitsche nicht vergessen«, online verfügbar unter: <https://background.tagesspiegel.de/mobilitaet/die-peitsche-nicht-vergessen>
- 6 Graaf, L., Werland, S., Lah, O., Martin, E., Mejia, A., Muñoz Barriga, M. R., Nguyen, H. T. T., Teko, E., & Shrestha, S. (2021). The Other Side of the (Policy) Coin: Analyzing Exnovation Policies for the Urban Mobility Transition in Eight Cities around the Globe. *Sustainability*, 13(16), 9045. <https://doi.org/10.3390/sul3169045>
- 7 Nähere Informationen zum Forschungsprojekt »Exnovation.brussels« sind hier zu finden: <https://exnovation.brussels/en/homepage/>
- 8 Agora Verkehrswende (2023): »Verkehrssektor verfehlt 2022 erneut Klimaziel« <https://www.agora-verkehrswende.de/presse/newsuebersicht/verkehrssektor-verfehlt-2022-erneut-klimaziel/>
- 9 Destatis 2022: Pressemitteilung Nr. N 058 vom 15. September 2022. Online verfügbar unter: https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2022/09/PD22_N058_51.html

Weitere Autoren im oekom verlag

Klaus Wiegandt (Hrsg.)

3 Grad mehr

Ein Blick in die drohende Heißzeit und wie uns die Natur helfen kann, sie zu verhindern

Erscheinungstermin: 07.07.2022

352 Seiten, Klappenbroschur, vierfarbig mit zahlreichen Abbildungen

Preis: 25 €, ISBN 978-3-96238-369-5

Die Forschung geht längst davon aus, dass wir auf eine 3 Grad wärmere Welt zusteuern – ein verheerendes Szenario für die Menschheit. Das Buch zeigt, was uns bevorsteht und wie wir das Ruder noch herumreißen können – mit Lösungen aus dem Fundus der Natur.

Club of Rome (Hrsg.)

Earth for All

Ein Survivalguide für unseren Planeten. Der neue Bericht an den Club of Rome, 50 Jahre nach »Die Grenzen des Wachstums«

Erscheinungstermin: 06.09.2022

256 Seiten, Klappenbroschur, mit zahlreichen Abbildungen

Preis: 25 €, ISBN 978-3-96238-387-9

Der bekannte Think Tank Club of Rome legt in »Earth for All« einen Survivalguide für die entscheidende Dekade der Menschheit vor. Wissenschaftlich basiert zeigen die Autoren Hebel auf für die Bekämpfung von Armut und Ungleichheit und eine nachhaltige Zukunft.

Weitere Autoren im oekom verlag

Katharina van Bronswijk

Klima im Kopf

Angst, Wut, Hoffnung: Was die ökologische Krise mit uns macht

Erscheinungstermin: 02.08.2022

208 Seiten, Gebunden

Preis: 22 €, ISBN 978-3-96238-381-7

Angst vor Überflutung, Schuldgefühle wegen des letzten Urlaubs, Wut über die Regierung: Die Psychotherapeutin Katharina van Bronswijk erklärt, warum die Klimakrise uns so mitnimmt, warum wir oft wie gelähmt sind, und wie wir gesellschaftliche Gräben überwinden können.

Sam Moore, Alex Roberts

Außen grün, innen braun

Wie Rechtsextreme Klimakrise und Naturschutz für ihre Zwecke benutzen

Erscheinungstermin: 06.09.2022

208 Seiten, Broschur

Preis: 22 €, ISBN 978-3-96238-384-8

Von Grenzkontrollen im Namen der Umwelt bis zu ökofaschistischen Attentaten: Dieses Buch enthüllt die Aneignung ökologischer Themen durch Rechte und skizziert Zukünfte, die es zu verhindern gilt. Eine wichtige Lektüre gegen Rechtsextremismus und für Klimagerechtigkeit.

Weitere Autoren im oekom verlag

Thomas Brudermann

Die Kunst der Ausrede

Warum wir uns lieber selbst täuschen, statt klimafreundlich zu leben

Erscheinungstermin: 06.09.2022

256 Seiten, Broschur, mit zahlreichen Illustrationen

Preis: 22 €, ISBN 978-3-96238-389-3

Der Urlaubsflug nach Bali, das Steak im Restaurant: Der Psychologe Thomas Brudermann beleuchtet die unzähligen Ausreden, die wir parat haben, wenn Klimaschutz mal wieder zu unbequem ist. Ein fundierter und zugleich kurzweiliger Einblick in die Klimapsychologie.

KLIMA° vor acht e.V. (Hrsg.)

Medien in der Klima-Krise

Erscheinungstermin: 05.05.22

272 Seiten, Broschur

Preis: 19 €, ISBN 978-3-96238-385-5

Auch wenn die Wissenschaft seit Jahrzehnten vor dem Klimawandel warnt – die Medien verhalten sich seltsam passiv. Wie kann das sein? Die Klimakrise geht uns alle an. 28 namhafte Autor*innen erklären, warum der Klimawandel eine journalistische Herausforderung ist, und weisen Wege aus dem Kommunikationsdilemma.

Weitere Autoren im oekom verlag

G. Frank

Zukunftskönnen

Make your handprint bigger than your footprint – das PUPARIUM-Modell

Erscheinungstermin: 07.04.2022

248 Seiten, Broschur

Preis: 29 €, ISBN 978-3-96238-383-1

Um nachfolgenden Generationen eine lebenswerte Zukunft zu ermöglichen, müssen wir lernen, umweltgerecht zu leben. Der promovierte Naturwissenschaftler und Philosoph Gerhard Frank beschreibt auf wissenschaftlicher Grundlage den Ort, an dem wir neue Vorstellungen entwickeln lernen und so unser Zusammenleben verändern können.

B. Draser, E. Sander

Nachhaltiges Design

Herkunft, Zukunft, Perspektiven

Erscheinungstermin: 02.06.2022

256 Seiten, Broschur, vierfarbig mit Abbildungen

Preis: 28 €, ISBN 978-3-96238-363-3

Design ist oft verstrickt mit ökologischen, ökonomischen und soziokulturellen Fragen. Daher wird es immer wichtiger, Nachhaltigkeit im Designprozess von Grund auf mitzudenken. Die Autoren beleuchten Herkunft und Zukunft des nachhaltigen Designs.

Der Verkehrssektor ist das Sorgenkind beim Klimaschutz. Um die Klimaschutzziele zu erreichen, sind ein rascher und tiefgreifender Wandel beim Verkehr und insgesamt weniger Autoverkehr nötig. In der Verkehrspolitik werden dazu meist innovationsorientierte Strategien verfolgt. Solange das Auto aber seinen privilegierten Status als bevorzugtes Verkehrsmittel behält, wird eine Verlagerung auf innovative und nachhaltige Alternativen verhindert.

Alina Wetzchewald untersucht hier, ob und wie »Exnovation« – also die Beendigung nicht-nachhaltiger Praktiken – eine urbane Verkehrswende befördern kann, sodass sich nachhaltige Innovationen und Alternativen in der Folge besser etablieren können. Die Autorin begründet die Notwendigkeit von Exnovation, erarbeitet theoriebasiert Erklärungsansätze und untersucht Exnovation am Fall der Stadt Oslo. Im Ergebnis kann sie konkrete Empfehlungen zur aktiven Gestaltung der urbanen Verkehrswende durch Exnovation ableiten.

Alina Wetzchewald ist promovierte Verkehrswirtschaftsingenieurin und arbeitet als Wissenschaftlerin am Wuppertal Institut. Ihr Arbeitsschwerpunkt liegt in der verkehrsplanerischen und -politischen Gestaltung einer nachhaltigen Verkehrswende.

