

Christoph Meyer

**Die Transition des Radverkehrs als Aushandlungsprozess
im Rahmen der Verkehrswende – Eine empirische Untersuchung
im Kontext des Radschnellweg Ruhr (RS1) Projekts**



Band 27

Harburger Berichte zur Verkehrsplanung und Logistik
Schriftenreihe des Instituts für Verkehrsplanung und Logistik
Herausgegeben von Heike Flämig und Carsten Gertz
Technische Universität Hamburg

The first part of the paper discusses the historical context of the research, tracing the roots of the theory back to the early 20th century. It highlights the influence of key figures in the field and the evolution of the theory over time. The second part of the paper presents a detailed analysis of the empirical data collected over a period of five years. This analysis reveals several key findings that challenge existing assumptions in the field. The third part of the paper discusses the implications of these findings for both theory and practice, offering a new perspective on the phenomenon being studied. Finally, the paper concludes with a call for further research and a reflection on the broader significance of the work.

**Die Transition des Radverkehrs als Aushandlungsprozess im
Rahmen der Verkehrswende – Eine empirische Untersuchung im
Kontext des Radschnellweg Ruhr (RS1) Projekts**

Dissertation

zur Erlangung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Doktorgrades

"Doctor rerum naturalium"

der Georg-August-Universität Göttingen

im Promotionsprogramm/Promotionsstudiengang Geography

der Georg-August University School of Science (GAUSS)

vorgelegt von

Christoph Meyer

aus

Paderborn

Göttingen, 29.09.2025

Betreuungsausschuss:

Prof. Dr. Christoph Dittrich, Geographisches Institut/Humangeographie,
Universität Göttingen

Prof. a.D. Dr. Claus-Christian Wiegandt, Geographisches Institut/Stadt- und
Regionalforschung, Universität Bonn

Dr. Tobias Behnen, Fakultät Ressourcenmanagement, Hochschule für Angewandte
Wissenschaft und Kunst

Mitglieder der Prüfungskommission:

Prof. Dr. Christoph Dittrich

Prof. a.D. Dr. Claus-Christian Wiegandt

Weitere Mitglieder der Prüfungskommission:

Prof. Dr.-Ing. Carsten Gertz, Institut für Verkehrsplanung und Logistik,
Technische Universität Hamburg

Prof. Dr. Daniela Sauer, Geographisches Institut/Physische Geographie, Universität Göttingen

Dr. Tobias Behnen

Dr. Daniel Wyss, Geographisches Institut/Kartographie, GIS und Fernerkundung,
Universität Göttingen

Tag der mündlichen Prüfung: 17.11.2025

Zweitveröffentlichung innerhalb der
Schriftenreihe *Harburger Berichte zur Verkehrsplanung und Logistik*
des Instituts für Verkehrsplanung und Logistik, Technische Universität Hamburg
DOI: [10.15480/882.17001](https://doi.org/10.15480/882.17001)

(Erstveröffentlichung bei der Georg-August-Universität Göttingen unter:
<http://dx.doi.org/10.53846/goediss-11910>)

Creative Commons Lizenzvertrag
Namensnennung-Nicht kommerziell 4.0 International (CC BY-NC 4.0)
Die genaue Formulierung der Lizenz kann aufgerufen werden unter:
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation
in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten
sind im Internet abrufbar über: <http://dnb.dnb.de>.

© 2026 Institut für Verkehrsplanung und Logistik
Alle Rechte vorbehalten

Satz: Institut für Verkehrsplanung und Logistik

Christoph Meyer

**Die Transition des Radverkehrs als Aushandlungsprozess
im Rahmen der Verkehrswende – Eine empirische Untersuchung
im Kontext des Radschnellweg Ruhr (RS1) Projekts**

Band 27

Harburger Berichte zur Verkehrsplanung und Logistik
Schriftenreihe des Instituts für Verkehrsplanung und Logistik
Technische Universität Hamburg

herausgegeben von
Heike Flämig und Carsten Gertz

Zusammenfassung

Seit der Massenmotorisierung der 1960er Jahre hat sich das Verständnis von Mobilität stark auf den Pkw fokussiert und zu einem darauf ausgerichteten Aus- und Umbau des Verkehrssystems und der darauf bezogenen Regelsysteme geführt. Mobilitätsalternativen wie das Fahrrad wurden dadurch zunehmend vernachlässigt und verloren ihre gesellschaftliche Relevanz bei der Erfüllung von Mobilitätsbedürfnissen, die erst in den folgenden Jahrzehnten wieder langsam zunahm. Mit Bezug auf den Radverkehr kann in diesem Zusammenhang nicht von einer flächendeckenden Verkehrswende gesprochen werden, die jedoch durch Innovationen wie Pedelecs und Radschnellwege sowie einem zunehmenden Handlungsdruck durch den Klimawandel und Verkehrsprobleme an Bedeutung gewinnt.

Vor diesem Hintergrund wird anhand des Radschnellweg Ruhr (RS1) Projekts und dessen Kontext und unter Verwendung der Transitionsansätze der Mehr-Ebenen Perspektive (Geels 2002) und der transformativen Aushandlungsfähigkeiten (Hölscher et al. 2019a) untersucht, ob es zu Anpassungen und Veränderungen des Radverkehrssystems, der darauf bezogenen Regelsysteme und der gesellschaftlichen Relevanz des Radverkehrs kommt. Der Untersuchungsfokus in administrativ-geographischer Hinsicht liegt dabei auf sieben Großstädten im regionalen Ruhrgebietskontext und den spezifischen Aushandlungsfähigkeiten und Aushandlungsprozessen, die letztlich über den Verlauf und Ausgang der Verkehrswende bzw. Transition des Radverkehrs entscheiden.

Dazu wurden 14 Experteninterviews mit Personen durchgeführt, die aufgrund ihrer planungsbezogenen Schnittstellenfunktion einen guten Überblick über den Radverkehr und aktuelle Entwicklungen im jeweiligen Zuständigkeitsbereich haben. In Ergänzung wurden sowohl eine Befahrung und Begehung zweier bereits realisierter Radschnellwegabschnitte des RS1, als auch eine nicht-probabilistische Passantenbefragung mit 381 Teilnehmern durchgeführt, um planungsbedingte Anpassungen und deren Auswirkungen sowie gesellschaftliche Entwicklungen mit Bezug auf den Radverkehr, in die Untersuchung einbeziehen zu können.

Die Ergebnisse der Arbeit verweisen auf eine Transition des Radverkehrs im Sinne einer Verkehrswende für das Untersuchungsgebiet und geht auf Anpassungen des Radverkehrssystems, darauf bezogene Regelsysteme und eine zunehmende gesellschaftliche Relevanz zurück. Als zentrale Entwicklungstreiber sind Innovationen wie Pedelecs und Radschnellwege bzw. der RS1 zu sehen, da sie im Zusammenspiel mit einem steigenden, allerdings lokalspezifisch unterschiedlich ausgeprägten Handlungsdruck, zu einer stärkeren gesellschaftlichen und politischen Unterstützung des Radverkehrs und der damit einhergehenden Anpassung von Rahmenbedingungen und Handlungsspielräumen beitragen.

Summary

Since the mass motorisation in the 1960s, the understanding of mobility is heavily focused on cars and lead to a related expansion and conversion of the transportation system and referring regulatory systems. Mobility alternatives, such as the bicycle, were increasingly neglected and lost their societal relevance meeting mobility needs, which increased only slowly again in the following decades. With reference to bicycle traffic, there has not been a comprehensive mobility transition in this context, but it is gaining importance by innovations, such as pedelecs and cycle highways, as well as an increasing pressure to act due to climate change and traffic problems.

Against the background, the Ruhr Cycle Highway (RS1) project and its context were examined using the approaches of the multi-level perspective (Geels 2002) and transformative governance capacities (Hölscher et al. 2019a) to identify adjustments and changes of the cycling system, the related regulatory systems and the societal relevance of cycling. The focus of the study is with reference to administrative-geographical aspects on seven major cities in the Ruhr region and its specific transformative governance capacities and governance processes, which ultimately determine the development and outcome of the mobility transition respectively the cycling transition.

For this purpose, 14 expert interviews were conducted with individuals who, due to their planning-related interface function, have a good overview of bicycle traffic and current developments in their respective areas of responsibility. In addition, inspections of two already completed cycle highway sections were carried out, as well as a non-probabilistic pedestrian survey with 381 participants, in order to include planning-related adjustments and their effects, as well as societal developments relating to bicycle traffic in the study.

The results of the study point to a cycling transition in the sense of a mobility transition for the study area, which can be attributed to adjustments to the bicycle transportation system, related regulatory systems and increasing societal relevance. Innovations such as pedelecs and cycle highways, like the RS1, can be seen as key drivers of the development, which contribute in conjunction with increasing pressure to act, despite local variations, to a stronger societal and political support for bicycle traffic and the associated adjustments of framework conditions and scope for action.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	XII
Kartenverzeichnis	XIII
Tabellenverzeichnis	XIV
Abkürzungsverzeichnis	XV
1 Problemstellung	19
1.1 Forschungslücke, problembezogene Zielsetzung und Konzeption	21
1.2 Forschungsfragen	22
1.3 Aufbau der Arbeit	23
2 Die Verkehrswende als Transition und Aushandlungsprozess	24
2.1 Die Verkehrswende – ein Transitionsprozess	27
2.2 Ansätze für die Analyse von sozio-technischen Transitionen	27
2.2.1 Die Mehr-Ebenen Perspektive – Multi-Level Perspective (MLP)	28
2.2.2 Der Technische Innovationssystem-Ansatz – Technical Innovation System Approach (TIS)	28
2.2.3 Das Strategische Nischen Management – Strategic Niche Management (SNM)	29
2.2.4 Das Transitions Management – Transition Management (TM)	29
2.2.5 Auswahl eines Analyserahmens für die Gesamtbetrachtung von sozio-technischen Transitionen	30
2.3 Sozio-technische Systeme und Regime im Kontext der Mehr-Ebenen-Perspektive – Systeme, Akteure und Regelsysteme	31
2.4 Die Transition sozio-technischer Regime mit Bezug auf die Verkehrswende	34
2.5 Kritik an der Mehr-Ebenen-Perspektive – Operationalisierung, Raumbezug und Aushandlungsprozesse	40
2.6 Transformative (klimabezogene) Aushandlungsfähigkeiten	41
2.6.1 Transformative, klimabezogene Aushandlungsfähigkeiten	42
2.6.2 Transformative Aushandlungsfähigkeiten – Radverkehrstransition im RS1-Kontext	44
3 Der Radverkehr in Deutschland	47
3.1 Die Entwicklung des Radverkehrs in Deutschland – eine transitionsbezogene Betrachtung	47
3.2 Das sozio-technische Radverkehrssystem – Entwicklungen	54
3.2.1 Das Fahrrad – Entwicklung der Verkäufe und Ausdifferenzierung nach Fahrradtyp	54
3.2.2 Radwegeinfrastruktur – Radwegenetze und Führungsformen	58
3.2.2.1 Netzkategorien	58
3.2.2.2 Rahmenbedingungen der Radverkehrsführung	60
3.2.2.3 Führungsformen des Radverkehrs (Basisstandard)	61
3.2.2.4 Radschnellwege und Radvorrangrouten	75
3.2.2.4.1 Die Entwicklung von Radschnellwegen und Radvorrangrouten – eine europäische Ko-Produktion	75
3.2.2.4.2 Charakteristika, Führungsformen und Gestaltung von Radschnellwegen und Radvorrangrouten	79

3.2.3	Fahrradparken	85
3.2.4	Intermodale Vernetzung des Radverkehrs	94
3.2.5	Radverkehrskommunikation	95
3.2.6	Radverkehrsfinanzierung und Förderung	97
3.2.7	Schlussfolgerungen zur Entwicklung des Radverkehrs in Deutschland	103
4	Der Radverkehr im Untersuchungskontext	104
4.1	Radverkehr und dessen Wahrnehmung in den untersuchten Großstädten im RS1-Kontext	109
4.1.1	Radverkehr in den untersuchten Städten im Rahmen des ADFC-Fahrradklimatests	109
4.1.2	Ausgangssituation und Radverkehrsförderung in den untersuchten Großstädten	118
4.1.2.1	Radverkehr in Duisburg	118
4.1.2.2	Radverkehr in Mülheim an der Ruhr	119
4.1.2.3	Radverkehr in Essen	120
4.1.2.4	Radverkehr in Gelsenkirchen	122
4.1.2.5	Radverkehr in Bochum	124
4.1.2.6	Radverkehr in Dortmund	126
4.1.2.7	Radverkehr in Hamm	129
4.1.2.8	Vergleichende Übersicht der kommunalen Ausgangssituation und Radverkehrsförderung	131
4.2	Radverkehr auf der regionalen Ebene des Ruhrgebiets	134
5	Methodisches Vorgehen	138
5.1	Methodologische Verortung	138
5.2	Leitfadengestützte Experteninterviews	140
5.2.1	Aufbereitung, Auswertung und Transkription der Experteninterviews	143
5.2.2	Ablauf der Qualitativen Inhaltsanalyse	144
5.3	Passantenbefragung	149
5.3.1	Fragebogen	152
5.3.2	Durchführung der Passantenbefragung	152
5.3.3	Aufbereitung und Auswertung der Daten der Passantenbefragung	154
5.4	Ortsbegehung und Befahrung	155
6	Ergebnisdarstellung	157
6.1	Ergebnisse der Experteninterviews	157
6.1.1	Radverkehrsentwicklung im Untersuchungsgebiet – zwischen Umweltkontext und (Nischen-) Innovationen	158
6.1.2	Antizipations- und Anpassungsfähigkeit – stewarding capacity	160
6.1.2.1	Erwartungen mit Bezug auf den Umweltkontext, (Nischen-)Innovationen und die Entwicklungsdynamiken des Radverkehrs	160
6.1.2.2	Reaktionen durch politische Entscheidungsträger und radverkehrsbezogene Akteure	162
6.1.2.3	Lernprozesse mit Bezug auf den Radverkehr	164
6.1.3	Ermöglichungsfähigkeit – unlocking capacity	167
6.1.3.1	Pfadabhängigkeiten mit Bezug auf den Radverkehr	167
6.1.3.2	Lock-ins des bestehenden Verkehrskontextes	169
6.1.3.3	Delegitimation des MIV und Legitimation der Mobilitätsalternative Radverkehr	171
6.1.4	Transformationsfähigkeit – transformative capacity	173
6.1.4.1	Innovations- und Entwicklungsräume des Radverkehrs	173
6.1.4.2	Gesellschaftliche Implementierung	176

6.1.4.3	Institutionalisierung von Innovationen und Rahmenbedingungen zur Stärkung des Radverkehrs	179
6.1.5	Koordinationsfähigkeit – orchestrating capacity	181
6.1.5.1	Zielorientierte Koordination der Akteure im Radverkehrskontext	181
6.1.5.2	Reduktion von Spannungen und Reibungsverlusten	183
6.1.5.3	Möglichkeitsräume zur Weiterentwicklung des Radverkehrs	187
6.2	Befahrung und Begehung bestehender RS1-Abschnitte	189
6.3	Ergebnisse der Passantenbefragung	196
6.3.1	Das Fahrrad – Bedeutung und Entwicklungen im Untersuchungsgebiet	198
6.3.2	Radinfrastruktur	204
6.3.2.1	Anforderungen der potentiellen Nutzer an Radinfrastruktur – Radverkehrsführung	204
6.3.2.2	Anforderungen der potentiellen Nutzer an Radinfrastruktur – Radabstellanlagen	211
6.3.2.3	Änderungen von bestehenden Flächennutzungen und regulativen Vorgaben zur Stärkung des Radverkehrs	214
6.3.3	Die Verringerung des Kfz-Verkehrs als Lösung unterschiedlicher Probleme	218
6.3.4	Die Politik als Spiegel gesellschaftlicher Erwartungen	220
7	Ergebnisdiskussion	222
7.1	Die Transition des Radverkehrs als Aushandlungsprozess im Rahmen der Verkehrswende	222
7.1.1	Die Rolle des Radschnellweg Ruhr (RS1) im Transitionskontext des Radverkehrs	223
7.1.2	Einflussfaktoren auf die Transition des Radverkehrs im Untersuchungskontext	225
7.1.3	Strukturelle Anpassungen und bestehende Defizite im Rahmen der Transition des Radverkehrs	229
7.2	Einordnung der Ergebnisse in den Forschungsstand	231
7.3	Mehrwerte für die Forschung und Praxis	231
7.4	Kritische Reflektion der Arbeit	232
8	Fazit und Ausblick	234
	Literaturverzeichnis	236
	Anhang	263

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Wechselbeziehungen zwischen den drei Analyseebenen	33
Abbildung 2:	Transformative, klimabezogene Aushandlungsfähigkeiten	43
Abbildung 3:	Aushandlungsfähigkeiten für eine Transition des Radverkehrs	45
Abbildung 4:	Gesamtbestand an Fahrrädern und davon (S-)Pedelecs in Mio.	55
Abbildung 5:	Verkäufe von Fahrrädern, E-Bikes und Gesamt in Mio. pro Jahr	56
Abbildung 6:	Verkäufe von Lastenrädern ohne und mit E-Antrieb in 1.000 pro Jahr	57
Abbildung 7:	Radfahrstreifen	62
Abbildung 8:	Schutzstreifen	62
Abbildung 9:	Geschützter Radfahrstreifen bzw. Protected-Bike Lane	62
Abbildung 10:	Von der Kfz-Spur durch einen Grünstreifen getrennte Radverkehrsführung im Seitenraum der Straße	63
Abbildung 11:	Gemeinsamer Geh- und Radweg	64
Abbildung 12:	Bussonderstreifen mit Freigabe für den Radverkehr	65
Abbildung 13:	Selbstständig geführter Geh- und Radweg	66
Abbildung 14:	Fahrradstraße in Essen	67
Abbildung 15:	Fahrradstraße in Göttingen	67
Abbildung 16:	Einbahnstraße mit Freigabe für den Radverkehr entgegen der Fahrrichtung mit Zeichen 220 StVO und Zusatzzeichen 1000-32	70
Abbildung 17:	Freigabe für den Radverkehr nach 267 StVO mit Zusatzzeichen 1022-10	70
Abbildung 18:	Shared-Space in Duisburg	73
Abbildung 19:	Tabellenwegweiser am RS1	84
Abbildung 20:	Anlehnhalter (Rohrbügel)	86
Abbildung 21:	Anlehnhalter	86
Abbildung 22:	Vorderradhalter	86
Abbildung 23:	Aufhängevorrichtung im Zug	87
Abbildung 24:	Transportabler Fahrradhalter mit Anlehnhaltern	87
Abbildung 25:	Fahrradfreundlich gestaltetes Stadtmobiliar zum Abstellen von Fahrrädern	87
Abbildung 26:	Abgestellte Fahrräder an Geländern in einem Kreuzungsbereich	87
Abbildung 27:	Radabstellanlage mit Parkschiene in doppelstöckiger Aufstellung	88
Abbildung 28:	Fahrradgroßparkplatz am Duisburger Hauptbahnhof	89
Abbildung 29:	Privat genutzte Fahrradboxen	90
Abbildung 30:	Fahrradhaus in Hamburg	91
Abbildung 31:	„Dein Radschloss“ Fahrradparkhaus am Bahnhof in Mülheim an der Ruhr	91
Abbildung 32:	Fahrradstation am Hauptbahnhof in Trier	93
Abbildung 33:	Mixed-Methods Forschungsdesign	140
Abbildung 34:	Flyer der Befragung zum Radverkehr im Ruhrgebiet	151
Abbildung 35:	Kapitelübersicht zur Ergebnisdarstellung der Aushandlungsfähigkeiten für eine Transition des Radverkehrs	157
Abbildung 36:	Teilabschnitt des RS1 vom Essener Universitätsviertel bis zur Hamborner Straße	190
Abbildung 37:	Teilabschnitt des RS1 von der Hamborner Straße bis zur Essener Stadtgrenze	190

Abbildung 38: Teilabschnitt des RS1 von der Essener Stadtgrenze bis zum Mülheimer Hauptbahnhof	191
Abbildung 39: Teilabschnitt des RS1 vom Mülheimer Hauptbahnhof bis zur Ruhr	192
Abbildung 40: Biotopvernetzung auf dem Teilabschnitt vom Mülheimer Hauptbahnhof bis zur Ruhr	192
Abbildung 41: Teilabschnitt des RS1 von der Ruhr bis zur Hochschule West in Mülheim	193
Abbildung 42: Charakteristika des RS1 im Bereich der Hochschule West in Mülheim	193
Abbildung 43: Zählstelle in der Nähe des Mülheimer Hauptbahnhofs	193
Abbildung 44: Teilabschnitt des RS1 in der Dortmunder Sonnenstraße, Ecke Arneckestraße	194
Abbildung 45: Fahrradschleuse und RS1-Charakteristika im Bereich des Dortmunder Sonnenplatzes	195
Abbildung 46: Rot gefärbter Asphalt im Kreuzungsbereich Sonnenplatz und Große Heimstraße	195
Abbildung 47: Parkendes Fahrzeug auf dem RS1 im Abschnitt der Großen Heimstraße	195
Abbildung 48: Altersverteilung der Befragten nach Altersklassen (n=379)	197
Abbildung 49: Verteilung der Stichprobe (SP) und Grundgesamtheit (GG) auf die Altersklassen in %	198
Abbildung 50: Einschätzung der Eigenschaften von Pedelecs gegenüber Fahrrädern durch Pedelec-Besitzer und Nicht-Besitzer	203
Abbildung 51: Wichtigkeit von Radwegeeigenschaften für Befragte mit und ohne Fahrrad im Besitz	206
Abbildung 52: Wichtigkeit von Radwegeeigenschaften unter weiblichen und männlichen Befragten	210
Abbildung 53: Wichtigkeit der Eigenschaften von Radabstellanlagen unter Befragten mit und ohne Fahrrad im Besitz	212
Abbildung 54: Wichtigkeit der Eigenschaften von Radabstellanlagen unter weiblichen und männlichen Befragten	214
Abbildung 55: Bewertung spezifischer Maßnahmen zur Stärkung des Radverkehrs durch Befragte mit und ohne Fahrrad im Besitz sowie alle Befragten	216
Abbildung 56: Bewertung spezifischer Maßnahmen zur Stärkung des Radverkehrs (relativ in %)	216
Abbildung 57: Bewertung spezifischer Maßnahmen zur Stärkung des Radverkehrs durch weibliche und männliche Befragte	218
Abbildung 58: Zustimmung nach Altersklassen (relativ in %) zur Frage – Ein Ressourcen und Umwelt schonender Verkehr ist notwendig	219
Abbildung 59: Eine Reduktion des Kfz-Verkehrs kann zur Lösung von verkehrsbezogenen Problemen beitragen (relativ in %)	220
Abbildung 60: Bewertung spezifischer Maßnahmen zur Stärkung des Radverkehrs durch Befragte mit und ohne Fahrrad im Besitz sowie alle Befragten	227

Kartenverzeichnis

Karte 1: Der Radschnellweg RS1 im Kontext des Ruhrgebiets	105
---	-----

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Durchschnittliche Verkaufspreise von Fahrrädern und E-Bikes in Euro	58
Tabelle 2:	Radverkehrsanlagen nach Führungsform an Bundes-, Landes- und Kreisstraßen im Vergleich von 2011 zu 2024	74
Tabelle 3:	Vergleichende Darstellung von Radverkehrsführungen im Radschnellweg-, Radvorrangrouten- und Basisstandard	82
Tabelle 4:	Förderung und Finanzierung des Radverkehrs durch den Bund (Stand 2024)	100
Tabelle 5:	Einwohner der Städte im Verlauf des RS1	104
Tabelle 6:	Modal-Split in den Großstädten im Untersuchungsgebiet (Anteil an allen zurückgelegten Wegen)	105
Tabelle 7:	Radwegenetz und Entwicklung in den untersuchten Großstädten von 1957 bis 1959	108
Tabelle 8:	ADFC-Fahrradklimatest 2014 und 2022 – Mittelwerte der Kategorien	110
Tabelle 9:	ADFC-Fahrradklimatest 2014 und 2022 – Fahrrad- und Verkehrsklima (Fragen 1 bis 5)	112
Tabelle 10:	ADFC-Fahrradklimatest 2014 und 2022 – Stellenwert des Radverkehrs (Fragen 6 bis 10)	113
Tabelle 11:	ADFC-Fahrradklimatest 2014 und 2022 – Sicherheit beim Radfahren (Fragen 11 bis 17)	114
Tabelle 12:	ADFC-Fahrradklimatest 2014 und 2022 – Komfort beim Radfahren (Fragen 18 bis 22)	116
Tabelle 13:	ADFC-Fahrradklimatest 2014 und 2022 – Infrastruktur und Radverkehrsnetz (Fragen 23 bis 27)	117
Tabelle 14:	Charakteristika des Radverkehrs und der Radverkehrsförderung in den untersuchten Großstädten	133
Tabelle 15:	Übersicht der geführten Experteninterviews	141
Tabelle 16:	Qualitative Inhaltsanalyse – Phase 1 (Teildurchlauf)	145
Tabelle 17:	Qualitative Inhaltsanalyse – Phase 2 (vollständige Kodierung)	146
Tabelle 18:	Qualitative Inhaltsanalyse – Phase 3 (Ausdifferenzierung)	147
Tabelle 19:	Lokalspezifische Stichprobengrößen im Vergleich zu den jeweiligen Befragungspotentialen	196
Tabelle 20:	Geschlechterverteilung im Rahmen der Befragung, in den untersuchten Großstädten und im Ruhrgebiet	197
Tabelle 21:	Räumlich differenzierter Fahrradbesitz im Untersuchungsgebiet	199
Tabelle 22:	Altersklassen und Pedelecbesitz	201
Tabelle 23:	Bewertung von Radwegeeigenschaften nach Altersklassen	208
Tabelle 24:	Wichtigkeit der Eigenschaften von Radabstellanlagen nach Altersklassen	213
Tabelle 25:	Bewertung spezifischer Maßnahmen zur Stärkung des Radverkehrs nach Altersklassen	217

Abkürzungsverzeichnis

§	Paragraph
%	Prozent
€	Euro
A40	Autobahn 40
Abb.	Abbildung
Abs.	Absatz
ADFC	Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club e. V.
AFD	Alternative für Deutschland
AGFK Bayern	Arbeitsgemeinschaft fahrradfreundliche Kommunen in Bayern e. V.
AGFK-BW	Arbeitsgemeinschaft Fahrrad- und Fußverkehrsfreundlicher Kommunen in Baden-Württemberg e. V.
AFFK Niedersachsen/Bremen	Arbeitsgemeinschaft Fahrradfreundlicher Kommunen Niedersachsen/Bremen e. V.
AGFS NRW (1993)	Arbeitsgemeinschaft fahrradfreundlicher Städte und Gemeinden Nordrhein-Westfalen
AGFS NRW	Arbeitsgemeinschaft fußgänger- und fahrradfreundlicher Städte, Gemeinden und Kreise in NRW e. V.
AR	Netzkategorie außerhalb bebauter Gebiete
B1	Bundesstraße 1
BALM	Bundesamt für Logistik und Mobilität
BAST	Bundesanstalt für Straßen- und Verkehrswesen
BauModG NRW	Baurechtsmodernisierungsgesetz
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BIBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BMDV	Bundesministerium für Digitales und Verkehr
BMJ	Bundesministerium der Justiz
BMJV	Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BMVBW	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Wohnungswesen
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
Bs	Basisstandard
bzw.	beziehungsweise
CDU	Christlich Demokratische Union
CO ₂	Kohlendioxid
CROW	Institut für Normung und Forschung in Straßenbau und Verkehrstechnik (NL)
CSU	Christlich-Soziale Union
DIFU	Deutsches Institut für Urbanistik
D-Netz	Radnetz Deutschland
EEA	European Environmental Agency

EKL	Entwurfsklasse
ERA 1982	Empfehlungen für Planung, Entwurf und Betrieb von Radverkehrsanlagen 1982
ERA 2010	Empfehlungen für Radverkehrsanlagen 2010
etc.	et cetera
Ew.	Einwohner
FDP	Freie Demokratische Partei
FG	Forschungsgesellschaft Straßenbau
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
FIS	Forschungsinformationssystem
Föri-Nah	Förderrichtlinien Nahmobilität
GG	Grundgesetz
GO NRW	Gemeindeordnung für das Land Nordrhein-Westfalen
h	Stunde
IGA	Internationalen Gartenausstellung
IR	Netzkategorie innerhalb bebauter Gebiete
ITF	International Transport Forum
IT.NRW	Landesbetrieb Information und Technik NRW
KAG	Kommunalabgabengesetz
Kap.	Kapitel
Kfz	Kraftfahrzeug
km	Kilometer
km ²	Quadratkilometer
km/h	Kilometer pro Stunde
Lkw	Lastkraftwagen
m	Meter
MaaS	Mobility as a Service
max.	maximal
MiD	Mobilität in Deutschland
MI NRW	Ministerium des Innern des Landes Nordrhein-Westfalen
Mio.	Million
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MLP	Multi-Level Perspective
MTPWWM	Ministry of Transport, Public Works and Water Management
MUNV NRW	Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen
MV NRW	Ministerium für Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen
n	Größe der Stichprobe
Nr.	Nummer
NRVP	Nationaler Radverkehrsplan
NRW	Nordrhein-Westfalen

NVBW	Nahverkehrsgesellschaft Baden-Württemberg mbH
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
ÖPEL	Ökologieprogramm Emscher-Lippe
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
ÖV	Öffentlicher Verkehr
Pedelec	Pedal Electric Bicycle
Pkw	Personenkraftwagen
RAL	Richtlinie für die Anlage von Landstraßen
RIN	Richtlinien für integrierte Netzgestaltung
RM	Reichsmark
Rn.	Randnummer
RS1	Radschnellweg Ruhr
RSMR	Radschnellweg Mittleres Ruhrgebiet
RSWs	Radschnellwegestandard
RVR	Regionalverband Ruhr
RVRs	Radvorrangroutenstandard
SNM	Strategic Niche Management
SOAB	Adviseurs voor woning en leefomgeving
sog.	sogenannte
SPD	Sozialdemokratische Partei Deutschlands
SrV	System repräsentativer Verkehrsbefragungen (Mobilität in Städten – SrV)
Straßen.NRW	Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen (NRW)
STUFA	Studiengesellschaft für Automobilstraßenbau
StVG	Straßenverkehrsgesetz
StVO	Straßenverkehrsordnung
StVZO	Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung
SVR	Siedlungsverband Ruhrkohlenbezirk
Tab.	Tabelle
TfL	Transport for London
TIS	Technical Innovation System
TM	Transition Management
UBA	Umweltbundesamt
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
VCD	Verkehrsclub Deutschland e. V.
VRR	Verkehrsverbund Rhein-Ruhr
VwV-StVO	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Straßen-Verkehrsordnung
z. B.	zum Beispiel
ZIV	Zweirad-Industrie-Verband

1 Problemstellung

Die Umsetzung menschlicher Bedürfnisse an verschiedenen Orten lässt sich aufgrund der notwendigen Ortsveränderungen nur durch die Realisierung von Verkehr verwirklichen. Entsprechend zentral ist deshalb seine Bedeutung für die Organisation von Tätigkeiten im individuellen- und gesellschaftsspezifischen raum-zeitlichen Kontext. Dabei hat sich seit Beginn des 20. Jahrhunderts nicht nur die individuelle Mobilität durch die Verbreitung von Massenverkehrsmitteln, wie dem Fahrrad und dem Pkw erhöht (Dodge 1996, S. 163, 165, 180; Monheim 2017, S.16–17; Oldenziel & de la Bruhèze 2011), sondern auch der regulativ-raumstrukturelle Kontext den Erfordernissen des besonders wirkmächtigen Kfz-Verkehrs angepasst (Canzler et al. 2018, S. 51–55; Knie 2023). Die Folgen dieser Entwicklung resultieren seit Ende der 1950er Jahre zum einen in einer vordergründigen Veränderung von Flächennutzungen und einer staatlich forcierten Ausweitung des Straßenverkehrssystems mit dem Ziel des Wirtschaftswachstums und der Raumüberwindung. Zum anderen folgt daraus auch eine Einschränkung vorhandener Mobilitätsoptionen, wie des Fahrrads, wodurch sich der Pkw als *Allzweck-Verkehrsmittel*, gesellschaftlich etablieren und festigen konnte (Hesse & Lucas 1991, S. 37–38; Hesse 1995, S. 19–33; Horn 2018; Sachs 1990, S. 217–219). Das damit einhergehende Verkehrswachstum mit seinen zunehmenden negativen Auswirkungen auf Mensch und Umwelt, führte zu Beginn der 1990er Jahre zur Entwicklung des Verkehrswendekonzepts mit der Zielsetzung, den Pkw-Zentrismus durch eine zweckorientierte Verkehrsmittelwahl bzw. Mobilität abzulösen (Hesse 1995, S. 86). Diesbezüglicher Handlungsbedarf wird insbesondere in Großstädten und Ballungsräumen gesehen, da diese aufgrund der hohen Nutzungsdichte und der begrenzten Flächenverfügbarkeit besonders stark durch den Motorisierten Individualverkehr (MIV) belastet werden (Haas 2020; Planersocietät 2011, S. 9). Gleichzeitig besteht mit dem Radverkehr eine stadtverträgliche Mobilitätsalternative, deren Berücksichtigung seit den 2000er Jahren zugenommen hat, allerdings immer noch stark von lokalen¹ Spezifika abhängig ist (Gehl 2018, S. 14–31; Lanzendorf & Busch-Geertsma 2014). Damit in Zusammenhang stehende Vorbehalte konnten in der jüngeren Vergangenheit durch Innovationen, wie das Pedelec oder Lastenpedelec, zwar reduziert werden (Gehlert 2017; Monheim 2017, S. 18–19, 56; Nobis 2019, S. 58; Wittowski 2013), jedoch fehlt zur Ausübung des Radverkehrs, oftmals historisch bedingt, eine adäquate Infrastruktur (Gadegast 1962, S. 209; Horn 2018; Monheim 2017, S. 19–20, 147; Oldenziel & de la Bruhèze 2011; Sachs 1990, S. 101–106; Switaiski 1984, S. 31, 40–42). Diese herzustellen ist ein zentrales Problem der lokal agierenden politischen Entscheidungsträger, da es Eingriffe in bestehende bauliche Strukturen und Mobilitätsroutinen zu Ungunsten des MIV bedeutet, oftmals ohne gleichzeitig vergleichbare Mobilitätsalternativen anbieten zu können (Seto et al. 2016).

Neue Impulse für die Entwicklung der Radverkehrsinfrastruktur ergeben sich durch die Einführung von Radschnellwegen², die als besonders hochwertige, vorwiegend interurbane bzw. regionale Radverkehrsverbindungen, mit der Zielsetzung Verkehrsverlagerungen vom MIV zum

¹ Unter lokal wird im Rahmen der vorliegenden Arbeit ein spezifischer Ortsbezug auf der Ebene von Städten und Gemeinden verstanden.

² Synonym zum im Rahmen der Arbeit verwendeten Begriff *Radschnellwege*, wird in öffentlichen Planungswerken der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen der Begriff Radschnellverbindungen genutzt (FGSV 2021, S.8).

Radverkehr zu bewirken (FGSV 2014, S. 4–5; FGSV 2021, S. 11, 16), politisch gefördert werden (BMDV 2022a, S. 35). Als Voraussetzung muss allerdings die Anbindung der Radschnellwege an die lokalen Radverkehrsnetze, als auch deren flächenhafter Ausbau in subjektiv ansprechender Qualität gegeben sein, da das Potential von Radschnellwegen aufgrund von Sicherheitsbedenken, größeren Umwegen oder eines unzureichenden Fahrkomforts ansonsten nicht hinreichend ausgeschöpft werden kann (Dill & McNeill 2013). Entsprechend hängt der Erfolg von regionalen Radschnellwegen zum einen von der lokalen Qualität der Radinfrastruktur, deren Ausbau- und Realisierungsmöglichkeiten im regulativen Kontext sowie der darauf aufbauenden gesellschaftlichen Akzeptanz des Radverkehrs und zum anderen von der interkommunalen bzw. regionalen Koordination der Projekte ab. Damit einhergehend rücken die jeweiligen Aushandlungsfähigkeiten und damit verbundene Anpassungen und Veränderungen, ausgehend von Governance- bzw. Aushandlungsprozessen³ sowie daran beteiligte Akteure und Interessengruppen in den Vordergrund, die maßgeblich für den Erfolg von regionalen Radschnellwegprojekten und die darauf bezogene Weiterentwicklung des Radverkehrs sind. Der damit umrissene Ablauf einer Transition⁴ des Radverkehrs, als theoretischem Fundament einer Verkehrswende, soll im Rahmen dieser Arbeit durch Transitions-Ansätze nach Geels (2002) und Hölscher et al. (2019a; 2019b) beispielhaft anhand des deutschlandweit bekanntesten Radschnellwegprojekts, des Radschnellweg Ruhr (RS1), untersucht werden. Dieses umfasst den regionalen RS1, der zukünftig den Ballungsraum Ruhrgebiet, mit mehr als fünf Millionen Einwohnern, von West nach Ost durchlaufen und insgesamt elf Städte⁵ miteinander verbinden soll (RVR 2014, S. 28–29). Die sieben untersuchten Großstädte⁶ Duisburg, Mülheim an der Ruhr, Essen, Gelsenkirchen, Bochum, Dortmund und Hamm weisen aufgrund der lokalspezifischen Ausgangsbedingungen hinsichtlich des Radverkehrs gemeinsame und individuelle Charakteristika im Rahmen der jeweiligen Aushandlungsfähigkeiten und Aushandlungsprozesse auf, die allerdings durch die Koordination des RS1-Projekts auf regionaler Ebene beeinflusst werden und sich auf die zukünftige Entwicklung des Radverkehrs auswirken können. Zur Erfassung der verschiedenen Aspekte wird sowohl die Perspektive von Radverkehrsexperten, durch leitfadengestützte Experteninterviews, als auch der Bevölkerung, durch eine vor Ort durchgeführte Passantenbefragung, an der durch Flyer auch online teilgenommen werden konnte, mit in die Betrachtung einer möglichen Transition des Radverkehrs im Untersuchungsgebiet einbezogen.

³ Unter Governanceprozessen werden in einem erweiterten Verständnis nach Mayntz (2005) Aushandlungsprozesse verstanden, die im Rahmen institutioneller Regelsysteme zwischen handelnden Akteuren stattfinden und auch zur Konstituierung neuer Regelsysteme führen können, die letztlich spezifische Handlungsformen ermöglichen oder einschränken können. Im Rahmen der Arbeit wird die Bezeichnung *Aushandlungsprozess* synonym für *Governanceprozess* verwendet.

⁴ Unter Transitionen werden strukturelle Transformationen sozio-technischer Systeme, wie z. B. im Kontext des Verkehrs- und Mobilitätssektors, verstanden, bei denen ein destabilisiertes Ausgangssystem durch ein stabiles Nachfolgesystem ersetzt wird. Im Rahmen der Arbeit wird der englische Begriff der *Transition* anstelle der sinngemäßen deutschen Übersetzung *Übergang* verwendet (Hölscher et al. 2018; Rotmanns et al. 2001).

⁵ Die Erweiterung des RS1 nach Moers, durch eine Änderung des Bundesfernstraßengesetzes, erfolgte 2021 und war ausgehend von Experteninterviews in den Jahren 2019 und 2020 nicht Teil der empirischen Erhebungen (Straßen.NRW o. J.).

⁶ Die Fokussierung auf den RS1-Kontext und großstädtische Kontexte geht auf einen überwiegend unterdurchschnittlichen Radverkehrsanteil am Verkehrsaufkommen und einen erhöhten Handlungsdruck durch Verkehrsprobleme und Flächennutzungskonflikte in Großstädten zurück (Haas 2020; Planersocietät 2011, S. 9).

Im Gegensatz dazu dienen die durchgeführte Befahrung und Begehung bereits realisierter RS1-Abschnitte im Wesentlichen der Visualisierung der RS1-Entwicklung seit Beginn der 2010er Jahre, die durch die Ergebnisse der Experteninterviews und ergänzende Literatur kontextualisiert und eingeordnet wird.

1.1 Forschungslücke, problembezogene Zielsetzung und Konzeption

Der bisherige Forschungsstand zu Radschnellwegen bezieht sich vorwiegend auf deren Gestaltungscharakteristika und Auswirkungen auf aktive und potentielle Fahrradnutzer (Bischoff et al. 2011, S. 7; FGSV 2014; FGSV 2021; Helledi & Skyum 2024; Li et al. 2017; Li et al. 2018; Spapé et al. 2015; TfL 2014, S. 5–6; Thiemann-Linden & Boeckhout 2010; Thiemann-Linden 2016), wohingegen ihr Potential im Rahmen von Transitionen des Radverkehrs bzw. der Verkehrswende in lokalen und regionalen räumlichen Kontexten bisher kaum berücksichtigt wird (De Boer & Caprotti 2017). Zentrale Gründe können in einem kontextspezifisch oftmals bereits gut entwickelten Radverkehr (Canitez 2019) und der dadurch primär planerischen Perspektive auf Radschnellwege gesehen werden, wodurch auch die Auswirkungen von radverkehrsbezogenen Maßnahmen (Agarwal et al. 2019; Deegan 2015; Grigoropoulos et al. 2021; Lanzendorf & Busch-Geertsma 2014; Li et al. 2018; Rayaprolu et al. 2018; Skov-Petersen et al. 2017) gegenüber administrativ-geographischen und sozio-kulturellen Einflussfaktoren und Wechselwirkungen (Bruno et al. 2021; De Boer & Caprotti 2017; Pucher & Buehler 2008; Pucher & Buehler 2017; Stoffers 2012) in den Vordergrund rücken. Dabei verdeutlichen die Studien von Pucher & Buehler (2008), Pucher & Buehler (2017), De Boer & Caprotti (2017) und Stoffers (2012) anhand von Gegenüberstellungen unterschiedlicher administrativ-geographischer und sozio-kultureller Kontexte auf lokaler und nationaler Ebene, ebenso wie Canitez (2019) am Beispiel Istanbuls, die Interdependenzen zwischen übergeordneten Einflussfaktoren, Infrastruktur, gesellschaftlichen Akteuren und Gruppen, Regelsystemen sowie (Nischen-)Innovationen (Canitez 2019; De Boer & Caprotti 2017), die neben hinreichend ausgeprägten Aushandlungsfähigkeiten der beteiligten Akteure (Hölscher et al. 2019a; Hölscher et al. 2019b) zentral für sozio-technische Transitionen (Bergek et al. 2008; Geels 2002; Geels 2004; Geels & Raven 2006; Hekkert et al. 2007; Loorbach 2010; Loorbach et al. 2015; Rip & Kemp 1998; Rotmanns 2001; Schot & Geels 2008) und die sie ausgestaltenden Aushandlungsprozesse sind (Haarstad 2016; Hölscher et al. 2019a; Hölscher et al. 2019b; Valderrama Pineda et al. 2017).

Gegenstand dieser Arbeit sind radverkehrsbezogene Aushandlungsfähigkeiten und Aushandlungsprozesse im administrativ-geographischen Projektkontext des RS1 und deren Auswirkung auf die Transition des Radverkehrs im Untersuchungsgebiet. Für die Untersuchung wird zunächst Bezug auf das Konzept der Verkehrswende genommen und mit dem Ansatz der Mehr-Ebenen-Perspektive nach Geels (2002; 2004; 2005) in den konzeptionell-theoretischen Kontext von Transitionen eingeführt. Dadurch können strukturelle Entwicklungen des deutschen Verkehrssystems und des Subsystems Radverkehr in den historischen Kontext eingeordnet und die entsprechenden Wechselwirkungen im Hinblick auf die übergeordneten Einflussfaktoren, der Infrastruktur, gesellschaftlichen Akteure und Gruppen, Regelsysteme und (Nischen-)Innovationen herausgearbeitet werden. Vor diesem Hintergrund wird anschließend eine vertiefende Analyse des Radverkehrs im Untersuchungsgebiet auf Basis einer Literaturrecherche durchge-

führt, welche eine aktualisierte Grundlage und Ergänzung der bereits im Zeitraum von 2019–2020 durchgeführten Experteninterviews und der Passantenbefragung aus dem Jahr 2021 darstellt. Die dabei dargestellten Entwicklungen und dahinterstehenden Aushandlungsprozesse werden hinsichtlich der Experteninterviews durch den Ansatz der transformativen Aushandlungsfähigkeiten in Anlehnung an Hölscher et al. (2019a; 2019b) eingeordnet und im Rahmen der Diskussion durch die Ergebnisse der raumbezogenen Analyse des Untersuchungsraums, der Passantenbefragung und durchgeführter Befahrungen bzw. Begehungen des RS1 ergänzt, um abschließende Aussagen zur Transition des Radverkehrs im Kontext des RS1-Projekts treffen zu können.

Die Arbeit soll übergeordnet einen empirisch basierten Beitrag zur nachhaltigkeitsbezogenen Transitionsforschung leisten (Köhler et al. 2019). Dabei stehen mit Bezug auf den Radverkehr und seiner primär lokalspezifischen Charakteristik, insbesondere geographische (Bulkeley et al. 2014; Coenen & Truffer 2012; Coenen et al. 2012; De Boer & Caprotti 2017; Hodson & Marvin 2010; Rohracher & Späth 2014) und Aspekte, wie Aushandlungsfähigkeiten (Hölscher et al. 2019a; Hölscher et al. 2019b) und Aushandlungsprozesse (Haarstad 2016; Valderrama Pineda et al. 2017) im Vordergrund, denen hinsichtlich der Ausgangssituation und des Verlaufs einer Transition des Radverkehrs eine zentrale Rolle zukommt. Im Gegensatz zu bisherigen Untersuchungen zu geographisch verorteten Transitionen des Radverkehrs auf lokaler Ebene (Canitez 2019; De Boer & Caprotti 2017) in Anlehnung an Geels (2002), geht der gewählte Ansatz in Kombination mit den transformativen Aushandlungsfähigkeiten nach Hölscher et al. (2019a; 2019b) über die Erfassung struktureller Eigenschaften und Zusammenhänge hinaus, wodurch zusätzlich bestehende Entwicklungstreiber und Hindernisse identifiziert und adressiert werden können, um aktiv Einfluss auf Transitionen nehmen zu können.

1.2 Forschungsfragen

Die sich aus der Problemstellung und Forschungslücke ergebenden Zielsetzungen werden im Folgenden in Fragestellungen überführt. Dabei steht mit dem Radschnellweg Ruhr (RS1) eine regionale Infrastrukturmaßnahme im Vordergrund, die sich auf den Untersuchungsraum und unterschiedliche administrativ-geographische Teilkontexte auswirkt und durch neue Impulse eine Transition des Radverkehrs auslösen und vorantreiben kann. Daher soll zunächst die Frage geklärt werden:

Wo stößt der regionale Radschnellweg Ruhr (RS1) neue Aushandlungsprozesse und Handlungsmöglichkeiten für eine Transition des Radverkehrs im Untersuchungskontext an?

Daran anschließend ergibt sich mit Bezug auf den Untersuchungsraum und die jeweiligen administrativ-geographischen Teilkontexte die Frage nach strukturellen Ansatzpunkten, der Ausprägung der transformativen Aushandlungsfähigkeiten und der darauf aufbauenden Aushandlungsprozesse, die letztlich darüber entscheiden, ob es zu einer Transition des Radverkehrs kommt und wie diese konkret ausgestaltet wird. In diesem Zusammenhang soll untersucht werden:

Von welchen radverkehrsbezogenen Aspekten und Prozessen hängt die Transition des Radverkehrs im Untersuchungsraum und in den administrativ-geographischen Teilkontexten des RS1-Projekts ab?

Die Aushandlungsfähigkeiten und Ergebnisse der Aushandlungsprozesse, als auch die damit einhergehenden strukturellen Anpassungen und Entwicklungen im Untersuchungsraum werden anschließend vor dem Hintergrund einer Transition des Radverkehrs eingeordnet und bewertet, um zu klären:

Wie wirken sich die verschiedenen Aushandlungsfähigkeiten und Aushandlungsprozesse in struktureller Hinsicht auf die Transition des Radverkehrs im Untersuchungskontext aus?

Dadurch soll abschließend eingegrenzt werden, was bei den Entwicklungen im Kontext des RS1-Projekts für eine Transition des Radverkehrs spricht und wo noch unzureichend adressierte Handlungsbedarfe und Fähigkeitslücken bestehen.

1.3 Aufbau der Arbeit

Die Arbeit ist beginnend mit der Einleitung in insgesamt acht Kapitel gegliedert. In Kapitel zwei werden die konzeptionell-theoretischen Grundlagen, die für das weitere Verständnis der Verkehrswende und Transitionsforschung relevant sind, vorgestellt und auf den Radverkehr bezogen. Kapitel drei umfasst die Entwicklung des Radverkehrs und dessen Rahmenbedingungen in Deutschland sowie die daraus hervorgehenden Elemente des Radverkehrssystems, wie z. B. Radschnellwege, und bildet den übergeordneten Rahmen für die in Kapitel vier anschließende Darstellung des Radverkehrs im Untersuchungsgebiet. In Kapitel fünf wird das methodische Vorgehen und die methodologische Einordnung der Arbeit vorgestellt und nähergehend auf die durchgeführte empirische Fallstudie eingegangen. Die Untersuchungsergebnisse werden im anschließenden Kapitel sechs vorgestellt und im Rahmen der Diskussion in Kapitel sieben mit Bezug auf die Forschungsfragen eingeordnet, als auch kritisch reflektiert und mit Bezug auf Anwendungsmöglichkeiten in Forschung und Praxis eingeordnet. Das abschließende Fazit in Kapitel acht umfasst die zentralen Erkenntnisse der Arbeit und gibt einen Ausblick auf weitere Forschungsbedarfe.

2 Die Verkehrswende als Transition und Aushandlungsprozess

Der Begriff Verkehrswende entstand gegen Ende der 1980er in Analogie zur Energiewende und bezieht sich auf die Notwendigkeit eines systemischen Umbaus des Verkehrssektors in Deutschland (Hesse 1995, S. 86; Hesse 2018). Die Notwendigkeit der Verkehrswende erwächst dabei aus der autozentrierten Verkehrspolitik seit Ende der 1950er Jahre (Canzler et al. 2018, S. 51–55), die durch regulative Anreize und den wirtschaftlich begründeten Ausbau der Straßeninfrastruktur zu massiven raumstrukturellen Veränderungen, einem zunehmenden Sachzwang zur Autonutzung und einem Anstieg der Verkehrsleistung geführt hat (Hesse & Lucas 1991, S. 37–38; Hesse 1995, S. 26–33; UBA 2020a). Damit verbundene Folgekosten durch einen erhöhten Flächenverbrauch (Gössling et al. 2016; Nello-Deakin 2019; UBA 2020a), zunehmende Lärm- und Abgasemissionen (Breuer et al. 2020; EEA 2020a; EEA 2020b; UBA 2021a; UBA 2021b), Verkehrssicherheitsprobleme sowie Gesundheitsfolgen (Götschi et al. 2016; Woodcock 2009 et al.), als auch Klima- bzw. Umweltschäden (UBA 2022; UBA 2024a; UBA 2024b), werden oftmals externalisiert und nicht in die Bepreisung des MIV einbezogen. Gleichzeitig wurden flächeneffizientere und emissionsärmere Mobilitätsformen des Umweltverbunds⁷, wie Busse, Bahnen, das Fahrrad und zu Fuß gehen (Mizdrak et al. 2019; Mizdrak et al. 2020; Nello-Deakin 2019), aufgrund ihrer vergleichsweise geringeren Multifunktionalität gegenüber dem Pkw, zunehmend vernachlässigt und auf Restflächen am Straßenrand verdrängt, sodass eine zweckadäquate Mobilität aufgrund fehlender oder unzureichender Dienstleistungs- und Infrastrukturangebote oftmals nicht möglich ist (Hesse 1995, S. 85–89).

Das sozial-ökologische Verkehrswendekonzept, welches durch Hesse & Lucas (1991) und Hesse (1993) entwickelt wurde, bezieht sich in seinen Kernaspekten auf eine Abkehr von der Pkw-fokussierten und wirtschaftsorientierten Verkehrspolitik und der daraus hervorgehenden *Mittel-Zweck-Bindung*, die den Pkw zunehmend als alternativlose Mobilitätsform etablierte. Vielmehr wird die Entwicklung vernetzter, entschleunigter und ressourcenschonender lokaler und regionaler Mobilitätsangebote und Verkehrsrelationen für eine bedürfnisorientierte Mobilität gefordert, um sowohl das Verkehrsvolumen, als auch die negativen Auswirkungen des Verkehrs zu reduzieren (Hesse & Lucas 1991, S. 38; Hesse 1995, S. 90–96, 250). Die daraus abgeleiteten Zielsetzungen der Vermeidung von Verkehr durch Regionalorientierung, die Verlagerung auf ressourcenschonende Verkehrsmittel und eine Verbesserung von Verkehrsangeboten im Hinblick auf eine Anpassung an verschiedenartige Nutzungsmuster und Bevölkerungsgruppen, setzen allerdings ein Zusammenspiel von Verhaltensänderungen, eine zielgerichtete Städtebau- und Regionalplanung sowie infrastruktur-, finanz-, ordnungspolitische, als auch regulative Maßnahmen im Rahmen einer sich ändernden Verkehrspolitik voraus und verweisen damit bereits auf die Komplexität und Schwierigkeiten der Umsetzung (Hesse 1995, S. 96–99; Hesse 2018).

Holden et al. (2019) verdeutlichen diese Umsetzungsschwierigkeiten und die daraus resultierenden Entwicklungen im Rahmen eines Reviews zur *sustainable mobility*, dem europäischen Pendant zur deutschen Verkehrswende, für den Zeitraum von 1992–2018. Dabei verweisen sie

⁷ Der Begriff des Umweltverbunds bezieht sich auf die Kooperation umweltfreundlicher Verkehrsmittel. Dieser umfasst öffentliche Verkehrsmittel (z. B. Bus, Bahn, Taxi), nicht motorisierte Mobilitätsformen (z. B. zu Fuß, Fahrrad) und Sharing-Angebote (z. B. Fahrrad, Pkw). Alternativ gewinnt der Begriff Mobilitätsverbund an Bedeutung (FIS 2021).

insbesondere auf die bis zur Jahrtausendwende fachdisziplin-bedingt starke Fokussierung auf die Reduktion des Verkehrs und dessen Effizienzsteigerung sowie soziale und Umweltauswirkungen, die im Rahmen der Planung auch stärker berücksichtigt wurden. Abseits davon stellte sich die Implementierung von Maßnahmen zur Reduktion der Autonutzung in Städten jedoch als problematisch dar, weshalb sich der Fokus von Planungsexperten und deren Expertise in den 2000er Jahren zunehmend auf gesellschaftliche Akteure und deren Verhalten, Motivation und Akzeptanz verlagerte (Holden et al. 2019) und damit auch den Perspektivwechsel vom Verkehr auf bedürfnisorientierte Mobilität einleitete (Banister 2008). Die damit einhergehende interdisziplinäre Ausweitung des *sustainable mobility*-Diskurses führte seit 2010 allerdings auch dazu, dass sich der ursprüngliche Fokus eines effizienten und reibungslosen Verkehrsflusses als Voraussetzung für Wirtschaftswachstum, über singuläre Betrachtungen von Umwelt-, Wirtschafts- und Gesundheitsaspekten, zunehmend auf multidimensionale Nachhaltigkeit im globalen und in lokalspezifischen Umweltkontexten, mit seinen Auswirkungen auf Menschen und deren Lebensqualität verlagerte. Erst diese mehr als zwanzig Jahre dauernde Entwicklung mit Fokus auf individualspezifische Mobilitätsbedürfnisse eröffnete neue Möglichkeiten in Richtung nachhaltiger Mobilitätsstrukturen, da umweltverträgliche und gesundheitsfördernde Mobilitätsformen, wie der Fuß- und Radverkehr, als auch bedürfnisorientierte Mobilitätsdienstleistungen und zukünftig autonomes Fahren sowie emissionsärmere Elektromobilität in diesen Kontexten an Bedeutung gewinnen, während der private Verbrenner-Pkw zunehmend als Gefahr für Menschen, deren Gesundheit und die Umwelt gesehen wird (Holden et al. 2019).

Im Übertrag auf den deutschen Kontext bietet die Initiative Agora Verkehrswende⁸ (2017) eine aktuelle Definition der Verkehrswende. Diese ergibt sich aus einem Zusammenspiel einer Mobilitätswende und einer Energiewende im Verkehr. Dabei zielt die Mobilitätswende auf die Entwicklung eines bedürfnisgerechten und multimodalen Mobilitätsangebots und damit einhergehende Verhaltensänderungen ab, durch die Mobilität von der privaten Autonutzung entkoppelt werden kann. Darin sind, ausgehend von der ursprünglichen Definition der Verkehrswende nach Hesse (1995), auch die Ziele der Verkehrsvermeidung, Verlagerung und Verbesserung enthalten, allerdings orientieren sich die damit einhergehenden regulativen, fiskal- oder ordnungsrechtlichen Maßnahmen primär am Klimaschutz. Die Energiewende im Verkehr bezieht sich daran anlehnend auf die Deckung des Bedarfs an klimaneutraler Antriebsenergie des verbleibenden Verkehrs und bietet mit Verweis auf Effizienzsteigerungen sowie der Elektrifizierung und der zukünftigen Entwicklung von autonomen Fahrzeugen, eine technische Perspektive, die zunächst auf die Reduktion von CO₂-Emissionen abzielt (Agora Verkehrswende 2017, S. 15–19). Im Vergleich zum originären Verkehrswendeverständnis mit seiner primären Zielsetzung, Verkehre und deren Auswirkungen zu reduzieren, liegt dem aktuellen Verkehrswendeverständnis die primäre Zielsetzung der klimaverträglichen Gestaltung des Verkehrs zugrunde. Dies zeigt sich insbesondere an der Ergänzung der ursprünglich sozial-ökologischen Ausrichtung der Verkehrswende um die technisch orientierte Energiewende im Verkehr, wodurch jedoch auch der bestehende Technologiepfad des Pkw, durch Anpassungsmaßnahmen und

⁸ Agora Verkehrswende ist ein 2016 durch die Stiftung Mercator und die European Climate Foundation gegründeter, gemeinnütziger Thinktank für klimaneutrale Mobilität. Der Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung von wissenschaftlich fundierten Analysen, Strategien und Lösungsvorschlägen zur Reduktion von Treibhausgasemissionen im Verkehrssektor (Agora Verkehrswende 2022).

Effizienzsteigerungen, aufrechterhalten und weiterentwickelt werden kann (Agora Verkehrswende 2017, S. 16–19; Wentland 2020).

Die Kritik am dargestellten Verkehrswendeverständnis bezieht sich daher auf das damit verbundene Umdeutungspotential des Verkehrswendebegriffs, da die originären Zielsetzungen durch jene einer Energiewende im Verkehr überlagert werden können, ohne jedoch zu einem systemischen Umbau des Verkehrssektors oder zu tragfähigen Lösungen von Verkehrsproblemen beizutragen (Uhle 2018). In diesem Zusammenhang wird eine reine Antriebswende vom Verbrennungs- zum Elektroantrieb von Kritikern (Haas 2020; Wentland 2020) oftmals als Worst-Case-Szenario angeführt, da diese abgesehen von der Reduktion klimaschädlicher CO₂-Emissionen nur bedingt Lösungsansätze für Verkehrsprobleme bereithält und Effizienzgewinne durch Rebound-Effekte zumindest teilweise in Form einer verstärkten Nutzung neutralisiert werden und auch zu einer steigenden Verkehrsbelastung beitragen kann (Agora Verkehrswende 2017, S. 14; Frondel & Vance 2017; Craglia & Cullen 2019). Dass die Antriebswende dennoch durch Subventionen und regulative Maßnahmen⁹ auf bundespolitischer Ebene unterstützt wird, liegt an der herausragenden Bedeutung der Automobilindustrie für das exportorientierte Wachstumsmodell Deutschlands sowie der Möglichkeit, durch strukturelle Anpassungen an elektrifizierte Fahrzeuge, den Entwicklungspfad des Pkw mit einem innovativen, *grünen* Anstrich fortzusetzen (Haas 2020; Wentland 2020).

Die Wahrscheinlichkeit einer reinen Antriebswende oder Energiewende im Verkehr ist dennoch aus mehreren Gründen als gering anzusehen. Denn auch wenn es aus heutiger Sicht noch keinen adäquaten Ersatz für den Autoeinsatz im ländlichen Raum gibt, steigt der Handlungsdruck auf kommunaler Ebene, aufgrund sich konkretisierender Verkehrsfolgen, wie z. B. des Flächenverbrauchs durch den fließenden und ruhenden Verkehr, Stausituationen oder Unfallzahlen (Deutscher Städtetag¹⁰ 2018, S. 4–5). Zudem führt der Problemdruck insbesondere in den davon besonders stark betroffenen Großstädten bereits zur Entwicklung flächeneffizienter, digital vernetzter und multimodaler Mobilitätsangebote im Sinne einer Mobilitätswende (Haas 2020; Wentland 2020). Hinzukommt, dass die Energiewende im Verkehr und damit einhergehende Effizienzgewinne nicht ausreichen, um die gesetzten Ziele einer Reduktion der CO₂-Emissionen um 40 bis 42 % bis 2030 gegenüber 1990 zu erreichen, weshalb eine umfassende Mobilitätswende zwingend erforderlich ist (Agora Verkehrswende 2017, S. 12, 16; Canzler & Radtke 2019; OECD/ITF 2017, S. 14). Auch die aktuelle Entwicklung autonomer Fahrzeuge und international agierender Fahrdienstleister deuten aus heutiger Sicht in Richtung einer Mobilitätswende ohne private Pkw, allerdings mit stärkeren Einflüssen durch eine Energiewende im Verkehr. Ob autonome Fahrzeuge zukünftig allerdings auch zur Lösung von Verkehrsproblemen beitragen können, ist nur bedingt abschätzbar. Zwar bieten sie das Potential, die Verkehrssicherheit zu erhöhen, als auch private Pkw durch Mobilitätsdienstleistungen zu substituieren und den Bedarf an Park- und Verkehrsflächen zu reduzieren, aufgrund des Fahrkomforts besteht jedoch die

⁹ Regulative Maßnahmen umfassen spezifische Parkplätze für E-Autos, den Ausbau der Ladesäuleninfrastruktur, oder die Mitbenutzung von Busspuren. Zudem wurden 2016 bis 2023 Kaufprämien zur Förderung des E-Auto Absatzes eingeführt (Die Bundesregierung 2023; Haas 2020).

¹⁰ Der Deutsche Städtetag vertritt nach eigenen Angaben ca. 3.200 Städte und Gemeinden mit ca. 53 Mio. Einwohnern (Deutscher Städtetag 2020).

Möglichkeit von Verkehrsverlagerungen von den ressourceneffizienteren Verkehrsmitteln des Umweltverbunds hin zu einer intensiveren Nutzung autonomer Fahrzeuge. Aber auch räumlich kann die verbesserte Erreichbarkeit zu einer ungünstigen, dispersen Siedlungsstruktur beitragen und die Zielsetzungen einer Verkehrswende nachhaltig konterkarieren (Beckmann 2018; Petschow & Uhle 2018).

Unter diesen Vorzeichen ergeben sich für eine Mobilitätswende vor allem in urbanen Kontexten Möglichkeiten, den verkehrsbedingten Problemdruck zu reduzieren und adäquate Mobilitätsalternativen zu entwickeln. Dennoch bestehen mit der parallel stattfindenden Energiewende im Verkehr und der damit möglichen Fortsetzung des Pkw-Zentrismus erhebliche Widerstände bei der Restrukturierung des Verkehrssektors.

2.1 Die Verkehrswende – ein Transitionsprozess

Die Verkehrswende verfolgt unabhängig von der Ausrichtung auf eine Energiewende im Verkehr, einer Mobilitätswende oder einer Hybridform, eine Veränderung des bisherigen Verkehrssystems und wird im Folgenden in den Kontext der Transitionsforschung eingeordnet. Dazu werden zunächst verschiedene Analyserahmen vorgestellt und die Auswahl für die weitergehende Kontextualisierung der Verkehrswende erläutert. Darauf aufbauend wird der Bezug zwischen dem gewählten Ansatz der Mehr-Ebenen Perspektive (Multi-Level Perspective - MLP) nach Geels (2002) und der Verkehrswende hergestellt und auf zukünftig mögliche Transitions-pfade eingegangen. Anschließend erfolgt eine kritische Betrachtung der MLP, welche zwar einen guten Überblick von Transitionsprozessen geben kann, aufgrund der fehlenden geographischen Abgrenzung und der Berücksichtigung von handelnden Akteuren (Coenen et al. 2012; Genus & Coles 2008; Hodson & Marvin 2010; Smith et al. 2010), allerdings Probleme bei der Analyse raumspezifischer Entwicklungsprozesse hat. Abschließend wird daher der Ansatz der transformativen Aushandlungsfähigkeiten nach Hölscher et al. (2019a; 2019b) vorgestellt, da dieser in Anlehnung an die MLP und das Transition Management (TM) Analysen von raumspezifischen Aushandlungsprozessen im Hinblick auf vorhandene Aushandlungsfähigkeiten, als Ausgangspunkt von Transitionen, ermöglicht.

2.2 Ansätze für die Analyse von sozio-technischen Transitionen

Die Analyse sozio-technischer Transitionen geht je nach spezifischem Erkenntnisinteresse auf die vier Analyserahmen der Mehr-Ebenen Perspektive (Geels 2002; Geels 2004; Geels 2005), den Technischen Innovationssystem Ansatz (Bergek et al. 2008; Hekkert et al. 2007), das Strategische Nischenmanagement (Geels & Raven 2006; Rip & Kemp 1998; Schot & Geels 2008) und das Transition Management¹¹ (Loorbach 2010; Rotmanns 2001) zurück. Diese Ansätze stellen damit auch die Grundlagen neuerer Analyserahmen¹² dar und sollen im Hinblick auf den für diese Arbeit gewählten Ansatz von Hölscher et al. (2019a; 2019b) und die fallspezifischen Anpassungen

¹¹ Die Bezeichnungen sind aus dem Englischen übersetzt und beziehen sich auf die *Multi-Level Perspective* (MLP), den *Technical Innovation System Approach* (TIS), das *Strategic Niche Management* (SNM) und das *Transition Management* (TM).

¹² Eine Übersicht gibt die Publikation von Köhler et al. 2019.

vorgestellt werden. Gemeinsam ist diesen Ansätzen ihre systemische Perspektive, welche es ermöglicht, die Komplexität ko-evolutionärer und nicht lineare Entwicklungsdynamiken zu erfassen und zu analysieren (Köhler et al. 2019).

2.2.1 Die Mehr-Ebenen Perspektive – Multi-Level Perspective (MLP)

Die Mehr-Ebenen Perspektive vereint Ideen aus der Techniksoziologie, der Innovationsforschung, Evolutionsökonomie und Institutionentheorie (Geels 2005; Geels 2018a, S. 45–48). Ihr Fokus liegt auf den Prozessdynamiken innerhalb und zwischen den drei heuristischen Ebenen der **Nische**, als geschütztem Raum für die Entwicklung von Innovationen, dem **sozio-technischen Regime**, als strukturierendem Kontext für Innovationen in Nischen bzw. als koordinierendem und handlungsleitendem Regelsystem für bestehende sozio-technische Systeme und Akteure sowie der **sozio-technischen Umwelt**, die einen übergeordneten materiell-kulturellen Strukturrahmen darstellt (Geels 2004; Geels 2005; Rip & Kemp 1998, S. 334–335, 388). Im Fokus der Austauschbeziehungen zwischen den Ebenen steht die Entwicklung von Innovationen auf der Nischenebene und deren Durchbruch auf der Ebene des sozio-technischen Regimes. Dieses kann durch Veränderungen der Umwelt an Stabilität verlieren und aufgrund des zunehmenden Handlungsdrucks Möglichkeitsfenster (Windows of Opportunity) für (Nischen-)Innovationen eröffnen. Die Interaktionen zwischen den Ebenen der Nische und des Regimes finden dabei auf unterschiedlichen Ebenen statt (z. B. Regulation, kulturelle Bedeutung, Nutzerpräferenzen) und werden durch interpretierende, lernende und aushandelnde Akteure sowie daraus hervorgehende Akteurskoalitionen gelenkt (Geels 2002; Geels 2004; Geels 2005). Sie bestimmen damit auch über Entwicklungspfade (Geels & Schot 2007; Geels et al. 2016) und darauf aufbauende, potentielle Veränderungen der materiell-kulturellen Umwelt, die mit dem Durchbruch von Innovationen einhergehen können (Geels 2005).

2.2.2 Der Technische Innovationssystem-Ansatz – Technical Innovation System Approach (TIS)

Der Technische Innovationssystem-Ansatz greift Ideen der Innovationssystemtheorie (Malerba 2002) und Industrieökonomie (Carlsson & Stankiewicz 1991; Weber & Truffer 2017) auf und bezieht sich schwerpunktmäßig auf ein System, bestehend aus verschiedenen Komponenten in Form von Akteuren, Netzwerken und Institutionen, deren Ziel die Entwicklung, Verbreitung und Nutzung von neuen Produkten und Prozessen bzw. Innovationen ist (Bergek et al. 2008). Dabei liegt der Fokus auf dem Zusammenspiel der sieben Funktionen der **Wissensgenerierung und Verbreitung**, den Einflussmöglichkeiten auf **Selektionsprozesse**, dem **unternehmerischen Experimentieren**, der Entwicklung von **Nachfrage und Märkten**, der **Legitimation der Technologie**, der **Ressourcenmobilisierung** und Entwicklung von **positiven Externalitäten**, welches über die Funktionalität und funktionale Dynamik des Systems entscheidet. Die Analyse der Funktionen und der Abgleich der Systemperformance mit anderen Systemen und Zielsetzungen ermöglicht die Identifikation und Beseitigung von Blockaden, wodurch die prozessualen Dynamiken verbessert und funktionale Schwächen durch Anpassungen reduziert werden können (Bergek et al. 2008; Hekkert et al. 2007). Der Ansatz der Technischen Innovationssysteme kann daher auch auf bestehende sozio-technische Systeme angewendet werden, auch wenn dieser primär für die Systemanpassung durch Nischeninnovationen genutzt

wird (Köhler et al. 2019). Einen zentralen Kritikpunkt stellt jedoch die fehlende Betrachtung von Aushandlungsprozessen im übergeordneten Kontext dar, welche maßgeblichen Einfluss auf die Entstehung und Entwicklung von Systemen haben (Coenen et al. 2012; Smith et al. 2010).

2.2.3 Das Strategische Nischen Management – Strategic Niche Management (SNM)

Das Strategische Nischen Management mit seinen Ursprüngen in der Innovationssoziologie und Evolutionsökonomie fokussiert sich auf die Entwicklung von Innovationen in geschützten Kontexten, wie z. B. im Rahmen von subventionierten Forschungsvorhaben, Demonstrationsprojekten oder Experimenten, die abseits des üblichen Marktumfelds stattfindet. Innovationen können dabei sowohl durch sozio-technische Regime unterstützt und entwickelt werden, als auch durch neue, regime-externe Akteure, die bereit sind Ressourcen für die Entwicklung zur Verfügung zu stellen (Kemp et al. 1998). Die Entwicklung von Nischeninnovationen erfolgt dabei durch ein Zusammenspiel aus der Formulierung von möglichst spezifischen **(Ziel-)Vorstellungen und Erwartungen**, den **Aufbau eines sozialen Netzwerks** und **multidimensionalen Lernprozessen** (z. B. technische Aspekte, Markt- und Nutzerpräferenzen, kulturelle und symbolische Bedeutungen, Infrastruktur und Instandhaltung, Produktionsnetzwerke, regulative Vorgaben, gesellschaftliche und Umwelteffekte). Dadurch können Innovationen durch die Anpassung an die bestehenden Rahmenbedingungen gezielt weiterentwickelt, aber auch die daran gestellten Erwartungen und deren Wahrnehmung können beeinflusst werden. Darauf aufbauend können (Unterstützer-)Netzwerke ausgebaut und die Zugänglichkeit zu Ressourcen verbessert sowie weitergehende innovationsbezogene Lernprozesse und Verbesserungen angestoßen werden (Schot & Geels 2008). In der Folge können sich Innovationen direkt in sozio-technische Regime integrieren, scheitern oder längerfristig durch eine zeitliche Abfolge von Demonstrationsprojekten und Experimenten unter angepassten (Ziel-)Vorstellungen und Erwartungen weiterentwickeln und sich mit Verzögerung in das jeweilige sozio-technische System integrieren oder dieses ersetzen (Geels & Raven 2006).

2.2.4 Das Transitions Management – Transition Management (TM)

Der Ansatz des Transition Managements ist ein politisch-strategisch orientierter Analyserahmen, der Ideen der Komplexitätswissenschaften und Governanceforschung kombiniert und politischen Entscheidungsträgern durch einen präskriptiven Rahmen governancebezogene Einflussmöglichkeiten auf langfristige Transitionsprozesse ermöglichen soll. Er umfasst vier aufeinanderfolgende Schritte: Schritt 1 umfasst die **strategische Ausrichtung** im Rahmen von Transitions-Arenen, was die Entwicklung von Zielsetzungen bzw. Visionen und potentiellen Transitions-pfaden umfasst. Bei Schritt 2 werden die in Schritt 1 entwickelten Zielsetzungen, Visionen und Transitions-pfade im Rahmen der **taktischen Ausrichtung** zunehmend konkretisiert und ermöglichen durch den Aufbau von Akteurskoalitionen und deren Integration und Umsetzung von Handlungsprogrammen die anschließende Umsetzung. Diese findet in Schritt 3 mit der Umsetzung von **operationalisierten Handlungsprogrammen** statt und umfasst innovationsbezogene Experimente und Demonstrationsprojekte sowie darauf bezogene Lernprozesse, die im Erfolgsfall zur Verbreitung und Skalierung der Maßnahmen führen können. Schritt 4 umfasst die **Reflektion** der Ergebnisse der vorherigen Schritte und darauf gerichtete Anpassungen

(Loorbach 2010; Rotmanns et al. 2001). Ausgehend von Loorbach et al. (2015) bestehen zentrale Schwächen des Ansatzes darin, dass die prozessuale Offenheit und der Einbezug verschiedener Sichtweisen oftmals nicht gegeben sind, mit zunehmender Konkretisierung während des Prozesses die Diversität und Offenheit abnimmt und insbesondere das Kontrollbedürfnis der Regimeakteure¹³ zu erheblichen Einschränkungen führen kann.

2.2.5 Auswahl eines Analyserahmens für die Gesamtbetrachtung von sozio-technischen Transitionen

Mit dem übergeordneten Ziel der Verkehrswende, den Verkehrssektor nachhaltiger und umweltverträglicher zu gestalten, ist die Restrukturierung des gesellschaftsrelevanten Verkehrssystems verbunden. Dabei kann das Verkehrssystem auch als sozio-technisches System verstanden werden, welches durch Innovationen und deren gesellschaftliche Integration und Anwendung angepasst oder daraus hervorgehende, neue Systeme ersetzt werden kann, um gesellschaftliche Funktionen, wie z. B. Mobilität oder die Energieversorgung, zu gewährleisten (Geels 2002; Geels 2004; Geels 2018a, S. 45–48.). In diesem Zusammenhang bieten sich mit dem Technischen Innovationssystem Ansatz (TIS), dem Transition Management (TM) und der Mehr-Ebenen-Perspektive (MLP) drei Ansätze an, die sich auf die Ebene bestehender sozio-technischer Systeme beziehen, während sich der Ansatz des Strategischen Nischen Managements (SNM) schwerpunktmäßig auf eine möglichst zielgerichtete Entwicklung von Innovationen und deren Integration in sozio-technische Systeme oder deren Ablösung abzielt (Geels & Raven 2006; Kemp et al. 1998; Schot & Geels 2008). Der Technische Innovationssystem-Ansatz (TIS) ist im Gegensatz dazu zwar auf sozio-technische Systeme und auf Nischeninnovationen, die zur Ausbesserung und Optimierung bestehender Systeme beitragen, ausgerichtet (Bergek et al. 2008; Hekkert et al. 2007), lässt jedoch Aushandlungsprozesse, die letztlich über die Anpassungen entscheiden, außen vor (Smith et al. 2010). Letztgenannter Punkt ist der Schwerpunkt des Transition Management (TM), welches durch ein im Vorhinein ausgehandeltes, koordiniertes und reflektiertes Vorgehen gezielte Anpassungen des jeweiligen sozio-technischen Systems unter Einbezug von Nischeninnovationen ermöglichen soll (Loorbach 2010; Rotmanns et al. 2001), in der angedachten Form allerdings von den etablierten Regimeakteuren dominiert wird und dadurch eine effektive Anpassung erschwert (Loorbach et al. 2015). Die Mehr-Ebenen-Perspektive (MLP) bietet mit dem Fokus auf das sozio-technische Regime, als koordinierendem und handlungsleitenden Regelsystem für das jeweilige sozio-technische System und die jeweiligen Akteure und sozialen Gruppen, sowohl einen Ansatz für die Analyse regime-interner Aushandlungsprozesse und Dynamiken, als auch einen übergeordneten Analyserahmen für dessen Interaktion mit den heuristischen Ebenen der Umwelt und der Nische (Geels 2002; Geels 2004; Geels 2005). Dadurch ermöglicht die MLP eine vergleichsweise ganzheitliche Betrachtung von Transitionsprozessen, die es ausgehend von der Betrachtung sozio-technischer Regime und Systeme ermöglicht, Transitionsprozesse, wie die Verkehrswende, einzuordnen.

¹³ Unter Regimeakteuren können etablierte Akteure verstanden werden, die im Rahmen sozio-technischer Systeme (z. B. Verkehrssystem) spezifische Funktionen übernehmen oder die darauf bezogenen, koordinierenden und handlungsleitenden Regelsysteme, z. B. in regulativer Hinsicht durch Institutionen, reproduzieren (Geels 2004).

2.3 Sozio-technische Systeme und Regime im Kontext der Mehr-Ebenen-Perspektive – Systeme, Akteure und Regelsysteme

Mit der Zielsetzung eines nachhaltigeren und umweltverträglicheren Verkehrssystems zielt die Verkehrswende auf die Restrukturierung des gesellschaftsrelevanten Verkehrssystems ab. Im Übertrag auf die Mehr-Ebenen-Perspektive ist die Verkehrswende ein Transitionsprozess, im Rahmen dessen das **sozio-technische System** (Abb. 1) und darauf bezogene Regelsysteme bzw. Regime durch Innovationen sowie deren gesellschaftliche Integration und Anwendung angepasst oder durch neue Systeme ersetzt werden (Geels 2002; Geels 2004; Geels 2018a, S. 45–48.). Dabei kann mit Bezug auf die Funktion der Mobilität von einem sozio-technischen Verkehrssystem gesprochen werden, welches sich übergeordnet auf den Transport von Gütern und Personen zu Luft, Wasser und Land bezieht. Mit dem Radverkehr im Kontext der Verkehrswende, liegt der Fokus auf einem Verkehrssystem¹⁴, welches den landbasierten Personentransport umfasst und in transportmittelspezifische Subsysteme rund um das Fahrrad, den Pkw, die Bahn und den Bus untergliedert¹⁵ ist (Geels 2018b). Sie bestehen aus mehreren Teilelementen, welche am Beispiel des sozio-technischen Systems des Pkw die Produktion (z. B. Industriestrukturen mit der Fahrzeugproduktion und Zulieferern) durch Verkehrsinfrastruktur (z. B. Straßen), energiebezogene Infrastruktur (z. B. Tankstellen, Ö raffinerien), Vertriebsstrukturen (z. B. Verkaufsstellen) und darauf bezogene regulatorische Maßnahmen (z. B. Verkehrsregeln, Umweltstandards) mit der Nutzerseite verbinden. Dabei kann die Anwendung auf Seiten der Nutzer durch eine umfassende Instandhaltungsinfrastruktur (z. B. Werkstätten) und regulatorische Maßnahmen (z. B. Steuern, Parkgebühren) gesteuert werden und Einfluss auf die Nachfrage und Nutzerpraktiken (z. B. Mobilitätsmuster, Nutzerpräferenzen) nehmen sowie zur Entwicklung eigener symbolischer und kultureller Bedeutungen (z. B. Freiheit, Individualität) beitragen (Geels 2004; Geels 2005). Aufgrund ihrer Charakteristik als technischer Umwelt kommt sozio-technischen Systemen eine strukturierende Funktion des sozialen Handelns zu und es ermöglicht und beschränkt aufgrund der damit einhergehenden Wahrnehmungen, Verhaltensweisen und Aktivitäten auch mögliche Handlungsoptionen sozialer Akteure und Gruppen (Geels 2004).

Sozio-technische Systeme sind allerdings auch als Ergebnisse von Interaktionsprozessen verschiedener, in **soziale Gruppen** eingebundene **Akteure** und der von ihnen zur Verfügung gestellten Ressourcen zu verstehen. Dabei agieren einzelne Akteure in ihren jeweiligen Rollen im Kontext sozialer Gruppen, wie z. B. Wissenschaftler oder Arbeiter, die jeweils spezifische Ressourcen, wie z. B. Wissen oder Arbeitskraft in Teilelemente des sozio-technische Systems einbringen, um unterschiedliche Aufgaben zu erfüllen (Abb. 1). Im Zeitverlauf bilden die jeweiligen sozialen Gruppen spezifische Regelsysteme bzw. Regime, wie z. B. gemeinsame gruppenspezifische Normen, Präferenzen, Wahrnehmungen, Problem-Agenden, ein spezifisches Vokabular oder Handlungs- und Interessenkontexte aus. Dadurch kann sich ihre Perspektive auf spezifische Problemstellungen (z. B. die Optimierung von Verbrennungsmotoren) oder Zielsetzungen (z. B. Klimaschutz) einengen, wobei die verschiedenen autonom agierenden sozialen

¹⁴ Im Folgenden wird der Begriff des Verkehrssystems für den landbasierten Personentransport verwendet.

¹⁵ Weiterhin bestehen auch sozio-technische Systeme um andere Verkehrsmittel, wie z. B. E-Scooter, denen allerdings eine untergeordnete Bedeutung zukommt.

Gruppen durch ihre Interaktionen, wie z. B. den Konsum, Wahlen oder Angebots-Evaluationen auch Netzwerke gegenseitiger Abhängigkeiten ausbilden und neue Problemstellungen (z. B. kostengünstige E-Autos) und Zielsetzungen (z. B. Flächenumnutzungen in urbanen Räumen) mit einbringen können. Der damit einhergehende Austausch zwischen den verschiedenen sozialen Gruppen ermöglicht einen verbesserten Wissensaustausch und Lernprozesse. Diese beziehen sich auf der Nutzerseite vor allem auf anwendungsbezogene Lernprozesse im Kontext des sozio-technischen Systems und dessen gesellschaftliche Implementierung in Praktiken, Routinen und Organisationen, während die daraus hervorgehenden Anforderungen und Erwartungen an das sozio-technische System und zugehörige Artefakte (z. B. Autos, Fahrräder) weitergehende Anpassungen an die Bedürfnisse der Nutzer (z. B. Staureduktion, bessere Radinfrastruktur) im Rahmen dieser ko-evolutionären Entwicklungsprozesse ermöglichen (Geels 2004). Gleichzeitig eröffnet die mediale Kommunikation die Entwicklung symbolischer und kultureller Bedeutungen, wodurch z. B. das sozio-technische System des Pkw mit Freiheit oder der Pkw mit Individualität, Wohlstand bzw. sozialem Aufstieg assoziiert wird (Geels 2005; Sachs 1990, S. 80–83).

Dabei handeln Akteure im Rahmen historisch entstandener, übergeordneter **Regelsysteme** (Abb. 1), die sich aus regulativen, normativen und kognitiven Regeln mit Bezug auf spezifische sozio-technische Systeme zusammensetzen. Während regulative Regeln auf gesetzliche Vorgaben und Rahmenbedingungen durch (staatliche) Institutionen zurückzuführen sind, liegt der Fokus bei normativen Regeln auf gesellschaftlichen Konventionen bzw. Normen, Werten, Rollenbildern, Pflichten, Rechten und Verantwortlichkeiten. Kognitive Regeln wiederum führen durch Symbole (z. B. Worte, Konzepte, Mythen, Zeichen, Gesten) und damit verbundene Zuschreibungen zu einer spezifischen Wahrnehmung von Objekten und Aktivitäten. Neben den bereits angesprochenen individuellen Regelsystemen, die durch soziale Gruppen beeinflusst werden, strukturieren übergeordnete gesellschaftliche Regelsysteme und daran gekoppelte Sanktionsmöglichkeiten sowie soziales Feedback die Interaktionen zwischen den sozialen Gruppen mit Bezug auf spezifische sozio-technische Systeme, wie das Verkehrssystem. Diese auch als **sozio-technische Regime**¹⁶ bezeichneten Regelsysteme stellen einen orientierungsgebenden und handlungsleitenden Koordinationsrahmen für das Handeln der Akteure und sozio-technische Systeme dar. Diese sind aufgrund der Interdependenzen der verschiedenen Regeln nur schwer zu verändern und führen im Zusammenspiel mit Akteuren und sozialen Gruppen sowohl zur Stabilisierung von sozio-technischen Systemen, als auch zur Reproduktion des jeweiligen sozio-technischen Regimes. Das sozio-technische Regime überträgt die verschiedenen Regeln allerdings auch auf Artefakte, wie z. B. Fahrzeuge und Straßen, wodurch zwischenmenschliche und Mensch-Objekt-Beziehungen gestärkt oder eingeschränkt werden können (Geels 2004). Ein Beispiel hierfür kann in der Umsetzung autogerechter Städte gesehen werden, im Rahmen derer die Regeln des Verkehrsregimes materiell umgesetzt und Interaktionsmöglichkeiten von Menschen erheblich eingeschränkt wurden (Gehl 2018; Jacobs 1961). Eine Änderung des sozio-technischen Systems durch das sozio-technische Regime ist dabei in Abhängigkeit von der baulichen Umwelt (z. B. Straßen, Bebauung), getätigten Investitionen

¹⁶ Aufgrund der tiefgreifenden, institutionell verankerten Strukturierungswirkung übergeordneter sozio-technischer Regime und ihrer orientierungsgebenden und handlungsleitenden Funktion für sozio-technische Systeme, soziale Akteure und Gruppen und darauf bezogene Regelsysteme, beziehen sich Transitionen auf Veränderungen sozio-technischer Regime (Geels 2002; Geels 2011; Geels 2018b).

durch soziale Gruppen (z. B. Straßeninfrastruktur), Artefakten und deren sozialer Einbindung (z. B. Mobilitätsroutinen) sowie begrenzten Anpassungsmöglichkeiten (z. B. Flächenverfügbarkeit) nur bedingt möglich und beeinflusst seinerseits die Weiterentwicklung von sozio-technischen Regimen (Geels 2004; Rip & Kemp 1998, S. 339).

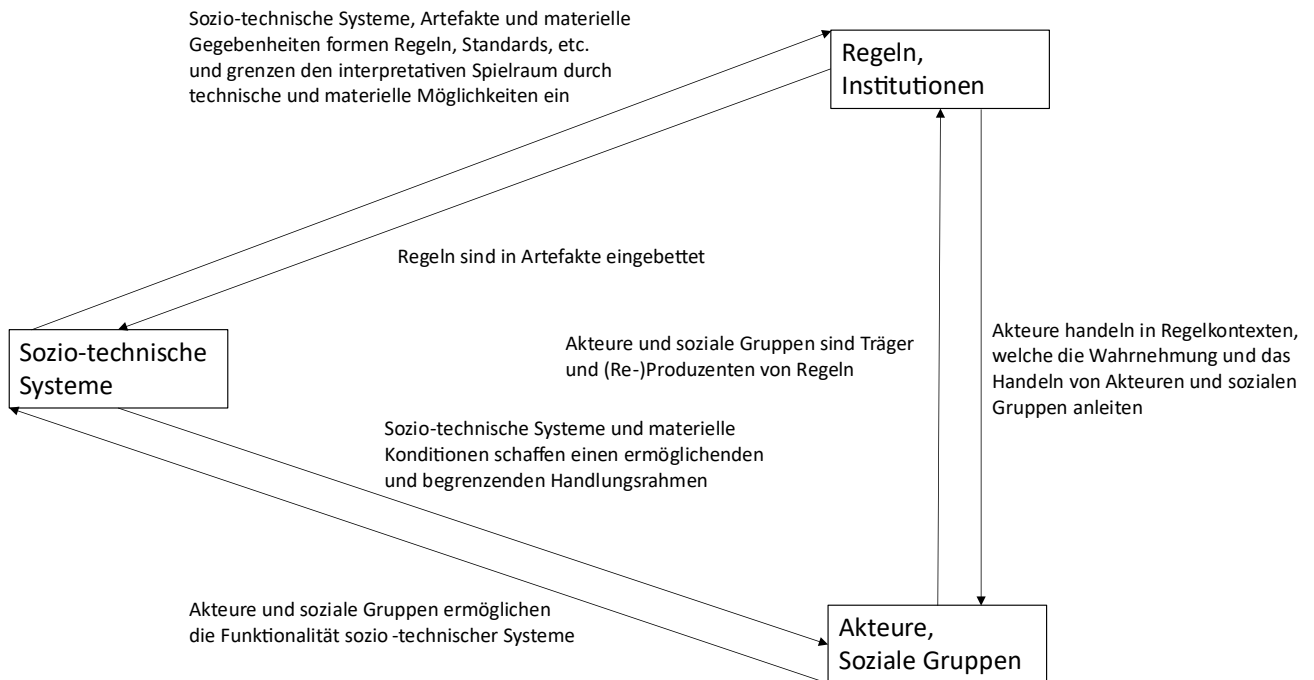


Abbildung 1: Wechselbeziehungen zwischen den drei Analyseebenen

Quelle: Eigene Darstellung nach: Geels 2004 (Reprint mit Genehmigung von Elsevier).

Das Zusammenspiel aus einem an Akteure und soziale Gruppen angepassten sozio-technischen System und dessen gesellschaftlicher Integration sowie einem kongruenten, übergeordneten Regime entscheidet über die funktionale Relevanz und Bedeutung des jeweiligen sozio-technischen Regimes im gesamtgesellschaftlichen Kontext. Die verschiedenen Subregimes mit Bezug auf den Pkw, das Fahrrad, den Bus und die Bahn stehen dabei in einem Spannungsfeld aus Konkurrenz und Kooperation um Ressourcen und die Durchsetzung von Interessen zueinander und bilden das übergeordnete Verkehrsregime des landbasierten Personentransports aus (Geels 2018b; Marletto 2014). Dabei zeigt sich eine historisch gewachsene Priorisierung des Pkw-Regimes (Geels 2018b), die in Deutschland seit den 1930er und insbesondere den 1950er Jahren, aufgrund wirtschaftlicher, politischer und gesellschaftlicher Zielvorstellungen, zu einem massiven Ausbau des zugehörigen sozio-technischen Systems und der anschließenden Implementierung in gesellschaftliche Routinen geführt hat (Canzler et al. 2018, S. 44–55; Knie 2023; Sachs 1990, S. 36–40, 82–91, 101–106). In der Folge wurden die bis dahin vergleichsweise stark ausgeprägten sozio-technischen Systeme und Regime des Fahrrads und der Bahn vernachlässigt und dem Pkw-Regime untergeordnet. Dies zeigt sich beispielsweise an der institutionell und regulativ verankerten Neuordnung von öffentlichen Verkehrsräumen, die durch eine Entflechtung der vorhandenen Verkehre eine möglichst freie Fahrt für Pkw

gewährleisten sollte und zur Marginalisierung der anderen Subsysteme, z. B. des Fahrrads, beitrug (Knie 2023; Sachs 1990, S. 104). Die damit einhergehende Anpassung des Teilelements Verkehrsinfrastruktur der verschiedenen sozio-technischen Subsysteme, ist dabei als eine Materialisierung der Regelstrukturen des dominanten Pkw-Regimes zu verstehen und führte durch Veränderungen der sozio-technischen Umwelt, z. B. durch längere Wege (Hesse 1995, S. 26–27), auch zu veränderten Wahrnehmungen, Verhaltensweisen und Aktivitäten von Akteuren und sozialen Gruppen zugunsten kognitiver und normativer Regeln als Bestandteil des Pkw-Regimes (Geels 2004). Letzteres dominiert seit den 1950er Jahren das übergeordnete Verkehrsregime und die anderen darunter gefassten Subregime, denen aufgrund spezifischer Defizite des sozio-technischen Systems, der geringen Relevanz für soziale Akteure und Gruppen und nachrangigen Bedeutung der Regelsysteme, eine untergeordnete Rolle zukommt und im Hinblick auf eine Transition, im Sinne einer Verkehrswende, Veränderungen des bestehenden sozio-technischen Verkehrsregimes notwendig macht.

2.4 Die Transition sozio-technischer Regime mit Bezug auf die Verkehrswende

Charakteristisch für Transitionsprozesse sind ko-evolutionäre, nicht lineare Entwicklungsverläufe, die aus dem Zusammenwirken des sozio-technischen Systems, der sozialen Akteure und Gruppen und dem sozio-technischen Regime erwachsen (Geels 2004; Köhler et al. 2019). Dabei bieten diese drei Dimensionen aufgrund ihrer Interdependenzen potentielle Ansatzpunkte für Transitionsprozesse, denen mit Bezug auf die Verkehrswende bzw. der Energiewende im Verkehr und der Mobilitätswende eine unterschiedliche Bedeutung zukommt (vgl. Kap. 2). Während eine Energiewende im Verkehr im Wesentlichen Anpassungen des sozio-technischen Systems voraussetzt (z. B. Produktion, energiebezogene Infrastruktur, Ladeinfrastruktur), erfordert die Mobilitätswende größere Veränderungen des sozio-technischen Systems in Form neuer Teilelemente (z. B. Mobilitätsplattformen, Mobilitätsstationen, Radwege) und der Vernetzung über bestehende Systemgrenzen (z. B. Pkw-, Bus-, Bahn-, Radverkehr) hinweg (Marletto 2014; Vallée 2013). Zudem wären auch darauf bezogene Lern- und Anpassungsprozesse der unterschiedlichen sozialen Akteure und Gruppen im Umgang mit den neuen Systemelementen (Oehme et al. 2024, S. 62–68) sowie Mobilitätsoptionen gegenüber der Standardoption Pkw (Hesse & Lucas 1991, S. 37–38) und eine Anpassung der individuellen, gruppenspezifischen und gesellschaftlichen Regime mit Bezug auf unterschiedliche Verkehrsmittel und damit einhergehende Nutzungs- und Besitzrelationen notwendig (Canzler et al. 2018, S. 111–134; Knie 2023; Oehme et al. 2024, S. 62–68).

Die angeführten Anpassungen im Rahmen einer Mobilitätswende würden gleichzeitig eine Abkehr von bestehenden Pfadabhängigkeiten bedeuten, die sich bezogen auf Verkehrs- und Mobilitätsoptionen auf eine historisch bedingte Eingrenzung vielfältiger technischer und organisatorischer Optionen auf wenige, mit einem klaren Fokus auf den Pkw, beziehen (Beyer 2022; Hesse & Lucas 1991, S. 37; Seto et al. 2016). Die Schwierigkeit einer Abkehr vom bestehenden Entwicklungspfad mit Fokus auf dem Pkw ist dabei auf eine Vielzahl an Lock-in

Mechanismen¹⁷ zurückzuführen, welche das bestehende sozio-technische Regime stabilisieren. Dazu gehören sowohl technologiebezogene Mechanismen, wie getätigte Investitionen, Wissensvorsprünge, gesellschaftliche Erwartungshaltungen, eine hohe Nutzerzahl, Koordinationseffekte (z. B. Austausch, Vernetzung, Beratung) sowie Interdependenzen und Komplementaritäten mit anderen Technologien und Strukturen, als auch institutionenbasierte Mechanismen, wie wirkmächtige Interessengruppen mit (z. B. politischer) Macht, eine Vielzahl an institutionellen Akteuren oder institutionalisierten Regeln der Zusammenarbeit von Akteuren, die aufgrund zunächst zunehmender Skalenerträge oder positiven Feedbacks zur Verstärkung und Stabilisierung eingeschlagener Entwicklungspfade beitragen. Längerfristig können Lock-in Mechanismen allerdings auch zur Ausbildung von Resistenzen gegen Anpassungen oder Veränderungen sozio-technischer Regime beitragen, selbst wenn die Kosten den Nutzen überwiegen oder in anderer Hinsicht bessere Alternativen zur Verfügung stehen (Hanger-Kopp et al. 2022). Seto et al. (2016) führen in diesem Zusammenhang Infrastruktursysteme an, die auf spezifische Technologien, wie z. B. den Pkw, ausgerichtet sind und aufgrund von getätigten Investitionen (z. B. in Straßen, Produktionsstätten, die Produktentwicklung oder Ausbildung von Angestellten) und langen Nutzungszeiträumen infrastrukturelle Lock-ins und im Fall des Pkw-Systems durch eine darauf angepasste Siedlungsentwicklung auch baustrukturelle Lock-ins mit Auswirkungen auf die vorhandenen Mobilitätsoptionen verursachen. Gleichzeitig sind Lock-ins auch als intendierte Folge von institutionellen Strukturen anzusehen, deren Ausrichtung (z. B. Regeln, Restriktionen) durch mächtige, interessen geleitete wirtschaftliche, gesellschaftliche und politische Akteure koordiniert und im Sinne einer automobilen Gesellschaft geprägt werden können. Institutionen beeinflussen dadurch auch technologie- und infrastrukturbezogene Verhaltensweisen, die sich beispielsweise in einem Pkw-zentrierten Lebensstil und Mobilitätsverhalten und darauf bezogenen Routinen, Gewohnheiten und Präferenzen äußern und in Form von positivem Feedback sowohl das bestehende sozio-technische Regime stabilisieren und reproduzieren, als auch darauf bezogene (Macht-)Interessen legitimieren.

Dadurch erscheint die Energiewende im Verkehr aufgrund des geringeren Anpassungsaufwands an die bestehenden Pfadabhängigkeiten und Lock-ins zunächst naheliegender. Je nach raumspezifischem Kontext ergeben sich allerdings weitergehende Anforderungen über die Reduktion von Emissionen hinaus, wodurch eine Energiewende im Verkehr, z. B. in Großstädten bzw. großstädtischen Agglomerationen, aufgrund der begrenzten Flächenverfügbarkeit und überlasteter Verkehrssysteme (z. B. Parkraumknappheit, Staus, überfüllte Öffentliche Verkehrsmittel) an seine Grenzen stößt und Anpassungen des lokalen sozio-technischen Verkehrssystems im Rahmen einer Mobilitätswende erfordert (Haas 2020; Wentland 2020).

Der damit einhergehende Handlungsdruck entsteht in diesem konkreten Fall nicht innerhalb des sozio-technischen Regimes, sondern auf Ebene der sozio-technischen Umwelt¹⁸, die ausgehend von der Mehr-Ebenen-Perspektive nach Geels (2002) strukturierend auf die untergeordneten sozio-technischen Regime und sozio-technischen Nischen einwirkt. Die sozio-technische Umwelt ist dabei als eine uns umgebende und erhaltende, materielle Form der gesellschaftlichen

¹⁷ Im Folgenden wird analog auch der Begriff der Lock-ins verwendet.

¹⁸ Im englischsprachigen Original wird der Begriff der *landscape* genutzt (Geels 2002).

Kultur zu verstehen (Rip & Kemp 1998, S. 334, 388), aufgrund derer sich graduelle Handlungszwänge ergeben und spezifische Handlungsmöglichkeiten gegenüber anderen vereinfachen (Geels & Schot 2007). Sie ist nicht statisch und unterliegt aufgrund kurzfristiger, externer Schocks (z. B. Kriege), längerfristiger Entwicklungen (z. B. Industrialisierungsprozesse) oder quasi stabilen bzw. sehr langsamen Entwicklungen (z. B. Klimaveränderungen) unterschiedlich intensiven Entwicklungsdynamiken (Van Driel & Schot 2005), welche Anpassungsdruck auf sozio-technische Regime ausüben und zu deren Destabilisierung führen können. Dadurch besteht die Möglichkeit, dass sich in Abhängigkeit vom Anpassungsdruck und dessen Wahrnehmung Möglichkeitsfenster öffnen, welche die Anpassung des jeweiligen sozio-technischen Regimes durch Nischeninnovationen oder die Ablösung durch alternative sozio-technische Regime ermöglichen (Geels & Schot 2007; Geels 2018a, S. 56; Smith et al. 2005).

Ob es letztlich zu einer Anpassung des jeweiligen sozio-technischen Regimes oder zur Ablösung kommt, hängt maßgeblich von der Verfügbarkeit hinreichend entwickelter Nischeninnovationen ab. Letztere entstehen in technologischen Nischen, wie z. B. Marktnischen, Forschungsprojekten oder Experimenten, die als geschützte Entwicklungs- und Lernräume für die Entwicklung von technischen Innovationen zu verstehen sind und z. B. durch Nutzer oder öffentliche Institutionen unterstützt bzw. entwickelt werden (Geels 2002; Geels 2005). Dabei durchlaufen die Innovationen und sich daraus potentiell entwickelnde Vorstufen¹⁹ sozio-technischer Regime verschiedene Entwicklungsphasen, im Rahmen derer sie in der **Entstehungsphase** zunächst an die jeweiligen Rahmenbedingungen, Erwartungen und Ansprüche angepasst werden (Geels 2005; Geels & Raven 2006; Geels 2018a, S. 46, 51–56; Kemp et al. 1998, S. 183–184). In der anschließenden **Formierungsphase** erfolgt die Ausbildung eines dominanten Innovationsdesigns, welches durch eine zunehmende Verbreitung und Nutzung, auch zum Aufbau von Erfahrungswissen, Unterstützer-Netzwerken und der einsetzenden gesellschaftlichen Implementierung beiträgt. Grenzen dieser Entwicklung werden jeweils durch das dominante sozio-technische Regime (z. B. das Pkw-Regime) und die damit einhergehenden Lock-in Mechanismen gesetzt, wodurch bis zum Durchbruch der Nischeninnovation Jahrzehnte vergehen können. Zwar besteht die Möglichkeit eines Durchbruchs der Innovation durch einen begrenzten Wettbewerb mit dem sozio-technischen Regime oder dessen Öffnung und Anpassung gegenüber Nischeninnovationen, allerdings sind die Erfolgchancen in dieser Phase gering. Dies ändert sich erst in der **Durchbruchphase** durch Preis- und Performance-Verbesserungen der Innovation (z. B. Standardisierung von Radschnellwegen), die Entwicklung von ergänzenden Technologien (z. B. Pedelecs) oder die Unterstützung durch wirkmächtige Akteure (z. B. politische Entscheidungsträger, Institutionen), welche die Innovation stärken und im Kontext externen Problem- und Handlungsdrucks durch die sozio-technische Umwelt zu regime-internen Spannungen und zu einer stärkeren Berücksichtigung von Nischeninnovationen führen können (Geels 2005; Geels 2018a, S. 51–56; Kemp et al. 1998, S. 183–191). Dabei kommt es, z. B. durch Veränderungen der sozio-technischen Umwelt wie den Klimawandel, zu einer kohärenteren und zielgerichteten Koordination bisher gegensätzlicher Handlungsanforderungen durch verschiedene soziale

¹⁹ Aufgrund fehlender oder eingeschränkter Ressourcen und Unterstützer, begrenzten Wissens über das Marktumfeld, Nutzerpräferenzen und einer Vielzahl an konkurrierenden Designs einer Innovation, handelt es sich zu Beginn der Innovationsentwicklung um sehr instabile Strukturen, welche die Entstehungsphase oftmals nicht überstehen (Geels 2005; Kemp et al. 1998, S. 183–184).

(Interessen-)Gruppen, was dem sozio-technischen Regime ermöglicht, den Problem- und Handlungsdruck in Abhängigkeit von den zur Verfügung stehenden Ressourcen in Zielsetzungen, Strategien und Maßnahmen zu übersetzen²⁰ (Geels 2018b; Smith et al. 2005). Je nach Ausmaß des Problem- und Handlungsdrucks und der Wahrnehmung durch Akteure, der bestehenden Akteurs- und Interessenkoalitionen und der zur Verfügung stehenden Ressourcen sowie vorhandener Nischeninnovationen und den darauf aufbauenden Anpassungsmöglichkeiten, können anschließend neue Entwicklungspfade eingeschlagen werden (Geels & Schot 2007; Geels et al. 2016; Marletto 2014).

Im Fall des Transitionspfads der **Transformation** besteht ein moderater Handlungsdruck, bei gleichzeitig nicht hinreichend entwickelten Nischeninnovationen. Dabei übersetzen Akteure außerhalb des Regimes den auf einen disruptiven Wandel²¹ hinauslaufenden Problem- und Handlungsdruck und weisen auf negative Externalitäten (z. B. nicht monetarisierte Folgen des Kfz-Verkehrs durch Emissionen oder Stau) und mögliche, wissenschaftlich gesicherte und realisierbare, Alternativen (z. B. Radverkehr bzw. Fahrrad und Pedelec) hin (Geels & Schot 2007). In der Folge kann es zu einer sukzessiven Neuorientierung kommen, die oftmals mit einer Abwehrhaltung beginnt und über eine anschließende Diversifikationsstrategie unter Einbezug weiterer technischer Optionen, Wissensbestände und Fähigkeiten (Bergek et al. 2013; Geels 2006) zu einer partiellen, oder im Fall einer weitergehenden Anpassung von Regelsystemen, zu einer vollständigen Neuorientierung und Anpassung des sozio-technischen Regimes, ähnlich dem der technischen Substitution²² führen kann (Geels et al. 2016). Der Transitionspfad der **technischen Substitution** ist durch einen starken Handlungsdruck durch Schocks²³, lawinenartigen²⁴ oder disruptiven Wandel und hinreichend entwickelte Nischeninnovationen geprägt, die sich öffnende Möglichkeitsfenster nutzen, um sich zu verbreiten und in Konkurrenz zum sozio-technischen Regime zu treten. Die Regime-Akteure werden zunächst versuchen, die alte Technologie durch Investitionen zu verbessern um sich gegen die Nischeninnovation zu behaupten. Sofern es der Nischeninnovation (z. B. E-Autos) allerdings gelingt, sich gegen die alte Technologie (z. B. Verbrenner-Autos) durchzusetzen, fügt sie sich entweder in das bestehende Regime ein (fit-and-conform) oder führt zu dessen Anpassung an die Innovation (stretch-and-conform) und es kommt zur Substitution des Regimes (Geels & Schot 2007; Geels et al. 2016; Smith & Raven 2012). Beim Transitionspfad der **Rekonfiguration** führt die Implementierung einzelner Nischeninnovationen zur Lösung spezifischer, lokaler Probleme und Lernprozessen mit

²⁰ Smith et al. 2005 nutzen den Begriff der *articulation* für die Übersetzung des Problem- und Handlungsdrucks in Aushandlungsprozesse und die darauf aufbauende Umsetzung.

²¹ Disruptiver Wandel bezieht sich auf eindimensionale Entwicklungen mit hoher Intensität (z. B. Klimawandel), die allerdings unregelmäßig und schrittweise erfolgen (Geels & Schot 2007).

²² In diesem Fall liegt der wesentliche Unterschied im Ablauf der Transition begründet. Während bei der Substitution eine direkte Ablösung eines bestehenden Regimes das Ziel ist, ist dies nur ein mögliches Ergebnis des Transitionspfads der Transformation (Geels et al. 2016).

²³ Schocks sind seltene, parallel zu Änderungen der sozio-technischen Umwelt stattfindende Ereignisse und sind durch eine hohe Intensität während eines kurzen Zeitraums gekennzeichnet. Dabei kann es nach dem Schock zu dauerhaften Veränderungen oder einer Rückkehr zum Ausgangszustand kommen (Geels & Schot 2007).

²⁴ Lawinenartige Veränderungsprozesse sind sehr seltene, schnell ablaufende und intensive Veränderungen der sozio-technischen Umwelt. Im Gegensatz zu anderen Formen des Wandels wirken sich lawinenartige Veränderungen auf mehrere Dimensionen der sozio-technischen Umwelt gleichzeitig aus (Geels & Schot 2007).

Bezug auf das Zusammenspiel alter und neuer Elemente eines Mehr-Technologien-Regimes (z. B. intermodale Verkehrs- bzw. Mobilitätssysteme), was zur Implementierung weiterer Innovationen führen kann. Längerfristig und unter Einwirkung der sozio-technischen Umwelt können dadurch größere Anpassungen zu einem Wandel des sozio-technischen Regimes beitragen (Geels & Schot 2007; Geels et al. 2016). Der Transitions Pfad der **Auflösung und Neuausrichtung**²⁵ ist durch das Fehlen hinreichend entwickelter Nischeninnovationen und einen erheblichen Handlungsdruck durch lawinenartige, multiple Veränderungen der sozio-technischen Umwelt geprägt. Die dadurch entstehenden internen Probleme führen zu einem Vertrauensverlust der Regime-Akteure und zur Auflösung des sozio-technischen Regimes. Das Fehlen eines institutionellen Rahmens in Form von Regimen und hinreichend entwickelten Innovationen führt zu einem institutionellen Vakuum und zur darin stattfindenden, parallelen Entwicklung verschiedener Nischeninnovationen, deren ausgereifte Versionen letztlich in Konkurrenz zueinanderstehen und um Unterstützung, Ressourcen und eine vorteilhafte Gestaltung neuer Institutionen wetteifern. Die damit einhergehende Unsicherheit endet erst mit der Entwicklung einer dominanten Nischeninnovation, die letztlich zur Ausbildung eines neuen sozio-technischen Regimes führt (Geels & Schot 2007; Geels et al. 2016). Zudem besteht auch die Möglichkeit eines **Wechsels von Transitions Pfaden** im Zeitverlauf, die auf Änderungen von Akteurskoalitionen, Lernprozesse und anwendungsbezogene Erfahrungen oder Entwicklungen auf der Umweltebene (z. B. Wahlen, Klimawandel) zurückgeführt werden können (Geels et al. 2016). Erst in der anschließenden **Stabilisierungsphase** kommt es zur Anpassung oder Substitution des sozio-technischen Systems und darauf bezogener Regelsysteme, die durch Institutionen in der Gesellschaft verankert werden und dem angepassten oder neuen sozio-technischen Regime seine Stabilität verleihen (Geels 2018a, S. 56).

Transitionen umfassen Zeiträume von mehreren Jahrzehnten und dauern ausgehend von Rotmanns et al. (2001) mindestens eine Generation bzw. 25 Jahre, 40–90 Jahre laut Genus & Coles (2008) oder 40–50 Jahre im Fall von Coenen et al. (2012) und Geels (2018, S. 46). Letzterer verweist dabei auch auf die mit 20–30 Jahre lange Entwicklungszeit von Nischeninnovationen bis zu deren Implementierung in sozio-technische Systeme (Geels 2018a, S. 46), deren Entwicklung aufgrund von Hypes und Enttäuschungen mit wechselnden Dynamiken voranschreitet (Geels 2012), während der Durchbruch dann oftmals innerhalb von einem Jahrzehnt erfolgt (Geels 2018a, S. 46).

Bezogen auf die Verkehrswende lässt sich in diesem Zusammenhang auf ein etwa 35 Jahre altes Transitionskonzept verweisen (vgl. Kap. 2), das aufgrund seiner Unterteilung in eine Mobilitätswende und eine Energiewende im Verkehr sowie im Kontext des Klimawandels gleich mehrere Entwicklungspfade ermöglicht. Für den Transitions Pfad der **Transformation** spricht der trotz Klimaprotesten (Haas 2020) nur moderate Problem- und Handlungsdruck auf das bestehende

²⁵ Als historisches Vorbild für den Transitions Pfad der Auflösung und Neuausrichtung dient die Transition von Pferdekutschen zum Automobil im späten 19. Jahrhundert in den USA, die aufgrund einer Vielzahl an gleichzeitig auftretenden Entwicklungen, wie der Urbanisierung, Immigration, einer Hygiene-Bewegung, Elektrizität, politischen Reformbewegungen und einer wachsenden Mittelschicht mit mehr Geld und Freizeit zur Auflösung des sozio-technischen Regimes rund um die Pferdekutschen führte. Im Anschluss entstand ein neues Regime um elektrische Straßenbahnen, welches anschließend durch ein sozio-technisches Regime rund um den PKW abgelöst wurde (Geels & Schot 2007).

sozio-technische Regime rund um den Pkw und die je nach räumlichem Kontext bereits umgesetzte mobilitätsbezogene Diversifikation im Sinne einer Mobilitätswende. Dadurch ergibt sich allerdings auch eine Diskrepanz zum Transitionsfad der Transformation, da es z. B. mit Fahrrädern, Pedelecs, Bussen oder Bahnen, bereits hinreichend entwickelte Alternativen gibt, die sowohl verkehrsmittelspezifisch (z. B. Pedelecs), als auch im Rahmen inter- und multimodaler Mobilitätsangebote stetig weiterentwickelt werden (Fishman & Cherry 2015; Oehme et al. 2024; Vallée 2013). Im Gegensatz dazu wäre im Fall einer Energiewende im Verkehr eine Antriebswende und Fokussierung auf E-Autos wahrscheinlich. Diese würde dem Transitionsfad der **technischen Substitution** entsprechen und im Kontext des Klimawandels zu einem disruptiven Wandel führen. Dabei zeigen sich mit dem Abgasskandal im Jahr 2015 (Haas 2020) und der Herstellung von alternativen bzw. biogenen und synthetischen Kraftstoffen (UBA 2024c) als Ersatz für fossile Rohstoffe, trotz zwischenzeitlicher E-Auto-Förderung von 2016–2023 (Die Bundesregierung 2023), auch klare Anzeichen dafür, die alte Verbrenner-Technologie gegenüber Pkw mit E-Antrieb, als zukunftsfähige Technologie im Klimawandelkontext, zu stärken. Mit einer zunehmenden Verbreitung von E-Autos und der zukünftig möglichen Substitution des Verbrenner-Pkw-Regimes im Sinne einer Anpassung an die bestehenden Regimestrukturen (fit-and-conform), besteht dennoch die Notwendigkeit von spezifischen Anpassungen des PKW-Systems (z. B. Ladeinfrastruktur, Produktion) und in eingeschränktem Maß auch der Regelstrukturen (z. B. regulative Vorgaben für künstliche Fahrgeräusche bei ansonsten lautlosen E-Autos) (Stock 2025). Allerdings ist auch der Transitionsfad der **Rekonfiguration** möglich, da sich im Rahmen einer Mobilitätswende neben dem Besitz von Verkehrsmitteln und den vorhandenen Angeboten der Öffentlichen Verkehrsmittel sowie Taxis auch On-Demand-Angebote (z. B. Moia, HVV Hop, Uber) oder Sharing Angebote für Fahrräder, Pedelecs, E-Scooter oder Pkw einer zunehmenden Beliebtheit erfreuen (Oehme et al. 2024, S. 53–56), sich aber auf dicht besiedelte Landkreise und urbane Räume konzentrieren (Oehme et al. 2024, S. 51). Dabei unterscheiden sich die Mobilitätsangebote im Hinblick auf ihre Integration in intermodalen Mobilitätsplattformen, die eine an die Mobilitätsbedürfnisse angepasste, flexible Nutzung durch MaaS-Systeme (Mobility as a Service) ermöglichen und sich damit von einer auf den Pkw-Besitz fokussierten Verkehrsmittelwahl abheben (Oehme et al. 2024, S. 16–17.). Im Gegensatz zu den bereits vorgestellten Transitionsfäden ist die **Auflösung und Neuausrichtung** des Regimes aktuell nicht absehbar. Allerdings ist nicht auszuschließen, dass es zukünftig zu einem Wechsel der bisher vorwiegend disruptiven Transitionsfäden kommt und lawinenartige, multiple Umweltveränderungen zu einer zukünftigen Auflösung des sozio-technischen Regimes führen können. Aufgrund der Vielzahl möglicher Transitionsfäden, kann es aufgrund neuer Innovationen (z. B. synthetische Kraftstoffe) oder eines steigenden Handlungsdrucks durch weitere Veränderungen der sozio-technischen Umwelt (z. B. Kriege, Klimawandel), bei gleichzeitig veränderter Ressourcenverfügbarkeit, zu Anpassungen der Zielsetzungen (Geels 2012) und einem Wechsel von Transitionsfäden kommen (Geels & Schot 2007).

2.5 Kritik an der Mehr-Ebenen-Perspektive – Operationalisierung, Raumbezug und Aushandlungsprozesse

Während die Mehr-Ebenen-Perspektive mit den strukturierenden, heuristischen Ebenen der Umwelt, des Regimes und der Nische einen historisch begründeten Überblick über Prozesse und strukturelle Veränderungen im Rahmen von Transitionen ermöglicht, führt die wenig präzise Abgrenzung der heuristischen Ebenen zu Problemen bei der Operationalisierung (Smith et al. 2010). In diesem Zusammenhang wird auf die unzureichende Systematisierung von Kernaspekten der MLP verwiesen, was die Gelingens- und Hinderungsgründe für Transitionen, die gesellschaftliche Einbettung von Innovationen oder die Erwartungen und Reaktionen von spezifischen Akteuren betrifft (Genus & Coles 2008) und eine gezielte Analyse der jeweiligen Ausgangsbedingungen von Transitionen ermöglichen würde (Smith et al. 2010).

Ebenfalls wird auf das Fehlen von expliziten geographischen Bezügen verwiesen (Coenen et al. 2012; Hodson & Marvin 2010), was zu einer starken Fokussierung auf nationalstaatliche Betrachtungen mit ihren jeweils Gegebenen administrativ-geographischen Grenzen, wie z. B. bei Fuenfschilling & Truffer (2014), Geels (2002), Geels (2005) oder Raven & Verbong (2007) beiträgt. Dadurch werden der nationalstaatlichen Ebene administrativ und geographisch unter- und übergeordnete Ebenen und deren jeweilige Spezifika ebenso ausgeblendet, wie die Interaktionen zwischen den verschiedenen Ebenen. Dabei ergibt sich insbesondere mit Bezug auf urbane Transitionen in Metropolen (Bulkeley et al. 2010; Bulkeley et al. 2014; Hodson & Marvin 2010) und lokale bzw. regionale²⁶ Transitionen in spezifischen administrativ-geographischen Kontexten (Coenen & Truffer 2012; Coenen et al. 2012; Rohracher & Späth 2014) eine große Heterogenität hinsichtlich historisch bedingter Strukturen und Aufgabenfelder (Hodson & Marvin 2010), der gesellschaftlich-politischen Kontexte und kultureller Werte und Normen (Rohracher & Späth 2014). Die sich daraus ergebenden Unterschiede äußern sich sowohl in einem verschiedenartig stark ausgeprägten und antizipierten Handlungs- und Anpassungsdruck durch die Gesellschaft oder politische Entscheidungsträger, als auch den Anpassungsfähigkeiten, die maßgeblich von den zur Verfügung stehenden Ressourcen und deren Koordination abhängig sind (Bulkeley et al. 2014; Hodson & Marvin 2010).

Dabei wird insbesondere die zentrale Rolle gut vernetzter und wirkmächtiger Akteure, wie z. B. politische Entscheidungsträger, Experten, Vermittler²⁷ oder Initiativen auf der lokalen Ebene ersichtlich. Diese sind ausgehend von Entwicklungen auf der heuristischen Ebene der Umwelt und damit einhergehenden Möglichkeitsfenstern oder lokalspezifischen Problemlagen in der Lage themenspezifisches Momentum zur Koordination unterschiedlicher Interessengruppen bzw. (Regime-)Akteure (z. B. aus den Sektoren Energie, Entsorgung, Wasser, Verkehr) zu nutzen (Bulkeley et al. 2014; Hodson & Marvin 2010; Loorbach et al. 2020; Rohracher & Späth 2014) und darauf aufbauend eine diskursive Dominanz mit Bezug auf Innovationen und Transitionen

²⁶ Unter *lokal* sind Bezüge auf die kommunale Ebene der Städte, Gemeinden, kreisfreien Städte und Landkreise zu verstehen, während die regionale Ebene übergeordnet ist und sowohl auf städtische Metropol- und Agglomerationsräume, als auch administrativ-geographisch oder sozio-kulturell abgrenzbare Räume bezogen wird.

²⁷ Der Begriff des Vermittlers ist eine Übersetzung des englischen Begriffs *Intermediary* und kann sich sowohl auf Personen, als auch Organisationen mit koordinativen Aufgabenbereichen beziehen (Hodson & Marvin 2010; Rohracher & Späth 2014).

herzustellen sowie deren Implementierung und Vollzug im Rahmen von Aushandlungsprozessen im Kontext lokaler Netzwerke voranzutreiben (Rohracher & Späth 2014). Dabei entwickeln und nutzen die jeweiligen Akteure Netzwerke auf regionaler, nationaler und internationaler Ebene, um sich mit anderen Akteuren auf den verschiedenen Ebenen zu vernetzen und sowohl den Erfahrungs- und Wissensaustausch zu fördern, als auch die Sichtbarkeit der jeweiligen Vorhaben und lokalen Kontexte zu erhöhen (Hodson & Marvin 2010). Dadurch kann auf der lokalen Ebene das vorhabenspezifische Wachstum angeregt und die Professionalisierung bzw. Ausbildung von Fähigkeiten vorangetrieben, allerdings auch Kooperationen initiiert, der Ressourcenzugang verbessert oder die Einbindung in das lokale sozio-technische Regime erreicht werden. Die Vervielfältigung bzw. Diffusion von Ideen und Vorgehensweisen über die lokale Ebene hinaus ermöglicht zudem den Anstoß innovationsbezogener Transitionen in anderen lokalen Kontexten und über längere Zeiträume hinweg auch Anpassungen oder die Ablösung bestehender Regime auf übergeordneten administrativ-geographischen Ebenen (Coenen et al. 2012; Loorbach et al. 2020; Rohracher & Späth 2014).

Ebenso können (administrativ-)geographisch verortbare Anpassungsprobleme identifiziert werden, die sich beispielsweise auf lokale Strukturen, Ressourcen und Aufgabenbereiche beziehen und auf den übergeordneten Ebenen bereitgestellt bzw. festgelegt werden (Coenen et al. 2012; Coenen & Truffer 2012; Rohracher & Späth 2014). Damit einhergehend rücken auch Aushandlungsprozesse im Umgang mit ebenen-übergreifenden Problemlagen in den Vordergrund, wodurch sich in Abhängigkeit von der politischen Unterstützung und des gesellschaftlichen Drucks auf der lokalen Ebene auch neue Entwicklungspfade entgegen den Vorgaben des sozio-technischen Regimes auf den übergeordneten administrativ-geographischen Ebenen eröffnen können (Rohracher & Späth 2014).

Entsprechend ermöglicht die geographische Perspektive eine detailliertere und stärker ausdifferenzierte Betrachtung von Transitionsprozessen, die sowohl die Rolle von Akteuren und Aushandlungsprozessen zwischen Akteuren auf unterschiedlichen (administrativ-)geographischen Ebenen hervorhebt und eine stärkere Fokussierung der Gelingens- und Ausgangsbedingungen eröffnet. Darauf aufbauend wird im Folgenden auf den Analyserahmen der *transformativen, klimabezogenen Aushandlungsfähigkeiten* eingegangen, der aufbauend auf der Mehr-Ebenen Perspektive sowohl einen geographischen Rahmen, als auch einen Fokus auf Akteure, deren Aushandlungsfähigkeiten und darauf aufbauende Aushandlungsprozesse legt.

2.6 Transformative (klimabezogene) Aushandlungsfähigkeiten

Aufbauend auf den Grundlagen der Mehr-Ebenen Perspektive und den kritisierten Defiziten im Hinblick auf die unzureichende Operationalisierung und Berücksichtigung der administrativ-geographischen Ebenen und den dort, auf multiplen Ebenen handelnden Akteuren, wird mit den transformativen, klimabezogenen Aushandlungsfähigkeiten nach Hölscher et al. (2019a) ein Ansatz vorgestellt, der mit Fokus auf die Ausgangs- und Gelingensbedingungen von Transitionsprozessen eine perspektivische Erweiterung des Ansatzes nach Geels (2002) darstellt. Aufgrund der spezifischen Ausrichtung auf den Klimawandel, wird der Ansatz unter Einbezug der Grundlagen der Mehr-Ebenen-Perspektive anschließend auf das Fallbeispiel der Transition des Radverkehrs im Kontext des RS1-Projekts angepasst.

2.6.1 Transformative, klimabezogene Aushandlungsfähigkeiten

Der an Giddens (1984) Strukturierungstheorie angelehnte Ansatz der transformativen, klimabezogenen Aushandlungsfähigkeiten fokussiert sich auf das lokalspezifische Handeln von Akteuren mit dem Ziel der Abschwächung bzw. Anpassung an den Klimawandel durch darauf angepasste Strukturveränderungen und ermöglicht vor diesem Hintergrund eine Abschätzung der jeweiligen transformativen Aushandlungsfähigkeiten in Bezug auf deren Wirksamkeit und bestehender Fähigkeitslücken. Die Grundlagen der transformativen Aushandlungsfähigkeiten bilden Erkenntnisse mit Bezug auf nachhaltige Transitionen, Resilienz, Klimagovernance und Meta-Governance, wodurch die unterschiedlichen Dynamiken im Rahmen von Transformationsprozessen²⁸ identifiziert und inhaltlich darstellbar bzw. operationalisierbar werden (Hölscher et al. 2019a; Hölscher et al. 2019b). Dadurch können den unterschiedlichen Dynamiken, auf handelnde Akteure zurückgehende, entscheidungsbezogene Aushandlungsprozesse und Fähigkeiten zur Mobilisierung und Änderung bestehender struktureller Gegebenheiten (z. B. institutioneller Kontext, Normen, Ressourcenzugang) zugeordnet und im Hinblick auf die jeweiligen Zielsetzungen eingeordnet, bewertet und angepasst werden (Hölscher et al. 2019a).

Die transformativen, klimabezogenen Aushandlungsprozesse nehmen dabei Bezug auf den Klimawandel als Ausdruck historisch bedingter, nicht-nachhaltiger Pfadabhängigkeiten, Lock-ins und Fehlanpassungen, die im Rahmen von raumspezifischen Transformationen durch handelnde Akteure und die Anpassung bestehender Strukturen, Rahmenbedingungen und Handlungsmöglichkeiten abgebaut und nachhaltiger ausgestaltet werden sollen. Dazu wird der Transformationsprozess in unterschiedliche Handlungsfelder zur Beeinflussung von Teildynamiken untergliedert und untersucht, ob und inwiefern die jeweiligen Aushandlungsfähigkeiten hinreichend ausgeprägt sind, um strukturelle Anpassungen zu erwirken und sich den raumspezifischen Veränderungen durch den Klimawandel anzupassen. Dabei wird zwischen der Antizipations- und Anpassungsfähigkeit (stewarding capacity), der Ermöglichungsfähigkeit (unlocking capacity), der Transformationsfähigkeit (transformative capacity) und der Koordinationsfähigkeit (orchestrating capacity) unterschieden (Abb. 2) (Hölscher et al. 2019b).

²⁸ Hölscher et al. (2018) verweisen mit Bezug auf die Begriffe der Transition und Transformation auf denselben Wortursprung und der Zielsetzung radikaler, nicht linearer und struktureller Anpassungsprozesse von Systemen.

Die primären Unterschiede gehen auf verschiedenartige Forschungszugänge zurück, die sich bei Transitionen auf soziale Teilsysteme und bei Transformationen auf großmaßstäbliche Prozesse lokalen bis globalen Ausmaßes, bei gleichzeitigen Interaktionen von Menschen und deren biophysischer Umwelt, beziehen.

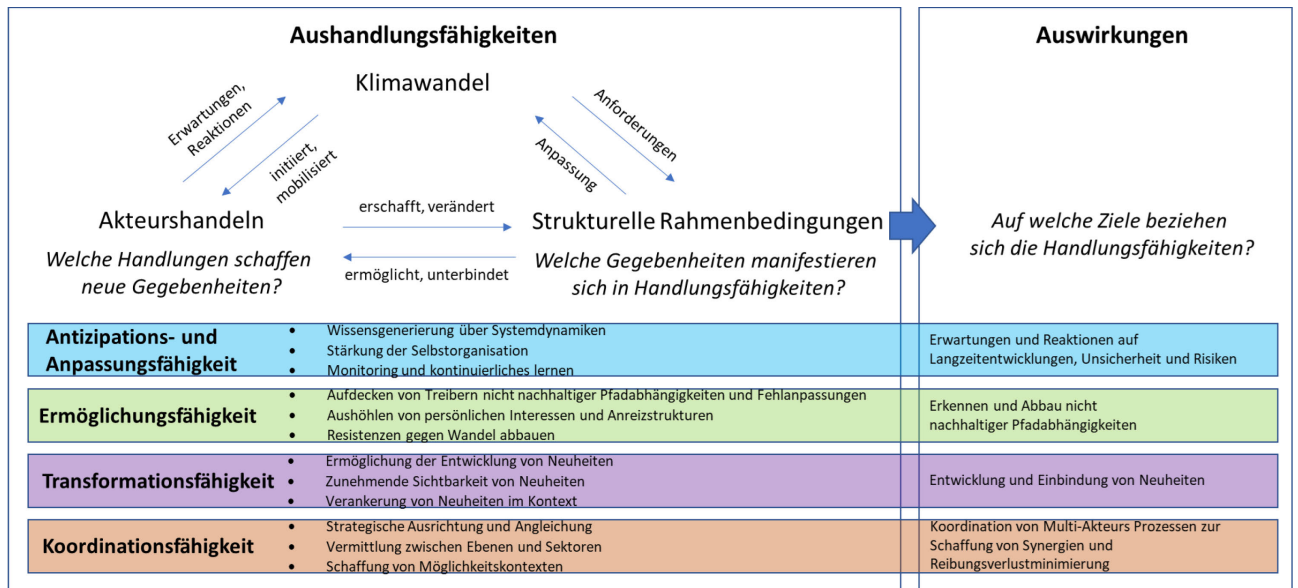


Abbildung 2: Transformative, klimabezogene Aushandlungsfähigkeiten

Quelle: Eigene Darstellung nach: Hölscher et al. 2019a (Reprint mit Genehmigung von Elsevier).

Die **Antizipations- und Anpassungsfähigkeit** bezieht sich auf die Antizipations- und Reaktionsfähigkeiten gegenüber klimabedingten Unsicherheiten und Risiken und den damit einhergehenden Möglichkeiten einer nachhaltigeren Ausgestaltung von Rahmenbedingungen und Handlungsmöglichkeiten. Dabei stehen insbesondere dezentralisierte und flexible Netzwerke und Institutionen im Fokus, die ihre Strategien im Rahmen von stetigen Lernprozessen an die jeweiligen Gegebenheiten anpassen. Die **Ermöglichungsfähigkeit** zielt auf die Wahrnehmung und den Abbau von strukturellen Treibern nicht-nachhaltiger Pfadabhängigkeiten und Lock-ins ab. Dies umfasst sowohl die Erfassung von nicht-nachhaltigen Strukturen und darauf bezogene Wirkzusammenhänge, als auch die Schwächung von Interessengruppen und den Abbau von Anreizstrukturen, die Wettbewerbsvorteile gegenüber Alternativen und die Fortsetzung nicht-nachhaltiger Pfadabhängigkeiten ermöglichen (Hölscher et al. 2019b). Die **Transformationsfähigkeit** umfasst die Entwicklung und Unterstützung von Nachhaltigkeit und Resilienz fördernden Innovationen und deren gesellschaftlicher Integration in struktureller, nutzungsbezogener und diskursiver Hinsicht. Die Entwicklung und Unterstützung von Innovationen betrifft die Bereitstellung von Entwicklungsräumen, Ressourcen und Netzwerken, im Rahmen derer Innovationen getestet und weiterentwickelt werden können. Um in Konkurrenz zu dominanten Regimen zu treten und diese abzulösen, muss die Sichtbarkeit der jeweiligen Innovation gestärkt, die gesellschaftliche Akzeptanz und deren Nutzung erhöht, als auch die Verbreitung und Skalierung der Innovation vorangetrieben werden. Durch eine zunehmende Etablierung und routinisierte Nutzung kann die Innovation anschließend durch die Institutionalisierung in institutionellen, organisationalen und operationalen Strukturen und Prozessen verankert werden (Hölscher et al. 2019a; Hölscher et al. 2019b). Die **Koordinationsfähigkeit** im Rahmen von klimabezogenen Aushandlungsprozessen ist maßgeblich für einen möglichst reibungslosen Austausch zwischen Akteuren über unterschiedliche (administrativ-)geographische Ebenen, Sektoren oder Zeitzonen hinweg verantwortlich und ermöglicht durch eine gezielte

Abstimmung, die gemeinsame und integrative Entwicklung von Langzeitzielen. Dafür können sowohl formelle, als auch informelle Austauschformate genutzt werden, welche den gegenseitigen Wissensaustausch und Ressourcenzugang ermöglichen. Gleichzeitig können netzwerkbezogene Austauschformate allerdings auch Möglichkeitskontexte für die Entwicklung spezifischer Konflikt- bzw. Problemlösungen oder die Konkretisierung spezifischer Maßnahmen eröffnen, wodurch sie auch zielbezogene Entwicklungsimpulse anstoßen können (Hölscher et al. 2019b).

Im Zusammenspiel ermöglichen die transformativen, klimabezogenen Aushandlungsfähigkeiten die Koordination unterschiedlicher Akteure und Interessengruppen sowie eine übergeordnete Wahrnehmung und Reaktion auf Risiken und Unsicherheiten durch den Klimawandel, wodurch sowohl nicht-nachhaltige Entwicklungspfade und Lock-ins verlassen bzw. abgebaut, als auch nachhaltige Alternativen entwickelt und institutionell bzw. gesellschaftlich integriert werden können. Gleichzeitig verweisen Hölscher et al. (2019b) anhand der Beispiele von Rotterdam und New York City allerdings auch auf die Folgen unzureichend ausgeprägter Fähigkeiten, die letztlich zu (temporären) Blockaden von Transformationen bzw. Transitionen beitragen. Entsprechend bietet der Ansatz der transformativen, klimabezogenen Aushandlungsfähigkeiten einen auf Akteure fokussierten handlungs- und strukturorientierten Analyserahmen für die erfolgsbezogene Einordnung von Transformationsprozessen in spezifischen räumlichen Kontexten, der im Folgenden auf das Fallbeispiel einer Transition des Radverkehrs im Kontext des RS1-Projekts übertragen und angepasst wird.

2.6.2 Transformative Aushandlungsfähigkeiten – Radverkehrstransition im RS1-Kontext

Der Übertrag des Ansatzes der transformativen, klimabezogenen Aushandlungsfähigkeiten auf das Fallbeispiel einer Transition des Radverkehrs im Kontext des RS1-Projekts setzt die Betrachtung des jeweiligen Anwendungskontexts und eine darauf ausgerichtete Anpassung des Analyserahmens voraus. Dies bezieht sich allerdings weniger auf die vier übergeordneten Fähigkeitskategorien der Antizipation und Anpassung, der Ermöglichung, der Transformation und Koordination, welche die grundlegenden Dynamiken im Rahmen von Transformations- und Transitionsprozessen erfassen, sondern vielmehr auf die Ausrichtung der untergeordneten Handlungsfelder auf die unterschiedlichen heuristischen Ebenen der Umwelt, des Regimes und der Innovationen in Anlehnung an Geels (2002) ([Abb. 3](#)). Denn der Ansatz der transformativen, klimabezogenen Aushandlungsfähigkeiten nimmt auf der heuristischen Ebene der Umwelt (vgl. Kap. 2.4) expliziten Bezug auf den Klimawandel als Auslöser von Transformationsprozessen für nicht-nachhaltige Regimestrukturen (Hölscher et al. 2019a; Hölscher et al. 2019b), während die Transition des Radverkehrs zwar auch auf den Klimawandel, allerdings auch andere Faktoren auf der Ebene der Umwelt sowie des Regimes und der (Nischen-)Innovationen zurückgeführt werden kann und zu unterschiedlichen Handlungen der Akteure und deren Umgang mit den strukturellen Rahmenbedingungen beiträgt (vgl. Kap. 6.1.1; Kap. 6.1.2). Als unmittelbare Folge unterscheiden sich mit Bezug auf die Antizipations- und Anpassungsfähigkeit auch die untergeordneten Handlungsfelder. Denn während der Klimawandel aufgrund der Vielzahl an möglichen, lokalspezifischen Ausprägungen ein besseres Verständnis für die Systemdynamiken und darauf bezogene Innovationen und Strukturen erfordert (Hölscher et al. 2019b), ergeben sich beim Radverkehr vielmehr lokalspezifische Erwartungshaltungen, Anpassungsbedarfe und

darauf bezogene Lernprozesse, die sich durch die Umwelt, das Regime und Innovationen ergeben (vgl. Kap. 2.4; Kap. 6.1.1; Kap. 6.1.2) und unterschiedliche Reaktionen auslösen können. Eine Gemeinsamkeit stellen Monitoring- und Lernprozesse dar, um bestehende Wissenslücken zu schließen und sich situationsbedingt an die jeweiligen Anforderungen anzupassen (Hölscher et al. 2019b). Bezogen auf die Ermöglichungsfähigkeit ergeben sich vergleichsweise geringe Unterschiede, da sowohl Pfadabhängigkeiten, als auch Lock-ins zentrale Hindernisse der Transformation im Klimawandelkontext bzw. der Transition des Radverkehrs darstellen und sich wesentliche Unterschiede auf die ambitioniertere Zielsetzung bezüglich des Abbaus nicht-nachhaltiger Strukturen im Klimawandelkontext gegenüber der Transition des Radverkehrs beziehen (vgl. Kap. 6.1.3). Im Hinblick auf die Transformationsfähigkeit ergeben sich mit Bezug auf die Entwicklungsmöglichkeiten von Innovationen, die gesellschaftliche Implementierung und Institutionalisierung keine handlungsfeldspezifischen, sondern vielmehr untersuchungsspezifische Unterschiede, die auf die Fokussierung des Radverkehrs bzw. eine Vielzahl an möglichen Innovationen im Klimawandelkontext zurückgehen (Hölscher et al. 2019b). Dies gilt weitgehend auch für die Handlungsfelder der Koordinationsfähigkeit, die sich auf gemeinsam entwickelte und getragene Zielsetzungen, einen möglichst reibungsarmen Austausch und die Schaffung von Möglichkeitskontexten für neue Entwicklungsimpulse beziehen. Ein wesentlicher Unterschied geht erneut auf die Verschiedenartigkeit der Untersuchungen zurück, da bei der Fokussierung des Radverkehrs, im Gegensatz zum Klimawandelkontext, eher sporadische Bezüge zu anderen Sektoren und mit Bezug auf private und öffentliche Kooperationen bestehen, während umsetzungsbezogene Reibungsverluste und Spannungen an Bedeutung gewinnen (vgl. Kap. 6.1.5).

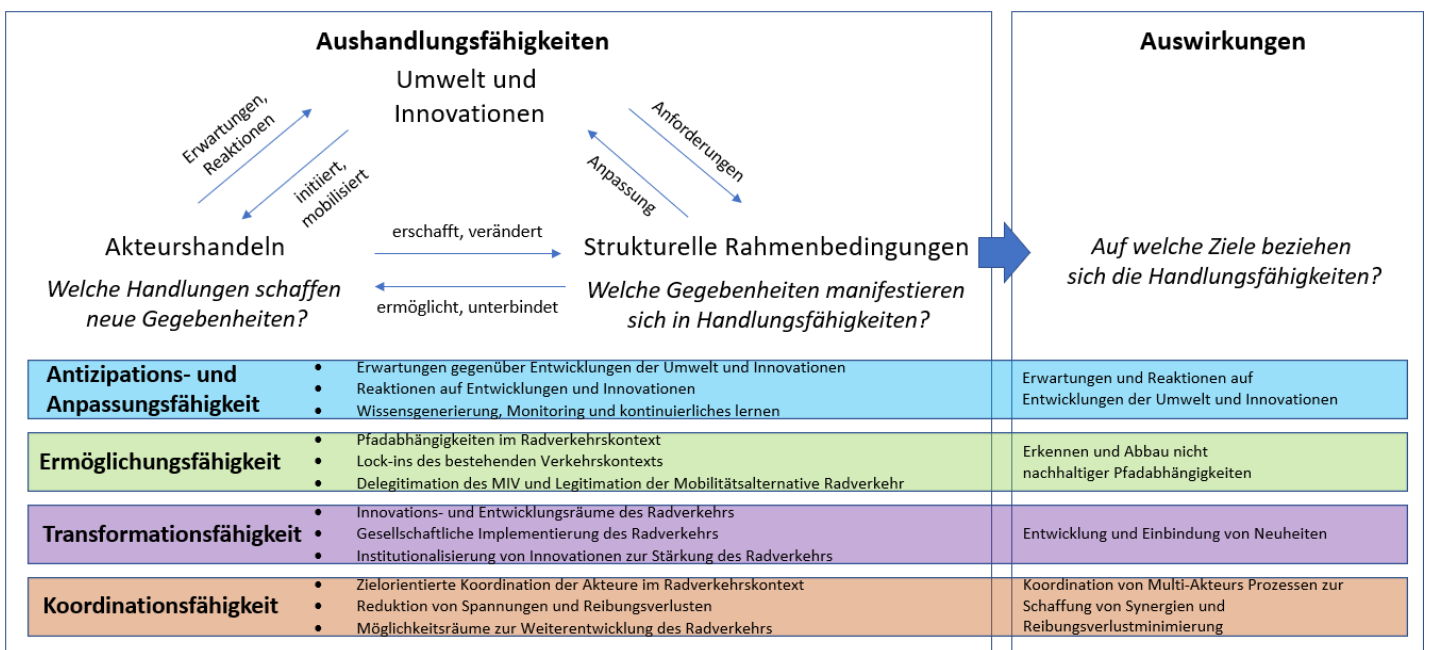


Abbildung 3: Aushandlungsfähigkeiten für eine Transition des Radverkehrs

Quelle: Eigene Darstellung nach: Hölscher et al. 2019a (Reprint mit Genehmigung von Elsevier).

Ausgehend von diesen Unterschieden wurden die jeweiligen Handlungsfelder an die Anforderungen der vorliegenden Untersuchung angepasst ([Abb. 2](#); [Abb. 3](#)) und im Hinblick auf eine übergeordnete Einordnung in Anlehnung an die Mehr-Ebenen-Perspektive erweitert, um die Stärken beider Ansätze nutzen zu können. Zur besseren Einordnung wird im Folgenden auf den historischen und geographischen Entwicklungskontext mit Schwerpunkt auf den Radverkehr in Deutschland eingegangen und in Anlehnung an die Mehr-Ebenen Perspektive nach Geels (2002), mit ihrer eher übergeordneten Betrachtungsweise, eingeordnet.

3 Der Radverkehr in Deutschland

Die Untersuchung einer möglichen Transition des Radverkehrs im Kontext des RS1-Projekts findet in einem übergeordneten historischen und administrativ-geographischen Kontext statt. Daher soll im Folgenden zunächst auf die historische Entwicklung der Innovation des Fahrrads in Anlehnung an Kap. 2.4 und des Radverkehrs bzw. des Radverkehrsregimes in Deutschland eingegangen werden, welche maßgeblich für die aktuellen Gegebenheiten und Rahmenbedingungen verantwortlich ist. Im Anschluss wird auf unterschiedliche Teilelemente des sozio-technischen Radverkehrssystems sowie deren Funktion und Entwicklung eingegangen, die sich auf Fahrradtypen, wie Pedelecs und (E-)Lastenräder, die Infrastruktur, z. B. Radwege und Radabstellanlagen, die intermodale Vernetzung des Radverkehrs und die Radverkehrskommunikation beziehen, als auch auf die in Verkehrsregimen auf unterschiedlichen administrativ-geographischen Ebenen regulativ verankerte Förderung und Finanzierung des Radverkehrs, die dessen Weiterentwicklung und gesellschaftliche Implementierung ermöglichen.

3.1 Die Entwicklung des Radverkehrs in Deutschland – eine transitionsbezogene Betrachtung

Die Entwicklung des Radverkehrs beginnt 1817 in Deutschland mit der Erfindung der Draisine, einem Vorläufer moderner Fahrräder, durch Karl-Friedrich Freiherr Drais von Sauerbronn (Lessing 1996). Die Draisine ist eine Laufmaschine, die aus einer hölzernen Konstruktion aus zwei Rädern, einem verbindenden Langenbalken mit Sitzpolsterung, einem Balancierbrett, einer davon ausgehend steuerbaren Bremse und einem Lenker besteht und eine für damalige Verhältnisse schnelle Fortbewegung mit ca. 15 km/h durch das Abstoßen vom Boden ermöglichte (Dodge 1996, S. 14). Die Entwicklung der Draisine ging maßgeblich auf eine Krise des pferdezentrierten Verkehrsregimes durch Entwicklungen auf der heuristischen Ebene der Umwelt zurück (vgl. Kap. 2.4), da der Pferdebestand durch die napoleonischen Kriege stark dezimiert war und es in Folge des Ausbruchs des Vulkans Tambora zu einer Nahrungs- und Futtermittelknappheit kam, im Rahmen derer Pferde notgeschlachtet wurden oder schlichtweg verhungerten (Lessing 1996; Monheim 2017, S. 13). Dennoch konnte sich die Draisine in der Folgezeit aufgrund der anstrengenden und instabilitätsbedingt komplizierten Nutzung, der schlechten Straßen, vergleichsweise hohen Kosten und der geringen gesellschaftlichen Akzeptanz²⁹ zunächst nicht durchsetzen (Dodge 1996, S. 20–21). Erst durch das Anbringen von Pedalkurbeln am Vorderrad nahm die Entwicklung des nun vorwiegend als Veloziped bekannten Fahrzeugs in den 1860er Jahren wieder an Fahrt auf und führte durch weitere Designanpassungen (vgl. Kap. 2.4), wie eine Gewichtsreduktion durch Metallspeichenräder und Rahmen aus Wasserrohren anstelle von Holz und Eisen sowie die Einführung von Gummireifen, zu einer verbesserten Stabilität und einem höheren Fahrkomfort (Dodge 1996, S. 31, 40, 51). Probleme, wie das Kurvenfahren und der damit einhergehende Kontaktverlust zu den Pedalen sowie die schlechten Straßenverhältnisse führten allerdings zu einer weiterhin eingeschränkten Nutzung, die sich auch durch die ab den 1870er

²⁹ Dodge (1996, S. 20–21) führt in diesem Zusammenhang das Fahren auf Gehwegen, aufgrund schlechter Straßenverhältnisse an, welches aufgrund von Konflikten mit Fußgängern zu einem Draisine-Fahrverbot auf Gehwegen führte.

Jahren aufkommenden Hochräder nicht änderte. Zwar stellte deren höhere mögliche Geschwindigkeit durch das große Vorderrad einen Vorteil dar und das Lenken in Kurven war aufgrund des Sitzes über dem großen Vorderrad kein unmittelbares Problem mehr, allerdings beinhaltete das Auf- und Absteigen trotz Aufsteigeraste ein erhebliches Unfallsrisiko (Dodge 1996, S. 58–59, 66, 70). Dies änderte sich mit der Entwicklung des Sicherheits-Niederrads in den 1880er Jahren, bei dem der Antrieb vom Vorderrad auf einen kettenbasierten Hinterradantrieb verlagert und die Reifen größentechnisch aneinander angepasst wurden (Dodge 1996, S. 99). Die damit deutlich einfachere und sicherere Nutzung führte im Zusammenspiel mit der Anpassung des Fahrradrahmens und luftgefüllten Reifen auch zu einem deutlich höheren Fahrkomfort und stellt das bis heute grundlegende, dominante Design (vgl. Kap. 2.4) von modernen Fahrrädern dar (Dodge 1996, S. 112).

Der Durchbruch bzw. Ausbruch der Innovation Fahrrad aus der Nische (vgl. Kap. 2.4), als Statussymbol und Freizeit- und Sportgerät des Adels und wohlhabenden Bürgertums, gelang in Deutschland allerdings erst zu Beginn des 20. Jahrhunderts (Canzler et al. 2018, S. 41), da die Produktionskapazitäten 1887 mit 7.000 Fahrrädern pro Jahr sehr gering und die Kosten mit 400–500 RM bzw. dem Vierfachen eines Facharbeiter-Monatslohns³⁰ relativ hoch waren (Verein Deutscher Fahrrad-Industrieller e. V 1928, S. 26; ZIV, o. J. a.). Entsprechend war der Fahrradbestand im Jahr 1896 mit 500.000 Fahrrädern im Vergleich zu jeweils einer Million³¹ in Frankreich und Großbritannien gering, obwohl die Produktion auf 200.000 Fahrräder pro Jahr angestiegen und die Kosten auf etwa 250–300 RM gesunken waren, allerdings immer noch dem Zweifachen eines Facharbeiter-Monatslohns entsprachen (Dodge 1996, S. 116; Verein Deutscher Fahrrad-Industrieller e. V 1928, S. 26; Wolff 1939, S. 18, 20; ZIV, o. J. a.). Ab 1898 führten Überkapazitäten und insbesondere billige amerikanische Fahrradimporte zu weiter sinkenden Preisen auf 175–225 RM, die ab 1901, durch eine Anpassung des sozio-technischen Systems in Form einer Produktionsumstellung von kleinen Handwerksbetrieben auf eine großmaßstäbliche Fabrikherstellung (vgl. Kap. 2.3; Kap. 2.4), zu weiteren Preissenkungen auf ca. 90 RM im Jahr 1910 beitrugen (Verein Deutscher Fahrrad-Industrieller e. V 1928, S. 26; Wolff 1939, S. 20–21, 35).

In der Folge stieg allein der inländische Fahrradabsatz von ca. 600.000 Fahrrädern im Jahr 1910 auf 2,4 Mio. im Jahr 1925 (Switaiski 1984, S. 7) und führte zu einer breiten gesellschaftlichen Nutzung (vgl. Kap. 2.3), die sich abseits der Freizeit, sowohl auf die individuelle Alltagsmobilität, als auch militärische, öffentliche und gewerbliche Nutzungen³² bezog (Dodge 1996, S. 163, 165, 180; Monheim 2017, S.16–17; Oldenziel & de la Bruhèze 2011), allerdings auch zu einer Abkehr der Oberschicht vom Fahrrad, hin zum Pkw führte (Horn 2018). Möglich wurde diese Entwicklung insbesondere durch das Engagement von lokal agierenden Fahrradclubs, die Straßen für das Fahrrad zu ertüchtigen (z. B. durch Radfahrstreifen am Fahrbahnrand), wodurch ein zentrales Hindernis der Fahrradnutzung ausgeräumt werden konnte (Canzler et al. 2018, S. 42; Horn 2018;

³⁰ Die Kosten eines Fahrrads werden durch den ZIV (o. J. a) für das Jahr 1887 mit 500 Reichsmark angegeben, während der Monatslohn mit 110 Reichsmark angegeben wird.

³¹ In Deutschland wurde die Marke von einer Mio. Fahrrädern im Jahr 1903 erreicht (Sachs 1990, S. 122).

³² Dodge (1996, S. 180) und Monheim (2017, S. 16) führen in diesem Zusammenhang die schnelle Fortbewegung für das Militär, die Polizei, die Feuerwehr und die Postzustellung sowie den Personen- und Gütertransport für Händler, Handwerker und Fahrradtaxi als zentrale Nutzungen an.

Oldenziel & de la Bruhère 2011; Verein Deutscher Fahrrad-Industrieller e. V 1928, S. 95–97). Aufgrund der geringen Geschwindigkeiten der verschiedenen Verkehrsteilnehmer und Verkehrsmittel stellte die Einordnung des Radverkehrs in den Straßenverkehr, mit Ausnahme des teils sehr hohen Radverkehrsaufkommens in Innenstädten, noch kein Problem dar, weshalb der Radwegebau, auch aus finanziellen Gründen, noch eine untergeordnete Rolle für das im Wachstum befindliche Radverkehrssystem (vgl. Kap. 2.3) spielte (Horn 2018; Switaiski 1984, S. 39). Dadurch konnte auch die 1926 mit der ersten Straßenverkehrsordnung eingeführte Radwegebenutzungspflicht keine besondere Wirkung entfalten, wobei entsprechende Vorgaben aufgrund der großen Relevanz des Fahrrads für die Mobilität oftmals als reine Schikane empfunden und ignoriert wurden (Horn 2018). Da das Automobil unter Verkehrs- und Stadtplanern allerdings schon in den 1920er Jahren als Verkehrsmittel der Zukunft angesehen wurde und die Straßen mit dem Ziel eines besseren Verkehrsflusses von störenden Verkehrsteilnehmern, wie Radfahrern, befreit werden sollten, entwickelte die STUFA (Studiengesellschaft für Automobilstraßenbau), eine Vorgängerorganisation der FGSV (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen), 1928 die ersten *Richtlinien für die Schaffung von Radfahrwegen* mit dem Ziel der Verkehrstrennung. Diese können allerdings vielmehr als Reaktion auf die statistische Erfassung des Radverkehrs und dessen ersichtlich wachsender Bedeutung aufgefasst werden, die der vorherigen Annahme einer Bedeutungsabnahme zuwiderlief und die Notwendigkeit einer Trennung des Radverkehrs vom Pkw und Fuhrwerksverkehr verdeutlichte. Aufgrund der ernsthaften Auseinandersetzung mit den Bedürfnissen des Radverkehrs, wie der erhöhten Verkehrssicherheit (z. B. Einfärbungen von Radwegefuhrten) und des höheren Fahrkomforts (z. B. bessere Beläge) auf von der Fahrbahn separierten Radwegen mit 1,0–2,0 m Breite³³, wurden diese allerdings auch von Radverkehrsbefürwortern, wie z. B. der Fahrradindustrie, Fahrradclubs und Radverkehrsinitiativen unterstützt, die in der Folge allerdings ihre erfahrungsbasierte Experten- und Beratungsfunktion für lokalpolitische Entscheidungsträger einbüßten (Horn 2018; Oldenziel & de la Bruhère 2011; Verein Deutscher Fahrrad-Industrieller e. V 1928, S. 90, 92–94).

Mit dem wachsenden Fahrradbestand, der für 1929 auf 10–12 Mio. und für 1939 auf 20 Mio. Fahrräder geschätzt wird (Switaiski 1984, S. 7; Wolff 1939, S. 10–11) und zunehmend als störend für den Straßen querenden Fußverkehr (Switaiski 1984, S. 40) und den schnellen und reibungslosen Verkehrsfluss von Pkw angesehen wurde (Oldenziel & de la Bruhère 2011; Schacht 1939, S. 79), stieg in den 1930er Jahren unabhängig von den jeweiligen Zielen der Verbesserung der Radinfrastruktur oder Massenmotorisierung die Notwendigkeit des Radwegebbaus. Die Umsetzung scheiterte in der Mehrheit der Fälle allerdings an den politischen Entwicklungen der 1930er Jahre und entsprechenden Prioritätensetzungen (Switaiski 1984, S. 40) sowie dem fehlenden Verständnis für die Belange des Radverkehrs durch die Behörden³⁴ (Horn 2018),

³³ Auf Einrichtungsradwegen betrug die Breite mindestens 1,0 m, bei Zweirichtungsradwegen 1,50 m. Zweirichtungsradwege mit Überholspur sollten 2,00 m Breite aufweisen. Zudem gab es mit abmarkierten Radfahrwegen und 0,80 m breiten Streifen auf der Fahrbahn bzw. dem Fahrdamm im Fall unzureichender Flächenverhältnisse, zu hoher Kosten oder sonstigen Gründen die Vorgänger heutiger Radfahr- und Schutzstreifen (Verein Deutscher Fahrrad-Industrieller e. V 1928, S. 91–92, 96).

³⁴ Beispielsweise wurden weniger stark genutzte Radwege auf freien Strecken, außerhalb bebauter Gebiete, durch das Deutsche Reich und die Provinzen finanziert, wohingegen die stark frequentierten innerörtlichen Ortsdurchfahrten durch

sodass wie im Fall des Siedlungsgebiets Ruhrkohlenbezirk, dem Vorgänger des Regionalverbands Ruhr (Butzin et al. 2009), mit Stand aus dem Jahr 1938, lediglich 232 km der geplanten 1240 km des regionalen Radwegenetzes fertiggestellt wurden oder im Bau befindlich waren (Switaiski 1984, S. 31). Als ursächlich kann der Spagat des nationalsozialistischen Regimes gesehen werden, die ideologisch gewollte Massenmotorisierung voranzubringen und gleichzeitig die Mobilitätsrealitäten der Arbeiter in der Außendarstellung zu berücksichtigen. Denn während der Fahrradbestand für 1939 auf 20 Mio. Fahrräder geschätzt wird, standen diesem trotz Propagierens der Massenmotorisierung und des *Kraft-durch-Freude-Wagens* gerade einmal 1,3 Mio. Pkw und 1,6 Mio. Motorräder gegenüber (Horn 2018; Switaiski 1984, S. 7; Wolff 1939, S. 10–11). Entsprechend lagen die Modal-Split-Anteile des Fahrrads am Verkehrsaufkommen oftmals über 50 %, vereinzelt sogar über 80 %³⁵ (Oldenziel & de la Bruhère 2011; Switaiski 1984, S. 9) und gingen mit einer Verkehrsleistung von durchschnittlich 15 km pro Tag und Radfahrer einher (Wolff 1939, S. 13). Gleichzeitig etablierte sich allerdings auch das Image des Fahrrads als *Arme-Leute-Verkehrsmittel*, welches sich durch die Einschränkungen des Zweiten Weltkriegs weiter festigte und den Umstieg auf den Pkw, bis zum Ende der 1950er Jahre, zum Privileg der Wohlhabenden machte (Canzler et al. 2018, S. 42; Horn 2018; Oldenziel & de la Bruhère 2011). Daher kann für die 1920er bis 40er Jahre von einer deutlichen Dominanz des sozio-technischen Radverkehrsregimes gesprochen werden, die aufgrund fehlender Mobilitätsalternativen bis in die Nachkriegszeit zu Beginn der 1950er Jahre reichte (Horn 2018; Oldenziel & de la Bruhère 2011; Switaiski 1984, S. 41).

Der anschließende Bedeutungsverlust des Radverkehrsregimes zu Beginn der 1950er Jahre ging zunächst auf den Wiederaufbau des ÖPNV zurück (Oldenziel & de la Bruhère 2011; Switaiski 1984, S. 41) und führte in der Folgezeit zu einer Konkurrenzsituation, in der sich politische Entscheidungsträger oftmals für den ÖPNV, als Mobilitätsalternative für Personen ohne Pkw und gegen den Radverkehr entschieden (Canzler et al. 2018, S. 51; Oldenziel & de la Bruhère 2011). Gleichzeitig wurden die Radwegenetze bis Ende der 1950er Jahre mit dem Ziel der Verkehrstrennung zwar noch ausgebaut, allerdings wurden diese auch auf Empfehlung der FG (Forschungsgesellschaft Straßenbau) den Belangen des Pkw-Verkehrs untergeordnet, sodass teils unzureichende Breiten von einem Meter oder zeitaufwändige Kreuzungslösungen in den folgenden Jahrzehnten zum Attraktivitätsverlust des Radverkehrs beitrugen (Horn 2018). Mit Radverkehrsanteilen um 5 % verfielen bestehende Radverkehrsanlagen oftmals oder wurden durch soziale Aneignung als Parkplätze genutzt, aber auch zurückgebaut, um Flächen für den MIV zu schaffen. Lediglich in fahrradfreundlichen Städten, mit oft mehr als 10 % Radverkehrsanteil blieben die bestehenden Radverkehrsanlagen erhalten (Horn 2018; Knie 2023; Oldenziel & de la Bruhère 2011; Switaiski 1984, S. 41).

Die Ablösung des Radverkehrsregimes als dominantes Subregime des übergeordneten Verkehrsregimes durch das Pkw-Regime erfolgte spätestens gegen Ende der 1950er Jahre in Folge des Ausbaus des Pkw-Systems und der einsetzenden Massenmotorisierung. Diese

die Kommunen finanziert und umgesetzt werden mussten, aufgrund finanzieller Engpässe und trotz Zuschüssen durch den Siedlungsverband Ruhrkohlenbezirk (SVR), oftmals aber nicht realisiert werden konnten (Schacht 1939, S. 81).

³⁵ Im konkreten Fall wird für Oldenburg ein Modal-Split-Anteil am Verkehrsaufkommen von 86% für das Jahr 1928 angegeben. Hierbei ist allerdings eine mit den heutigen Methoden nicht identische Erhebung verbunden (Switaiski 1984, S. 9, 20, 43–47).

Entwicklungen wurden maßgeblich durch staatliche Subventionen³⁶ (Canzler et al. 2018, S. 51–55), das Parken im Öffentlichen Raum (Knie 2023) und Assoziationen wie Individualität, Freiheit und Wohlstand nach US-amerikanischem Vorbild und den Kontrast zu den eingeschränkten Lebensverhältnissen des Zweiten Weltkriegs und dessen Verdrängung vorangetrieben und führten bis in die 1970er Jahre zur Etablierung eines umfassenden Pkw-Systems in Form der Autoindustrie und Infrastruktur, als auch zur Anpassung des Verkehrsregimes durch Pkw-orientierte, gesellschaftliche Normen und Routinen (Horn 2018; Oldenziel & de la Bruhèze 2011; Sachs 1990, S. 80–83, 87–97, 116–121). Die damit einhergehende quantifizierende und mathematische Planungslogik und -praxis sowie die Umsetzung der gegliederten und aufgelockerten bzw. autogerechten Stadt berücksichtigte das Fahrrad oftmals nicht oder verdrängte den zunehmend als gefährlich und unverantwortlich verunglimpften Radverkehr an den Rand der Straße, auf die Gehwege oder Restbestände vorhandener Radwege (Horn 2018; Monheim 2017, S. 19–20; Oldenziel & de la Bruhèze 2011; Sachs 1990, S. 101–106). In der Folge verlor der Radverkehr bzw. dessen sozio-technisches System (vgl. Kap. 2.3) einen Großteil der bisherigen Verkehrsflächen und damit auch die Möglichkeit die Stärken der Flexibilität, Fahrdynamik und Geschwindigkeit umzusetzen, weshalb in der Folge auch seine Präsenz im Straßenraum abnahm (Horn 2018). Zudem führten Planungen in Stadtrandlagen zu einer flächenintensiveren Siedlungsentwicklung bzw. Suburbanisierung mit der Folge von längeren Wegen, wodurch das Fahrrad gegenüber dem Pkw zusätzlich an Attraktivität verlor und oftmals nur in Nischen (vgl. Kap. 2.4), wie z. B. dem Schüler- und Freizeitverkehr überdauerte (Hesse & Lucas 1991, S. 37–38; Hesse 1995, S. 26–33; Horn 2018; Sachs 1990, S. 217–219).

Das Ende des Bedeutungsverlusts des Radverkehrsregimes ab Mitte der 1970er Jahre geht wesentlich auf dessen zunehmende Bedeutung als Freizeitsportgerät und die negativen Umweltfolgen des gewachsenen Pkw-Systems, wie z. B. den Flächenverbrauch, die Zerschneidungswirkung von Siedlungsstrukturen, Lärm, Abgase und Unfallrisiken zurück (Monheim 2017, S. 26–34; Sachs 1990, S. 224–225). Dies führte in der Folgezeit, durch ein gestiegenes Interesse am Radverkehr, zu einer verstärkten Radwegeplanung und deren Bau (Oldenziel & de la Bruhèze 2011) und ab Ende der 1970er Jahre auch zur erstmaligen Gründung bundesweit agierender Vereine und Verbände mit Radverkehrsbezug, wie z. B. des ADFC oder VCD. Doch während Letztgenannte zur Entwicklung einer Radverkehrslobby auf allen administrativen Ebenen, mit besonderem Fokus auf dem lokalen Freizeitradverkehr beitrugen (Monheim 2017, S. 66–67), wurden von den geplanten, lokalen Radwegenetzen mit dem erneuten Ziel der Verkehrstrennung, aufgrund der Energiekrise auf der sozio-technischen Umweltebene, finanzieller Engpässe und des Zeitdrucks durch politische Sofortprogramme, oftmals nur Teilstücke mit teils unzureichender Qualität, z. B. durch zu schmale Querschnitte, in Geh- und Radwege aufgeteilte Gehwege oder geringe Abstände zum Fuß- und Kfz-Verkehr, umgesetzt (Monheim 2017, S. 142; Oldenziel & de la Bruhèze 2011; Switaiski 1984, S. 41–42). Trotz dieser Einschränkungen stieg der bundesweite Radverkehrsanteil, auch im Kontext eines bedingten Imagewandels, der durch eine verstärkte museale und mediale Darstellung und positive werbewirtschaftliche Konnotationen, wie Jugendlichkeit, Gesundheit, Freiheit und Fortschrittlichkeit (Monheim 2017,

³⁶ Unter Subventionen werden die 1955 eingeführte Kilometerpauschale für Pendelstrecken und die seit 1960 anteilig zweckgebundene Mineralölsteuer für den Fernstraßenbau angeführt (Canzler et al. 2018, S. 53–54).

S. 69–70; Stoffers 2012, S. 100), zwischen 1976 und 1982 von 9 % auf 11 % Anteil am gesamten, damals westdeutschen, Verkehrsaufkommen (Brög 1985, S. 21; Nobis et al. 2019, S. 50; Switaiski 1984, S. 82).

Die Anpassungen des sozio-technischen Systems in den 1970er Jahren führten zunächst zu keinem grundlegenden Wandel der Mobilitätskultur und der radverkehrsbezogenen Verkehrspolitik auf Bundesebene (Monheim 2017, S. 67–68; Oldenziel & de la Bruhère 2011), was sich in einem sinkenden Radverkehrsanteil am Verkehrsaufkommen im Zeitraum von 1982 bis 2002 von 11 % auf 9 %, bei einem gleichzeitigen Anstieg des MIV-Anteils³⁷ von 49 % auf 58 % (Nobis et al. 2019, S. 50) und einer unzureichenden finanziellen und personellen Ausstattung der Radverkehrsförderung äußerte (Monheim 2017, S. 56–60). Auf lokaler Ebene kam es während der 1980er Jahre zu einer starken Ausdifferenzierung der Radverkehrsentwicklung, die in fahrradfreundlichen Städten zu steigenden Radverkehrsanteilen auf bis zu 40 % führte, während diese anderenorts bei 5 % stagnierte (Horn 2018). Gleichzeitig wurden während der 1980er Jahre mit der Ablösung der Planungsrichtlinien für Radverkehrsanlagen aus den 1960er Jahren durch die weiterentwickelte ERA 1982 (damals: Empfehlungen für Planung, Entwurf und Betrieb von Radverkehrsanlagen) wichtige Grundlagen für die zukünftige Radverkehrsentwicklung und Anpassung von Regelsystemen geschaffen (vgl. Kap. 2.3), die sich wieder verstärkt an den Bedürfnissen der Radfahrer und deren Interessenverbänden orientierte und sich seither in den Neufassungen von 1995 und 2010 auch inhaltlich weiter ausdifferenziert hat (Horn 2018). Im Jahr 1993 wurde mit der AGFS NRW (Arbeitsgemeinschaft fahrradfreundlicher Städte und Gemeinden – Nordrhein-Westfalen) das erste Landesnetzwerk zur Stärkung der kommunalen Radverkehrsentwicklung mit dem Ziel gegründet, bestehende Wissensbestände zum Radverkehr zu sammeln und ihren Mitgliedskommunen³⁸ bereitzustellen, wobei vergleichbare Netzwerke in anderen Bundesländern oft erst nach 2010³⁹ etabliert wurden (Monheim 2017, S. 63–64). Die radverkehrsbezogenen Regelsysteme (vgl. Kap. 2.3) entwickeln sich seit der Novelle der Straßenverkehrsordnung (StVO) im Jahr 1997 zunehmend in eine radverkehrsfreundlichere Richtung, was beispielsweise durch Mindeststandards von Radverkehrsanlagen für die Anordnung einer Radwegebenutzungspflicht, die Freigabe von Einbahnstraßen in Gegenrichtung für den Radverkehr, die Voraussetzungen für die Einrichtung von Fahrradstraßen oder die Einrichtung von Radfahrstreifen bei besonderen örtlichen Gefahrenlagen für den Radverkehr deutlich wird (Canzler et al. 2018, S. 97–99; Horn 2018; Monheim 2017, S. 146, 156). Mit der Etablierung des Nationalen Radverkehrsplans im Jahr 2002 ist der Radverkehr, abseits der Förderung von Radwegen entlang von Bundesverkehrswegen, verkehrspolitisch auf der Bundesebene angekommen und soll vor dem Hintergrund des Klimaschutzes, der Gesundheits- und Wirtschaftsförderung, der sozialen Teilhabe und Sicherheit im Verkehr gefördert werden. Dies

³⁷ Der MIV-Anteil umfasst MIV-Fahrer und MIV-Mitfahrer (Nobis et al. 2019, S. 50).

³⁸ Während zu Beginn des Netzwerks der Radverkehr und Städte im Fokus standen, erweiterte sich der Fokus um den Fußverkehr und die Nahmobilität sowie kommunale Gebietskörperschaften, wie Kreise (Monheim 2017, S. 63–64). Die Mitgliedskommunen sind auch als handelnde Akteure zu verstehen (vgl. Kap. 2.3), deren Handlungsspielraum zur Entwicklung des Radverkehrs durch neue Erkenntnisse erweitert wird.

³⁹ Weitere Landesverbände, wie z. B. die AGFK-BW bzw. Baden-Württemberg (2010) (NVBW, o. J.), die AGFK Bayern (2012) (AGFK Bayern o. J.), oder die AGFK-Niedersachsen/Bremen (2015) (AGFK-Niedersachsen/Bremen o. J.) wurden erst deutlich später gegründet (Monheim 2017, S. 63–64).

umfasst neben der Entwicklung eines ganzheitlichen Radverkehrssystems und dessen intermodaler Vernetzung mit öffentlichen Verkehrsmitteln, der Bereitstellung und Weiterentwicklung von Wissensbeständen und Rahmenbedingungen, wie z. B. der verbesserten Finanzierung des Radverkehrs ab 2020, auch den Wissenstransfer, z. B. durch die beim DIFU (Deutsches Institut für Urbanistik) angesiedelte Fahrradakademie als Fortbildungsmöglichkeit der Kommunen sowie die Förderung von Forschungs- und Pilotprojekten (BMDV 2022a, S. 16, 23; BMVBW 2002, S. 26–31, 48–53; Horn 2018; Monheim 2017, S. 59, 62).

Neben diesen institutionellen Entwicklungen des Radverkehrsregimes seit den 1980er Jahren, ist seit 2002 eine positive Entwicklungsdynamik der Radverkehrsentwicklung zu beobachten, die im Wesentlichen auf eine stärkere gesellschaftliche Nutzung des Fahrrads durch Akteure und soziale Gruppen in großstädtischen Kontexten⁴⁰ (BMVI 2018, S. 11, 16, 17) zurückzuführen ist (vgl. Kap. 2.3) und auch zu einer verstärkten regionalen Ausdifferenzierung der Fahrradnutzung beigetragen hat (BMDV 2022a, S. 14; Nobis 2019, S. 50). Festmachen lässt sich diese Entwicklung an einem Anstieg des Fahrradbestands von 70 Mio. (2002) auf 77 Mio. Fahrräder (2017) (Nobis et al. 2019, S. 39), einem gestiegenen Radverkehrsanteil am Verkehrsaufkommen von 9 % (2002) auf 11 % (2017) und einer steigenden Gesamtverkehrsleistung von 82 Mio. auf 112 Mio. Personenkilometer pro Tag, die wesentlich auf die steigenden durchschnittlichen Wegelängen mit dem Fahrrad von 3,2 km (2002) auf 3,8 km (2017) zurückzuführen sind. In diesem Zusammenhang bieten die seit Mitte der 2000er Jahre aufkommenden Pedelecs, mit ihren elektrischen Unterstützungsmotoren (vgl. Kap. 3.2.1) und höheren durchschnittlichen Geschwindigkeiten, weitere Entwicklungspotentiale der durchschnittlichen Wegelängen, die mit 6,1 km deutlich höher ausfallen, als bei konventionellen Fahrrädern mit 3,7 km (Nobis 2019, S. 19–21). Zudem reduziert der elektrische Unterstützungsmotor von Pedelecs die körperliche Anstrengung und erhöht den Fahrkomfort, wodurch dessen Nutzung sowohl in topographisch ungünstigen Gebieten, als auch bei neuen Nutzergruppen, wie z. B. Berufspendlern, an Bedeutung gewinnt und dadurch auch das Stigma als *Fahrrad für alte Leute* mit nachlassender Körperkraft abbaut (Gehlert 2017; Monheim 2017, S. 18–19; Wittowski 2013). Damit einhergehend werden allerdings noch weitere Vorurteile und Stigmata gegenüber dem Fahrrad und Radverkehr abgebaut, da die Topographie durch Pedelecs als Ausschlusskriterium für die Fahrradnutzung an Bedeutung verliert (Wittowski 2013), die hohen Anschaffungskosten von Pedelecs dem Image des Fahrrads als Verkehrsmittel der Armen zunehmend entgegenstehen (Gehlert 2017; Wittowski 2013) und die steigenden Wegelängen die vermeintlich geringe Distanz- bzw. Verkehrsleistungsfähigkeit des Fahrrads widerlegen (Monheim 2017, S. 56; Nobis 2019, S. 58).

Der damit einhergehende Imagewandel und die veränderte Wahrnehmung des Radverkehrs auf gesellschaftlicher Ebene ermöglicht neben der Stärkung der Interessenvertretung des Radverkehrs⁴¹, vor allem durch die Antizipation der zukünftigen Radverkehrsentwicklung von politischen Entscheidungsträgern (De la Bruheze & Veraart 1999, S. 13–24; Stoffers 2012) die

⁴⁰ Hierunter werden Metropolen mit mehr als 500.000 Einwohnern, Großstädte in Metropolregionen mit mehr als einer Mio. Einwohnern und solitäre Großstädte mit mehr als 100.000 Einwohnern bzw. Großstädte in Regiopolen bzw. Stadtregionen mit mehr als 200.000 Einwohnern verstanden (BMVI 2018, S. 11, 16, 17).

⁴¹ Die Mitgliedszahlen des ADFC, als größtem Interessenvertreter des Radverkehrs in Deutschlands und auch weltweit, sind im Zeitraum von 2013 bis 2023 von 140.481 auf 234.234 Mitglieder angestiegen (ADFC 2024, S. 21, 27; ADFC o. J., S. 14).

weitergehende Anpassung des sozio-technischen Radverkehrssystems und der darauf bezogenen Regelsysteme und Institutionen im übergeordneten Verkehrsregimekontext (vgl. Kap. 2.3), wodurch lokale und regionale Unterschiede hinsichtlich der Fahrradnutzung reduziert (Nobis 2019, S. 50) und die jeweiligen Radverkehrsregime gestärkt werden können.

3.2 Das sozio-technische Radverkehrssystem – Entwicklungen

Der zukünftige Erfolg des Radverkehrs ist maßgeblich von der Weiterentwicklung des sozio-technischen Radverkehrssystems, in Form einer höheren Verfügbarkeit von Fahrrädern, der technischen Infrastruktur (z. B. Radwegenetze, Radverkehrsanlagen, Radabstellanlagen), Serviceangeboten (z. B. Reparaturen, sichere Fahrradaufbewahrung), der intermodalen Vernetzung mit anderen Verkehrsmitteln sowie dessen gesellschaftlicher Wahrnehmung durch eine entsprechende Kommunikation abhängig. Im Folgenden wird daher nähergehend auf die spezifischen Systemelemente und die darauf bezogenen Regelsysteme (vgl. Kap. 2.3), als auch deren Finanzierung eingegangen, die letztlich zu Verbesserungen des Radverkehrs und dessen öffentlicher Wahrnehmung beitragen.

3.2.1 Das Fahrrad – Entwicklung der Verkäufe und Ausdifferenzierung nach Fahrradtyp

Spätestens seit den 2010er Jahren ist eine zunehmende funktionale Ausdifferenzierung von Fahrrädern festzustellen, die sich auf Fahrräder mit elektrischem Unterstützungsmotor, wie Pedelecs und S-Pedelecs, den Lastentransport mit Lastenrädern oder eine Kombination aus beidem in Form von E-Lastenrädern bezieht.

Unter dem Überbegriff der E-Bikes werden oftmals alle Fahrräder mit elektrischem Unterstützungsmotor zusammengefasst, wobei unter rechtlichen Aspekten zwischen Pedelecs⁴², S-Pedelecs und E-Bikes zu unterscheiden ist. Während Pedelecs trotz einer elektrischen Anfahr- bzw. Schiebehilfe bis zu 6 km/h, eines elektrischen Unterstützungsmotors mit max. 250 Watt Leistung und einer Unterstützung bis 25 km/h bei selbstständigem Pedalieren Fahrrädern gleichgestellt sind und Radverkehrsanlagen nutzen dürfen, fallen schnelle bzw. S-Pedelecs mit einer Leistung von bis zu 500 Watt und einer Unterstützung bis zu 45 km/h bei selbstständigem Pedalieren laut StVG (Straßenverkehrsgesetz) in die Kategorie der Leichtkrafträder, sodass ein Führerschein der Klasse AM benötigt wird und Radverkehrsanlagen nicht genutzt werden dürfen. Zudem besteht bei S-Pedelecs eine Versicherungs- und Helmpflicht. Bei E-Bikes handelt es sich, entgegen der oftmaligen Begriffsnutzung⁴³ als Sammelbegriff für Fahrräder mit elektrischem Unterstützungsantrieb, wie Pedelecs und S-Pedelecs, rein rechtlich um Fahrzeuge, die in Abhängigkeit von der jeweiligen Motorleistung von bis zu 4.000 Watt den Leichtmofas (bis 20 km/h), den Mofas (25 km/h) oder den Kleinkrafträdern (bis 45 km/h) zuzuordnen sind und auch ohne eigenständiges Pedalieren gefahren werden können. Daher benötigen sie ähnlich den

⁴² Der Begriff *Pedelec* stellt die Abkürzung für *Pedal Electric Cycle* dar (Deutscher Bundestag 2022, S. 4).

⁴³ Der Begriff der E-Bikes wird entgegen der rechtlichen Differenzierung im Rahmen der Arbeit als Sammelbegriff für Pedelecs und S-Pedelecs genutzt, auch wenn letztere je nach Quelle zwischen 0,5% (ZIV 2016; ZIV 2024a) und max. 5% der Gesamtverkäufe ausmachen (Gehlert 2017).

S-Pedelecs einen Führerschein der Klasse AM, unterliegen der Versicherungs- und Helmpflicht und dürfen Radverkehrsanlagen in Deutschland nicht benutzen (Gehlert 2017). Da der Pedelec-Anteil je nach Quelle bei 95–98 % (Gehlert 2017) bzw. 99 % liegt (ZIV 2016; ZIV 2021a; ZIV 2022a; ZIV 2024a), ist die Mehrheit der E-Bikes nach § 63a STVZO (Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung) als Fahrrad einzustufen und daher berechtigt, Radverkehrsanlagen zu nutzen. Aufgrund der höheren möglichen und realisierten Durchschnittsgeschwindigkeiten durch die zunehmende Verbreitung von Pedelecs besteht neben dem Potential von Verkehrsverlagerungen vom MIV zum Radverkehr auf Strecken bis 15 km allerdings auch das Problem sich ausdifferenzierender Fahrtgeschwindigkeiten, sodass mit einer Zunahme der Konflikte von schnellen und langsameren Radfahrern, in Abhängigkeit von den infrastrukturellen Gegebenheiten und Überholmöglichkeiten, zu rechnen ist (Gehlert 2017).

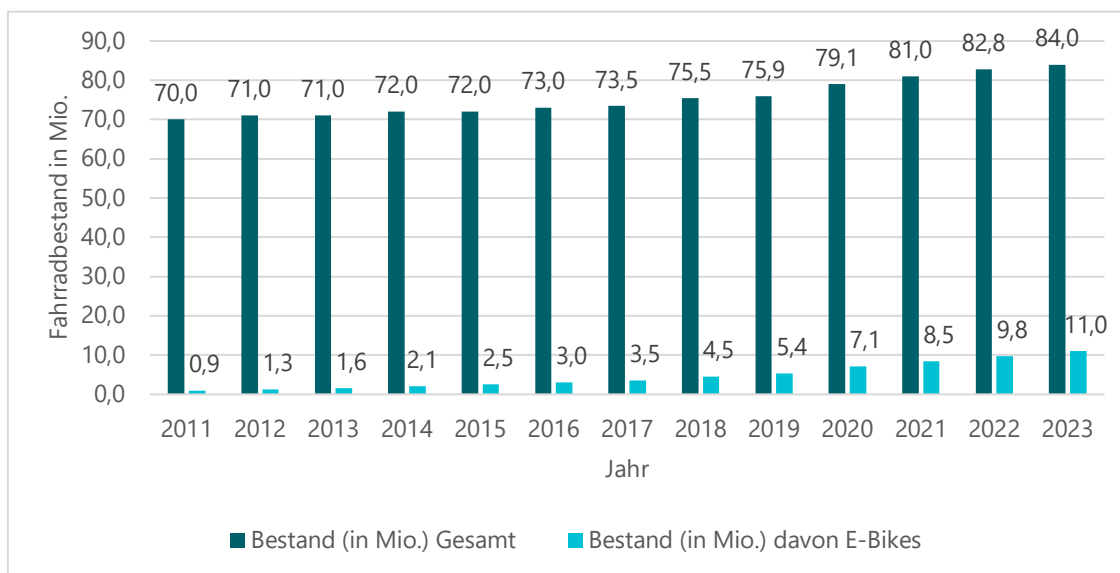


Abbildung 4: Gesamtbestand an Fahrrädern und davon (S-)Pedelecs in Mio.

Quelle: Eigene Darstellung nach: ZIV 2016, F. 16; ZIV 2022a, F. 43; ZIV 2024a, F. 5–6.

Im Hinblick auf die folgenden Darstellungen der Verkaufszahlen des Zweirad-Industrie-Verbands⁴⁴ wird der dort genutzte Sammelbegriff der E-Bikes für Pedelecs und S-Pedelecs übernommen. Dabei zeigt sich mit Bezug auf Abb. 4⁴⁵, dass der Gesamtbestand an Fahrrädern von 2011 bis 2023 von 70 Mio. auf 84 Mio. angestiegen ist, während der anteilige Bestand an E-Bikes von 0,9 Mio. auf 11 Mio. angestiegen ist. Entsprechend ist ein leichter Anstieg konventioneller Fahrräder um 3,9 Mio. von 69,1 Mio. auf 73 Mio. zu verzeichnen, während sich der

⁴⁴ Der Zweirad-Industrie-Verband ist ein Interessenverband mit 130 Mitgliedern, die für 90% der in Deutschland produzierten Fahrräder verantwortlich sind. Der Verband setzt sich zudem für die Verbesserung der Rahmenbedingungen für die Fahrradnutzung, die Entwicklung von Sicherheitsstandards für Fahrräder nach DIN (Deutschland), CEN (EU) und ISO (International) sowie die Entwicklung des Fahrrad-Image durch gezieltes Agenda Setting ein (ZIV o. J. b.).

⁴⁵ Die Angaben zum Fahrradbestand weichen von denen nach Nobis et al. (2019, S. 39) ab und berücksichtigen auch entsorgte Fahrräder (ZIV 2024a).

Anstieg der E-Bikes, von 0,9 Mio. auf 11 Mio., auf 10,1 Mio. Fahrzeuge beläuft. Als besonders prägend für die Entwicklung ist die Corona-Pandemie ab 2020 anzusehen, im Rahmen derer eine infektionssichere und aktive Fahrradmobilität an Bedeutung gewann (ZIV 2021b) und die Gesamtverkäufe von konventionellen und E-Fahrrädern mit 5,04 Mio. einen Höchststand erreichten und erst 2023 (Abb. 5), im Zuge steigender Energie- und Lebenshaltungskosten (ZIV 2024b) im Kontext des Ukrainekriegs (ZIV 2022b), wieder auf das vor Corona-Niveau von etwa 4,0 Mio. verkauften Fahrrädern pro Jahr fiel. Damit einhergehend kann ab 2020 auch ein Rückgang der Verkaufszahlen konventioneller Fahrräder unter die 3,0 Mio. Marke festgestellt werden (Abb. 5), während die Zahl der verkauften E-Bikes bis 2020 durchgehend angestiegen ist und seither bei etwa 2,0 Mio. verkauften E-Bikes pro Jahr stagniert. Die zunehmende Relevanz von E-Bikes zeigt sich dabei insbesondere in den erstmals höheren Verkaufszahlen von 2,1 Mio. gegenüber den 1,9 Mio. bei konventionellen Fahrrädern im Jahr 2023. Darin enthalten sind auch die Verkäufe von Lastenrädern, deren Zahl sich von 2019 mit 75.100 bis 2023 mit 235.300 mehr als verdreifacht hat (Abb. 6). Neben Auswirkungen durch die Pandemie dürften desbezüglich auch vermehrte Förderprogramme durch den Bund, einzelne Bundesländer und Kommunen zur Steigerung der Verkaufszahlen beigetragen haben (Bogdanski & Cailliau 2020).

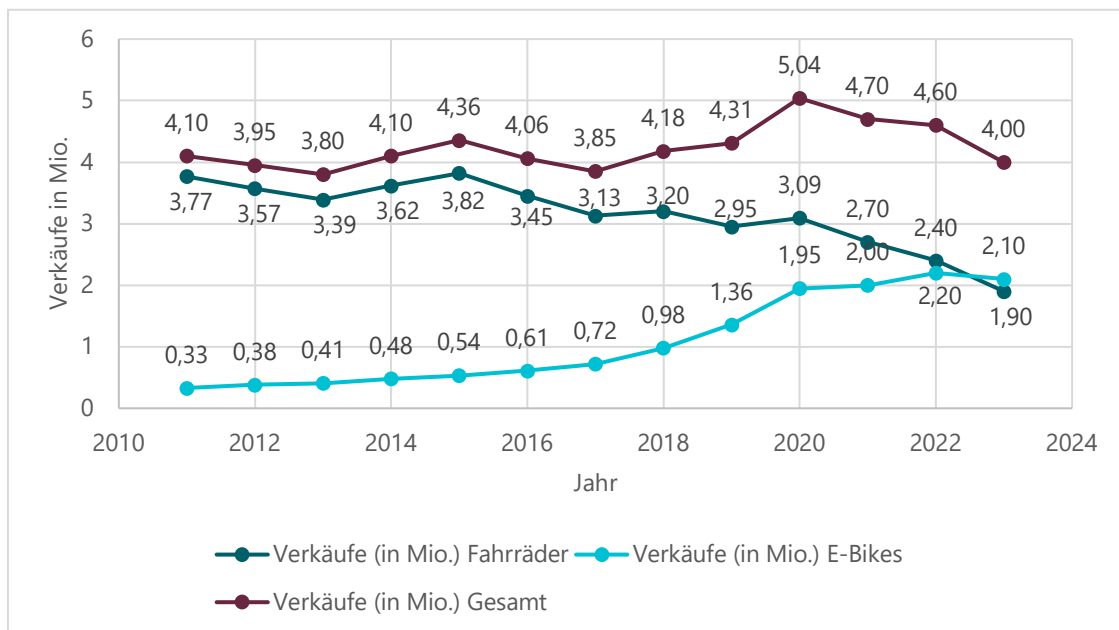


Abbildung 5: Verkäufe von Fahrrädern, E-Bikes und Gesamt in Mio. pro Jahr

Quelle: Eigene Darstellung nach: ZIV 2022a, F. 28; ZIV 2024a, F. 14.

Obwohl die Verkaufszahlen der E-Lastenräder je nach Jahr um das Zwei- bis Vierfache über denen konventioneller Lastenräder liegen⁴⁶ (Abb. 6) und wesentlich auf deren gewerbliche Nutzung zurückzuführen sind, besteht aufgrund offener Fragen zur Organisation von Lastenrad-Logistik Systemen und eines noch nicht abschließend geklärten Rechtsrahmens ein bisher wenig

⁴⁶ Die Werte für E-Lastenrädern für 2015 bis 2018 sind aus den Angaben des Zweirad-Industrie-Verbands der Berichtsjahre 2016 bis 2019 abgeleitet.

genutztes Entwicklungspotential. Denn während die Vorgaben für Lastenräder mit bis zu 300 kg Gesamtgewicht durch die DIN 79010 seit 2020 definiert und standardisiert sind, fehlen entsprechende Vorgaben für die logistisch besonders interessanten schweren Lastenräder mit einem höheren Gesamtgewicht von bis zu 500 kg. Diese umfassen oftmals zweispurige und damit eigenständig stehende, dreirädrige Lastenräder mit maximal 250 Watt Unterstützung durch einen elektrischen Motor und können laut STVZO (Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung) bis zu 2,00 m breit, 4,00 m lang und bis zu 2,50 m hoch sein. Dadurch ergeben sich allerdings Probleme durch eine gewichtsbezogen unzureichende Motorunterstützung im Kontext ungünstiger topographischer Bedingungen und je nachdem ob die maximale Breite von 2,00 m ausgeschöpft wird, das Problem teils unzureichend breiter Radwege, für die mitunter auch eine Radwegebenutzungspflicht besteht (Bogdanski & Cailliau 2020; Reidl 2024). Mit Stand vom Januar 2025 wird mit der DIN EN 17860 aktuell an europäischen Lastenradstandards gearbeitet, die auch schwere Lastenräder umfassen und zur Lösung der angeführten Probleme und einer zukünftig stärkeren Nutzung beitragen können (Reidl 2024).

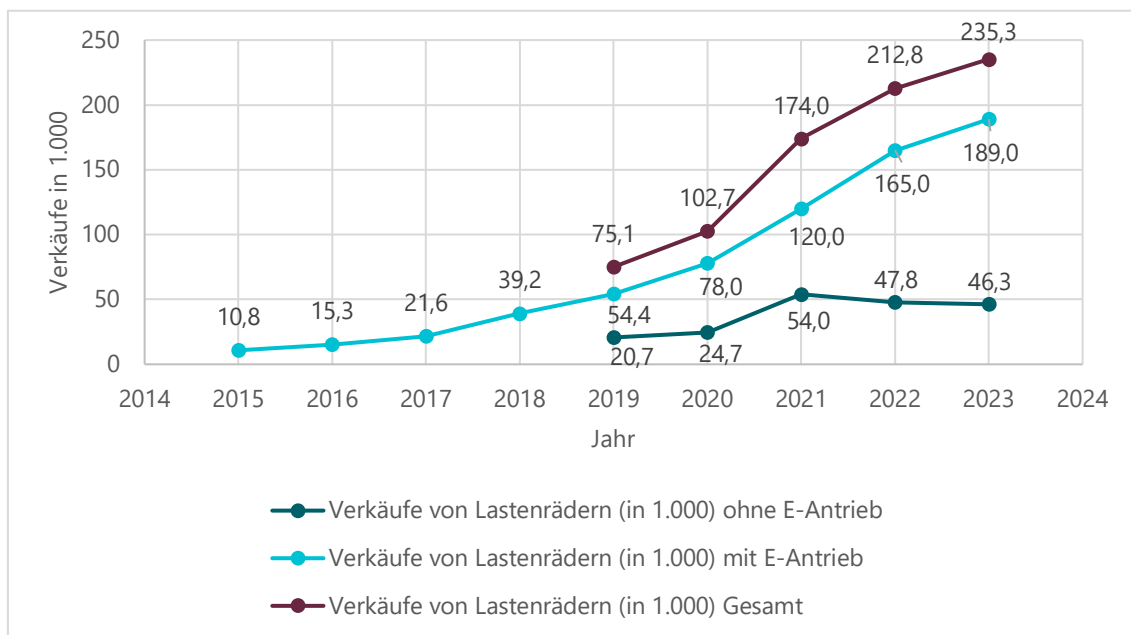


Abbildung 6: Verkäufe von Lastenrädern ohne und mit E-Antrieb in 1.000 pro Jahr

Quelle Eigene Darstellung und Berechnung nach: ZIV 2016, F. 14; ZIV 2017, F. 18; ZIV 2018, F. 18; ZIV 2019, F. 18; ZIV 2024a, F. 23.

Dadurch ist aufgrund der höheren durchschnittlichen Verkaufspreise von Pedelecs und insbesondere Lastenpedelecs für den Wirtschaftsverkehr mit Preisen von teils über 10.000 Euro (Bogdanski & Cailliau 2020; Reidl 2024) auch in Zukunft mit einem weiteren Anstieg der durchschnittlichen Verkaufspreise zu rechnen. Diese lagen für konventionelle Fahrräder 2019 mit einem durchschnittlichen Verkaufswert von 343 Euro (Tab. 1) deutlich unter denen von E-Bikes mit 2.200 Euro. Aufgrund des noch deutlich höheren Verkaufsanteils von konventionellen Fahrrädern gegenüber E-Bikes im Jahr 2019 (Abb. 5) lag auch der durchschnittliche Verkaufspreis von konventionellen und E-Bikes mit 929 Euro noch deutlich unterhalb von 1.788 Euro, die 2023

aufgrund des mittlerweile höheren Anteils an verkauften E-Bikes gegenüber konventionellen Fahrrädern ausgegeben wurden. Für 2013 liegt zwar keine Unterteilung der durchschnittlichen Verkaufspreise von konventionellen und E-Bikes vor, allerdings verdeutlicht der nochmals geringere durchschnittliche Verkaufspreis von 520 Euro die Entwicklung innerhalb eines zehnjährigen Zeitraums und den damit einhergehenden Imagewandel des Fahrrads vom Fahrzeug für arme Leute, hin zu einem Verkehrsmittel für alle Bevölkerungsgruppen. Im selben Zeitraum stieg entsprechend auch der Umsatz der Mitglieder des Zweirad-Industrie-Verbands von 1,98 Mrd. Euro (2013) auf 7,06 Mrd. Euro (2023) (ZIV 2024a, F. 16) und verweist auf einen Bedeutungsgewinn der Fahrradproduzenten im Kontext des sozio-technischen Systems (vgl. Kap. 2.3).

Tabelle 1: Durchschnittliche Verkaufspreise von Fahrrädern und E-Bikes in Euro

Jahr	Durchschnittsverkaufswert in Euro		
	Fahrräder	E-Bikes	Fahrräder+E-Bikes
2019	343	2.200	929
2020	445	2.600	1.279
2021	466	2.650	1.395
2022	500	2.800	1.602
2023	470	2.950	1.788

Quelle: Eigene Darstellung nach: ZIV 2024a, F. 27.

3.2.2 Radweginfrastruktur – Radwegenetze und Führungsformen

Eine Grundvoraussetzung für eine reibungslose Fahrradnutzung stellt eine gut ausgebaute Radweginfrastruktur dar. Dabei ist zwischen inner- und außerhalb von bebauten Gebieten geführten Radverkehrsanlagen und verschiedenen Netzhierarchien zu unterscheiden (FGSV 2010, S. 7), auf denen der Radverkehr in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit und Verkehrsstärke des Kfz-Verkehrs sowie der Breite und des räumlichen Kontexts des Straßenraums, getrennt im Seitenraum, fahrbahnseitig oder im Mischverkehr geführt werden kann (FGSV 2010, S. 19–22).

3.2.2.1 Netzkategorien

Die Netzkategorien des Radverkehrs in Deutschland werden durch die RIN (Richtlinien für integrierte Netzgestaltung) definiert. Dabei werden die verschiedenen Radverkehrsverbindungen je nach Führung innerhalb bebauter Gebiete (IR) oder außerhalb bebauter Gebiete (AR) unterschiedlichen Kategoriengruppen zugeordnet und in Abhängigkeit von ihrer Verbindungsfunktion in die Kategorien AR II-IV und IR II-V unterteilt. Die Kategorien AR II-IV und IR II-IV werden als Hauptverbindungen für den zielorientierten Alltagsradverkehr, primär auf Strecken bis zu 10 km, zusammengefasst und unterscheiden sich mit Bezug auf ihre spezifischen Einsatzbereiche. Während die Kategorien AR II und IR II für überregionale bzw. innerörtliche Fortsetzungen von Stadt-Umland-Verbindungen von Ober- und Mittelzentren bzw. innerörtlichen Hauptzentren vorgesehen sind, beziehen sich die Kategorien AR III und IR III auf regionale Verbindungen von Grundzentren und Mittel- und Grundzentren bzw. innerörtliche Verbindungen von Stadtteilzentren mit Haupt- und Stadtteilzentren in Oberzentren (FGSV 2010, S. 8). Für die

Kategorien IR II-III und AR II-III besteht seit 2021 mit den *Hinweisen zu Radschnellverbindungen und Radvorrangrouten* ein Leitfaden für die Anlage von Radschnellwegen⁴⁷ (AR II, IR II) und Radvorrangrouten (AR III, IR III), denen aufgrund ihrer Funktion als überregionale, regionale und innerörtliche Verbindungsachsen eine besonders hohe Ausgestaltungsqualität zugrunde liegt, um den zielorientierten Alltagsradverkehr durch hohe mögliche Durchschnittsgeschwindigkeiten von 20–25 km/h, auch abseits freizeit-touristisch genutzter Radfernwege und regionaler Radrouten, im Entfernungsbereich bis 20 km attraktiver zu machen (FGSV 2021, S. 7–9). Die Kategorien AR IV und IR IV beziehen sich, analog zu lokalen Radrouten im freizeit-touristischen Radverkehrskontext, auf nahräumliche Verbindungen, bei denen Grundzentren mit Gemeinden und Gemeindeteilen ohne zentralörtliche Funktionen bzw. Stadtteilzentren mit Mittel- und Grundzentren und anderen Stadtteil- und Ortsteilzentren sowie Wohngebieten und wichtigen Zielen vernetzt werden sollen (FGSV 2010, S. 8; FGSV 2021, S. 7). Gemeinsam ist den Hauptverbindungen für den zielorientierten Alltagsradverkehr, dass die Fahrtgeschwindigkeiten mit 20–30 km/h und 15–25 km/h in den Kategoriengruppen AR bzw. IR II-IV durch möglichst geringe Zeitverluste von 15–35 bzw. 30–60 Sekunden je km durch Anhaltvorgänge und Wartezeiten ermöglicht werden sollen. Weitere Qualitätsmerkmale beziehen sich auf möglichst geringe Umwege bzw. Umwegfaktoren von 1,2 gegenüber anderen Verkehrsverbindungen und 1,1 bei parallelen Hauptverkehrsstraßen sowie eine je nach Wegweisungsnetz, auch die Kategorien AR IV und IR IV umfassende, durchgehende Wegweisung. Mit einer Maschenbreite von 200 m bis 1.000 m soll das Haupttroutennetz zudem eine gute Anbindung von Wohngebieten sicherstellen und durch regelmäßige Reinigung und Winterdienst sowie innerörtliche Beleuchtung (IR II-IV) eine ganzjährig objektiv und subjektiv sichere Befahrbarkeit ermöglichen (FGSV 2010, S. 10, 82–83). Ein wesentlicher Unterschied zwischen den Kategorien AR und IR II-IV ergibt sich aus ihrer Netzbedeutung und der Ausdifferenzierung der darauf bezogenen Gestaltungsstandards durch die Entwicklung von Radschnellwegestandards durch das *Arbeitspapier – Einsatz und Gestaltung von Radschnellverbindungen* 2014 und deren Weiterentwicklung sowie der Entwicklung von Radvorrangrouten im Rahmen der *Hinweise zu Radschnellverbindungen und Radvorrangrouten* 2021 (FGSV 2014; FGSV 2021). Darauf aufbauend werden im Rahmen der geplanten Novelle der ERA im Jahr 2025 mit dem Basisstandard für die Netzkategorien AR IV und IR IV, die den bisherigen Vorgaben der ERA 2010 weitgehend entsprechen, dem Radvorrangroutenstandard AR III und IR III und dem Radschnellwegstandard für Verbindungen der Kategorien AR II und IR II voraussichtlich netzhierarchiespezifische Gestaltungsstandards für die unterschiedlichen Führungsformen im Hauptwegenetz aufgenommen (Gwiasda 2024, F. 6, 17, 29, 31, 34) und das bestehende Regelsystem an die neuen Anforderungen angepasst (vgl. Kap. 2.3). Im Gegensatz zu den Radverkehrsverbindungen der Kategorien AR II-IV und IR II-IV mit der Funktion der Bündelung des Radverkehrs im Hauptwegenetz, steht die Kategorie IR V für das innerörtliche Neben- bzw. Erschließungsnetz, welches ca. 70–80 % aller innerörtlichen Straßen umfasst und für das keine vergleichbaren Standards definiert werden (FGSV 2010, S. 8, 10; Monheim 2017, S. 144).

⁴⁷ Der Begriff der Radschnellwege wird synonym zum Begriff der Radschnellverbindungen genutzt.

3.2.2.2 Rahmenbedingungen der Radverkehrsführung

Wesentliche Unterschiede zwischen dem Haupt- und Neben- bzw. Erschließungsnetz ergeben sich durch die jeweiligen Führungsformen des Radverkehrs, die in Abhängigkeit von den zulässigen Höchstgeschwindigkeiten, der Kfz-Verkehrsstärke, der Straßenbreite und des räumlichen Führungskontexts eine objektiv und subjektiv sichere Radverkehrsführung ermöglichen sollen. Eine gemischte Führung des Radverkehrs mit dem Kfz-Verkehr ohne spezifische Radverkehrsführung ist laut den ERA 2010 vor allem bei einer geringen Verkehrsstärke des Kfz-Verkehrs mit weniger als 1.100 Kraftfahrzeugen in der Spitzenstunde und bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeiten von 10 km/h bzw. 800 Kfz/h bei 30 km/h, 400 Kfz/h bei 50 km/h und bis zu 200 Kfz/h bei 70 km/h in Belastungsstufe I auf zweistreifigen Straßen zulässig. Bei Belastungsstufe II ist trotz der höheren Verkehrsstärke des Kfz-Verkehrs von bis zu 1.800 Kfz/h bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 20 km/h bzw. 30 km/h, 900–1.100 Kfz/h bei 50 km/h und 300 Kfz/h bei 70 km/h auf zweistreifigen und 2.000 Kfz/h bei 30 km/h und maximal 1.600 Kfz/h bei 50 km/h auf vierstreifigen Straßen eine Führung des Radverkehrs im Mischverkehr, z. B. bei geringem Schwerverkehr⁴⁸, Gefällestrecken, hinreichenden Fahrbahnbreiten und einer übersichtlichen Linienführung möglich. Bei ungünstigen Rahmenbedingungen besteht mit der Anlage von ergänzenden, nicht benutzungspflichtigen Radverkehrsanlagen, eine Alternativoption. Bei Belastungsstufe III und 2.000 Kfz/h bei 30 km/h, 1.800 Kfz/h bei 50 km/h und maximal 600 Kfz/h bei 70 km/h bei zweistreifigen und 2.400 Kfz/h bei 30 km/h, 2.200 Kfz/h bei 50 km/h und 1.600 Kfz/h bei 70 km/h und vierstreifigen Straßen, wird eine getrennte Führung aus Sicherheitsgründen oftmals erforderlich, wohingegen eine Führung im Mischverkehr nur bei günstigen Rahmenbedingungen, wie z. B. einem geringen Schwerverkehr und einer übersichtlichen Linienführung, als zielführend erachtet wird. Bei höheren Verkehrsbelastungen der Belastungsstufe IV durch den Kfz-Verkehr wird die Trennung des Radverkehrs vom Kfz-Verkehr aus Sicherheitsgründen als notwendig erachtet. Zwar besteht im Fall von Flächenengpässen durch verkehrsplanerische und verkehrsrechtliche Maßnahmen die Möglichkeit, die Belastungsstufe auf III oder II zu senken, allerdings wird auch explizit auf alternative Führungen des Radverkehrs hingewiesen (FGSV 2010, S. 18–21). Im Fall einer getrennten Führung vom Kfz-Verkehr stellt sich allerdings auch die Frage, ob der Radverkehr fahrbahnseitig oder im Seitenraum geführt werden soll. In diesen Fällen ist der jeweilige räumliche Führungskontext zu berücksichtigen, da ein- und ausparkende Fahrzeuge sowie sich unerwartet öffnende Fahrzeugtüren, ein starker Schwerverkehr und auch ein erhöhter Platzbedarf bei Steigungen in Abhängigkeit von den verfügbaren Flächen gegen eine fahrbahnseitige und für eine Führung des Radverkehrs im Seitenraum sprechen. Im Gegensatz dazu bieten sich fahrbahnseitige Radverkehrsführungen dort an, wo Gefällestrecken mit Längsneigung zu höheren Geschwindigkeiten der Radfahrenden führen und eine konfliktfreie bzw. konfliktarme Führung im Seitenraum durch vermehrte (Grundstücks-)Ein- und Ausfahrten, Kreuzungs- und Querungsstellen, eingeschränkte Flächenverhältnisse, Straßenmobiliar oder ein erhöhtes Fußverkehrsaufkommen nur bedingt möglich ist (FGSV 2010, S. 20–21; Monheim 2017, S. 157–158). Aufgrund dieser raumspezifischen Rahmenbedingungen ergeben sich bezogen auf die Entwicklung der Radverkehrsinfrastruktur, als Teil

⁴⁸ Das Verkehrsaufkommen des Schwerverkehrs bzw. Lkw wird bei bis zu 300 Fahrzeugen pro Tag als gering, zwischen 300 und 1.000 Fahrzeugen als mittel und bei mehr als 1.000 Fahrzeugen als hoch eingestuft (FGSV 2010, S. 93).

des sozio-technischen Systems, vor allem Gestaltungsspielräume im Rahmen von Planwerken mit Radverkehrsbezug (z. B. ERA 2010), die als Bestandteil von Regelsystemen, maßgeblich durch Akteure im Planungskontext weiterentwickelt werden (vgl. Kap. 2.3) und mögliche Führungsformen des Radverkehrs vorgeben.

3.2.2.3 Führungsformen des Radverkehrs (Basisstandard)

Die möglichen Führungsformen des Radverkehrs ergeben sich, ausgehend von den Erfordernissen durch die Netzkategorie und Verkehrsverhältnisse, für die jeweiligen Straßenraumkontexte⁴⁹, um objektiv und subjektiv sichere und an die verschiedenen Nutzeransprüche⁵⁰ angepasste Radverkehrsanlagen anzulegen. Hier kann übergeordnet zwischen einer getrennten Führung des Radverkehrs vom Kfz-Verkehr und einer Führung des Radverkehrs im Mischverkehr unterschieden werden (FGSV 2010, S. 15–16).

Im Basisstandard bieten sich bei getrennten, straßenseitigen Führungen des Radverkehrs mit Schutzstreifen, Radfahrstreifen und geschützten Radfahrstreifen⁵¹ mehrere Führungsformen an (FGSV 2010, S. 16; Gwiasda 2024, F. 19–20). Während Radfahrstreifen (Abb. 7) mit einer Regelbreite von 1,85 m inklusive Markierung eine hinreichende Flächenverfügbarkeit voraussetzen, können Schutzstreifen (Abb. 8) bei Regelmaßen von 1,50 m und mit Mindestmaßen von 1,25 m auch bei schlechterer Flächenverfügbarkeit oder an Engstellen umgesetzt werden. Hinzu kommen Sicherheitsräume und Sicherheitstrennstreifen zu parkenden Kfz, die im Fall der Sicherheitsräume situationsbedingt 0,25–0,75 m breit und nicht baulich und markierungstechnisch ausgeprägt sind, während dies bei den 0,50–0,75 m breiten Sicherheitstrennstreifen der Fall ist. Da das Überholen bei einem etwaigen Verkehrsraum pro Radfahrer von 0,80 m Breite und insbesondere von breiteren Fahrrädern mit 1,10 m, wie z. B. Lastenrädern, nur bedingt möglich ist, wird auch auf die Möglichkeit verwiesen, vor allem bei erhöhten Radverkehrsstärken über das Regellaß hinausgehende, größere Breiten umzusetzen (FGSV 2010, S. 16, 22–23). Im Gegensatz zu Radfahrstreifen, die durch einen 0,25 m breiten Breitstrich (Zeichen 295 StVO) (Abb. 7) von der Fahrbahn und Parkstreifen getrennt sind und einen benutzungspflichtigen, beschilderten (Zeichen 237 StVO⁵²) Sonderstreifen darstellen, sind die durch unterbrochene Schmalstriche (Zeichen 340 StVO) markierten Schutzstreifen (Abb. 8) ein Teil der Fahrbahn, die im Bedarfsfall von Kfz überfahren werden können (FGSV 2010, S. 22–24). Die Nähe zum Kfz-Verkehr und die fehlende bauliche Trennung sorgen für eine oftmals geringere, subjektiv wahrgenommene Sicherheit, weshalb fahrbahnseitige Lösungen wie Schutzstreifen, mit der Möglichkeit der

⁴⁹ Neben den Umfeldnutzungen und daraus erwachsenden Konflikten kann dies auch die Fahrbahnbreite betreffen. Denn während Breiten unter 6,00 m ein Überholen von Radfahrern im Kfz-Begegnungsfall verhindern und Radfahrer bei Breiten über 7,00 m mit hinreichendem Sicherheitsabstand überholt werden können, besteht bei Breiten von 6,00–7,00 m und Verkehrsstärken von über 400 Kfz/h ein erhöhtes Konfliktpotential. In Abhängigkeit vom vorhandenen Schwerverkehrsaufkommen sind höhere Breiten erforderlich (FGSV 2010, S. 22–23).

⁵⁰ Die Nutzeransprüche beziehen sich auf individualspezifische Anforderungen an Radverkehrsanlagen, welche unterschiedliche Fahrgeschwindigkeiten und Überholmöglichkeiten langsamerer Radfahrer, eine kraftsparende Ausgestaltung mit möglichst wenig Steigung, Rollwiderstand und Umwegen sowie eine fahrzeitoptimierte Führung an Knotenpunkten berücksichtigen (FGSV 2010, S. 15).

⁵¹ Geschützte Radfahrstreifen bzw. Protected-Bike Lanes werden in den ERA 2010 noch nicht berücksichtigt, werden allerdings in der überarbeiteten Version, die voraussichtlich 2025 erscheinen wird eingeführt (Gwiasda 2024, F. 19–20).

⁵² Zeichen 237 der StVO steht laut Anlage 2 zu § 41 Abs. 1 StVO für Radwege mit Benutzungspflicht.

Mitbenutzung durch Kfz, im Mindestmaß nur noch an Engstellen oder mit Breiten über 1,50 m umgesetzt werden sollen (Gwiasda 2024, F. 14, 19–20; Monheim 2017, S. 164). Geschützte Radfahrstreifen bzw. Protected-Bike Lanes (Abb. 9) sind Radfahrstreifen, die im Rahmen der geplanten ERA-Novelle für 2025 eingeführt werden sollen und bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h einen Sicherheitsstreifen von 0,50 m und leichte Protektion in Knotenpunktbereichen vorsehen. Bei höheren zulässigen Höchstgeschwindigkeiten oder einem erhöhten Gefährdungspotential kann der Radverkehr durch Einbauten (z. B. Poller) baulich von der Fahrbahn getrennt werden (Gwiasda 2024, F. 19–20).



Abbildung 7: Radfahrstreifen

Quelle: Eigene Aufnahme.



Abbildung 8: Schutzstreifen

Quelle: Eigene Aufnahme.

**Abbildung 9: Geschützter Radfahrstreifen
bzw. Protected-Bike Lane**

Quelle: Eigene Aufnahme.



Im Basisstandard können bei inner- und außerörtlichen Radverkehrsführungen im Seitenraum baulich angelegte Radwege als Einrichtungsradswege sowie ein- und beidseitig der Straße geführte Zweirichtungsradswege umgesetzt werden, wobei sich situativ unterschiedliche Vor- und Nachteile ergeben. Einseitig angelegte Zweirichtungsradswege haben gegenüber beidseitig angelegten Ein- und Zweirichtungsradswegen aufgrund des insgesamt geringeren Gesamtquerschnitts von 3,00 m im Regellaß und 2,50 m bei geringer Radverkehrsstärke gegenüber zweimal 2,00 m bzw. 1,60 m bei Einrichtungsradswegen und 2,50 m bzw. 2,00 m bei Zweirichtungsradswegen einen geringeren Flächenverbrauch, geringere Kosten und geringere Eingriffe in andere Nutzungsansprüche zur Folge. Im Fall vermehrter Querungsstellen, z. B. durch Kreuzungen oder Grundstückszufahrten und der notwendigen Querung zur anderen Straßenseite, können sie allerdings das Konfliktpotential gegenüber beidseitig geführten Ein- und Zweirichtungsradswegen erhöhen (FGSV 2010, S. 16; FGSV 2021, S. 32–33; Monheim 2017, S. 162). Im Vergleich zu Schutz- und Radfahrstreifen fallen die Sicherheitstrennstreifen mit 0,50–0,75 m zur Fahrbahn und 0,75–1,10 m zu Parkständen oftmals größer aus und können zusätzlich feste Einbauten zur Trennung vom Kfz-Verkehr aufweisen (FGSV 2010, S. 16, 25). Aufgrund der Trennung von Radverkehrsführung und Kfz-Fahrspuren durch Borde, Park- und Grünstreifen im Seitenraum (Abb. 10), ist das subjektive Sicherheitsgefühl bei Radfahrern gegenüber fahrbahnseitigen Führungen oftmals höher, obwohl die objektive Sicherheit aufgrund fehlender oder unzureichender Sichtbeziehungen zwischen dem Kfz- und Radverkehr reduziert sein kann und die Gefahr von Unfällen bei Abbiegevorgängen erhöht ist (FGSV 2010, S. 24–25, 37; Monheim 2017, S. 157–159).



Abbildung 10: Von der Kfz-Spur durch einen Grünstreifen getrennte Radverkehrsführung im Seitenraum der Straße

Quelle: Eigene Aufnahme.

Bei Radverkehrsführungen im Seitenraum besteht zudem die Möglichkeit der Führung des Radverkehrs auf gemeinsamen Geh- und Radwegen (Zeichen 239 oder 240 StVO⁵³; Abb. 11), sofern es sich nicht um Hauptverbindungen des Radverkehrs handelt, vorhandenes Gefälle 3 % nicht übersteigt, keine intensive Geschäftsnutzung bzw. Nutzung des Seitenraums besteht oder ein erhöhtes Konfliktpotential durch unmittelbar angrenzende Hauseingänge, Bus- und Straßenbahnhaltestellen, Knotenpunkte sowie Grundstückszufahrten bei beengten Verhältnissen gegeben ist (FGSV 2010, S. 27). Trotz des innerörtlichen Mindestmaßes von 2,50 m Breite, welches bei einer geringen Verkehrsstärke von 70 Fußgängern und Radfahrern in der Spitzenstunde⁵⁴ anwendbar ist und im Rahmen der geplanten Novelle der ERA für 2025 auf mindestens 3,00 m erhöht werden soll, stellt sich die gemeinsame Führung mit dem Fußverkehr⁵⁵, auch aufgrund anderer Nutzungen, als vergleichsweise konfliktreich dar. Die Umsetzung bietet sich vor allem für gemeinsame, außerörtliche Fuß- und Radverkehrsführungen mit geringeren Verkehrsstärken an, die in Abhängigkeit vom Erschließungsbedarf auch als ein- und beidseitig der Straße geführte und getrennte Ein- und Zweirichtungsgel- und Radwege (Zeichen 241 StVO) angelegt werden können (FGSV 2010, S. 16, 24, 26–27, 67; Gwiasda 2024, F. 10; Monheim 2017, S. 24, 142).



Abbildung 11: Gemeinsamer Geh- und Radweg

Quelle: Eigene Aufnahme.

⁵³ Bei Zeichen 239 StVO für Gehweg mit dem Zusatzzeichen 1022-10 für Radfahrer frei, besteht im Gegensatz zum Zeichen 240 StVO für gemeinsame Geh- und Radwege keine Benutzungspflicht (FGSV 2010, S. 27).

⁵⁴ Die maximale Verkehrsstärke in der Spitzenstunde steigt mit zunehmender Breite des gemeinsamen Geh- und Radwegs auf 100 Fußgänger und Radfahrer bei 3,00 m Breite, 120 bei 3,50 m, 150 bei 4,00 m und 180 bei 4,50 m (FGSV 2010, S. 27).

⁵⁵ Gemeinsame Geh- und Radwege weisen innerörtliche Sicherheitstrennstreifen von 0,5–1,10 m auf, wohingegen dieser entlang von außerörtlichen Landstraßen mit 1,75 m deutlich größer ausfällt (FGSV 2010, S. 16).

Die Freigabe von Bussonderstreifen für den Radverkehr (Zeichen 245 StVO; Abb. 12), mit einer Mindestbreite von 3,00 m in Abhängigkeit von der Radverkehrsstärke, ist eine weitere Möglichkeit innerörtliche Radverkehrsführungen herzustellen, sofern der Radverkehr nicht auf einem Radfahrstreifen oder gesonderten Radweg geführt werden kann. Voraussetzung ist allerdings, dass der Freigabe des Bussonderstreifens keine besonderen Bedürfnisse des Linienverkehrs entgegenstehen und möglichst Fahrspurbreiten von maximal 3,50 m oder mindestens 4,75 m vorhanden sind, da bei Zwischenbreiten keine hinreichenden Sicherheitsabstände bei Überholvorgängen gegeben sind (FGSV 2010, S. 29). Bei der Freigabe von Bussonderstreifen ist weiterhin zu beachten, dass die zulässige Höchstgeschwindigkeit max. 50 km/h beträgt, neben Radfahrern, Bussen und Taxis keine weiteren Kfz zugelassen sind, keine Steigungsstrecken vorhanden sind und die Führung des Radverkehrs an Knotenpunkten bzw. Lichtsignalanlagen, z. B. durch Aufstellbereiche und Lichtsignale für Radfahrer so ausgestaltet wird, dass der Linienverkehr nicht durch den Radverkehr behindert wird. Bei sehr hoher Radverkehrsstärke kann mit dem Zeichen 237 StVO zudem ein Radweg eingerichtet werden und mit dem Zeichen 1026-32 StVO *Linienverkehr frei*, für den Linienverkehr freigegeben werden. Busse können diesen mit angepasster Geschwindigkeit nutzen, müssen dies aber nicht (FGSV 2010, S. 30).



Abbildung 12: Bussonderstreifen mit Freigabe für den Radverkehr

Quelle: Eigene Aufnahme.

Neben diesen Führungsformen mit dem Ziel einer getrennten Führung des Rad- und Kfz-Verkehrs, die mitunter auf Kosten des Fußverkehrs erreicht wird, kann der Radverkehr auch abseits klassifizierter Straßen⁵⁶ auf selbstständig geführten Radwegen geführt werden (Monheim 2017, S. 158, 161). Diese bieten mit Regelbreiten von 3,00 m und bei geringen Radverkehrsstärken mit 2,50 m hinreichende Breiten (FGSV 2010, S. 16, 75) und aufgrund ihrer Führung durch locker bebaute Gebiete oder entlang von Gewässern, durch Grünanlagen, auf ehemaligen Bahntrassen oder auf land- und forstwirtschaftlichen Wegen (Abb. 13) eine hohe Attraktivität durch eine störungsfreie und gefährdungsarme Befahrbarkeit sowie die oftmalige Naturnähe. Nachteilig ist allerdings die meist wenig direkte Führung, die häufige Verschmutzung der Wege, die gegenüber fahrbahnseitigen bzw. Führungen im Seitenraum fehlende Beleuchtung und die damit einhergehend geringe subjektive Sicherheit, die auch durch eine teils geringe Zahl anderer Verkehrsteilnehmer verstärkt wird. Sie bieten daher eine anlass- und kontextbezogene Führungsalternative, die jedoch in Abhängigkeit von der Jahres- und Tageszeit, dem Wetter, dem Wegezweck sowie subjektiven Präferenzen keine uneingeschränkt nutzbare Führungsalternative für die verschiedenen Radfahrertypen darstellt (Monheim 2017, S. 161).



Abbildung 13: Selbstständig geführter Geh- und Radweg

Quelle: Eigene Aufnahme.

Im Gegensatz zu Führungsformen mit dem Ziel der Erhöhung der Verkehrssicherheit durch die Trennung des Kfz- und Radverkehrs, bestehen insbesondere bei geringeren Kfz-Verkehrsstärken und zulässigen Höchstgeschwindigkeiten Möglichkeiten einer Radverkehrsführung im Mischverkehr (FGSV 2010, S. 19–20).

⁵⁶ Analog zu den Netzkategorien des Radverkehrs werden Straßen in verschiedene Klassen unterteilt. Eine separate Radverkehrsführung wird ausgehend von den RAL (Richtlinien für die Anlage von Landstraßen) für die Entwurfsklassen 1-4 vorgesehen, wobei eine Führung im Mischverkehr bei den Entwurfsklassen 3 und 4 möglich ist (FGSV 2010, S. 66).

Eine hervorgehobene Bedeutung kommt in diesem Zusammenhang Fahrradstraßen (Abb. 14; Abb. 15) zu, die seit 1997 in der StVO verankert sind (Zeichen 244.1 und 244.2 StVO⁵⁷) und 1978 erstmals als Hilfsmittel zur beidseitigen Freigabe des Radverkehrs in Einbahnstraßen eingesetzt wurden (FGSV 2010, S. 60; Klein et al. 2021, S. 5, 8). Bis zur StVO-Novelle 2020 war ihre Einrichtung auf Straßen begrenzt, in denen der Radverkehr die dominierende Verkehrsart ist oder in absehbarer Zeit werden könnte, und wurde im Anschluss auf Straßen mit hohem vorhandenem oder zukünftigem Radverkehrsaufkommen, bei gleichzeitig hoher Netzbedeutung für den Radverkehr und untergeordneter Bedeutung für den Kfz-Verkehr ausgeweitet (Demmy & Prahlow 2022).



Abbildung 14: Fahrradstraße in Essen

Quelle: Eigene Aufnahme.



Abbildung 15: Fahrradstraße in Göttingen

Quelle: Eigene Aufnahme.

⁵⁷ Die Zeichen 244.1 und 244.2 stehen laut Anlage 2 zu § 41 Nr. 1 StVO für den Beginn einer Fahrradstraße bzw. für das Ende einer Fahrradstraße.

Durch die StVO-Novelle 2024 besteht neuerdings auch die Möglichkeit nach § 45 Abs. 1 Satz 2 Nr. 7b StVO, Fahrradstraßen mit der Begründung „[...] des Schutzes der Umwelt, darunter des Klimaschutzes, zum Schutz der Gesundheit oder zur Unterstützung der geordneten städtebaulichen Entwicklung, sofern die Leichtigkeit des Verkehrs berücksichtigt ist und die Sicherheit des Verkehrs nicht beeinträchtigt wird [...]“ (BMJ 2024), einzurichten. Fahrradstraßen können sowohl zur Bündelung des Radverkehrs im Haupttroutennetz, als auch zur Herstellung sicherer Radverkehrsverbindungen im Neben- bzw. Erschließungsnetz genutzt werden. Eine Besonderheit von Fahrradstraßen ist, dass Kfz-Verkehr nur ausnahmsweise mit Zusatzzeichen zulässig ist, aufgrund der oftmaligen Erschließungsfunktion von Fahrradstraßen allerdings in 96 % aller Fälle eine zumindest teilweise Freigabe für den Kfz-Verkehr besteht (Klein et al. 2021, S. 15). Mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h und der Priorisierung des Radverkehrs, muss der Kfz-Verkehr seine Geschwindigkeit und Fahrweise an die des Radverkehrs anpassen (FGSV 2010, S. 60; Monheim 2017, S. 151). Dabei ergeben sich bei Straßenbreiten von 4,00–6,00 m vergleichbare Probleme durch Überholvorgänge mit geringen Abständen (< 1,00 m), wie z. B. bei Bussonderstreifen mit Freigabe für den Radverkehr, wobei dieser Effekt bei klarer, zahlenmäßiger Dominanz der Radfahrer gegenüber Kfz nicht beobachtet werden konnte (Klein et al. 2021, S. 29). Der große Vorteil der Führung des Radverkehrs im Mischverkehr auf Fahrradstraßen gegenüber getrennten Führungsformen besteht in der Nutzbarkeit der gesamten Fahrbahn für den Radverkehr, wodurch sich keine vergleichbaren Flächenengpässe ergeben und eine zielgerichtete Ausgestaltung möglich ist. Aufgrund der bisher noch nicht näher definierten Gestaltungsvorgaben durch die Regelwerke, ergeben sich mit dem 2021 erstellten Leitfaden zu Fahrradstraßen durch das DIFU und die Universität Wuppertal erste Orientierungswerte für die Breiten von Fahrradstraßen und Fahrstreifen. Je nach Verkehrssituation wird von Fahrradstraßenbreiten von 4,20 m bis 7,10 m ausgegangen, die Ein- bzw. Zweirichtungsfahrstreifen mit jeweils 2,0–2,5 m bzw. 3,00–4,00 m Breite und 0,3 m–0,4 m breite Randstreifen umfassen können. Bei breiten Querschnitten kann zudem ein 0,5 m–1,7 m breiter Mittelstreifen zur Aufteilung der Fahrbahn und Geschwindigkeitsreduktion des Kfz-Verkehrs eingebaut werden (Klein et al. 2021, S. 11). Im Hinblick auf die geplante Novellierung der ERA im Jahr 2025 sollen diese Vorgaben spezifiziert werden, sodass Einrichtungsfahrstreifen im Basisstandard, in Abhängigkeit von der Zahl der Kfz pro 24 Stunden, 2,50 m–4,00 m⁵⁸ breit sein und einen zusätzlichen 0,75 m breiten Sicherheitstrennstreifen zu parkenden Kfz aufweisen sollen. Die Mindestanforderungen für eine Zweirichtungs-Fahrradstraße wird einschließlich Sicherheitstrennstreifen kontextabhängig mit 4,10 m bzw. 4,60 m für den Begegnungsfall von zwei Kfz angegeben, wobei diese im Fall von Linienbusverkehr mit 6,50 m höher ausfällt (Gwiasda 2024, F. 28–29). Aufgrund der noch fehlenden einheitlichen Gestaltungsstandards bei Fahrradstraßen, die lediglich durch markierungsbezogene, farbliche Festlegungen⁵⁹ auf internationaler Ebene eingeschränkt sind, besteht die übergeordnete Zielsetzung bei der Umsetzung von Fahrradstraßen in deren Wahrnehmbarkeit

⁵⁸ Für Fahrradstraßen ohne Kfz-Verkehr wird eine Breite von 2,50 m je Fahrstreifen angegeben. Für bis zu 1.500 Kfz/24h ist eine Breite von 3,50 m angedacht, bei mehr als 1.500 Kfz/24h sollen Fahrstreifen 4,00 m Breite aufweisen (Gwiasda 2024, F. 29).

⁵⁹ Nach dem Wiener Übereinkommen von 1968 dürfen bei Straßenmarkierungen, die nicht in der StVO vorkommen, keine Farben genutzt werden, die bereits in der StVO oder im europäischen Ausland genutzt werden (Klein et al. 2021, S. 27).

für alle Verkehrsteilnehmer (Demmy & Prahlow 2022; Schröder & Buttgerit 2021). Darunter sind voraussichtlich auch nach der geplanten ERA-Novelle 2025, die Beschilderung von Fahrradstraßen mit den Verkehrszeichen 244.1 und 244.2, die knotenpunktbezogene oder durchgehende Färbung des Asphalts, markierungsbezogene (z. B. Piktogramme, Zeichen 244.1 auf der Fahrbahn) oder bauliche Maßnahmen (z. B. Gehwegüberfahrten mit angehobenen Nebenstraßen) an Knotenpunkten oder im Verlauf der Fahrradstraße zu fassen (Gwiasda 2024, F. 28–29; Klein et al. 2021, S. 31–34). Obwohl Fahrradstraßen insbesondere innerörtlich umgesetzt werden, besteht auch die Möglichkeit, diese außerhalb von Ortschaften einzurichten. Dazu bieten sich vor allem Ortsverbindungsstraßen und landwirtschaftliche Wege mit einem geringen Kfz-Verkehrsaufkommen von maximal 100Kfz/h an, die aufgrund ihrer Funktion für den Kfz-Verkehr nicht begründbar als Radwege ausgewiesen werden können und mit einer Absenkung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 100 auf 30 km/h eine qualitativ hochwertige Führung des Radverkehrs ermöglichen (Klein et al. 2021, S. 19).

Eine weitere Führungsform des Radverkehrs besteht innerörtlich mit der Öffnung von Einbahnstraßen entgegen der Fahrtrichtung (Zeichen 220 StVO mit Zusatzzeichen 1000-32⁶⁰ - Abb. 16 - und Zeichen 267 StVO mit Zusatzzeichen 1022-10⁶¹ - Abb. 17), die seit den 1980er Jahren umgesetzt wird (FGSV 2010, S. 62; Monheim 2017, S. 150). Dabei sollte die Breite der Fahrgasse mindestens 3,00 m bzw. 3,50 m, z. B. bei Linienverkehr, betragen und die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h begrenzt sein. Bei einer niedrigen Begegnungswahrscheinlichkeit kann eine Öffnung von Einbahnstraßen auch bei geringeren Breiten erfolgen. Im Gegensatz dazu ist bei einer Verkehrsstärke von mehr als 400Kfz/h und einer Fahrbahnbreite von mindestens 3,75 m auch die zusätzliche Einrichtung von Schutzstreifen für Radfahrende möglich (FGSV 2010, S. 62). Bei Hauptverkehrsstraßen, die als Einbahnstraßen ausgewiesen sind, ist eine Radverkehrsführung entgegen der Fahrtrichtung nur auf abgetrennten Sonderwegen möglich (FGSV 2010, S. 64). Unechte Einbahnstraßen weisen bezogen auf die Breiten vergleichbare Charakteristika auf, unterscheiden sich allerdings dadurch, dass die Einfahrt von Kfz am Ende der Straße durch Zeichen 267 StVO untersagt ist. Zudem können sie im Fall höherer zulässiger Geschwindigkeiten eingerichtet werden (FGSV 2010, S. 63).

⁶⁰ Zeichen 220 StVO steht laut Anlage 2 zu § 41 Abs. 1 StVO für Einbahnstraßen, Zusatzzeichen 1000-32 für kreuzenden Radverkehr von links und rechts.

⁶¹ Zeichen 267 StVO steht laut Anlage 2 zu § 41 Abs. 1 StVO für ein Verbot der Einfahrt, Zusatzzeichen 1022-10 für Radfahrer frei.



Abbildung 16: Einbahnstraße mit Freigabe für den Radverkehr entgegen der Fahrriichtung mit Zeichen 220 StVO und Zusatzzeichen 1000-32

Quelle: Eigene Aufnahme.



Abbildung 17: Freigabe für den Radverkehr nach 267 StVO mit Zusatzzeichen 1022-10

Quelle: Eigene Aufnahme.

Außerörtliche Radverkehrsführungen können neben einer eigenständigen Führung als Radweg oder gemeinsamen Geh- und Radweg auch auf Mehrzweckstreifen umgesetzt werden. Dabei kann der Radverkehr auf einem in Abhängigkeit von den realisierten Breiten, 1,00–2,00 m breiten, von der Fahrbahn durch einen Breitstrich getrennten, befestigten Seitenstreifen geführt werden. Dies stellt allerdings keinen vollwertigen Ersatz für fahrbahnbegleitende Rad- bzw. Geh- und Radwege dar und kann vielmehr als außerörtliches Pendant zu den nur innerörtlich zulässigen Schutzstreifen nach VwV-StVO (Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrsordnung) zu § 2 Abs. 4 (Rn. 12) angesehen werden (FGSV 2010, S. 70).

Weitere Möglichkeiten der Führung des Radverkehrs bestehen durch flächenhafte Ansätze, die sich im Wesentlichen auf das Erschließungsnetz beziehen (Monheim 2017, S. 146) und nach § 45 Abs. 1 StVO durch straßenverkehrsrechtliche Anordnungen durch die Straßenverkehrsbehörden umgesetzt werden. Hierunter fallen mit Tempo-30-Zonen und zonenspezifischen Geschwindigkeitsbegrenzungen, temporären oder permanenten Freigaben für den Radverkehr in Fußgängerzonen und Fahrradzonen Ansätze, die durch geringe zulässige Höchstgeschwindigkeiten konfliktarme Führungen des Radverkehrs im Mischverkehr ermöglichen (Monheim 2017, S. 146).

Tempo-30-Zonen können ausgehend von § 45 Abs. 1c StVO „[...] innerhalb geschlossener Ortschaften, insbesondere in Wohngebieten und Gebieten mit hoher Fußgänger- und Fahrradverkehrsdichte sowie hohem Querungsbedarf [...]“ angeordnet werden, dürfen allerdings keine überörtlichen Straßen (Bundes-, Landes- und Kreisstraßen), Vorfahrtsstraßen (Zeichen 306 StVO), Knotenpunkte mit Lichtsignalanlagen, benutzungspflichtige Radwege (Zeichen 237, 240, 241⁶² oder Zeichen 295 in Verbindung mit Zeichen 237), Fahrstreifenbegrenzungen (Zeichen 295 StVO) oder Leitlinien (Zeichen 340 StVO) umfassen. Nach § 8 Abs. 1 StVO gilt weiterhin, dass Fahrzeuge, die von rechts kommen, Vorfahrt an Knotenpunkten haben. Analog dazu besteht durch § 45 Abs. 1d die Möglichkeit, zonenspezifische Geschwindigkeitsbegrenzungen, z. B. für verkehrsberuhigte Geschäftsbereiche, mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit unter 30 km/h⁶³ einzurichten.

Ebenso können Fußgängerzonen⁶⁴, als oftmals direkte innerstädtische Verbindung, für den Radverkehr sowohl temporär, z. B. an spezifischen Wochentagen oder zu bestimmten Tageszeiten, als auch permanent freigegeben werden (Zeichen 242 StVO mit Zusatzzeichen 1022-10 und 1042-33⁶⁵), sofern diese nicht durchgehend stark frequentiert sind oder es keine besseren, alternativen Führungsmöglichkeiten gibt (FGSV 2010, S. 64; Monheim 2017, S. 151). Aufgrund der oftmals höheren Breiten bieten Fußgängerzonen großzügige Platzverhältnisse, die durch eine entsprechende Anordnung des Straßenmobiliars und Materialwahl von Fahrstreifen, durch die Kanalisierung des Radverkehrs, einen konfliktarmen Mischverkehr bei bis zu 200 Fußgängern pro Meter Straßenbreite und Stunde ermöglichen (FGSV 2010, S. 64). Bei einem höheren Fußverkehrsaufkommen steigt die Zahl der Interaktionen zwischen Fuß- und Radverkehr, wobei

⁶² Zeichen 241 steht laut Anlage 2 zu § 41 Abs. 1 StVO für getrennte Geh- und Radwege.

⁶³ Monheim (2017, S. 149) verweist auf die Einrichtung von Tempo-20-Zonen in verkehrsberuhigten Geschäftsbereichen, die insbesondere in Bayern umgesetzt werden.

⁶⁴ In den ERA 2010 wird der Begriff der Fußgängerbereiche genutzt (FGSV 2010, S. 64).

⁶⁵ Zeichen 242.1 StVO steht laut Anlage 2 zu § 41 Abs. 1 StVO für den Beginn einer Fußgängerzone, 242.2 für das Ende einer Fußgängerzone. Das Zusatzzeichen 1022-10 steht für Radfahrer frei, 1042-33 für zeitliche Beschränkungen.

Radfahrer ab einem subjektiv als kritisch empfundenen Fußverkehrsaufkommen von selbst absteigen und das Fahrrad schieben (Monheim 2017, S. 151).

Fahrradzonen können nach § 45 Abs. 1i StVO „[...] innerhalb geschlossener Ortschaften, insbesondere in Gebieten mit hoher Fahrradverkehrsdichte, [...]“ angeordnet werden und unterliegen denselben Vorgaben wie Tempo-30-Zonen, die allerdings nicht gleichzeitig angeordnet werden können. Im Gegensatz zu Tempo-30-Zonen besteht zudem die Notwendigkeit, in regelmäßigen Abständen das Zeichen 244.3 auf der Fahrbahn anzubringen. Fahrradzonen wurden mit der StVO-Novelle 2020 eingeführt und unterliegen denselben Verkehrsregeln wie Fahrradstraßen, die sie letztlich zu einer Zone (Zeichen 244.3 und 244.4 StVO⁶⁶) zusammenfassen (BMJV 2020, S. 817–818).

Die Einrichtung von Shared-Spaces ([Abb. 18](#)) stellt seit den 2000er Jahren eine weitere, nicht in Regelwerken spezifizierte Möglichkeit der Führung des Radverkehrs im Mischverkehr auf innerörtlichen Haupt- und Geschäftsstraßen, mit höheren Verkehrsstärken des Kfz-Verkehrs von mehr als 6.000 Kfz pro Tag, dar (Gerlach & Ortlepp 2010; Topp 2010; Topp 2011). Dabei wird durch straßenverkehrsrechtliche Anordnungen (Zeichen 274.1 StVO⁶⁷ und 325.1 StVO⁶⁸) die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf Haupt- und Geschäftsstraßen auf maximal 30 km/h abgesenkt, um eine konfliktarme und auf gegenseitiger Rücksicht beruhende Führung des Fuß-, Rad- und Kfz-Verkehrs im Mischverkehr auf der gesamten Straßenbreite zu ermöglichen. Bei der Ausgestaltung gibt es bisher keine vereinheitlichten Vorgaben, allerdings wird eine möglichst höhengleiche Verkehrsfläche ohne Trennelemente angestrebt, wobei Rinnen und markante Kanten sowie taktile und farblich unterschiedliche Elemente als Orientierungshilfen angedacht sind (Baier & Engelen 2015; Gerlach 2015).

⁶⁶ Nach Anlage 2 zu § 41 Abs. 1 StVO bezieht sich das Zeichen 244.3 auf den Beginn einer Fahrradzone, 244.4 auf das Ende einer Fahrradzone.

⁶⁷ Nach Anlage 2 zu § 41 Abs. 1 StVO bezieht sich das Zeichen 274.1 auf den Beginn einer Tempo-30-Zone, die mit Verweis auf § 45. Abs. 1d auch für niedrigere Geschwindigkeiten, z. B. im Rahmen verkehrsberuhigter Geschäftsbereiche, angeordnet werden können.

⁶⁸ Nach Anlage 3 zu § 42 Abs. 2 StVO bezieht sich das Zeichen 325.1 auf den Beginn eines verkehrsberuhigten Bereichs in dem Schrittgeschwindigkeit gilt und Fahrzeuge den Fußverkehr weder gefährden, noch behindern dürfen.



Abbildung 18: Shared-Space in Duisburg

Quelle: Eigene Aufnahme.

Möglichkeiten außerörtlicher Radverkehrsführungen im Mischverkehr beziehen sich im Wesentlichen auf klassifizierte Landstraßen der Entwurfsklassen (EKL) 3 und 4, denen nach den RAL eine regionale oder nahräumige Verbindungsfunktion mit geringer oder sehr geringer Verkehrsbedeutung zukommt. Die damit einhergehend geringe Verkehrsbelastung ermöglicht die Führung des Radverkehrs mit dem Kfz-Verkehr im Mischverkehr auf der Fahrbahn. Diese sollte mindestens 7,00 m Breite aufweisen, um im Begegnungsfall von zwei Pkw, hinreichende Sicherheitsabstände zu Radfahrern zu ermöglichen (BASt, o. J.; FGSV 2010, S. 66–67). Die Führung im Mischverkehr wird bei den Nahbereichsstraßen der EKL 4 als Normalfall angesehen, während bei Regionalstraßen der EKL 3 aufgrund der stärkeren Verkehrsbelastung eine gemeinsame Führung im Mischverkehr nur bis zu 2.500 Kfz/24h und 100 km/h zulässiger Höchstgeschwindigkeit bzw. 4.000 Kfz/24h und 70 km/h als zielführend erachtet wird. Bei den Fernstraßen und Überregionalstraßen der EKL 1 und 2 ist eine Radverkehrsführung im Mischverkehr aufgrund der höheren Verkehrsstärken und der höheren Netzbedeutung nicht vorgesehen, weshalb durchgehend die Anlage von fahrbahnbegleitenden Radwegen empfohlen wird (FGSV 2010, S. 66–67). Aufgrund der Vielzahl an möglichen und sich abwechselnden Führungsformen des Radverkehrs und ihres raumkontextspezifischen Einsatzes, sind Aussagen über den Gesamtbestand von Radverkehrsanlagen nach Führungsform nur bedingt möglich. Dies trifft beispielsweise auf getrennte Radverkehrsführungen entlang von inner- und außerörtlich geführten Bundes-, Landes- und Kreisstraßen zu (Tab. 2), die mit Stand vom 01.01.2024 insgesamt 58.421 km umfassten, wobei 45.670 km auf gemeinsame Geh- und Radwege⁶⁹, 6.995 km auf Radwege und

⁶⁹ Laut BMDV (2024a, S. 10–12) handelt es sich bei den gemeinsamen Geh- und Radwegen um Radwege, die vom Fußverkehr mitgenutzt werden. Mehrzweckstreifen werden auch von Radfahrern mitgenutzt.

5.756 km auf Mehrzweckstreifen entfielen (BMDV 2024a, S. 10–12; BMVBS 2011, S. 9–11). Gleichzeitig stieg die Zahl der Radwegkilometer entlang von Bundes-, Landes- und Kreisstraßen von 2011 bis 2024 um 13,9 % bzw. 7.115 km, wobei dieser Zuwachs im Wesentlichen auf den Ausbau von gemeinsamen Geh- und Radwegen mit 22,8 % bzw. 8.468 km und Mehrzweckstreifen mit 3,1 % bzw. 174 km entfällt (Tab. 2). Parallel dazu ist mit einem Rückgang von 17,9 % bzw. 1.527 km eine Abnahme der Radwege zu verzeichnen, weshalb trotz des Ausbaus von Mehrzweckstreifen und gemeinsamen Geh- und Radwegen auch von einer Öffnung von Radwegen zugunsten des Fußverkehrs auszugehen ist.

Tabelle 2: Radverkehrsanlagen nach Führungsform an Bundes-, Landes- und Kreisstraßen im Vergleich von 2011 zu 2024

Führungsform	in km (2011)	in km (2024)	Änderung in %
Bundesstraßen			
Radwege	2.544	2.073	-18,5
Geh- und Radwege	10.183	11.483	12,8
Mehrzweckstreifen	2.803	2.632	-6,1
Gesamt	15.530	16.188	4,2
Landesstraßen			
Radwege	3.378	2.884	-14,6
Geh- und Radwege	15.444	19.631	27,1
Mehrzweckstreifen	2.216	2.502	12,9
Gesamt	21.038	25.017	18,9
Kreisstraßen			
Radwege	2.600	2.038	-21,6
Geh- und Radwege	11.575	14.556	25,8
Mehrzweckstreifen	563	622	10,5
Gesamt	14.738	17.216	16,8
Gesamt			
Radwege	8.522	6.995	-17,9
Geh- und Radwege	37.202	45.670	22,8
Mehrzweckstreifen	5.582	5.756	3,1
Gesamt	51.306	58.421	13,9

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen nach: BMDV 2024a, S. 10–12; BMVBS 2011, S. 9–11.

Im Gegensatz dazu ist eine nähergehende Unterscheidung nach Führungsformen auf kommunaler Ebene, trotz Ausnahmen wie Bochum (Stadt Bochum 2023, S. 50–52), in der Regel nicht möglich, wobei fallspezifisch, wie beispielsweise in Duisburg und Dortmund, oftmals etwaige Angaben zur Gesamtlänge des Radwegenetzes, Ausbaufortschritten oder aktuellen Maßnahmen gemacht werden und zwischen dem Haupt- und Nebennetz, Alltags- und Freizeitnetz oder Basis-, Radvorrangrouten- und Radschnellwegenetz unterschieden wird (Stadt Dortmund 2024a, S. 10–11; Stadt Dortmund 2024b; Stadt Duisburg 2024, S. 75).

3.2.2.4 Radschnellwege und Radvorrangrouten

Die Entwicklung von Radschnellwegen und Radvorrangrouten als Erweiterung des sozio-technischen Radverkehrssystems, geht wesentlich auf projektbezogene Erfahrungen aus den Niederlanden, Dänemark und Großbritannien zurück, welche die Grundlage für die Entwicklung von Radschnellwegen in Deutschland und daraus abgeleitete Netzstandards darstellen. Daher wird im Folgenden zunächst auf die historische Entwicklungsgeschichte von Radschnellwegen und die damit einhergehenden Entwicklungen von Radvorrangrouten im europäischen Kontext eingegangen, um anschließend auf die planungsrechtlichen Vorgaben im deutschen Kontext einzugehen.

3.2.2.4.1 Die Entwicklung von Radschnellwegen und Radvorrangrouten – eine europäische Ko-Produktion

Ihren Ursprung hat die Idee der Radschnellwege in den USA. Dort wurde bereits im Jahr 1900 ein erstes, zwei Kilometer langes, Teilstück des California Cycleway eröffnet und ermöglichte eine unterbrechungsfreie Fahrt auf einem aufgeständerten, separierten Holz-Radweg zwischen Pasadena und Los Angeles, dessen Nutzung allerdings 10 Cent für Einwegfahrten und 15 Cent für Hin- und Rückfahrten kostete. Aufgrund der zunehmenden Popularität des Pkw in den Folgejahren konnte die Strecke allerdings nicht wirtschaftlich betrieben werden und wurde letztlich abgebaut (Spapé et al. 2015).

Wieder aufgegriffen wurde die Idee von Radschnellwegen im Jahr 1975 in den Niederlanden, die in Folge der Massenmotorisierung und einer steigenden Zahl an Verkehrstoten sowie daraus resultierenden Protesten nach Möglichkeiten suchten, die Verkehrssicherheit von Radfahrern zu erhöhen und städtische Verkehrsprobleme durch Verkehrsverlagerungen vom MIV zum Radverkehr zu reduzieren (Bruno et al. 2021; MTPWWM 1999, S. 43–44). Dazu wurde jeweils eine hochwertige, innerörtliche Radroute in Den Haag und Tillburg und 1982 auch Außerortsstrecken angelegt, die allerdings trotz intensiver Nutzung zu keinen nennenswerten Verkehrsverlagerungen beitrugen. Als Ursache wurde neben einer unzureichenden Flächenabdeckung durch einzelne Routen, insbesondere ein unzureichend attraktives Radverkehrssystem gegenüber dem deutlich attraktiveren Pkw-System ausgemacht, was sowohl die Weeginfrastruktur, Abstellmöglichkeiten, als auch die gesellschaftliche Integration betrifft (MTPWWM 1999, S. 43–44). Geradezu ironisch ist daher, dass die Idee der Radschnellwege⁷⁰, erst 20 Jahre später, mit dem Ziel der Attraktivierung des Pkw-Systems durch die Reduktion von Staus auf niederländischen Autobahnen wieder aufgegriffen wurde und seit 2006 mit dem Projekt *Fiets Filevrij*⁷¹, die Weiterentwicklung, den Bau bzw. Ausbau von Radschnellwegen und Velorouten⁷² mit geringeren Anforderungen vorantreibt. Abgesehen von der primären, interurbanen Verbindungsfunktion von wichtigen Wohn- und Arbeitsorten im Entfernungsbereich von bis zu 20 km, orientiert sich die streckenspezifische Gestaltung an den jeweiligen Streckencharakteristika und möglichen

⁷⁰ Radschnellwege in den Niederlanden werden auch als "Fietssnelweg" (Bischoff et al. 2011; FGSV 2014, S. 4) oder "doorfiets-route" (Dutch Cycling Embassy 2024) bezeichnet.

⁷¹ Zunächst unter dem Namen "Mit dem Rad weniger Stau" und später "Fahr Rad ohne Stau" (Spapé et al. 2015).

⁷² Radschnellwege werden im Gegensatz zu Velorouten mit Brücken und Tunneln ausgestattet, um einen höheren Fahrkomfort zu bieten (Spapé et al. 2015).

Optionen, die von CROW⁷³ zur Konsistenz, Direktheit, Attraktivität, Sicherheit und zum Komfort unverbindlich vorgeschlagen werden. Dabei werden für Einrichtungsradswege Mindestbreiten von 2,00 m und für Zweirichtungsradswege Breiten von 3,50–4,50 m vorgesehen (Bischoff et al. 2011, S. 7). Aufgrund der oftmaligen Wahl 4,00 m breiter Radschnellwege mit rot asphaltierter Fahrbahnoberfläche, Beleuchtung und möglichst kurzen Wartezeiten an Lichtsignalanlagen sowie der Vermeidung von Konflikten mit dem Kfz-Verkehr (Spapé et al. 2015), werden zentrale Gestaltungs- und Ausstattungscharakteristika mit Verweis auf ein dominantes Innovationsdesign herausgestellt (vgl. Kap. 2.4). Die Umsetzung erfolgt in Zusammenarbeit der Verkehrsbehörden auf unterschiedlichen administrativen Ebenen und einem koordinierenden Kernteam aus dem niederländischen Radverkehrsverband Fietserbond, dem Kompetenzzentrum Fietsberaad, dem Ministerium für Verkehr und Wasserwirtschaft, dem SOAB⁷⁴ sowie Stellen für Öffentlichkeitsarbeit (Spapé et al. 2015). Seither sind mit Stand vom Dezember 2024 insgesamt 981 km Radschnellwege⁷⁵ realisiert worden, wobei bis 2030 weitere 1.000 km und zwischen 2030 und 2040 2.550 km mit Gesamtkosten von mehr als 1,65 Mrd. Euro, bereitgestellt durch die Kommunen, Provinzen, Verkehrsregionen und den Staat, geplant sind (Dutch Cyling Embassy 2024).

Die Idee der Radschnellwege⁷⁶ wurde in der dänischen Hauptstadtregion Kopenhagen ab 2009 im Rahmen der Planung eines regionalen Radschnellwegenetzes⁷⁷, als Reaktion auf die Verkehrsbelastung des MIV während der Hauptverkehrszeiten, aufgegriffen und umgesetzt. Mit Stand 2024 sind 16 Radschnellwegrouten realisiert und 21 Kommunen der Region Kopenhagen an das Radschnellwegenetz angebunden, welches bis 2045 auf 60 Routen mit insgesamt 850 km Länge ausgebaut werden und 29 Kommunen erschließen soll. Die Umsetzung nimmt dabei nicht nur Bezug auf den Bau neuer Radschnellwege, sondern auch den Ausbau bestehender Radwege. Dem Neu- bzw. Ausbau von Radschnellwegen liegen, ähnlich, wie in den Niederlanden, Gestaltungsprinzipien⁷⁸ zugrunde, die durch ein kohärentes Radschnellwegenetz, hinreichende Breiten und die Möglichkeit, unterschiedlich schnell fahren und überholen zu können, einen hohen Fahrkomfort durch gute Beläge und wenig Unterbrechungen, eine gute Beleuchtung und Übersichtlichkeit sowie eine ganzjährige, subjektiv sichere Befahrbarkeit, eine attraktive Führung des Radverkehrs sicherstellen und zu Verkehrsverlagerungen vom MIV zum Radverkehr, insbesondere auf längeren Pendelstrecken, beitragen sollen (Helledi & Skyum 2024). Spezifische Planungsvorgaben bestehen ausgehend von Spapé et al. (2015) hinsichtlich minimaler Breiten

⁷³ CROW kann als niederländisches Pendant der deutschen FGSV gesehen werden.

⁷⁴ SOAB ist als eine Art Bürgerbeteiligungsgesellschaft im Rahmen kommunaler Planungsprozesse zu verstehen, die sich für die Berücksichtigung von Bürgerbelangen bei Planungs- und Bauvorhaben einsetzt (SOAB o. J.).

⁷⁵ Der Begriff der Radschnellwege wird Synonym zum Begriff der Radschnellverbindungen verwendet. In den Niederlanden wird mittlerweile auch die alternative Bezeichnung der *doorfiets-routes* (durchgehende Radwege) verwendet (Dutch Cyling Embassy 2024).

⁷⁶ Im dänischen wird für den Begriff *Supercykelstier* für Radschnellweg genutzt (Spapé et al. 2015).

⁷⁷ Alle Radschnellwege im Rahmen des Radschnellwegenetzes sind einheitlich durch ein weißes C auf orangenem Grund gekennzeichnet (Helledi & Skyum 2024).

⁷⁸ Die angeführten Gestaltungsprinzipien werden in Kurzform mit Kohärenz, Zugänglichkeit, Komfort, Sicherheit und wahrgenommener Sicherheit angeführt. Insbesondere bei der Zugänglichkeit besteht allerdings die Gefahr von Missverständnissen, da es hier Vielmehr um hinreichende Breiten und Geschwindigkeiten und nicht die Anbindungsqualität geht (Helledi & Skyum 2024).

von 2,20 m und empfohlenen Breiten von 2,50–2,80 m bei Einrichtungsradwegen, wobei ab 1.500 Radfahrern zu den Hauptverkehrszeiten, mit 3,00–3,50 m auch in Abhängigkeit vom Radverkehrsaufkommen höhere Breiten vorgesehen werden. Für den Zweirichtungsradverkehr werden 4,00 m Breite und ein Sicherheitsabstand von mindestens 1,00 m zu Fahrbahnen oder eine selbstständige Führung vorgesehen. Die Koordination, Weiterentwicklung und Umsetzung des Radschnellwegenetzes erfolgt durch das Büro für Radschnellwege⁷⁹, mit primärer Koordinationsfunktion zwischen den beteiligten Kommunen, politischen und sonstigen Akteuren sowie der Öffentlichkeit, einen Lenkungsausschuss zur Strategieentwicklung der kommunalen Verantwortlichen für Verkehrsentwicklung und einer Projektgruppe aus kommunalen Verkehrsplanern mit der Aufgabe der Planung und Umsetzung der Radschnellwege. Mit geschätzten Gesamtkosten von 326 Mio. Euro, die zu 65 % von der Region und zu 35 % von den Kommunen getragen werden, ist die bisherige Umsetzung insbesondere durch die zusätzliche staatliche Förderung in Höhe von 40–50 % der Gesamtkosten ermöglicht worden (Helledi & Skyum 2024).

In der britischen Hauptstadt London wurden Radschnellwege ab 2009⁸⁰, im Rahmen der *Cycling Revolution London*, durch den damaligen Bürgermeister Boris Johnson mit den Zielsetzungen aufgegriffen, die Radverkehrsinfrastruktur im Zuge der steigenden Fahrradnutzung⁸¹ auszubauen, die Außenbereiche Londons besser mit der Innenstadt zu verbinden und Verkehre vom MIV auf den Radverkehr zu verlagern (TfL 2010a, S. 3–4, 6–7). Im Vergleich zu Radschnellwegen aus den Niederlanden und Dänemark wird die Finanzierung der ursprünglich zwölf geplanten und mindestens sechs durch die Verkehrsbehörde Transport for London realisierten, rein innerstädtischen Radschnellwege nicht ausschließlich durch öffentliche Institutionen gewährleistet, sondern durch privatwirtschaftliche Mittel in Höhe von 50 Mio. £ durch die Barclays Bank ergänzt (Li et al. 2017; TfL 2012, S. 4). Die Gestaltungskriterien der Radschnellwege weisen mit einer sicheren, direkten, komfortablen und klar erkennbaren Führung, z. B. durch den blauen Belag und Piktogramme, zwar ähnliche Kriterien auf wie in den Niederlanden und Dänemark, allerdings ergeben sich bei den Breiten im Einrichtungsverkehr aufgrund der eingeschränkten Flächenverfügbarkeit oftmals nur 1,50 m breite Radschnellwegführungen. Auch die empfohlenen Mindestbreiten von 2,00 m und 2,50 m bei einem Radverkehrsaufkommen von mehr als 800 Radfahrern pro Stunde fallen deutlich geringer aus als in den Niederlanden oder Dänemark, während Zweirichtungsradwege mit 4,00 m Breite vergleichbare Breiten aufweisen (Spapé et al. 2015; TfL 2010a, S. 32; TfL 2014, S. 5–6). Aufgrund der eingeschränkten Flächenverfügbarkeit wird allerdings auch auf gemeinsame Bus- und Fahrradspuren oder eine Führung zusammen mit dem MIV zurückgegriffen, was in den Niederlanden und Dänemark keine Option für Radschnellwege darstellt (Li et al. 2017; Li et al. 2018; TfL 2014, S. 7). Dabei ist allerdings auch zu berücksichtigen, dass der Radverkehrsanteil in London mit 3,7 % im Jahr 2021 deutlich unterhalb derer der niederländischen bzw. dänischen Hauptstädte Den Haag und Kopenhagen mit jeweils 21 % liegt (City of Copenhagen 2022, S. 30; Gemeente Den Haag 2022, S. 22; TfL 2022, S. 63). Daher besteht

⁷⁹ In Englisch wird vom *Office for Super Cyclehighways* gesprochen (Helledi & Skyum 2024).

⁸⁰ Die erstmalige Ankündigung der Londoner Radschnellwege bzw. *Cycle Superhighways* erfolgte 2008 (Li et al. 2017; Li et al. 2018).

⁸¹ Der Radverkehrsanteil stieg in London von 2000 bis 2009 von 1,2% auf etwa 2,0% und bis 2020 auf 4,2%, bevor er im Rahmen der Corona-Pandemie 2021 auf 3,7% abfiel (TfL 2010b, S. 42; TfL 2022, S. 63).

auch ein verstärkter Fokus auf der Maßnahmenumsetzung und Begleitmaßnahmen, mit denen eine grundlegende Radverkehrsinfrastruktur, z. B. Radabstellanlagen oder Bike-Sharing Systeme, geschaffen und die gesellschaftliche Implementierung des Radverkehrs, z. B. durch Fahrradtrainings und im Rahmen eines betrieblichen und schulischen Mobilitätsmanagements, erreicht werden soll (TfL 2010a, S. 28,-31, 44–49; Li et al. 2018). Dies ist auch der Grund für die Unterordnung der Radschnellwege in die übergeordnete Entwicklung des Londoner Radwegenetzes, da dessen Entwicklung vor der politisch gewollten *Cycling Revolution* das Hauptziel für die Radverkehrsentwicklung in London darstellte und seit 2016 wieder priorisiert wird (Deegan 2015; TfL 2023, S. 30).

Gemeinsam sind den frühen Radschnellwegprojekten aus den Niederlanden, Dänemark und Großbritannien die Zielsetzungen, Verkehrsbelastungen durch den MIV zu reduzieren und zu diesem Zweck den Radverkehr auf längeren Strecken für den Pendelverkehr attraktiver zu gestalten. Evaluationen bestätigen die Verlagerungswirkung vom MIV, allerdings auch anderen Verkehrsmitteln, auf den Radverkehr, als auch eine deutliche Zunahme des Radverkehrs, in Abhängigkeit von den jeweiligen Routen und zurückgelegten Strecken (Dutch Cyling Embassy 2024; Helledi & Skyum 2024; TfL 2011, S. 2). Obwohl die jeweiligen Radschnellwegprojekte vergleichbare Erfolge aufweisen, unterscheiden sie sich im Hinblick auf die Ausgangsbedingungen. Denn während die neu- oder ausgebauten Radschnellwege in den Niederlanden und der dänischen Region Kopenhagen vorwiegend außerorts geführt werden, ergeben sich durch die innerörtliche Radschnellwegführung in der britischen Hauptstadt London flächenbedingt stärkere Einschränkungen bei der Einrichtung und Ausgestaltung. Mit oftmals nur 1,50 m Breite, teilweise Führungen im Mischverkehr mit dem Busverkehr oder MIV und einer häufig nicht vorhandenen Separierung zu stärker befahrenen Fahrspuren, weisen die britischen Radschnellwege niedrigere Qualitätsstandards auf, als die niederländischen und dänischen Radschnellwege (Li et al. 2017; Spapé et al. 2015; TfL 2014, S. 5–6). Dass bei den Londoner Radschnellwegen dennoch vergleichbare Effekte hinsichtlich einer stärkeren Radschnellwegennutzung erzielt werden, liegt in der vergleichsweise geringen Radverkehrsnutzung und der grundlegenden Schaffung von konsistenten, innerörtlichen Radverkehrsverbindungen mit blauen Belägen sowie der damit einhergehenden Steigerung des Fahrkomforts und der subjektiven Sicherheit begründet (TfL 2012, S. 6, 8; TfL 2022, S. 63). Zudem ergeben sich in Anlehnung an die niederländischen Erkenntnisse der 1980er Jahre Synergien mit anderen Maßnahmen zur Entwicklung eines Radverkehrssystems, wie dem Bike-Sharing, durch das zunehmend mehr Personen das Fahrrad und Radschnellwege nutzen (Li et al. 2018). Weitere Unterschiede erwachsen aus der interkommunalen und administrative Ebenen übergreifenden Organisation und politisch-planerischen Zusammenarbeit bei den Radschnellwegprojekten in den Niederlanden und Dänemark, die bei den britischen Radschnellwegen zentral durch die Londoner Verkehrsbehörde Transport for London, mit politischer Unterstützung durch den damaligen Bürgermeister Boris Johnson, vorgenommen wurde (Dutch Cyling Embassy 2024; Helledi & Skyum 2024; TfL 2010a, S. 3–4, 6–9). Damit einhergehend unterscheidet sich auch die Finanzierung, die in den Niederlanden und Dänemark von den beteiligten Kommunen und übergeordneten administrativen Ebenen übernommen wird, während die britischen Radschnellwege zwar wesentlich durch kommunale Mittel finanziert, allerdings durch privatwirtschaftliche Mittel ergänzt wurden (Dutch Cyling Embassy 2024; Helledi & Skyum 2024; TfL 2012, S. 4).

Die Erkenntnisse aus diesen ersten Radschnellwegprojekten auf europäischer Ebene bilden den Ausgangspunkt für Radschnellwegprojekte in Deutschland. Das erste deutsche Radschnellwegprojekt ist der *eRadschnellweg* in Göttingen, der zwischen 2013 und 2015 im Rahmen des durch den Bund geförderten *Schaufenster Elektromobilität*⁸² Niedersachsen als 3,00–4,00 m breiter Zweirichtungsradweg realisiert wurde (Stadt Göttingen 2015). Aufgrund des Planungszeitpunkts vor der Veröffentlichung des *Arbeitspapiers Einsatz und Gestaltung von Radschnellverbindungen* im Jahr 2014 (FGSV 2014) und der gesicherten Finanzierung durch Fördermittel des Bundes (Stadt Göttingen 2015), orientierte sich das Projekt zunächst an Projekten aus den Niederlanden und ergänzte diese, mit Bezug auf die Weiterentwicklung der FGSV-Regelwerke, durch weitere Elemente und Führungsformen, wie z. B. Fahrradstraßen, die 1,4 km der bis 2015 realisierten 4,0 km langen Strecke ausmachen (Bischoff et al. 2011, S. 6–9; 37–38; Stadt Göttingen 2015).

Mit Stand des Jahres 2023 ist die Zahl der erfassten Radschnellwegprojekte in Deutschland auf 114 angestiegen (BALM 2025). Neben der Attraktivität von Radschnellwegen, wie z. B. der Gesundheitsförderung, des Klima- und Umweltschutzes und Verkehrsentlastung⁸³ (FGSV 2021, S. 16; Office for Cycle Superhighways 2019, S. 6–13), dürfte auch die Weiterentwicklung der deutschen bzw. landesspezifischen Regelwerke für die Planung von Radschnellwegen und deren Abstufung in Radschnellwege und Radvorrangrouten bei geringeren Radverkehrsaufkommen, in Anlehnung an die unterschiedlichen Radschnellwegbreiten der ersten europäischen Radschnellwegprojekte, eine wichtige Rolle spielen (FGSV 2021; MV NRW 2019), da deren Einhaltung eine Voraussetzung für eine finanzielle Förderung auf Bundes- oder Landesebene darstellen kann (BMDV 2018; MV NRW 2019, Kap. 2.4).

3.2.2.4.2 Charakteristika, Führungsformen und Gestaltung von Radschnellwegen und Radvorrangrouten

Die Weiterentwicklung der Regelwerke im Hinblick auf Radschnellwege erfolgte ausgehend von den ersten europäischen Radschnellwegprojekten in den Niederlanden, Dänemark und Großbritannien sowie ersten Überlegungen zu deutschen Radschnellwegen, erstmalig in Form des 2014 durch die FGSV veröffentlichten *Arbeitspapier – Einsatz und Gestaltung von Radschnellverbindungen* (FGSV 2014, S. 23). Die dort aufgeführten, möglichen Charakteristika von Radschnellwegen sollten zunächst einen Überblick geben und im Rahmen einer „[...] sich festigenden Praxis und zunehmender Erfahrungen, [...]“ (FGSV 2014, S. 2) weiterentwickelt werden. Aufgrund der thematischen Entwicklungsdynamik, voranschreitender Radschnellwegprojekte und eigener Veröffentlichungen verschiedener Bundesländer⁸⁴ zu Radschnellwegen, wurden 2021 die *Hinweise zu Radschnellverbindungen und Radvorrangrouten* veröffentlicht, die eine Unterteilung

⁸² Der eRadschnellweg wurde im Rahmen des Schaufenster Elektromobilität mit 485.000 Euro durch den Bund gefördert (Deutscher Bundestag 2016, S. 3).

⁸³ Weitere mögliche Nutzenkomponenten von Radschnellwegen werden in der Reduktion von Betriebskosten der Infrastruktur, Fahrzeugkosten, einer reduzierten Sterblichkeitsrate durch körperliche Aktivität, geringeren Reisezeiten, eines geringeren Flächenverbrauchs, einer verbesserten sozialen Teilhabe und Vernetzung mit anderen Verkehrsmitteln sowie einer möglichen Verbesserung der Lebens- und Aufenthaltsqualität gesehen (FGSV 2021, S. 16).

⁸⁴ Hierunter fallen die Bundesländer Bayern, Hessen, Rheinland-Pfalz, Hamburg, Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen (FGSV 2021, S. 73).

von Radschnellwegen in Radschnellwege und Radvorrangrouten⁸⁵ vornehmen und die Grundlage der folgenden Ausführungen darstellt (FGSV 2021).

Radschnellwege und Radvorrangrouten entsprechen als überregionale bzw. regionale Radverkehrsverbindungen des zielorientierten Alltagsradverkehrs den Netzkategorien IR II und IR III innerhalb und AR II und AR III außerhalb bebauter Gebiete (vgl. Kap. 3.2.2.1; FGSV 2021, S. 7). Ein wesentlicher Unterschied ergibt sich durch die spezifischen Anforderungen an Radschnellwege, die ein prognostiziertes Nutzerpotential von durchschnittlich mindestens 2.000 Radfahrern pro Werktag aufweisen sollen, ebenso wie eine Mindestlänge von fünf Kilometern. Radvorrangrouten haben im Gegensatz dazu keine spezifischen Vorgaben, sollen aber ebenfalls eine hohe Radverkehrsstärke und eine eigenständige Verbindungsfunktion besitzen. Aufgrund ihrer Verbindungsfunktion für den Alltagsradverkehr im Entfernungsbereich von fünf bis 20 km und der Funktion als attraktiver Nutzungsalternative zu bestehenden Verkehrsangeboten, sollen ein hoher Fahrkomfort und geringe Fahrtzeiten durch ebene Oberflächenbeläge⁸⁶, kurze Umwege mit einem Faktor von 1,1 bei Radschnellwegen bzw. 1,15 bei Radvorrangrouten gegenüber anderen Verkehrsführungen, kurze Wartezeiten an Knotenpunkten und eine zügige Befahrbarkeit, auch nebeneinander, durch Überholmöglichkeiten ermöglicht werden (FGSV 2021, S. 8, 57–58). Konkret wird eine sichere Befahrbarkeit bis 30 km/h⁸⁷ und durchschnittliche Fahrtgeschwindigkeiten von 20–25 km/h unter Berücksichtigung von mittleren Wartezeiten an Knotenpunkten von 15 bzw. 30 Sekunden pro Kilometer außer- und innerorts bei Radschnellwegen und 20 bzw. 35 s/km bei Radvorrangrouten angestrebt und durch eine möglichst bevorrechtigte Führung und planfreie Querungen⁸⁸ ermöglicht (FGSV 2021, S. 9, 44). Im idealtypischen Regellaß soll auf 3,00 m breiten Einrichtungsführungen im

Radschnellwegstandard (RSWs) das Überholen von zwei nebeneinander fahrenden Personen durch eine weitere Person und bei 4,00 m breiten Zweirichtungsführungen das Überholen von zwei nebeneinander fahrenden Personen durch zwei weitere nebeneinander fahrende Personen möglich sein. Der Standard von Radvorrangrouten (RVRs) sieht auf 2,50 m breiten Einrichtungsführungen einfache Überholmöglichkeiten für einzelne Fahrräder, Lastenräder bzw. Fahrräder mit Anhänger durch ein weiteres Fahrrad, Lastenrad oder Fahrrad mit Anhänger vor, während auf 3,00 m breiten Zweirichtungsführungen das Überholen von zwei nebeneinanderfahrenden Personen durch eine dritte Person möglich sein soll (FGSV 2021, S. 9). Dennoch können die angestrebten Zielwerte durch raumspezifische Einschränkungen hinsichtlich einzelner Kriterien, wie z. B. der Breite, Kurvenradien, Oberflächen oder Steigungen auf bis zu 10 % bzw. 20 % eines Teilabschnitts im RSWs bzw. RVRs unterschritten werden (FGSV 2021, S. 57–58). Abweichungen von den idealtypischen Regelbreiten können zudem durch sehr hohe Radverkehrsaufkommen oder unterschiedliche Führungsformen von Radschnellwegen und Radvorrangrouten auftreten.

⁸⁵ In den Bundesländern werden Radvorrangrouten auch als Raddirektverbindungen (Hessen), Rad-Pendler Routen (Rheinland-Pfalz) oder Premiumrouten (Bremen) bezeichnet (FGSV 2021, S. 8).

⁸⁶ Hierunter fallen beispielsweise Asphalt und Beton, die gleichzeitig eine hohe Haltbarkeit aufweisen (FGSV 2021, S. 57–58).

⁸⁷ Dies betrifft insbesondere hinreichende Kurvenradien, geringe Steigungen von in der Regel unter 3% und max. 6% und freie Sichtfelder (FGSV 2021, S. 23–24).

⁸⁸ Unter planfreien Querungen sind Unter- und Überführungen zu verstehen (FGSV 2021, S. 44).

Von einem sehr hohen Radverkehrsaufkommen wird bei mehr als 500 Radfahrern pro Stunde bzw. 5.000 am Tag ausgegangen, in Folge dessen bei einem Radverkehrsaufkommen von 500–1.000 Radfahrern/h zunächst 0,5 m breitere Ein- und 1,0 m breitere Zweirichtungsverkehr eingerichtet werden sollen. Bei mehr als 1.000 Radfahrern/h im Ein- und Zweirichtungsverkehr sollten die jeweiligen Breiten pro weiteren 500 Radfahrern/h um jeweils 0,5 m bzw. 1,0 m erhöht werden (FGSV 2021, S. 18). Die Regelführungsformen von Radschnellwegen und Radvorrangrouten umfassen selbstständig geführte Radwege, fahrbahnbegleitende Ein- und Zweirichtungsradwege, innerörtliche Radfahrstreifen und Fahrradstraßen, wohingegen andere Führungsformen, wie fahrbahnbegleitende gemeinsame Geh- und Radwege im Ein- und Zweirichtungsverkehr, Radfahrstreifen mit Linienbusverkehr, Schutzstreifen, Wege mit land- und forstwirtschaftlichem Verkehr oder Führungen im Mischverkehr (Tempo 50, 30 und 20) nur in Ausnahmefällen und im Fall von Gehwegen bzw. Fußgängerbereichen mit zugelassenem Radverkehr und Verkehrsberuhigten Bereichen (Zeichen 325 StVO) ausgeschlossen sind (FGSV 2021, S. 17–18). Die jeweiligen Führungen werden dabei in der Regel mit höheren Standards umgesetzt, als durch die ERA 2010 vorgegeben sind und in der geplanten ERA-Novelle 2025 als Basisstandard (Tab. 3) geführt werden sollen (FGSV 2010, S. 16; Gwiasda 2024, F. 10, 29, 31). Sie enthalten allerdings noch keine Sicherheitsräume zur Fahrbahn des Kfz-Verkehrs oder dem ruhenden Verkehr, die je nach Führungsform und Ausgestaltung⁸⁹ innerörtliche Regelbreiten von 0,5–1,0 m und bis zu 1,75 m außerorts aufweisen können (FGSV 2021, S.28, 34, 37, 39).

⁸⁹ Die Ausgestaltung bezieht sich auf die Parkflächen des ruhenden Verkehrs, die in Längs-, Schräg- und Senkrechtaufstellung angelegt sein können (FGSV 2021, S. 28).

Tabelle 3: Vergleichende Darstellung von Radverkehrsführungen im Radschnellweg-, Radvorrangrouten- und Basisstandard

Führungsform	Radschnellwegstandard (RSWs)		Radvorrangroutenstandard (RVRs)		Basisstandard (Bs)	
	innerorts	außerorts	innerorts	außerorts	innerorts	außerorts
Selbstständig geführter Radweg	4,00 m	4,00 m	3,00 m	3,00 m	3,00 m (2,50 m)	3,00 m (2,50 m)
Fahrradstraße (mit Kfz-Verkehr in beide Fahrrichtungen/ohne Kfz-Verkehr)	5,00 m (4,60 m) (4,00 m)	5,00 m	4,60 m (4,10 m) (3,00 m)	4,75 m	4,00 m (3,50 m) (2,50 m)	4,00 m
Fahrbahnbegleitender Einrichtungsradweg	3,00 m	3,00 m	2,50 m	2,50 m	2,00 m (1,60 m)	2,00 m (1,60 m)
Fahrbahnbegleitender Zweirichtungsradweg	4,00 m	4,00 m	3,00 m	3,00 m	3,00 m (2,50 m)	3,00 m (2,50 m)
Fahrbahnbegleitender gemeinsamer Geh- und Radweg (Einrichtungsradverkehr)		4,00 m	3,00 m	3,00 m	≥ 2,50 m	≥ 2,50 m
Gemeinsamer Geh- und Radweg (Zweirichtungsradverkehr)		5,00 m	4,00 m	3,50 m	≥ 3,00 m	≥ 2,50 m
Radfahrstreifen (Einrichtungsradverkehr, inkl. Breitstrich zur Fahrbahn)	3,25 m		2,75 m		2,25 m	
Radfahrstreifen mit Linienbusverkehr	3,50 m		3,50 m		3,50 m	
Schutzstreifen (Mindestmaß)			2,00 m		1,50 m (1,25 m)	
Weg mit land- und forstwirtschaftlichem Verkehr und geringem Fußverkehr		5,00 m		4,50 m		o. A.
Mischverkehr mit Kfz bei Tempo 50				5,00 m		≥ 3,50 m
Mischverkehr mit Kfz bei Tempo 30			4,70 m		o. A.	
Mischverkehr mit Kfz bei Tempo 20 (verkehrsberuhigter Geschäftsbereich)			4,00 m		o. A.	
Gehwege oder Fußgängerbereiche mit zugelassenem Radverkehr						
Verkehrsberuhigte Bereiche (Zeichen 325 StVO)						

Quelle: Eigene Darstellung nach: FGSV 2010, S. 16, 67, 75; FGSV 2021, S. 18, 20; Gwiasda 2024, F. 6, 10, 17, 29, 31.

Während die Basisstandards bei inner- und außerörtlichen, selbstständig geführten Radwegen und fahrbahnbegleitenden Zweirichtungsradwegen sowie innerörtlichen Radfahrstreifen mit Freigabe für den Linienbusverkehr noch teilweise den Radschnellweg- und Radvorrangroutenstandards entsprechen, liegen diese bei allen anderen Führungsformen darunter oder können nicht nähergehend spezifiziert werden (Tab. 3). Letzteres trifft beispielsweise auf Wege mit forst- und landwirtschaftlichen Verkehren und geringem Fußverkehr sowie Mischverkehren in Tempo 20 und 30-Zonen zu, für die bisher keine spezifischen Breitenvorgaben für den Basisstandard bestehen. Die Einsatzbereiche der Führungsformen im RSWs und RVRs weisen aufgrund der höheren Gestaltungsstandards spezifische Vorgaben mit Bezug auf eine getrennte oder Mischverkehrsführung des Radverkehrs im Straßenraum auf. Eine getrennte Radverkehrsführung in Form von fahrbahnbegleitenden Ein- und Zweirichtungsradwegen sowie Radfahrstreifen ist innerörtlich ab einer Verkehrsstärke von mehr als 2.500 Kfz/h vorgesehen, während fahrbahnbegleitende Ein- und Zweirichtungsradwege außerorts bereits ab Verkehrsstärken 1.500 Kfz/h einzurichten sind. Bis zu diesen Grenzwerten ist inner- und außerorts auch die Einrichtungen von Fahrradstraßen möglich, sofern die zulässige Höchstgeschwindigkeit bei 30 km/h liegt (FGSV 2021, S. 20, 28). Weitere Vorgaben zu Mischverkehrsführungen mit dem Kfz-Verkehr im RSWs und RVRs beziehen sich, abgesehen von innerorts angelegten Radfahrstreifen mit Freigabe für den Linienbusverkehr mit max. 6 Busse/h und Fahrtrichtung, ausschließlich auf Führungen im Radvorrangroutenstandard. Dies betrifft außerörtliche Mischverkehrsführungen mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h und max. 1.500 Kfz/h und innerörtliche Mischverkehrsführung bei 30 km/h und Verkehrsstärken von 1.500 Kfz/h sowie 20 km/h und 2.500 Kfz/h. Auch besteht innerörtlich die Möglichkeit der Führung des Radverkehrs auf einem Schutzstreifen, sofern die Verkehrsstärke zwischen 1.500 und max. 10.000 Kfz/h liegt (FGSV 2021, S. 20). Für gemeinsame Geh- und Radwege im Ein- und Zweirichtungsverkehr ist eine außerörtliche Führung im Mischverkehr mit Fußgängern bis zu einer Verkehrsstärke von bis zu 25 Fußgängern/h im RSWs und 40 Fußgängern/h im RVRs möglich, wobei dies auch auf den RVRs und innerörtliche Mischverkehrsführungen mit bis zu 40 Fußgängern/h zutrifft, sofern die Strecke eine vergleichbare Charakteristik, wie außerörtliche Führungen aufweist (FGSV 2021, S. 25, 33).

Aufgrund der hervorgehobenen Verbindungsfunktion von Radschnellwegen und Radvorrangrouten beziehen sich weitere Vorgaben auf die Unterhaltung, die Gewährleistung einer sicheren und ganzjährigen Befahrbarkeit sowie Wegweisung und Services. Mit Bezug auf die Unterhaltung von Radschnellwegen und Radvorrangrouten sollen diese analog zu klassifizierten Straßen regelmäßig auf Schäden, wie z. B. Schlaglöcher oder Risse sowie die Griffigkeit von Belägen und Piktogrammen untersucht und gegebenenfalls ausgebessert werden. Mitunter wird auch die Einrichtung eines baulastträgerübergreifenden Beschwerdemanagements sowie Koordinierungsstellen in Anlehnung an touristische Radfernwege empfohlen, um einen möglichst reibungslosen Melde- und Bearbeitungsprozess zu ermöglichen. Weitere Aufgaben beziehen sich auf die Verkehrssicherungspflichten der jeweiligen Baulastträger⁹⁰ nach § 823 Abs. 1 BGB, wodurch die sichere Befahrbarkeit durch Maßnahmen der Grünpflege, Straßenreinigung und den Winterdienst sichergestellt werden soll (FGSV 2021, S. 59). Zwar gilt dies übergeordnet für alle

⁹⁰ Unter Baulastträgern sind die öffentlich-rechtlichen Körperschaften zu verstehen, die für die Planung, den Betrieb und die Erhaltung spezifischer Einrichtungen zuständig sind (FGSV 2020, S. 7).

Radverkehrsanlagen (FGSV 2010, S. 82–83), allerdings werden Radschnellwege und Radvorrangrouten aufgrund ihrer hervorgehobenen Bedeutung für den Radverkehr im Hinblick auf den Winterdienst priorisiert geräumt, um die Befahrbarkeit von 6:00–22:00 Uhr zu gewährleisten (FGSV 2021, S. 59–60). Die Beleuchtung von Radschnellwegen und Radvorrangrouten soll im Gegensatz zu Radwegen im Basisstandard nicht nur aus Verkehrssicherungsgründen, z. B. an Gefahrenstellen, eingesetzt werden, sondern die soziale Sicherheit erhöhen. Daher ist für innerörtliche Führungen eine durchgehende Beleuchtung von Radschnellwegen und Radvorrangrouten vorgesehen, während dies außerorts nur auf Radschnellwege bzw. Gefahrenstellen zutrifft. Dabei soll im Rahmen der Beleuchtungsplanung und Umsetzung Rücksicht auf mögliche Anforderungen, z. B. Naturschutz, genommen werden, indem beispielsweise dynamische und adaptive Lichtregelungssysteme genutzt werden (FGSV 2021, S. 60). Die Wegweisung von Radschnellwegen und Radvorrangrouten erfolgt wesentlich über Tabellenwegweiser (Abb. 19) und entspricht mit Ausnahme von Verweisen auf deren Spezifik, z. B. als Radschnellweg-Wegweiser, den Hinweisen zur allgemeinen Radverkehrswegweisung, des „Merkblatt zur wegweisenden Beschilderung für den Radverkehr“ (FGSV 2021, S. 61). Zudem können auch Kilometersteine, spezifische Logos auf dem Belag oder Stelen mit Angaben zu Zielen und Fahrtzeiten in Minuten als Orientierungshilfen genutzt werden (FGSV 2021, S. 62). Außerhalb bebauter Gebiete sollen im Verlauf von Radschnellwegen und Radvorrangrouten, in Abständen von 4–5 km Service-Stationen an markanten Orten, Knotenpunkten oder besonders attraktiven Standorten eingerichtet werden und Rast- und Servicefunktionen bereitstellen. Als Grundausstattung entsprechender Rast- und Servicestationen sind eine Überdachung als Witterungsschutz, Sitzmöglichkeiten, Abfallbehälter, Anlehnbügel sowie Luftpumpen vorgesehen, wobei in Abhängigkeit von einem Stromanschluss oder dezentraler Stromversorgung, z. B. durch Solaranlagen, auch Infotafeln, z. B. mit Informationen zum Radnetz oder ÖV-Haltestellen, freies W-Lan, Luftstationen mit Druckluftpumpen, Reparatursäulen, Fahrradverleihstationen oder Ladeeinrichtungen für Pedelecs eingerichtet werden können (FGSV 2021, S. 63).



Abbildung 19:
Tabellenwegweiser am RS1

Quelle: Eigene Aufnahme.

Darin zeigt sich die hohe Bedeutung von ergänzenden, infrastrukturellen Maßnahmen als Teil eines attraktiven Radverkehrssystems, die ausgehend von den Erfahrungen der frühen europäischen Radschnellwegprojekte, mitverantwortlich für deren Erfolg sind (vgl. Kap. 3.2.2.4.1) und sich auch auf das Fahrradparken beziehen.

3.2.3 Fahrradparken

Im Gegensatz zu einer attraktiven und als subjektiv sicher wahrgenommenen Führung des Radverkehrs für den fließenden Radverkehr, stellen quantitativ hinreichend vorhandene und qualitativ hochwertige Radabstellanlagen eine zentrale Voraussetzung für ein geordnetes, sicheres und möglichst witterungsgeschütztes Fahrradparken an den Start- bzw. Quell- und Zielorten dar (FGSV 2012, S 5–6). Eine besondere Bedeutung kommt in diesem Zusammenhang den jeweiligen standort- und gebäudespezifischen funktionalen Nutzungen zu, die sich auf das Wohnen, die (Aus-)Bildung, die Arbeit, das Einkaufen, die Mobilität oder die Freizeit beziehen und maßgeblichen Einfluss auf Nutzergruppen, Nachfragespitzen, Parkzeiträume, die Parkdauer⁹¹ und spezifische Anforderungen, wie den Wetterschutz, zusätzliche Services oder spezifische Fahrradtypen und Zubehör, haben (FGSV 2012, S. 7). Entsprechend ergeben sich unterschiedliche Ansprüche an eine adäquate Gestaltung von Radabstellanlagen, die mit Bezug auf allgemeine Entwurfshinweise zu Fahrradhaltern und Fahrradparksystemen im Rahmen konkreter Entwürfe von Fahrradparkplätzen und -bauten aufgegriffen werden.

Als kleinste Einheit des Fahrradparkens sollen Fahrradhalter einzelnen oder mehreren Fahrrädern einen sicheren Stand, Diebstahlschutz und einfaches Ein- und Ausparken ohne großen Kraftaufwand und mit hinreichend Platz ermöglichen (FGSV 2012, S. 12). Als besonders geeignet gelten Anlehnhalter ([Abb. 20](#); [Abb. 21](#)), die in Form von mindestens 0,65 m, im Idealfall 0,80 m hohen und langen, 4–6cm dicken Rohrbügeln guten Halt bieten, bei hinreichenden Zwischenflächen zwischen den Anlehnhaltern beidseitig genutzt werden und durch Anbringen eines Unterholms auf 0,40 m Höhe auch für Kinderräder geeignet sind. Sonderformen stellen Anlehn- geländer mit 0,30 m Abstand von Hauswänden dar, ebenso wie Anlehnpfosten, wobei letztere nur punktuellen Halt bieten, allerdings sehr gut für dreirädrige Fahrräder geeignet sind (FGSV 2012, S. 13–14). Im Gegensatz dazu benötigen Lenkerhalter in Form von beweglichen Metallarmen oder starren Halterungen, in die das Fahrrad hereingehoben werden kann, wenig Platz, allerdings bieten sie nur eine eingeschränkte Stabilität beim Be- und Entladen, können Zubehör am Lenker beschädigen und sind für Kinderfahrräder ungeeignet (FGSV 2012, S. 14). Die weit verbreiteten, auch als *Felgenkiller* bezeichneten Vorderradhalter (Monheim 2017, S. 185), bieten aufgrund eingeschränkter Anschließ- und Stützmöglichkeiten einen unzureichenden Diebstahlschutz und Standsicherheit, weshalb alternative Fahrradhalter von Radfahrern oftmals bevorzugt und deren Installation durch die FGSV explizit nicht empfohlen wird ([Abb. 22](#)). Bei eingeschränktem Platzangebot bieten sich in Sonderfällen, wie z. B. in der eigenen Wohnung oder Zügen, Aufhängevorrichtungen für Fahrräder an ([Abb. 23](#)), die in Form von Wand- oder Deckenhaken angebracht werden und die Fahrradaufbewahrung ermöglichen. Einschränkungen können sich bei einer Nutzung durch Kinder und durch die notwendige Kraftanstrengung für das Aufhängen der Fahrräder ergeben, wobei letztere durch mechanische Hebehilfen reduziert werden kann. Im Gegensatz zu ortsfesten Fahrradhaltern ermöglichen transportable Fahrradhalter in Form von Anlehnbügeln ([Abb. 24](#)), die über Querverstrebungen an den Fußpunkten verbunden sind, einen temporären und mobilen Einsatz, z. B. während

⁹¹ Bei der Parkdauer wird zwischen kurzfristigem, langfristigem und dauerhaftem Parken unterschieden. Kurzfristig sind Parkzeiten von wenigen Minuten bis zu zwei Stunden, während langfristiges Parken mehrere Stunden umfasst. Dauerhaftes Parken bezieht sich auf das Parken über Nacht oder mehrere Tage und Wochen (FGSV 2012, S. 7).

Geschäftsöffnungszeiten, Events mit höheren Abstellbedarfen oder der testweisen Nachfrageermittlung. Weitere Möglichkeiten zur Schaffung von Fahrradhaltern bestehen durch eine fahrradfreundliche Gestaltung von Stadtmobiliar und eine multifunktionale Nutzbarkeit, beispielsweise von Pfosten, Pollern, Baumschutzbügeln oder Einfriedungen ([Abb. 25](#)). Gleichzeitig ist dessen Nutzung ohne entsprechende planerische Intention ein Indiz für unzureichend adäquate Fahrradabstellmöglichkeiten ([Abb. 26](#)) (FGSV 2012, S. 14).



Abbildung 20: Anlehnhalter (Rohrbügel)

Quelle: Eigene Aufnahme.



Abbildung 21: Anlehnhalter

Quelle: Eigene Aufnahme.

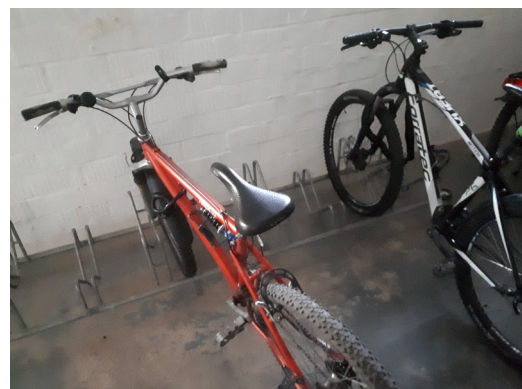


Abbildung 22: Vorderradhalter

Quelle: Eigene Aufnahme.



Abbildung 23:
Aufhängevorrichtung im Zug

Quelle: Eigene Aufnahme.



Abbildung 24:
Transportabler Fahrradhalter mit Anlehnhaltern

Quelle: Eigene Aufnahme.



Abbildung 25:
Fahrradfreundlich gestaltetes Stadtmobiliar zum Abstellen von Fahrrädern

Quelle: Eigene Aufnahme.



Abbildung 26:
Abgestellte Fahrräder an Geländern in einem Kreuzungsbereich

Quelle: Eigene Aufnahme.

Im Gegensatz zu Fahrradhaltern bietet sich der Einsatz mechanischer oder automatisierter Fahrradparksysteme, vor allem bei einem begrenzten Raum- und Flächenangebot an. Während für die mechanischen Fahrradparksysteme aufgrund notwendiger Vorkenntnisse der Einsatz von Personal empfohlen wird, ist dies bei automatisierten Systemen nicht der Fall. Zudem können automatisierte Fahrradparksysteme auch bei schwierigen Flächenzuschnitten genutzt werden und bieten eine höhere Sicherheit gegen Beschädigungen und Diebstahl. Zu den mechanischen Systemen zählen Parkschienen in ein und doppelstöckiger Aufstellung (Abb. 27) und Anlagen für vertikales Parken. Bei Parkschienen handelt es sich um auf Rollen laufende Schienen mit integriertem Fahrradhalter, die aus der Grundposition herausgezogen werden können, um das Fahrrad darauf zu fixieren und zurückzuschieben. Letzteres kann zusätzlich durch Gasdruckfedern unterstützt werden. Bei doppelstöckigen Aufstellungen können zudem Seilzüge genutzt werden, um das Einhängen der Fahrräder in die obere Ebene zu erreichen. Beim vertikalen Parken wird das Anheben des Fahrrads durch ein Gestänge mit Unterstützung durch Hebelwirkung oder Gasdruckfedern ermöglicht. Dadurch können Fahrräder, wie auch bei Parkschienen, flächensparend geparkt⁹² werden, allerdings bietet sich das vertikale Parken auch bei ungünstigen Flächenzuschnitten und geringen Tiefen an. Bei automatisierten Fahrradparksystemen erfolgt die Einlagerung des Fahrrads durch fördertechische Einrichtungen ohne weiteres Eingreifen. Dabei kann das Fahrrad in normaler Betriebslage, schräg oder 90° nach oben eingelagert werden, wobei die Fördertechnik einen Direktzugriff auf das Fahrrad oder Boxen haben kann, die wiederum statisch in Parkregalen oder dynamisch in Umlaufparkern⁹³ untergebracht sein können (FGSV 2012, S. 15–16).



Abbildung 27: Radabstellanlage mit Parkschienen in doppelstöckiger Aufstellung

Quelle: Eigene Aufnahme.

⁹² Bei klassischen Fahrrädern beträgt die notwendige Fläche 1,3m², ausgehend von 0,65 m Breite am Lenker und 2,00 m Länge, wobei zusätzliche Abstände zu benachbarten Fahrrädern hinzukommen. Diese liegen, je nachdem ob ein Durchgang zwischen den Fahrrädern erforderlich ist oder nicht, bei 1,20 m bzw. 0,80 m Abstand zwischen den jeweiligen Fahrradachsen und können den realen Flächenbedarf erhöhen. Zudem können sich flächenbezogene Unterschiede zwischen verschiedenen Fahrradtypen, wie Tandems, Liegerädern und Dreirädern und durch Zubehör, wie z. B. Körbe, Kindersitze oder Päcktaschen, ergeben (FGSV 2012, S. 16).

⁹³ Das System bezieht sich auf Plattformen, die in einem Turm zirkulieren und bei der Ein- und Auslagerung eines Fahrrads an die Übergabestelle gebracht werden (FGSV 2012, S. 16).

Fahrradparkplätze beziehen sich zunächst auf die flächenhafte Anlage von Abstellanlagen im Straßenraum, z. B. durch die Umnutzung von Kfz-Stellplätzen und können einzelne oder mehrere Fahrradhalter umfassen (Abb. 20; Abb. 21). Je nach räumlich-funktionalem Kontext können sie als kostenlose Abstellmöglichkeiten für kurzfristig Parkende in Geschäftsbereichen, langfristig Parkende an (Hoch-)Schulen und Arbeitsstätten oder dauerhaft Parkende in Wohngebieten eine wichtige Rolle einnehmen. Dabei sollten sie hinreichende Sicherheitsabstände zu angrenzenden Verkehrsanlagen aufweisen. Ihre Anlage bietet sich aufgrund der besseren Zu- und Abfahrt insbesondere in Knotenpunktbereichen an, zumal die Sichtbeziehungen auch bei Belegung der Abstellanlagen bestehen bleiben (FGSV 2012, S. 7, 19; Monheim 2017, S. 196). Fahrradgroßparkplätze (Abb. 28) bieten sich im Gegensatz zu flächenhaft verteilten und kleineren Fahrradparkplätzen vor allem an Standorten mit hohen Nachfragespitzen, wie z. B. an Bahnhöfen, Veranstaltungsorten oder dem Beginn von Fußgängerzonen an. Dabei bieten sie in der Regel, wie auch die kleineren Fahrradparkplätze, kostenlose Abstellmöglichkeiten, die je nach räumlich-funktionalem Kontext das kurz- und langfristige sowie das dauerhafte Parken ermöglichen. Ihre Ausgestaltung erfolgt in Abhängigkeit von den verfügbaren Flächen in Einfach- oder Doppelaufstellung⁹⁴, wobei die Tiefe einfacher Parkreihen 2,00 m, bei schräger Aufstellung 1,50 m und bei einfachen doppelten Parkreihen 4,00 m und 3,50 m bei Vorderradüberlappung bzw. 2,83 m und 2,50 m bei schräger Aufstellung beträgt. Die jeweiligen Fahrgassen zwischen den Reihen haben eine Mindestbreite von 1,80 m, um Zweirichtungsverkehr zu ermöglichen, allerdings sollten diese bei *pulkartigem* Verkehrsaufkommen mit 2,50 m deutlich breiter angelegt werden. Dadurch ergibt sich je nach Gestaltung ein spezifischer Flächenbedarf pro Fahrrad⁹⁵ von 2,14 m² bis 2,58 m² bei einfacher und 2,36 m² bis 3,00 m² bei schräger Aufstellung, wobei zusätzliche Sonderflächen für flächenintensivere Fahrradtypen vorgehalten werden können. Zudem können Lademöglichkeiten für elektrisch unterstützte Fahrräder, eine Überdachung und Beleuchtung vorgesehen werden (FGSV 2012, S. 7, 20–21).



Abbildung 28: Fahrradgroßparkplatz am Duisburger Hauptbahnhof

Quelle: Eigene Aufnahme.

⁹⁴ Unter Doppelaufstellung ist die beidseitige Nutzung von Anlehnhaltern oder vergleichbaren Fahrradhaltern zu verstehen (FGSV 2012, S. 16).

⁹⁵ Zum Vergleich liegt der Flächenbedarf bei einzelnen Fahrradparkplätzen ohne anteilige Flächen für Fahrgassen bei 1,3m² und bei PKW-Abstellflächen, je nach Ausrichtung zwischen 10,4m² und 13,4m² (FGSV 2007, S. 78; FGSV 2012, S. 16).

Im Vergleich zu Fahrradparkplätzen ermöglichen Fahrradboxen, bei erhöhtem Platzbedarf, durch eine feste Hülle aus Beton, Blech, Metallgitter, Glas oder Plexiglas einen erhöhten Diebstahl- und Witterungsschutz für die Unterbringung von einem oder mehreren Fahrrädern in horizontaler oder vertikaler Lagerung. Häufige Einsatzbereiche sind neben der privaten Nutzung (Abb. 29) insbesondere Knotenpunkte und Haltestellen des ÖV im Rahmen von intermodalen Bike and Ride-Anlagen, wo sie oftmals als Ergänzung zu frei zugänglichen oder bewachten, aber nicht durchgehend geöffneten Abstellanlagen eingerichtet werden. Der Betrieb erfolgt meistens über Verkehrsverbünde, Kommunen oder privatwirtschaftliche Unternehmen, die eine gelegentliche oder dauerhafte Nutzung durch Langzeit- und Dauerparker gegen eine Gebühr ermöglichen (FGSV 2012, S. 21–22; Monheim 2017, S. 191).



Abbildung 29: Privat genutzte Fahrradboxen

Quelle: Eigene Aufnahme.

Unter Fahrradkleingaragen oder Fahrradhäusern (Abb. 30) sind abgeschlossene Räume oder Gebäude, z. B. Schuppen oder Pkw-Garagen, zu verstehen, die etwa acht bis 20 Fahrrädern in horizontaler oder vertikaler Lagerung Platz bieten. Ihr Einsatzbereich bezieht sich neben ÖV-Haltestellen insbesondere auf dicht bebaute Stadtgebiete mit Flächenknappheit, in denen einzelne oder mehrere Räume in Gebäuden oder öffentliche Flächen im Straßenraum, je nach vorhandener Rechtsgrundlage in den Kommunen⁹⁶, für die Einrichtung von Fahrradkleingaragen genutzt werden können. Die Nutzung kann in Abhängigkeit vom Betreiber öffentlich oder privat sein und eine gelegentliche oder Dauernutzung für langfristig und dauerhaft Parkende, mit und ohne Reservierung ermöglichen (FGSV 2012, S. 7, 22–23).

⁹⁶ Hierunter kann eine straßenrechtliche Sondernutzungserlaubnis oder ein Gestattungsvertrag verstanden werden. Bei einer Sondernutzungserlaubnis liegt in der Regel eine Befristung auf fünf Jahre vor, sodass diese regelmäßig verlängert werden muss. Gleichzeitig besteht ein Widerrufsrecht für die jeweilige Kommune und es sind Sondernutzungsgebühren zu entrichten, sofern kein öffentliches Interesse festgestellt wird. Bei Gestattungsverträgen kann auf eine Befristung verzichtet werden (FGSV 2012, S. 29).



Abbildung 30: Fahrradhaus in Hamburg

Quelle: Eigene Aufnahme.

Der Einsatz von Fahrradparkhäusern (Abb. 31) bezieht sich auf Standorte mit hoher Nachfrage und längeren Parkdauern, wie z. B. an ÖV-Haltestellen und Knotenpunkten. Dabei kann es sich sowohl um eingefriedete, überdachte und beleuchtete ebenerdige, als auch mehrere Verkehrs- und Abstellerebenen umfassende mechanisierte und automatisierte Anlagen in Neubauten oder bestehenden Gebäuden handeln, die einen im Vergleich zu Fahrradparkplätzen höheren Diebstahl- und Witterungsschutz bieten. Eine Sonderform stellt eine Kombination aus Fahrradabstellplätzen in öffentlichen und privaten Kfz-Parkhäusern dar, bei der die Fahrradabstellanlagen möglichst in der Ein- und Ausfahrtebene eingerichtet sind und in Abhängigkeit von der Kfz-Belastung zusammen oder getrennt von Kfz geführt werden können (FGSV 2012, S. 23).



**Abbildung 31:
„Dein Radschloss“ Fahrradparkhaus am
Bahnhof in Mülheim an der Ruhr**

Quelle: Eigene Aufnahme.

Mit Fahrradwachen und Fahrradstationen bestehen zwei besondere Betriebsformen von Fahrradparkhäusern, die von Fahrradfachbetrieben, Dienstleistungsgesellschaften, gemeinnützigen Organisationen, Mobilitätszentralen oder bei temporären Fahrradwachen durch die Organisatoren von Veranstaltungen betrieben werden. Bei Fahrradwachen handelt es sich um personell bewachte, oftmals eingezäunte oder in Gebäuden befindliche Fahrradabstellanlagen, die zusätzliche Dienstleistungen, wie Pannenhilfe, Fahrradreinigung oder Gepäckaufbewahrung anbieten. Ihr vorwiegendes Einsatzgebiet sind temporäre Events oder Veranstaltungen, allerdings werden sie in saisonaler und dauerhafter Form auch bei Freizeiteinrichtungen, Sportanlagen, Schulen, Hochschulen, Bike and Ride-Anlagen an Bahnhöfen oder innerstädtischen Geschäftsbereichen primär für kurz- und langfristig Parkende eingerichtet. Die Öffnungszeiten von Fahrradwachen orientieren sich dabei an den jeweiligen Nutzungen und dem damit einhergehenden Radverkehrsaufkommen, weshalb sich insbesondere in den Tagesrandzeiten technische Zugangskontrollen bei regelmäßig genutzten Anlagen, wie beispielsweise Bike and Ride-Anlagen, anbieten (FGSV 2012, S. 23–24). Fahrradstationen ([Abb. 32](#)) können als Fahrradparkhäuser gesehen werden, die neben gesicherten und witterungsgeschützten Abstellmöglichkeiten zusätzliche Dienstleistungen, wie die Wartung und Pannenhilfe für Fahrräder anbieten und zudem einen Fahrradverleih umfassen. Darüber hinaus können neben dem Fahrradverkauf, weitere Dienstleistungen, wie Reparaturen oder Mobilitätsberatungen und Serviceangebote, wie Schließfächer, Druckluftanlagen oder Lademöglichkeiten für E-Bikes angeboten werden. Den Haupteinsatzbereich stellen Bahnhöfe als intermodale Knotenpunkte zum Bahn- und oftmals auch Busverkehr dar, wo sie kostenpflichtige Abstellplätze für Langzeit- und Dauerparker bereitstellen. Im Gegensatz zu anderen Radabstellanlagen, werden Fahrradstationen auch aufgrund ihrer Rolle als intermodale Knotenpunkte und Servicestellen in der lokalen Radverkehrswegweisung berücksichtigt. Die Nutzung sollte möglichst ganztägig gegeben sein, weshalb sich neben personenbasierten Zugangskontrollen auch technische Lösungen für die Tagesrandzeiten anbieten. Zur Sicherung der abgestellten, oftmals auch höherwertigen Fahrräder, sollen Fahrradstationen möglichst übersichtlich gestaltet sein, um die Überwachung durch das Personal zu ermöglichen, die bei großen Anlagen durch eine zusätzliche Videoüberwachung ergänzt werden sollte. Aufgrund des im Vergleich zu anderen Radabstellanlagen verstärkten Fokus auf Dienstleistungen, Serviceangebote und den Verkauf von Fahrrädern und Zubehör handelt es sich bei Fahrradstationen vielmehr um Wirtschaftsbetriebe, als um reine Abstellanlagen, deren Betrieb im Fall unzureichender Einnahmen durch öffentliche Träger bezuschusst werden muss. Aufgrund der oftmals gemeinnützigen Trägerschaften und der Einbindung in Programme zur Qualifizierung und Beschäftigungsförderung, können Fahrradstationen auch bei geringen Abstellplatzzahlen, eigenwirtschaftlich agieren (FGSV 2012, S. 24–25; Monheim 2017, S. 193–194, 196).



Abbildung 32: Fahrradstation am Hauptbahnhof in Trier

Quelle: Eigene Aufnahme.

Insgesamt spielt das Thema des Fahrradparkens, hinsichtlich der wenigen und oftmals älteren Quellen, auch ausgehend von Monheim mit Stand 2017, eine noch untergeordnete Rolle beim Ausbau des sozio-technischen Radverkehrssystems. So bestehen „[...] an speziellen Standorten wie Bahnhöfen, Schulen, Freizeiteinrichtungen oder Einkaufszentren [...]“ (Monheim 2017, S. 182), Radverkehrsanlagen in Form von Fahrradhaltern, die allerdings oftmals unterdimensioniert sind oder noch die wenig geeigneten Vorderradhalter umfassen (Monheim 2017, S. 182, 185). Fahrradstationen können insbesondere an intermodalen Knotenpunkten wie Bahnhöfen zu erheblichen Qualitätsverbesserungen beitragen, allerdings ist deren Zahl mit bundesweit etwa 100 und starker Konzentration auf NRW recht überschaubar (Monheim 2017, S. 194–195). Zudem sind die Radabstellmöglichkeiten in dicht bebauten Wohngebieten aus der Gründerzeit oder den 1960er und 70er Jahren, mit ihren mehrgeschossigen Wohngebäuden ohne spezielle Räume zum Abstellen von Fahrrädern stark eingeschränkt. Die verbleibenden Optionen, z. B. das Fahrrad in den Hausflur oder an die Hauswand zu stellen, werden oftmals durch die jeweiligen Hausordnungen untersagt, sodass als Abstellmöglichkeiten nur noch der Gehweg oder die eigene Wohnung bzw. der Keller oder Speicher verbleiben. Bestehende Möglichkeiten, mit Fahrradkleingaragen bzw. Fahrradhäusern zusätzliche Abstellmöglichkeiten zu schaffen, werden aufgrund unzureichender Bekanntheit bisher zwar nur in wenigen Städten, wie z. B. Dortmund oder Hamburg umgesetzt ([Abb. 30](#)), könnten in Zukunft, wie auch andere Formen von Radabstellanlagen, durch Förderprogramme, wie das Landesprogramm 100 Radstationen in NRW ab den 1990er Jahren, oder bereits bestehende Förderprogramme des Bundes und des Landes NRW (vgl. Kap. 3.2.6) an Bedeutung gewinnen (BMDV 2024b; Monheim 2017, S. 182–183, 189–190).

3.2.4 Intermodale Vernetzung des Radverkehrs

Die intermodale Vernetzung des sozio-technischen Radverkehrssystems zielt auf die Umsetzung einer Mobilitätswende, als Teil der übergeordneten Verkehrswende ab (vgl. Kap. 2) und bezieht sich auf die flexible Nutzung mehrerer unterschiedlicher, verkehrsmittelspezifischer Mobilitätsangebote auf einzelnen Wegstrecken, die sonst oftmals nur mit dem Pkw zurückgelegt werden (Monheim 2017, S. 186). Eine Voraussetzung für die verkehrsmittel- und angebotsübergreifende Vernetzung stellt neben der Klärung von Aufgabenträgerschaften, der Einnahmeaufteilung und rechtlichen Vorgaben bei der Angebotsausgestaltung durch die Betreiber und digitalen Mobilitätsplattformen, die Entwicklung angebotsübergreifender Schnittstellen und Infrastrukturen dar (Bracher 2015; Oehme et al. 2024, S. 15, 21–22). Die beiden Letzteren beziehen sich auf verkehrsmittelspezifische Informationen, wie Reise- und Routeninformationen im Rahmen von intermodalen Radroutenplanern, Tarife für die Nutzung und Fahrradmitnahme sowie die Buchung auf multimodalen digitalen Mobilitätsplattformen (Böhmer & Möller 2018, S. 50; Monheim 2017, S. 197; Oehme et al. 2024, S. 15–16, 21–22), als auch Mobilitätsknoten- und Umstiegspunkte, wie z. B. Bahnhöfe oder Bushaltestellen (Monheim 2017, S. 186–187). Während die digitalen Schnittstellen und Infrastrukturen im Rahmen multimodaler digitaler Mobilitätsplattformen oftmals durch betreiberübergreifende Verkehrsverbünde oder privatwirtschaftliche Unternehmen geschaffen werden (Oehme et al. 2024, S. 10), liegt die Ausgestaltung von intermodalen Mobilitätsangeboten an Knoten- und Umstiegspunkten oftmals in der Verantwortung der Kommunen, privatwirtschaftlichen Betreiber, Verkehrsunternehmen oder Verkehrsverbünde (Monheim 2017, S. 189–192, 200; Vallée 2013, S. 169–170).

Die größten Vernetzungspotenziale des Radverkehrs bestehen, abgesehen vom Fußverkehr als Zubringer anderer Verkehrsmittel (Monheim 2017, S. 186–187), mit den Öffentlichen Verkehrsmitteln. Allerdings ist die Mitnahme von Fahrrädern in Bussen und Bahnen nicht einheitlich geregelt und aufgrund von Nachfrageschwankungen nur zu bestimmten Zeiten möglich oder eingeschränkt, kostenlos oder kostenpflichtig, weshalb eine uneingeschränkte Fahrradmitnahme nur mit falt- bzw. Klapprädern möglich ist, da diese als Handgepäck gelten (Monheim 2017, S. 188, 197–198). Entsprechend bezieht sich die intermodale Vernetzung vor allem auf Bike and Ride-Anlagen an Knotenpunkten und Haltestellen des Bus- und Bahnverkehrs, deren Einzugsgebiet durch adäquate Radabstellanlagen deutlich ausgeweitet werden kann (FGSV 2012, S. 9; Monheim 2017, S. 186–188). Bike and Ride-Anlagen können je nach tageszeitspezifischem Verkehrsaufkommen und den jeweiligen Nutzeranforderungen kostenlose, teils überdachte Fahrradparkplätze bzw. Fahrradgroßparkplätze oder technisch bzw. personell gesicherte, gebührenpflichtige Fahrradboxen, Fahrradkleingaragen, Fahrradparkhäuser bzw. Fahrradwachen und Fahrradstationen (vgl. Kap. 3.2.3) für das langfristige und dauerhafte Parken in sicheren und wettergeschützten Anlagen umfassen (FGSV 2012, S. 9). Diese Anlagen beziehen sich allerdings auf die Nutzung von privaten Fahrrädern bei der An- und Abfahrt von Knotenpunkten und Haltestellen und können an den jeweiligen Zielhaltestellen durch abgestellte Zweiräder in Bike and Ride-Anlagen oder ausleihbare Fahrräder von Bike-Sharing-Systemen ergänzt werden, um zum Zielort zu gelangen (Monheim 2017, S. 197–198, 202). Analog dazu können Fahrradabstellanlagen und Bike-Sharing-Systeme auch auf Park and Bike-Anlagen installiert werden, um die Weiterfahrt mit einem eigenen Fahrrad oder Leihrad zum jeweiligen Zielort, z. B. an Orten mit starkem Parkdruck, zu ermöglichen (Monheim 2017, S. 188). Eine weitere Schnittstellenform

stellen die 2003 in Bremen entwickelten Mobilstationen dar, die an Knotenpunkten und Haltestellen des ÖPNV Bike- und Car-Sharing-Anlagen sowie Fahrradabstellmöglichkeiten umfassen (Monheim 2017, S. 197).

Die bereits angeführten Bike-Sharing Systeme sind Weiterentwicklungen der ab den 1960er Jahren in den Niederlanden und ab den 1970er Jahren in Deutschland erstmalig eingesetzten Fahrradverleihsysteme, die aufgrund der fehlenden Personalisierung und Schlösser oftmals entwendet wurden. Erst mit den *Call-a-Bike*-Systemen der Deutschen Bahn ab dem Jahr 2000 gewannen Bike-Sharing-Systeme in Deutschland an Bedeutung. Hintergrund ist die automatisierte Ausleihe, die eine Identifizierung der Nutzer, die digitale Kostenabrechnung und elektronische Schlüssel umfasst. Während diese Systeme der 3. Generation⁹⁷ bereits Spezialräder berücksichtigten und je nach Einsatzort auch werbefinanziert oder die ersten 30 Minuten kostenlos genutzt werden konnten, gewann die intermodale Vernetzung mit dem Bus- und Bahnverkehr durch Informationssysteme, die Integration von ÖV- und Radnetzen sowie Tarifen durch Kombitickets und Kundenkarten insbesondere ab 2010 an Bedeutung. Diese vierte Generation von Bike-Sharing Systemen wurde durch das 2009 initiierte Modellvorhaben *Innovative öffentliche Fahrradverleihsysteme* geprägt und führte in der Folgezeit zu einer verstärkten Verbreitung von Bike-Sharing Systemen. Dabei wird zwischen stationsbasierten Systemen, bei denen die Fahrräder an Stationen ausgeliehen und wieder abgestellt werden können und flexiblen free-floating Systemen, bei dem die Fahrräder innerhalb eines oftmals ortsgebundenen Bediengebiets ausgeliehen und wieder abgestellt werden können, unterschieden. In diesem Zusammenhang weist das im Rahmen des Modellvorhabens initiierte und 2010 im Kontext der Kulturhauptstadt Ruhr 2010⁹⁸ eingeführte Projekt des Metropolrad Ruhr die Besonderheit auf, dass es mit Bochum, Bottrop, Dortmund, Duisburg, Essen, Gelsenkirchen, Hamm, Herne, Mülheim an der Ruhr und Oberhausen insgesamt zehn Städte auf einer Gesamtfläche von 1.520 km² umfasst, in dem die Fahrradausleihe und Rückgabe an allen Stationen im Projektgebiet möglich ist. Eine weitere Besonderheit des Metropolrad Ruhr war der zu Beginn fehlende Werbeetat und die wenig positive bzw. neutrale Berichterstattung sowie die vergleichsweise geringe Nutzung (Bracher 2015), mit 94.043 Ausleihen im Jahr 2013 gegenüber 830.857 Ausleihen 2020 (RVR 2025, S. 3), die neben spezifischen Rahmenbedingungen, wie der Stationsdichte und Radverkehrsnutzung, auf die hohe Relevanz einer guten Radverkehrskommunikation verweist (Bracher 2015).

3.2.5 Radverkehrskommunikation

Die Nutzung von Mobilitätsangeboten des Radverkehrssystems ist neben deren Qualität, auch maßgeblich von der Wahrnehmung und Passgenauigkeit für die jeweils individuellen Mobilitätsbedürfnisse abhängig (Monheim 2017, S. 206). Mögliche Kommunikationsformen hängen stark von den jeweiligen Inhalten, Zielgruppen und raumstrukturellen Gegebenheiten des Kommuni-

⁹⁷ Die erste Generation stellen die Systeme der 1960er und 1970er Jahre dar, die in den 1990er Jahren durch münzbasierte Pfandsysteme weiterentwickelt wurden und die zweite Generation von Bike-Sharing Systemen darstellen (Bracher 2015).

⁹⁸ Die Kulturhauptstadt Ruhr im Jahr 2010 wird mitunter auch auf Essen, als stellvertretende Stadt, bezogen (Haselbach et al. 2011, S. 23, 79–80, 84, 87).

kationsraums ab und können beispielsweise Radverkehrskampagnen, Aktionstage, Broschüren und Flyer, Fahrradflohmärkte, Neubürgerinformationspakete zu Mobilitätsangeboten oder Kinospots umfassen (Böhmer & Möller 2018, S. 56; Monheim 2017, S. 221). Dabei kann im Rahmen der Radverkehrskommunikation zwischen den Zielen der Wissensvermittlung und der Adressierung von Normen (vgl. Kap. 2.3) auf individueller, sozialer und politischer Ebene unterschieden werden (Monheim 2017, S. 204–206, 215). Die Wissensvermittlung bezieht sich auf die Kommunikation von radverkehrsbezogenen Mobilitätsangeboten, Maßnahmen und sonstigen Informationen oder die Kompetenzentwicklung von Radfahrern und Radverkehrsinteressenten mit Bezug auf Verkehrsregeln oder Innovationen, wie z. B. Pedelecs (BMVBW 2002, S. 26; Mobilikon o. J.). Im Gegensatz dazu zielt die Adressierung von Normen auf spezifische Zielgruppen, wie z. B. Milieu- und Lebensstilgruppen oder Personen innerhalb spezifischer raum-, siedlungs- und verkehrsstruktureller Kontexte ab, um individuelle Schnittmengen mit spezifischen Aspekten des Radverkehrs, wie z. B. den Umwelt- und Ressourcenschutz, Prestige, Flexibilität, Individualität, Erlebnisqualität oder Pedelecs und Lastenräder, hervorzuheben und zum Radfahren in der Freizeit und insbesondere im Alltag anzuregen (Monheim 2017, S. 215, 217–221). Auf gesellschaftlicher Ebene kann dadurch, auch in wenig radaffinen Kontexten, wie z. B. dem Ruhrgebiet, eine Radverkehrskultur etabliert und gefördert werden, sofern Kommunikationsmaßnahmen, wie z. B. Radverkehrskampagnen, längerfristig umgesetzt werden und auch die Radverkehrsinfrastruktur einen hinreichenden Ausbaustand aufweist (Monheim 2017, S. 212–213). Dadurch können, sofern der Anstoß nicht von der politischen Ebene selbst ausgeht (vgl. Kap. 3.2.2.4.1), politische Entscheidungsträger angeregt werden, die personellen und finanziellen Ressourcen für die Entwicklung der Radverkehrsinfrastruktur und Kommunikation zu erhöhen oder im Rahmen eines verwaltungsinternen Mobilitätsmanagements, als Vorbilder und Multiplikatoren für die Fahrradnutzung, bei (Wohnungs-)Unternehmen und Schulen, zu werben (Monheim 2017, S. 212–213; Reutter 2014). Das Mobilitätsmanagement, welches seit den 1990er Jahren zunehmend eingesetzt wird, hat die gezielte Beeinflussung der Mobilitätsnachfrage durch primär kommunikative und servicebezogene sowie ergänzende infrastrukturelle Maßnahmen durch Unternehmen, Schulen oder öffentliche Institutionen zum Ziel, um den Verkehr umwelt- und sozialverträglicher zu gestalten (Reutter 2014). Die Maßnahmen mit Bezug zum Radverkehr können z. B. Kampagnen, wie *Mit dem Rad zur Arbeit*, Dienst- und Leasingfahrräder, Radfahrergemeinschaften auf Schulwegen, aber auch die Einrichtung von attraktiven Radabstellanlagen und Duschköglichkeiten als Nutzungsanreize umfassen (BIBSR 2019, S. 21; Reutter 2014).

Die Schwierigkeiten der Umsetzung einer erfolgreichen Radverkehrskommunikation liegen allerdings oftmals schon in der unzureichenden personellen und finanziellen Ausstattung begründet, die aufgrund der schwierigen Erfolgsmessung und unzureichender Kostenreferenzen⁹⁹ entsprechender Maßnahmen sowie des fehlenden politischen Verständnisses für die Relevanz im Hinblick auf einen Kulturwandel, oftmals auch nicht angepasst werden (Monheim 2017, S. 211, 213). Im Fall einer gesicherten Finanzierung ist die Ausrichtung häufig von den Zielen der jeweils auftraggebenden Ressorts bzw. Organisationen abhängig, weshalb oftmals spezifische Aspekte,

⁹⁹ Die Kommunen-Förderung der Initiative RadKULTUR des Verkehrsministeriums in Baden-Württemberg stellt für Maßnahmen der Radverkehrskommunikation jeweils 20.000 oder 50.000 Euro je Vorhaben bis einschließlich 2026 bereit (BALM o. J. a). Die 2007 durchgeführte Kampagne *Radlust* durch Trierer Studierende wurde mit 80.000 Euro durch das Umweltbundesamt gefördert (Monheim 2017, S. 207).

wie z. B. die Verkehrssicherheit oder die Umweltverträglichkeit im Vordergrund stehen (BIBSR 2019, S. 19–20; Monheim 2017, S. 210). Dadurch ist allerdings auch die Wirkung entsprechender Kommunikationsmaßnahmen begrenzt, da sie thematisch und zielgruppenbezogen stark eingeschränkt sind und sich im Fall der Verkehrssicherheit auch stark auf negative Aspekte im Zusammenhang mit dem Radverkehr beziehen (Monheim 2017, S. 208, 210). Gleichzeitig wird der Pkw im Rahmen von kostenintensiven, normorientierten und emotionalen Werbekampagnen sehr positiv, z. B. als leistungsstarkes und vielseitiges Verkehrsmittel dargestellt und Probleme, wie Staus, Unfälle, die Parkplatzsuche oder Zusatz- und Folgekosten, ausgeblendet (Gössling et al. 2022; Monheim 2017, S. 217). Aufgrund dieser medial positiv verzerrten Darstellung des Pkw und der übermäßig positiven Wahrnehmung von Reisezeiten, Infrastruktur, Kosten und Komfort, bei gleichzeitig negativer Verzerrung und Wahrnehmung des Fahrrads, stellt sich das Durchbrechen autofokussierter Mobilitätsroutinen oder lokalspezifischer Pkw-Kulturen als schwierig dar. Dazu erfordert es mehr finanzieller und personeller Ressourcen für die Radverkehrskommunikation, um z. B. im Rahmen von Kampagnen oder Aktionstagen auf die Mobilitätsoption Fahrrad und deren nutzungsbezogene Vorteile für unterschiedliche Akteure und Gruppen hinzuweisen (Monheim 2017, S. 214), diese erlebbar zu machen, aber auch zu einem objektiveren Umgang mit dem Radverkehr beizutragen.

3.2.6 Radverkehrsfinanzierung und Förderung

Die Finanzierung und Förderung von Radverkehrsmaßnahmen zur Weiterentwicklung des sozio-technischen Systems erfolgt in Abhängigkeit von Zuständigkeiten, Maßnahmenträgerschaften und der Beauftragung auf den administrativen Ebenen des Bundes, Landes und der Kommunen sowie durch öffentliche und private Akteure aus jeweils unterschiedlichen Ressorts und Sektoren (Ellenbeck et al. 2021, S. 32–36; FGSV 2012, S. 26–27). Dabei ist zwischen investiven Mitteln für primär infrastrukturelle Bau- und Erhaltungsmaßnahmen (BALM 2024, S. 5; BMVBS 2012, S. 62) und nicht-investiven Mitteln für z. B. Forschungs- und Entwicklungsvorhaben oder Informations- und Kommunikationskampagnen zu unterscheiden (BMDV 2022b; BMVBS 2012, S. 62), die aus allgemeinen Haushaltsmitteln oder zweckgebundenen Zuwendungen, (Förder-)Mitteln sowie Spenden oder Sponsoringmitteln bestehen können (BMDV 2024b; FGSV 2012, S. 26–27). Eine exakte Bestimmung der bereitgestellten Mittel stößt dabei insbesondere auf kommunaler Ebene auf definitorische Grenzen, da die Umsetzung von Radverkehrsmaßnahmen, als freiwilliger Maßnahme nach § 28 Abs. 2 GG (Deutscher Bundestag 2023, S. 3–4; Ellenbeck et al. 2021, S. 32), oftmals im Zuge anderer Straßenbaumaßnahmen oder der Parkraumbeschaffung erfolgt (Monheim 2017, S. 56–57). Dadurch kann auch der Ansatz zur Erfassung des Finanzierungsbedarfs des Radverkehrs aus dem zweiten NRVP nur schwerlich umgesetzt werden (BMVBS 2012, S. 63), da eine Aufschlüsselung der investiven Mittel für den Infrastruktur Um- und Neubau, die Erhaltung und betriebliche Unterhaltung, Abstellanlagen, Fahrradstationen und Fahrradverleihsysteme nur bedingt möglich ist. Ein vergleichbares Problem ergibt sich aufgrund der geringen Personalausstattung für den Radverkehr, wodurch auch Personal mit anderen Zuständigkeiten für die Umsetzung der investiven und nicht-investiven Maßnahmen herangezogen werden muss. Aufgrund der fehlenden bzw. unzureichend konkretisierten Vorgaben im Umgang mit Personalkosten können diese kommunalspezifisch bei den Radverkehrsausgaben berücksichtigt sein und dadurch höher ausfallen (Monheim 2017, S. 56–58). Insgesamt wird der kommunale

Finanzbedarf der Städte und Gemeinden für den Ausbau des Radverkehrs, je nach Ausgangssituation und Zielsetzung, bei 8–19 Euro pro Einwohner und Jahr und für Landkreise bei 1–6 Euro Ew./Jahr gesehen (BMVBS 2012, S. 63), wodurch sich ein bundesweiter Finanzbedarf von mindestens 640 Mio. Euro pro Jahr¹⁰⁰ ergibt.

Die Finanzierung erfolgt allerdings nicht nur durch die allgemeinen Haushaltsmittel oder zweckgebundene Mittel¹⁰¹ der Kommunen, sondern wird durch zweckgebundene Förder- und Finanzhilfeprogramme auf Bundes- und Landesebene ergänzt (Bezirksregierung Düsseldorf o. J.). Für 2024 stellte der Bund in diesem Zusammenhang 367,88 Mio. Euro bereit (Tab. 4) und bewilligte für die Folgejahre weitere 222 Mio. Euro im Rahmen von Verpflichtungsermächtigungen (BMDV 2024b). Die Mittel verteilen sich mit Ausnahme der Zuschüsse für nicht-investive Modellprojekte und der Förderung der Aus- und Nachrüstung von Kraftfahrzeugen mit Abbiegesystemen fast ausschließlich auf investive Radverkehrsmaßnahmen, wobei letztere mit dem Ziel sicherer Abbiegevorgänge, eher eine indirekte Auswirkung auf den Radverkehr haben. Während die Förderung von Fahrradparkhäusern an Bahnhöfen (vgl. Kap. 3.2.3), Radwegen an Bundesstraßen bzw. Gewässern (vgl. Kap. 3.2.2.3) und Radschnellwegen (vgl. Kap. 3.2.2.4) klar herausgestellt wird, umfasst das Sonderprogramm Stadt und Land eine Vielzahl an Maßnahmen, wie den Neu-, Um- und Ausbau von getrennten und sicheren Radwegenetzen, den Bau von selbstständig geführten Radwegen, Fahrradstraßen, Radwegbrücken und Unterführungen (inkl. Beleuchtung und Wegweisung), moderne Abstellanlagen und Fahrradparkhäuser, Maßnahmen zur Optimierung des radverkehrsbezogenen Verkehrsflusses an Ampeln, der Erstellung von Radverkehrskonzepten, Maßnahmen mit Bezug auf den Lastenradverkehr oder die Sanierung und Ertüchtigung von Radverkehrsinfrastruktur mit dem Ziel der Beseitigung von Unfallschwerpunkten (BMDV 2024c; Ellenbeck et al. 2021, S. 32). Durch investive Modellvorhaben soll zudem die Entwicklung neuer Radinfrastrukturelemente, wie Fahrradbrücken, Unterführungen oder vollautomatische Fahrradparkhäuser und Planungslösungen, z. B. fahrradgerechte Kreuzungen und Knotenpunkte, gefördert werden, um den bestehenden Maßnahmenkatalog zu erweitern (BMDV 2022c; Ellenbeck et al. 2021, S. 33). Der Ausbau des 12.000 km umfassenden Radfernwegenetzes des Radnetzes Deutschland (D-Netz), bezieht sich wesentlich auf „[...] die Verbreitung der Radwege, den Bau neuer Wege, die Erhöhung der Sicherheit, den Bau von Abstellanlagen und Raststätten sowie Marketingmaßnahmen“ (BMDV 2024d). Im Gegensatz zu den anderen Maßnahmen liegt der Fokus beim Radnetz Deutschland und den darauf bezogenen Angeboten, wie dem Radroutenplaner Deutschland, dem Radweg Deutsche Einheit oder dem Iron Curtain Trail, die unter einer einheitlichen Dachmarke vermarktet werden, auf dem touristischen Freizeitradverkehr (BMDV 2024d). Durch die Förderung nicht-investiver Modellprojekte sollen weiterhin „[...] neue Ideen und Konzepte entwickelt werden, die nach modellhafter Umsetzung und Erprobung auch anderen Orten wertvolle Beiträge für die Radverkehrsförderung

¹⁰⁰ Überschlagsweise Rechnung bei 8 Euro pro Einwohner und Jahr und 80 Mio. Einwohnern in Deutschland, wobei die zwischenzeitliche Inflation noch nicht berücksichtigt ist.

¹⁰¹ Mit Bezug auf das Beispiel von Radabstellanlagen kann eine zweckgebundene Finanzierung durch Einnahmen aus der Parkraumbewirtschaftung, Erschließungsbeiträgen von Grundstücken die erstmalig durch Straßen erschlossen werden, Einnahmen im Rahmen der Kommunalabgabengesetze der Länder bei der Erneuerung von Verkehrsanlagen und von Erschließungsverträgen und städtebaulichen Verträgen mit Investoren ermöglicht werden (FGSV 2012, S. 26).

leisten können.“ (BMDV 2022b) und sich an den Leitziele¹⁰² des NRVP 3.0 orientieren. Die Finanzierungs- und Förderquoten der förderfähigen Kosten variieren in Abhängigkeit von den jeweiligen Programmen (Tab. 4) und können mit der Zeit angepasst werden. Im Gegensatz zu Finanzierungsmöglichkeiten des Bundes sind die Förderprogramme zeitlich begrenzt angelegt und haben insbesondere mit den Förderprogrammen zu Radschnellwegen ab 2017 (BMDV 2024e) und dem Sonderprogramm *Stadt und Land* ab 2021 (BMDV 2024c) zu einer deutlichen Ausweitung der Radverkehrsförderung auf Bundesebene geführt. Bis zum ersten NRVP im Jahr 2002 bezog sich die Radverkehrsförderung auf Bundesebene auf einzelne Modellvorhaben, wie z. B. die *Fahrradfreundliche Stadt* in den 1970er Jahren oder den Bau von Radwegen an Bundesstraßen im Rahmen des Haushaltstitels *Erneuerung, Um- und Ausbau und Neubau von Bundesstraßen* seit den 1980er Jahren, der vor 2002 finanzielle Mittel in Höhe von 50 Mio. Euro pro Jahr umfasste (Deutscher Bundestag 2003, S. 2; Deutscher Bundestag 2017, S. 5). Mit der Umsetzung des ersten NRVP ab 2002 wurden die entsprechenden Mittel für den Bau von Radwegen an Bundesstraßen¹⁰³ über einen eigenen Haushaltstitel in Höhe von 100 Mio. Euro pro Jahr¹⁰⁴ bereitgestellt und weitere 10 Mio. Euro für den Bau von Radwegen auf Betriebswegen an Bundeswasserstraßen. Zudem wurden ab 2004 zwei Mio. Euro an nicht-investiven Mitteln aus dem Radwegebautitel bereitgestellt (Deutscher Bundestag 2003, S. 2; Deutscher Bundestag 2004). Zwar war auch die Qualitätsverbesserung der Radfernwege des Radnetzes Deutschlands ein wichtiges Thema, allerdings bestand 2003 nur ein Konsens bei der Zielsetzung zwischen Bund und Ländern, weshalb die finanzielle Unterstützung der Maßnahmen durch den Bund erst ab 2019 gesichert war und die Maßnahmenförderung und Umsetzung ab 2021 stattfand (BMDV 2024d; BMVI o. J.). Insgesamt zeigt sich eine deutliche Zunahme der bereitgestellten Mittel für die Entwicklung des Radverkehrs, die insbesondere auf die zusätzlichen Finanzhilfen des Bundes an die Länder zurückgehen (Tab. 4), während die Finanzierungsmöglichkeiten des Bundes nur geringfügig gestiegen bzw. inflationsbereinigt sogar gesunken sind. Diese Entwicklung geht mit einer veränderten Auffassung des Bundes hinsichtlich der Verantwortlichkeiten für den Radverkehr einher, die noch 2003 mit dem föderativen Aufbau der Bundesrepublik Deutschland und der Rechtsordnung begründet wurde (Deutscher Bundestag 2003, S. 2), aber aufgrund des 2019 beschlossenen Klimaschutzgesetzes (BMJ 2019) und dessen gesamtgesellschaftlicher und insbesondere wirtschaftlichen Tragweite zu einer stärkeren finanziellen Unterstützung der Länder und Kommunen, im Hinblick auf klimaschonende Mobilitätsformen, wie den Radverkehr, beigetragen hat. Dies betrifft auch neue Förderkontexte, wie z. B. die Förderung von E-Lastenrädern, die von Unternehmen und Körperschaften bzw. Anstalten des öffentlichen Rechts, wie beispielsweise Hochschulen, angeschafft und mit bis zu 25 % und maximal 3.500 Euro je

¹⁰² Die Leitziele des NRVP 3.0 umfassen die Themenbereiche: Governance für einen starken Radverkehr, Lückenloser Radverkehr in Deutschland, Kommunikation und Bildung schaffen Fahrradkultur, Leitbild Vision Zero (Reduktion der Verkehrstoten um mindestens 40% bis 2030), Fahrradstandort Deutschland, Lasten- und Wirtschaftsverkehr nutzt das Fahrrad, Fahrradpendlerland Deutschland, Stadt & Land und Innovation & Digitalisierung (BMDV 2022a, S.17, 49).

¹⁰³ Der Bund übernimmt dabei ausschließlich die *interne* Baulastträgerschaft in Form der Kostenträgerschaft für Bundesstraßen, während die *externe* Baulastträgerschaft bzw. der Bau und Unterhaltungsmaßnahmen in der Trägerschaft der jeweiligen Bundesländer liegt (Deutscher Bundestag 2017, S. 4).

¹⁰⁴ Die Ausgaben sanken zwischenzeitlich auf 69,3 Mio. Euro in den Jahren 2017 und 2018 ab (Deutscher Bundestag 2021a).

Lastenrad gefördert werden (BALM o. J. k) oder die Einrichtung von bisher sieben Stiftungsprofessuren für den Radverkehr, die von 2020 bis 2025 mit insgesamt 11,6 Mio. Euro gefördert werden, um die bestehende Expertise im Bereich Radverkehr auszubauen und die Ausbildung von Fachpersonal zu stärken (BMDV 2025; Deutscher Bundestag 2021b, S. 107).

Tabelle 4: Förderung und Finanzierung des Radverkehrs durch den Bund (Stand 2024)

Förder- und Finanzhilfeprogramm des Bundes	Haushaltsmittel in Mio. €	Förderung bzw. Finanzierung
Förderung von Modellvorhaben des Radverkehrs	18,70	bis 75 %, bis 90 % bei finanzschwachen Kommunen
Zuschüsse für den Ausbau und die Erweiterung des Radnetzes Deutschland	18,25	bis 75 %, finanzschwache Kommunen bis 90 %
Fahrradparkhäuser an Bahnhöfen	10,00	max.75 %, finanzschwache Kommunen bis 90 %
Zuschüsse für nicht-investive Modellprojekte	8,28	allgemein bis 80 %, Unternehmen 50 %, KMU 60–70 %, nicht-wirtschaftliche Interessen bis 100 %
Förderung der Aus- und Nachrüstung von Kraftfahrzeugen mit Abbiegesystemen	9,25	bis 80 % und max. 1.500 € je Einzelmaßnahme, max. 10 Einzelmaßnahmen pro Jahr
Förderung von Radwegen über oder unter Eisenbahnstrecken nach § 17 Eisenbahnkreuzungsgesetz (EKrG)	7,50	bis 90 %
Finanzhilfen des Bundes an die Länder		
Finanzhilfen an die Länder für das Sonderprogramm Stadt und Land	148,08	bis 75 %, finanzschwache und strukturschwache Regionen bis 90 %
Finanzhilfen für Radschnellwege	22,82	bis 75 %, in begründeten Einzelfällen bis 90 %
Finanzierungsmöglichkeiten Bund		
Radwegebau an Bundesstraßen	120,00	100 % Bundesfinanzierung
Radverkehrstauglicher Ausbau Betriebswege an Bundeswasserstraßen	5,00	bis 90 % Finanzierung, bei 10 % Beteiligung und Verkehrssicherungspflicht durch Kommunen
Gesamt	367,88	

Quelle: Eigene Darstellung nach: BALM o. J. b; BALM o. J. c; BALM o. J. d; BALM o. J. e; BALM o. J. f; BALM o. J. g; BALM o. J. h; BALM o. J. i; BALM o. J. j; BMDV 2024b.

Im Rahmen der Radverkehrsförderung kümmern sich die Bundesländer als Schnittstelle zwischen Bund und Kommunen um die Mittelallokation der Bundesfinanzhilfen und eigene Förderprogramme und Maßnahmen zur Stärkung des Radverkehrs aus eigenen Haushaltsmitteln. Letztere unterscheiden sich dabei zwischen den jeweiligen Bundesländern, weshalb im Folgenden beispielhaft auf Nordrhein-Westfalen (NRW), als Bundesland des Untersuchungsgebiets, eingegangen wird. Mit Bezug auf das Jahr 2024 stellt NRW insgesamt 38,4 Mio. Euro aus dem eigenen Haushalt für den Neubau und den Erhalt von Radwegen an Landesstraßen, Bürgerradwegen¹⁰⁵ und Radwegen auf stillgelegten Bahnstrecken zur Verfügung, von denen 23 Mio. Euro auf den Erhalt und 15,4 Mio. Euro auf den Neubau von Radwegen entfallen. Zu den 15,4 Mio. Euro für den Neubau von Radwegen an Landesstraßen kommen weitere 19,5 Mio. Euro aus dem Nahmobilitätsprogramm FöRi-Nah (MUNV NRW 2024a), die für einzelne Maßnahmen oder auch in Ergänzung zur Förderung des Bundesprogramms *Stadt und Land* beantragt werden können (MUNV NRW o. J. a) sowie weitere 10 Mio. Euro für den Neubau von Radschnellwegen (MUNV NRW 2024a). Insgesamt werden dadurch etwa 68 Mio. Euro allein für den Zweck des Neu- und Ausbaus sowie den Erhalt von Radwegen bereitgestellt, wobei durch den ersten Teil des Nahmobilitätsprogramm-FöRi-Nah 2024 mit einem Gesamtvolumen von 68,8 Mio. Euro durch das Land NRW (Bezirksregierung Düsseldorf o. J.), zusätzlich zu den Mitteln für Radwege, weitere zweckgebundene Fördermittel für Radabstellanlagen, die kommunale und landesweite Öffentlichkeitsarbeit über die AGFS NRW und Modal-Split Erhebungen bereitgestellt werden (MUNV NRW o. J. a). Zudem wird die zukünftige Förderung auch eine landeseigene Radverkehrsprofessur umfassen (Die Landesregierung NRW 2023; Die Landesregierung NRW 2024). Während die Finanzierung und Trägerschaft von Radwegen entlang von Landesstraßen, Radschnellwegen außerhalb von Ortschaften und Ortsdurchfahrten in Ortschaften mit weniger als 80.000 Einwohnern ebenso wie die institutionelle Förderung der AGFS NRW durch das Land NRW übernommen wird (MUNV NRW 2024a; MUNV NRW o. J. b.), werden sonstige radverkehrsbezogene Maßnahmen in Trägerschaft der Kommunen, wie z. B. Ortsdurchfahrten von Radschnellwegen in Ortschaften mit mehr als 80.000 Einwohnern oder ausschließlich kommunale Radschnellwege, im Rahmen des Nahmobilitätsprogramms mit 80 % bzw. 85 % in strukturschwachen Gebieten gefördert (MV NRW 2019, Kap. 9.1–9.3; MUNV NRW o. J. b.). Ausnahmen bilden infrastrukturelle Maßnahmen die im Rahmen des Bundesprogramms *Stadt und Land* oder mit Bezug auf die Verwaltungsvereinbarung zu Radschnellwegen gefördert werden. Hier beträgt die Förderung durch den Bund in beiden Fällen 75 % und wird durch eine 15 %-Förderung durch das Nahmobilitätsprogramm des Landes NRW ergänzt. Im Fall von strukturschwachen Regionen bzw. in begründeten Ausnahmefällen kann die Förderung des Bundes allerdings auch 90 % betragen (Tab. 4), die im Fall einer Strukturschwäche um weitere 5 % durch Mittel aus dem Nahmobilitätsprogramm des Landes NRW ergänzt werden kann. Weiterhin können Planungsausgaben, die nicht separat gefördert werden, pauschal mit 10 % der zuwendungsfähigen Bauausgaben im Rahmen des Nahmobilitätsprogramms gefördert werden (Bezirksregierung Düsseldorf o. J.; MUNV NRW o. J. b.). Zudem ergeben sich auf Landesebene mit Bezug auf

¹⁰⁵ Bürgerradwege sollen seit 2005 eine schnelle und unbürokratische Umsetzung von Radwegen ermöglichen, die durch Kooperationen aus Bürgern, lokalen Bauunternehmen, Kommunen und Straßen.NRW umgesetzt werden. Dabei können Bürger sowohl Lückenschlüsse anregen, Grundstücke bereitstellen oder selbst mitarbeiten (z. B. beim Abtragen des Bodens oder Einbau von Schottertragschichten) (BALM o. J. I).

gewerbliche E-Lastenräder, die Radinfrastruktur im ländlichen Raum, die intermodale Vernetzung mit dem ÖPNV durch Bike and Ride-Anlagen sowie kommunale Modellvorhaben weitere, auf verschiedene Ministerien entfallende, Förderzugänge mit den Zielen der Attraktivierung und gesellschaftlichen Integration des Radverkehrs (BALM o. J. m; BALM o. J. n; BALM o. J. o; BALM o. J. p; BALM o. J. q). Aufgrund der Vielzahl an unterschiedlichen, temporär begrenzten Förderzugängen und der mitunter anteiligen Förderung und Finanzierung des Radverkehrs im Rahmen von z. B. Straßenbaumaßnahmen und Programmen ergibt sich allerdings, wie auf der kommunalen Ebene, oftmals das Problem einer nur bedingt ausdifferenzierbaren und exakten Kostenerfassung (Landtag NRW 2016, S. 17–19). Das Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen gibt an, in den vergangenen vier Jahrzehnten über 2,0 Mrd. Euro allein für den Bau von mehr als 10.000 km Radwegen bereitgestellt zu haben, wobei nicht nähergehend erläutert wird, wie sich die Mittel zusammensetzen (MUNV NRW o. J. c). Mit Bezug auf die 2024 bereitgestellten 68 Mio. Euro für den Neu- und Ausbau sowie Erhalt von Radwegen, weiteren Mitteln aus dem Nahmobilitätsprogramm, die vorwiegend auf Radverkehrsmaßnahmen entfallen (MUNV NRW 2024b), Mitteln aus Förderprogrammen anderer Landesministerien und der anteiligen Radverkehrsförderung im Rahmen des Förderprogramms zur Förderung der kommunalen Straßeninfrastruktur (MUNV NRW 2024c), kann von einem Zuwachs der bereitgestellten Mittel für den Radverkehr auf Landesebene, der sich auch an der zunehmenden Bedeutung des Radverkehrs orientiert, ausgegangen werden (MUNV NRW o. J. c). Dazu tragen auch die Gesetzesänderungen des Straßen- und Wegegesetzes im Jahr 2016 und die Etablierung des Fahrrad- und Nahmobilitätsgesetzes 2021 bei, wodurch mit der Gleichstellung von Radschnellwegen und Landesstraßen zum einen die Finanzierung von regionalen Radschnellwegen durch das Land NRW ermöglicht (MI NRW 2016; MI NRW 2021; MI NRW 2025) und zum anderen die finanzielle Förderung klimafreundlicher und emissionsarmer Mobilitätsformen, wie des Rad- und Fußverkehrs sowie des Verkehrs mit Elektrokleinstfahrzeugen, institutionell verankert und abgesichert wurde (vgl. Kap. 2.3) (MI NRW 2021; MUNV NRW o. J. c). Zusammenfassend hat sich die finanzielle Ausstattung des Radverkehrs seit den 2000er Jahren zumindest auf Bundes- und Landesebene verbessert und eröffnet neue Handlungsspielräume für die Weiterentwicklung des sozio-technischen Radverkehrssystems. Als Hintergrund kann die wachsende Bedeutung des Radverkehrs als klimagerechter und emissionsneutraler Mobilitätsoption und seiner zunehmenden gesellschaftlichen Relevanz im Alltag zurückgeführt werden, die nicht zuletzt durch Radschnellwege, Pedelecs bzw. E-Lastenräder zunimmt. Letzteres gilt auch für die kommunale Ebene, allerdings besteht dort, wie auch bedingt auf Landesebene die Schwierigkeit, oftmals integrierter Radverkehrsmaßnahmen, wie z. B. im Rahmen des Straßenbaus, wodurch eine ausdifferenzierte und trennscharfe Ermittlung der Mittel für den Radverkehr nicht ohne weiteres möglich ist. Entsprechend zeigt sich eine hinreichende oder Minderausstattung des Radverkehrs auf kommunaler Ebene oftmals nur durch die Qualität der bestehenden Radinfrastruktur und dessen Wahrnehmung und Bewertung durch potentielle Nutzer sowie den daraus hervorgehenden Radverkehrsanteilen am Verkehrsaufkommen, auf die mit Bezug auf den Untersuchungskontext in Kapitel 4 eingegangen wird.

3.2.7 Schlussfolgerungen zur Entwicklung des Radverkehrs in Deutschland

Die historisch bedingte Entwicklung des Radverkehrs in Deutschland ist durch unterschiedliche Entwicklungsphasen geprägt, die sowohl eine Phase der Dominanz des Verkehrsregimes durch das Radverkehrsregime und den Ausbau des Radverkehrssystems bis in die 1950er Jahre umfasst, als auch die Ablösung durch das seit Ende der 1950er Jahre aufkommende Pkw-Regime, die mit einer Vernachlässigung und Unterordnung des Radverkehrssystems und einer nutzungsbezogenen Entkoppelung von Akteuren und soziale Gruppen einherging. Eine gegenläufige Entwicklung zur sukzessiven Stärkung des Radverkehrs ist zwar seit den 1970er Jahren zu beobachten, die abgesehen von lokalspezifischen Ausnahmen, jedoch eine geringe Entwicklungsdynamik in den folgenden Jahrzehnten aufweist. Dabei zeichnet sich seit den 2000er Jahren eine Dynamisierung der Radverkehrsentwicklung durch ein zunehmendes gesellschaftliches Interesse und die Anpassung von Regelsystemen des Radverkehrsregimes ab, die zur Weiterentwicklung des Radverkehrssystems und darauf bezogene Regelsysteme beitragen. Die vertiefte Betrachtung des Radverkehrssystems gibt dahingehend einen guten Überblick über die verschiedenen Teilelemente, wie Radschnellwege und deren jeweilige, teils längerfristigen Entwicklungen (vgl. Kap. 2.4), die zusammengenommen auf eine hohe Entwicklungsdynamik im Hinblick auf Anpassungen des Radverkehrssystems und darauf bezogener Regelsysteme, im Rahmen einer Transition des Radverkehrs, verweisen.

4 Der Radverkehr im Untersuchungskontext

Der Untersuchungskontext der Arbeit bezieht sich primär auf die nordrhein-westfälischen bzw. Ruhrgebiets-Großstädte¹⁰⁶ Duisburg, Mülheim an der Ruhr, Essen, Gelsenkirchen, Bochum, Dortmund und Hamm ([Karte 1](#)), die wie auch die nicht näher betrachteten Mittelstädte¹⁰⁷ Unna, Kamen und Bergkamen sowie die 2021 nachträglich hinzugekommene Großstadt Moers (Tab. 5), vom insgesamt 114 km langen RS1 durchlaufen werden (RVR 2022a, S. 49; Straßen.NRW o. J.) und der wichtige Verkehrsaufkommensschwerpunkte, wie z. B. Innenstädte, Bahnhöfe oder Hochschulen miteinander verbindet (RVR 2014, S. 324–326). Aufgrund bestehender Verflechtungen mit den untersuchten Städten wird das Ruhrgebiet als erweitertes Untersuchungsgebiet mit in die Betrachtung einbezogen (Pries et al. 2020, S. 27–28; RVR 2014). Die Fokussierung auf den RS1-Kontext und großstädtische Kontexte geht dabei auf einen überwiegend unterdurchschnittlichen Radverkehrsanteil am Verkehrsaufkommen¹⁰⁸ ([Tab. 6](#)) und einen erhöhten Handlungsdruck durch Verkehrsprobleme und Flächennutzungskonflikte in Großstädten zurück (Haas 2020; Planersocietät 2011, S. 9).

Tabelle 5: Einwohner der Städte im Verlauf des RS1

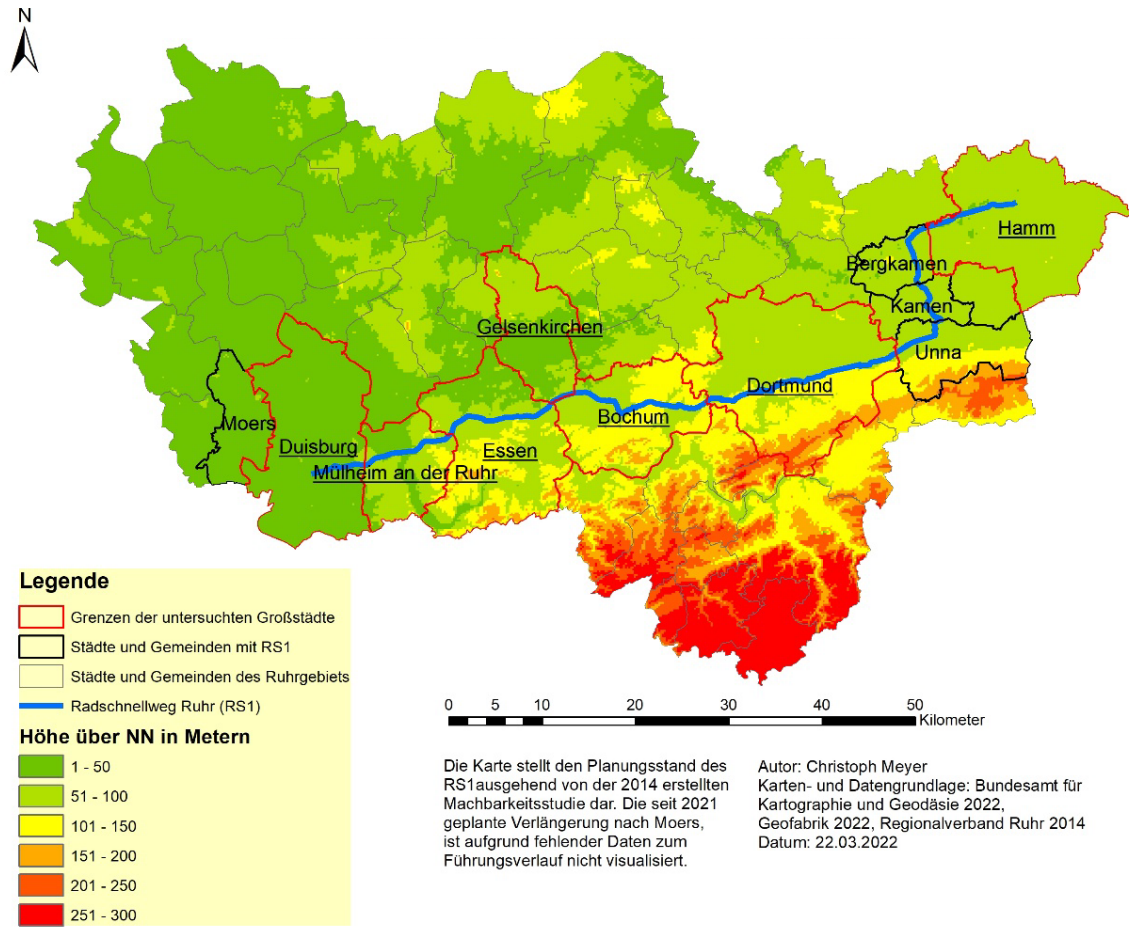
Städte im RS1- Kontext	Einwohner (31.12.2024)
Duisburg	502270
Mülheim an der Ruhr	173050
Essen	574682
Gelsenkirchen	267930
Bochum	358676
Dortmund	603462
Hamm	179968
Unna	58333
Kamen	42319
Bergkamen	49143
Moers	101503

Quelle: IT.NRW 2025a.

¹⁰⁶ Unter Großstädten werden in diesem Zusammenhang Metropolen mit mehr als 500.000 Einwohnern und solitäre Großstädte mit mehr als 100.000 Einwohnern sowie Großstädte in Regiopolen zusammengefasst (BMVI 2018, S. 11, 16).

¹⁰⁷ Je nach räumlichem Kontext bezieht sich die Definition von Mittelstädten in ländlichen Regionen auf Städte mit mindestens 20.000–25.000 Einwohnern, in Stadtregionen auf Städte mit mindestens 25.000–30.000 Einwohnern (BMVI 2018, S. 23).

¹⁰⁸ Trotz seiner zentralen Übersichtsfunktion zu raumspezifischen Verkehrs- und Mobilitätsverhältnissen verweisen Holz-Rau et al. (2020) auf die Schwierigkeiten von Modal-Split Erhebungen, die aufgrund unterschiedlicher Erhebungsmethoden (z. B. Telefoninterview, Befragung), Erhebungskontexte (Kernstadt, Verflechtungsraum), Maßstabsverschiebungen (absolute oder relative Zu-/Abnahme des Verkehrs) oder der Operationalisierung (ab welcher Wegelänge beim Fußverkehr) oftmals nur eine eingeschränkte Aussagekraft und Vergleichbarkeit aufweisen. Beim Radverkehr kommen mit der Witterung und den Erhebungstagen in Abhängigkeit vom Freizeit- und Alltagsradverkehr weitere Einflussfaktoren hinzu (Meißner 2014, S. 4).



Karte 1: Der Radschnellweg RS1 im Kontext des Ruhrgebiets

Tabelle 6: Modal-Split in den Großstädten im Untersuchungsgebiet (Anteil an allen zurückgelegten Wegen)

Stadt	Jahr	MIV in %	ÖV in %	Fahrrad in %	zu Fuß in %	Sonstige in %
Duisburg	1986	47,0	12,0	8,0	33,0	-
	2000	53,0	11,0	8,0	28,0	-
	2015	57,7	15,6	10,8	15,9	-
Mülheim an der Ruhr	1997	59,0	16,0	3,0	22,0	-
	2012	62,0	18,0	4,0	16,0	-
	2019	61,0	19,0	4,0	16,0	-
	2022	59,0	16,0	10,0	15,0	-
Essen	1989	55,0	12,0	4,0	29,0	-
	2001	54,0	16,0	3,0	27,0	-
	2011	54,0	19,0	5,0	22,0	-
	2019	55,0	19,0	7,0	19,0	-

Stadt	Jahr	MIV in %	ÖV in %	Fahrrad in %	zu Fuß in %	Sonstige in %
Gelsenkirchen	2015	55,0	14,0	9,0	22,0	-
	2020	57,0	11,0	11,0	21,0	-
Bochum	2013	55,6	15,7	5,1	23,6	-
	2018	53,7	15,1	6,7	24,4	-
Dortmund	2005	49,7	19,4	9,9	19,6	1,4
	2013	46,3	20,1	6,4	26,5	0,7
	2019	48,7	21,7	10,1	19,2	0,4
Hamm	1984	59,0	8,0	12,0	21,0	-
	1992	58,0	8,0	12,0	22,0	-
	2000	62,0	10,0	14,0	14,0	-
	2008	61,0	11,0	17,0	11,0	-
	2016	56,0	8,0	19,0	17,0	-
Bundesdurchschnitt (1982 nur Westdeutschland)	1982	49,0	13,0	11,0	27,0	-
	2002	58,0	9,0	9,0	23,0	-
	2008	56,0	10,0	11,0	24,0	-
	2017	58,0	10,0	11,0	21,0	-

Quelle: Eigene Darstellung nach: Mülheim an der Ruhr 2022, S. 41; Nobis et al. 2019, S. 50; Stadt Bochum 2019, S. 2; Stadt Dortmund 2020a, S. 5–6; Stadt Duisburg 2016, S. 36, 41; Stadt Essen 2019a, S. 8; Stadt Gelsenkirchen 2023, S. 16; Stadt Hamm 2024, S. 25.

Mit Bezug auf den Modal-Split der untersuchten Städte kann für den Radverkehr im Vergleich zum Bundesdurchschnitt, mit Ausnahme von Hamm und Gelsenkirchen, ein mindestens leicht unterdurchschnittlicher Anteil des Radverkehrs für die jeweils aktuellsten Erhebungen festgestellt werden. Es ist allerdings auch für alle Städte ein positiver Entwicklungstrend für den Radverkehr mit Bezug auf die vorherigen Erhebungen ersichtlich, während der Fußverkehr mit Ausnahme von Bochum tendenziell abnimmt und der MIV und ÖV lokalspezifisch unterschiedliche Entwicklungstendenzen aufweisen und mit Ausnahme von Dortmund beim MIV nur geringfügig vom hohen Bundesdurchschnitt von 58,0 % abweichen, während die Anteile des ÖV mit Ausnahme von Hamm teils deutlich über dem Bundesdurchschnitt von 10,0 % liegen (Tab. 6). Dennoch weisen die Städte als Teil der polyzentrischen Metropolregion¹⁰⁹ Ruhrgebiet mit einer Bevölkerungsdichte von 1.163 Ew./km² (Stand 2023), die deutlich über dem Bundesdurchschnitt von 236 Ew./km²¹¹⁰ (Stand 2022) liegt (RVR o. J. a; Statistische Ämter des Bundes und der Länder o. J.), einen im Vergleich zu anderen monozentrischen Metropolregionen, vergleichsweise geringere Radverkehrs- und ÖV-Anteile sowie einen hohen MIV-Anteil auf, die z. B. in Berlin mit 18 % beim Radverkehr und 27 % beim ÖV deutlich höher sowie mit 26 % beim MIV deutlich niedriger ausfallen (Gerike et al. 2020, S. 4; Pries et al. 2020, S. 33).

¹⁰⁹ Die Definition von Metropolregionen betrifft Stadtregionen mit einer Mio. Einwohner oder mehr (BMVI 2018, S. 16).

¹¹⁰ Eigene Berechnung nach Statistische Ämter des Bundes und der Länder o. J..

Eine zentrale Ursache liegt in der historisch gewachsenen, polyzentrischen Siedlungsstruktur des Ruhrgebiets begründet, die seit dem 19. Jahrhundert, ausgehend von den Städten auf dem Hellweg¹¹¹ und den dort ansässigen Eisen- und Stahlunternehmen zur Entwicklung von Siedlungen in der Nähe von Zechen mit dem Ziel des Steinkohleabbaus beitrugen (Butzin et al. 2008; Pries et al. 2020, S. 26). Aufgrund ihrer relativ gleichmäßigen Verteilung im Raum löste der Bergbau, später auch im nördlichen Teil des Ruhrgebiets, keine Städtebildung aus und führte im Hinblick auf die Verkehrsentwicklung zur Anbindung der Zechenstandorte durch Straßen und Schienen (Butzin et al. 2008), wohingegen die dezentral, durch unterschiedliche Bergbauunternehmen entwickelten Siedlungen, aufgrund des oftmals lokal verorteten Lebensalltags, nur bedingt an die umliegenden Zentren angebunden waren (Kleiber 1949, S. 45; Pries et al. 2020, S. 26). Die Mobilitätsbedürfnisse der dort lebenden Personen, insbesondere der Arbeiter, konnten daher weitgehend durch den Fußverkehr und seit Beginn des 20. Jahrhunderts (vgl. Kap. 3.1) durch den Radverkehr gedeckt werden (Kleiber 1949, S. 45; Schacht 1939, S. 79). Ausgehend von einer Untersuchung des Berufsverkehrs von Bergarbeitern in Dortmund im Jahr 1948 durch Kleiber (1949) entfielen 66 % aller Wege auf kurze Strecken bis zwei Kilometer, die vom Fußverkehr dominiert, aber auch mit dem Fahrrad zurückgelegt wurden, während das Fahrrad auf Strecken über zwei Kilometer für 80 % aller Wege genutzt wurde (Kleiber 1949, S. 36, 46). Dabei wird einerseits die große Bedeutung des Radverkehrs und andererseits die kostenbedingt vergleichsweise geringe Bedeutung des ÖVs und MIVs zu dieser Zeit ersichtlich (Sachs 1990, S. 82–83; Schacht 1939, S. 79). Daran änderte sich auch in den 1950er Jahren zunächst wenig, was an den hohen Fuß- und Radverkehrsanteilen im Jahr 1955 mit jeweils 45 % und 32 % sowie 38 % und 33 % im Jahr 1960 ersichtlich wird (Gadegast 1962, S. 209). Die Abnahme des Fußverkehrs in den 1950er Jahren von 45 % (1955) auf 38 % (1960) geht allerdings mit der Zunahme des Verkehrsaufkommens durch Pkw bzw. Krafträder von ca. 4 % (1955) auf 8 % (1960) und öffentliche Verkehrsmittel von ca. 15 % (1955) auf 19 % (1960) einher und verweist auf die strukturellen Veränderungsprozesse und zunehmenden Wegelängen, die als Folge von Kriegszerstörungen, Veränderungen sektoraler Arbeitsmärkte und der daraus hervorgehenden Änderungen von Wohn- und Arbeitsstandorten auftraten (Kleiber 1949, S. 32). Die Infrastruktur des Radverkehrs wurde in den untersuchten Städten während der 1950er Jahre, mit Ausnahme eines geringfügigen Rückbaus in Hamm (Tab. 7), ausgebaut und verweist auf den Zusammenhang zwischen der hohen Fahrradnutzung und der kommunalen Berücksichtigung des Radverkehrs. Mit dem Strukturwandel von einer Industrie- zur Dienstleistungs- und Wissensgesellschaft seit Ende der 1950er Jahre kam es allerdings zu massiven Veränderungen der Wirtschaftsstruktur und der räumlichen Verteilung von Arbeitsorten, was aufgrund größerer Entfernungen zu neuen Mobilitätsbedarfen führte (Pries et al. 2020, S. 26–27). Um diesen neuen Bedarfen gerecht zu werden, konzentrierten sich die Maßnahmen im Rahmen des regionalen Generalverkehrsplans für das Ruhrgebiet in den 1960er Jahren (Gadegast 1962, S. 208–216) aufgrund einer autofreundlichen Stadtentwicklungs- und Verkehrspolitik maßgeblich auf den Ausbau von Straßen für den Kfz-Verkehr, während das ÖV-Angebot aus Kostengründen, die neben maßnahmenbezogenen Kosten auch auf die polyzentrische Siedlungsstruktur zurückzuführen sind, zunehmend

¹¹¹ Die Hellwegzone umfasst die Städte von Mülheim an der Ruhr bis Unna und damit auch Essen, Bochum und Dortmund (Butzin et al. 2008).

ausgedünnt wurde (Pries et al. 2020, S. 28–29). Beispiele hierfür sind die schwachen Takte von Buslinien, insbesondere im nördlichen Ruhrgebiet (Pries et al. 2020, S. 36), die in den 1960er und 1970er Jahren angestrebte Untertunnelung von Straßenbahnen, die aus Kostengründen allerdings weitgehend in deren Abbau endete oder das Bahnnetz, welches mit Ausnahme von stillgelegten Strecken, weitgehend den Ausbaustand des 19. Jahrhunderts aufweist und zu Kapazitätsengpässen beim Personen- und Güterverkehr führt (Pries et al. 2020, S. 28–29). Im Gegensatz zum unzureichend berücksichtigten ÖV wurde der Radverkehr weitgehend ausgeklammert, obwohl seine Verkehrsleistungsfähigkeit auf Strecken bis 10 km und in geringem Maß auch bis 20 km bekannt war (Gadegast 1962, S. 209) und sich ein Ausbau der Infrastruktur aufgrund der günstigen Topographie ([Karte 1](#)) und der polyzentrischen Raumstruktur mit hoher Bevölkerungsdichte als zielführende Mobilitätsoption, auch abseits des regionalen Freizeitverkehrs, angeboten hätte (RVR 2014, S. 28–29). Mit der Nicht-Berücksichtigung des Radverkehrs im Rahmen des regionalen Generalverkehrsplans wurde dessen Ausbau und Weiterentwicklung, im Gegensatz zu Planungen eines regionalen Radwegenetzes durch die Vorgängerorganisation des RVR, den Siedlungsverband Ruhrkohlenbezirk (SVR) in der Zwischenkriegszeit, auf die kommunale Ebene beschränkt (Schacht 1939, S. 79–84). Als Grund für das Ausbleiben von weiteren Entwicklungsimpulsen können die dezentralisierten Verwaltungsstrukturen des Ruhrgebiets gesehen werden, die auf die Zugehörigkeit zu den verschiedenen Regierungsbezirken Düsseldorf, Münster und Arnsberg zurückgehen und eine koordinierte, regionale bzw. interkommunale Planung und Umsetzung von Maßnahmen erschweren. Mit dem Übertrag der staatlichen Regionalplanung auf den RVR im Jahr 2009 und dem *Gesetz zur Stärkung des Regionalverband Ruhr* 2015, soll die regionale bzw. interkommunale Planung gestärkt werden (Pries et al. 2020, S. 27–28), die hinsichtlich der regionalen bzw. interkommunalen Planungen zum RS1 und dem regionalen Radwegenetz, auch abseits des regionalen Freizeitradverkehrs, zum Tragen kommt (RVR 2014, S. 28–29; RVR 2022b, S. 4).

Tabelle 7: Radwegenetz und Entwicklung in den untersuchten Großstädten von 1957 bis 1959

Stadt	Straßen gesamt	Radwege an Straßen (1957)		Straßen gesamt	Radwege an Straßen (1959)		Veränderung Radwege an Straßen (1957–1959)
	in km	in km	in %	in km	in km	in %	in km
Duisburg	605,0	122,0	20,2	727,2	144,0	19,8	22,0
Mülheim an der Ruhr	415,5	8,4	2,0	375,4	10,2	2,7	1,8
Essen	1.312,0	91,7	7,0	1.312,0	103,7	7,9	12,0
Gelsenkirchen	588,0	59,8	10,2	608,9	61,7	10,1	1,9
Bochum	511,0	27,3	5,3	625,0	48,0	7,7	20,7
Dortmund	1.790,0	90,0	5,0	1.868,2	113,9	6,1	23,9
Hamm	117,2	20,2	17,2	126,9	19,4	15,3	–0,8
Gesamt	5.338,7	419,4	7,9	5.643,6	500,9	8,9	81,5

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen nach: Gruppe Radwegebau 1958, S. 23–24, 26; Gruppe Radwegebau 1960, S. 27–28, 30.

Die Folgen dieser historischen Entwicklungen zeigen sich abseits der kommunalspezifischen Modal-Split Werte (Tab. 6), auch in der jeweiligen Berücksichtigung des Radverkehrs in politischer, planerischer und medialer Hinsicht, der daraus hervorgehenden Ausbauqualität der Radinfrastruktur und deren Wahrnehmung durch aktive und potentielle Nutzer, die im Hinblick auf die in Kap. 3 dargestellten Entwicklungsdynamiken weiterentwickelt und auf (inter-)kommunaler bzw. regionaler Ebene umgesetzt werden sollen.

4.1 Radverkehr und dessen Wahrnehmung in den untersuchten Großstädten im RS1-Kontext

Die Einordnung der Radverkehrsbedingungen und der Qualität der Radverkehrsinfrastruktur in den untersuchten Großstädten im RS1-Kontext, erfolgt durch die Ergebnisse des deutschlandweiten Fahrradklimatests des ADFC, in dessen Rahmen Radfahrer den jeweiligen Zustand des ortsspezifischen Radverkehrs bewerten können. Zudem werden kommunale Informationsbestände in Form von Radverkehrs- und Mobilitätskonzepten, Verkehrsberichten, politischen Beschlüssen zu radverkehrsbezogenen Maßnahmen und Strategien sowie ergänzende Unterlagen, wie z. B. zu Mitgliedschaftsverlängerungen bei der AGFS NRW oder Radentscheiden mit in die Betrachtung einbezogen.

4.1.1 Radverkehr in den untersuchten Städten im Rahmen des ADFC-Fahrradklimatests

Der Fahrradklimatest des ADFC ist eine deutschlandweit durchgeführte, allerdings nicht repräsentative Befragung von Viel- und Gelegenheitsradfahrern, welche als Zielgruppe der Radverkehrsförderung, die jeweiligen Radverkehrsbedingungen im Rahmen von 27 Fragen in fünf Kategorien auf einer Schulnotenskala von 1 (sehr gut) bis 6 (ungenügend) bewerten können. Im Jahr 2014 betrug der Rücklauf abzüglich unzureichend ausgefüllter Fragebögen und Mehrfachteilnahmen 103.410 Fragebögen und stieg bis 2022 auf 240.196 bzw. um 132 % an (ADFC 2015, S. 1–2 Anhang; ADFC 2023, S. 27–28). Daran zeigt sich das deutlich gestiegene Interesse am Radverkehr in diesem Zeitraum, wobei dieser Anstieg für die untersuchten Großstädte mit 4.320 Befragten von 2.423 (2014) auf 6.743 (2022) und relativ um 178 %¹¹² sogar noch deutlicher ausfällt (ADFC 2015, S. 1–2; ADFC 2023, S. 1–3).

¹¹² Eigene Berechnung nach ADFC 2015 und ADFC 2023.

Tabelle 8: ADFC-Fahrradklimatest 2014 und 2022 – Mittelwerte der Kategorien

Stadt	Anzahl Interviews	Gesamtbewertung (Fragen 1–27)	Fahrrad- und Verkehrsklima	Stellenwert des Radverkehrs	Sicherheit beim Radfahren	Komfort beim Radfahren	Infrastruktur Radverkehrsnetz	Anmerkungen
Duisburg 2014	681	4,05	3,7	4,7	4,1	4,5	3,2	Rang 29/39 > 200k Ew.
Duisburg 2022	917	4,51	4,3	5,0	4,7	5,0	3,5	Rang 25/26 200–500k Ew.
Differenz Duisburg	236	-0,46	-0,6	-0,3	-0,6	-0,5	-0,3	
Mülheim an der Ruhr 2014	150	3,88	3,7	4,5	3,9	4,3	3,0	Rang 20/27 100–200k Ew.
Mülheim an der Ruhr 2022	730	4,23	4,0	4,8	4,4	4,7	3,3	Rang 27/40 100–200k Ew.
Differenz Mülheim an der Ruhr	580	-0,35	-0,3	-0,3	-0,5	-0,4	-0,3	
Essen 2014	475	4,00	3,8	4,5	4,2	4,3	3,1	Rang 23/39 > 200k Ew.
Essen 2022	1.559	4,28	4,2	4,7	4,6	4,7	3,3	Rang 14/14 > 500k Ew.
Differenz Essen	1.084	-0,28	-0,4	-0,2	-0,4	-0,4	-0,2	
Gelsenkirchen 2014	172	3,88	3,5	4,4	4,0	4,2	3,3	Rang 17/39 > 200k Ew.
Gelsenkirchen 2022	350	4,34	4,2	4,7	4,5	4,6	3,6	Rang 22/26 200–500k Ew.
Differenz Gelsenkirchen	178	-0,46	-0,7	-0,3	-0,5	-0,4	-0,3	
Bochum 2014	270	4,38	4,3	4,9	4,5	4,7	3,6	Rang 37/39 > 200k Ew.
Bochum 2022	764	4,31	4,3	4,7	4,6	4,6	3,4	Rang 20/26 200–500k Ew.
Differenz Bochum	494	0,07	0,0	0,2	-0,1	0,1	0,2	
Dortmund 2014	360	4,00	3,9	4,6	4,2	4,3	2,9	Rang 25/39 > 200k Ew.
Dortmund 2022	1.928	4,27	4,0	4,6	4,7	4,8	3,3	Rang 13/14 > 500k Ew.
Differenz Dortmund	1.568	-0,27	-0,1	0,0	-0,5	-0,5	-0,4	
Hamm 2014	315	3,56	3,2	4,2	3,8	4,1	2,6	Rang 8/37 100–200k Ew.
Hamm 2022	495	3,78	3,4	4,2	4,1	4,4	2,8	Rang 9/40 100–200k Ew.
Differenz Hamm	180	-0,22	-0,2	0,0	-0,3	-0,3	-0,2	

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen nach: ADFC 2015, S. 1–2; ADFC 2023, S. 1–3.

Mit Bezug auf die Gesamtbewertung der Radverkehrsbedingungen verzeichnen alle untersuchten Großstädte, bis auf Bochum, eine Verschlechterung im Zeitraum von 2014–2022 (Tab. 8). Die durchschnittliche Bewertung liegt für 2022 bei Mittelwerten von 3,78 bis 4,34 überwiegend im Schulnotenbereich ausreichend, während die Radverkehrsbedingungen für Duisburg mit einem Mittelwert von 4,51 mit mangelhaft bewertet werden. Dass diese Mittelwerte auch im deutschlandweiten Vergleich eher schlecht ausfallen, zeigt sich an den Rängen innerhalb der jeweiligen Städtegrößenklassen. Für 2022 liegt Hamm bei den Großstädten mit 100.000–200.000 Einwohnern als einzige der untersuchten Großstädte mit Rang 9 von 40 auf einem der vorderen Ränge, während Mülheim an der Ruhr mit Rang 27 von 40 deutlich schlechter abschneidet. In der Größenklasse von 200.000–500.000 Einwohnern liegen Bochum mit Rang 20 von 26, Gelsenkirchen mit Rang 22 von 26 und Duisburg mit Rang 25 von 26 ebenso auf den hinteren Rängen wie Dortmund mit Rang 13 von 14 und Essen mit Rang 14 von 14 in der Städtegrößenklasse mit mehr als 500.000 Einwohnern (Tab. 8). Auffällig sind die für 2022 negativen lokalspezifischen Bewertungen des *Komfort beim Radfahren* (4,4 bis 5,0), des *Stellenwert des Radverkehrs* (4,2 bis 5,0) und der *Sicherheit beim Radfahren* (4,1 bis 4,7), die durchgehend unter dem lokalspezifischen Gesamtdurchschnitt liegen, während die Kategorien *Fahrrad- und Verkehrsklima* (3,4 bis 4,3) und *Infrastruktur und Radverkehrsnetz* (2,8 bis 3,6) besser bewertet werden (Tab. 8). Dabei ist allerdings anzumerken, dass selbst die am besten bewerteten Kategorien nicht über ein Befriedigend hinauskommen.

Die für 2022 vergleichsweise positiv bewertete Kategorie *Fahrrad- und Verkehrsklima* (3,4 bis 4,3) weist hinsichtlich des Aspekts *Spaß oder Stress* (3,1 bis 4,3) ein großes Bewertungsspektrum auf (Tab. 9). Gleichzeitig ist von einem eher stressigen Radverkehrsklima auszugehen, da abgesehen von Hamm (3,1) alle anderen Bewertungen (3,7 bis 4,3) auf den ausreichenden Notenbereich entfallen. Mit Bezug auf die *Akzeptanz als Verkehrsteilnehmer* wird diese in der Mehrheit der Großstädte im ausreichenden Wertebereich verortet (3,7 bis 4,4), wohingegen dieser Aspekt in Duisburg (4,5) knapp als mangelhaft bewertet wird. *Radfahren durch Jung und Alt* weist auf die Breite des potentiellen Nutzerspektrums hin und wird in Hamm (3,0) vergleichsweise gut bewertet, wohingegen die Fahrradnutzung über alle Altersklassen hinweg in den übrigen Großstädten (3,5 bis 3,9) deutlich schlechter eingeschätzt wird und auf ein geringeres Nutzerspektrum hinweist. Die *Werbung für das Radfahren* (3,5 bis 4,9) weist eine relativ große Heterogenität auf und wird in Hamm (3,5), Dortmund (3,8), Essen (4,2) und Mülheim an der Ruhr (4,4) als ausreichend eingeschätzt, während die Befragten in Bochum (4,5), Gelsenkirchen (4,7) und Duisburg (4,9) diesen Aspekt mit mangelhaft bewerten (vgl. Kap. 3.2.5). Die mediale Berichterstattung bzw. *Medienberichte*¹¹³ über den Radverkehr werden mit Bewertungen von 3,6 bis 4,4 durchgehend als ausreichend eingeordnet und verweisen auf eine ausbaufähige Medienpräsenz des Radverkehrs (vgl. Kap. 3.2.5).

¹¹³ Für 2014 ist die Kategorie *Medienberichte* noch als *Zeitungsberichte* gekennzeichnet (ADFC 2015, S. 1).

Tabelle 9: ADFC-Fahrradklimatest 2014 und 2022 – Fahrrad- und Verkehrsklima (Fragen 1 bis 5)

Stadt	Anzahl Interviews	Gesamtbewertung (Fragen 1 bis 5)	Spaß oder Stress	Akzeptanz als Verkehrsteilnehmer	Radfahren durch Jung und Alt	Werbung für das Radfahren	Zeitungs-/Medienberichte
Duisburg 2014	681	3,7	3,3	3,9	3,1	4,3	4,0
Duisburg 2022	917	4,3	4,3	4,5	3,5	4,9	4,4
Differenz Duisburg	236	-0,6	-1,0	-0,6	-0,4	-0,6	-0,4
Mülheim an der Ruhr 2014	150	3,7	3,1	3,7	3,6	4,1	3,8
Mülheim an der Ruhr 2022	730	4,0	3,7	4,2	3,6	4,4	4,2
Differenz Mülheim an der Ruhr	580	-0,3	-0,6	-0,5	0,0	-0,3	-0,4
Essen 2014	475	3,8	3,3	4,2	3,7	4,0	3,9
Essen 2022	1.559	4,2	4,0	4,4	3,9	4,2	4,3
Differenz Essen	1.084	-0,4	-0,7	-0,2	-0,2	-0,2	-0,4
Gelsenkirchen 2014	172	3,5	3,3	3,8	3,2	3,9	3,5
Gelsenkirchen 2022	350	4,2	4,1	4,4	3,7	4,7	4,3
Differenz Gelsenkirchen	178	-0,7	-0,8	-0,6	-0,5	-0,8	-0,8
Bochum 2014	270	4,3	4,0	4,5	4,0	4,8	4,1
Bochum 2022	764	4,3	4,1	4,4	3,9	4,5	4,4
Differenz Bochum	494	0,0	-0,1	0,1	0,1	0,3	-0,3
Dortmund 2014	360	3,9	3,4	4,1	3,7	4,5	4,0
Dortmund 2022	1.928	4,0	4,2	4,4	3,8	3,8	4,0
Differenz Dortmund	1.568	-0,1	-0,8	-0,3	-0,1	0,7	0,0
Hamm 2014	315	3,2	2,8	3,6	2,6	3,3	3,5
Hamm 2022	495	3,4	3,1	3,7	3,0	3,5	3,6
Differenz Hamm	180	-0,2	-0,3	-0,1	-0,4	-0,2	-0,1

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen nach: ADFC 2015, S. 1–2; ADFC 2023, S. 1–3.

Der *Stellenwert des Radverkehrs* (4,2 bis 5,0) wird mit Bezug auf die Befragungsergebnisse von 2022 und der Ausnahme von Hamm (4,2) weitgehend als mangelhaft (4,6 bis 5,0) bewertet (Tab. 10). Die *Falschparkerkontrolle auf Radwegen* wird lediglich in Hamm mit (4,4) als ausreichend bewertet, während die Mittelwerte der anderen Großstädte (4,9 bis 5,3) auf vergleichsweise große Defizite bei den Kontrollen zu Ungunsten eines flüssigen Radverkehrs verweisen. Ein vergleichbares Bild ergibt sich für *Ampelschaltungen für Radfahrer* und die *Reinigung von Radwegen*, die mit Ausnahme von Hamm (4,3 bzw. 4,1) als mangelhaft (4,9 bis 5,2 bzw. 4,5 bis 4,8) bewertet werden und auf eine weitgehende Priorisierung des MIV gegenüber

dem Radverkehr hinweisen (vgl. Kap. 3.2.2.4.2). Der *Winterdienst auf Radwegen* wird durchgehend als mangelhaft (4,5 bis 4,9) bewertet und deutet auf die geringe Berücksichtigung temporärer Maßnahmen zur Sicherung des Radverkehrs hin (vgl. Kap. 3.2.2.4.2). Etwas besser wird die *Fahrradförderung in jüngster Zeit* (3,6 bis 4,8) bewertet, die lediglich in Duisburg mit mangelhaft (4,8) und in den übrigen Großstädten, trotz unterschiedlicher Entwicklungstendenzen mit ausreichend (3,6 bis 4,3), vergleichsweise besser eingeschätzt wird.

Tabelle 10: ADFC-Fahrradklimatest 2014 und 2022 – Stellenwert des Radverkehrs (Fragen 6 bis 10)

Stadt	Anzahl Interviews	Gesamtbewertung (Fragen 6 bis 10)	Fahrradförderung in jüngster Zeit	Falschparkerkontrolle auf Radwegen	Reinigung der Radwege	Ampelschaltungen für Radfahrer	Winterdienst auf Radwegen
Duisburg 2014	681	4,7	4,1	4,8	4,7	4,8	4,9
Duisburg 2022	917	5,0	4,8	5,3	4,8	5,2	4,9
Differenz Duisburg	236	-0,3	-0,7	-0,5	-0,1	-0,4	0,0
Mülheim an der Ruhr 2014	150	4,5	3,8	4,7	4,4	4,9	4,9
Mülheim an der Ruhr 2022	730	4,8	4,1	5,2	4,6	5,0	4,9
Differenz Mülheim an der Ruhr	580	-0,3	-0,3	-0,5	-0,2	-0,1	0,0
Essen 2014	475	4,5	3,4	4,9	4,6	4,8	5,0
Essen 2022	1.559	4,7	3,9	5,2	4,6	5,0	4,9
Differenz Essen	1.084	-0,2	-0,5	-0,3	0,0	-0,2	0,1
Gelsenkirchen 2014	172	4,4	3,5	4,6	4,3	4,8	4,6
Gelsenkirchen 2022	350	4,7	4,3	4,9	4,5	5,1	4,7
Differenz Gelsenkirchen	178	-0,3	-0,8	-0,3	-0,2	-0,3	-0,1
Bochum 2014	270	4,9	4,3	5,2	4,9	5,1	5,1
Bochum 2022	764	4,7	4,0	5,2	4,6	5,0	4,9
Differenz Bochum	494	0,2	0,3	0,0	0,3	0,1	0,2
Dortmund 2014	360	4,6	4,2	5,1	4,5	4,6	4,8
Dortmund 2022	1.928	4,6	3,6	5,1	4,6	4,9	4,9
Differenz Dortmund	1.568	0,0	0,6	0,0	-0,1	-0,3	-0,1
Hamm 2014	315	4,2	3,6	4,3	4,2	4,1	4,7
Hamm 2022	495	4,2	3,6	4,4	4,1	4,3	4,5
Differenz Hamm	180	0,0	0,0	-0,1	0,1	-0,2	0,2

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen nach: ADFC 2015, S. 1–2; ADFC 2023, S. 1–3.

Tabelle 11: ADFC-Fahrradklimatest 2014 und 2022 – Sicherheit beim Radfahren (Fragen 11 bis 17)

Stadt	Anzahl Interviews	Gesamtbewertung (Fragen 11 bis 17)	Sicherheitsgefühl	Konflikte mit Fußgängern	Konflikte mit Kfz	Hindernisse auf Radwegen	Fahrraddiebstahl	Fahren auf Radwegen und Radfahrstreifen	Fahren im Mischverkehr mit Kfz
Duisburg 2014	681	4,1	4,2	3,4	4,2	4,3	4,4	4,3	4,2
Duisburg 2022	917	4,7	4,8	4,0	4,8	4,9	4,7	4,9	4,8
Differenz Duisburg	236	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,3	-0,6	-0,6
Mülheim an der Ruhr 2014	150	3,9	4,1	3,6	3,9	4,1	3,6	4,1	4,2
Mülheim an der Ruhr 2022	730	4,4	4,5	4,0	4,6	4,6	4,0	4,6	4,7
Differenz Mülheim an der Ruhr	580	-0,5	-0,4	-0,4	-0,7	-0,5	-0,4	-0,5	-0,5
Essen 2014	475	4,2	4,4	3,8	4,4	4,4	3,9	4,3	4,6
Essen 2022	1.559	4,6	4,7	4,0	4,8	4,6	4,3	4,6	4,9
Differenz Essen	1.084	-0,4	-0,3	-0,2	-0,4	-0,2	-0,4	-0,3	-0,3
Gelsenkirchen 2014	172	4,0	3,9	3,5	3,8	4,1	4,0	4,1	4,3
Gelsenkirchen 2022	350	4,5	4,7	4,0	4,6	4,5	4,4	4,7	4,9
Differenz Gelsenkirchen	178	-0,5	-0,8	-0,5	-0,8	-0,4	-0,4	-0,6	-0,6
Bochum 2014	270	4,5	4,7	3,9	4,6	5,0	3,9	4,8	4,6
Bochum 2022	764	4,6	4,7	4,2	4,8	4,8	3,9	4,7	4,8
Differenz Bochum	494	-0,1	0,0	-0,3	-0,2	0,2	0,0	0,1	-0,2
Dortmund 2014	360	4,2	4,2	3,7	4,3	4,4	4,2	4,5	4,3
Dortmund 2022	1.928	4,7	4,8	4,0	4,8	4,9	4,6	4,8	4,9
Differenz Dortmund	1.568	-0,5	-0,6	-0,3	-0,5	-0,5	-0,4	-0,3	-0,6
Hamm 2014	315	3,8	3,6	3,3	3,8	3,8	3,7	3,9	4,1
Hamm 2022	495	4,1	4,0	3,5	4,1	4,1	4,2	4,1	4,4
Differenz Hamm	180	-0,3	-0,4	-0,2	-0,3	-0,3	-0,5	-0,2	-0,3

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen nach: ADFC 2015, S. 1–2; ADFC 2023, S. 1–3.

Die *Sicherheit beim Radfahren* (4,1 bis 4,7) wird für 2022 insgesamt recht einheitlich, mit den Ausnahmen Hamm (4,1) und Mülheim an der Ruhr (4,4), als weitgehend mangelhaft (4,5 bis 4,7) bewertet (Tab. 11). Dabei werden die Aspekte des *Fahren im Mischverkehr mit Kfz*, *Fahren auf Radwegen und Radfahrstreifen*, *Hindernisse auf Radwegen*, *Konflikte mit Kfz* und dem *Sicherheitsgefühl* in allen Großstädten außer Hamm (4,0 bis 4,4) relativ einheitlich mit mangelhaft (4,5 bis 4,9) bewertet, was auf die geringe subjektive Sicherheit beim Radfahren durch eine unzureichende Führungsqualität und ein als konfliktreich und unsicher wahrgenommenes

Umfeld verweist (vgl. Kap. 3.2.2.2; Kap. 3.2.2.3). *Konflikte mit Fußgängern* (3,5 bis 4,2) werden zwar weniger kritisch eingeschätzt, mit ausreichenden Bewertungen allerdings durchgehend als verbesserungswürdig angesehen (vgl. Kap. 3.2.2.3). Dies gilt auch für die Sicherheit abgestellter Fahrräder, die mit dem Aspekt *Fahrraddiebstahl* in Dortmund (4,6) und Duisburg (4,7) mit mangelhaft und in den übrigen Großstädten (3,9 bis 4,4) mit ausreichend bewertet wird.

Der *Komfort beim Radfahren* (4,4 bis 5,0) wird für 2022 relativ einheitlich und mit Ausnahme von Hamm (4,4) als mangelhaft (4,6 bis 5,0) bewertet (Tab. 12). Als besonders schlecht werden die durchgehend als mangelhaft bewertete *Breite der Wege für Radfahrer* (4,7 bis 5,3) und die *Führung an Baustellen* (4,6 bis 5,3) angesehen, wobei die Radinfrastruktur auch hinsichtlich der *Oberfläche der Wege für Radfahrer* mit Ausnahme von Mülheim an der Ruhr (4,4) ebenfalls als weitgehend mangelhaft (4,5 bis 5,2) eingeschätzt wird. Die Ausstattung mit *Abstellanlagen* wird mit Ausnahme von Duisburg (4,5) weitgehend als ausreichend (3,9 bis 4,4) bewertet (vgl. Kap. 3.2.3), während die relativ einheitliche Bewertung der *Fahrradmitnahme im Öffentlichen Verkehr* mit Ausnahme von Gelsenkirchen (4,3) und Bochum (4,4) überwiegend mit mangelhaft (4,5 bis 4,8) bewertet wird (vgl. Kap. 3.2.4).

Die Kategorie *Infrastruktur und Radverkehrsnetz* (2,8 bis 3,6) wird für 2022 mit Ausnahme von Gelsenkirchen (3,6) und Duisburg (3,5) überwiegend mit befriedigend (2,8 bis 3,4) bewertet (Tab. 13). Dabei ergeben sich mitunter größere Unterschiede bei den Aspekten der *Erreichbarkeit Stadtzentrum* (2,5 bis 3,7) und *zügiges Radfahren* (2,9 bis 4,0), die in Hamm (2,5 bzw. 2,9) mit befriedigend vergleichsweise gut bewertet werden, während diese in Bochum (3,7 bzw. 4,0), Essen (3,7 bzw. 3,9), Gelsenkirchen (3,7 bzw. 3,9) und Duisburg (3,6 bzw. 3,9) mit ausreichend deutlich schlechter eingeschätzt werden. Im Gegensatz dazu werden *Öffentliche Fahrräder* (2,7 bis 3,3) mit Bezug auf das gemeinsame Bike-Sharing System Metropolrad Ruhr (vgl. Kap. 3.2.4) relativ einheitlich mit befriedigend bewertet, was bezogen auf die Einheitlichkeit der Bewertungsspanne auch auf die *Wegweisung für Radfahrer* (3,0 bis 3,6) zutrifft (vgl. Kap. 3.2.2.4.2). Deutlich heterogener stellt sich die Bewertung des Aspekts *geöffnete Einbahnstraßen in Gegenrichtung* (2,8 bis 3,7) dar (vgl. Kap. 3.2.2.3), der mit Ausnahme von Gelsenkirchen (3,7) und Duisburg (3,6) überwiegend mit befriedigend und in Hamm (2,8) und Dortmund (2,8) auch deutlich positiver bewertet wird.

Die insgesamt schlechte Bewertung des Radverkehrs durch die befragten Radfahrer und insbesondere die überwiegend geringen Abweichungen zwischen den untersuchten Großstädten, verweisen auf die Folgewirkungen der historischen Vernachlässigung des Radverkehrs zugunsten den MIV (vgl. Kap. 3.1; Kap. 4). Die weitgehende Verschlechterung der Bewertungen im Zeitraum von 2014 bis 2022 kann im Gegensatz dazu mit einer höheren oder kritischeren Erwartungshaltung begründet werden, die einerseits auf die Verbreitung von Pedelecs und die Weiterentwicklung der Radinfrastruktur (vgl. Kap. 3.2.1; Kap. 3.2.2) und andererseits auf unzureichende bzw. als unzureichend wahrgenommene Fortschritte der Radverkehrsförderung zurückgeführt werden können. Aufgrund der Subjektivität der Bewertungen kann es in Abhängigkeit von den lokalspezifischen Ausgangssituationen des Radverkehrs und der Sichtbarkeit der jeweiligen Radverkehrsförderung in den letzten Jahren zu lokal unterschiedlichen Bewertungsniveaus und Entwicklungstendenzen gekommen sein. Daher sollen die Ergebnisse des ADFC-Fahrradklimatests im Folgenden durch Unterlagen zum Radverkehr und zur Radverkehrsförderung in den untersuchten Großstädten ergänzt und mit Bezug auf die jeweils lokalspezifischen Ausgangs-

situationen, Ziele sowie geplanten und bereits umgesetzten Maßnahmen kontextualisiert werden.

Tabelle 12: ADFC-Fahrradklimatest 2014 und 2022 – Komfort beim Radfahren (Fragen 18 bis 22)

Stadt	Anzahl Interviews	Gesamtbewertung (Fragen 18 bis 22)	Breite der Wege für Radfahrer	Oberfläche der Wege für Radfahrer	Abstellanlagen	Führung an Baustellen	Fahrradmitnahme im Öffentlichen Verkehr
Duisburg 2014	681	4,5	4,7	4,8	4,1	4,9	4,1
Duisburg 2022	917	5,0	5,3	5,2	4,5	5,3	4,7
Differenz Duisburg	236	-0,5	-0,6	-0,4	-0,4	-0,4	-0,6
Mülheim an der Ruhr 2014	150	4,3	4,6	4,3	3,9	4,9	3,8
Mülheim an der Ruhr 2022	730	4,7	4,9	4,4	4,4	5,0	4,8
Differenz Mülheim an der Ruhr	580	-0,4	-0,3	-0,1	-0,5	-0,1	-1,0
Essen 2014	475	4,3	4,5	4,3	4,0	4,8	4,0
Essen 2022	1.559	4,7	4,9	4,6	4,4	5,0	4,6
Differenz Essen	1.084	-0,4	-0,4	-0,3	-0,4	-0,2	-0,6
Gelsenkirchen 2014	172	4,2	4,4	4,5	3,8	4,6	3,8
Gelsenkirchen 2022	350	4,6	5,0	4,9	4,1	4,8	4,3
Differenz Gelsenkirchen	178	-0,4	-0,6	-0,4	-0,3	-0,2	-0,5
Bochum 2014	270	4,7	5,0	4,7	4,4	5,3	3,9
Bochum 2022	764	4,6	5,0	4,5	4,1	5,1	4,4
Differenz Bochum	494	0,1	0,0	0,2	0,3	0,2	-0,5
Dortmund 2014	360	4,3	4,7	4,3	4,1	4,9	3,8
Dortmund 2022	1.928	4,8	5,2	4,7	4,3	5,2	4,5
Differenz Dortmund	1.568	-0,5	-0,5	-0,4	-0,2	-0,3	-0,7
Hamm 2014	315	4,1	4,3	4,3	3,6	4,6	3,9
Hamm 2022	495	4,4	4,7	4,5	3,9	4,6	4,5
Differenz Hamm	180	-0,3	-0,4	-0,2	-0,3	0,0	-0,6

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen nach: ADFC 2015, S. 1–2; ADFC 2023, S. 1–3.

Tabelle 13: ADFC-Fahrradklimatest 2014 und 2022 – Infrastruktur und Radverkehrsnetz (Fragen 23 bis 27)

Stadt	Anzahl Interviews	Gesamtbewertung (Fragen 23 bis 27)	Erreichbarkeit Stadtzentrum	zügiges Radfahren	geöffnete Einbahnstraßen in Gegenrichtung	Wegweisung für Radfahrer	Öffentliche Fahrräder
Duisburg 2014	681	3,2	3,0	3,1	3,6	3,3	2,9
Duisburg 2022	917	3,5	3,6	3,9	3,6	3,5	3,0
Differenz Duisburg	236	-0,3	-0,6	-0,8	0,0	-0,2	-0,1
Mülheim an der Ruhr 2014	150	3,0	2,8	3,2	3,2	3,4	2,3
Mülheim an der Ruhr 2022	730	3,3	3,1	3,6	3,3	3,5	2,9
Differenz Mülheim an der Ruhr	580	-0,3	-0,3	-0,4	-0,1	-0,1	-0,6
Essen 2014	475	3,1	3,4	3,5	3,0	2,9	2,4
Essen 2022	1.559	3,3	3,7	3,9	2,9	3,1	2,9
Differenz Essen	1.084	-0,2	-0,3	-0,4	0,1	-0,2	-0,5
Gelsenkirchen 2014	172	3,3	3,4	3,4	3,9	3,3	2,7
Gelsenkirchen 2022	350	3,6	3,7	3,9	3,7	3,6	3,3
Differenz Gelsenkirchen	178	-0,3	-0,3	-0,5	0,2	-0,3	-0,6
Bochum 2014	270	3,6	3,9	4,0	3,7	3,7	2,5
Bochum 2022	764	3,4	3,7	4,0	3,2	3,3	2,7
Differenz Bochum	494	0,2	0,2	0,0	0,5	0,4	-0,2
Dortmund 2014	360	2,9	3,0	3,2	2,8	3,1	2,3
Dortmund 2022	1.928	3,3	3,5	3,8	2,8	3,6	2,7
Differenz Dortmund	1.568	-0,4	-0,5	-0,6	0,0	-0,5	-0,4
Hamm 2014	315	2,6	2,2	2,5	2,8	2,8	2,7
Hamm 2022	495	2,8	2,5	2,9	2,8	3,0	3,0
Differenz Hamm	180	-0,2	-0,3	-0,4	0,0	-0,2	-0,3

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen nach: ADFC 2015, S. 1–2; ADFC 2023, S. 1–3.

4.1.2 Ausgangssituation und Radverkehrsförderung in den untersuchten Großstädten

Aussagen zur Ausgangssituation und den Zielen der Radverkehrsförderung in den untersuchten Großstädten kommen insbesondere aus Erhebungen zur Mobilität (Duisburg, Mülheim an der Ruhr, Essen, Bochum), übergeordneten Mobilitätsmasterplänen und Konzepten (Duisburg, Gelsenkirchen, Dortmund, Hamm), Radverkehrskonzepten (Bochum), Verkehrs- und Radverkehrsberichten (Dortmund, Hamm) und Ratsunterlagen (Mülheim an der Ruhr, Gelsenkirchen, Bochum, Dortmund, Hamm), wohingegen städtische Internetseiten (Mülheim an der Ruhr, Essen, Gelsenkirchen, Bochum), ein Sachstandsbericht zur Umsetzung eines Radentscheids (Essen), ein als Diskussionsgrundlage dienendes Handlungskonzept zur Mobilitätsentwicklung (Essen) oder ein Antrag auf Verlängerung der Mitgliedschaft bei der AGFS NRW (Duisburg) auf lokaler Ebene als Ergänzung mit in die Betrachtungen einbezogen werden.

4.1.2.1 Radverkehr in Duisburg

Als Mitglied der AGFS NRW (seit 2009) (AGFS NRW o. J.), mit etwa 502.000 Einwohnern ([Tab. 14](#)), gehört die Großstadt Duisburg zum Regierungsbezirk Düsseldorf und weist mit einem Radverkehrsanteil von 10,8 % (2015) ([Tab. 6](#)) relativ gute Ausgangsbedingungen für die Radverkehrsförderung auf. Aufgrund der günstigen Topographie ([Karte 1](#)), der polyzentrischen Stadtstruktur mit überwiegend kurzen Wegen, der teilweise vorhandenen Flächenreserven in Straßenräumen (Stadt Duisburg 2024, S. 16), der hohen Bevölkerungsdichte von 2.158 Ew./km² ([Tab. 14](#)) und einer Fahrrad- bzw. Pedelec-Verfügbarkeit in jeweils 84 % bzw. einem Prozent der Haushalte (2015), bei durchschnittlich 1,9 Fahrrädern je Haushalt (Stadt Duisburg 2016, S. 24–25), ergeben sich gute Ausgangsbedingungen für eine Stärkung des Radverkehrs. Dies gilt auch für die bereitgestellten Haushaltsmittel für den Radverkehr, die von 83.000 Euro im Jahr 2018 auf 1,3 Mio. Euro ab 2022 erhöht wurden und mit der Schaffung einer Stelle für die ausschließliche Radverkehrsplanung, in Ergänzung zur bestehenden Stelle des Radverkehrsbeauftragten, im Jahr 2022 einhergingen (Stadt Duisburg 2023, S. 1–2). Als zentrales Defizit des 489 km umfassenden Radwegenetzes (Stadt Duisburg 2024, S. 75), wird der schlechte Zustand der bestehenden Radwege angesehen, die aufgrund zu geringer Breiten oder schlechter Oberflächenbeläge oftmals nicht den Richtlinien entsprechen (vgl. Kap. 3.2) oder nur eingeschränkt befahrbar sind (Stadt Duisburg 2024, S. 105, 109). Dadurch wird das subjektive Sicherheitsempfinden und die Attraktivität des Radverkehrs erheblich beeinträchtigt, was sich in den schlechten Bewertungen des ADFC-Fahrradklimatests widerspiegelt (vgl. Kap. 4.1.1). Das sichere Abstellen von Fahrrädern ist vor allem an ÖV-Knotenpunkten, wie z. B. dem Hauptbahnhof oder einzelnen Haltepunkten mit Radstationen oder Fahrradboxen möglich, wohingegen Wohngebiete oftmals keine Abstellmöglichkeiten, wie Anlehnbügel aufweisen oder sehr heterogen ausgestaltet sind (Stadt Duisburg 2016, S. 26; Stadt Duisburg 2024, S. 16). Die unterschiedliche Ausgestaltung betrifft auch die Radverkehrsführung an Verkehrsknotenpunkten, die aufgrund uneinheitlicher Führungslösungen die Orientierung des Radverkehrs erschwert und sich negativ auf deren Verkehrssicherheit auswirken kann (Stadt Duisburg 2024, S. 40, 112).

Mit dem Mobilitätskonzept wird die Zielsetzung einer an die Mobilitäts- und Lebensbedürfnisse angepassten und integrierten Verkehrsentwicklung angestrebt, was auch eine stärkere Berücksichtigung des bisher oftmals untergeordneten Radverkehrs betrifft (Stadt Duisburg 2024,

S. 12–13). Die Zielsetzungen der Radverkehrsförderung beziehen sich daher auf die Weiterentwicklung der Radinfrastruktur durch die Festlegung und Anwendung allgemeingültiger Standards für deren Bau und Sanierung (Stadt Duisburg 2024, S. 40, 105), die sich mit Bezug auf Radwege auch an der Entwicklung einer hierarchisierten Struktur für das 489 km umfassende Radwegenetz und der geplanten ERA-Novelle orientieren (Stadt Duisburg 2024, S. 48–49, 75, 105–107; vgl. Kap. 3.2.2.1). Dabei sollen die Maßnahmen des Radverkehrs gegenüber denen des Kfz-Verkehrs priorisiert werden (Stadt Duisburg 2024, S. 105), wobei Ausnahmen bei Überschneidungen mit den Vorbehaltsnetzen des MIV und ÖV und darauf bezogene Abwägungen im Sinne der Verkehrssicherheit und einer nachhaltigen Mobilitätsentwicklung bestehen (Stadt Duisburg 2024, S. 50). Zudem soll die Benutzungspflicht auf Radwegen mit unzureichender Verkehrssicherheit oder Einschränkungen des Verkehrsablaufs aufgehoben werden, um Radfahrern die Möglichkeit zu eröffnen, auch abseits der unsicheren und unzureichend ausgestalteten Radwege im Mischverkehr fahren zu können (Stadt Duisburg 2024, S. 109). Weitere Maßnahmen beziehen sich auf eine Stärkung und Weiterentwicklung des Bike-Sharing Systems Metropolrad Ruhr durch Kooperationen mit Wohnungsunternehmen und neue Fahrradtypen, den Ausbau von Fahrradabstellanlagen an ÖV-Knotenpunkten, die Radverkehrskommunikation mit Schwerpunkt auf der Verkehrssicherheit und Möglichkeiten des lokalen und regionalen Radnetzausbaus in Kooperationen mit anderen Baulastträgern (Stadt Duisburg 2023, S. 4–5, 7–10).

Aufgrund der besseren finanziellen und personellen Ausstattung der Radverkehrsförderung, kann ausgehend von Erfahrungen mit einem von 2021 bis 2023 durchgeführten Sanierungsprogramm, bei dem die Maßnahmenplanung an die Duisburger Verkehrsbetriebe ausgelagert wurde, von einer substantiellen Steigerung der Sanierungs- und Bautätigkeit ausgegangen werden (Stadt Duisburg 2023, S. 1, 3). Zwar liegen die veranschlagten Haushaltsmittel pro Einwohner mit etwa 2,50 Euro unter den empfohlenen 8 Euro pro Einwohner (vgl. Kap. 3.2.6), allerdings kommen zu diesen Ausgaben Mittel aus Förderprogrammen mit oftmals hohen Förderquoten von deutlich über 50 % (vgl. Kap. 3.2.6) und weitere, nicht näher aufgeschlüsselte Mittel aus anderen Haushaltstiteln hinzu, wodurch dieser Zielwert überschritten werden sollte (Stadt Duisburg 2023, S. 1).

4.1.2.2 Radverkehr in Mülheim an der Ruhr

Als Mitglied der AGFS NRW (seit 1999) (AGFS NRW o. J.), mit etwa 173.000 Einwohnern (Tab. 14), weist die im Regierungsbezirk Düsseldorf gelegene Großstadt Mülheim an der Ruhr einen deutlichen Anstieg des Radverkehrsanteils von 4,0 % im Jahr 2019 auf 10,0 % im Jahr 2022, allerdings von einem niedrigen Niveau aus, auf (Tab. 6). In diesem Zusammenhang wirken sich sowohl die mit 1.895 Ew./km² hohe Bevölkerungsdichte (Tab. 14) und das damit einhergehende Nutzerpotential, als auch die günstige Topographie (Karte 1) mit geringen Höhenunterschieden, die relativ kompakte Siedlungsstruktur mit oftmals kurzen Wegen und die starken Pendlerverflechtungen mit den Nachbarstädten Duisburg im Westen, Oberhausen im Norden und Essen im Osten, vorteilhaft auf die Ausgangsbedingungen des Radverkehrs aus (Mülheim an der Ruhr 2022, S. 1–3). Die Fahrradverfügbarkeit liegt 2022 mit 71 % aller Haushalte und 1,63 Fahrrädern pro Haushalt niedriger als in Duisburg (vgl. Kap. 4.1.2.1), allerdings besitzen 27 % der Haushalte ein Pedelec, was mit Bezug auf 8 % im Jahr 2019 auf eine starke Entwicklungsdynamik und eine potentielle, zukünftige Zunahme der Fahrradbesitzquote hindeutet (Mülheim an der Ruhr 2022,

S. 19–20). Ein möglicher Grund kann in der weitgehenden Befahrbarkeit des RS1 auf Mülheimer und Essener Stadtgebiet gesehen werden, wodurch sich bereits neue regionale Verbindungsoptionen für den Radverkehr ergeben (Mülheim an der Ruhr 2023a). Aussagen zu den finanziellen Ressourcen der Radverkehrsförderung im Mülheimer Haushalt sind aufgrund der starken Maßnahmenfokussierung und Anpassung an die jeweilige Haushaltssituation nicht ohne weiteres möglich, wohingegen sich die personellen Ressourcen im Wesentlichen über Stellen der Verkehrs- und Straßenplanung ergeben und Radverkehrsmaßnahmen im Rahmen einer integrierten Planung mit umsetzen (Mülheim an der Ruhr 2023b; Mülheim an der Ruhr 2023c). Als großes Defizit des 280 km langen Radwegenetzes, welches mit dem Gruga- und Ruhrtal Radweg auch wichtige Freizeitradwege umfasst (Mülheim an der Ruhr 2024a), werden die oftmals unzureichend ausgebaute Radinfrastruktur sowie die unsicheren Führungsformen der vorhandenen Infrastruktur angegeben, die sich im Wesentlichen auf die Führung im Mischverkehr, schlechte Oberflächenbeläge und unzureichende Radwegbreiten beziehen. Weiterhin werden auch die Beschilderung und Wegweisung, z. B. im Fall von Baustellen, die Ampelschaltungen und Fahrradabstellmöglichkeiten als verbesserungswürdig angesehen (Mülheim an der Ruhr 2022, S. 65), was sich weitgehend mit den Bewertungen des ADFC-Fahrradklimatests 2022 deckt (vgl. Kap. 4.1.1).

Die Zielsetzungen der Radverkehrsförderung können aufgrund des noch in Umsetzung befindlichen Mobilitätskonzepts (Mülheim an der Ruhr 2024b) nur aus Einzelmaßnahmen abgeleitet werden und beziehen sich auf den Ausbau des 280 km langen Radwegenetzes an Straßen (Mülheim an der Ruhr 2024a), die Sanierung von Radverkehrsanlagen, z. B. durch die Einrichtung von Fahrradstraßen und die Öffnung von Einbahnstraßen für den Radverkehr, die bessere Integration des RS1 in das vorhandene Radwegenetz (Mülheim an der Ruhr 2023b), den Ausbau von Abstellanlagen in Form von Anlehnbügeln, Fahrradhäusern und Fahrradboxen in vorwiegend gründerzeitlichen Wohngebieten, die intermodale Vernetzung durch Mobilstationen (Mülheim an der Ruhr 2023c) sowie die Fortführung und Weiterentwicklung des Metropolrad Ruhr in Kooperation mit der Ruhrbahn, welche den Eigenanteil Mülheims aufbringt, um das Angebot vergünstigt für deren Zeitkartenbesitzer anbieten zu können (Mülheim an der Ruhr 2025).

Aufgrund der weitgehend maßnahmenbezogenen Radverkehrsförderung ohne übergeordnete Entwicklungsstrategie und der zugrundeliegenden Finanzierungsengpässe ergeben sich signifikante Einschränkungen einer umfassenden und zielgerichteten Entwicklung des Radverkehrs. Die deutliche Zunahme des Radverkehrs von 4 % auf 10 % im Zeitraum von 2019 bis 2022 kann dahingehend auf den zunehmenden Pedelec-Besitz und eine stärkere Fahrradnutzung, als auch als eine Reaktion auf die Radverkehrsentwicklungen rund um den RS1 gesehen werden, wobei auch erhebungsbedingte Einflüsse (Holz-Rau et al. 2020; Meißner 2014, S. 4) nicht ausgeschlossen werden können.

4.1.2.3 Radverkehr in Essen

Die im Regierungsbezirk Düsseldorf gelegene Großstadt Essen mit knapp 575.000 Einwohnern (Tab. 14) ist seit 1995 Mitglied der AGFS NRW (AGFS NRW o. J.) und weist ausgehend von einem niedrigen Radverkehrsanteil von 3,0 % im Jahr 2001 einen langsamen Anstieg auf 7,0 % bis zum Jahr 2019 auf (Tab. 6). Abgesehen von vergleichsweise ungünstigen topographischen Gegeben-

heiten im Süden Essens unterscheiden sich die Ausgangsbedingungen in Essen nur bedingt von denen Duisburgs und Mülheims (Stadt Essen 2019b, S. 9), was die hohe Bevölkerungsdichte von 2.733 Ew./km² (Tab. 14), die starken regionalen Pendlerverflechtungen, insbesondere mit Mülheim an der Ruhr, Gelsenkirchen und Bochum und die disperse Stadtstruktur mit relativ kurzen Wegen betrifft (Stadt Essen 2019b, S. 9). Mit 73 % aller Haushalte und 1,6 Fahrrädern je Haushalt (2019) ist die Fahrradverfügbarkeit etwa auf dem Niveau von Mülheim mit 71 % (2022) und ist im Vergleich zu 2011, mit 61 % Haushalten mit mindestens einem Fahrrad und durchschnittlich 1,4 Fahrrädern deutlich angestiegen. Ein zentraler Grund für diesen Anstieg liegt in der zunehmenden Verbreitung von Pedelecs und S-Pedelecs begründet, die 2019 in 13 % aller Essener Haushalte vorhanden waren und damit deutlich häufiger als im damaligen Bundesdurchschnitt mit 3,4 % bzw. 8,0 %¹¹⁴ (Nobis 2019, S. 60; Stadt Essen 2019b, S. 37–39). Die Radverkehrsförderung in Essen erfährt durch das 2019 initiierte und 2020 eingebrachte Bürgerbegehren *RadEntscheid Essen*, dem sich die Stadt Essen anschloss und durch den 2021 getroffenen Beschluss einer Umsetzungsstrategie des RadEntscheids, einen signifikanten Entwicklungsschub, der seither jährlich im Rahmen von Sachstandsberichten evaluiert wird (Stadt Essen 2024, S. 6). Danach sollen bis 2030 insgesamt 220 Mio. Euro für die Umsetzung des RadEntscheids bereitgestellt werden, die ausgehend von einer Startphase 2021 mit 0,75 Mio. Euro (2021), in eine Hochlaufphase von 2022 bis 2024 mit 4,9 Mio. Euro (2022), 12,2 Mio. Euro (2023) und 19,5 Mio. Euro (2024) übergehen und ab 2025 im Rahmen der Vollastphase mit jährlich 30,47 Mio. Euro umgesetzt werden sollen. Diese Mittel beziehen sich allerdings nicht wie in Duisburg auf die reinen Haushaltsmittel, sondern beinhalten auch unterschiedliche Förderprogramme mit Förderquoten von unter 25 % bis zu 90 % (Stadt Essen 2024, S. 10–11), sodass sich die durchschnittlichen, jährlich aufgewendeten Haushaltsmittel von 2021 bis 2030, bei einer angenommenen Förderung von durchschnittlich 50 % auf 11 Mio. Euro bzw. 19 Euro pro Einwohner und ab 2025 auf etwa 15 Mio. Euro bzw. 26 Euro pro Einwohner belaufen. Aus personeller Sicht wird ein Bedarf von 29 Voll- und Teilzeitstellen gesehen, die sich auf unterschiedliche Fachbereiche¹¹⁵ beziehen und im Rahmen der Hochlaufphase von 2021 bis 2023 besetzt werden sollten, teils aber noch Vakanzen aufweisen (Stadt Essen 2024, S. 10, 12). Damit sollen die zentralen Defizite des 500 km umfassenden Radverkehrsnetzes sowie der darunter gefassten 150 km Freizeitradwege im Essener Stadtgebiet behoben werden (Stadt Essen o. J. a; Stadt Essen o. J. b), die sich laut Haushaltsbefragung (2019) auf eine getrennte Führung des Radverkehrs vom Kfz-Verkehr, den Ausbau des Radwegenetzes, den unzureichenden Zustand bestehender Radwege und Abstellanlagen für Fahrräder, radfahrerfreundliche Ampeln und die unzureichende Wegweisung beziehen (Stadt Essen 2019b, S. 89–90) und mit Schwerpunkt auf der Sicherheit und dem Komfort des Radverkehrs auch den Bewertungen des ADFC-Fahrradklimatests entsprechen (vgl. Kap. 4.1.1).

¹¹⁴ Der Wert von 3,4% wird von der Stadt Essen vom Statistischen Bundesamt übernommen (Stadt Essen 2019b, S. 39) und liegt deutlich unterhalb des Werts von 8,0%, der im Rahmen der MiD 2017 ermittelt wurde (Nobis 2019, S. 60).

¹¹⁵ Die Stellen beziehen sich auf die Fachbereiche der Projektsteuerung, Verwaltung, Straßenplanung Verkehr, Verkehrstechnik, Straßenerhaltung, Straßenbeleuchtung Verkehrstechnik, Verkehrslenkung Regiedienst, Finanzen Zuschuss, Öffentlichkeitsarbeit und Abstellanlagen sowie Grün und Gruga (Stadt Essen 2024, S. 12).

Die Zielsetzungen, den Essener Radverkehr zu stärken, gehen maßgeblich auf die 2014 formulierten Modal-Split Ziele für das Jahr 2035 von jeweils 25 % öffentlichem und motorisiertem Verkehr bzw. Fuß- und Radverkehr zur Stärkung des Umweltverbunds zurück (Stadt Essen 2024, S. 5) und haben vor dem Hintergrund drohender Fahrverbote, der Klimawandeldebatte sowie zunehmender Verkehrsprobleme und Umweltauswirkungen an Bedeutung gewonnen. Die Umsetzung erfolgt aufgrund des noch in Aufstellung befindlichen Mobilitätsplans auf Basis der maßnahmenorientierten Umsetzungsstrategie des Essener *RadEntscheid* (Stadt Essen 2019c, S. 1; Stadt Essen 2024, S. 5, 7–8). Dabei steht der Aus- und Umbau des 500 km umfassenden Radverkehrsnetzes (Stadt Essen o. J. a) nach den Vorgaben der jeweiligen Regelwerke im Vordergrund (vgl. Kap. 3.2.2), wodurch bestehende Netzlücken durch Fahrradstraßen und Fahrradzonen, geöffnete Einbahnstraßen, Radfahrstreifen und Radwege geschlossen und die Freihaltung der Infrastruktur sowie die Sicherheit des Radverkehrs durch eine baulich oder taktisch vom Kfz- und Fußverkehr getrennte Radverkehrsführung sichergestellt werden sollen. Ebenso sollen potentielle Konfliktbereiche, wie z. B. Kreuzungen, farblich hervorgehoben oder im Fall von unübersichtlichen Kreuzungsbereichen sicher und fahrradfreundlich, z. B. durch abgesetzte Radverkehrsfurten oder eigene Ampelphasen, umgebaut werden. Weiterhin sollen bis 2030 bis zu 12.000 Fahrradabstellplätze neu eingerichtet werden, von denen 4.000 auf bewachte Fahrradparkhäuser oder Fahrradboxen an ÖV-Knotenpunkten sowie 500 auf Lastenräder entfallen sollen (Stadt Essen 2024, S. 7–8).

Die Radverkehrsförderung in Essen ist trotz der bereits 2014 angestoßenen Entwicklung eines Mobilitätsplans maßgeblich durch das 2019 initiierte Bürgerbegehren *RadEntscheid Essen* und die daraufhin erfolgte politische Unterstützung ab 2020 im Kontext drohender Fahrverbote gestärkt worden und unterscheidet sich damit von den Entwicklungen in den anderen Großstädten. Die bereitgestellten finanziellen Mittel im Zeitraum von 2021 bis 2030 ermöglichen eine Radverkehrsförderung, die sowohl in Bezug auf die durchschnittlich bereitgestellten Haushaltsmittel von 19 Euro pro Einwohner und Jahr und inklusive Fördermittel mit 38 Euro, den Empfehlungen von mindestens 8 Euro pro Einwohner und Jahr entsprechen und ab 2025 mit 26 bzw. 53 Euro pro Einwohner und Jahr nochmals höher ausfallen (vgl. Kap. 3.2.6). Die Umsetzung dieser Mittel ist aufgrund der historisch bedingt geringen Bedeutung des Radverkehrs (vgl. Kap. 3.1; Kap. 4) und der damit einhergehend unzureichenden Personalausstattung der Essener Radverkehrsförderung erst nach mehreren Jahren vollumfänglich möglich, wodurch sich die Planung und die daran anschließende Umsetzung deutlich verzögert. Daran zeigt sich allerdings auch das massive Umdenken im Hinblick auf die Radverkehrsförderung in Essen, deren Struktur in finanzieller und personeller Hinsicht neu aufgestellt wird.

4.1.2.4 Radverkehr in Gelsenkirchen

Die Großstadt Gelsenkirchen mit knapp 268.000 Einwohnern (Tab. 14) liegt im Regierungsbezirk Münster und weist mit einem Anstieg von 9,0 % im Jahr 2015 auf 11,0 % im Jahr 2020 eine positive Entwicklungstendenz sowie einen Radverkehrsanteil im Bundesdurchschnitt auf (Tab. 6), ist allerdings trotz Bestrebungen, in die AGFS NRW aufgenommen zu werden, noch kein Mitglied (AGFS NRW o. J.; Stadt Gelsenkirchen 2018). Aufgrund der günstigen Topographie mit sehr geringen Höhenunterschieden (Karte 1), der polyzentrischen Stadtstruktur mit den beiden Hauptzentren Buer im Norden und der Altstadt im Süden, der hohen Bevölkerungsdichte von

2.554 Ew./km² (Tab. 14) sowie radverkehrsrelevanter Pendlerverflechtungen, z. B. mit Essen und Bochum, ergeben sich, auch vor dem Hintergrund des RS1, gute Voraussetzungen für den Radverkehr, die allerdings durch Autobahnen, Schienen und Kanäle mit Barrierewirkung eingeschränkt werden (Stadt Gelsenkirchen 2021a, S. 26). Die Fahrradverfügbarkeit über alle Fahrradtypen hinweg ist mit Stand von 2020 in 65 % aller Haushalte gegenüber 63 % im Jahr 2015 leicht angestiegen, liegt allerdings niedriger, als z. B. in Essen oder Mülheim an der Ruhr (Tab. 14). Zurückzuführen ist dieser Anstieg, wie auch in den anderen Großstädten, auf die zunehmende Verbreitung von Pedelecs, deren Anteil an allen Fahrrädern von 2 % im Jahr 2015 auf 10 % im Jahr 2020 angestiegen ist (Stadt Gelsenkirchen 2023a, S. 17). Die finanziellen Mittel der Radverkehrsförderung lagen von 2016 bis 2019 bei 1,0 Mio. Euro jährlich und sind im Kontext des Programmplan Radverkehr 2019/2020 für 2020 auf 1,4 Mio. Euro und ab 2021 im Rahmen des 5-jährigen Zukunftsprogramm Radverkehr auf 1,6 Mio. Euro jährlich angehoben worden, um insbesondere Infrastrukturinvestitionen, abseits der bereits stattfindenden Umsetzung von Radverkehrsanlagen im Rahmen des Straßenbaus, zu ermöglichen (Stadt Gelsenkirchen 2019, S. 2, 15; Stadt Gelsenkirchen 2021b, S. 1–2). Um das bestehende 354 km lange Radwegenetz und seine Freizeitradwege weiterzuentwickeln, soll die Umsetzung der finanziellen Mittel und Maßnahmen im Wesentlichen mit den bestehenden Personalkapazitäten¹¹⁶ und Organisationsstrukturen erfolgen (Stadt Gelsenkirchen 2019, S. 3; Stadt Gelsenkirchen 2025; Stadt Gelsenkirchen o. J. b). Damit sollen die zentralen Defizite des Radverkehrs in Gelsenkirchen behoben werden, die sich auf Netzlücken bzw. fehlende Radinfrastruktur an Hauptverkehrsachsen, sanierungsbedürftige Infrastruktur, z. B. aufgrund schlechter Oberflächenbeläge oder veralteter Führungsformen, Fahrradstraßen mit einem geringen (Wieder-)Erkennungswert, unzureichende bzw. fahrradunfreundlich ausgestaltete Querungsmöglichkeiten von Hauptverkehrsachsen des Kfz-Verkehrs, z. B. durch nachrangig priorisierte Ampelschaltungen und damit verbundene Verzögerungen sowie konfliktträchtige Mischverkehrsführungen, z. B. in Geschäftsbereichen der Stadtteilzentren oder an Hauptverkehrsstraßen, beziehen (Stadt Gelsenkirchen 2021a, S. 29; Stadt Gelsenkirchen 2023a, S. 21–22). Die Defizite spiegeln sich auch in den schlechten Bewertungen des ADFC-Fahrradklimatests 2022 wider, da beispielsweise das Sicherheitsgefühl, die Führung im Mischverkehr mit Kfz und Konflikte mit Kfz sowie das Fahren auf Radwegen und Radfahrstreifen in der Kategorie der Sicherheit des Radverkehrs vergleichsweise schlecht bewertet wurden. Dies gilt auch für die Oberflächenbeläge und die Breiten von Radwegen, die Ampelschaltungen, die Erreichbarkeit des Stadtzentrums sowie das zügige Fahren, wohingegen Abstellmöglichkeiten, auch aufgrund der bereits guten Ausstattung von Zentren, ÖV-Knotenpunkten und Haltestellen (Stadt Gelsenkirchen 2021a, S. 28; Stadt Gelsenkirchen 2023a, S. 21–22), vergleichsweise gut bewertet werden (vgl. Kap. 4.1.1).

Der Radverkehr nimmt mit Bezug auf die übergeordneten Ziele der Verkehrs- und Mobilitätsplanung eine wichtige Rolle bei der Reduktion von Luftschadstoffen und deren negative Auswirkungen auf die Gesundheit und Umwelt sowie dem Klimaschutz und der Klimawandelanpassung ein (Stadt Gelsenkirchen 2023a, S. 9). Im Gegensatz zum 2023 erstellten Mobilitätsmasterplan, der ausgehend vom öffentlichen Fokus auf dem Thema Klimawandel und dem 2019 ausgerufenen Klimanotstand zu einer strategischen und abgestimmten Verkehrsplanung

¹¹⁶ Für den Radverkehr werden explizit drei Stellen angeführt (Stadt Gelsenkirchen o. J. a).

beitragen soll, fehlt mit dem noch in Aufstellung befindlichen Radverkehrskonzept (Stadt Gelsenkirchen 2023b, S. 1) bisher noch eine vergleichbare strategisch-konzeptionelle Gesamtplanung für den Radverkehr, im Rahmen derer übergeordnete Zielsetzungen, wie z. B. ein Zielnetz für die Weiterentwicklung des bisher 354 km langen Radwegenetzes definiert werden (Stadt Gelsenkirchen 2023a, S. 21–22; Stadt Gelsenkirchen 2025). Daher weisen die Zielsetzungen ausgehend vom Masterplan Mobilität und von den Programmplanungen zum Radverkehr einen maßnahmenbezogenen Charakter auf und beziehen sich mit dem Neu- und Ausbau sowie der Mängelbeseitigung und Sanierung auf bzw. von bestehenden Radwegen, auf die vordringlichsten Defizite, wobei auch Radabstellanlagen und Mobilstationen ausgebaut und eingerichtet werden, um das sichere Abstellen von Fahrrädern zu ermöglichen und die intermodale Vernetzung mit dem ÖV zu stärken (Stadt Gelsenkirchen 2019, S. 5–12; Stadt Gelsenkirchen 2021c, S. 3–6). Zudem wird der Bestand der bestehenden Radverkehrsanlagen erfasst und die Daten öffentlich zur Verfügung gestellt, als auch zur Weiterentwicklung der bestehenden Radnetzplanung im Rahmen ressortübergreifender Abstimmungsprozesse genutzt (Stadt Gelsenkirchen 2019, S. 4–5, 12–13; Stadt Gelsenkirchen 2021c, S. 3, 7). Die Öffentlichkeitsarbeit zielt mit Werbemaßnahmen und Kampagnen, z. B. zum Überholabstand zu Radfahrern auf die stärkere Wahrnehmung des Radverkehrs und die Verbesserung des Verkehrsklimas ab (Stadt Gelsenkirchen 2019, S. 4–5; Stadt Gelsenkirchen 2021c, S. 2–3), wobei durch die Initiierung und Umsetzung von Modellprojekten, wie z. B. Fahrrad-Servicestationen oder dem Open Innovation Lab¹¹⁷ auch die Servicequalität erhöht und neue digitale Systemelemente entwickelt werden sollen. Zur stärkeren Implementierung und Sichtbarkeit des Radverkehrs wurden auch Diensträder eingeführt und die Anschaffung privater und gewerblicher Lastenräder gefördert (Stadt Gelsenkirchen 2019, S. 14–15; Stadt Gelsenkirchen 2021c, S. 8–9).

Die Radverkehrsförderung in Gelsenkirchen legt den Fokus, wie auch in der Mehrheit der anderen Großstädte, auf die Entwicklung des lokalen Radwegenetzes und notwendige Lückenschlüsse, um die vorteilhafte polyzentrische Siedlungsstruktur für den Radverkehr voll erschließen zu können. Die zur Verfügung stehenden finanziellen Ressourcen werden dahingehend vor allem in Bezug auf die investiven Mittel von 0,6 Mio. Euro (2016–2019) auf 1,2 Mio. Euro jährlich (ab 2021) erhöht, allerdings mit dem vorhandenen Personalbesatz umgesetzt (Stadt Gelsenkirchen 2019, S. 2–3). Mit insgesamt 1,6 Mio. Euro bzw. etwa 6 Euro pro Einwohner und Jahr liegen die Haushaltsmittel zwar unter den empfohlenen 8 Euro pro Einwohner und Jahr (vgl. Kap. 3.2.6), wobei dieser Wert noch keine Fördermittel oder Aufwendungen für integrierte Maßnahmen mit Radverkehrsbezug beinhaltet und die Ausgaben daher deutlich höher ausfallen dürften (vgl. Kap. 4.1.2.3).

4.1.2.5 Radverkehr in Bochum

Als Mitglied der AGFS NRW (seit 2016) (AGFS NRW o. J.) gehört die Großstadt Bochum mit etwa 359.000 Einwohnern (Tab. 14) zum Regierungsbezirk Arnsberg (Stadt Bochum 2023, S. 9) und weist mit einem Radverkehrsanteil von 6,7 % im Jahr 2018 zwar einen leichten Anstieg

¹¹⁷ Servicestationen ermöglichen die eigenständige Reparatur von Fahrrädern durch vorhandenes Werkzeug und Luftpumpen. Das Open Innovation Lab stellt ein Testfeld für Smart-City Anwendungen dar, welches zur Entwicklung digitaler Stadtgestaltungswerkzeuge beitragen soll (Stadt Gelsenkirchen 2021c, S. 8).

gegenüber 2013 mit 5,1 % auf, liegt aber noch deutlich unterhalb des Bundesdurchschnitts von 11 % (Tab. 6). Die Topographie ist aufgrund von Steigungen und Gefällestecken im Vergleich zu Duisburg oder Mülheim eher ungünstig (Stadt Bochum 2023, S. 128), wobei sich mit Bezug auf die hohe Bevölkerungsdichte von 2.462 Ew./km² (Tab. 14) und bestehende Pendlerbeziehungen zu angrenzenden Städten, wie Essen, Gelsenkirchen oder Dortmund, vergleichbare Strukturen ergeben (Stadt Bochum 2023, S. 9). Die Fahrradverfügbarkeit für Bochum mit Stand 2018 liegt ausgehend von Erhebungen im Rahmen der *Mobilität in Städten – SrV 2018*, auf die sich auch das Radverkehrskonzept bezieht, bei 64,5 % der Haushalte, während Pedelecs in 7,1 % der Haushalte vorhanden sind (Gerike et al. 2021, S. 53). Erste Ergebnisse für 2023 verweisen auf einen deutlichen Anstieg der elektrisch unterstützten Fahrräder, die mit 22,3 % deutlich stärker vertreten sind und maßgeblich zum Anstieg der durchschnittlichen Zahl der Fahrräder pro Haushalt von 1,47 (2018) auf 1,61 (2023) beigetragen hat (Gerike et al. 2021, S. 89; Hubrich et al. 2024, S. 2, 5). Aussagen zu den Mitteln einer eigenständigen Radverkehrsförderung sind für Bochum aufgrund einer explizit gewollten gesamtheitlichen Verkehrsplanung nicht hinreichend differenziert möglich (Stadt Bochum 2020a, S. 6). Zwar besteht mit einer Anfrage der Fraktion von *Die Linke* aus dem Jahr 2020 und der Antwort der Verwaltung ein möglicher Ansatzpunkt einer etwaigen Bestimmung der Aufwendungen für den Radverkehr, allerdings ergeben sich durch anteilige Kostenschätzungen von Maßnahmen und beteiligten Personalstellen, als auch der Fragen ob z. B. die Personalkosten, Fördermittel oder Investitionen Dritter, wie z. B. des RVR, ebenfalls in die Berechnungen einfließen sollten, erhebliche Berechnungsspielräume, die zudem stark von der zeitlichen Verortung und Durchführung von Investitionsmaßnahmen abhängig sind (Stadt Bochum 2020b, S. 1–5). Entsprechend ergeben sich für den Zeitraum von 2016 bis 2019 jährliche Aufwendungen für den Radverkehr zwischen 3,5 und 7,1 Mio. Euro bzw. 9 Euro und 19 Euro pro Einwohner, wobei sich jahres- und berechnungsansatzspezifische Unterschiede von bis zu 2,2 Mio. Euro bzw. 6 Euro pro Einwohner ergeben und auf die massiven Schwierigkeiten einer hinreichend konkreten und zielführenden Aussage verweisen (Stadt Bochum 2020b, S. 5). Mit etwa 450 km Radwegeinfrastruktur und mehreren Freizeitradrouten, wie z. B. dem Emscher-Park-Radweg, der Springorumtrasse oder dem Ruhrtalradweg bestehen zwar Möglichkeiten zum Radfahren, die abseits der Freizeitradwege allerdings oftmals Defizite aufweisen (Stadt Bochum 2023, S. 50). Diese beziehen sich in Bochum auf ein lückenhaftes Radwegenetz mit teilweise unzureichend breiten Radverkehrsanlagen sowie dem daraus resultierenden, geringen subjektiven Sicherheitsgefühl und den unzureichend gesicherten Radabstellanlagen, insbesondere an ÖV-Knotenpunkten (Stadt Bochum 2023, S. 40, 74), was sich mit Ausnahme der als vergleichsweise gut bewerteten Radabstellanlagen und dem eher geringen Problem des Fahrraddiebstahls mit den Ergebnissen des ADFC-Fahrradklimatests, hinsichtlich des Komforts und der Sicherheit des Radverkehrs, deckt (vgl. Kap. 4.1.1).

Die Zielsetzungen der Bochumer Radverkehrsförderung beziehen sich übergeordnet auf die Steigerung des Radverkehrsanteils bis 2030 auf 15 %¹¹⁸, was insbesondere durch die Beseitigung von sicherheitsrelevanten Mängeln und die damit einhergehende Verbesserung der subjektiven Sicherheit erreicht werden soll. Zudem soll das bestehende Radwegenetz mit Bezug auf wichtige

¹¹⁸ Bevor das Radverkehrskonzept im Jahr 2023 veröffentlicht wurde, lag der Zielwert für 2030 noch bei 25% (Stadt Bochum 2023, S. 10).

Zielorte, wie Arbeitsplatzschwerpunkte, die Innenstadt, die Universität und Schulen weiterentwickelt und mit gut ausgebauten Radabstellanlagen, z. B. für Lastenräder, an den jeweiligen Standorten ausgestattet werden (Stadt Bochum 2023, S. 10–11). Die darunter gefassten Maßnahmen werden im Bochumer Radverkehrskonzept dargelegt und beziehen sich auf die Entwicklung und Umsetzung eines hierarchischen Radwegenetzes (vgl. Kap. 3.2.2.1), das ausgehend vom bestehenden Basisnetz mit Haupt- und Nebenrouten um Velorouten bzw. Radvorrangrouten und Radschnellwege ergänzt werden soll (Stadt Bochum 2023, S. 74–81), die Ausbesserung bestehender Radverkehrsführungen an Eng- und Gefahrenstellen sowie mit unzureichenden Oberflächenbelägen und Breiten (Stadt Bochum 2023, S. 86–101), als auch den Ausbau von hinreichenden und sicheren Radabstellanlagen mit Schwerpunkten auf der Innenstadt, ÖV-Knotenpunkten und Versorgungsbereichen (Stadt Bochum 2023, S. 105–106). Weitere Maßnahmen beziehen sich auf das schulische und betriebliche Mobilitätsmanagement und Services, wie z. B. Kampagnen bzw. Aktionstage, Reparaturen oder Scherbentelefone (Stadt Bochum 2023, S. 112–122, 125). Damit entsprechen die Maßnahmen des Radverkehrskonzepts zwar auch den übergeordneten Zielen des für rechtlich unzulässig erklärten Bürgerbegehrens RadEntscheid¹¹⁹ in Bochum (Stadt Bochum 2024), allerdings in teils abgeschwächter Form (Verwaltungsgericht Gelsenkirchen 2024, Abs. 47).

Die Radverkehrsförderung in Bochum ist durch einen integrierten Verkehrsplanungsansatz geprägt, wodurch auch dessen Ausgaben nur grob abgeleitet werden können. Mit jährlich zwischen 9 Euro bis 19 Euro pro Einwohner liegen die Aufwendungen für den Radverkehr zwar oberhalb der empfohlenen 8 Euro (vgl. Kap. 3.2.6), allerdings ist unklar, ob die gewählte Berechnungsmethodik in Bochum der zugrundeliegenden Definition entspricht. Diese Unschärfe besteht im Hinblick auf die Umsetzung von Maßnahmen des Radverkehrskonzepts zwar nur bedingt, da es im Rahmen der ganzheitlichen Verkehrsplanungen zu berücksichtigen ist, allerdings weist es im Gegensatz zu einem Bürgerbegehren RadEntscheid, wie z. B. in Essen (vgl. Kap. 4.1.2.1), eine geringere gesellschaftliche Sichtbarkeit und geringere finanzielle und personelle Verbindlichkeit auf und mindert dadurch die Fokussierung auf den Radverkehr.

4.1.2.6 Radverkehr in Dortmund

Seit 2007 ist die Großstadt Dortmund mit etwa 603.000 Einwohnern (Tab. 14) und Zugehörigkeit zum Regierungsbezirk Arnsberg, Mitglied in der AGFS NRW (AGFS NRW o. J.) und liegt mit einem Radverkehrsanteil von 10,1 % im Jahr 2019 knapp unterhalb des Bundesdurchschnitts mit 11,0 % (Tab. 6). Neben den lokalen und regionalen Verkehrsverflechtungen mit relativ kurzen Wegen (Stadt Dortmund 2022, S. 7–8; Stadt Dortmund 2024a, S. 25), ergeben sich auch im Hinblick auf die Topographie und die hohe Bevölkerungsdichte von 2.150 Ew./km² (Tab. 14) vergleichsweise gute Ausgangsbedingungen durch geringe Höhenunterschiede im Norden Dortmunds, wohingegen die größeren Höhenunterschiede im Süden zwar ungünstig sind, sich allerdings kaum auf die Fahrradnutzung auswirken (Stadt Dortmund 2022, S. 7). Zudem ist die Fahrradverfügbarkeit der Haushalte von 63 % im Jahr 2013 auf 73 % im Jahr 2019 angestiegen

¹¹⁹ Das Verwaltungsgericht Gelsenkirchen hat das Bürgerbegehren RadEntscheid in Bochum nach § 26 Abs. 1 Satz 1 GO NRW, im Rahmen dessen die Bürger anstelle des Rates über eine Angelegenheit der Gemeinde selbst entscheiden können, aufgrund der Kopplung mehrerer Angelegenheiten und der unzureichenden Bestimmtheit am 15.03.2024 für ungültig erklärt (Verwaltungsgericht Gelsenkirchen 2024, Abs. 50–52, 84–85).

und hat sich dadurch dem Bundesdurchschnitt von 78 % angenähert, was auch auf die Pedelec- bzw. E-Bike-Besitzquote von 13 % im Jahr 2019 zurückzuführen sein dürfte (Stadt Dortmund 2022, S. 7–8). Durchschnittlich besitzt ein Dortmunder Haushalt durchschnittlich 1,7 Fahrräder und liegt damit im Landesdurchschnitt von NRW (Stadt Dortmund 2024a, S. 5). Die Ressourcen der Radverkehrsförderung beziehen sich auf sieben Stellen mit ausschließlichem und fünf mit anteiligem Radverkehrsbezug, die teilweise erst 2019 und 2021 eingerichtet wurden und denen ein eigenständiges Budget von jährlich 0,5 Mio. Euro (2021–2022) für die Weiterentwicklung des Radverkehrs zur Verfügung steht (Stadt Dortmund 2018, S. 1–2; Stadt Dortmund 2021; Stadt Dortmund 2024a, S. 25). Die zur Verfügung stehenden Mittel für 2022 wurden mit Stand 2023, vermutlich auch aufgrund der Einarbeitungsphase der noch relativ neu besetzten Stellen, nur zu 85 % abgerufen und sollen aufbauend auf dem 2019 gefassten Beschluss durch den Rat der Stadt, Dortmund zu einer Fahrradstadt zu entwickeln, weiter ansteigen und sich dabei an den empfohlenen Werten des Nationalen Radverkehrsplans orientieren (Stadt Dortmund 2019, S. 1, 7–8). Weitere finanzielle Mittel für den Radverkehr ergeben sich im Rahmen integrierter Maßnahmen, wie z. B. des Straßenbaus (Stadt Dortmund 2024a, S. 25), die im Zuge der Personalaufstockung von 2019 bis 2021 zukünftig separat erfasst und im Rahmen jährlicher Fortschrittsberichte¹²⁰ dargelegt werden sollen (Stadt Dortmund 2019, S. 8). Die Weiterentwicklung des Radverkehrs bezieht sich primär auf das 602 km lange Haupt- und Nebennetz, das durch ein 178 km langes Freizeitnetz ergänzt wird (Stadt Dortmund 2024a, S. 11). Die bestehenden Defizite betreffen insbesondere Netzlücken, unklare Führungen an Knotenpunkten und als nicht sicher empfundene Radverkehrsführungen mit zu geringen Breiten oder schlechten Oberflächenbelägen, wodurch es regelmäßig zu Konflikten mit Kfz und Fußgängern kommt. Konflikte können allerdings auch durch Falschparker auf Radwegen oder unzureichend klare Führungen an Baustellen entstehen, da oftmals auf die Fahrbahn oder den Gehweg ausgewichen werden muss. Zudem sind Ampelschaltungen vorwiegend noch auf die Leistungsfähigkeit des Kfz-Verkehrs optimiert und sorgen für lange Wartezeiten beim Radverkehr (Stadt Dortmund 2022, S. 8, 11). Defizite bei Fahrradabstellanlagen beziehen sich insbesondere auf Wohnquartiere mit wenigen und kaum ausdifferenzierten Radabstellmöglichkeiten, z. B. für Pedelecs oder Lastenräder, wohingegen Abstellanlagen an ÖV-Knotenpunkten durch *DeinRadschloss-Anlagen* im Rahmen der Förderung durch den VRR und in Versorgungsbereichen bereits ausgebaut und an den zukünftig erwarteten Bedarfsanstieg angepasst werden (Stadt Dortmund 2022, S. 26–29). Die Ausstattung mit Fahrradabstellanlagen wird bezogen auf den ADFC-Fahrradklimatest als vergleichsweise gut bewertet, wobei dort nur Radfahrer befragt wurden (vgl. Kap. 4.1.1) und die Fahrradnutzung durch unzureichende oder fehlende Abstellanlagen am Wohnort auch komplett ausbleiben kann (Stadt Dortmund 2022, S. 26). Die primären Defizite des Radverkehrs in Dortmund beziehen sich im Hinblick auf den ADFC-Fahrradklimatest, wie auch in den anderen Großstädten, auf die Sicherheit und den Komfort des Radverkehrs, wobei sich der Stellenwert des Radverkehrs mit Bezug auf die Fahrradförderung in jüngster Zeit und das Fahrrad- und Verkehrsklima hinsichtlich der Werbung für das Radfahren im Zeitraum von 2014 bis 2022 deutlich, um mehr als 0,5 Punkte verbessert hat (vgl. Kap. 4.1.1).

¹²⁰ Ausgehend vom Baufortschrittsbericht 2023 wird auf einen 3–5-jährlichen Veröffentlichungsturnus verwiesen, da die Aufstellung der Berichte sehr zeitaufwändig ist (Stadt Dortmund 2024b, S. 4).

Die Dortmunder Radverkehrsförderung verfolgt das Ziel, den Radverkehrsanteil von 10,1 % (2019) auf 20,0 % bis zum Jahr 2030 zu verdoppeln und ausgehend von einem Beschluss aus dem Jahr 2019, Dortmund zu einer Fahrradstadt mit hoher Lebensqualität nach Kopenhagener Vorbild zu entwickeln (Stadt Dortmund 2019, S. 1; Stadt Dortmund 2022, S. 5). Die Umsetzung soll durch eine systematisierte Betrachtung und Herangehensweise an den Radverkehr durch eine Verbesserung der Infrastruktur, Serviceangebote und Radverkehrskommunikation mit dem Ziel der Entwicklung fahrradfreundlicher Rahmenbedingungen erreicht werden, sodass bestehende Barrieren, wie z. B. unzureichend vorhandene, sichere oder dimensionierte Radabstellanlagen, abgebaut und die soziale Teilhabe aller Verkehrsteilnehmer, insbesondere von vergleichsweise vulnerablen Gruppen wie Kindern, Jugendlichen und Senioren, verbessert werden kann (Stadt Dortmund 2022, S. 8, 13). Darauf aufbauend soll der Radverkehr durch die Entwicklung eines konsistenten und hierarchisch gegliederten Radwegenetzes beschleunigt und komfortabler ausgestaltet werden (Stadt Dortmund 2022, S. 15–20), sodass bestehende Netzlücken geschlossen (Stadt Dortmund 2022, S. 13) und vorhandene Radverkehrsführungen hinsichtlich der ERA-Regelmaße ausgebessert werden können (Stadt Dortmund 2022, S. 21). Damit einhergehend soll neben der objektiven Sicherheit mit Bezug auf die *Vision Zero*¹²¹, auch die subjektive Sicherheit bezüglich der Radwegbreite und schlechter Oberflächenbeläge adressiert werden, wobei dies auch die Überarbeitung von Kreuzungs- und Knotenbereichen, z. B. durch gesonderte Ampelschaltungen oder Aufstellflächen für Radfahrer an Ampeln, sog. Fahrradschleusen, betrifft (Stadt Dortmund 2022, S. 14, 21–23). Durch den Ausbau von Radabstellanlagen und die Anpassung der kommunalen Stellplatzsatzung soll nicht nur die Nutzung und das sichere Abstellen unterschiedlichster Fahrradtypen in verschiedenen räumlichen Kontexten ermöglicht, sondern auch die intermodale Vernetzung mit den Öffentlichen Verkehrsmitteln verbessert werden (Stadt Dortmund 2022, S. 25–29). Letzteres wird dabei auch durch Mobilstationen und dort integrierte oder eigenständige Bike-Sharing Systeme, wie z. B. das Metropolrad Ruhr gestärkt, um digital verfügbare und unterbrechungsfreie, intermodale Mobilitätsangebote bereitstellen zu können (Stadt Dortmund 2022, S. 30–32). Weiterhin sollen durch eine Fahrrad-App Informationen, wie z. B. zum Radwegenetz bereitgestellt und gleichzeitig Daten zum Zustand der jeweiligen Radwege erfasst werden können, die in Ergänzung zu einem Ideen- und Mängelmelder, Ergebnissen von Dauerzählstellen sowie dem Austausch mit dem ADFC, die bestehende Datenbasis zum Radverkehr verbessern und eine zielgerichtete Weiterentwicklung ermöglichen (Stadt Dortmund 2022, S. 38–40). Die Stärkung der gesellschaftlichen Akzeptanz des Radverkehrs und der darauf bezogenen Maßnahmen erfolgt im Rahmen der Radverkehrskommunikation, die zielgruppenspezifisch auf z. B. Pendler, Schüler, Senioren oder Familien angepasst wird und durch Kampagnen oder auch Fahrradtrainings zur Fahrradnutzung anregen soll, um bestehende Vorurteile und Ängste abzubauen (Stadt Dortmund 2022, S. 40–41).

Mit politischen Beschlüssen durch den Rat der Stadt, Dortmund zu einer Fahrradstadt zu entwickeln, ist die Radverkehrsförderung mit der ambitioniertesten Zielsetzung im Untersuchungskontext konfrontiert. Dabei ergeben sich hinsichtlich des Aufbaus der personellen und

¹²¹ Die Vision Zero bezieht sich im konkreten Zusammenhang auf die Vermeidung von tödlichen, radverkehrsbezogenen Verkehrsunfällen bis 2030 (Stadt Dortmund 2022, S. 14).

finanziellen Ressourcen vergleichbare Probleme, wie z. B. in Essen (vgl. Kap. 4.1.2.3) und verweisen auf einen signifikanten Wandel der bestehenden Strukturen. Trotz der noch überschaubaren ausschließlichen finanziellen Mittel für die Radverkehrsentwicklung, die von 2021 bis 2022 Aufwendungen von knapp einem Euro pro Einwohner und Jahr an Haushaltsmitteln entsprechen, ergibt sich mit dem politischen Beschluss Fahrradstadt zu werden und der Orientierung an den empfohlenen 8 bis 19 Euro pro Einwohner und Jahr (vgl. Kap. 3.2.6) eine vergleichsweise sichere Ausgangsbasis für ansteigende Mittel in den Folgejahren. Zudem zeigt sich mit Bezug auf die Ergebnisse des ADFC-Fahrradklimatest für 2022 auch eine deutliche Verbesserung bei der Wahrnehmung der Radverkehrsförderung und Werbung für den Radverkehr (vgl. Kap. 4.1.1), die mit dem 2022 veröffentlichten Radverkehrskonzept, den 2024 veröffentlichten Baufortschritts- und Dortmunder Radverkehrsberichten für das Jahr 2023 sowie fortgesetzten Kommunikationsmaßnahmen verstetigt und weiter ausgebaut werden. Dadurch ergibt sich auch im Vergleich zu den anderen Großstädten im Untersuchungskontext eine vergleichsweise kompakte und transparente Übersicht der Ziele, Maßnahmen und Strukturen der Radverkehrsförderung.

4.1.2.7 Radverkehr in Hamm

Die Großstadt Hamm mit etwa 180.000 Einwohnern (Tab. 14) liegt im Regierungsbezirk Arnsberg und weist als Gründungsmitglied der AGFS NRW (AGFS NRW o. J.; Stadt Hamm 2024, S. 40) mit 19,0 % (2018) den höchsten Radverkehrsanteil aller untersuchten Großstädte auf (Tab. 6). Gleichzeitig geht dieser hohe Radverkehrsanteil auf ein vergleichsweise hohes Ausgangsniveau von 12,0 % im Jahr 1992 zurück und zeichnet sich durch einen relativ langsamen, aber stetigen Anstieg, durchgehend über dem Bundesdurchschnitt, aus. Die polyzentrische Stadtstruktur mit vergleichsweise längeren Wegen von durchschnittlich 4,2 km (Stadt Hamm 2018, S. 18, 30–31; Stadt Hamm 2024, S. 16–17), bietet ebenso wie die flache Topographie (Karte 1) und die mit 794 Ew./km² (Tab. 14) im Vergleich zu den anderen Großstädten geringere, aber dennoch hohe Bevölkerungsdichte (vgl. Kap. 4), günstige Ausgangsbedingungen für den Radverkehr, wobei sich durch Barrieren in Form der Lippe, des Datteln-Hamm Kanals und Bahntrassen auch Einschränkungen der Führungsmöglichkeiten ergeben (Stadt Hamm 2024, S. 21, 40). Im Gegensatz zu den anderen Großstädten im Untersuchungsgebiet, weist Hamm aufgrund seiner eher solitären Lage im östlichen Ruhrgebiet weniger ausgeprägte Verkehrsverflechtungen auf, die sich im Wesentlichen auf Dortmund, Münster und Städte und Gemeinden im erweiterten Umland beziehen (Stadt Hamm 2024, S. 19–20). Mit 86 % aller Haushalte (2018) weist Hamm die höchste Fahrradbesitzquote und mit 2,1 Fahrrädern pro Haushalt auch die durchschnittlich meisten Fahrräder im Untersuchungskontext auf, wobei keine Ausdifferenzierung in elektrisch unterstützte und konventionelle Fahrräder vorgenommen wird (Stadt Hamm 2018, S. 18, 20). Aufgrund der weitgehend integrierten Radverkehrsplanung und der aufwändigen und ungenauen Ausdifferenzierung möglicher Kosten- und Personalanteile (vgl. Kap. 4.1.2.5), sind Aussagen über die konkreten Ressourcen der Radverkehrsförderung nur bedingt möglich. Einen Anhaltspunkt bietet allerdings ein Radwegebauprogramm, das 2021 aufgelegt wurde und ab 2022 inklusive einer 60–70 % Förderung etwa 1,0 Mio. Euro jährlich bzw. 5,50 Euro pro Einwohner und Jahr für die Sanierung und den Neu- und Ausbau des Radwegenetzes bereitstellt (Stadt Hamm 2020, S. 2; Stadt Hamm 2021, S. 2). Da sich weitere Ausgaben im Rahmen einzelner, oftmals geförderter Maßnahmen, wie z. B. der Einrichtung von Dauerzählstellen oder integrierter Maßnahmen, wie

dem Straßenbau ergeben, dürften die Gesamtausgaben deutlich höher ausfallen (Stadt Hamm 2022, S. 1–3; Stadt Hamm 2023, S. 2). Mit den bereitgestellten finanziellen Mitteln soll das etwa 400 km lange Radwegenetz Hamms entsprechend der Planungsstandards der ERA und im Hinblick auf die dreistufige Netzhierarchie (vgl. Kap. 3.2.2) weiterentwickelt und bestehende Defizite reduziert werden (Stadt Hamm 2020, S. 1–2). Diese beziehen sich auf das ausbaufähige Radwegenetz zwischen den einzelnen Stadtteilen, die oftmals flächenhaft vorhandenen, aber veralteten Radabstellmöglichkeiten (Stadt Hamm 2024, S. 41–42, 57–58, 62), zu schmale bzw. nicht den aktuellen Standards entsprechende Radverkehrsführungen (Stadt Hamm 2020, S. 2; Stadt Hamm 2024, S. 42) und eine geringe subjektive Sicherheit bei der gemeinsamen Führung des Rad- und Kfz-Verkehrs auf der Fahrbahn (Stadt Hamm 2024, S. 41–42). Zudem wird auf die ausbaufähige Radverkehrskommunikation hinsichtlich der Informationsvermittlung und der Imageentwicklung des Radverkehrs verwiesen, die eine positivere Wahrnehmung ermöglichen kann (Stadt Hamm 2024, S. 41, 63). Im Abgleich mit den Ergebnissen des ADFC-Fahrradklimatests ergeben sich insbesondere bei den veralteten bzw. unzureichend breiten und mit schlechten Oberflächenbelägen ausgestatteten Radwegen Überschneidungen, die sich hinsichtlich der Konflikte mit Kfz und der Radverkehrsführung im Mischverkehr auch auf das subjektive Sicherheitsgefühl negativ auswirken (vgl. Kap. 4.1.1). Die um 0,5 Punkte schlechtere Bewertung des Aspekts Fahrraddiebstahl im Zeitraum von 2014 bis 2022, die auch mit einer zunehmenden Unzufriedenheit mit den vorhandenen Abstellanlagen einhergeht, verweist auf die neuen Anforderungen für das Abstellen teurer und hochwertiger Fahrräder wie Pedelecs oder Lastenräder. Während die Radverkehrskommunikation mit Bezug auf die Werbung für das Radfahren und Zeitungs- bzw. Medienberichte als vergleichsweise gut bewertet wird, ergeben sich insbesondere beim Stellenwert des Radverkehrs trotz geringfügiger Verbesserungen deutliche Defizite bei der Falschparkerkontrolle, dem Winterdienst und der Reinigung von Radwegen sowie den Ampelschaltungen für Radfahrer.

Die Zielsetzungen der Radverkehrsförderung in Hamm beziehen sich auf einen zukünftigen Radverkehrsanteil von 25 %, der durch den Ausbau der Radinfrastruktur und die Anbindung an den RS1 erreicht werden soll (Stadt Hamm 2018, S. 23) und vor dem Hintergrund des 2019 beschlossenen Klima-Aktionsplans und dem Ziel der Klimaneutralität bis 2035 zusätzlich an Bedeutung gewinnt (Stadt Hamm 2020, S. 1; Stadt Hamm 2024, S. 8). Dabei steht neben dem Ausbau des bestehenden Radwegenetzes hinsichtlich stadtteilverbindender Tangentialen und dem Ausbau des Nebennetzes durch Fahrradstraßen und Fahrradzonen auch die Sanierung der bestehenden Radwege unter Einbezug eines Mängelmelders im Vordergrund (Stadt Hamm 2024, S. 57–59). Durch regulative Maßnahmen, wie einer Stellplatz-Satzung im Rahmen des Wohnungsbaus, soll der Ausbau und die Erneuerung der oftmals flächenhaft vorhandenen, aber nicht mehr den Anforderungen durch Regelwerke und neue Fahrradtypen entsprechenden Radabstellanlagen vorangetrieben werden. Dadurch, als auch durch den Ausbau von Bike-Sharing Systemen und Mobilstationen, soll zudem die intermodale Vernetzung an ÖV-Knotenpunkten und Haltestellen, Stadtteilzentren und wichtigen Standorten im Stadtgebiet gestärkt werden. Die Radverkehrskommunikation soll mit Bezug auf Fahrradaktionstage in Zusammenarbeit mit anderen Akteuren, wie z. B. dem lokalen Fahrradhandel, Verkehrsverbänden, Radsportvereinen sowie der AGFS NRW weiter ausgebaut werden, um sowohl die Informationsvermittlung, als auch

die Entwicklung eines positiven Images des Radverkehrs weiter auszubauen (Stadt Hamm 2024, S. 62-63).

Die Eigenschaft als insgeheime „[...] „Fahrrad-Hauptstadt“ des Ruhrgebiets“ (Stadt Hamm 2018, S. 48) kommt Hamm aufgrund des hohen Radverkehrsanteils von 19 % (2018) zu, der allerdings auch von einem vergleichsweise hohen Radverkehrsanteil von 12 % im Jahr 1992 aus erreicht wurde. Dennoch zeichnet sich Hamm, als Gründungsmitglied der AGFS NRW im Jahr 1993, im Vergleich zu den 1995 und 1999 ebenfalls früh beigetretenen Städten Essen und Mülheim (AGFS NRW o. J.), durch eine mehr als drei Jahrzehnte umfassende und vergleichsweise erfolgreiche Radverkehrsförderung aus (vgl. Kap. 4.1.1), die diesen Anstieg erst ermöglicht hat. Dabei ist die Radverkehrsförderung in Hamm durch einen weitgehend integrierten Ansatz mit geringer Ausdifferenzierung der personellen und finanziellen Ressourcen geprägt. Dadurch können zwar nur näherungsweise Ausgaben für den Radverkehr abgeleitet werden, die aber unter Berücksichtigung der größeren Ausgabeposten und weiterer Maßnahmen im Rahmen integrierter Planungen in etwa den empfohlenen 8 bis 19 Euro pro Einwohner und Jahr entsprechen dürften.

4.1.2.8 Vergleichende Übersicht der kommunalen Ausgangssituation und Radverkehrsförderung

Die Ausgangssituation und Radverkehrsförderung in den untersuchten Großstädten weist deutliche Unterschiede auf (vgl. Kap. 4.1.2.1 bis 4.1.2.7), die hinsichtlich spezifischer Kennwerte in [Tab. 14](#) vergleichend gegenübergestellt werden. Dabei zeigt sich eine teilweise noch uneinheitliche oder unzureichende Erfassung, wodurch städtische Vergleiche nur eingeschränkt möglich sind. Denn während die Einwohnerzahlen, die Gebietsfläche der Städte oder die Einwohnerdichte regelmäßig für bestimmte Stichtage ermittelt bzw. berechnet werden, wird die Fahrradbesitzquote der Haushalte und die durchschnittliche Zahl der Fahrräder pro Haushalt, oftmals nur in unregelmäßig stattfindenden Erhebungen erfasst. Bei der haushaltsbezogenen Verfügbarkeitsquote von Pedelecs bzw. E-Bikes kommt hinzu, dass diese oftmals erst bei neueren Erhebungen vorliegen, um die zunehmende Verbreitung zu erfassen. Die zur Verfügung stehenden finanziellen Mittel werden nicht einheitlich erfasst und können sich nur auf Haushaltsmittel oder zusätzlich auch auf Fördermittel beziehen, aber auch unterschiedliche aufgabenspezifische Ausgaben, z. B. für die Verwaltung oder Öffentlichkeitsarbeit, berücksichtigen (z. B. Essen) oder nicht (z. B. Dortmund). Dadurch kommt es zu erheblichen Diskrepanzen, die sich auch auf die Zahl der dem Radverkehr zugerechneten Personalstellen auswirkt. Diesbezüglich ergeben sich durch eine integrierte Planung oftmals auch Überschneidungen mit anderen Fachbereichen, die ebenso wie Stellenvakanzen und die Auslagerung von Aufgaben an andere Stellen oder Planungsbüros, zu einer oftmals wenig transparenten und vergleichbaren Stellensituation mit Bezug auf den Radverkehr beitragen. Im Gegensatz dazu wird allerdings auch ersichtlich, dass die Zahl der Fahrräder pro Haushalt und die prozentuale Fahrradverfügbarkeit der Haushalte mit Ausnahme von Duisburg und Hamm durchgehend unterhalb des Bundesdurchschnitts von 1,90 Fahrrädern je Haushalt bzw. 78 % der Haushalte liegt (Nobis 2019, S. 26), während die Pedelec- bzw. E-Bike-Verfügbarkeit mit Ausnahme von Bochum (7,1 %) weitgehend über dem Bundesdurchschnitt von 8,0 % liegt (Nobis 2019, S. 60). Hier ist allerdings auf die nähergehenden Ausführungen der Unterkapitel 4.1.2.1 bis 4.1.2.7 und die oftmals zeitlich nach der 2017 durchgeführten bundesweiten Erhebung MiD erfolgten Erhebungen auf kommunaler

Ebene zu verweisen, im Rahmen derer sowohl der Anteil der Haushalte mit Pedelec, als auch die Fahrradbesitzquote der Haushalte, aufgrund der fortgeschrittenen Gesamtentwicklung höher ausfällt. Insgesamt zeigt sich dadurch trotz einer weitgehend positiven Radverkehrsentwicklung hinsichtlich des Fahrrad- bzw. Pedelecbesitzes und der zur Verfügung stehenden finanziellen und personellen Ressourcen für die Radverkehrsförderung in den untersuchten Großstädten, der noch weitgehend vorhandene Nachholbedarf, der sich auf den Infrastrukturaufbau, die gesellschaftliche Durchdringung des Fahrrads, die strukturellen finanziellen und personellen Rahmenbedingungen und den Ausbau einer vergleichbaren Datenbasis bezieht.

Tabelle 14: Charakteristika des Radverkehrs und der Radverkehrsförderung in den untersuchten Großstädten

Stadt	Einwohnerzahl (Stand: 31.12.2024)	Gebietsfläche der Städte in km² (Stand 31.12.2023)	Einwohnerdichte in Ew./km² (eigene Berechnung)	Fahrradverfügbarkeit in % der Haushalte	Pedelec/E-Bike Verfügbarkeit in % der Haushalte	Fahrräder pro Haushalt	Länge Radwegnetz in km	inklusive Freizeitradwege	Haushaltsmittel in Mio. Euro pro Jahr	Ausgaben pro Kopf und Jahr in Euro (min./max.)		Mittel aus anderen Quellen bereits berücksichtigt	Personalstellen für den Radverkehr (auch anteilig)	ausschließlich integrierte Radverkehrsplanung
Duisburg	502.270	232,8	2.158	84,0	-	1,90	489	-	1,3	2,5	-	nein	2	nein
Mülheim an der Ruhr	173.050	91,3	1.895	71,0	27,0	1,63	280	ja	-	-	-	nein	0	ja
Essen	574.682	210,3	2.733	73,0	13,0	1,60	> 500	ja	30,5	-	53	ja	29	nein
Gelsenkirchen	267.930	104,9	2.554	65,0	-	-	354	-	1,6	6	-	nein	3	nein
Bochum	358.676	145,7	2.462	64,5	7,1	1,61	450	teils	3,5–7,1	9	19	ja	0	ja
Dortmund	603.462	280,7	2.150	73,0	13,0	1,70	780	ja	0,5	1	-	nein	12	nein
Hamm	179.968	226,7	794	86,0	-	2,10	400	nein	1,0	5,5	-	teils	0	ja

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen nach: Gerike et al. 2021, S. 53; Hubrich et al. 2024, S. 5; IT.NRW 2025a; IT.NRW 2025b; Mülheim an der Ruhr 2022, S. 19–20; Mülheim an der Ruhr 2023b; Mülheim an der Ruhr 2024b; RVR o. J. a; Stadt Bochum 2023, S. 50, 84–85; Stadt Dortmund 2022, S. 7–8; Stadt Dortmund 2024a, S. 11, 25; Stadt Duisburg 2016, S. 24–25; Stadt Duisburg 2023, S. 1–2; Stadt Duisburg 2024, S. 75; Stadt Essen 2019b, S. 37–39; Stadt Essen 2024, S. 10–12; Stadt Essen o. J. a; Stadt Essen o. J. b; Stadt Gelsenkirchen 2021b, S. 1–2; Stadt Gelsenkirchen 2023a, S. 17; Stadt Gelsenkirchen 2025; Stadt Gelsenkirchen o. J. a; Stadt Gelsenkirchen o. J. b; Stadt Hamm 2018, S. 18, 20; Stadt Hamm 2020, S. 1–2; Stadt Hamm 2021, S. 2.

4.2 Radverkehr auf der regionalen Ebene des Ruhrgebiets

Die Ausgangssituation des Radverkehrs auf regionaler Ebene ist aufgrund der historischen Entwicklungen (vgl. Kap. 4) maßgeblich durch regionale Freizeitradwege geprägt, die seit den 1980er Jahren vor dem Hintergrund eines wachsenden Umweltbewusstseins durch den Regionalverband Ruhr und die beteiligten Kommunen realisiert werden. Das mittlerweile 1.200 km umfassende Freizeitrouthenetz, welches auch als Knotenpunktsystem bekannt ist und oftmals auf stillgelegten Bahntrassen realisiert wurde (RVR 2022a, S. 48–49; RVR o. J. b), dient im Wesentlichen der Vernetzung und Erschließung von Grünstrukturen, Siedlungsgebieten und Sehenswürdigkeiten innerhalb des Ruhrgebiets (RVR 2022a, S. 114, 138; RVR 2023, S. 40), ist allerdings im Hinblick auf innerstädtische und Stadt-Umland Verbindungen unzureichend ausgebaut (RVR 2022a, S. 101). Zwar bestehen auch im nördlichen, östlichen und dem südlichen Bereich des Ruhrgebiets Netzlücken sowie eine unzureichende Vernetzung mit dem nördlich gelegenen Münsterland (RVR 2022a, S. 138), allerdings entfallen nahezu alle vorhandenen regionalen Radverkehrsverbindungen auf das Freizeitradwegenetz (RVR 2022b, S. 4).

Dies änderte sich erst ab 2010 mit der Entwicklung der Idee für den Radschnellweg Ruhr, die aus einer bestehenden Planung für einen regionalen Geh- und Radweg zwischen den Innenstädten von Duisburg und Bochum auf der Trasse der ehemaligen Rheinischen Bahn und dem Event *Still-Leben*, im Rahmen dessen die A40 für den Kfz-Verkehr gesperrt und für den Fuß- und Radverkehr freigegeben wurde, hervorging (RVR 2014). Das Konzept der Radschnellwege wurde dabei aus den Niederlanden übernommen und auf den geplanten Radweg übertragen, um durch einen komfortablen und schnellen Alltagsradverkehr über längere Strecken von mehr als zehn Kilometern Verkehrsverlagerungen vom MIV zum Radverkehr zu erwirken (Planersocietät 2011, S. 8–9). Die politische Absichtserklärung der beteiligten kommunalen Gebietskörperschaften sowie der Vertreter des RVR und des Landes NRW im Dezember 2011 den RS1 als „[...] Leitprojekt der Städtegemeinschaft „Ruhr 2030“.“ (Planersocietät 2011, S. 8) umsetzen zu wollen, kann dahingehend als Ausgangspunkt der regionalen Radverkehrsentwicklung angesehen werden. Aufgrund der ähnlich günstigen topographischen und siedlungsstrukturellen Gegebenheiten des Ruhrgebiets gegenüber der niederländischen Metropolregion Randstad sowie der vergleichbaren bzw. höheren Bevölkerungsdichte im Bereich der Hellwegzone (vgl. Kap. 4; Kap. 4.1.2.1 bis 4.1.2.7), als auch der infrastrukturellen Überlastung des MIV und des ÖV im primären Pendelkorridor in Ost-West Richtung (RVR 2014, S. 26–29), wurde dem RS1 im Rahmen einer 2014 veröffentlichten Machbarkeitsstudie, als regionaler Pendlerachse für den Radverkehr, eine erhebliche Verlagerungswirkung für den Radverkehr zugeschrieben. Im Fall der Zielvariante wird von einem Radverkehrsanteil von 20 % und einem Nutzen-Kosten Verhältnis von 4,8¹²² ausgegangen, welches insbesondere auf reduzierte Krankheitskosten und Betriebskosten für Infrastruktur sowie in abnehmendem Maß auf Kosten durch Unfallschäden, eingesparte Kohlendioxidemissionen und sonstige Schadstoffemissionen zurückzuführen ist und auf den

¹²² Im genannten Prognosefall würde sich der Nutzwert für einen investierten Euro auf 4,8 Euro belaufen (RVR 2014, S. 311).

potentiell sehr hohen Mehrwert des Radverkehrs mit Fokus auf den Alltagsradverkehr¹²³ verweist (RVR 2014, S. 303, 311). In der Folge wurde die 2013 aufgegriffene Idee eines Radschnellwegs im Mittleren Ruhrgebiet, der ausgehend von Gladbeck im Norden, im südlich gelegenen Essen an den geplanten RS1 anschließen sollte, im Jahr 2017 mit einer Machbarkeitsstudie konkretisiert (RVR 2017, S. 3) und führte im Kontext der 2012 angestoßenen und 2013 durch die Verbandsversammlung des RVR beschlossenen Entwicklung eines regionalen Mobilitätskonzepts (Stadt Dortmund 2020b, S. 2, 10; RVR 2021, S. 539–544), ab 2017 zur Weiterentwicklung und 2019 zum Beschluss des Regionalen Radwegenetzes mit Fokus auf den Alltagsradverkehr durch den RVR und die beteiligten Kommunen (RVR 2022b, S. 4).

Das Regionale Radwegenetz soll die 53 Städte und Gemeinden des Ruhrgebiets in Zukunft durch 189 geplante Direktverbindungen vernetzen und umfasst mit 320 km Radschnellwegen, 700 km Radhauptverbindungen und 770 km Radverbindungen knapp 1.800 km (RVR 2022b, S. 4–5, 12). Im Gegensatz zum RS1, der ausgehend von der Machbarkeitsstudie im Jahr 2014 und den damit einhergehenden Annahmen¹²⁴ bereits 2019 durchgängig befahrbar sein sollte (RVR 2014, S. 164–165), wird für die Fertigstellung des Regionalen Radwegenetzes kein etwaiger Zeithorizont benannt, sondern an erfahrungsbasierten Best- und Real-Case Szenarien orientierte Realisierungszeiten für Radschnellwege, Radhaupt- und Radverbindungen angegeben (RVR 2022b, S. 27–44, 58). Diese liegen für Radschnellverbindungen mit 13,4 Jahren im Best-Case und 20,1 Jahren im Real-Case Szenario, deutlich über den veranschlagten 7,1 bzw. 10,3 Jahren bei Radhauptverbindungen und 3,9 bzw. 5,5 Jahren bei Radverbindungen (RVR 2022b, S. 42–44, 47–48, 51–52). Die mitunter deutlichen Unterschiede der Realisierungszeiten ergeben sich im Wesentlichen aus den spezifischen Verfahren (z. B. Vergabeverfahren, Verwaltungsvereinbarung, Linienbestimmung, Gesehenvermerk¹²⁵, Eisenbahnrechtliche Planverfahren, Baurechtsverfahren, Umweltverträglichkeitsuntersuchungen), Planungsstufen (z. B. Machbarkeitsstudie bzw. Vorplanung, Vorentwurf bzw. Entwurfsplanung, Feststellungsentwurf bzw. Genehmigungsplanung, Ausführungsplanung), notwendigen Abstimmungsprozessen (z. B. Fachbehörden, Politik, Bürger), gutachterlichen Leistungen (z. B. Vermessung, Baugrund- oder Schadstoffgutachten, Kampfmittel, Archäologie) und der Bauzeit (RVR 2022b, S. 28–52). Die mitunter größten Einsparungen können sich im Rahmen der Baurechtsverfahren ergeben, da sich diese im Fall von Planfeststellungsverfahren auf bis zu vier Jahre erstrecken und unter bestimmten Gegebenheiten¹²⁶ durch eine Plangenehmigung mit einer etwa einjährigen

¹²³ Unter Alltagsradverkehren werden im Rahmen der Machbarkeitsstudie Wege mit den Zwecken Arbeit und Geschäft, Ausbildung und Einkauf sowie Begleitung zusammengefasst, wohingegen private und Freizeitwege den Freizeitverkehr abbilden (RVR 2014, S. 296–297). Letztere unterscheiden sich dabei durch ihre geringe Notwendigkeit und große Heterogenität hinsichtlich der Gründe im Vergleich zu Alltagsradverkehren, die weitgehend auf die Erreichung spezifischer Zielorte ausgerichtet sind (UBA 2020b, S. 50).

¹²⁴ Die Übernahme der Planung, Umsetzung und Baulast von Radschnellwegen durch das Land NRW und der damit verbundenen Planungsabläufe im Jahr 2016, war 2014 noch nicht abzusehen.

¹²⁵ Der Gesehenvermerk bezieht sich auf die Prüfung von eingereichten Unterlagen für den Vorentwurf der jeweiligen Baulastträger durch Straßen.NRW (RVR 2022b, S. 36).

¹²⁶ Ein Plangenehmigungsverfahren kann durchgeführt werden, sofern es sich „[...] bei der Baumaßnahme nicht um ein Vorhaben handelt, für das nach dem UVPG eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen ist“ (RVR 2022b, S. 38), keine öffentlichen Belange berührt oder Einigkeit, z. B. bei Grunderwerbsfragen besteht und Einvernehmen mit privaten Betroffenen hergestellt und private Rechte Dritter nicht beeinflusst werden (RVR 2022b, S. 38).

Verfahrensdauer abgelöst werden können (RVR 2022b, S. 38). Mit dem Fall einer *unwesentlichen Bedeutung* besteht zwar auch die Möglichkeit, dass das Verwaltungsverfahren zur Baurechtserlangung wegfällt (RVR 2022b, S. 38–39) und sich die Planungszeiten bei Radschnellverbindungen auf 6,8 Jahre und bei Radhauptverbindungen auf 4,9 Jahre reduzieren (RVR 2022b, S. 44, 48), sofern „andere öffentliche Belange nicht berührt werden“ (RVR 2022b, S. 38), „Rechte anderer nicht beeinflusst werden oder mit den Betroffenen entsprechende Vereinbarungen getroffen worden sind“ (RVR 2022b, S. 38) und es sich „[...] nicht um ein Vorhaben handelt, für das nach dem UVPG eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen ist.“ (RVR 2022b, S. 38), allerdings betrifft dies lediglich 5,3 % bzw. 10,6 km der Radschnellverbindungen und 15,9 % bzw. 112 km der Radhauptverbindungen (RVR 2022b, S. 39, 48). Entsprechend wird die Realisierung des gesamten Regionalen Radwegenetzes, auch vor dem Hintergrund begrenzter Planungs- und Baukapazitäten (RVR 2022b, S. 71), noch mehrere Jahrzehnte dauern, weshalb die Realisierung der einzelnen Verbindungen nach unterschiedlichen Aspekten, wie den Verlagerungspotentialen, der schnellen Umsetzbarkeit, der Verkehrssicherheit, der sozialen Teilhabe, den wirtschaftlichen Auswirkungen und Synergien, z. B. mit dem touristischen Radverkehr, priorisiert werden soll (RVR 2022b, S. 79). Letzteres nimmt dabei vor allem Bezug auf die Integration des bereits bestehenden Freizeit- bzw. Knotenpunktnetzes und des geplanten Regionalen Radwegenetzes für den Alltagsradverkehr, wodurch perspektivisch ein insgesamt 3.200 km langes, regionales Radwegenetz für den Alltags- und Freizeitradverkehr entstehen soll (RVR 2024, S. 15–16, 18).

Mit dem Ziel der intermodalen Vernetzung und der Stärkung der Fahrradnutzung im Ruhrgebiet, wurde im Rahmen des 2009 geförderten Modellvorhabens *Innovative öffentliche Fahrradverleihsysteme* durch das BMVBS das Projekt Metropolrad Ruhr initiiert. Das regionale Bike-Sharing System, das im Rahmen einer Kooperation aus dem RVR, dem Betreiber Nextbike, dem VRR und den zehn beteiligten Städten Bochum, Bottrop, Dortmund, Duisburg, Essen, Gelsenkirchen, Hamm, Herne, Mülheim an der Ruhr und Oberhausen hervorgegangen ist (Bracher 2015; RVR o. J. c), wurde 2010 im Kontext der Kulturhauptstadt Ruhr 2010¹²⁷ in Zusammenarbeit mit dem Betreiber eingeführt und ermöglicht die Fahrradausleihe und Rückgabe an allen 300 Stationen im 1.520 km² umfassenden Projektgebiet. Nach Ablauf des Projekt- und Förderzeitraums, wurde das Angebot durch den Betreiber Nextbike ab 2016 eigenwirtschaftlich fortgeführt und stärker auf die Nachfrage angepasst (Bracher 2015; RVR o. J. c) und ab 2023 um drei Standorte mit Probetrieben in Lünen, Witten und Hattingen erweitert (RVR 2025, S. 2). Parallel dazu wird das Metropolrad Ruhr seit 2022 im Hinblick auf die regionale Stationsplanung und die Betriebsorganisation in Zusammenarbeit mit den Kommunen, Hochschulen und Verkehrsbetrieben restrukturiert und soll zukünftig das gesamte Ruhrgebiet umfassen. Mit der damit einhergehenden Neuausschreibung im Jahr 2025 soll der Betrieb unter dem zukünftigen Betreiber ab September 2025 fortgeführt und durch einen standardisierten Implementierungsprozess auf weitere Kommunen im Ruhrgebiet ausgeweitet werden (RVR 2024, S. 12-13; RVR 2025, S. 12). Zudem soll das bestehende Angebot durch zusätzliche Fahrradtypen, wie z. B.

¹²⁷ Die Kulturhauptstadt Ruhr im Jahr 2010 wird mitunter auch auf Essen als stellvertretende Stadt bezogen (Haselbach et al. 2011, S. 23, 79–80, 84, 87).

Pedelecs und Lastenräder, an noch ungedeckte Mobilitätsbedarfe angepasst werden (RVR 2024, S. 12-13).

Zusammenfassend kann die aktuelle Entwicklung des Radverkehrs im Ruhrgebiet vor allem auf die Stärkung des regionalen Freizeitradverkehrs seit den 1980er Jahren und die zunehmende interkommunale und regionale Zusammenarbeit seit den 2010er Jahren im Rahmen von Projekten, wie dem Metropolrad Ruhr und dem RS1 sowie der daraus hervorgehenden Entwicklung des Regionalen Radwegenetzes für den Alltagsverkehr, zurückgeführt werden. Letzteres kann dabei als Fortsetzung der regionalen Radverkehrsentwicklung bis zu Beginn der 1960er Jahre gesehen werden (vgl. Kap. 4), an die aufgrund der absehbar noch langen Realisierungszeiten, begrenzten Planungs- und Baukapazitäten sowie der vergleichsweise starken Stellung des MIV im Vergleich zum Radverkehr (Tab. 6), erst sukzessive angeknüpft werden kann.

5 Methodisches Vorgehen

Als Erweiterung der literaturbasierten und historisch verankerten Gesamtbetrachtung des Radverkehrssystems und Regimes in Deutschland (vgl. Kap. 2.3; Kap. 2.4; Kap. 3.1) und dem lokalen und regionalen Untersuchungskontext (vgl. Kap. 4) in Anlehnung an die Mehr-Ebenen Perspektive nach Geels (2002), wurden im Hinblick auf die Erfassung der Ausgangs- und Gelingensbedingungen einer Radverkehrstransition nach Hölscher et al. (2019a) eigene empirische Erhebungen mit dem Fokus auf der Entwicklung des Radverkehrs im lokal- und regionalspezifischen RS1-Kontext durchgeführt. Diese beziehen sich zum einen auf leitfadengestützte Experteninterviews mit lokal, regional und auf Landesebene agierenden Akteuren mit unmittelbarem Radverkehrsbezug, die aufgrund ihres räumlichen Bezugs und der Funktion als Schnittstelle zwischen politischen und gesellschaftlichen Akteuren sowie der kommunalen, regionalen und Landesebene, einen sehr guten Überblick über das Radverkehrssystem und Einblick in das Radverkehrsregime und darauf bezogene Aushandlungsprozesse haben. Zum anderen wurde eine teilstandardisierte Passantenbefragung in den Hauptgeschäftsstraßen der sieben Großstädte im Untersuchungsgebiet durchgeführt, deren Ergebnisse als Verallgemeinerung von Expertenaussagen auf gesellschaftlicher Ebene mit in die Betrachtung einbezogen werden. Weiterhin wurden zwei 2019 und 2021 bereits realisierte Abschnitte des RS1 im Rahmen einer Befahrung bzw. Begehung im Hinblick auf ihren Ausbauzustand fotografisch dokumentiert und unter Einbezug der durchgeführten Experteninterviews und Sekundärliteratur kontextualisiert.

5.1 Methodologische Verortung

Aufgrund des methodischen Vorgehens mit Schwerpunkt auf qualitativen Methoden, ergeben sich in methodologischer Hinsicht nur bedingt Überschneidungen mit dem erkenntnistheoretischen Hintergrund des Kritischen Rationalismus und dem Ziel der schrittweisen Annäherung an eine objektive Realität durch die Falsifikation zuvor aufgestellter und an den Forschungsfragen ausgerichteter Hypothesen mit Hilfe quantitativer Methoden und statistischer Verfahren (Matissek et al. 2013, S. 30–31, 37). Im Gegensatz dazu bestehen in methodologischer Hinsicht größere Überschneidungen mit dem erkenntnistheoretischen Hintergrund des Sozialen Konstruktivismus, der sich, wie auch die Transitions- und Transformationsansätze nach Geels (2002) und Hölscher et al. (2019a; 2019b), an einer objektiven Realität orientiert, die aufgrund übergeordneter Strukturierungsprinzipien und individueller Wahrnehmungen jedoch nicht erfahrbar ist und daher zu einer Vielzahl an subjektiven Realitäten und darauf bezogene Handlungen führt (Matissek et al. 2013, S. 31–33, 38). Die Erfassung dieser subjektiven Realitäten erfolgt durch relativ offene, qualitative Methoden, die im Gegensatz zu standardisierten, quantitativen Methoden nicht auf eine Herausarbeitung von generalisierten Schemen, sondern individuelle, kontextspezifische Perspektiven abzielen (Kuckartz 2014, S. 28; Matissek et al. 2013, S. 35) und sich durch das Gütekriterium der Nachvollziehbarkeit auch von denen der Validität, Reliabilität und Objektivität bei quantitativen Methoden unterscheiden (Döring & Bortz 2016, S. 222; Matissek et al. 2013, S. 35). Aufgrund dieser Unterschiede kam es ab den 1950er Jahren zu einer zunehmenden methodologischen Polarisierung, welche die noch zu Beginn des 20. Jahrhunderts unproblematische Kombination von qualitativen und quantitativen Methoden in zunehmendem Maß erschwerte (Kuckartz 2014, S. 27–28). Erst der seit den 2000er Jahren an

Bedeutung gewinnende Ansatz der Mixed-Methods, mit dem erkenntnistheoretischen Hintergrund des Pragmatismus, knüpft die Wahl der Methoden im Gegensatz zum Sozialen Konstruktivismus und Kritischen Rationalismus nicht an den erkenntnistheoretischen Hintergrund, sondern an die jeweiligen Forschungsfragen, um diese möglichst zielgerichtet mit der Kombination aus qualitativen und quantitativen Methoden beantworten zu können (Kuckartz 2014, S. 29, 34–36). Dieser Unterschied geht auf die Abduktion zurück, bei der es im Gegensatz zur Induktion und Deduktion als Verbindungen zwischen qualitativen bzw. quantitativen Daten und den jeweiligen erkenntnistheoretischen Paradigmen nicht um Schlüsse vom Einzelfall auf die Allgemeinheit (Induktion) oder von allgemeinen Regeln auf Einzelfälle (Deduktion) geht, sondern Schlussfolgerungen, die auf der Basis von Alltagswissen erklärende Hypothesen für bisher Unbekanntes oder Überraschendes aufgreifen und im Idealfall neues Wissen erzeugen (Kuckartz 2014, S. 39–42). Aufgrund der sich daraus ergebenden Vorteile eines an die Forschungsfragen anpassbaren methodischen Vorgehens und der damit einhergehenden Integration qualitativer und quantitativer Daten, wird im Rahmen dieser Arbeit ein Mixed-Method-Ansatz mit sequentiellem Verallgemeinerungsdesign und Priorisierung des qualitativen Teils (QUAL) angewandt (Abb. 33), um sowohl individuelles und kontextspezifisches Expertenwissen, als auch die daraus hervorgehenden Perspektiven zur gesellschaftlichen Relevanz von Pedelecs, Radinfrastruktur und externen Rahmenbedingungen in der anschließenden Passantenbefragung (quant.) adressieren, verallgemeinern und prüfen zu können (Kuckartz 2014, S. 77–78, 81–82). Die fotografische Dokumentation im Rahmen der Ortsbegehung und Befahrung zweier bis einschließlich 2021 realisierter Radschnellwegabschnitte erfolgt im Gegensatz dazu nicht im originären Sinne des Mixed-Method-Ansatzes, da es sich um eine qualitative Erhebung in Ergänzung der ebenfalls qualitativen Experteninterviews handelt, die allerdings vor dem Hintergrund der Erkenntnistheorie des Pragmatismus und der abschließenden Ergebnisintegration eine zielführende Ergänzung darstellt (Kuckartz 2014, S. 35–36). Im Folgenden wird zunächst auf die Durchführung der verschiedenen Methoden im spezifischen Erhebungskontext eingegangen, welche die Grundlage, der in Kapitel 6 dargestellten Teilergebnisse und der Ergebnisintegration zur Beantwortung der Forschungsfragen in Kapitel 7 darstellen.

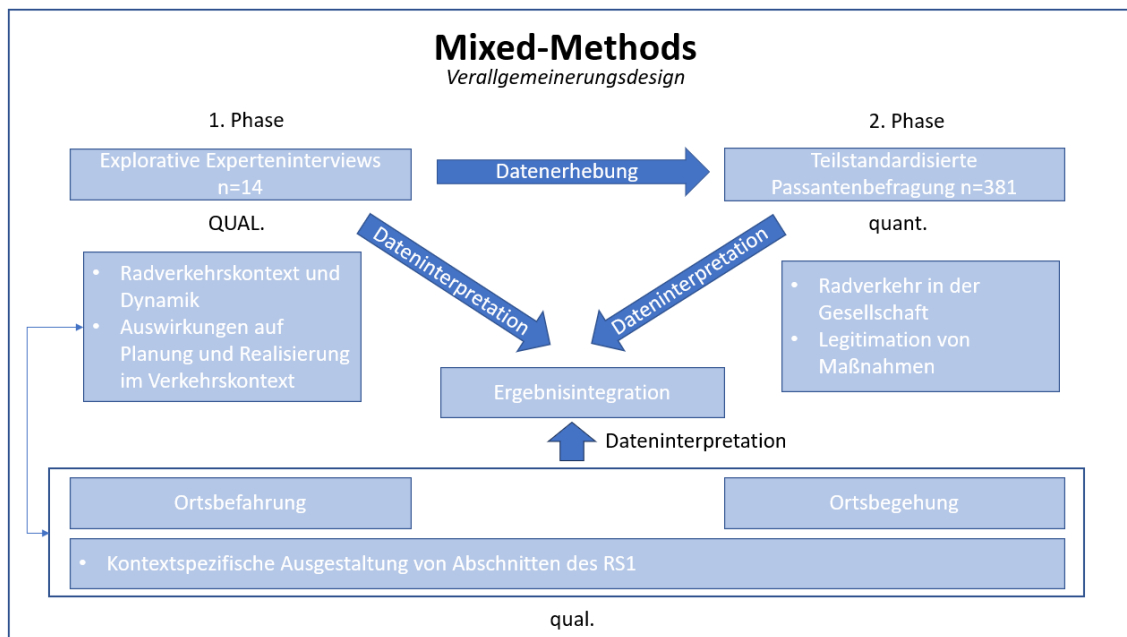


Abbildung 33: Mixed-Methods Forschungsdesign

Quelle: Eigene Darstellung nach: Kuckartz 2014, S. 58, 65–69, 77–78, 81–82.

5.2 Leitfadengestützte Experteninterviews

Aufgrund der Fokussierung auf spezifisches Fachwissen hinsichtlich des Radverkehrs und des RS1 im Untersuchungskontext, wurden leitfadengestützte Experteninterviews mit den Zielen durchgeführt, sowohl das vorhandene Erfahrungs- und Kontextwissen der Experten zu erschließen und einen möglichst umfassenden Einblick in den jeweiligen Radverkehrskontext zu bekommen, als auch Fragen für die Passantenbefragung daraus abzuleiten (Mattisek et al. 2013, S. 175). Die Struktur der Experteninterviews orientiert sich an einem Leitfaden, der in Abhängigkeit vom Arbeitskontext der Experten, drei oder vier inhaltliche Blöcke mit insgesamt 13 bis 21 Fragen umfasst ([Anhang A](#); [Anhang B](#)) und sich auf die Mehr-Ebenen Perspektive nach Geels (2002) (vgl. Kap. 2.3; Kap. 2.4) und die an den Untersuchungskontext angepassten transformativen Aushandlungsfähigkeiten nach Hölscher et al. (2019a) (Kap. 2.6) bezieht. Dabei wird zu Beginn auf die Experten und ihren Aufgabenbereich eingegangen und anschließend, je nach Relevanz, auch auf die lokalen Radverkehrsverhältnisse. Darauf aufbauend wurde das RS1-Projekt und dessen Auswirkungen auf den Radverkehr thematisiert, wodurch im Anschluss auch mögliche Erwartungen zur zukünftigen Entwicklung des Radverkehrs und weitergehende, notwendige Anpassungen einbezogen und angesprochen werden konnten. Aufgrund der offenen Fragen und der Möglichkeit von den Fragen abzuweichen, bestand seitens der Experten die Gelegenheit, bisher unbekannte Aspekte oder Zusammenhänge aufzugreifen. Dies ermöglichte im Weiteren auch die Konkretisierung und zahlenmäßige Reduktion der Leitfragen ([Anhang B](#); [Anhang C](#)), für die sich aufgrund der thematischen Spezifität und begrenzten Zahl an Experten im Vorfeld keine zielführenden Pretestmöglichkeiten ergeben haben.

Insgesamt wurden im Zeitraum vom 02.09.2019 bis zum 30.04.2020 15 Experteninterviews durchgeführt und stichpunktartig protokolliert sowie mit einem Aufnahmegerät aufgenommen

und anschließend transkribiert. Die Auswahl der Experten erfolgte im Hinblick auf die koordinative und planungsbezogene Mitarbeit institutioneller Akteure am RS1-Projekt, wie dem RVR und die von der Planung des RS1 betroffenen Städte, wobei durch Nennungen während der Interviews in Anlehnung an das Schneeballverfahren, weitere Akteure wie die AGFS NRW, Straßen.NRW und das Verkehrsministerium NRW benannt und mit in die Untersuchung einbezogen wurden (Mattisek et al. 2013, S. 189). Im Gegensatz dazu wurde ausgehend von einem durchgeführten, im Rahmen der Arbeit allerdings nicht berücksichtigten, Interview mit einem Mitglied des VCD Landesverbands NRW vom Ansatz einer stärkeren Berücksichtigung von Verbänden und Vereinen mit Radverkehrsbezug Abstand genommen, da sich das vorwiegend erfahrungsbezogene Expertenwissen weitgehend auf persönliche und weniger auf institutionelle Standpunkte bezieht¹²⁸. Von den berücksichtigten 14 Experteninterviews entfallen zehn auf städtische bzw. lokal agierende Akteure, wie z. B. Radverkehrsbeauftragte und Verkehrsplaner, während jeweils zwei Interviews auf Akteure mit Haupthandlungsfeldern auf regionaler¹²⁹ bzw. Landesebene entfallen (Tab. 15).

Tabelle 15: Übersicht der geführten Experteninterviews

Datum	Institution	Ebene	Kürzel
02.09.2019	Regionalverband Ruhr	Region	I1
03.09.2019	Stadt Mülheim an der Ruhr	Kommune	I2
04.09.2019	Landesbetrieb Straßenbau NRW	Region	I3
05.09.2019	Stadt Dortmund	Kommune	I4
14.10.2019	Stadt Hamm	Kommune	I5
14.10.2019	Stadt Essen	Kommune	I6
15.10.2019	Stadt Duisburg	Kommune	I7
16.10.2019	Stadt Bochum	Kommune	I8
16.10.2019	Stadt Bochum	Kommune	I9
16.10.2019	Stadt Dortmund	Kommune	I10
18.03.2020	Verkehrsministerium NRW	Land	I11
19.03.2020	Arbeitsgemeinschaft fußgänger- und fahrradfreundlicher Städte, Gemeinden und Kreise in NRW e. V.	Land	I12
25.03.2020	Stadt Hamm	Kommune	I13
30.04.2020	Stadt Gelsenkirchen	Kommune	I14

Quelle: Eigene Darstellung und Erhebung.

¹²⁸ Hintergrund ist die primäre Fokussierung auf persönliche Erfahrungswerte im Radverkehrskontext und der erschwerten Unterscheidung von persönlichen und institutionenbezogenen Standpunkten. Im Gegensatz dazu wurde ein Experteninterview mit einem städtischen Angestellten und aktiven ADFC-Mitglied geführt und berücksichtigt, bei dem allerdings die planungsbezogene Expertise im Vordergrund stand und durch das persönliche Erfahrungswissen ergänzt wurde.

¹²⁹ Der Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen wird aufgrund regionaler Niederlassungen und dem damit einhergehenden, regionalen thematischen Bezug auf den RS1 im Kontext der Region Ruhr, den regionalen Akteuren zugeordnet (Straßen.NRW 2025).

Die Länge der jeweiligen Experteninterviews liegt zwischen 38 Minuten und 2:55 Stunden und ist vom Erfahrungshintergrund der jeweiligen Experten, der Interviewform, Gesprächsdynamik und den angeschnittenen Themen, abseits der jeweiligen Leitfragen abhängig (Mattissek et al. 2013, S. 175–178). Die Experteninterviews wurden alle telefonisch vereinbart und im Zuge dessen auf die Aufnahme und Verwendung der erhobenen Daten im Rahmen des Dissertationsvorhabens hingewiesen (Mattissek et al. 2013, S. 161, 164), wobei die Nutzungserlaubnis im Rahmen der Interviews auch audiovisuell eingeholt wurde. Die Durchführung der Experteninterviews erfolgte aufgrund zeitlicher Einschränkungen und der fachlichen Bereicherung durch Kollegen in zwei Fällen als Gruppeninterview (I1 und I7), wobei aufgrund der beginnenden Corona-Pandemie im Jahr 2020 und der damit einhergehenden Unsicherheiten im Umgang damit, auch vier der zwölf Experteninterviews mit einzelnen Personen telefonisch durchgeführt werden mussten (I11 bis I14).

Die vor Ort durchgeführten Experteninterviews mit Einzelpersonen verliefen im Vergleich zu den telefonischen und Gruppeninterviews relativ ähnlich. So fanden diese, wie auch die Gruppeninterviews, in den arbeitsspezifischen Räumlichkeiten der jeweiligen Interviewpartner statt und begannen mit einer kurzen Einleitung zur Person des Interviewers und den Zielsetzungen, die mit den Experteninterviews verfolgt werden (Mattissek et al. 2013, S. 161). Im Anschluss wurde auf die vorbereiteten Leitfragen als grober Rahmen der Gesprächsführung hingewiesen, wobei inhaltliche Ergänzungen oder neue Aspekte jederzeit eingebracht werden konnten. Dabei ergaben sich die größten und sichtbarsten Unterschiede zwischen den jeweiligen Experten. Während einzelne Interviewpartner eher knapp, direkt und konkret auf die Fragen antworteten, gingen andere umfassender und weitreichender auf die jeweiligen Fragen ein, wodurch sich erhebliche Mehrwerte durch ein verbessertes Prozessverständnis und für Außenstehende oftmals nicht einsehbare Hintergründe ergaben. Letzteres ist dabei primär abhängig vom jeweiligen Erfahrungskontext der Experten, weshalb der Aussageumfang immer auch von der Dauer der Anstellung, den spezifischen Aufgaben und den damit verbundenen Erfahrungen im raum- und akteursspezifischen Kontext abhängen. Dennoch spielen auch persönliche Erfahrungen und Einschätzungen eine wichtige Rolle, da die Experten als Fahrradnutzer und Beobachter mit besonderer thematischer Sensibilität, Veränderungen und bestehende Defizite des Radverkehrs kontextuell verorten, einordnen und adressieren können. Je nach Interviewpartner ergeben sich dadurch teils längere Interviewpassagen in denen spezifische Sachverhalte dargestellt und kontextualisiert werden und die Rolle des Interviewers, neben dem Stellen der Leit-, Verständnis- und ergänzenden Fragen, im Wesentlichen auf die Einhaltung der thematischen Relevanz beschränkt ist (Mattissek et al. 2013, S. 161, 175).

Im Gegensatz dazu ergeben sich bei Telefoninterviews aufgrund des fehlenden persönlichen Kontakts Unterschiede in der Interviewführung (Döring & Bortz 2016, S. 373–375), da die Aufmerksamkeit der Interviewten bei Telefoninterviews aufgrund des nicht gegebenen Vor-Ort-Kontakts im Gegensatz zu Vor-Ort-Interviews durch andere Aufgaben beeinträchtigt sein kann und in einem Fall durch regelmäßige Tippgeräusche, geringfügig verzögerte und recht knappe Antworten deutlich wurde. Zudem kann die Gesprächsführung durch die jeweilige Verbindungsqualität während des Interviews beeinträchtigt werden, wobei es in den vorliegenden Fällen nicht zu Verbindungsabbrüchen, sondern lediglich zu akustisch bedingten Verständnisproblemen kam.

Die ebenfalls vor Ort durchgeführten Gruppeninterviews unterschieden sich von den Einzelinterviews neben einer Ergänzung der individuellen Perspektiven im Wesentlichen durch die verschiedenartige Gesprächsdynamik. Diese veränderte sich aufgrund der jeweils zwei Interviewpartner dahingehend, dass die Aussagen eines Interviewpartners oftmals durch den anderen aufgegriffen und ergänzt, fortgeführt, unterbrochen oder auch hinterfragt wurden. Dabei treten gemeinsame und unterschiedliche Positionen der Interviewten verstärkt in den Vordergrund (Döring & Bortz 2016, S. 379; Mattissek et al. 2013, S. 184–185), die insbesondere auf fachliche und persönliche Sichtweisen zurückgeführt werden können, wobei die Art der Gesprächsführung untereinander auch stark von den jeweiligen persönlichen Charakteristika, den Umgang miteinander und der beruflichen Beziehung (z. B. Hierarchien, Abhängigkeiten) abhängig ist. Dabei spielte eine berufliche Hierarchie in einem Gruppeninterview eine Rolle, allerdings bestand auch ein großer inhaltlicher Konsens bei gleichzeitig moderater Gesprächsdynamik, während in dem anderen Gruppeninterview gegenseitige, arbeitsbezogene Abhängigkeiten, personenbezogene Charakteristika, aber auch fachlich unterschiedliche Blickwinkel zu vermehrten Diskussionen, Ergänzungen und Unterbrechungen von Ausführungen führten. Im Gegensatz zu den anderen Experteninterviews ergab sich dadurch ein sehr dynamischer, eigenständiger Gesprächsverlauf der sich aufgrund des gleichzeitigen Zuhörens, Mitschreibens und Beachtens des Leitfadens bzw. dem Stellen ergänzender inhaltsbezogener und Verständnisfragen deutlich herausfordernder darstellte.

Weitere Unterschiede bei den Experteninterviews gehen auch auf den Interviewer und dessen inhaltliche und gesprächsbezogene Erfahrungen im Gesamtprozess zurück, wodurch sich insbesondere bei den früher geführten Interviews hermeneutisch bedingt¹³⁰ andere bzw. weniger inhaltliche Querbezüge zu bekannten Literaturquellen oder Aussagen von Interviewpartnern ergeben (Kuckartz 2018, S. 16–20). Dies gilt bedingt auch für die Führung der Experteninterviews, im Rahmen derer die Leitfragen mit zunehmender Erfahrung möglichst unterbrechungsfrei in den jeweiligen Gesprächsfluss eingebaut wurden, sofern keine inhaltlich abgeschlossenen Antworten vorlagen.

5.2.1 Aufbereitung, Auswertung und Transkription der Experteninterviews

Im Anschluss an die durchgeführten Experteninterviews wurden die mitgeschriebenen Stichpunkte zunächst in Word-Dateien übertragen und die aufgenommenen Audiodateien mit einer Gesamtlänge von 19:19h¹³¹ zunächst per Windows Media Player abgespielt und transkribiert. Je nach Interview fiel der Transkriptionsaufwand mit dem fünf- bis zehnfachen der Interviewzeit unterschiedlich hoch aus, da sich trotz einer guten Audioqualität der Aufnahmen, die temporär schlechte Verbindungsqualität bei den Telefoninterviews, die Sprechgeschwindigkeit, die

¹³⁰ Der Begriff der Hermeneutik bezieht sich auf das Sinn erklärende auslegen und übersetzen von Aussagen, die auf dem eigenen Erkenntnis- und Wissensstand basieren und sich mit zunehmendem Verständnis weiterentwickelt (Kuckartz 2018, S. 16–20).

¹³¹ In der Gesamtzeit ist das nicht berücksichtigte und 43 Minuten lange Interview mit dem VCD nicht berücksichtigt, welches allerdings auch transkribiert wurde.

wechselnde oder jeweilige Sprachlautstärke, Verständlichkeit sowie die Gesprächsdynamik erschwerend auf das Hörverständnis des Gesagten ausgewirkt haben (Kuckartz 2018, S. 166).

Die Transkription erfolgte in normalem Schriftdeutsch¹³² mit dem Ziel der Vollständigkeit und Lesbarkeit, bei der allerdings auch unvollständige Aussagen bzw. Sätze erhalten blieben (Mattissek et al. 2013, S. 193–194). Da der Inhalt im Vordergrund steht, wurden spezifische Füllwörter, wie z. B. *äh*, *öh* oder *hmm* nicht transkribiert und die Standardorthographie beibehalten und literarische Umlaute, wie z. B. *haste* als *hast du* niedergeschrieben. In diesem Zusammenhang wurden auch nicht-verbale Äußerungen, wie z. B. Lachen, Räuspern oder Husten nur vermerkt, sofern sie Auswirkungen auf eine Aussage oder den Gesprächsverlauf hatten. Dies gilt auch für nonverbale Anmerkungen, wie z. B. *Mhm*, sofern diese wertend, z. B. als Zustimmung, gemeint waren. Nicht erfasst wurden hingegen Besonderheiten, wie z. B. ein zögerndes, gedehntes oder belächeltes *Ja* oder *Nein* im Rahmen von Aussagen. Längere Pausen und deren Gründe wurden durch Anmerkungen in den jeweiligen Transkripten vermerkt, während unverständliche Passagen durch Ausklammerungen [...] gekennzeichnet wurden. Die Namen der interviewten Experten wurden im Rahmen der Transkription durch die Nutzung von Kürzeln (z. B. E1, E2, etc.) anonymisiert, wobei dies im Hinblick auf raumspezifische Aussagen oder die individuellen Profile der Experten nur bedingt möglich ist (Kuckartz 2018, S. 166–168). Im Anschluss wurden die Transkripte auf Vollständigkeit und die inhaltliche Sinnhaftigkeit überprüft, um sie im Rahmen der Qualitativen Inhaltsanalyse nutzen zu können.

5.2.2 Ablauf der Qualitativen Inhaltsanalyse

Die Qualitative Inhaltsanalyse stellt einen hermeneutischen bzw. auslegenden, übersetzenden Zugang zu bestehenden Daten, wie z. B. Texten dar, die vor dem individuellen Wissenshintergrund des Forschenden interpretiert werden (Kuckartz 2018, S. 16–17). Gleichzeitig entwickelt sich dadurch das individuelle Vorwissen, z. B. des Interviewers, im Rahmen eines Projekts mit mehreren Interviews und deren Interpretation sukzessive weiter und eröffnet durch mehrfaches Überarbeiten ein zunehmendes Verständnis der Daten bzw. Interviewtranskripte sowie darin enthaltener hermeneutischer Differenzen, wie z. B. in sprachlicher, kultureller oder fachlicher Hinsicht (Kuckartz 2018, S. 18–20). Der Ablauf der Qualitativen Inhaltsanalyse ist stark auf vorhabenspezifisch entwickelte Analysekatoren ausgerichtet, die während des strukturierten und hermeneutischen Analyseprozesses zunehmend spezifiziert und ausdifferenziert werden (Kuckartz 2018, S. 26).

Die im Rahmen dieser Arbeit durchgeführte Qualitative Inhaltsanalyse, mit dem Ziel der inhaltlichen Strukturierung durch Ober- und Unterkategorien (Kuckartz 2018, S. 97) und einer kategorienorientierten Auswertungsperspektive (Kuckartz 2018, S. 50), lässt sich im Wesentlichen in drei Phasen¹³³ zusammenfassen. In der ersten Phase wurden die übergeordneten Analysekatoren

¹³² Aufgrund datenschutzrechtlicher Belange Dritter sind die Interviewtranskripte nicht im Anhang.

¹³³ Innerhalb der jeweiligen Phasen wurde eine Vielzahl an Iterationsschritten durchgeführt, die sich beispielsweise auf die Bildung temporär genutzter Sammelkategorien, wie *Sonstige* in Phase 1 oder *Diffusion und Skalierung* in Phase 2, die Zusammenlegung von Kategorien, wie z. B. *Delegitimation des MIV* und *Legitimation des Radverkehrs* oder die trennscharfe Abgrenzung von Kategorien, wie der Transformations- und Koordinationsfähigkeit in einzelnen Teilaspekten, bezieht.

der Antizipations- und Anpassungsfähigkeit, der Ermöglichungs-, Transformations- und Koordinationsfähigkeit aus dem Ansatz der transformativen, klimabezogenen Aushandlungsfähigkeiten nach Hölscher et al. (2019a; 2019b) als analytische¹³⁴ Oberkategorien (Kap. 2.6.1) in den phasenspezifischen Kodierleitfaden (Tab. 16; Tab. 17; Tab. 18) übernommen und in einem ersten Teildurchlauf bei neun der 14 Interviewtranskripte in Form von Sinneinheiten¹³⁵ kodiert (Kuckartz 2018, S. 102, 104). Eine Besonderheit stellt die bereits vorhandene Verknüpfung mit bestehenden, thematischen¹³⁶ Unterkategorien des Ansatzes nach Hölscher et al. (2019a; 2019b) dar, weshalb die Oberkategorien inhaltlich bereits vorstrukturiert waren (Tab. 16) und hinsichtlich der Passgenauigkeit mit dem Untersuchungsgegenstand abgeglichen und für die Komplettkodierung in der zweiten Phase, wie im Folgenden dargestellt, angepasst wurden.

Tabelle 16: Qualitative Inhaltsanalyse – Phase 1 (Teildurchlauf)

Kategorietyp	Kategorie	Beschreibung
Oberkategorie	Antizipations- und Anpassungsfähigkeit	Erwartungen und Reaktionen im Hinblick auf klimabedingte Unsicherheiten, Risiken und Möglichkeiten einer nachhaltigeren Ausgestaltung von Rahmenbedingungen und Handlungsmöglichkeiten. Dezentralisierte und flexible Netzwerke und Institutionen passen ihre Strategien im Rahmen von stetigen Lernprozessen an die jeweiligen Gegebenheiten an.
Oberkategorie	Ermöglichungsfähigkeit	Wahrnehmung und Abbau struktureller Treiber nicht-nachhaltiger Pfadabhängigkeiten und Lock-ins. Schwächung von Interessengruppen durch den Abbau von Anreizstrukturen, welche die Fortsetzung nicht-nachhaltiger Pfadabhängigkeiten ermöglichen.
Oberkategorie	Transformationsfähigkeit	Bereitstellung von Entwicklungsräumen, Ressourcen und Netzwerken, im Rahmen derer Innovationen getestet und weiterentwickelt werden können. Stärkung der Sichtbarkeit, gesellschaftlichen Akzeptanz und Nutzung sowie Verbreitung und Skalierung. Institutionalisierung der Innovation in institutionellen, organisationalen und operationalen Strukturen und Prozessen.

¹³⁴ Analytische Kategorien zeichnen sich durch eine Abstraktion von konkreten thematischen Aussagen ab, wodurch spezifische Aspekte, wie z. B. die Antizipations- und Anpassungsfähigkeit unterschiedlicher thematischer Kategorien, wie z. B. Erwartungen, Reaktionen und Lernprozesse mit Bezug auf radverkehrsrelevante Entwicklungen zusammengefasst werden können (Kuckartz 2018, S. 34).

¹³⁵ Sinneinheiten beziehen sich auf spezifische Aussagen, die auch thematische Wechsel innerhalb der kodierten Textstellen beinhalten können, um die inhaltliche Verständlichkeit sicherzustellen (Kuckartz 2018, S. 89–90, 104).

¹³⁶ Thematische Kategorien beziehen sich auf ein bestimmtes Thema, Argument oder eine Denkfigur (Kuckartz 2018, S. 34).

Kategorietyp	Kategorie	Beschreibung
Oberkategorie	Koordinationsfähigkeit	Gemeinsame und integrative Entwicklung von Langzeitzielen im Rahmen formeller und informeller Austauschformate über (administrativ-)geographische Ebenen, Sektoren oder Zeitzonen hinweg. Austauschformate dienen dem Öffnen von Möglichkeitsfenstern zur Entwicklung von Konflikt- und Problemlösungen, spezifischen Maßnahmen oder Entwicklungsimpulsen.

Quelle: Eigene Darstellung und Erhebung: nach Hölscher et al. 2019a; Hölscher et al. 2019b; Kuckartz 2014.

Tabelle 17: Qualitative Inhaltsanalyse – Phase 2 (vollständige Kodierung)

Kategorietyp	Kategorie	Beschreibung
Oberkategorie	Antizipations- und Anpassungsfähigkeit	Umwelt- und innovationsbezogene Entwicklungen mit Bezug auf den Radverkehr und Erwartungen hinsichtlich der zukünftigen Radverkehrsentwicklung sowie darauf aufbauende Reaktionen politischer Entscheidungsträger und weiterer Akteure im Radverkehrskontext. Lernprozesse im Rahmen derer Praxiserfahrungen gesammelt und ausgetauscht, Defizite und Probleme identifiziert und Wissenslücken geschlossen werden können, um die Rahmenbedingungen des Radverkehrs zielgerichtet anzupassen.
Oberkategorie	Ermöglichungsfähigkeit	Pfadabhängigkeit durch den MIV und daraus hervorgehende Lock-ins. Delegitimation des MIV bei gleichzeitiger Stärkung des Radverkehrs.
Oberkategorie	Transformationsfähigkeit	Bereitstellung von Entwicklungsräumen, Ressourcen und Netzwerken, im Rahmen derer Innovationen getestet und weiterentwickelt werden können. Stärkung der Sichtbarkeit, gesellschaftlichen Akzeptanz und Nutzung sowie Verbreitung und Skalierung. Institutionalisierung der Innovation in institutionellen, organisationalen und operationalen Strukturen und Prozessen.
Oberkategorie	Koordinationsfähigkeit	Gemeinsame und integrative Entwicklung von Langzeitzielen im Rahmen formeller und informeller Austauschformate über (administrativ-)geographische Ebenen und Sektoren hinweg. Planungs- und projektspezifische Reibungsverluste und Spannungen. Austauschformate als Möglichkeitsräume für Konflikt- und Problemlösungen sowie Entwicklungsimpulse.

Quelle: Eigene Darstellung und Erhebung: nach Hölscher et al. 2019a; Hölscher et al. 2019b; Kuckartz 2014.

Bei der Antizipations- und Anpassungsfähigkeit betreffen die Anpassungen vor allem die veränderte inhaltliche Fokussierung vom Klimawandel auf unterschiedliche, radverkehrsrelevante

Entwicklungen mit Bezug auf die Umwelt und Innovationen sowie die daraus hervorgehenden Erwartungshaltungen und Reaktionen. Hinsichtlich der Wissensgenerierung und Lernprozesse mit Bezug auf den Radverkehr ergibt sich ein starker Praxisbezug im Rahmen dessen Anpassungsbedarfe und bestehende Defizite identifiziert werden und sich nur im Hinblick auf den Untersuchungsgegenstand des Klimawandels unterscheiden. Die Ermöglichungsfähigkeit weist dahingehend nur geringfügige Anpassungen auf, da klimawandelspezifische Pfadabhängigkeiten und Lock-ins lediglich vom MIV ausgehend betrachtet werden müssen und sich der Abbau von nicht nachhaltigen Anreizstrukturen auf die Delegitimation des MIV, bei gleichzeitiger Legitimation des Radverkehrs, bezieht. Die Transformationsfähigkeit musste ebenfalls kaum angepasst werden, da Entwicklungsräume für Innovationen, deren gesellschaftliche Sichtbarkeit und Implementierung sowie die kontextuelle Institutionalisierung unabhängig vom Bezug auf den Klimawandel, auch auf den RS1 bzw. Radverkehr übertragbar sind. Mit Bezug auf die strategische Ausrichtung sowie die Schaffung von Möglichkeitskontexten zum Austausch der Akteure wurde die Kategorie der Koordinationsfähigkeit weitgehend übernommen, allerdings um die dazugehörigen Koordinationsstrukturen ergänzt. Dadurch wird der Aspekt der Vermittlung zwischen Ebenen und Sektoren zwar teilweise aufgegriffen, allerdings bleiben die intersektoralen und administrative Ebenen übergreifenden Planungsprozesse und die damit einhergehenden Spannungen und Reibungsverluste weitgehend unberücksichtigt, die aufgrund ihrer Relevanz für die Radverkehrsentwicklung allerdings in der Oberkategorie der Koordinationsfähigkeit erfasst wurden.

Tabelle 18: Qualitative Inhaltsanalyse – Phase 3 (Ausdifferenzierung)

Kategoriety	Kategorie	Beschreibung
Unterkategorie	Erwartungen – Antizipations- und Anpassungsfähigkeit	Bezug auf den Umweltkontext, (Nischen-)Innovationen und die Entwicklungsdynamiken des Radverkehrs.
Unterkategorie	Reaktionen – Antizipations- und Anpassungsfähigkeit	Politische Entscheidungsträger und Akteure mit Radverkehrsbezug.
Unterkategorie	Lernprozesse mit Bezug auf den Radverkehr – Antizipations- und Anpassungsfähigkeit	Wissenslücken und praxisbezogene Lernprozesse mit Bezug auf den Radverkehr. Identifikation von praxisbezogenen Defiziten und Problemen im Radverkehrskontext. Lernprozesse durch Vernetzung und Austausch mit anderen Akteuren über geographisch-administrative Grenzen und Ebenen hinweg.
Oberkategorie	Radverkehrsentwicklung im Untersuchungsgebiet	Radverkehrsrelevante historische und aktuelle Entwicklungen mit Bezug auf die Umwelt oder durch Innovationen.
Unterkategorie	Pfadabhängigkeiten mit Bezug auf den Radverkehr – Ermöglichungsfähigkeit	Pfadabhängigkeiten als Verengung von Mobilität auf den MIV.

Kategorietyp	Kategorie	Beschreibung
Unterkategorie	Lock-ins des bestehenden Verkehrskontextes – Ermöglichungsfähigkeit	Resistenzen gegenüber Systemwandelungsprozessen.
Unterkategorie	Delegitimation des MIV und Legitimation der Mobilitätsalternative Radverkehr – Ermöglichungsfähigkeit	Unsicherheiten der Zukunft des Pkw und Legitimation des Radverkehrs.
Unterkategorie	Innovations- und Entwicklungsräume des Radverkehrs – Transformationsfähigkeit	Räume, Ressourcen und Netzwerke bzw. Akteure zur Realisierung und Weiterentwicklung (Diffusion und Skalierung) von radverkehrsbezogenen Innovationen.
Unterkategorie	Gesellschaftliche Implementierung – Transformationsfähigkeit	Sichtbarkeit und Erlebbarkeit von radverkehrsbezogenen Innovationen und Maßnahmen.
Unterkategorie	Institutionalisierung von Innovationen zur Stärkung des Radverkehrs – Transformationsfähigkeit	Verstetigung und Verankerung von Innovationen, Strukturen und Prozessen.
Unterkategorie	Zielorientierte Koordination der Akteure im Radverkehrskontext – Koordinationsfähigkeit	Übergeordnete Zielsetzungen und darauf ausgerichtete Koordinationsstrukturen.
Unterkategorie	Reduktion von Spannungen und Reibungsverlusten – Koordinationsfähigkeit	Konflikt- und spannungsbezogene Reibungsverluste und darauf bezogene Umgangs- und Lösungsmöglichkeiten.
Unterkategorie	Möglichkeitsräume zur Weiterentwicklung des Radverkehrs – Koordinationsfähigkeit	Koordinations- und Abstimmungsformate im Hinblick auf die Entwicklung des RS1-Projekts und des (regionalen) Radverkehrs.

Quelle: Eigene Darstellung und Erhebung: nach Hölscher et al. 2019a; Hölscher et al. 2019b; Kuckartz 2014.

Durch diese Anpassungen der transformativen, klimabezogenen Aushandlungsfähigkeiten (Kap. 2.6.1), ergeben sich für die Kodierung in der zweiten Phase im Wesentlichen inhaltliche Veränderungen, die neben der Abgrenzung der Oberkategorien, auch die implizit vorhandenen Unterkategorien beeinflussen. Die Antizipations- und Anpassungsfähigkeit umfasst die Entwicklungen des Radverkehrs im Umweltkontext und durch Innovationen sowie darauf bezogene Erwartungen und Reaktionen, ebenso wie Lernprozesse, die sich auf bestehende Defizite und Probleme des Radverkehrs beziehen. Unter der Ermöglichungsfähigkeit wurden Pfadabhängigkeiten, Lock-ins und die Delegitimation des MIV bzw. die Legitimation des Radverkehrs zusammengefasst. Die Transformationsfähigkeit bezieht sich auf Entwicklungsräume für Innovationen, deren Sichtbarmachung und gesellschaftliche Verankerung sowie die weitergehende Institutionalisierung des Radverkehrs. Unter der Oberkategorie der Koordinationsfähigkeit wurden die Koordinationsstrukturen und Möglichkeitsräume, die Zielsetzungen im Hinblick auf die

Radverkehrsentwicklung, Spannungsfelder und Reibungsverluste im Planungskontext des Radverkehrs zusammengefasst.

Nach der Überarbeitung der Oberkategorien (Tab. 17) wurden in der zweiten Phase alle 14 Transkripte mit Bezug auf die vier Oberkategorien an den jeweiligen Textstellen kodiert, um anschließend mit den daraus hervorgehenden Sinneinheiten weiterarbeiten zu können. In der anschließenden dritten Phase wurden diese Sinneinheiten den bereits angepassten Unterkategorien (Tab. 18) zugeordnet, wobei durch die inhaltliche Ausdifferenzierung auch interpretatorische Unschärfen hinsichtlich der Institutionalisierung des Radverkehrs (Transformationsfähigkeit) und der Möglichkeitsräume (Koordinationsfähigkeit) sowie der Pfadabhängigkeiten und Lock-ins (Ermöglichungsfähigkeit) ersichtlich wurden. Entsprechend wurden die Unterkategorien bezüglich dieser Unschärfen weitergehend spezifiziert (Tab. 18) und durch Ankerzitate veranschaulicht (vgl. Kap. 6.1). Zudem wurde mit der *Radverkehrsentwicklung im Ruhrgebiet* eine neue Oberkategorie aus den bestehenden Sinneinheiten der Antizipations- und Anpassungsfähigkeit gebildet, die sich primär auf übergeordnete Entwicklungen auf den heuristischen Ebenen der Umwelt, des Regimes und der Nische nach Geels (2002) bezieht und neben einer Übersichtsfunktion vor allem einen Bezugsrahmen für die darauf bezogenen transformativen Aushandlungsfähigkeiten darstellt.

In Abhängigkeit von der Homogenität der jeweiligen Unterkategorien wurden die bestehenden Sinneinheiten zu thematischen Einheiten zusammengefasst, die sich wie im Fall der Pfadabhängigkeiten und Lock-ins (Seto et al. 2016) oder der Institutionalisierung (Hölscher et al. 2019a) an anderen Publikationen orientieren oder direkt aus den Sinneinheiten und deren inhaltlicher Zusammenfassung und Zuordnung abgeleitet wurden (Kuckartz 2018, S. 86–88). Die Ergebnisse dieser kategorienbasierten Auswertung (Kuckartz 2018, S. 118–119) werden in Kapitel 6.1 dargestellt und bilden hinsichtlich der ebenfalls durchgeführten Passantenbefragung im Untersuchungsgebiet die Grundlage zentraler Fragen zur Verallgemeinerung der Expertenaussagen im Rahmen des gewählten Mixed-Methods Ansatzes.

5.3 Passantenbefragung

Um ausgehend von den Experteninterviews einen Überblick über die gesellschaftliche Relevanz des Radverkehrs im Untersuchungskontext zu bekommen, wurde im Rahmen der 2021 durchgeführten Lehrveranstaltung *Geländepraktikum – Radverkehr im Ruhrgebiet*¹³⁷ eine Passantenbefragung in den Hauptgeschäftsstraßen von Duisburg, Mülheim an der Ruhr, Essen, Gelsenkirchen, Bochum, Dortmund und Hamm durchgeführt. Ergänzend zur Vor-Ort-Befragung durch Interviewer bestand durch die Verteilung von Flyern mit QR-Code und Smart- bzw. Shortcut-Link (Abb. 34) an angesprochene Personen auch die Möglichkeit, online an der Befragung teilzunehmen.

Die Wahl für eine nicht-probabilistische bzw. nicht zufallsgesteuerte Passantenbefragung geht primär auf die eingeschränkten zeitlichen und finanziellen Ressourcen für eine umfassende probabilistische Befragung zurück, wobei sich auch hinsichtlich einer zielführenden und exakten

¹³⁷ Die Lehrveranstaltung wurde durch das Geographische Institut der Universität Göttingen durchgeführt, an dem der Verfasser von 2016–2022 im Bereich der universitären Lehre tätig war.

Abgrenzung der Grundgesamtheit und der damit einhergehenden Eingrenzung des Untersuchungsraums Probleme ergaben (Kuckartz 2014, S. 84). Um den Nachteilen einer willkürlichen Festlegung des Untersuchungsrahmens und der Auswahl der Befragten entgegen zu wirken (Döring & Bortz 2016, S. 306), fiel die Wahl der Befragungsorte auf öffentliche Räume in Form von Hauptgeschäftsstraßen, wodurch die Zugangsbarrieren möglichst gering gehalten und zumindest theoretisch allen Personen im Untersuchungsgebiet eine Teilnahme ermöglicht werden konnte. Um einer willkürlichen Auswahl der Befragten vorzubeugen, wurde jede Dritte Person befragt, die ausgehend von den Befragungsstandorten an den Straßenrändern eine imaginäre Linie überquert (Döring & Bortz 2016, S. 307). Einschränkungen bestehen dennoch durch die Befragungszeiten von etwa 10 bis 17 Uhr, wodurch arbeitstätige oder in Ausbildung befindliche Personen trotz Flyern und der Möglichkeit einer späteren Online-Teilnahme nur bedingt erreicht werden konnten (Döring & Bortz 2016, S. 306). Zwar wäre in diesem Zusammenhang auch eine Verteilung von Flyern an Haushalte denkbar gewesen, allerdings hätten sich durch zeitliche Einschränkungen, die oftmals heterogenen sozio-demographischen Verhältnisse in den verschiedenen Quartieren, bestehende Sprachbarrieren oder ein unzureichendes technisches Vorwissen¹³⁸ im Umgang mit Online-Befragungen seitens der Befragten, erhebliche Schwierigkeiten und Unsicherheiten im Hinblick auf den Rücklauf ergeben (Döring & Bortz 2016, S. 307, 386). Gleichzeitig eröffnete die Passantenbefragung, bei der die Fragen durch die Interviewer vorgelesen wurden, die Möglichkeit, Verständnisfragen zu stellen und diese vor Ort zu klären, was sonst nur bei einer zeit- und personalintensiveren Haushaltsbefragung möglich gewesen wäre. Hinzu kommt der Kontext als Lehrveranstaltung während der Corona-Pandemie, wodurch sich auch aus Sicherheitsgründen die Befragung im offenen und öffentlichen Raum anbot.

Die Flyer-gestützte Onlinebefragung diente im Wesentlichen der Ergänzung der zeitlich unflexiblen und persönlichen Vor-Ort-Befragung. Dabei steht die Möglichkeit im Vordergrund, über einen auf dem Flyer angeführten QR-Code oder Shortcut-Link¹³⁹ (Abb. 34), zu einem späteren Zeitpunkt, spätestens aber bis zum 05.09.2021 (vgl. Kap. 5.3.2) online an der Befragung teilzunehmen, wobei dadurch auch eine Beantwortung in einem nicht-persönlichen Befragungskontext¹⁴⁰ eröffnet wurde (Döring & Bortz 2016, S. 415–416). Eine Grundvoraussetzung der Online-Befragung stellt der Übertrag des analogen Fragebogens in eine Online-Umfrage-Applikation, wie z. B. Limesurvey, die in diesem Fall genutzt wurde, dar, wodurch der Fragebogen in digitaler Form abgerufen und ausgefüllt werden konnte. Dabei müssen analog zu einer Vor-Ort-Befragung zunächst der Projektkontext, die Zielsetzungen und die Rahmenbedingungen der Teilnahme vorgestellt werden. Erst im Anschluss folgen die ausformulierten Fragen und die Festlegung von Antwortformaten (z. B. Eingabefelder für numerische Angaben, Textfelder, Drop-down Auswahl, Skalen, Matrizen) mit Bezug auf offene oder geschlossene Antwortmöglichkeiten.

¹³⁸ Hierunter sind insbesondere der Umgang mit Hardware, wie z. B. Smartphones oder PCs sowie den jeweiligen Zugangsmechanismen, wie QR-Codes und Links zu verstehen (Döring & Bortz 2016, S. 386).

¹³⁹ Ein Smart- oder Shortcutlink ist ein verkürzter Link, um die manuelle Eingabe im Internetbrowser zu vereinfachen und Platz zu sparen.

¹⁴⁰ Döring & Bortz (2016, S. 415–416) verweisen bei Online-Formaten auf ein potentiell offeneres und provokativeres Antwortverhalten aufgrund des wegfallenden persönlichen Kontakts und der geringeren sozialen Erwünschtheit im Rahmen kontaktbasierter Befragungsformate.

Zudem ist insbesondere bei *Wenn - dann - Zusammenhängen*¹⁴¹ darauf zu achten, dass diese vom analogen Fragebogen korrekt übernommen und eingestellt werden, da ansonsten Probleme bei der Beantwortung des Fragebogens und der späteren Ergebniszusammenführung mit den analogen Fragebögen auftreten können (Döring & Bortz 2016, S. 414). Am Ende des Fragebogens wurde ein offenes Textfeld für Anmerkungen erstellt, dem sich eine Danksagung für die Teilnahme an der Befragung anschließt. Insgesamt stellt sich bei n=30 vollständig ausgefüllten Online-Fragebögen, bei mehr als 500 ausgegebenen Flyern, allerdings ein ernüchterndes Bild hinsichtlich der eher geringen Beteiligungsquote von etwa 6 % ein (Döring & Bortz 2016, S. 412, 415). Die geringe Zahl der ortsspezifischen online Teilnehmer verweist allerdings auch auf den Umstand, dass Flyer nicht in radverkehrsaffinen Vereinen oder Organisationen weitergegeben wurden, was aufgrund der fehlenden, Flyer-spezifischen Kodierung sonst zu erheblichen Verzerrung hätte führen können. Aus diesem Grund war eine Online-Teilnahme, ausgehend von der eigentlichen Passantenbefragung vom 30.08.-03.09.2021, auch nur bis zum 05.09.2021 möglich, um eine Weitergabe von Flyern und damit mögliche Verzerrung zu vermeiden.



Abbildung 34: Flyer der Befragung zum Radverkehr im Ruhrgebiet

Quelle: Eigener Entwurf.

¹⁴¹ Beispielhaft hierfür ist die Frage 3.5 auf dem Fragebogen (Anhang D), die nur beantwortet werden soll, sofern den Befragten sowohl Fahrräder, als auch Pedelecs bekannt sind. Sofern dies nicht zutrifft, ist Frage 3.5 zu überspringen.

5.3.1 Fragebogen

Der genutzte teilstandardisierte Fragebogen ([Anhang D](#)) wurde im Vorfeld der Befragung entwickelt und mit Hilfe der Studierenden des Geländepraktikums und einzelnen Arbeitskollegen einem Pretest unterzogen. Dabei zeigten sich insbesondere mit Bezug auf die Verständlichkeit einzelner Fragen Anpassungsbedarfe, die im Nachgang, in Form von weniger komplexen Formulierungen umgesetzt wurden (Döring & Bortz 2016, S. 411). Mit Bezug auf die Online-Version des Fragebogens wurden bestehende Darstellungsprobleme auf Smartphones festgestellt, die ebenso wie einzelne Probleme mit Filterfragen, im Anschluss behoben wurden (Döring & Bortz 2016, S. 414–415).

Der Fragebogen selbst besteht aus dem Fragebogentitel, einer kurzen Fragebogeninstruktion, einer Kopfzeile mit Angaben zum spezifischen Befragungskontext ([Anhang D](#)), sechs Frageblöcken mit 33 Fragen, die sowohl thematische, als auch sozio-demographische Angaben der Befragten umfassen sowie einem abschließenden Feld für Anmerkungen bzw. Feedback durch die Befragten (Döring & Bortz 2016, S. 406). Der erste Frageblock bezieht sich zunächst auf den Wohnort der Befragten und den damit einhergehenden räumlichen Bezug zum RS1-Projekt. Block zwei umfasst das Mobilitätsverhalten und mögliche Einflussfaktoren. Block drei geht, ausgehend von Anmerkungen im Rahmen der Experteninterviews, auf die Verbreitung der verschiedenen Fahrradtypen und deren Charakteristika ein, um insbesondere gesellschaftliche Entwicklungen rund um Pedelecs besser nachvollziehen und in die Gesamtbetrachtung einbeziehen zu können. Block vier bezieht sich auf die Radverkehrsinfrastruktur und deren Bewertung durch Nutzer und Nicht-Nutzer, wodurch in Anlehnung an die Einschätzungen der Experten, Präferenzen und Prioritäten identifiziert werden können. Block fünf fragt insbesondere persönliche Einstellungen zum Radverkehr und spezifische Maßnahmen sowie zur Einschränkung des Kfz-Verkehrs ab, um die Erwünschtheit bestimmter Zielsetzungen einschätzen zu können und ob sich dies auch im Wahlverhalten niederschlägt, wie in den Experteninterviews angeführt wird. Der abschließende Frageblock sechs fragt sozio-demographische Charakteristika der Befragten ab, die im Rahmen der Analyse zur Klassifizierung herangezogen werden. Im Vorfeld der Vor-Ort-Befragung wurden 600 Fragebögen ausgedruckt, von denen letztlich 384 teilweise und 351 vollständig und inklusive der Onlinefragebögen 415 teilweise und 381 vollständig und mit Bezug auf das erweiterte Untersuchungsgebiet des Ruhrgebiets ausgefüllt wurden.

5.3.2 Durchführung der Passantenbefragung

Die Passantenbefragung fand im Zeitraum vom 30.08.-03.09.2021, von Montag bis Freitag, vorwiegend zwischen 10 und 17 Uhr in den Hauptgeschäftsstraßen der Großstädte Duisburg, Mülheim an der Ruhr, Essen, Gelsenkirchen, Bochum, Dortmund und Hamm statt. Dabei ist anzumerken, dass die Befragung unter Anleitung und Mitwirkung des Verfassers, durch neun Studierende im Rahmen der Lehrveranstaltung *Geländepraktikum – Radverkehr im Ruhrgebiet* durchgeführt wurde. Die Studierenden wurden mit einem Vorbereitungsseminar am 25.06.2021 und 26.06.2021 zunächst mit dem Themenkomplex des Radverkehrs im Ruhrgebiet vertraut gemacht und im Rahmen einer Folgebesprechung am 16.07.2021 auf den Ablauf des Geländepraktikums hin- und in die Durchführung der Befragung eingewiesen ([Anhang E](#); [Anhang F](#)). Ebenso ist anzumerken, dass die Passantenbefragung während der Corona-Pandemie durchge-

führt wurde, sodass neben täglichen Corona-Tests zur Prävention einer Ansteckung der Befragten und anderer Interviewer, auch die Einhaltung anderer Regeln, wie 1,5 m Abstände zu Befragten oder das Tragen von Masken in öffentlichen Verkehrsmitteln neben allgemeingültigen Hygieneregeln einzuhalten waren.

Für die Vor-Ort Befragung wurden jeweils fünf Teams mit zwei Personen gebildet, die sich je nach Zuteilung auf die Hauptgeschäftsstraßen in Duisburg, Mülheim an der Ruhr, Essen, Gelsenkirchen, Bochum, Dortmund und Hamm verteilten. Dabei konzentrierten sich die Befragungsteams am An- und Abreisetag aufgrund zeitlicher und logistischer Einschränkungen jeweils auf unterschiedliche Standorte der Kettwiger Straße in Essen¹⁴² (30.08.21) und die Achse vom Marktplatz bis zum Bahnhofsvorplatz in Hamm (03.09.21), welche die Weststraße und die Bahnhofstraße umfasste. Vom 31.08. bis zum 02.09.21 wurden die Gruppen jeweils den Befragungsstandorten in der Königsstraße in Duisburg, der Schloßstraße und dem Kurt-Schumacher-Platz in Mülheim an der Ruhr¹⁴³, der Bahnhofstraße in Gelsenkirchen, der Kortum- und Huestraße in Bochum und dem Westernhellweg in Dortmund zugeordnet, um möglichst vergleichbare Fallzahlen zu generieren.

Die Vor-Ort Befragung lief nach einem einheitlichen Schema ab. Dazu sollten sich die Befragungsteams an den Befragungsstandorten jeweils an den Seiten der Geschäftsstraßen positionieren und ausgehend von sich selbst eine imaginäre Linie ziehen. Jede dritte Person, die diese Linie überquert, sollte anschließend von den Interviewern angesprochen und bei Einverständnis befragt werden. Sofern die Ansprache nicht erfolgreich sein sollte, würde erneut die nächste, dritte Person angesprochen. Dabei wurden allerdings nur Personen ab einschließlich 16 Jahren berücksichtigt, da ab diesem Alter Nutzungsbeschränkungen für motorisierte Verkehrsmittel entfallen und eine ansatzweise Vergleichbarkeit zwischen den Altersklassen und deren Mobilitätsverhalten gegeben ist. Für die Ansprache der Passanten wurde zunächst empfohlen, Blickkontakt herzustellen und die Person nach ihrem Wohnort zu fragen, um vorab Personen zu identifizieren, die auch im Ruhrgebiet wohnen. Vor Ort, z. B. in Essen und Dortmund, zeigte sich allerdings schnell, dass diese Form der Ansprache aufgrund einer Vielzahl anderer Organisationen und Akteure mit anderen Interessen (z. B. Blutspenden, Blindenhilfe, Obdachlosenzeitung), aber ähnlichem Vorgehen, wenig erfolgreich war. Der unmittelbare Verweis auf die Universität Göttingen führte zu einer höheren Teilnahmebereitschaft, wobei die exakten Beweggründe abseits eines höheren Vertrauens in die Institution Universität und der Sicherheit, keine kommerziellen Interessen zu verfolgen, nicht näher benannt werden können. Im Anschluss sollten sich die Interviewer als Studierende der Universität Göttingen und als Teilnehmer des Geländepraktikums und dessen Inhalte vorstellen. Mit Verweis auf die anstehende Befragung wurde den Befragten vor Beginn Anonymität bzw. die Anonymisierung der erhobenen Daten zugesichert, um mögliche Einflüsse durch sozial erwünschte Antworten und Unsicherheiten im Hinblick auf eine personenbezogene Rückverfolgbarkeit der erhobenen Daten zu minimieren (Döring & Bortz 2016, S. 437, 439). Für die Befragung sollten die Fragen vom Fragebogen ohne

¹⁴² Der Befragungsstandort *der Grünen Mitte* wurde aufgrund der geringen Passantenzahlen, entgegen der ursprünglichen Planung nicht genutzt (Anhang E).

¹⁴³ Der als Ergänzungsstandort angedachte Befragungsstandort des Viadukts mit dem darauf geführten RS1 wurde aufgrund der geringen Passantenzahlen, entgegen der ursprünglichen Planung nicht genutzt (Anhang E).

Veränderung vorgelesen werden, um mögliche Verzerrungen zu vermeiden. Sofern dennoch Verständnisprobleme aufkommen sollten, bestand die Möglichkeit des erneuten Vorlesens der Frage oder der inhaltlichen Klärung von Verständnisfragen, wobei die Vorgabe von Antwortoptionen oder tendenzielle Aussagen unbedingt vermieden werden sollten. Während Angaben zu Fragen entsprechend vermerkt werden konnten, sollte die Verweigerung von einzelnen Angaben unter der abschließenden Kategorie Anmerkungen vermerkt werden (Döring & Bortz 2016, S. 382). Zudem sollte darauf geachtet werden, keine Fragen auszulassen und sich am Ende der Befragung bei den Befragten für ihre Teilnahme zu bedanken. Für Rückfragen konnten die Studierenden die dienstliche E-Mail des Verfassers an die Befragten weitergeben, wobei in dringenden (Not-)Fällen auch die persönliche Telefonnummer weitergegeben¹⁴⁴ werden konnte. Wie bereits angedeutet ergaben sich Schwierigkeiten bei der Ansprache von Personen, was je nach Tageszeit und Befragungsstandort zusätzlich durch geringe Passantenfrequenzen verstärkt wurde. Zudem war eine Befragung an einzelnen Tagen in Mülheim an der Ruhr und Gelsenkirchen nicht möglich, da dort Demonstrationen stattfanden und zu geringeren Befragtenzahlen beitrugen (vgl. Kap. 6.3). Ein weiteres Problem stellten allerdings auch unzureichende Sprachkenntnisse der Befragten dar, wodurch es oftmals nicht möglich war, angesprochene Personen zu befragen. Hinzu kommt eine gewisse Polarisierung rund um das Thema Radverkehr, die insbesondere bei der Ansprache zu vermehrter Ablehnung führte. Dieses Problem konnte insofern umgangen werden, als dass auch mobilitätsbezogene Aspekte abgefragt wurden und der Bezug auf eine Befragung zur eigenen Mobilität weniger polarisierend wirkte. Ein weiterer Aspekt stellt die Befragungszeit dar, die aufgrund der Ladenöffnungszeiten erst ab 10 Uhr mit höheren Passantenfrequenzen einherging und ab 16 Uhr, je nach Standort, durch vermehrte Bus- und Bahn-Pendler gekennzeichnet war, die aufgrund fester Fahrtzeiten oftmals keine Zeit hatten an der Vor-Ort-Befragung teilzunehmen, aber teilweise Flyer für eine spätere Online-Teilnahme mitnahmen.

5.3.3 Aufbereitung und Auswertung der Daten der Passantenbefragung

Die im Rahmen der Passantenbefragung erhobenen Daten mussten vor der Auswertung zunächst zusammengeführt und aufbereitet werden. Hierzu wurde in einem ersten Schritt die Datenausgabe von Limesurvey genutzt, um den digitalisierten Fragebogen für die Online-Befragung in Form einer Excel-Tabelle mit den entsprechenden Antwortmöglichkeiten zu exportieren. Diese wurde anschließend in das Statistikprogramm SPSS 26 importiert und die entsprechenden Fragen in der Variablenansicht bzw. dem *Variable View* des Programms mit den jeweiligen Datenformaten (z. B. Texteingabe oder numerische Eingaben sowie deren Skalenniveau¹⁴⁵) für die jeweiligen Antwortmöglichkeiten hinterlegt. Die daraus hervorgehende Eingabemaske wurde vom Verfasser anschließend auf mögliche Fehler überprüft, indem die

¹⁴⁴ In einem Fall wollte die Polizei abklären, ob die Befragung einer Genehmigung bedarf, allerdings gab es weder Aufbauten, noch ein kommerzielles Interesse, sodass dies nicht erforderlich war.

¹⁴⁵ Hier ist zwischen nominal-, ordinal- und metrisch bzw. intervall- oder ratioskalierten Daten zu unterscheiden, die jeweils unterschiedliche Auswertungsmöglichkeiten hinsichtlich der Unterscheidbarkeit von Merkmalen (nominalskaliert), der Rangfolge von Merkmalen (ordinalskaliert), der Größenunterschiede von Merkmalen (intervallskaliert) und der verhältnisbezogenen Unterschiede von Merkmalen (ratioskaliert) bieten (Döring & Bortz 2016, S. 233).

eigenen, im Rahmen der Passantenbefragung ausgefüllten Fragebögen übertragen und bestehende Inkonsistenzen dadurch sichtbar gemacht wurden. Nach der Korrektur wurde die Eingabemaske mit den bereits eingetragenen Fragebögen, als Orientierung für die Studierenden des Geländepraktikums, in das Lern- und Campusmanagementsystem *stud.ip* eingestellt, damit diese unter Verwendung einer eigens erstellten *Anleitung für die Digitalisierung der Fragebögen (Anhang G)* ihre eigenen, analogen Fragebögen in die Eingabemaske übertragen und diese ausgefüllt wieder in *stud.ip* hochladen konnten. Die dadurch entstandenen Datensätze wurden anschließend in einer SPSS-Datei zusammengefasst und auf Eingabefehler überprüft. Diese betrafen insbesondere nicht ausgefüllte Felder mit numerischen Angaben, aber auch eingetragene Werte außerhalb vorgegebener Wertebereiche. Zudem wurden die Angaben der analogen Fragebögen mit denen in der SPSS-Datei abgeglichen, wobei es hier nur vereinzelt zu Abweichungen kam. Im Anschluss wurden sowohl unvollständige, als auch Fragebögen von Befragten außerhalb des Ruhrgebiets ausgeschlossen, um mit Bezug auf das Untersuchungsgebiet eine möglichst konsistente Analyse der Bewertungen vornehmen zu können.

Die anschließende, explanativ angelegte Auswertung (Döring & Bortz 2016, S. 613–616) mit SPSS 26 bezieht sich im Wesentlichen auf Verfahren der deskriptiven Statistik, wie der Ermittlung und Darstellung von Häufigkeiten sowie Lage- und Streuungsmaßen (Bahrenberg et al. 2017, S. 46–78), der Erstellung von Kreuztabellen (Backhaus et al. 2011, S. 304–315) sowie deren grafischer Darstellung, wobei zur Prüfung von statistischen Zusammenhängen auch auf inferenzstatistische Verfahren (Bahrenberg et al. 2017, S. 159–166), wie den Mann-Whitney-U-Test oder Spearman-Korrelations-Test (Bahrenberg et al. 2017, S. 177–181, 237–242), zurückgegriffen wurde. Bei letztgenannten handelt es sich um nicht-parametrische Tests, die auf nicht normalverteilte, ordinale bzw. quasi-metrische Daten, wie sie z. B. bei Likert-Skalen vorliegen, angewandt werden können. In Kapitel 6.3 dieser Arbeit sollen dadurch mögliche, signifikante Zusammenhänge und deren Stärke zwischen einzelnen Variablen aufgezeigt werden.

5.4 Ortsbegehung und Befahrung

Im Rahmen der Betrachtung der Radverkehrsentwicklung im Kontext des RS1-Projekts, wurden zwei bereits vorhandene Abschnitte des RS1 zwischen Essen und Mülheim an der Ruhr und in Dortmund durch eine teilnehmende Befahrung bzw. Begehung¹⁴⁶ erkundet (Tabáčková 2021). Dabei stand im Wesentlichen die explorative, visuelle Erfassung der jeweiligen Strukturen des RS1 im Vordergrund, wobei die Konversion der ehemaligen Bahntrasse der Rheinischen Bahn auf dem etwa zehn Kilometer langen Teilstück des RS1 zwischen Essen und Mülheim an der Ruhr während der Befahrung mit dem Rad durch ein Mitglied des VCD-Landesvorstands NRW und ortsansässigen Mülheimer begleitet und kontextualisiert wurde. Dadurch konnte das Gesehene oftmals direkt in den übergeordneten, historischen Kontext eingeordnet werden, was aufgrund der Befahrung am 03.09.2019 mit einer Ausnahme noch vor den Experteninterviews stattfand und zu einem besseren Verständnis der Entwicklungen im RS1-Kontext beitrug. Im Gegensatz

¹⁴⁶ Durch die teilnehmende Befahrung und die Begehung ergaben sich Unterschiede in der Wahrnehmung von Problemen (z. B. RS1 querende Personen, Unebenheiten des Belags), die im Rahmen der erweiterten Betrachtung, z. B. durch den Einbezug von Sekundärliteratur oder Experteninterviews, bereits abgedeckt waren und daher nicht weiter ausdifferenziert werden.

dazu wurde das etwa einen Kilometer lange Dortmunder Teilstück des RS1 am 01.10.2021 zu Fuß begangen und vor dem Hintergrund der bereits durchgeführten Experteninterviews erfasst und eingeordnet. Als Teil von Bestandsanalysen (Tabáčková 2021), wurden die visuell, in Form von Fotos, dokumentierten Ergebnisse der Ortsbefahrung bzw. Begehung anschließend durch weitere Informationen aus den Experteninterviews und Sekundärquellen ergänzt und in Kapitel 6.2 näher dargestellt.

6 Ergebnisdarstellung

Die Ergebnisse des in Kapitel 5 beschriebenen methodischen Vorgehens und der damit einhergehenden empirischen Erhebungen und Auswertungen werden im Folgenden für die Experteninterviews in Kapitel 6.1, die Befahrung und Begehung in Kapitel 6.2 und die Passantenbefragung in Kapitel 6.3 dargestellt.

6.1 Ergebnisse der Experteninterviews

Im Folgenden werden die Ergebnisse der 14 im Zeitraum vom 02.09.2019 bis zum 30.04.2020 durchgeführten Experteninterviews unter Einbezug der Ansätze der Mehr-Ebenen-Perspektive nach Geels (2002; 2005) und der transformativen Aushandlungsfähigkeiten nach Hölscher et al. (2019a; 2019b) kategorisiert und dargestellt. Dabei wird der Ansatz nach Geels (2002; 2005) im Wesentlichen in Unterkapitel 6.1.1 zur Kontextualisierung von Entwicklungen mit Radverkehrsbezug im Untersuchungsgebiet berücksichtigt (Abb. 35). Die in den Unterkapiteln 6.1.2 bis 6.1.5 dargestellten transformativen Aushandlungsfähigkeiten sind in diesen Kontext eingebettet und beziehen sich auf radverkehrsbezogene Akteure, deren Wahrnehmung, Reaktionen und Interessen, die im Rahmen von Aushandlungsprozessen letztlich darüber entscheiden, ob es zu einer Transition des Radverkehrs im Untersuchungsgebiet kommt und wie diese im Erfolgsfall ausgestaltet wird.

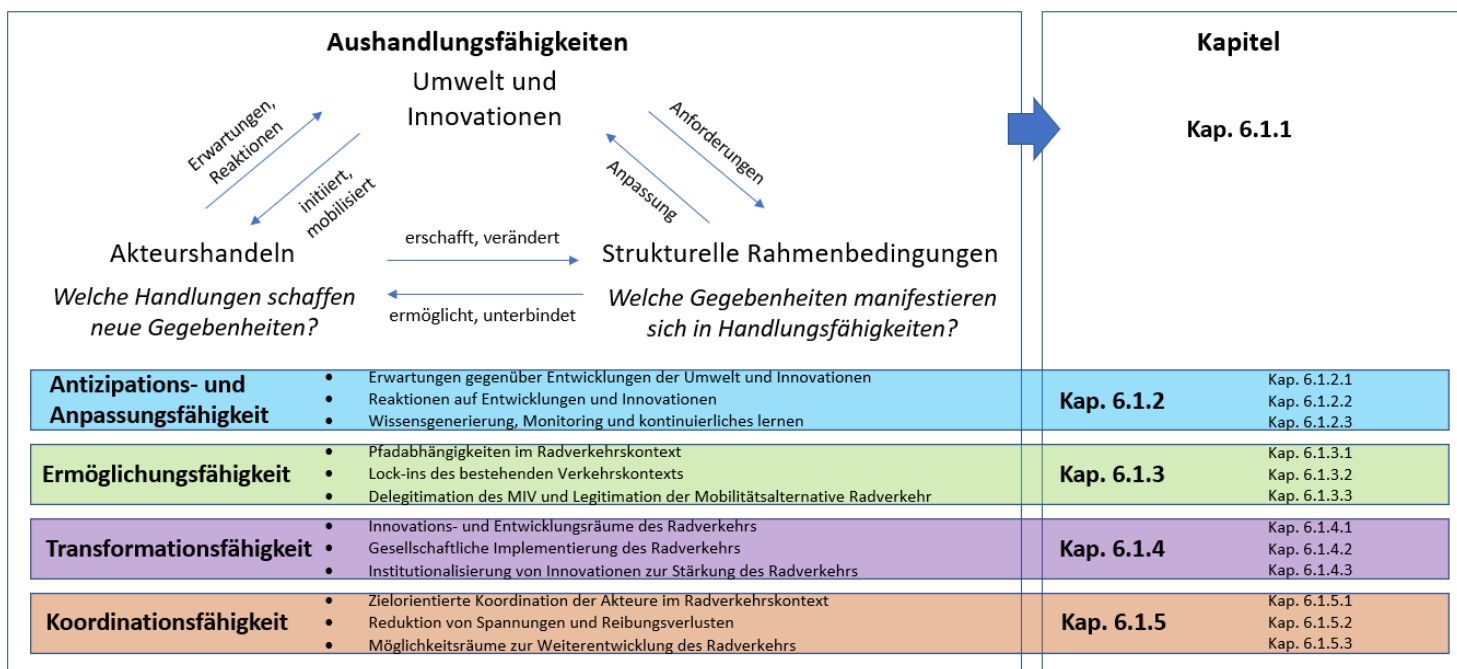


Abbildung 35: Kapitelübersicht zur Ergebnisdarstellung der Aushandlungsfähigkeiten für eine Transition des Radverkehrs

Quelle: Eigene Darstellung nach: Hölscher et al. 2019a.

6.1.1 Radverkehrsentwicklung im Untersuchungsgebiet – zwischen Umweltkontext und (Nischen-) Innovationen

Der Ausgangspunkt der heutigen Radverkehrsentwicklung im Untersuchungsgebiet bzw. dem Ruhrgebiet kann im aufkommenden Freizeitradverkehr seit den 1970er Jahren und einem zunehmenden Umweltbewusstsein in den 1980er Jahren gesehen werden, was nach dem weitgehenden Rückbau von Radverkehrsanlagen seit den 1960er Jahren wieder zu einer langsamen Zunahme des Radverkehrs führte, jedoch deutlich hinter der gesamtdeutschen Entwicklung zurückblieb (I2: 10; I6: 16). Die Nische des Freizeitradverkehrs wurde in der Folgezeit durch den Regionalverband Ruhr weiterentwickelt und neue regionale, touristische Radwege, wie z. B. der Ruhrtal Radweg oder die Römer-Lippe Route geschaffen (I13: 59), wodurch sich der Radverkehr im Freizeitbereich wieder entwickeln und etablieren konnte. Mit Bezug auf den Radverkehr im Alltag ergibt sich ein lokalspezifisch heterogenes Entwicklungsbild, das sich zwischen den Extremen der Städte Hamm und Essen bewegt. Während sich dem Radverkehr in Hamm aufgrund der günstigen Topographie und Siedlungsstruktur gute Voraussetzungen bieten und alte Radwege bereits seit den 1980er Jahren wieder reaktiviert oder neu gebaut wurden (I5: 16; I13: 25), wurde Essen noch im Jahr 1991 die zweifelhafte Ehre zuteil, im Rahmen des Fahrradklimatests des ADFC mit der Rostigen Speiche, als fahradunfreundlichste Großstadt Deutschlands ausgezeichnet zu werden (I6: 14). Zwar gehören politische Aussagen aus den 1990er Jahren nach dem Motto:

„[...] in Essen fährt sowieso keiner Fahrrad. Wofür sollen wir das machen? Ist doch alles Quatsch, rausgeschmissenes Geld.“ (I6: 54)

oder allgemeine Aussagen, die den Radverkehr als exotisch und Notfalllösung darstellen, wie z. B.:

„[...] ist das Auto kaputt oder haben sie dir den Führerschein entzogen?“ (I6: 54)

der Vergangenheit an und Radverkehrsanlagen werden bei Neuplanungen mitberücksichtigt, allerdings wurden die Ziele zur Entwicklung eines Haupttroutennetzes in Essen im Zeitraum von 1995 bis September 2019 nicht erreicht (I6: 14, 54). Die Unterschiede spiegeln sich auch in den aktuellsten Modal-Split-Anteilen des Radverkehrs wider ([Tab. 6](#)) und verweisen auf die verschiedenartigen Ausgangsbedingungen in den jeweiligen Kommunen.

Aktuelle Entwicklungen ergeben sich mit der seit etwa 2010 stattfindenden Verbreitung von E-Bikes (I7: 355–360; I8: 74; ZIV 2016, ZIV 2024a), die aufgrund der sinkenden Preise (I3: 154) zunehmend von einer Nischeninnovation zum festen Bestandteil des Radverkehrs werden (I11: 41). Sie bieten aufgrund eines unterstützenden Elektromotors einen höheren Fahrkomfort, größere Reiseweiten und höhere bzw. konstantere Fahrgeschwindigkeiten und erschließen damit neue, bisher wenig radaffine Nutzergruppen und ermöglichen komfortablen Radverkehr auch in topographisch ungünstigen Gebieten (I1: 119; I10: 42; I12: 26; I13: 59). Aufgrund der höheren Kosten für Pedelecs (I5: 87–94; ZIV 2024a) gegenüber konventionellen Fahrrädern unterliegt der Radverkehr im Ruhrgebiet auch einem Imagewandel vom *Arme-Leute-Gefährt* zu einem vollwertigen Verkehrsmittel, das beispielsweise auch von Bänkern und Rechtsanwälten genutzt wird (I10: 128; I13: 63). Als Hauptgründe werden eine stärkere persönliche Bindung und höhere

Achtsamkeit im Umgang mit teureren, individualisierten und höherwertigen Fahrrädern bzw. Pedelecs gesehen (I11: 75). Damit einhergehend steigen auch die Ansprüche an die Radverkehrsinfrastruktur, die sowohl die Sicherheit, als auch eine möglichst ungestörte, schnelle Fahrt ermöglichen soll und oftmals nicht den Anforderungen entspricht (I2: 90).

Die Entwicklung des Radschnellweg Ruhr (RS1) seit 2010 bietet dahingehend Möglichkeiten, den steigenden Anforderungen an die Radverkehrsinfrastruktur entgegenzukommen, ist aber als eine eigenständige Entwicklung zu betrachten. Ausgangspunkt ist das Event *Still-Leben* im Kontext der Kulturhauptstadt Essen im Jahr 2010, bei dem die A40 temporär gesperrt wurde und durch Fußgänger und Radfahrer genutzt werden konnte. Aufgrund der hohen Besucherzahl von mindestens zwei Millionen Personen (I4: 92; RVR 2020) und der positiven gesellschaftlichen und politischen Resonanz entstand ein Möglichkeitsfenster, in dem die Idee einer *Fahrradautobahn* aufgegriffen wurde (I4: 92). Die bereits stattfindende Realisierung eines Freizeitradwegs auf der Trasse der ehemaligen Rheinischen Bahn bot gleichzeitig einen Ansatzpunkt für die heutige Führung des RS1 auf einem größeren Teilstück. Der bereits gebaute Abschnitt zwischen Mülheim an der Ruhr und Essen entspricht aufgrund der uneinheitlichen und qualitativ teils unzureichenden Bauausführungen zwar nicht den aktuellen Radschnellwegestandards, allerdings ist ein vergleichsweise hoher Fahrtkomfort und eine unterbrechungsfreie Führung gegeben, wodurch die Vorteile des RS1 als regionaler Radverkehrsachse erlebbar werden (I4: 92; I11: 59). Als Notwendigkeit wird die gute Anbindung an die flächendeckenden Radverkehrsnetze gesehen, ohne die auch im Zusammenspiel mit der zunehmenden Verbreitung von Pedelecs (I5: 87–94), die erhöhten Reiseweiten im Alltagsradverkehr nicht optimal zurückgelegt werden können (I1: 119; I3: 162; I9: 34). Diesbezüglich spielt die geringe Qualität und wahrgenommene Sicherheit der bestehenden und älteren Radinfrastruktur gegenüber dem RS1 eine zentrale Rolle und führt zu steigenden Ansprüchen an die zukünftige Gestaltung von Radverkehrsanlagen (I2: 90; I14: 58, 60).

Ausgehend von bestehenden Verkehrsproblemen mit dem Kfz-Verkehr (I4: 92), hat der Handlungsdruck, mehr für den Radverkehr zu machen, insbesondere durch die seit 2018 gesellschaftlich geführte Klimawandeldebatte und Gerichtsurteile zu möglichen Fahrverboten für den Kfz-Verkehr, aufgrund überschrittener Luftschadstoffgrenzen, zugenommen (I3: 14; I5: 150; I6: 50–52, 140; I7: 233; I8: 16; I9: 52; I12: 42, 44). Allerdings geht die zunehmende Bedeutung des Radverkehrs auch auf das gewachsene Interesse an lebenswerten Städten und sozialer Teilhabe sowie den Bewegungsmangel und die damit einhergehenden Gesundheitskosten in jährlich dreistelliger Milliardenhöhe zurück (I12: 42, 44). Die Corona-Pandemie wird ebenfalls als potentieller Grund für eine zumindest temporäre Zunahme des Radverkehrs angeführt (I14: 90), was ausgehend von Untersuchungen für den Zeitraum der Pandemie und für Deutschland bestätigt wird (Buehler & Pucher 2021; Buehler & Pucher 2024).

Auch durch die im Rahmen der Verkehrswende stattfindende Ausdifferenzierung der Mobilitätsangebote (I11: 79) steigt der Flächennutzungsdruck durch neue Mobilitätsangebote, wie E-Scooter. In der Folge verstärken sich Nutzungskonflikte zwischen E-Scootern und Radfahrern, aber auch Fußgängern, wodurch sowohl die Frage der zielführenden Integration, als auch des Ausbaus bestehender Infrastrukturen aufgeworfen wird (I9: 174).

Aus dem Zusammenspiel der angeführten Entwicklungen gehen eigene Entwicklungen hervor, die zum einen eine sichtbare Zunahme des Radverkehrs (I8: 8) bzw. eine stärkere Nutzung

vorhandener Radverkehrsangebote, wie das Fahrradverleihsystem Metropolrad Ruhr betreffen (I14: 32), zum anderen eine stärkere mediale Aufmerksamkeit (I2: 12-16) und Stärkung des gesellschaftlichen Engagements für den Radverkehr mit sich bringt (I8: 96). Die Folge ist ein in den Verwaltungen spürbar zunehmender Handlungsdruck, der teilweise als unterstützend, teils als zu stark angesehen wird (I2: 38; I8: 96).

6.1.2 Antizipations- und Anpassungsfähigkeit – stewarding capacity

Die Antizipations- und Anpassungsfähigkeit setzt bei Erwartungen an, die auf Veränderungen der Umwelt und durch Innovationen gerichtet sind und den Radverkehr nachhaltig verändern können (Geels 2005; Schot & Geels 2008). Darauf aufbauende Reaktionen politischer Entscheidungsträger und weiterer Akteure im Radverkehrskontext beziehen sich auf die Umsetzung von Strategien und Maßnahmen mit dem Ziel, die Handlungsfähigkeit zu erhöhen oder die Rahmenbedingungen des Radverkehrs anzupassen. Lernprozesse, im Rahmen derer Wissenslücken geschlossen, Praxiserfahrungen gesammelt und ausgetauscht werden können, ermöglichen die weitergehende Identifizierung und Reduktion von Defiziten und die Verbesserung und Anpassung des strukturellen Handlungsrahmens und bestehender Handlungsmöglichkeiten im Radverkehrskontext (Hölscher et al. 2019a; Hölscher et al. 2019b).

6.1.2.1 Erwartungen mit Bezug auf den Umweltkontext, (Nischen-)Innovationen und die Entwicklungsdynamiken des Radverkehrs

Die Erwartungen, die auf den aktuellen Veränderungen des Umweltkontexts und Nischeninnovationen aufbauen, verweisen auf absehbare Entwicklungen und Anpassungsbedarfe, wie das folgende Beispiel verdeutlicht:

„Also grundsätzlich würde ich aber schon sagen, dass das halt irgendwie vor dem Gesamthintergrund zu sehen ist, dass der Radverkehr halt zunimmt. Grundsätzlich. Also das er halt irgendwie, ja aus pragmatischen und auch aus Umweltgesichtspunkten halt zunimmt. Also, weil klar ist ja, steht ja auch ständig im Mittelpunkt. Also es gibt ja keine Diskussion irgendwie zu, was weiß ich, Klima einerseits, Luftreinhaltung, Lärmschutz, Lärminderung oder was weiß ich nicht, wo das nicht irgendwo ein Thema ist.“ (I7: 233).

Entsprechend wird auf Basis der oftmals unterdurchschnittlichen Radverkehrsanteile und großen Entwicklungspotentiale, der zunehmenden Verbreitung von Pedelecs und gesellschaftlicher Diskurse und Wertvorstellungen vorwiegend von einer Zunahme des Radverkehrs in der Zukunft ausgegangen (I1: 139; I2: 99–108; I3: 180; I4: 12; I6: 137–140; I7: 229–233; I8: 74; I9: 14; I11: 84–87; I12: 26; I13: 79, 95, 96–97, 101; I14: 110). Allerdings wird auch Skepsis geäußert, ob dies im Hinblick auf das saisonal schlechte Wetter, die damit verbundene Motivation und ohne Einschränkungen des MIV möglich sei. Damit einhergehend wird für Duisburg auch von einer ausreichenden infrastrukturellen Kapazität bei einer zukünftigen Verdoppelung des Radverkehrs ausgegangen (I7: 368–374), allerdings werden aktuell geplante Radwege und Radschnellwege aufgrund der geplanten Breiten teilweise auch als potentiell unzureichend für das zukünftige Radverkehrsaufkommen beschrieben (I3: 148; I5: 74; I8: 74). Unterstützt wird die Erwartung zukünftig unzureichender Radwegebreiten auch durch die erst am Anfang stehende Verbreitung und Nutzung von konventionellen und elektrisch unterstützten Lastenrädern sowie deren

Potential für den Waren- und bedingt auch Personentransport¹⁴⁷ (I6: 118; I7: 341–350; I8: 74; I11: 43, 83). Während einspurige Lastenräder aufgrund eines vergleichbaren Flächenanspruchs wie Fahrräder oftmals keine spezifischen Anpassungen benötigen, erfordern mehrspurige Lastenräder zumindest Radverkehrsanlagen, die den Regelmaßen und nicht den Mindestmaßen der ERA 2010¹⁴⁸ entsprechen (I2: 92; I6: 114; I10: 88). Da die bestehende Radinfrastruktur die Regelmaße teilweise unterschreitet und in diesen Fällen die Fahrbahn mitgenutzt werden muss, wird eine Anpassung des Regelwerks ERA im Umgang mit entsprechenden Verkehrssituationen durch die FGSV erwartet (I2: 92). Dies gilt auch im Hinblick auf lokalspezifisch gestaltbare Stellplatzsitzungen für Lastenräder, im Rahmen derer beispielsweise ab zehn Parkplätzen, 10 % der Fläche für Lastenräder vorgehalten werden soll, um die Nutzung von Lastenrädern zu fördern (I6: 118).

Mit Bezug auf das Parken von Pedelecs wird aufgrund der höheren Anschaffungskosten mit einem wachsenden Bedarf an gut gesicherten Abstellanlagen, z. B. Fahrradboxen oder Käfigen gerechnet (I1: 135; I11: 73). Dabei wird auch darüber hinaus von einer Ausdifferenzierung von Angeboten und Dienstleistungen rund um den Radverkehr ausgegangen (I1: 135; I11: 77; I12: 28), die den Radverkehr insgesamt komfortabler und konkurrenzfähiger gegenüber dem MIV machen können (I1: 135). Zu diesen Angeboten zählt auch der RS1, der als Leuchtturmprojekt Lernprozesse im Hinblick auf die Planungsprozesse und Planungsbeschleunigung sowie die politische Koordination und Kooperation, Bürgerbeteiligung, als auch Folgeprojekte anstoßen soll (I12: 34). Letzteres umfasst dabei Erwartungen, die sich auf die regionale Verbindungsfunktion des RS1 und die damit einhergehende unterbrechungsfreie Fahrt, über längere Entfernungen beziehen (I1: 38–41, 48; I6: 48) und für eine erfolgreiche Implementierung die Entwicklung eines regionalen Radwegenetzes und lokaler Erschließungsnetze voraussetzt (I1: 48; I3: 180; I4: 106; I6: 28; I13: 101).

Mit dem Aufbau konsistenter Netze und ergänzender Radverkehrsangebote soll die bisher vorwiegend freizeitliche Nutzung des Radverkehrs auf den Alltag übertragen (I3: 14; I13: 59) und damit zumindest saisonal Verkehrsverlagerungen vom MIV auf den Radverkehr erwirkt (I3: 20; I4: 92; I7: 223–228; I9: 14) und bestehende Verkehrsrelationen entlastet werden (I3: 20; I11: 45). Unabhängig von Verkehrsverlagerungen wird durch den RS1 eine deutlich erhöhte Sichtbarkeit für den Radverkehr erwartet, die sich sowohl gesellschaftlich in Form einer stärkeren Fahrradnutzung (I8: 54), als auch eines stärkeren politischen Engagements auswirken soll (I8: 54; I9: 14). Damit einhergehend wird von deutlich steigenden finanziellen Mitteln für die Finanzierung des RS1 sowie der lokalen und regionalen Radwegenetze (I3: 174, 180; I4: 158), als auch von einem Aufbau von Personalkapazitäten ausgegangen, um die entsprechenden Mittel verplanen und verbauen zu können (I3: 172; I4: 158). Die darauf aufbauenden Reaktionen von Akteuren im Radverkehrskontext und politischen Entscheidungsträgern entscheiden maßgeblich über die Entwicklungsmöglichkeiten des Radverkehrs (I3: 162) und werden im Folgenden dargestellt.

¹⁴⁷ Der Personentransport bezieht sich auf den Transport von Kindern (I6: 118).

¹⁴⁸ Die Mindestmaße/Regelmaße laut ERA 2010 betreffen Schutzstreifen mit 1,25 m/1,50 m, Radfahrstreifen mit 1,85 m und Einrichtungsradswege mit 1,60 m/2,00 m Breite (FGSV 2010, S. 16).

6.1.2.2 Reaktionen durch politische Entscheidungsträger und radverkehrsbezogene Akteure

Die Reaktionen von Akteuren im Radverkehrskontext und politischen Entscheidungsträgern dienen der Anpassung von Rahmenbedingungen und darunter gefassten Handlungsmöglichkeiten, wie sich im Folgenden zeigt:

„Und das ist ja nicht alles umsonst und es gibt grundsätzlich eher eine Mangelverwaltung im öffentlichen Dienst, als dass man aus dem Vollen schöpfen kann. Ich sage ja hier im Radverkehrsbereich stellt sich das im Moment ganz anders dar, weil Bund und Land erkannt haben, dass es ungemein wichtig ist diese Verkehrsart mehr nach vorne zu bringen. Die ist längst unterschätzt worden in den letzten Jahren, was ihre Wirkungen angeht.“ (I11: 39).

Dabei kann der erwartete Bedeutungszuwachs des Radverkehrs in Bochum, Essen und Gelsenkirchen an politischen Forderungen und Diskussionen rund um die Herstellung guter Radinfrastrukturen (I6: 28, 70; I8: 16–18, 20, 72, 116; I9: 34; I14: 22), der Bereitstellung finanzieller Mittel in Bochum, Dortmund, Gelsenkirchen und Mülheim an der Ruhr (I2: 12, 38; I4: 34, 63–66, 158–162; I8: 34, 42, 47–48; I14: 36) oder personeller Ressourcen in Bochum, Dortmund und Hamm (I4: 34; I5: 98; I8: 62–64) festgemacht werden. Als Auslöser werden lokalspezifisch unterschiedliche Gründe angeführt: Der RS1 wird in Bochum, Mülheim an der Ruhr und Essen als wichtiger Grund angegeben (I2: 38; I6: 70; I9: 34), wobei auch zu hohe Stickoxidemissionen in Essen und Bochum und darauf aufbauend drohende Fahrverbote für den MIV in Essen (I6: 50–52; I8: 16–18; I11: 71), ein zunehmendes gesellschaftliches Engagement und ein sehr engagierter Oberbürgermeister in Bochum (I8: 8–10, 116), die Verkehrs- bzw. Mobilitätswende mit Bezug auf Verkehrsverlagerungen vom MIV auf den Radverkehr in Gelsenkirchen (I14: 84–88), die Europawahlen im Jahr 2019 mit deutlichen Zugewinnen für die Partei Bündnis 90/Die Grünen in Dortmund (I4: 56) sowie der Klimawandel in Hamm und Gelsenkirchen (I5: 48–52; I14: 84–88;) als zentrale Gründe angeführt werden. Im Gegensatz dazu wird für Duisburg zwar von einem Bedeutungszuwachs des Radverkehrs im politischen Kontext gesprochen (I7: 12–14), der auf den Klimaschutz, die Luftreinhaltung und den Lärmschutz zurückgeführt wird (I7: 229–233), die bereitgestellten Ressourcen für den Radverkehr wurden bisher¹⁴⁹ jedoch nicht erhöht (I7: 367).

Während die angeführten Reaktionen die lokale Radverkehrsentwicklung im jeweiligen politischen Kontext darstellen, führte die Vorstellung der Idee des RS1 im Jahr 2011 zunächst zu einer umfassenden Zustimmung und Unterstützung durch die politischen Entscheidungsträger der beteiligten Städte (I4: 72). Dies war jedoch an die Voraussetzung geknüpft, dass der RS1 für die beteiligten Städte nicht viel kosten dürfe (I4: 82–84; I7: 209–211), weshalb eine erste Kostenschätzung in Höhe von einer Mio. Euro pro Kilometer, aufgrund von 24 Kilometern Strecke auf Dortmunder Stadtgebiet, im Jahr 2012 zu einem temporären politischen Rückzug Dortmunds aus dem RS1-Projekt führte (I4: 82). Die Lösung des Problems zeichnete sich ab 2015 mit der letztlich 2016 durchgeführten Änderung des Straßen- und Wegegesetzes ab, wodurch der Großteil der Kosten mit 85 % aufgrund eines Sonderfördertatbestands vom Land NRW

¹⁴⁹ Das Experteninterview wurde 2019 geführt und wird durch eine aktuellere, literaturbasierte Recherche in Kap. 4.1.2.1 ergänzt.

übernommen wurde (I4: 84–86). Hintergrund dieser Änderung war die gesetzliche Gleichstellung von Radschnellwegen und Landesstraßen, wodurch auch die Baulastträgerschaft freier Strecken ohne Erschließungsfunktion und Ortsdurchfahrten in Ortschaften mit weniger als 80.000 Einwohnern¹⁵⁰ auf das Land NRW bzw. den Landesbetrieb Straßen.NRW übergang (I3: 11–12, 14, 30; I4: 46;). Die damit einhergehende Verankerung des Radverkehrs in Form von Radschnellwegen auf Landesebene, die keine Radwege entlang von Bundes- und Landesstraßen sind, setzt einerseits ein wichtiges Signal im Hinblick auf die Gleichberechtigung des MIVs und Radverkehrs (I12: 28), andererseits können Kapazitätsengpässe der öffentlichen Verwaltung bezogen auf den Radverkehr durch die verstärkte Kooperation ausgeglichen oder reduziert werden (I11: 39).

Als mittelbare Reaktion auf die Entwicklungen rund um den RS1 ist auch die Entwicklung und der Beschluss eines Regionalen Radwegenetzes durch die Verbandsversammlung des RVR im Jahr 2019 zu sehen (I1: 13–14), da dessen Umsetzung, mit Radschnellwegen als oberster Netzkategorie, ohne entsprechende Rahmenbedingungen und Förderung durch das Land NRW kaum möglich gewesen wäre. Aufgrund seiner Bekanntheit hat der RS1 zudem zahlreiche Radschnellwegprojekte in Deutschland angestoßen (I4: 74), weshalb Radschnellwege auf Initiative des Verkehrsministeriums NRW und durch Unterstützung des bayerischen Verkehrsministeriums, als förderbare Maßnahmen auf Bundesebene aufgegriffen wurden (I4: 138–142), um die Bundesländer finanziell zu unterstützen. Als zentraler Grund für die finanzielle Unterstützung des RS1 und der Radschnellwege durch das Land NRW und den Bund wird deren Funktion als regionale Verbindungsachse für den Alltagsradverkehr und der höhere Ausbaustandard gegenüber den regionalen Freizeitradwegen angeführt (I11: 59).

Mit Bezug auf die Schaffung sicherer Radabstellanlagen für die zunehmend hochwertigeren Fahrräder, bietet der Verkehrsverbund Rhein-Ruhr (VRR) mit seinem Verbundförderprojekt *Dein Radschloss* die Möglichkeit für Städte und Gemeinden, diese mit dem Ziel einer stärkeren intermodalen Vernetzung mit dem ÖV, insbesondere an ÖV-Knotenpunkten, wie z. B. Bahnhöfen, zu fördern und dadurch neue, radverkehrsbezogene Dienstleistungen in Form des gesicherten Fahrradparkens bereitzustellen (I1: 135; I7: 124–126; I14: 32). Abseits infrastrukturbezogener Reaktionen hat das Wirtschaftsministerium NRW bis 2019 auch die Anschaffung von privaten Lastenrädern unterstützt, um deren gesellschaftliche Verbreitung und Nutzung zu fördern. In der Folgezeit wurde die Förderung privater Lastenräder aufgrund der vermeintlichen Zielerreichung eingestellt und auf Vereine und gewerblich genutzte Lastenräder beschränkt, da dort noch immer Entwicklungspotentiale gesehen werden (I11: 43).

Weitere Reaktionen nehmen Bezug auf Aktivitäten von Verbänden und Initiativen (I12: 42; I13: 95), was auf Landesebene zur Formulierung und im Jahr 2021 zum Beschluss eines Fahrrad- und Nahmobilitätsgesetzes für NRW mit dem Ziel der Stärkung des Radverkehrs geführt hat (MI NRW 2021). Zudem tragen die Verbände und Initiativen¹⁵¹ mit Bezug auf Bochum, Dortmund und Mülheim an der Ruhr (I2: 90; I8: 8–10; I10: 76) auch explizit dazu bei, die Radverkehrsentwicklung

¹⁵⁰ Die Baulastträgerschaft bis 50.000 Einwohner durch den Landesbetrieb Straßen.NRW ist gesetzlich vorgegeben. Bei Städten zwischen 50.000 und 80.000 Einwohnern, kann die Baulastträgerschaft auch durch die Städte übernommen werden, was jedoch nicht in Anspruch genommen wird (I3: 30).

¹⁵¹ In Bochum und Mülheim an der Ruhr wird der Allgemeine Deutsche Fahrrad-Club e. V. (ADFC) genannt. In Bochum werden zudem Urban Radeling und die Radwende Bochum sowie in Dortmund Velocity Ruhr angeführt.

in den Städten kritisch und konstruktiv zu begleiten und den Druck auf politische Entscheidungsträger bei der Anpassung von Radverkehrsstrukturen und der dazu notwendigen Umsetzung von Radverkehrsmaßnahmen aufrecht zu erhalten.

6.1.2.3 Lernprozesse mit Bezug auf den Radverkehr

Durch Lernprozesse im Rahmen der Radverkehrsentwicklung, können vorhandene Wissenslücken, maßnahmenbezogene Umsetzungsprobleme und strukturelle Handlungshemmnisse identifiziert und abgebaut werden, um die Anpassungs- und Handlungsfähigkeit dauerhaft zu stärken.

Eine zentrale Wissenslücke stellt in dieser Hinsicht das Wissen um das vorhandene Radverkehrsaufkommen (I10: 60) auf den unterschiedlichen Wegerelationen und dessen Entwicklung im aktuellen Umweltkontext dar (vgl. Kap. 6.1.1).

„Das, dass die Leute draußen, dass die Einwohner eben mehr Radverkehr wollen. Auch dass mehr Radfahrende unterwegs sind. Also wirklich draußen gesehen werden. Und jetzt zuletzt auch. Wir haben Ende letzten Jahres Fahrradzählstellen installiert. Zwei Stück. Auf der Springorumtrasse eine und auf der Bittener Straße. Und dadurch wird wirklich mal sichtbar, wie viel Radverkehr stattfindet. Also auch an Stellen, jetzt Bittener Straße, wo viele Leute vorher sehr skeptisch waren, ob diese Radverkehrsanlagen denn da angelegt werden sollten überhaupt.“ (I8: 16).

Die Einrichtung von stationären oder mobilen Zählstellen (I1: 46–47; I6: 56; I8: 16; I10: 20) und die Modellierung des Radverkehrsaufkommens (I1: 33) ermöglichen dessen Erfassung und Abschätzung und ergänzen die in unregelmäßigen Abständen stattfindenden kommunalen Haushaltsbefragungen zum Mobilitätsverhalten. Diese weisen zudem gewisse Nachteile hinsichtlich der eingeschränkten Vergleichbarkeit durch unterschiedliche Erhebungszeiträume (I1: 47) und Wetterbedingungen (I10: 20), die Fokussierung auf Hauptwegezwecke oder Hauptwegestrecken (I8: 8) sowie die Unterschätzung des Einpendleranteils auf und werden aufgrund der damit einhergehenden Ungenauigkeiten kritisiert (I7: 12). Zudem bilden die zusätzlichen Datenerhebungen und Auswertungen die Grundlage eines Radverkehrsmonitorings und der Evaluation von radverkehrsbezogenen Maßnahmen, die für die Legitimation des Radverkehrs insgesamt wichtig sind (I1: 46–47). Eine weitere Wissenslücke ergibt sich in Form notwendiger finanzieller Aufwendungen für den Bau- und Unterhalt von Radverkehrsanlagen, die ausgehend vom Nationalen Radverkehrsplan (NRVP) etwaige Aufwendungen pro Kopf und Jahr angeben (BMVBS 2012, S. 63; I4: 50; I6: 128) und durch politische und gesellschaftliche Akteure, wie die Medien, aufgegriffen werden. Da die finanziellen Aufwendungen oftmals anteilig in Straßenbaumaßnahmen enthalten sind (I4: 52; I5: 32; I6: 18–20; I7: 30–36; I8: 38–40) oder durch Fördermittel und Maßnahmen anderer Ressorts betroffen sind (I11: 29), stellt die Ermittlung exakter Werte komplexitätsbedingt einen erheblichen Mehraufwand dar (vgl. Kap. 3.2.6). Aufgrund des bestehenden Aufgabenspektrums und der unzureichenden Personalausstattung wird daher oftmals auf eine pragmatische Kostenberechnung auf Basis des Flächenanteils des Radverkehrs an der jeweiligen Straßenbaumaßnahme zurückgegriffen, was aufgrund unterschiedlicher Anforderungsprofile bzw. Bauklassen von Straßen oder kostenintensiven Maßnahmen einen sehr groben Näherungswert und keinen tragfähigen Vergleichsrahmen für die Ermittlung der Aufwendungen darstellt (I6: 24; I7: 168–176; I8: 38–40). Dass der finanzielle

Bedarf mitunter höher ausfällt, zeigt sich beim Ausbau der Radnetze abseits der Straßenbaumaßnahmen und bei ergänzenden Maßnahmen, wie Radabstellanlagen, die nicht in entsprechenden Berechnungen enthalten sind und mitunter eine zusätzliche Förderung benötigen oder aus anderen Budgets finanziert werden müssen (I6: 128; I7: 36–40).

Im Gegensatz zu diesen übergeordneten Wissenslücken, stellen Erfahrungen von beteiligten Akteuren im Rahmen verschiedenster Projekt- und Praxiskontexte die breite Basis der Lernprozesse dar, die mit dem RS1-Projekt noch erweitert wird (I12: 34). Mit Bezug auf den RS1 betrifft dies insbesondere die personelle und finanzielle Unterstützung der Kommunen (I2: 28; I4: 46–50), die Möglichkeiten der Planungs- und Prozessbeschleunigung und deren Grenzen (I1: 67; I3: 50–56, 78–80, 86–88; I5: 110) sowie die Standardisierung und Weiterentwicklung von Radschnellwegen (I1: 71–72, 115; I2: 28, 34). Auf kommunaler Ebene zeigen sich die Lernprozesse bei der Implementierung von Radverkehrsinfrastruktur, die aufgrund der Flächenansprüche des MIV (I8: 66) in der Vergangenheit oftmals nicht (I6: 14, 16) oder mit geringen Breiten umgesetzt wurden (I5: 16; I10: 34, 106; I13: 37). Sofern es zur Umsetzung gekommen ist, besteht ein wichtiger Unterschied im Hinblick auf den Erfolg dieser Maßnahmen, da schmale, separierte Radwege der 1980er Jahre zwar nicht mehr den aktuellen Standards entsprechen (I5: 16), im Gegensatz zu Schutzstreifen mit einem Mindestmaß von 1,25 m Breite (FGSV 2010, S. 16) zwischen Fahrspuren und parkenden Fahrzeugen (I10: 34), sowie der Mitnutzung durch den MIV im Bedarfsfall, als deutlich sicherer wahrgenommen und entsprechend genutzt werden (I14: 60–62). Daher werden Schutzstreifen nur noch als Notlösungen an Engstellen in Betracht gezogen, im Bestand verbreitert und durch zusätzliche Sicherheitsstreifen ergänzt (I10: 34; I14: 60–62). Sofern möglich, sollen Radfahrstreifen und Radwege mindestens mit Regelbreite angelegt oder Fahrradstraßen eingerichtet werden, wobei letztere den Radverkehr gegenüber dem MIV priorisieren und die Nutzung der ganzen Straßenbreite ermöglichen und so das Problem unzureichend dimensionierter Radverkehrsanlagen lösen (I5: 141–142; I6: 28; I8: 74; I13: 89; I14: 60–62). Die sich daraus ergebenden Möglichkeiten eröffnen den qualitätvollen Ausbau von zunehmend hierarchisch strukturierten Radwegenetzen, wobei der Einrichtung von Fahrradstraßen in Nebenstraßen oder Tempo-30-Zonen Instandsetzungsmaßnahmen des Straßenraums vorausgehen können (I6: 28; I10: 34). Auf der Ebene einzelner Maßnahmen, stellt die Realisierung von asphaltierten gegenüber wassergebundenen Radwegen einen weiteren Lernprozess aus der planerischen Praxis in Essen und Mülheim an der Ruhr dar und bezieht sich im Wesentlichen auf den hohen Instandhaltungs- und Kostenaufwand wassergebundener Radwegbeläge, der für qualitativ hochwertige und stark frequentierte Radwege bzw. Radschnellwege als nicht zielführend angesehen wird (I6: 18; I2: 34). In Duisburg beziehen sich Lernprozesse auf die Freigabe der Fußgängerzone für den Radverkehr und die Einrichtung eines Shared-Space, wodurch der Radverkehr aufgrund geringer Geschwindigkeiten zusammen mit dem Fußverkehr und MIV geführt werden kann (I7: 142, 151–164).

Gleichzeitig können im Rahmen der Planungspraxis auch Probleme bei der Umsetzung von Maßnahmen offengelegt werden:

„Allerdings muss man ganz klar kritisch sagen, dass die Sachen die 95 angekündigt wurden in einem zehn Jahres-Haupttroutennetz, also ein Haupttroutenradnetz, was in zehn Jahren realisiert werden sollte, das haben wir heute noch nicht fertig. Also sind einfach die Sachen sehr langsam umgesetzt worden, die man sich damals vorge-

nommen hatte. Das lag an verschiedenen Dingen. Das lag an fehlenden Finanzmitteln, dass lag auch daran, dass politische Beschlüsse nicht gefasst wurden. Es lag auch am Personalmangel in den Ämtern, die das umsetzen müssen. Den gibt es auch heute noch den Personalmangel.“ (I6: 14).

Bezogen auf den RS1 betrifft dies den Umgang mit bestehenden baulichen Strukturen¹⁵² (I5: 134), Eigentumsverhältnissen (I9: 86), infrastrukturellen Anlagen der Bahn (I3: 106–108; I4: 166; I6: 78, 78–82), bestehendem Baurecht (I2: 44) oder Altlasten (I8: 48) und in Vorbereitung, Planung und Bau befindliche infrastrukturelle (I6: 84; I8: 48) oder städtebauliche Vorhaben (I6: 82), deren Durchführung aufeinander abgestimmt werden muss, um den Umsetzungsaufwand möglichst klein zu halten (I8: 48). Auf kommunaler Ebene wird seitens der AFGS NRW das Problem der Realisierung von Radinfrastruktur im Rahmen von Straßensanierungen angeführt, da die Kosten nach dem Kommunalabgabengesetz (KAG) je nach Straßentyp zu mindestens 50 % von den Anliegern getragen werden müssen und dies nicht immer mit den Vorstellungen der Betroffenen einhergeht (I12: 72–76). Der Ausbau von Radverkehrsanlagen kann zudem durch fehlende Flächen aufgrund der baulichen Strukturen (I13: 37) und des notwendigen Grunderwerbs scheitern, sofern private Eigentümer überhöhte Preisvorstellungen haben oder den Verkauf an stadunverträgliche Bedingungen knüpfen (I5: 26). Mit Bezug auf Radfahrstreifen kommt zunehmend auch die Frage nach mehr Sicherheit durch eine Abgrenzung durch Poller oder Bordsteine von den Kfz-Fahrspuren nach dem Vorbild der Protected-Bike Lanes auf, was allerdings neue Fragen zu Mindestbreiten und Überholmöglichkeiten für Radfahrer sowie die Anfahbarkeit von Bushaltestellen und Parkmöglichkeiten aufwirft (I1: 103; I8: 74). Gleiches gilt auch für die Möglichkeiten der Einrichtung und Sicherstellung eines Winterdienstes auf Radwegen durch die Stadt Dortmund sowie Anlieger mit Räumpflichten für Geh- und Radwege im Seitenraum, die noch weitgehend ungeklärt sind (I10: 34).

Der Austausch über gemachte Erfahrungen, gewonnene Erkenntnisse und offene Fragen geschieht im Rahmen bestehender Kommunikationskanäle und Netzwerke, wie der AGFS NRW (I12: 60), aber auch über die Etablierung neuer Austauschformate, wie dem Arbeitskreis Radschnellweg Ruhr (AK RS1) und dem Bundesweiten Arbeitskreis Radschnellwege, die sowohl die Städte und Gemeinden auf horizontaler, als auch den Bund, die Bundesländer und Kommunen auf der vertikalen Ebene vernetzen (I1: 54–57, 71–72). Der Austausch von Erkenntnissen eröffnet auf der horizontalen bzw. kommunalen Ebene Einsparpotentiale für Ressourcen durch den Zugriff auf vorhandene Erfahrungen, Wissensbestände oder andere Umgangsmöglichkeiten mit spezifischen Problemstellungen (I1: 97; I12: 60) sowie Ansätze der Radverkehrsentwicklung anhand inländischer (I6: 16) und ausländischer Fallbeispiele (I1: 54–57; I9: 48; I10: 46). Der vertikale Austausch ermöglicht es den Städten und Gemeinden sich mit den übergeordneten Bundesländern und dem Bund über strukturelle Handlungshemmnisse während des Planungs- und Umsetzungsprozesses auszutauschen und nach Lösungen zu suchen. Aufgrund des RS1-Projekts hat die vertikale Vernetzung deutlich zugenommen, da die Frage der Finanzierung durch die oftmals in Haushaltssicherung oder in finanziellen Engpässen befindlichen Städte und Gemeinden nicht eigenständig geklärt werden konnte (I1: 105; I2: 12; I4: 82–84) und eine

¹⁵² Konkret betrifft dies die verfügbaren Breiten auf Dämmen und unter Brückenbauwerken (I5: 134).

Förderung durch das Land NRW erst rechtlich, durch eine Änderung des Straßen- und Wegegesetzes, ermöglicht werden musste (I4: 82–84). Zudem wurden die unzureichenden kommunalen Planungskapazitäten im Radverkehrsbereich (I1: 123; I2: 40; I4: 50, 172; I5: 160–162; I12: 70; I6: 14, 24, 28, 52; I8: 30, 82; I9: 146; I10: 48; I14: 104), ausgehend vom RS1-Projekt, verstärkt durch das Land NRW und den Bund aufgegriffen (I11: 35), da bereitgestellte Gelder ohne baureife Planung nicht abgerufen und verplant werden können (I1: 123; I4: 50, 146–148; I6: 18; I11: 37, 49, 51, 55; I12: 60) oder Radverkehrsanlagen aufgrund fehlenden Personals nicht gebaut oder installiert werden können (I7: 380–386; I8: 34, 50; I11: 55). Das Problem, die Planungskapazitäten zu erhöhen, betrifft allerdings nicht nur die oftmals unzureichenden Personalbudgets der Städte und Gemeinden, sondern auch die generelle Verfügbarkeit von Planern und Ingenieuren auf dem Arbeitsmarkt, weshalb über neu geschaffene Stellen und die Einrichtung von Radverkehrsprofessuren durch den Bund (I11: 37) keine kurzfristige Abhilfe geschaffen werden kann und sich Radverkehrsmaßnahmen erheblich verzögern (I6: 28; I10: 54). Dies ändert allerdings nichts daran, dass regionale Radverkehrsprojekte, wie der RS1 und vorher das Metropolrad Ruhr, das bis in die 2000er Jahre vorherrschende Verständnis des Radverkehrs als Angelegenheit einzelner Städte und Gemeinden (I10: 34), zunehmend durch ein regionales Verständnis von Radverkehr abgelöst haben (I4: 118, 120; I6: 72) und die Anpassungsfähigkeit auch mit Blick auf die stärkere Einbindung des Landes NRW und den Bund signifikant erhöhen konnten.

6.1.3 Ermöglichungsfähigkeit – unlocking capacity

Die Ermöglichungsfähigkeit bezieht sich auf die Fähigkeit von Akteuren und Strukturen, die zur Wahrnehmung und den Abbau nicht nachhaltiger Pfadabhängigkeiten und Fehlanpassungen beiträgt. Im Betrachtungsfokus steht die Aufdeckung von nicht nachhaltigen Pfadabhängigkeiten durch den MIV und daraus hervorgehende Lock-ins in Form von Trägheitsresistenzen gegenüber Systemwandlungsprozessen, die strukturelle Gegebenheiten und aktorenspezifische Vorteile betreffen. Diese tragen zur Stabilisierung des sozio-technischen Systems bei und sollen durch den Abbau von Anreizstrukturen und Privilegien des MIV und im Zusammenspiel mit dessen Delegitimation zu einer relationalen Stärkung des Radverkehrs als legitimer Mobilitätsalternative beitragen und neue Möglichkeiten für dessen Entwicklung und Wahrnehmung eröffnen (Hölscher et al. 2019a; Hölscher et al. 2019b).

6.1.3.1 Pfadabhängigkeiten mit Bezug auf den Radverkehr

Die Pfadabhängigkeiten und Fehlanpassungen durch die Fokussierung auf den Pkw bzw. MIV stellen strukturelle Einschränkungen für den Ausbau und die Ausübung von Mobilitätsalternativen wie den Radverkehr dar und wirken sich auch noch Jahrzehnte später aus, wie das folgende Zitat verdeutlicht:

„Ja, generell ist Essen als Teil des Ruhrgebiets so geplant worden, dass wir halt in den 50er, 60er, 70er Jahren die autogerechte Stadt geplant haben. Das war das Leitbild, was damals galt. Ich denke fast überall in Deutschland, aber im Ruhrgebiet vielleicht nochmal besonders ausgeprägt. Im Ruhrgebiet war ja sehr viel zerstört nach dem Krieg und man hatte eben auch viel Bedarf und Möglichkeiten, das neu aufzubauen. Da konnte man also auch wirklich mal großflächig neue Straßenachsen durchziehen

und da hat man dann eben vierspurige Straßen mit ein bisschen Gehweg daneben gemacht. Parkplätze natürlich auch, aber Radverkehr war überhaupt nicht zu sehen. Also man hat so einige Bereiche, Steele zum Beispiel im Osten von Essen ist großflächiges Sanierungsgebiet gewesen. War auch eigentlich bundesweit bekannt als größtes Sanierungsgebiet Deutschlands und wenn man sich die Tangentialstraßen, die dort gebaut wurden, in den 70er Jahren anschaut, da kriegt man natürlich heute Horror. Weil eben wie gesagt vierspurige Straßen ohne jegliche Infrastruktur für Radverkehr geschaffen wurden. Wo aber, dass sind Sachen die jetzt noch voll intakt sind und wo man jetzt nicht sofort wieder dran geht und investiert und was umändert. Und dieses Leitbild der autogerechten Stadt hat natürlich dazu geführt, dass Radverkehr zurückgegangen ist und dass dann auch so 70er, 80er Jahre sehr wenig Rad gefahren wurde. Und erst mit Förderprogrammen des Landes, dass es überhaupt wieder so ein bisschen in die Diskussion kam. Auch mal bei Neuplanungen Radverkehrsanlagen mit zu berücksichtigen.“ (I6: 14).

Dies äußert sich in der oftmals schlechten, veralteten oder fehlenden Radverkehrsinfrastruktur (I3: 14, 162; I5: 16; I6: 14; I9: 50; I10: 34, 46, 80; I12: 50), die insbesondere in der Hellwegzone¹⁵³ seit den 1960er Jahren zurückgebaut (I2: 10) oder aber auf unzureichenden Flächen umgesetzt wurde (I10: 106) und die Ausübung des Radverkehrs auf die Mitnutzung der teilweise überlasteten Straßen und Straßenräume beschränkt (I3: 14; I10: 80). Erschwerend kommt die langjährige Praxis der Verkehrstrennung von MIV und Radverkehr durch separierte Radwege hinzu, die zu einer Vorstellung sicheren Radverkehrs und einem MIV-fokussierten Nutzungsrecht von Straßen geführt hat und einer gemeinsamen Nutzung der Fahrbahn aufgrund der damit einhergehenden Konflikte entgegensteht (I9: 124). Die dadurch ungleichen Ausgangsbedingungen für die Ausübung des Radverkehrs gegenüber dem MIV (I12: 50) sind in struktureller Hinsicht auf wirtschaftliche Interessen, mit Fokus auf den Kfz-Verkehr zurückzuführen (I3: 182-192; I7: 109) und werden durch die organisationale Integration der Radverkehrsplanung als Teil des Straßenbaus (I6: 52; I7: 119–122, 168–169), die operationale Sicherstellung der Verkehrsleistungsfähigkeit des Kfz-Verkehrs (I2: 92; I7: 237–238; I10: 46; I12: 86; I13: 95) sowie die nicht Erfassung und Berücksichtigung des Radverkehrs im Rahmen von Leistungsfähigkeitsbetrachtungen von Straßen verfestigt (I10: 60). Die Folgen dieser Pfadabhängigkeit zeigen sich in den unzureichenden Planungs- und Baukapazitäten für den Radverkehr, die nicht in der Lage sind, die bereitgestellten finanziellen Mittel für den Radverkehr zu verbauen und daher oftmals für andere Straßenbaumaßnahmen umgewidmet werden (I6: 18; I11: 55). Hinzu kommt eine eigene, an Bedeutung verlierende Planungslogik, welche die Arbeit von Ingenieuren nach der Menge der verbauten Mittel und nicht nach der Qualität der Planung beurteilt, weshalb kostenintensive Straßenplanungen lange Zeit den kleinteiligen und vergleichsweise günstigen Radverkehrsplanungen vorgezogen wurden (I11: 47). In gesellschaftlicher Hinsicht wird die Verengung des Mobilitätsverständnisses auf den Pkw bzw. MIV vor allem bei der Entnahme von Parkplätzen ersichtlich, die im Gegensatz zu Bäumen, durch den Einzelhandel, die Bürgerschaft und die Ortspolitik protegirt und nur in seltenen Fällen reduziert werden (I1: 135; I7: 387–391,

¹⁵³ Die Hellwegzone umfasst die Städte Mülheim an der Ruhr, Essen, Bochum und Dortmund im Untersuchungsgebiet (Butzin et al. 2008).

391–393). Mit Blick auf den Radverkehr ergeben sich dadurch erhebliche Anpassungs- und Entwicklungsprobleme, die durch spezifische Lock-ins zusätzlich zur Stabilisierung von Entwicklungspfaden beitragen.

6.1.3.2 Lock-ins des bestehenden Verkehrskontextes

Lock-in Mechanismen können aus Pfadabhängigkeiten hervorgehen und als Trägheitsresistenzen gegenüber Systemwandlungsprozessen verstanden werden, die zur Stabilisierung und dem Erhalt sozio-technischer Systeme, wie dem Pkw-dominierten Verkehrssystem, beitragen und Alternativen wie den Radverkehr blockieren. Das folgende Zitat verdeutlicht diesen Zusammenhang für das Untersuchungsgebiet:

„Und im Ruhrgebiet haben wir ja die Entwicklung gehabt, dass Radverkehr bis in die 50er Jahre sehr dominant war, dann ganz stark zurückging mit dem Statussymbol Auto. Und ich sage mal diese Entwicklung so ein bisschen, bis in die neuere Zeit den Radverkehr, oder die Renaissance des Radverkehrs, ja auch erschwert hat. Weil eben bestimmte Bevölkerungsschichten vor diesem historischen Hintergrund einfach die Radaffinität, so nicht mehr, sozusagen einfach wieder mitbrachten“. (I2: 10).

Verhaltensbezogenen Lock-ins kommt in diesem Zusammenhang eine zentrale Bedeutung zu, da sie Mobilitätsroutinen und Gewohnheiten betreffen, die im Kindesalter durch die Eltern vorgelebt werden (I10: 100) und sich im Erwachsenenalter, aufgrund fehlender Kenntnisse zur Ausübung des Radverkehrs in Form von Fahrradrouten- oder Streckenkenntnissen, oftmals nicht ohne weiteres ändern lassen (I10: 108). Abgesehen von der Mobilitätssozialisierung, wird die Ausprägung von verhaltensbezogenen Lock-ins des MIV auf eine für den Radverkehr ungünstige Topographie (I9: 10), negative Wettereinflüsse (I11: 77), eingeschränkte Reichweite (I7: 401–402) und schlechte Radinfrastruktur (I7: 378; I9: 50; I10: 34, 46) mit subjektiv empfundener, geringer Sicherheit zurückgeführt (I10: 46, 80, 94–96), während der MIV aufgrund des hohen Komforts, des guten Parkraumangebots (I11: 77), der Ladekapazitäten (I5: 94), der oftmals geringeren Fahrzeiten (I3: 162) und des lokal guten Verkehrsflusses (I10: 54) die Ausbildung von Mobilitätsroutinen und Gewohnheiten befördert. Daher wird ein Eingriff in den Straßenraum durch die Umnutzung von Fahrbahnen oder Parkplätzen immer auch als Eingriff in Mobilitätsroutinen und Gewohnheiten betrachtet (I1: 99, 101; I10: 76; I12: 52; I13: 91), auch wenn keine negativen Auswirkungen abzusehen sind (I9: 104).

Hinzu kommt die sozio-kulturelle Bedeutung des Pkw als Statussymbol für den sozialen Aufstieg, die im Ruhrgebiet oftmals noch sehr stark ausgeprägt ist (I2: 10, 62; I4: 14–16; I5: 158; I12: 52) und einer stärkeren Nutzung von Fahrrädern, aufgrund des noch bedingt vorhandenen Klischees eines Verkehrsmittels für arme Leute, entgegensteht (I12: 52).

Weitere Lock-ins gegen den Ausbau des Radverkehrs ergeben sich durch wirtschaftliche Anforderungen, die sich auf Parkplätze für den Einzelhandel (I1: 135) und gut ausgebaute Straßen für den Wirtschaftsverkehr beziehen und politisch priorisiert werden (I3: 192).

Letzteres deckt sich auch mit politischen Lock-ins, welche die Verkehrsleistungsfähigkeit von Straßen priorisieren, um den Status Quo des MIV beibehalten zu können (I10: 54, 66; I11: 39). Dies steht allerdings politischen Beschlüssen zum Ausbau von Radverkehrsanlagen und deren zeitnaher (I5: 20–24; I6: 14) und adäquater Umsetzung entgegen, da der MIV nicht beeinflusst

werden soll (I6: 30, 134). Dies zeigt sich auch an den vergleichsweise geringen Parkgebühren, die in anderen Städten und Staaten deutlich höher ausfallen (I9: 50), der oftmals ausbleibenden Reorganisation des Parkens durch Parkverbote, der Reduktion von Parkmöglichkeiten oder der Verlagerung des ruhenden Verkehrs in Quartiersgaragen (I4: 60; I8: 16, 96–98; I11: 39; I13: 91) sowie der Umnutzung von Kfz-Fahrs Spuren für den Radverkehr (I8: 120; I11: 39). Als Hintergrund der politischen Entscheidungen kann der hohe Anteil der Wählerschaft gesehen werden, der den Pkw nutzt und sich durch Radverkehrsmaßnahmen in seinen Mobilitätsroutinen und Gewohnheiten gestört sehen und dies bei zukünftigen Wahlen zum Ausdruck bringen könnte (I10: 98). Unterstützt wird das Verhalten der politischen Entscheidungsträger durch einen Diskurs um den Pkw, der dessen Bedeutung aufgrund sinkender Führerscheinzahlen unter jungen Personen, die diesen dann später machen, oder die vermeintliche Abschaffung des Pkw kleinredet und den Handlungsdruck reduziert, sich stärker für die Schaffung von Mobilitätsalternativen einzusetzen (I12: 56–58).

Mit Bezug auf institutionelle Lock-ins ergeben sich für die Planung insbesondere durch den Erhalt der Verkehrsleistungsfähigkeit des MIV priorisierungsbedingte Grenzen des Radverkehrsausbaus, die längere Grünphasen an Ampeln (I8: 110) oder die Umnutzung von Flächen des Kfz-Verkehrs für den Radverkehr betreffen (I10: 54). Der Ausbau des Radverkehrs wird allerdings auch durch die Einbettung in die Straßenverkehrsplanung eingeschränkt, da diese oftmals nur im Rahmen von Sanierungsmaßnahmen auf unterschiedlich langen Straßenabschnitten stattfindet und zu einem inkonsistent ausgebauten, flickenhaften Radverkehrsnetz beiträgt (I7: 30). Hinzu kommt, dass die Liegezeit von Straßen bei 40 Jahren und mehr liegt und damit einen Ausblick auf die Ausbaugeschwindigkeit ohne zusätzliche Maßnahmen gibt (I2: 92). Durch den Einsatz von Fördermitteln kann die Realisierung von Radverkehrsanlagen zwar beschleunigt werden, allerdings unterliegen die eingesetzten Fördermittel spezifischen Zweckbindungen, die eine Veränderung der Maßnahmen teilweise auf Jahrzehnte ausschließen oder erschweren (I7: 40–42). Der Bahn obliegt zudem die Funktionserhaltungspflicht für betriebsrelevante Bahnanlagen, sodass der Verkauf von Flächen für den Ausbau von Radverkehrsanlagen teilweise nicht möglich ist (I3: 108; I4: 168). Ein weiteres Problem bei der Umsetzung von Radverkehrsanlagen ergibt sich im Rahmen von Straßensanierungen, da die Kosten über das Kommunalabgabengesetz (KAG) anteilig von den Anliegern zu tragen sind und die Akzeptanz für die Finanzierung von darin enthaltenen Radverkehrsanlagen oftmals nicht gegeben ist (I12: 70).

Baustrukturelle Lock-ins sind oftmals eine Folge der bereits benannten Lock-ins und betreffen eingeschränkte Führungsmöglichkeiten des Radverkehrs durch Flüsse, Bahntrassen und bestehende Brückenbauwerke (I2: 112–114; I7: 115), umbaubedürftige Anlagen im Straßenraum und die damit einhergehende Straßenraumaufteilung (I2: 92, 96; I7: 240–251) sowie fehlende Flächen für die Führung des Radverkehrs (I2: 92; I9: 68, 104; I13: 37; I14: 30, 60) oder für die Einrichtung von Abstellmöglichkeiten (I10: 92).

Es gibt lokalspezifisch allerdings auch Lock-ins, die den Radverkehr trotz des aufkommenden MIVs seit den 1950er Jahren vor einem stärkeren Rückbau bewahrt haben. Während die Bergbautradition im Ruhrgebiet mit einem stark ausgeprägten Radverkehr bis in die 1950er Jahre und einer bis heute hohen Fahrradbesitzquote einhergeht (I4: 14; I13: 23; vgl. Kap. 4), ist die stärkere Ausübung des Radverkehrs in Duisburg und Hamm stark von den günstigen raumstrukturellen und topographischen Bedingungen geprägt (I5: 16; I6: 16; I13: 24–25). In

Hamm kommt mit der verbreiteten Ausbildung von radverkehrsbezogenen Mobilitätsroutinen eine stärkere sozio-kulturelle Einbindung des Radverkehrs hinzu (I13: 33), die zu den höchsten Radverkehrsanteilen im Untersuchungsgebiet beiträgt. Für Duisburg wird allerdings auch auf den schlechten ÖPNV auf spezifischen Relationen verwiesen, der zu einer unbeabsichtigten Stärkung des Radverkehrs beiträgt (I7: 92, 109), auch wenn das ÖV-Angebot der Städte in der Hellwegzone als gut beschrieben wird (I2: 10).

6.1.3.3 Delegitimation des MIV und Legitimation der Mobilitätsalternative Radverkehr

Die Delegitimation des MIV geht im Untersuchungskontext oftmals mit Entwicklungen zur stärkeren Legitimation des Radverkehrs einher, wobei ein Abbau von Anreizstrukturen und Privilegien weitgehend unterbleibt. Überwiegend gilt die Maxime:

„Also nur da, wo man dem MIV nicht weh tut oder nur marginal, werden im Moment Verbesserungen für den Umweltverbund realisiert.“ (I6: 30).

Die Delegitimation bezieht sich daher vorwiegend auf offene Fragen zur Zukunft des MIV, da noch nicht klar ist, wie der Energie- und Ressourcenbedarf von E-Autos gedeckt werden kann ohne neue umweltbezogene Probleme zu verursachen und welche Anpassungen der Infrastruktur noch notwendig sind (I1: 119; I5: 171–174; I11: 77). Zudem wird auch die Möglichkeit angeführt, dass wasserstoffbezogene Antriebslösungen eine Alternative darstellen können (I11: 77). Diese Unsicherheiten und negativen Auswirkungen bei der Weiterentwicklung des Pkw bzw. MIV führen zu einer relationalen Stärkung des Radverkehrs, da dieser positivere Eigenschaften in Bezug auf die Gesundheit, den Ressourcenverbrauch, den Energieverbrauch und den Klimawandel aufweist und eine flexible, kostengünstige, stadtverträgliche und bereits praktikable Mobilitätsalternative darstellt (I1: 119; I2: 60; I6: 136; I11: 47, 77; I13: 79). Dadurch besteht zunehmend die Möglichkeit, Flächenumverteilungen für den Radverkehr zu legitimieren, was bisher fast ausschließlich bei überdimensionierten Verkehrsflächen im Straßenraum möglich ist (I2: 92; I9: 104). Ein zentraler Grund für diese Verschiebung kann auf ein gestiegenes Problembewusstsein im Verkehrskontext zurückgeführt werden, das mit dem Klimawandel (I1: 119; I3: 14, 194; I4: 82-86; I7: 233; I13: 79, 95) und Umweltbelastungen durch Lärm und Luftschadstoffe (I7: 233; I11: 71) auf der gesellschaftlichen Ebene wirkt und über die bisherigen Probleme in Form von Staus bzw. Überlastungen der Verkehrssysteme (I4: 82-86; I10: 78) hinausgeht.

Der parallel stattfindende Imagewandel des Radverkehrs geht ebenfalls mit einem Umdenken auf gesellschaftlicher Ebene einher und verändert die oftmals dominierende Wahrnehmung des Fahrrads als Verkehrsmittel für arme Leute, hin zu einem hochwertigen Verkehrsmittel für alle Bevölkerungsgruppen (I11: 75; I13: 63, 87). Pedelecs kommt in diesem Zusammenhang eine herausragende Bedeutung zu, da durch den elektrischen Unterstützungsmotor ein höherer Fahrkomfort gewährleistet und neue Nutzergruppen erschlossen werden können (I12: 26; I13: 63). In räumlicher Hinsicht ermöglichen Pedelecs zudem längere Wege (I1: 119; I7: 411–412; I10: 128; I12: 26; I13: 59) und die Erschließung topographisch ungünstiger Räume, die aufgrund von Höhenunterschieden oftmals geringe Radverkehrsanteile aufweisen (I12: 26; I10: 128; I11: 41). Der Imagewandel wird auch durch Lastenräder als Alternative für den Waren- und

Personentransport¹⁵⁴ unterstützt (I6: 118), bisher allerdings noch durch den verhaltensbezogenen Lock-in der Pkw-Nutzung für Warentransporte überlagert (vgl. Kap. 6.1.3.2).

Mit dem Ziel, die Erfolge des regionalen Freizeiträderverkehrs auf den Alltag zu übertragen (I1: 35), hat sich die gesellschaftliche und politische Wahrnehmung des Radverkehrs durch den RS1 aufgrund seiner interkommunalen und regionalen Bedeutung (I1: 46; I4: 72) erheblich verändert. Ausgangspunkt ist ein Event im Stil einer Open Street (Engelberg et al. 2014; Hipp et al. 2016; Kuhlberg et al. 2014), das unter dem Namen *Still-Leben* während der Kulturhauptstadt Essen 2010 durchgeführt wurde und mindestens zwei Millionen Besucher anzog (I4: 92; I11: 61; RVR 2020). Aufgrund des Erfolgs und der starken Fahrradnutzung ergab sich in der Folge ein Möglichkeitsfenster für die Entwicklung der RS1-Idee, die in ähnlicher Form noch in den 1990er Jahren als *Spinnerei von Planern* abgeblockt wurde (I4: 92), 2011 allerdings durch eine Absichtserklärung¹⁵⁵ der Oberbürgermeister der betroffenen Städte im Rahmen eines regionalen Lenkungsgebietes politisch unterstützt wurde (I4: 72). Die politische Unterstützung setzte sich auf der Landes- und Bundesebene in Form finanzieller Mittel für die Durchführung einer Konzept- und anschließenden Machbarkeitsstudie zu den Umsetzungsmöglichkeiten des RS1 fort (I4: 92; I11: 45, 63), da das Potential des Projekts als Hauptpendelroute für den Alltagsradverkehr (I1: 105; I14: 54) und aufgrund des hohen Nutzerpotentials im siedlungsstrukturell günstigen Ruhrgebietskontext sehr hoch eingeschätzt wurde (I5: 82; I11: 45). In Folge dessen wurden sowohl ein positives Nutzen-Kosten-Verhältnis durch Ressourcen- und CO₂-Einsparungen, aber auch positive Gesundheitseffekte prognostiziert (I1: 9; I2: 52-54, 60; RVR 2014, S. 314–315), als auch vergleichsweise geringe Kosten von durchschnittlich etwa 1,8 Mio. Euro pro Kilometer gegenüber anderen Verkehrsprojekten¹⁵⁶ abgeleitet (I6: 36; RVR 2014). Letzteres führte trotz des geringen Konfliktpotentials, insbesondere bei Flächenkonkurrenzen (I1: 46) und des hohen politischen Rückhalts auf kommunaler Ebene (I2: 28; I4: 72; I9: 8), zu einem temporären, zweijährigen Rückzug Dortmunds aus dem RS1-Projekt, da die damit einhergehenden Kosten von 29,5 Mio. Euro (RVR 2014, S. 115–131) als nicht finanzierbar erachtet wurden und erst die sich abzeichnende Finanzierungssicherung durch die Anpassung des Straßen- und Wegegesetzes im Jahr 2015 zum Wiedereintritt Dortmunds führte (I4: 82-86). Der Fall Dortmund zeigt die Relevanz der Finanzierung von Radverkehrsmaßnahmen und lässt sich auch auf andere, teils hochverschuldete Kommunen in NRW übertragen (I11: 39). Mit Bezug auf den RS1 ergeben sich dabei weitere Entwicklungsdynamiken, da dieser als Rückgrat von Radverkehrsnetzen nicht nur deren Priorität gegenüber der Verkehrsleistungsfähigkeit von Straßen verändert (I2: 92), sondern auch die Anspruchshaltung von Radfahrenden, die auch abseits des RS1 auf qualitativ hochwertiger Radverkehrsinfrastruktur und gut ausgebauten Radverkehrsnetzen fahren wollen (I6: 28; I8: 56, 58). Dies zeigt sich auch in der zunehmenden Sichtbarkeit von radverkehrsbezogenen Verbänden, wie dem ADFC oder VCD sowie Initiativen, wie Aufbruch Fahrrad, die mehr Radverkehr einfordern und dabei auch bei der Umsetzung eines Radverkehrsgesetzes¹⁵⁷ durch

¹⁵⁴ Der Personentransport bezieht sich auf Kinder (I6: 118).

¹⁵⁵ Im Experteninterview wird von einem Letter of Intent gesprochen (I4: 72).

¹⁵⁶ Als Beispiel werden Autobahnen und Autobahnkreuze angeführt, deren Kosten anhand von Beispielen zwischen 14,1 Mio. Euro und 55,2 Mio. Euro pro Kilometer liegen (RVR 2014, S. 28).

¹⁵⁷ In der 2021 erfolgten Konkretisierung wurde daraus das Fahrrad- und Nahmobilitätsgesetz NRW (MI NRW 2021).

das Land NRW unterstützt werden (I12: 42; I13: 95). Der dadurch entstehende landespolitische und primär gesellschaftlich ausgeübte Handlungsdruck auf die Kommunalpolitik (I8: 56) setzt die Berücksichtigung des Radverkehrs im Rahmen politischer Entscheidungsprozesse (I9: 52) und der Planung zunehmend voraus (I14: 20) und vereinfacht die Umsetzung von Radverkehrsmaßnahmen durch eine breite gesellschaftliche Unterstützung (I2: 38, 52-54; I8: 96), die teils aber auch über ein förderliches Maß hinausgeht (I2: 38; I8: 96). Die Auswirkungen zeigen sich auch daran, dass der Oberbürgermeister von Bochum den Radverkehr und kontroverse Radverkehrsmaßnahmen als Wahlkampfthema aufgreift (I8: 116) und die CDU und SPD dominierte Dortmunder Kommunalpolitik aufgrund der schlechten Wahlergebnisse, bei gleichzeitig starken Gewinnen für Bündnis 90/Die Grünen während der Europawahlen 2019¹⁵⁸, mehr Personalstellen für den Radverkehr einrichten wird (I4: 56) und sich neue Möglichkeiten für die Umsetzung von Radverkehrsmaßnahmen öffnen (I4: 62). Eine Besonderheit des RS1-Projekts ist zudem in seiner für Radverkehrsprojekte ungewöhnlichen Größenordnung zu sehen (I11: 45), weshalb es auch in China und den Niederlanden wahrgenommen bzw. als Orientierung für andere Vorhaben gesehen wird (I4: 118) und dadurch zusätzlicher Handlungs- und Erfolgsdruck aufgebaut wird. Dieser Druck eröffnet allerdings auch neue Möglichkeiten bei der strategischen, organisationalen, operationalen und institutionellen Ausrichtung des Radverkehrs, weshalb im Folgenden nähergehend auf die darauf bezogenen transformativen Fähigkeiten im Untersuchungskontext eingegangen wird.

6.1.4 Transformationsfähigkeit – transformative capacity

Die Transformationsfähigkeit umfasst die Entwicklung institutioneller, struktureller, organisationaler und operationaler Innovationen und deren Implementierung in radverkehrsbezogene Strukturen, Praktiken sowie Mobilitätskulturen mit den Zielen der Skalierung und Diffusion und der daraus hervorgehenden Stärkung des Radverkehrs. Eine wichtige Voraussetzung der Implementierung stellen Entwicklungsräume dar, in denen Innovationen realisiert und durch Lernprozesse an die spezifischen Anforderungen angepasst oder strategische Ziele entwickelt werden können. Von zentraler Bedeutung ist die Umsetzung von innovationsbezogenen Vorhaben oder deren Nutzung, um die Sichtbarkeit zu erhöhen und die soziale Unterstützung durch die sozial-räumliche Implementierung zu stärken. Die anschließende Skalierung und Diffusion der Innovation erfolgt im Rahmen von Institutionalisierungsprozessen, die auf eine Verstetigung und stärkere Einbindung in das Radverkehrssystem abzielen und dieses dadurch stärken können (Hölscher et al. 2019a; Hölscher et al. 2019b).

6.1.4.1 Innovations- und Entwicklungsräume des Radverkehrs

Die Bereitstellung von Entwicklungsräumen für den Radverkehr ermöglicht die Realisierung von radverkehrsbezogenen Innovationen sowie deren Weiterentwicklung und Integration in das Radverkehrssystem, wie im Folgenden beispielhaft dargestellt wird:

¹⁵⁸ Die Europawahlen 2019 sind deutlich durch die 2018 beginnenden Klimaproteste beeinflusst gewesen, was sich in starken Gewinnen der Grünen von 9,6% bis 12,9% gegenüber der Europawahl von 2014, in den Kommunen des Untersuchungsgebiets geäußert hat (Der Bundeswahlleiter 2019a; Der Bundeswahlleiter 2019b; Der Bundeswahlleiter 2019c; Der Bundeswahlleiter 2019d; Der Bundeswahlleiter 2019e; Der Bundeswahlleiter 2019f; Der Bundeswahlleiter 2019g).

„Also sagen wir es mal so, der politische Rückhalt, der war ja kriegsentscheidend für das Gesamtprojekt. Erst, wir haben ja lange darüber nachdenken müssen, welches Finanzierungskonzept wir da eben von den vielen Städten, was man da entwickeln kann. Der Bund hat ja mit dem Gutachten geholfen, ne? Dass wir diese Machbarkeitsstudie überhaupt machen konnten, aber danach stand ja jetzt erstmal das ganze Projekt erstmal finanziell in den Sternen, wie kann man sowas machen? Und dadurch, dass das Land da sehr schnell und sehr ausdrücklich eingestiegen ist in das. (...). Das haben die gar nicht auf dem Programm, dafür gibt es gar keine Richtlinien für. Die bauen jetzt diesen RS1 wie eine Landesstraße, auch nach diesen Richtlinien und das ist ja ein echtes Statement. Und von daher ist, haben wir einen Protagonisten im Boot, der richtig potent ist und der auch die Dinge weitertreiben kann. Es ist ja so, dass auch der Verkehrsminister entsprechend Mittel locker machen muss, die den allgemeinen Radverkehr dann fördern.“ (I13: 67).

Raumbezogene Entwicklungsräume stellen für die Realisierung von Radinfrastruktur eine wichtige Voraussetzung dar und ergeben sich im Untersuchungskontext durch die Umnutzung von überdimensionierter Verkehrsinfrastruktur des MIV (I2: 92), außerhalb der städtischen Kontexte aufgrund der geringeren Zahl an Flächennutzungskonflikten (I7: 46–57) oder durch stillgelegte Bahntrassen (I1: 99; I2: 8, 36, 114; I4: 14; I6: 140; I7: 293–298; I8: 12, 50; I9: 10, 34, 86; I10: 20, 42; I11: 45), die aufgrund vorhandener Brücken und Unterführungen kreuzungsfrei sind (I3: 62) und vergleichsweise konfliktarme Möglichkeiten (I1: 99; I6: 35–36; I7: 293–298; I9: 68; I14: 50) für die Anlage von Geh- und Radwegen darstellen (I2: 8, 20; I9: 10). Der RS1 stellt mit Bezug auf Essen und Mülheim (vgl. Kap. 6.2) eine Weiterentwicklung eines bereits vorhandenen Geh- und Radwegs auf einer stillgelegten Bahntrasse dar (I2: 20) und ermöglicht ähnlich, wie im Fall von vorhandenen Führungen entlang von Bundeswasserschiffahrtsstraßen, eine vergleichsweise einfache Umsetzung aufgrund der geringen Zahl beteiligter Akteure sowie der oftmals vorhandenen Brückenbauwerke (I13: 71). Im Gegensatz dazu können auch zeitlich begrenzte Sperrungen von Brücken und Straßen für den MIV temporäre Entwicklungsräume für den Radverkehr schaffen. Dabei können diese sowohl unbeabsichtigt durch instandsetzungsbedingte, temporäre Sperrungen von Brücken für den MIV entstehen (I7: 374), als auch gezielt eingesetzt werden, um wie im Fall der Sperrung der B1/A40, im Rahmen des 2010 stattfindenden Events *Still-Leben*, alternative Perspektiven für die Nutzung durch den Fuß- und Radverkehr zu eröffnen und Projekte wie den RS1 anzuregen (I3: 22; I4: 92; I5: 64–66; I6: 76). Die Bereitstellung von punktuellen Flächen wird zudem genutzt, um Hubs zum Be- und Entladen des Lastenradbasierten Lieferverkehrs einzurichten und dessen Weiterentwicklung anzustoßen (I8: 74).

Ressourcenbezogene Entwicklungsräume ergeben sich mit Bezug auf den Radverkehr fast ausschließlich durch Förderprogramme, im Rahmen derer einzelne Maßnahmen, wie regionale Fahrradverleihsysteme (I4: 120) oder gesicherte Radabstellanlagen (I7: 124; I14: 32) gefördert oder übergeordnete Zielsetzungen wie eine Emissionsreduktion durch mehr Radverkehr verfolgt werden (I4: 34, 36, 144). Eine Ausnahme ergibt sich mit Bezug auf die Umsetzung von Freizeitradwegen, die oftmals aus Mitteln des Umweltministeriums NRW über das Ökologieprogramm Emscher-Lippe (ÖPEL) mitfinanziert wurden (I11: 61). Die Relevanz von Förderprogrammen, wie des Ökologieprogramms Emscher-Lippe, zeigt sich allerdings auch mit Bezug auf die frühe Phase des RS1 in Mülheim, da die Umsetzung einzelner Abschnitte nur durch finanzielle Mittel des

Ökologieprogramms Emscher-Lippe, die Städtebauförderung und Wirtschaftsförderung möglich war (I2: 24, 24, 28). Ein zentrales Problem der abschnittswisen Förderung ergibt sich allerdings durch die unterschiedlichen Förderzugänge, die sich im Hinblick auf ökologische, städtebauliche oder touristische Zielsetzungen erheblich unterscheiden und mitunter Kompromisse bei der Ausgestaltung des Radschnellwegs erfordern (I2: 24, 24). Mit der Änderung des Straßen- und Wegegesetzes im Jahr 2016 wurden Radschnellwege, mit dem Ziel der Finanzierungssicherung, den Landesstraßen in NRW gleichgesetzt (I13: 67) und seitdem im Rahmen der Förderrichtlinie Nahmobilität (FöRi-Nah) mit 85 % der förderfähigen Kosten bei Ortsdurchfahrten und 100 % auf freier Strecke¹⁵⁹ durch das Land NRW gefördert (I1: 107; I4: 84; I9: 24), wodurch die Notwendigkeit der abschnittswisen Fördermittelakquise und Kompromissfindung entfällt (I3: 28). Ergänzend werden die notwendigen Eigenanteile der beteiligten Städte und Gemeinden bei Ortsdurchfahrten durch die Verbandsumlage durch den RVR abgedeckt, sodass auch Kommunen mit haushaltsbedingt geringen finanziellen Handlungsspielräumen in der Lage sind, den RS1 zu realisieren (I1: 105; I2: 12). Zudem besteht mit Planungsvereinbarungen zwischen Straßen.NRW und den betroffenen Städten im Rahmen des RS1-Projekts die Möglichkeit, die teilweise unzureichenden Planungskapazitäten von Straßen.NRW durch Neuanstellungen auf lokaler Ebene zu erweitern (I5: 98) und diese aufgrund einer RS1 spezifischen Regelung auch mit mehr als den üblichen 10 % der Baukosten finanziell abzusichern (I3: 122). Neben der Bauausführung wurden die Planungskosten in Form einer Konzeptstudie des RS1 durch finanzielle Unterstützung des Landes NRW (I11: 63) und die Machbarkeitsstudie durch Mittel des Bundes¹⁶⁰ gefördert (I1: 42; I4: 74; I11: 45, 63; I13: 67), wohingegen sechs Folgeprojekte in NRW bei ihren Machbarkeitsstudien und weitergehenden Planungskosten durch das Land NRW unterstützt werden (I1: 61; I11: 61), auch um neue Radschnellwegprojekte anzustoßen (I11: 61). Diese Anpassungen des Ressourcenzugangs betreffen auch eher unscheinbare Ressourcen, wie die Bereitstellung von Räumlichkeiten oder personelle Ressourcen für die Organisation und Durchführung von Netzwerktreffen zu Beginn des RS1-Projekts durch den RVR, die jetzt zunehmend durch Straßen.NRW als zuständiger Institution wahrgenommen werden (I2: 82).

Die Bedeutung dieser organisationalen Entwicklungsräume zeigt sich im Rahmen der Projektentwicklung, bei der Netzwerktreffen sowie Lenkungs- und Arbeitskreise dafür genutzt werden, um neue Ideen aufzugreifen und Zielsetzungen zu formulieren und diese mit der Zeit an neue Gegebenheiten, Wissensstände und Problemlagen anpassen zu können (I1: 54–55, 71; I4: 72, 74–76; I5: 66; I9: 34, 70). Hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang deren Bedeutung für die Diffusion und Skalierung von Radverkehrsprojekten, die ausgehend vom RS1-Projekt zur Entwicklung weiterer Radschnellwege und regionaler Radverkehrsachsen (I1: 21–25; I4: 72; I5: 82–84; I12: 34) und letztlich eines regionalen, klassifizierten Radwegenetzes mit Radschnellwegen als oberster Radwegekategorie beigetragen hat (I1: 13–14, 119; I3: 20; I4: 120–126; I6: 72–74; I7: 203; I10: 106–108; I11: 47; I14: 54–56). Die Auswirkungen dieser Entwicklung sind allerdings noch deutlich weitreichender, da ein regionales Radwegenetz auch auf gut ausgebaute lokale

¹⁵⁹ Im Gegensatz zu Ortsdurchfahrten müssen bei freier Strecke keine angrenzenden Grundstücke erschlossen werden.

¹⁶⁰ Die Machbarkeitsstudie zum Radschnellweg Ruhr (RS1) wurde mit 370.000 Euro durch den Bund gefördert (Die Bundesregierung 2016, S. 3).

Radwegenetze angewiesen ist und die Kommunen zunehmend in die Pflicht genommen werden, diese auf- und auszubauen (I2: 92; I4: 67–72; I8: 47–48; I12: 32; I13: 49–51, 103).

Die Übernahme der Zuständigkeiten für den RS1 und Radschnellwege in NRW durch das Land eröffnet aufgrund seines Interesses an einem reibungslosen Ausbau eines funktionierenden regionalen Radverkehrs (I6: 82) auch neue politische Entwicklungsräume für den Ausbau lokaler Radverkehrsnetze auf kommunaler Ebene, die eine Vorbedingung für einen erfolgreichen RS1 bzw. den regionalen Radverkehr darstellen (I6: 25–28; I9: 34; I13: 48–49, 53, 67). Dies betrifft insbesondere Kommunen, in denen der Radverkehrsausbau bisher keine Selbstverständlichkeit darstellt und oftmals nur temporär durch wirkmächtige politische Akteure, wie Bürgermeister oder Ausschussvorsitzende, vorangetrieben wurde (I6: 16; I8: 22, 116). Die daraus erwachsenden Möglichkeiten erleichtern die gesellschaftliche Implementierung radverkehrsbezogener Innovationen durch spezifische Maßnahmen, die neben den bereits vorhandenen Strukturen des Radverkehrs bestehen.

6.1.4.2 Gesellschaftliche Implementierung

Die gesellschaftliche Implementierung des Radverkehrs bezieht sich auf dessen Sichtbarkeit und Erlebbarkeit durch die Schaffung und den Ausbau des Radverkehrsangebots sowie die stärkere Nutzung des Fahrrads in der Alltagsmobilität, wie im Folgenden dargelegt wird:

„Mehr an Radverkehr kann natürlich durch den Weg zur Arbeit sein, das findet ja auch statt. Aber kann eben auch der zusätzliche Radverkehr sein, wo die Leute einfach nach Feierabend, noch mal jetzt auch wirklich wohnortnah einen Weg vorfinden, wo Sie wirklich auch mal ihren Puls nach oben bringen, weil wenn ich innerorts durchs Ruhrgebiet fahre und immer an der Ampel stehe, dann macht das als Sportart an der Stelle wenig Sinn. Und die Leute haben dann vielleicht früher das Rad auf das Auto getan und sind dann am Wochenende vielleicht mal rausgefahren. Aber das ist eine positive Wirkung, dass wir eben dieses Freizeitverhalten auch, ich sage mal wohnortnah jetzt anbieten und auch fördern.“ (I2: 60).

Die damit einhergehende Sichtbarkeit des Radverkehrs im Freizeitkontext wird auch durch bürgerschaftliches Engagement (I8: 16) sowie Zählstellen (I2: 60; I4: 106–108; I6: 56; I8: 16; I10: 20) und insbesondere mehr Radfahrende auf den Straßen erhöht und verweist auf den Radverkehr als alltagstaugliche Mobilitätsoption (I4: 188; I8: 8, 16). Deren Wahrnehmung erhöht das subjektive Sicherheitsempfinden von potentiell Radverkehrsinteressierten oder unsicheren Radfahrern, da sie sich an anderen Radfahrern orientieren können. Zudem wird durch die erhöhte Zahl der Radfahrer auch die Wahrnehmung des Radverkehrs bei den Autofahrern gestärkt, wodurch sich weitere Sicherheitsvorteile ergeben (I8: 88). Ergänzende Maßnahmen im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit, wie beispielsweise eine Werbekampagne auf Bussen in Gelsenkirchen zum Überholabstand von 1,5 m, der von Kfz gegenüber Radfahrenden einzuhalten ist, gibt dem Radverkehr zusätzliche Sichtbarkeit und verweist auf dessen Rechte im Straßenverkehr (I14: 30). Der RS1 sticht aufgrund seines Projektumfangs mit mehr als 100 Kilometern Länge und seiner zahlreichen Anknüpfungspunkte, beispielsweise im Rahmen der Landschaftsarchitektur und Stadtentwicklung, aus der Masse der konventionellen Radverkehrsmaßnahmen hervor und generiert beispielsweise durch eine Frage zum RS1 bei der Fernsehshow

Wer wird Millionär? eine mediale Aufmerksamkeit für den Radverkehr, die weit über die der üblichen Berichterstattung hinausreicht (I1: 48; I9: 52).

Der mögliche Bewusstseinswandel wird allerdings nicht nur über die Sichtbarkeit vorangetrieben, sondern auch durch die Erlebbarkeit des Radverkehrs. Diese wird durch den seit mehr als zwei Jahrzehnten stattfindenden Ausbau des touristischen und Freizeitradverkehrs und dessen Vermarktung durch den RVR und die Ruhrtourismus GmbH vorangetrieben, weshalb die gesellschaftliche Implementierung hier schon weiter vorangeschritten ist (I4: 14; I8: 12; I13: 59). Der RS1 ist in dieser Hinsicht bisher nur bedingt sichtbar und erlebbar, allerdings ermöglichen bereits fertiggestellte Abschnitte, wie zwischen Mülheim und Essen, den RS1 auszutesten. Seine Bedeutung für den Radverkehr geht dabei über den eigentlichen Nutzwert durch eine bessere Erreichbarkeit hinaus, da der RS1 aufgrund seines hohen Bekanntheitsgrads lokalspezifisch zu einer breiteren gesellschaftlichen Nutzung beiträgt und auch die Identifikation als RS1-Nutzer und Radfahrer bestärkt und fördert (I2: 74–76). Zwar weist der RS1-Abschnitt zwischen Mülheim und Essen nur auf einem kleinen Mülheimer Abschnitt den eigentlichen Radschnellwegestandard auf, da die restliche Strecke bereits vor dessen Definition fertiggestellt wurde, allerdings hat die Nutzung dieses Abschnitts maßgeblich zur Vorstellung und Akzeptanz des RS1 und Radschnellwegen beigetragen (I10: 76; I12: 33–34). Pedelecs ändern im Gegensatz dazu die Wahrnehmung des Radverkehrs durch erlebnisbezogene Erfahrungen im Hinblick auf höhere Reichweiten (I1: 119; I4: 36; I10: 42; I12: 26; I13: 59), die Egalisierung der topographischen Verhältnisse (I1: 119; I4: 36; I10: 42; I11: 41; I12: 26; I14: 92) oder eine geringere Anstrengung (I3: 18–20; I10: 42; I11: 41) und erhöhen im Zusammenspiel mit positiv wahrgenommenen und guten Radverkehrsverhältnissen die Wahrscheinlichkeit eines Umstiegs vom Pkw auf das Pedelec (I3: 14, 162; I10: 42; I11: 73; I12: 26). Die Bedeutung des Zusammenhangs von Erlebnissen und deren Wahrnehmung für eine Transition des Radverkehrs zeigt sich im Untersuchungskontext vor allem durch das Event Still-Leben im Jahr 2010. Das Event eröffnete durch die temporäre Sperrung der A40 eine durchgehende Radverkehrsverbindung von Dortmund bis Duisburg und machte die Vorteile einer regionalen Radverkehrsverbindung für mehr als zwei Millionen Besucher erleb- und wahrnehmbar, woraus sich sowohl die Idee des RS1 entwickelte, als auch dessen Legitimation erwächst (I4: 92; I6: 76; RVR 2020).

Es wird deutlich, dass gute Radverkehrsverhältnisse eine Voraussetzung für die positive Wahrnehmung des Radverkehrs darstellen, weshalb durchgehenden und unterbrechungsfreien Streckenführungen, wie beim RS1 (I3: 14) oder touristischen bzw. Freizeitradwegen auf teilweise längeren aber konfliktarmen Strecken, außerhalb des Siedlungsbereichs sowie auf alten Bahntrassen, eine entsprechend hohe Bedeutung zukommt (I4: 14; I7: 46–57; I10: 20, 42; I11: 61). Ein Beispiel dafür ist der RS1-Abschnitt in Mülheim, der aufgrund seiner unterbrechungsfreien Führung nicht nur für Arbeitswege, sondern auch für die sportliche Betätigung nach Feierabend im wohnortnahen Umfeld genutzt wird und dadurch autoabhängige, sportbezogene Wochenendaktivitäten im Mülheimer Umland substituieren kann (I2: 60). Um das damit einhergehende Nutzungspotential des RS1 optimal ausnutzen zu können, wird der Ausbau von Radverkehrsverbindungen und Zubringern zum RS1 priorisiert behandelt (I2: 38; I8: 58), damit auch bestehende Standorte mit hohem Verkehrsaufkommen, wie beispielsweise Universitäten und Innenstädte, an den RS1 angebunden werden können (I4: 106; I10: 20). Auch im Rahmen der Stadtentwicklung kommt dem RS1 als verkehrs- und mobilitätsbezogenem Standortfaktor bei

der Ausweisung von Gewerbe- und Hochschulstandorten eine wichtige Rolle zu, da die gute Radverkehrsanbindung die Fahrradnutzung wahrscheinlicher macht und die Radfahrer gleichzeitig als Multiplikatoren dienen, indem sie von ihren Erfahrungen berichten (I1: 48; I2: 20, 62). Die Wegeinfrastruktur muss allerdings durch weitere Maßnahmen, wie beispielsweise Radabstellanlagen an zentralen Orten, die Bereitstellung von Karten oder digital zugängliche Services ergänzt werden, um auch mit Bezug auf die hohe Attraktivität des MIV ein konkurrenzfähiges Mobilitätsangebot bieten zu können (I13: 25). Bei Radabstellanlagen bezieht sich dies allerdings nicht ausschließlich auf Standorte an zentralen Orten, sondern auch im jeweiligen Wohnumfeld, sofern es dort aus baustrukturellen Gründen eingeschränkte Abstellmöglichkeiten gibt (I10: 92). Daher kann sich je nach Standort die Implementierung konventioneller, teilweise überdachter, öffentlich nutzbarer Abstellanlagen anbieten (I7: 124–126; I14: 30). Alternativ können auch personenspezifisch nutz- und buchbare Abstellanlagen, wie abschließbare Fahrradhäuser (I10: 92) oder zusätzlich gesicherte Stellplätze in Form von *Dein Radschloss*-Anlagen (I1: 135; I7: 124–126; I14: 32) und Radstationen (I4: 36; I7: 124–126) geschaffen werden. Ein wichtiger Unterschied zwischen den personenspezifischen Abstellmöglichkeit ergibt sich in Bezug auf die Unterbringung privater Fahrräder in wohnortnahen Fahrradhäusern und der damit möglichen privaten Fahrradnutzung auch bei unzureichend vorhandenen oder unpraktikablen Abstellmöglichkeiten (I10: 92), während die gesicherten Abstellanlagen in der Nähe von Verkehrsknotenpunkten oder zentralen Orten vorwiegend der sicheren Unterbringung höherwertiger Fahrräder und Pedelecs dienen (I4: 36; I7: 124–126). Durch das regionale Fahrradverleihsystem Metropolrad Ruhr wird zudem die Möglichkeit geboten, sich spontan und für kürzere Teilstrecken ein Fahrrad zu leihen. Aufgrund der Kooperation mit Universitäten und Hochschulen in Hamm, Dortmund, Bochum, Gelsenkirchen, Essen, Mülheim und Duisburg (Metropolrad Ruhr 2023a), werden diese überwiegend von Studierenden ausgeliehen, da sie die Leihräder über das Semesterticket die erste Stunde¹⁶¹ kostenlos nutzen können (I7: 17–30). Trotz Verhandlungen mit dem damaligen Betreiber nextbike über die Einführung von Pedelecs (I7: 354), hat sich das Angebot unter dem neuen Betreiber TIER bis 2023 im Wesentlichen durch Lastenräder in Hamm und E-Lastenräder in Dortmund erweitert (Metropolrad Ruhr 2023b). Bereits vorher bestanden vereinzelte Möglichkeiten, sich ein Lasten- oder E-Lastenrad, beispielsweise beim ADFC Duisburg, auszuleihen (I7: 351), während Hamm den Verleih städtischer Lasten- und E-Lastenräder zunächst auf städtische Mitarbeiter beschränkte (I13: 89). Die gesellschaftliche Implementierung von Lastenrädern wurde von Februar 2019 bis Ende März 2020 zudem über eine Lastenradförderung durch das Land NRW unterstützt, die allerdings nach 3.000 Lastenrädern mit der Begründung eingestellt wurde, dass Lastenräder in der Mitte der Gesellschaft angekommen seien. Da gut Dreiviertel der Anträge auf Privatpersonen entfielen, wurde die Förderung für gewerbliche Lastenräder allerdings fortgesetzt (I11: 43; MWIKE NRW 2020). Das Radverkehrsangebot wird auch durch die Einrichtung von Servicestationen, wie in Gelsenkirchen erweitert (I14: 30), um das eigene Rad reparieren und instand setzen zu können, wobei über vorhandene Radstationen auch entsprechende Services angeboten werden (vgl. Kap. 3.2.3). Ein anderes Beispiel für Services stellt der Radroutenplaner des Landes NRW dar, der 2003 gestartet ist (I11:

¹⁶¹ Mit Stand 2023 können die Leihräder durch Studierende der Universität Duisburg-Essen nur noch die ersten 45 Minuten kostenlos ausgeliehen werden (Metropolrad Ruhr 2023a).

23), allerdings fehlen wie in Dortmund oftmals noch gute Alternativen für eine bedürfnisorientierte Wegefindung¹⁶² auf lokaler Ebene (I10: 110, 120). Eine wichtige Rolle kommt auch der digitalen, intermodalen Vernetzung des Radverkehrs über Mobilitätsapps zu, wodurch dieser ohne großen Aufwand in Wegeketten integriert werden kann (I13: 37). Es gibt allerdings auch die Möglichkeit, schlechte Radverkehrsverhältnisse über Apps, wie GE-meldet in Gelsenkirchen, bei der jeweiligen Stadt anzugeben, wodurch sich zeitnah Verbesserungen erwirken lassen (I14: 40).

Neben der Verbesserung der Radverkehrsverhältnisse, stellt die Bereitstellung von Wissen im Umgang mit den bestehenden Verhältnissen eine zentrale Voraussetzung für die gesellschaftliche Implementierung des Radverkehrs dar. Maßnahmen im Rahmen des schulischen oder betrieblichen Mobilitätsmanagements zielen dabei auf die Vermittlung von erfahrungsbasiertem Wissen ab (I11: 33) und versuchen, bestehende, autofokussierte Mobilitätsroutinen durch temporäre Veränderungen des Mobilitätsverhaltens zu durchbrechen (I10: 100, 108). In der Folge kann die zunehmende gesellschaftliche Implementierung im Zusammenspiel mit der Institutionalisierung und Stärkung des Radverkehrs zur Skalierung und Diffusion von radverkehrsbezogenen Innovationen und Maßnahmen beitragen.

6.1.4.3 Institutionalisation von Innovationen und Rahmenbedingungen zur Stärkung des Radverkehrs

Die Institutionalisierung von Innovationen und Rahmenbedingungen zur Stärkung des Radverkehrs umfasst strukturelle, organisationale und operationale Anpassungen, die sowohl auf eine Verstetigung und Übertragbarkeit, als auch eine stärkere Einbindung in das Radverkehrssystem abzielen:

„Also insofern sage ich mal, war die aufkommende Diskussion und teilweise auch Standardisierung von Radschnellwegen schon hilfreich. Im laufenden Projekt nochmal das ein oder andere in Richtung Radschnellwegstandard zu verändern. Insbesondere auch schon diese vier und zwei Aufteilung. Also vier Meter Radweg, zwei Meter Fußweg. Ist ja auf dem Mülheimer Stadtgebiet ja schon angelegt worden. Ist ja schon die Wesentliche Komponente. Die war in Essen 2010 natürlich noch gar nicht durchsetzbar. Da hätte jeder gesagt, also das ist ja völlig überdimensioniert. Das hätte sich überhaupt nicht legitimieren lassen. Durch das Regelwerk nicht.“ (I2: 34).

In struktureller Hinsicht hat sich die Situation des Radverkehrs durch die dauerhafte Bereitstellung zusätzlicher finanzieller Mittel in Bochum, Gelsenkirchen, Dortmund, Mülheim an der Ruhr (I2: 12; I4: 63–66; I8: 48; I14: 34; Stadt Dortmund 2019) und einer zunächst zeitlich begrenzten Bereitstellung finanzieller Mittel des Bundes (I11: 49) sowie die Einrichtung neuer Stellen in Dortmund und Gelsenkirchen (I4: 34; I10: 48–50; I14: 34) verbessert. Zudem wurden mit Bezug auf den RS1 in Bochum, Dortmund und Hamm neue Stellen eingerichtet, um dessen Umsetzung sicherzustellen (I4: 46; I5: 98; I8: 68; I9: 56–58). Aufgrund des damit einhergehenden Bedarfs an Radverkehrsplanern wurden erstmalig Professuren mit Fokus auf den Radverkehr

¹⁶² Die bedürfnisorientierte Wegefindung bezieht sich auf relevante Angaben für Radfahrer, wie z. B. wenig Kfz-Verkehr oder hinreichend Platz und weniger die Art der Radverkehrsinfrastruktur, die von den Nutzern mitunter auch nicht unterschieden werden kann (I10: 110, 120).

eingerrichtet, um dem Mangel an Planern mittelfristig zu begegnen (I11: 37). Zudem wurde der Radverkehr auch durch den Wegfall der Begründungspflicht für die Anlage von Radverkehrsanlagen entlang von Bundes- und Landesstraßen im Jahr 2019 gestärkt, da Radverkehrsanlagen jetzt standardmäßig mitgeplant und Ausnahmen begründet werden müssen (I3: 194). Durch die Änderung der Landesbauordnung wird den Kommunen in NRW durch § 48 Abs. 1 BauModG NRW, in Verbindung mit § 87 Abs. 1 Nr. 6 und 8 BauModG NRW (MI NRW 2018) seit 2018 die Möglichkeit eröffnet, eigene Stellplatzsatzungen zu entwickeln (I6: 118–122) und damit „(...) bei der Errichtung oder Nutzungsänderung von Anlagen, bei denen ein Zu- oder Abgangsverkehr zu erwarten ist, notwendige Stellplätze für Kraftfahrzeuge und Fahrräder herzustellen.“ (MI NRW 2022). Mit der Änderung des Straßen- und Wegegesetzes zur Finanzierungssicherung des RS1 (I3: 122; I4: 46, 84), wurde seitens des Landes NRW zudem ein allgemeingültiger Förderrahmen für Radschnellwege in NRW geschaffen (I5: 98; I6: 40–42), der durch weitergehende Fördermöglichkeiten des Bundes ergänzt wird und zur finanziellen Entlastung des Landes NRW beiträgt (I4: 138–142; I11: 49). Gleichzeitig ist die finanzielle Förderung von Radschnellwegen in NRW an spezifische Vorgaben (I9: 56–58, 76; I11: 45) und Gestaltungskriterien durch Technische Regelwerke und einen NRW-spezifischen Leitfaden geknüpft (I1: 61; I2: 34), um die Einheitlichkeit und hohe Qualität durch die Standardisierung der Vorgaben und Gestaltungsmerkmale über kommunale Grenzen hinweg sicherzustellen (I11: 59). Durch zehn neue Stellen mit Fokus auf den Radverkehr und Radschnellwege beim Landesbetrieb Straßen.NRW wird der Radverkehr zudem personell gestärkt bzw. verankert und verweist auf die Neuausrichtung des Landesbetriebs, die den Radverkehr zunehmend mitberücksichtigt (I12: 86–88; Die Landesregierung NRW 2020).

Die Auswirkungen der strukturellen Anpassungen und Institutionalisierung zeigen sich insbesondere mit Bezug auf den RS1, in dessen Kontext es zu signifikanten, organisationalen Anpassungen gekommen ist. Als Ausgangspunkt kann die Übernahme der Zuständigkeit für Radschnellwege durch das Land NRW und Straßen.NRW als ausführende Institution gesehen werden (I1: 67; I3: 12, 24; I4: 46), die aufgrund ihrer eingeschränkten Planungskapazitäten und zur Planungsbeschleunigung durch Planungsvereinbarungen, auch die Kommunen mit der Planung von Radschnellwegeabschnitten betraut hat (I2: 40; I1: 67; I7: 253–265). Dabei übernimmt Straßen.NRW die Baulastträgerschaft und das Land NRW 100 % der Finanzierung für Radschnellwegabschnitte ohne Erschließungsfunktion angrenzender Grundstücke, beispielsweise außerhalb geschlossener Ortschaften oder auf stillgelegten Bahntrassen (I1: 108–109) sowie bei Ortsdurchfahrten mit Erschließungsfunktion in Ortschaften mit bis zu 80.000 Einwohnern, wohingegen die Baulastträgerschaft von größeren Ortschaften selbst übernommen werden muss und über Förderanträge mit bis zu 85 % vom Land NRW gefördert wird (I3: 30; I9: 16, 24). Eine unmittelbare Folge der dadurch entstandenen Verflechtungen und Zuständigkeiten ist ein erhöhter Abstimmungs- und Koordinationsbedarf, der sich ausgehend von projektspezifischen Arbeitskreisen zum RS1 zunehmend auf die regionale Ebene und landesweite Netzwerke zur Umsetzung übergeordneter Entwicklungsstrategien des Radverkehrs bezieht (I4: 120–126; I7: 307–317; I12: 38, 39–40; I14: 44).

Ausgehend von der organisationalen Institutionalisierung des Radverkehrs im RS1-Kontext, konnte das bereits vorhandene Netzwerk durch das regionale Bike-Sharing Projekt Metropolrad Ruhr in operativer Hinsicht durch unterschiedliche Austauschformate institutionalisiert werden und die verschiedenen solitären, städtischen Radverkehrsentwicklungsziele mit Bezug

auf lokale und regionale Zielsetzungen abgestimmt werden (I4: 118, 120–126). Spezifische Stellen für den Radverkehr ermöglichen in dieser Hinsicht die Übernahme koordinativer Aufgaben im Radverkehrskontext (I8: 31–34), die Unterstützung der integrierten Straßenplanung bei der adäquaten Berücksichtigung und Integration von Radverkehrsanlagen und die Planung konkreter Radverkehrsmaßnahmen neben der integrierten Straßenplanung, wodurch der Ausbau des Radverkehrs nicht ausschließlich von den dortigen Personalkapazitäten und Maßnahmen abhängt (I8: 42, 86). In operationaler Hinsicht ermöglicht dies, wie auch der RS1 als zentraler Radverkehrsachse, eine zielgerichtetere Radverkehrsplanung, durch die vorhandene finanzielle und personelle Ressourcen effektiver genutzt und Netzlücken ausgehend vom RS1 geschlossen werden können (I2: 112). Gleichzeitig sorgt die Gleichstellung des RS1 mit Landesstraßen und dem damit einhergehenden Verfahrensaufwand durch Linienbestimmungsverfahren, das Planfeststellungsverfahren oder Plangenehmigungsverfahren und mögliche Umweltverträglichkeitsprüfungen für oftmals erhebliche Bauverzögerungen (I3: 24, 62–64; I9: 76, 90). Zwar besteht mit dem Fall der unwesentlichen Bedeutung die Möglichkeit, das Verfahren gebündelt durchzuführen und damit die Verfahrensdauer massiv zu reduzieren, allerdings müssen alle Betroffenen, Behörden und Träger öffentlicher Belange zustimmen (I3: 62–64, 66). Für den möglichen Wegfall des Linienbestimmungsverfahrens und des formellen Beschlusses sind die Hürden zwar deutlich geringer (I3: 78–80), allerdings gilt dies auch für die damit einhergehende Entlastungswirkung (I5: 110). Die Institutionalisierung von Innovationen und Anpassung von Radverkehrsstrukturen kann entsprechend nicht nur zur Stärkung des Radverkehrs, sondern auch zu neuen Problemen beitragen, die der zeitnahen gesellschaftlichen Implementierung des Radverkehrs entgegenstehen können.

6.1.5 Koordinationsfähigkeit – orchestrating capacity

Die Koordinationsfähigkeit umfasst die Koordination unterschiedlicher, interessengeleiteter Akteure hinsichtlich gemeinsamer Zielsetzungen. Dabei steht mit Bezug auf die Stärkung des Radverkehrs, die Vernetzung von Akteuren sowie die Verfolgung und Entwicklung gemeinsamer und integrierter Langzeitziele im Fokus. Der dadurch vereinfachte informelle und formelle Austausch soll sowohl Reibungsverluste und Spannungen reduzieren, als auch den Wissensaustausch und die Ressourcenbereitstellung vereinfachen. Zudem sollen Möglichkeitsräume für einen intensiven Austausch entstehen, wodurch Zielsetzungen weiterentwickelt und die notwendigen Rahmenbedingungen hinsichtlich der Finanzierung oder Zuständigkeiten geklärt und formalisiert werden können (Hölscher et al. 2019a; Hölscher et al. 2019b).

6.1.5.1 Zielorientierte Koordination der Akteure im Radverkehrskontext

Gemeinsame, langfristige Zielsetzungen ermöglichen eine zielgerichtete Koordination der unterschiedlichen Akteure und Maßnahmen zur Stärkung des Radverkehrs.

Die übergeordnete Zielsetzung wird im Rahmen eines Interviews wie folgt zusammengefasst:

„Wir brauchen Systeme. Und wenn man für den Radverkehr, da habe ich ja eben Netze und Achsen, schnelle, sichere, begrünte, komfortable Achsen und Netze in den Städten. Das brauchen wir. Und da ist die Frage: Wie schaffen wir das? Und das schaffen wir nur, wenn wir den Autoverkehr, den parkenden Autoverkehr, maßgeblich in Griff kriegen. Und den anderen Autoverkehr natürlich auch, da müssen wir gucken,

dass wir gleiche Verhältnisse schaffen. Aber wir brauchen diese Netze und darum geht es. Und dafür müssen wir unsere Kräfte aufwenden und alles andere muss eben dann, es muss gebündelt werden, sonst schaffen wir das nicht.“ (I12: 98).

Damit einher geht das Ziel der stärkeren Integration des Radverkehrs in den Alltag, was bisher aufgrund von Planungen nach ERA-Mindestmaßen oder einer unklaren Wegeführung verhindert wird (I12: 46, 92-94).

Die darauf bezogene Koordination von Akteuren im Radverkehrskontext stellt sich aufgrund der Vielzahl an maßnahmenbezogenen und permanent Mitwirkenden aus unterschiedlichen Ressorts und auf unterschiedlichen Verwaltungsebenen, als auch außerhalb der Verwaltung, als komplexe Aufgabe dar. Die Koordination auf kommunaler Ebene erfolgt primär durch Radverkehrsbeauftragte, die aufgrund der traditionellen Verortung des Radverkehrs bei Planungs- und Tiefbauämtern nahezu permanent einbezogen werden, während maßnahmenbezogen auch andere Ressorts, wie beispielsweise das Hochbauamt bei Radstationen (I13: 43), oder verwaltungsexterne Akteure, wie beispielsweise der ADFC bei der Priorisierung von Sanierungsmaßnahmen, einbezogen werden (I13: 37; I14: 22). Auf Landesebene bestehen mit der AGFS NRW und dem Verkehrsministerium NRW zwei zentrale institutionelle Akteure mit Koordinationsfunktion. Der Aufgabenbereich der AGFS NRW umfasst die Bereitstellung von Zentral- und Austauschformaten, Kampagnen und Flyern zum Radverkehr und die Interessensvertretung der Kommunen gegenüber dem Verkehrsministerium NRW (I11: 23; I12: 10; I13: 17). Zudem forciert die AGFS NRW die Zusammenarbeit mit Ministerien und der Wirtschaft hinsichtlich radverkehrsbezogener Themen, wie beispielsweise der Bewegungs- und Gesundheitsförderung, barrierefreien Mobilität, sozialer Teilhabe oder Stärkung der Wirtschaft (I12: 44), um den Radverkehr auf einer breiteren Basis zu verankern. Das Verkehrsministerium ist ähnlich wie die AGFS NRW ein zentraler Ansprechpartner für alle radverkehrsbezogenen Belange und Verbände auf Landesebene und kooperiert eng mit der AGFS NRW als Interessenvertretung der Kommunen (I11: 17; I12: 64). Das Verkehrsministerium NRW ist zudem die zentrale Koordinationsstelle für die kommunale Radverkehrsförderung, die sich für das Jahr 2020 ausgehend von den bereitgestellten Barmitteln und Verpflichtungsermächtigungen auf ca. 56 Mio. Euro beläuft (I11: 29). Durch weitere Förderprogramme anderer Ressorts auf Landesebene, wie beispielsweise die temporäre Förderung von Lastenrädern durch das Wirtschaftsministerium (MWIKE NRW 2020), kommen weitere Mittel hinzu, die zur Komplexität der Radverkehrsförderung beitragen und die zielgerichtete Koordination erschweren (I11: 29).

Mit Bezug auf die übergeordneten Zielsetzungen stellt der RS1 eine bisher fehlende infrastrukturelle Komponente des Radverkehrs bei der qualitativ hochwertigen interkommunalen Vernetzung im Alltagsradverkehr dar (I11: 59), deren Entwicklung erst durch einen erfolgreichen Koordinationsprozess innerhalb des durch den RVR geleiteten Netzwerks, aus öffentlichen Akteuren auf kommunaler und Landesebene sowie Verbänden rund um die RS1-Idee, möglich war (I1: 42-44; I2: 82; I4: 72; I9: 34, 70; I11: 63). Damit geht allerdings auch die flächenhafte Erschließung durch gut ausgebaute kommunale Radnetze als Vorbedingung einher, ohne die das Nutzerpotential des RS1 nicht hinreichend ausgeschöpft werden kann (I13: 48-49, 101). Die Koordination des RS1-Projekts setzt aufgrund des seit 2012 viermal jährlich stattfindenden Arbeitskreises RS1 allerdings weitergehende Impulse für die regionale Zusammenarbeit (I5: 128; I9: 72; RVR 2014, S. 15), die sich bisher auf fallbezogene Fragestellungen, wie beispielsweise

regionale Freizeitradwege oder das regionale Fahrradverleihsystem Metropolrad Ruhr bezogen. Sie betreffen einen umfassenden Perspektivwechsel von kommunalen Radverkehrssystemen, die an den jeweiligen kommunalen Grenzen enden, hin zu interkommunalen bzw. regionalen Radverkehrssystemen (I4: 118; I6: 72; I9: 14), wodurch der interkommunale Austausch auch außerhalb der formellen Arbeitskreise zugenommen hat (I4: 120). Eine weitere Folge ist die Entwicklung und Verabschiedung eines nach dem Radverkehrsaufkommen klassifizierten, Regionalen Radwegenetzes im Rahmen des regionalen Mobilitätsentwicklungskonzeptes durch die 53 Mitgliedskommunen des RVR und verweist trotz kommunalspezifischer Priorisierungsmöglichkeiten auf das gemeinsame Grundverständnis bezüglich des Radverkehrs (I1: 13–14, 123).

Die damit einhergehenden Änderungen der Rahmenbedingungen für den RS1 und Radschnellwege in NRW (I1: 61; I13: 105) haben allerdings auch Klarheit hinsichtlich der Finanzierung, Trägerschaft und Planung geschaffen (I9: 14), wodurch sich die Aufgabenfelder und Koordinationsstrukturen verändert haben. Von zentraler Bedeutung ist die Übernahme der Zuständigkeit für Radschnellwege durch das Land NRW und die Umsetzung von Radschnellwegen durch den Landesbetrieb Straßen.NRW, was zur Ablösung des RVR als zentralem Koordinator für die Entwicklung des RS1 geführt hat (I2: 82; I3: 24; I7: 189–203; I12: 37–38). Ein Grund ist die Koordinationsfunktion von Straßen.NRW bei der abschnittswisen Umsetzung des RS1, wodurch Planungsfragen in den Vordergrund rücken und mit den zuständigen Baulastträgern, wie beispielsweise den beteiligten Städten, dem RVR, dem Lippe-Verband oder der Wasser- und Schifffahrtsbehörde geklärt und Belange von Umweltverbänden und Naturschutzbehörden berücksichtigt werden müssen, bevor es überhaupt zum Bau kommen kann (I1: 135; I3: 128; I5: 128). Die damit einhergehenden Abwägungsprozesse stellen eine Kernaufgabe der Planung dar und zielen auf die Lösung von Problemen sowie die Reduktion von Spannungen und Reibungsverlusten ab.

6.1.5.2 Reduktion von Spannungen und Reibungsverlusten

Die akteurspezifischen Aufgabenbereiche und Interessenslagen mit Radverkehrsbezug stehen oftmals im Widerspruch zu reibungslosen und konfliktarmen Planungs- und Umsetzungsprozessen. Entsprechend kommt der Vermittlung zwischen den Akteuren und der Kompromiss- und Lösungsfindung eine hohe Bedeutung zu, was ausgehend vom jeweiligen Sachverhalt unterschiedlich schwierig ist:

„Also wenn da mal wirklich ein Baum im Weg steht und der die Planung wirklich absolut behindert, dann werden unsere Grünen auch nicht sagen, nein der geht nicht weg, ne? Der ist dann auch, dann muss er halt mal gefällt werden. Also da sind wir schon eher, mit denen kommen wir schon eher klar, als mit einem wegfallenden Parkplatz. Dann ist sofort der Ortspolitiker vor Ort, bei uns.“ (I7: 391).

Wie bereits aus dem Zitat hervorgeht, liegt ein besonderer Fokus auf der Reibungsverlustminimierung im Planungskontext, was auf die Klärung von unterschiedlich spezifizierten Sachverhalten und deren Einfluss auf die Planungsdauer zurückzuführen ist. Dabei ist die frühzeitige Erfassung des Planungskontexts von entscheidender Bedeutung, um räumliche und zeitliche Überschneidungen mit anderen Bauvorhaben zu vermeiden und den Arbeitsaufwand durch die Abstimmung der jeweiligen Abläufe zu minimieren (I1: 71; I4: 136; I5: 118–124; I9: 86; I14: 80–

82). Beispielhaft gelang es in der Sonnenstraße in Dortmund, den Bau des RS1 mit dem Bau einer Fernwärmeleitung abzustimmen (I4: 136), wohingegen das in Planung befindliche Wohnquartier Eltingviertel in Essen aufgrund der bisher ungeklärten¹⁶³ Führung des RS1 im Projektgebiet und der Intervention durch das Verkehrsministerium NRW, als negatives Beispiel hervorsticht (I6: 82; I9: 42; I10: 76). Problematisch ist bei Letztgenanntem die von der Lokalpolitik präferierte Variante einer Führung des RS1 durch geplante Gebäudekörper. Dabei entstehen Konflikte aufgrund von Abstandsgeboten zu vorhandener Bebauung und Eigentumsrechten, die bei potentiellen Investoren liegen würden. Deshalb wird auch eine Übernahme der Baulast durch Straßen.NRW abgelehnt, da die Betriebssicherung des RS1 nicht gewährleistet werden könnte (I6: 82, 86, 94). Je nach Situation ist es allerdings auch erforderlich zukünftige Planungserfordernisse zu antizipieren, sofern bestimmte Maßnahmen, wie beispielsweise eine Straßensanierung nicht aufgeschoben werden können, allerdings noch nicht absehbar ist, ob der RS1 aufgrund von Umsetzungsproblemen der vorgeschlagenen Führungsvariante, später über diese Straße geführt wird (I8: 50–52). Eine frühzeitige Beteiligung der betroffenen Akteure ermöglicht zudem eine konfliktminimierende (I2: 82) und flexiblere Prozessgestaltung. Dies ist möglich, da kein Einzelakteur oder eine sektorale Perspektive im Vorhinein eingrenzt, welche Optionen beispielsweise bei der Führung des RS1 zielführend sind und welche nicht, sondern verschiedene Optionen mit dem Ziel entwickelt und gegeneinander abgewogen werden können, die bestmögliche herauszuarbeiten (I5: 134–138). Entsprechende Möglichkeiten bestehen mit Bezug auf den RS1 allerdings nur auf einzelnen Abschnitten mit einer überschaubaren Anzahl an beteiligten Akteuren, wie beispielsweise in Hamm¹⁶⁴, da der Planungsaufwand sonst zu hoch wäre (I13: 71). Der hohe Planungsaufwand für den RS1 hat, ausgehend von der Übernahme der Baulastträgerschaft durch das Land NRW bzw. den Landesbetrieb Straßen.NRW, auch zu neuen Kooperationen mit den beteiligten Städten in Form von Planungsvereinbarungen geführt. Dadurch sollen die vorhandenen Planungskapazitäten der Städte genutzt und weiter aufgebaut werden, um die Planung und den anschließenden Bau des RS1 zu beschleunigen (I4: 46–48; I5: 98; I7: 253–265). Es ermöglicht allerdings auch die Übernahme der Planung durch die beteiligten Städte, da beispielsweise der Koordinationsaufwand von zehn Baulastträgerwechseln im Dortmunder Stadtgebiet zu erheblichen Reibungsverlusten zwischen der Stadt Dortmund und Straßen.NRW führen würde (I4: 46–48). Aufgrund bestehender Betriebssicherungspflichten der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung und des Lippe-Verbands für Bundeswasserstraßen (I13: 73) sowie der Deutschen Bahn für Bahnanlagen (I3: 106–108), können für den RS1 benötigte Flächen nicht an den Landesbetrieb Straßen.NRW verkauft werden. Da Straßen.NRW derselben Logik der Eigentumsrechte und daran gebundene Betriebssicherungspflichten für Straßen und Radschnellwege folgt, wird diese Überschneidung durch Gestattungsverträge aufgelöst. Dadurch kann die Nutzung vorhandener Betriebswege als Bestandteil des RS1 entlang von Bundeswasserstraßen gestattet werden, allerdings unter der Maßgabe, dass notwendige Betriebssicherungs- und Instandsetzungsmaßnahmen gegenüber der Nutzung als RS1 bevorrechtigt sind und dessen

¹⁶³ Die Auswertung erfolgt auf Basis des im Oktober 2019 durchgeführten Experteninterviews, welches noch vor der Einigung auf eine Führungsalternative und Beschlussfassung im November 2019 durchgeführt wurde (Stadt Essen 2019d).

¹⁶⁴ In Hamm soll der RS1 am Dortmund-Ems-Kanal entlanggeführt werden, wodurch die Zahl der beteiligten Akteure auf den Lippe-Verband, die Stadt Hamm und das Bundeswasserschiffahrtsamt begrenzt ist (I13: 71).

Nutzung temporär eingeschränkt sein kann (I5: 118–124). Weiterhin müssen aber auch neue Ansprüche durch den RS1 mit bestehenden betrieblichen Aufgaben der jeweiligen Baulastträger abgestimmt werden (I13: 57), was auch mit zeitaufwändigen und kostenintensiven Anpassungsmaßnahmen¹⁶⁵ einhergehen kann (I4: 166; I6: 78). Mit Bezug auf Ortsdurchfahrten in der Baulastträgerschaft vom Landesbetrieb Straßen.NRW ergibt sich ein weiteres Konfliktfeld. Dabei steht die Zielsetzung der Verkehrsleistungsfähigkeit von Straßen in Baulastträgerschaft von Straßen.NRW, oftmals überlagernden kommunalen Zielsetzungen einer guten Aufenthaltsqualität und einem funktionierenden Fuß- und Radverkehr entgegen, die durch Straßen.NRW bisher aber kaum berücksichtigt werden. Aufgrund der Übernahme der Baulastträgerschaft von Radschnellwegen durch den Landesbetrieb Straßen.NRW sowie einer Fachpartnerschaft mit der AGFS NRW, bei der es um die Entwicklung kompromissorientierter Lösungen für konkrete Ortsdurchfahrten geht, öffnet sich Straßen.NRW zunehmend gegenüber den kommunalen Belangen und den Anforderungen des Radverkehrs (I12: 86). Eine Reduktion von Reibungsverlusten der Radverkehrsplanung mit anderen Fachbereichen, wie dem Naturschutz (I2: 20; I7: 391; I9: 68) oder Fördermittelgebern, deren Förderung an spezifische Zwecke, wie beispielsweise den Erhalt von Biotopverbindungen oder städtebauliche Anforderungen gebunden sind, erfolgt oftmals durch Kompromisse und Ausgleichsmaßnahmen (I2: 24, 34). Dadurch können Radverkehrsmaßnahmen zwar ohne Zeitverzögerung umgesetzt werden, allerdings kann es, wie am Beispiel des RS1 zwischen Mülheim und Essen, zu unterschiedlichen, situationsspezifischen Kompromisslösungen (vgl. Kap. 6.2) mit der in diesem Fall zuständigen unteren Landschaftsbehörde kommen. Während ein Abschnitt aufgrund der damals aufkommenden Diskussion zum RS1 und seiner ganzjährigen Bedeutung für die alltägliche Radverkehrsnutzung asphaltiert werden konnte, war die Umsetzung des vorhergehenden Abschnitts nur mit einer wassergebundenen Decke in der Tradition des Emscher Landschaftsparks möglich. Gestaltungssicherheit für Radschnellwege ergeben sich dahingehend auch erst mit der Festlegung von Radschnellwegstandards, die zudem auch als Begründungsgrundlage für mögliche Zuschussgeber fungieren (I2: 34). Seit der Gleichstellung von Radschnellwegen mit Landesstraßen ergeben sich durch Planfeststellungs- und Plangenehmigungsverfahren mit der Zielsetzung einer rechtssicheren Planung weitere Möglichkeiten, die betroffenen Belange gegeneinander abzuwägen und gegebenenfalls auszugleichen (I1: 71; I3: 60; I9: 90), allerdings haben sie aufgrund des damit einhergehenden Aufwands auch längere Planungszeiten zur Folge (I2: 42; I3: 114–118). Die Reduktion von Reibungsverlusten und die Beschleunigung der Radverkehrsplanung kann aber auch durch eine planungsbezogene Konzentration der personellen Ressourcen auf die Entwicklung bevorzogter Radverkehrsnetze gegenüber zahlreichen, kleinteiligen Maßnahmen ohne größeren Effekt für die Radverkehrsentwicklung ermöglicht werden (I12: 68). Dies gilt auch für die Bereitstellung von Formaten des Erfahrungsaustauschs und Zentralformaten durch die AGFS NRW, wodurch bestehende Wissensstände aufgegriffen und nicht immer neu erarbeitet werden müssen (I12: 60).

Intrasektorale Konflikte bei der Vernetzung des Radverkehrs und des ÖVs sollen durch den Ausbau von Abstellanlagen und Mobilstationen an den Übergangspunkten reduziert werden.

¹⁶⁵ In den konkreten Fällen geht es um den Einbau einer Bahnweiche und das Verlegen eines Strommasts der Deutschen Bahn (I4: 166; I6: 78).

Dadurch soll die Fahrradmitnahme in Zügen reduziert werden, da diese trotz einer gewissen Kapazität, zu bestimmten Jahreszeiten an ihre Grenzen stößt (I1: 135).

Um Konflikte mit gesellschaftlichen Akteuren zu reduzieren, ist eine frühzeitige Kommunikation und Vorstellung des geplanten Vorhabens ein zentraler Ansatzpunkt, damit Befürchtungen oder Sorgen der betroffenen Personen begegnet werden kann (I1: 99; I5: 72-74). Bezogen auf den RS1 betrifft dies beispielsweise die Vorstellung einer Fahrradautobahn durch einzelne Bürger, für deren Querung Brücken benötigt würden, was trotz des erwarteten, höheren Radverkehrsaufkommens im Bochumer Innenstadtbereich unwahrscheinlich ist (I8: 50). Eine weitere Möglichkeit besteht in der gezielten Lenkung von Beteiligungsprozessen durch übergeordnete Zielsetzungen, wie die Herstellung lebenswerter Städte. Diese ermöglichen die Bildung eines Konsenses, dem einzelne Maßnahmen, wie der Erhalt einzelner Parkplätze (I7: 391–393; I9: 42), untergeordnet sind. Diese kleinteiligen Maßnahmen stehen nämlich oftmals im Fokus konfliktgeladener gesellschaftlicher und politischer Diskussionen bei der Umgestaltung von Straßenräumen, wodurch sich auch die Planung von Radverkehrsanlagen verzögert und der Planungsaufwand insgesamt erhöht (I12: 78).

Es bestehen allerdings noch immer Konflikte, die bisher zu Reibungsverlusten bei der Umsetzung des RS1 und Radverkehrsmaßnahmen beitragen. Dies betrifft vor allem schwer lösbare Konflikte, bei denen fallspezifisch zwischen den Belangen des Radverkehrs und des Naturschutzes abgewogen werden muss, da beispielsweise die Verbreiterung von Radwegen oder deren Ausbau auf Radschnellwegstandard mit 6,30 m Breite, der Beibehaltung des Wurzelraums eines Baumes, der dem jeweiligen Kronenumfang entspricht, entgegensteht (I5: 142; I8: 66).

Weitere Reibungsverluste ergeben sich durch Abstimmungsprozesse zwischen den betroffenen Kommunen entlang des RS1 mit der Deutschen Bahn und im Rahmen von Umweltverträglichkeitsprüfungen. Dabei besteht im Wesentlichen das Problem zahlreicher Ansprechpartner bei den betroffenen Kommunen, die bei der Umweltverträglichkeitsprüfung unterschiedlich vorgehen und Überschneidungen bei Anliegen, die die Bahn betreffen, aufweisen. Hinzu kommt, dass die Verhandlungsposition der Kommunen gegenüber der Bahn schwächer ist, als die eines Verhandlungspartners auf Landesebene, weshalb eine Restrukturierung und Koordination auf Landesebene in beiden Fällen als bessere Option benannt wird (I2: 44; I9: 74).

Ein größerer Teil der bestehenden Spannungen im RS1-Kontext ist auf kommunikationsbedingte Defizite zwischen politischen Entscheidungsträgern, Planungsakteuren und gesellschaftlichen Akteuren zurückzuführen. Der Ausgangspunkt dafür kann in der Machbarkeitsstudie zum RS1 aus dem Jahr 2014 gesehen werden. Dort wird mit Verweis auf die Möglichkeit von Änderungen des angegebenen Fertigstellungszeitraums von 2016–2019 erstmalig ein Umsetzungshorizont angegeben, der nicht mit dem Projektfortschritt übereinstimmt. Zentrale Gründe dieser Diskrepanz liegen in den damals noch nicht geklärten rechtlichen Grundlagen, Zuständigkeiten und Koordinationsformen begründet (RVR 2014, S. 164–171), weshalb auch nicht abzusehen war, wie zeitaufwändig die Konkretisierung werden würde (I1: 70–71). Das eigentliche Problem ergibt sich allerdings nicht aus einer möglichen Verschiebung des Fertigstellungszeitraums, sondern aus dem Festhalten der Fertigstellung des RS1 bis 2020. Der Zeitplan stößt dabei nicht nur aufgrund des komplexen Konkretisierungsprozesses, sondern insbesondere durch die Übernahme der Baulastträgerschaft durch den Landesbetrieb Straßen.NRW und den damit einhergehenden, zeitaufwändigen Planungsprozessen an seine Grenzen. Die dadurch entstehende Diskrepanz durch

die Kommunikation eines nicht einzuhaltenden Fertigstellungszeitraums führt auf gesellschaftlicher Ebene zu einem zunehmenden Unverständnis über die vermeintlichen Verzögerungen bei der Planung und Umsetzung des RS1, die allerdings eher als Teil der strukturellen Konkretisierung zu verstehen sind (I1: 65; I3: 102). Hinzu kommt, dass die zeitaufwändigen Planungsprozesse und notwendige Anpassungen der bisherigen Grundlagen der Machbarkeitsstudie (I3: 94–98; I8: 48; I9: 76; I11: 35) weitgehend im Hintergrund ablaufen und noch keine konkreten Ergebnisse, wie befahrbare RS1-Abschnitte hervorbringen (I1: 67–69), weshalb die Planung zunehmend kritisiert wird (I2: 54). Die Schwierigkeiten in der Kommunikation liegen teilweise auch in den unterschiedlich wahrgenommenen Funktionen von Fertigstellungshorizonten begründet. Während sich die Politik oftmals an Ereignissen, wie dem 100-jährigen Bestehen des RVR im Jahr 2020 oder der Internationalen Gartenausstellung (IGA) 2027 orientiert (I9: 82–84), stellen entsprechende Zielmarken für die Planung Orientierungspunkte dar, für deren Einhaltung auch ein gewisser gesellschaftlicher Erwartungsdruck und politischer Druck notwendig ist (I2: 48–52). Dadurch weist das Benennen von naheliegenden Fertigstellungshorizonten eine wichtige Funktion für den Planungsprozess auf, was gesellschaftlich allerdings auch zu Resignation und Frustration führen kann, sofern Fertigstellungshorizonte, wie das Jahr 2020, nicht eingehalten (I2: 48–52) und die Gründe nicht adäquat kommuniziert werden (I9: 76). Die Benennung eines realistischen Planungszeitraums seitens Straßen.NRW, die sich auf eine Fertigstellung nach 2025 bezieht, ermöglicht dahingehend die Darstellung des aktuellen Planungsstands gegenüber der Gesellschaft (I3: 102; I5: 169–170) und eröffnet weiterhin ein neues Zeitfenster für die Fertigstellung des RS1, das ausgehend von der 2027 stattfindenden Internationalen Gartenausstellung und politischen Interessen auf dieses Jahr festgelegt wurde (I2: 48–52). Ob der RS1 bis dahin allerdings komplett fertiggestellt sein wird ist fraglich, da ein Teil der Führung auf Bochumer Stadtgebiet nicht wie in der Machbarkeitsstudie umgesetzt werden kann und daher mit erheblichem Zeitaufwand neu erarbeitet werden muss (I9: 91–94). Dennoch bieten sich insbesondere bei der Kommunikation des RS1-Projekts realisierbare Optimierungspotentiale an, die zur Reduktion von Spannungen und der Akzeptanzgewinnung beitragen können. Der dazu notwendige, intensive Austausch erfolgt oftmals im Rahmen spezifischer Abstimmungsformate, die letztlich Möglichkeitsräume für die Anpassung und Weiterentwicklung radverkehrsbezogener Strukturen und Prozesse bilden können, die im Folgenden nähergehend ausgeführt werden.

6.1.5.3 Möglichkeitsräume zur Weiterentwicklung des Radverkehrs

Durch Austausch- und Abstimmungsformate werden Möglichkeitsräume für die Klärung offener Fragen und die Weiterentwicklung des Radverkehrs geschaffen, wie im Folgenden ersichtlich wird:

„Dann gibt es das Regionale Radwegenetz, dass der RVR jetzt ausgearbeitet hat. Wo man auch zusammen arbeitet. Also da war vielleicht der RS1, so mit ein Auslöser dafür. Dass es solche regionalen Zusammenarbeiten gibt. Wobei Metropolrad eigentlich eher war. Wie gesagt, das ist ja 2010 schon aufgebaut worden. Und da ist ja erst die Idee zum Radschnellweg geboren worden. Also diesen Arbeitskreis RS1 gibt es ja glaube ich erst seit 12 oder 13. Von daher ist das jetzt nicht unbedingt die Urheber-schaft für die regionale Zusammenarbeit, sondern ein Baustein unter mehreren.

(...)

Ja. Wie gesagt ein Baustein von mehreren. Der sich da gut einfügt. Der vielleicht für das Regionale Radwegenetz auch einen gewissen Anstoß gegeben hat. Das man sich dann eben Gedanken macht. Und nicht nur eine wichtige Achse zu haben, sondern eben so ein gesamtes Netz für das Ruhrgebiet herzustellen.“ (I6: 72-74).

Wie aus der Aussage hervorgeht, bestand bereits vor dem RS1-Projekt eine projektbezogene Koordination in Bezug auf das Metropolrad Ruhr, die im Rahmen regionaler Abstimmungsformate koordiniert wurde. Hierunter fällt auch der 2011 in Hamm durchgeführte regionale Lenkungskreis 2030, im Rahmen dessen das RS1-Projekt mit einer geplanten Führung von Duisburg nach Dortmund und 60 km Länge vorgestellt und aufgrund des Interesses von Hamm auf mehr als 100 km erweitert wurde (I4: 72). Zentral für die weitere Entwicklung des RS1 ist der seit 2012 vom RVR organisierte Arbeitskreis RS1 (I9: 34, 70; RVR 2014, S. 15), der als Schnittstelle zwischen den beteiligten Kommunen, Straßen.NRW und dem Land NRW dient (I7: 307–315) und sich seit Beginn des RS1-Projekts den sich ändernden Gegebenheiten anpasst. Zu Projektbeginn musste zunächst geklärt werden, wie das interkommunale RS1-Projekt zu koordinieren ist. Die naheliegende Wahl fiel auf den RVR, der aufgrund seiner Funktion als regionalem Koordinator, beispielsweise für den Freizeitradverkehr, sowohl die notwendige Erfahrung, als auch die erforderliche Infrastruktur für Austauschformate bereitstellen konnte (I4: 72; I9: 70). In dieser frühen Projektphase ging es neben der Konfliktminimierung durch eine frühzeitige Beteiligung wichtiger Akteure, wie Radverkehrs- und Naturschutzverbänden (I2: 82), vor allem um die Klärung der Finanzierungssicherung und Baulastträgerschaft (I9: 14). Mit der Änderung des Straßen- und Wegegesetzes im Jahr 2016 und der damit einhergehenden Finanzierungssicherung durch das Land NRW (I3: 28) sowie der Übernahme der Federführung des Projekts durch den Landesbetrieb Straßen.NRW (I6: 40–42), änderten sich auch die inhaltlichen Schwerpunkte in Richtung eines planungsbezogenen Austausches zwischen Straßen.NRW und den beteiligten Kommunen sowie deren Abstimmung untereinander (I7: 307–315; I9: 72). In der Folge änderte sich auch der Aufgabenbereich und Fokus des RVR, der aufgrund des starken regionalen Interesses am RS1 und ersten Folgeprojekten, wie dem Radschnellweg Mittleres Ruhrgebiet (RSMR), seit 2017 in Zusammenarbeit mit den Kommunen ein insgesamt 1.800 km umfassendes, Regionales Radwegenetz entwickelt (I1: 119; I4: 120–126; I6: 72-74; RVR 2022b, S. 12), welches im Jahr 2019 durch die Verbandsversammlung des RVR beschlossen wurde (I1: 13–14).

In dieser Hinsicht wird das RS1-Projekt auch als Türöffner oder Leuchtturm beschrieben, da es neben einer Diskussion rund um den Radverkehr auch Lernprozesse und Folgeprojekte angestoßen hat (I1: 119; I12: 34). Verdeutlicht wird die Wichtigkeit dieser Aspekte durch den seit 2013 stattfindenden Bundesweiten Arbeitskreis Radschnellwege, der zusammen mit der Machbarkeitsstudie für den RS1 durch den Bund gefördert wurde (I1: 54–56; I4: 74; RVR 2013;). Er dient zur Vernetzung von Interessenten und Akteuren rund um verschiedenste Radschnellwegprojekte in Deutschland, als Ansatzpunkt für neue Radschnellwegprojekte und den Wissenstransfer, der sowohl die planerische und bauliche Umsetzung, die Kommunikation, als auch den Umgang und die Ausgestaltung von rechtlichen Rahmenbedingungen betrifft (I1: 54–56; RVR 2019). Aufgrund der unmittelbaren Abhängigkeit der Radschnellwegprojekte von gut ausgebauten Radwegenetzen (I2: 92; I4: 67–72; I6: 28; I9: 34; I13: 48–49) und des Ziels eines guten Angebots des Systems Radverkehrs (vgl. Kap. 6.1.5.1), werden allerdings auch bestehende Schnittmengen zu anderen Radverkehrsthemen aufgegriffen und verdeutlichen damit die

Bedeutung der Abstimmungsformate rund um das RS1-Projekt und die damit einhergehende Weiterentwicklung des Radverkehrs insgesamt.

6.2 Befahrung und Begehung bestehender RS1-Abschnitte

Die Entwicklung und Realisierung des RS1 ist mit einem umfassenden Lern-, Anpassungs- und Entwicklungsprozess verbunden. Dieser wird besonders durch eine durchgeführte Befahrung am 03.09.2019 auf dem zwischen 2009 und 2019 realisierten Abschnitt zwischen dem Essener Universitätsviertel und der Hochschule West in Mülheim an der Ruhr deutlich, wobei auch eine am 01.10.2021 durchgeführte Begehung eines 2021 realisierten Radschnellwegabschnitts von der Dortmunder Sonnenstraße, Ecke Arneckestraße bis einschließlich der Großen Heimstraße, die Entwicklung von separat geführten Radschnellwegabschnitten und der Umsetzung von Fahrradstraßen auf Radschnellwegstandard verdeutlicht.

Die Entwicklung von separaten Radwegen zeigt sich insbesondere auf dem Teilstück des RS1 zwischen Essen und Mülheim an der Ruhr, da dieses aufbauend auf einem bestehenden Geh- und Radweg, noch vor und während der Standardisierung von Radschnellwegen auf Landes- und Bundesebene¹⁶⁶ in den Jahren 2019 und 2014 bzw. 2021 weiterentwickelt wurde. Der Abschnitt wurde ausgehend von der Stilllegung der Rheinischen Bahn im Jahr 2002, seit dem Jahr 2009 zu einem Geh- und Radweg ausgebaut (RVR 2015a).

Ein erster 2,2 km langer, asphaltierter Teilabschnitt ([Abb. 36](#)) vom Essener Universitätsviertel bis zur Hamborner Straße wurde 2010 im Rahmen der Kulturhauptstadt in Essen eröffnet und ist durch eine 5,00 m breite, asphaltierte Geh- und Radwegtrasse gekennzeichnet (I2: 30; RVR 2014, S. 88–89). Das anschließende 3,6 km lange Teilstück wurde zeitgleich eröffnet und stellt die Fortführung des Essener Abschnitts dar. Aufgrund der 80 % Finanzierung durch das Land NRW und die Europäische Union im Rahmen des Ökologieprogramms Emscher-Lippe (ÖPEL) sowie einer 20 % Finanzierung aus Eigenmitteln des RVR, ist dieser Teilabschnitt des RS1 durch eine wassergebundene Deckschicht gekennzeichnet ([Abb. 37](#)), um Umweltbelangen, wie der Biotopvernetzung Rechnung zu tragen (I2: 20; RVR 2014, S. 84–87; RVR 2015b). Aufgrund des Umsetzungszeitraums entspricht dieser Abschnitt mit einer Breite von 3,50 m nicht den später festgelegten Mindestbreiten von Radschnellwegen, die eine 4,00 m breite Fahrspur für den Radverkehr, einen 0,30 m breiten Trennstreifen sowie 2,00 m Breite, begleitende Gehwege vorsehen (I2: 34; MV NRW 2019).

¹⁶⁶ Auf Ebene des Landes NRW wurde die Standardisierung von Radschnellwegen 2019 mit *Radschnellwegen in NRW – Leitfaden für Planung, Bau und Betrieb* (MV NRW 2019) vorgenommen. Auf Bundesebene wurde das bereits 2014 veröffentlichte *Arbeitspapier – Einsatz und Gestaltung von Radschnellverbindungen* der Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (FGSV 2014), durch die 2021 veröffentlichten *Hinweise zu Radschnellverbindungen und Radvorrangrouten* (FGSV 2021) abgelöst (vgl. Kap. 3.2.2.4.1; Kap. 3.2.2.4.2).



Abbildung 36: Teilabschnitt des RS1 vom Essener Universitätsviertel bis zur Hamborner Straße

Quelle: Eigene Aufnahme.



Abbildung 37: Teilabschnitt des RS1 von der Hamborner Straße bis zur Essener Stadtgrenze

Quelle: Eigene Aufnahme.

Erst für den insgesamt 4,8 km langen und 2015 eröffneten, neu gebauten Abschnitt von der Essener Stadtgrenze bis zum Mülheimer Hauptbahnhof (RVR 2014, S.78–81) konnte durch die zunehmende Konkretisierung von Radschnellwegen, durch die Machbarkeitsstudie zum RS1 aus dem Jahr 2014 und dem Arbeitspapier der FGSV (2014), die Asphaltierung von Radschnellwegen (Abb. 38) gegenüber den Umweltbelangen, bei gleicher Finanzierungsgrundlage, begründet und umgesetzt werden (Hennen 2015; I2: 34). Dies gilt auch für den Ausbau als mindestens 4,00 m breitem Radweg mit einem 0,30 m breiten Sicherheitsstreifen und den begleitenden 2,00 m breiten Gehweg, wobei letzterer zunächst mit wassergebundener Decke umgesetzt wurde. Trotz der höheren Instandhaltungskosten für wassergebundene Decken (I6: 18), war für die

Asphaltierung der Gehwege von später realisierten Abschnitten, die oftmalige Mitbenutzung des Radwegs durch Fußgänger ausschlaggebend (I3: 38) und wurde in den Leitfaden für die Planung, den Bau und Betrieb von Radschnellwegen in NRW aufgenommen (MV NRW 2019).



Abbildung 38: Teilabschnitt des RS1 von der Essener Stadtgrenze bis zum Mülheimer Hauptbahnhof

Quelle: Eigene Aufnahme.

Der 2017 eröffnete, 0,65 km lange innerstädtische Abschnitt des Radschnellwegs vom Mülheimer Hauptbahnhof über ein Viadukt bis zur Ruhr ist als Geh- und Radweg angelegt (Abb. 39). Der Grund liegt in der anteiligen Finanzierung des Abschnitts durch den RVR und aus Landesmitteln der Städtebauförderung begründet, wobei Letztgenannte im Rahmen des integrierten Innenstadtkonzepts für die Gebietskulisse genutzt werden konnten, allerdings die Umsetzung von Aufenthaltsmöglichkeiten voraussetzen und der Umsetzung eines durchgehend getrennten Radwegs entgegenstehen (I2: 24; Mülheim an der Ruhr 2023a; RVR 2014, S. 76–77; Tost 2017). Das auf einem etwa 300 m langen Abschnitt dennoch eine quasi Trennung des Fuß- und Radverkehrs besteht, ist auf die 2,00 m breite Biotopvernetzung durch inselartige Biotoptrittsteine zurückzuführen (Abb. 40). Diese liegt zwischen einer 4,00 m breiten Wegefläche, die primär als Radweg genutzt werden soll und einer 2,05 m breiten Wegefläche, die für den Fußverkehr und den Aufenthalt vorgesehen ist (Mülheim an der Ruhr 2023a; Mülheim an der Ruhr o. J.).



Abbildung 39: Teilabschnitt des RS1 vom Mülheimer Hauptbahnhof bis zur Ruhr

Quelle: Eigene Aufnahme.



Abbildung 40: Biotopvernetzung auf dem Teilabschnitt vom Mülheimer Hauptbahnhof bis zur Ruhr

Quelle: Eigene Aufnahme.

Der letzte Abschnitt von der Ruhr, einschließlich der Ruhrbrücke, bis zur Hochschule West in Mülheim, umfasst einen 1,2 km langen Abschnitt und wurde 2019 eröffnet (Mülheim an der Ruhr 2023a; RVR 2014, S. 76–77). Aufgrund der zu Umsetzungsbeginn noch nicht geklärten Fördermöglichkeiten von Radschnellwegen durch den Bund und das Land NRW, wurde dieser Abschnitt über Mittel der Tourismusförderung des Landes NRW finanziert (I2: 28). Die Führung des Radverkehrs erfolgt auf diesem Abschnitt auf einem 4,00 m breiten Radweg der durch einen Trennstreifen vom parallel verlaufenden, 2,00 m breiten Gehweg getrennt ist (Abb. 41), wobei auch alle anderen Kriterien eines Radschnellwegs, die auf Bundes- und Landesebene definiert wurden, erfüllt sind. Dies betrifft neben den bereits angeführten Querschnitten, asphaltbasierten Radschnellwegbelägen und (taktilen) Trennstreifen, die Beleuchtung, die grünen Begleitlinien und weißen Fahrstreifenbegrenzungslinien, Piktogramme auf dem Radschnellweg (Abb. 42)

sowie die Beschilderung, Kilometrierung und Vorwegweisung¹⁶⁷ bzw. Wegweisung. Weitere Elemente wie Lichtsignalanlagen, Service- und Rastplätze oder Zählstellen (Abb. 43) konnten mit Ausnahme einzelner Zählstellen zum Zeitpunkt der Befahrung noch nicht erfasst werden.



Abbildung 41:
Teilabschnitt des RS1 von der Ruhr bis zur Hochschule West in Mülheim

Quelle: Eigene Aufnahme.



Abbildung 42:
Charakteristika des RS1 im Bereich der Hochschule West in Mülheim

Quelle: Eigene Aufnahme.



Abbildung 43:
Zählstelle in der Nähe des Mülheimer Hauptbahnhofs

Quelle: Eigene Aufnahme.

Der 1,062 km lange Dortmunder Abschnitt von der Sonnenstraße bis zur Großen Heimstraße wurde 2021 fertiggestellt (Brauner 2022; Stadt Dortmund 2024c) und verdeutlicht den Unterschied zwischen den Führungsformen separat geführter Radwege und Fahrradstraßen, die in dicht besiedelten, urbanen Räumen oftmals die einzige Möglichkeit darstellen, einen hinreichend breiten Radwegekorridor mit Radschnellwegqualitäten herzustellen. Der vorgestellte Abschnitt auf Dortmunder Stadtgebiet umfasst den ersten Bauabschnitt

¹⁶⁷ Die Vorwegweisung umfasst im Gegensatz zu einer typischen Wegweisung keine Entfernungen, sondern nur Fern- und Nahziele, die Richtungen und das Fahrradsymbol (MV NRW 2019).

bzw. die Sonnenstraße von der Ecke Arneckestraße sowie die Große Heimstraße und wurde mit einer 85 % Förderung durch das Land NRW durch die Stadt Dortmund umgesetzt (Stadt Dortmund 2024c; Stadt Dortmund 2024d).

Im Bereich der Sonnenstraße wurde das Parken neu organisiert, wodurch die Fahrbahn von 4,20 m auf 5,00 m verbreitert werden konnte, allerdings auch nur noch einseitig geparkt werden kann (Abb. 44) (Stadt Dortmund 2024c). Im Gegensatz zu den Folgeabschnitten, für die eine Querung einer Lichtsignalanlage über die Lindemannstraße notwendig ist, fehlten während der Begehung noch die grünen Begleitlinien sowie Piktogramme (Abb. 44). Auf der anderen Straßenseite, dem Sonnenplatz, gab es im Gegensatz dazu bereits die grünen Begleitstreifen und Piktogramme, die auf den RS1 verweisen. Auffällig ist vor der Ampel die rot gefärbte Fahrrad-schleuse und die dadurch erreichbare Aufstellfläche vor der Ampel (Abb. 45). Dies gilt auch für die Kreuzung mit der Großen Heimstraße, die durch rot gefärbten Asphalt hervorgehoben ist und durch einen Bordstein (Abb. 46) auch die Vorfahrt des RS1 sicherstellt, die allerdings im gesamten Streckenverlauf, mit Ausnahme der Querung der Lindemannstraße, durch eine Vorfahrtsregelung für den RS1 gegeben ist. Das Parken in der Großen Heimstraße wurde im Rahmen der RS1-Planung neu geregelt, um das Parken vor Baumscheiben und auf der Fahrbahn durch abgegrenzte Parkflächen, in Form von Längs- und Querparkmöglichkeiten, zu verhindern (I3: 36, 110). Das zum Zeitpunkt der Begehung, am 01.10.2021, dennoch mehrfach auf der Fahrradstraße geparkt wurde (Abb. 47), ist womöglich auf bestehende Gewohnheiten und Routinen einzelner Autofahrer und die zu diesem Zeitpunkt noch nicht abgeschlossenen Baumaßnahmen auf diesem RS1-Abschnitt¹⁶⁸ zurückzuführen.



Abbildung 44: Teilabschnitt des RS1 in der Dortmunder Sonnenstraße, Ecke Arneckestraße

Quelle: Eigene Aufnahme.

¹⁶⁸ Die Bauarbeiten des Abschnitts dauerten vom 19.04.2021 bis zum 01.12.2021 (Stadt Dortmund 2024c).



Abbildung 45:
Fahrradschleuse und RS1-Charakteristika
im Bereich des Dortmunder
Sonnenplatzes

Quelle: Eigene Aufnahme.



Abbildung 46:
Rot gefärbter Asphalt im
Kreuzungsbereich Sonnenplatz und
Große Heimstraße

Quelle: Eigene Aufnahme.



Abbildung 47:
Parkendes Fahrzeug auf dem RS1 im
Abschnitt der Großen Heimstraße

Quelle: Eigene Aufnahme.

6.3 Ergebnisse der Passantenbefragung

Die vom 30.08.-03.09.2021 in den Hauptgeschäftsstraßen der Großstädte im Untersuchungsgebiet durchgeführte Passantenbefragung (vgl. Kap. 5.3) umfasst eine Vor-Ort-Befragung und eine ergänzende, flyergestützte Möglichkeit der Onlineteilnahme. Insgesamt konnten n=415 Befragte ab 16 Jahren¹⁶⁹ mit n=381 vollständig beantworteten Fragebögen gewonnen werden, von denen n=351 auf die Vor-Ort-Befragung und n=30 auf die Onlinebefragung entfallen. Alle Befragten stammen aus den Großstädten im Untersuchungsgebiet oder dem sonstigen Ruhrgebiet, welches ausgehend vom RS1-Projekt mit regionalem Bezug als übergeordnete und behelfsmäßige Grenze für potentiell regelmäßige Nutzer herangezogen wird, ohne die Grundgesamtheit der potentiellen Nutzer exakt abgrenzen zu können. Mit Bezug auf die untersuchten Großstädte fällt die Teilstichprobe in Gelsenkirchen mit n=23 vergleichsweise gering aus, wohingegen Duisburg und Hamm mit jeweils n=77 am stärksten repräsentiert sind (Tab. 19).

Tabelle 19: Lokalspezifische Stichprobengrößen im Vergleich zu den jeweiligen Befragungspotentialen

Wohnorte der Befragten	Befragte (absolut)	Befragte (in %)	Personen ab 16 Jahren (absolut)	Anteil der Personen ab 16 Jahren (in %)
Duisburg	77	20,2	417.049	9,6
Mülheim an der Ruhr	30	7,9	145.399	3,4
Essen	36	9,4	492.910	11,4
Gelsenkirchen	23	6,0	217.054	5,0
Bochum	61	16,0	314.863	7,3
Dortmund	46	12,1	498.742	11,5
Hamm	77	20,2	151.336	3,5
Sonstiges Ruhrgebiet	31	8,1	2.099.926	48,4
Gesamt	381	100,0	4.337.279	100

Quelle: Eigene Darstellung und Erhebung; IT.NRW 2024.

Die geschlechterspezifische Verteilung im Rahmen der Befragung entfällt zu 43,8 % (n=167) auf weibliche und zu 55,1 % (n=210) auf männliche Befragte. Weitere 0,5 % (n=2) gaben an, divers zu sein und weitere 0,5 % (n=2) machten keine Angabe (Tab. 20). Im Vergleich zur Bevölkerung in den untersuchten Städten und dem gesamten Ruhrgebiet ergeben sich für das Jahr 2021¹⁷⁰ die wesentlichen Unterschiede durch eine Überrepräsentation männlicher und Unterrepräsentation weiblicher Befragter, wobei in der Landesstatistik (IT.NRW 2024) auch keine Personen mit dem Geschlecht divers enthalten sind.

¹⁶⁹ Das Mindestalter wurde mit 16 Jahren festgelegt, da Personen ab diesem Alter, wenn auch unter Auflagen, einen Pkw fahren dürfen.

¹⁷⁰ Die Daten für die jeweiligen Großstädte und das Ruhrgebiet beziehen sich auf den Stand vom 31.12.2021 (IT.NRW 2024).

Tabelle 20: Geschlechterverteilung im Rahmen der Befragung, in den untersuchten Großstädten und im Ruhrgebiet

Geschlecht	Teilnehmer der Befragung (%)	untersuchte Städte (%)	Bevölkerung Ruhrgebiet (%)
männlich	55,1	48,6	48,5
weiblich	43,8	51,4	51,5
divers	0,5	0,0	0,0
keine Angabe	0,5	0,0	0,0

Quelle: Eigene Darstellung und Erhebung; IT.NRW 2024.

Die Altersspanne der Befragten reicht von 16 Jahren als Mindestalter für die Teilnahme bis zu 92 Jahren. Im arithmetischen Mittel sind die Befragten 47 Jahre alt, was nur unwesentlich vom Median von 48 Jahren abweicht¹⁷¹. Der Hintergrund ist eine annähernd symmetrische Altersverteilung mit Schwerpunkten bei den 16-25-Jährigen sowie den 56-65 und 66-75-Jährigen (Abb. 48), die zusätzlich durch Extremwerte bei den über 75-jährigen Befragten geprägt ist. Die Verteilung entspricht dabei keiner Normalverteilung, was aufgrund der Altersverteilung im Ruhrgebietskontext, die hier als definitorische Abgrenzung der Grundgesamtheit herangezogen wird, naheliegt (Abb. 49). Sie weist allerdings auch eine eingeschränkte paritätische Repräsentativität im Hinblick auf die Altersverteilung gegenüber der Grundgesamtheit auf (Abb. 49), was jedoch auch auf die Wohnstandorte (Tab. 19) und Geschlechterverteilung der Befragten (Tab. 20) zutrifft. Die Gründe hierfür sind vielfältig und betreffen neben individuellen Spezifika die zeitliche Zuteilung der Befragter zu den Befragungsstandorten, die schwierige Ansprache von Personen¹⁷², die Hauptbefragungszeit zwischen 10-17 Uhr an den Werktagen Montag bis Freitag sowie die angewandte Methode zur Auswahl der zu befragenden Personen (vgl. Kap. 5.3). Trotz der genannten Einschränkungen eröffnen die Befragungsergebnisse einen Einblick in die Wahrnehmung des Radverkehrs und spezifischer Maßnahmen im Untersuchungskontext, die zur Überprüfung und Ergänzung der Expertenaussagen dienen.

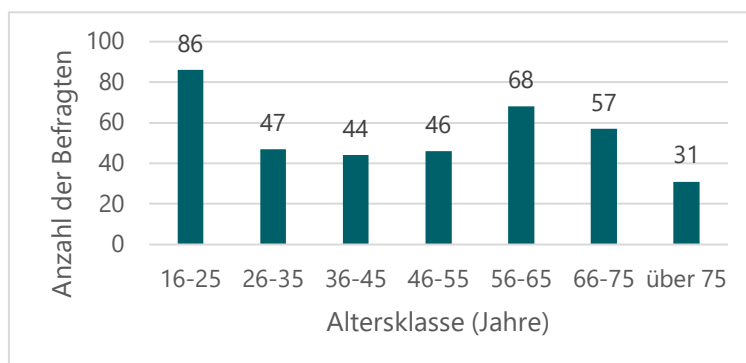


Abbildung 48: Altersverteilung der Befragten nach Altersklassen (n=379)

Quelle: Eigene Darstellung und Erhebung.

¹⁷¹ Die Standardabweichung vom arithmetischen Mittel beträgt 20,3.

¹⁷² Teilweise scheiterte die Ansprache an den Sprachkenntnissen der zu befragenden Personen.

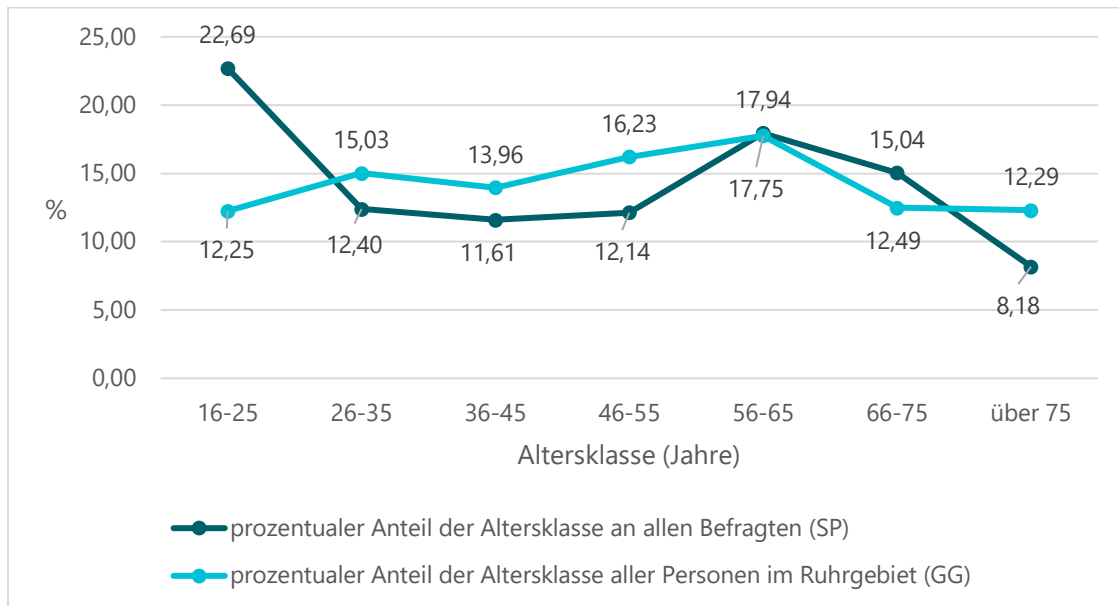


Abbildung 49: Verteilung der Stichprobe (SP) und Grundgesamtheit (GG) auf die Altersklassen in %

Quelle: Eigene Darstellung und Erhebung; IT.NRW 2024.

6.3.1 Das Fahrrad – Bedeutung und Entwicklungen im Untersuchungsgebiet

Insgesamt geben 77,7 % der Befragten (n=296) auf die Frage „Welche der folgenden Fahrradtypen besitzen Sie?“ (F. 3.1) an, mindestens ein Fahrrad, Pedelec, S-Pedelec, Lastenrad oder E-Lastenrad zu besitzen (Tab. 21). Die Mehrheit der Antworten entfällt mit n=274 auf Fahrräder, während Pedelecs mit n=33 und S-Pedelecs mit n=16 Nennungen einen vergleichsweise geringen Anteil ausmachen. Nahezu unbedeutend sind Lastenräder und E-Lastenräder, die lediglich mit einem Fall für Lastenräder angegeben wurden.

Tabelle 21: Räumlich differenzierter Fahrradbesitz im Untersuchungsgebiet

Fahrradtyp/ Wohnort	Duisburg (n=77)		Mülheim an der Ruhr (n=30)		Essen (n=36)		Gelsenkirchen (n=23)		Bochum (n=61)		Dortmund (n=46)		Hamm (n=77)		Sonstige (n=31)		Gesamt (n=381)	
	absolut (n)	relativ (in %)	absolut (n)	relativ (in %)	absolut (n)	relativ (in %)	absolut (n)	relativ (in %)	absolut (n)	relativ (in %)	absolut (n)	relativ (in %)	absolut (n)	relativ (in %)	absolut (n)	relativ (in %)	absolut (n)	relativ (in %)
	Fahrrad	65	84,4	20	66,7	22	61,1	9	39,1	39	63,9	31	67,4	62	80,5	26	83,9	274
Pedelec	8	10,4	3	10,0	0	0,0	2	8,7	4	6,6	0	0,0	14	18,2	2	6,5	33	8,7
Lastenrad	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	3,2	1	0,3
Lasten- pedelec	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
S-Pedelec/ E-Bike	1	1,3	0	0,0	0	0,0	2	8,7	2	3,3	1	2,2	6	7,8	4	12,9	16	4,2
Kein Fahrrad	10	13,0	9	30,0	14	38,9	10	43,5	19	31,1	14	30,4	6	7,8	3	9,7	85	22,3

Quelle: Eigene Darstellung und Erhebung.

Die Verteilung des Fahrradbesitzes ist bezogen auf die untersuchten Großstädte und das restliche Ruhrgebiet unter Sonstige nicht gleichmäßig. Aufgrund der oftmals geringen Fallzahlen und der eingeschränkten Aussagekraft sowie der Unterschiede bei den Fallzahlen, wird als Vergleichsbasis auf die jeweiligen prozentualen Anteile je Wohnort zurückgegriffen. Während durchschnittlich 71,9 % aller Befragten ein Fahrrad besitzen, liegen die Anteile mit 80,5 % in Hamm, 84,4 % in Duisburg und 83,9 % bei Sonstige deutlich über dem Durchschnitt, während Mülheim an der Ruhr (66,7 %), Essen (61,1 %), Gelsenkirchen (39,1 %) ¹⁷³, Bochum (63,9 %) und Dortmund (67,4 %) teils deutlich darunterliegen. Auffällig ist auch der hohe prozentuale Anteil an Personen mit Pedelec im Besitz in Duisburg (10,4 %), Mülheim an der Ruhr (10,0 %) und insbesondere Hamm (18,2 %), die über dem Gesamtdurchschnitt von 8,7 % aller Befragten liegen. Mit Bezug auf S-Pedelecs und E-Bikes liegen Gelsenkirchen (8,7 %) und Hamm (7,8 %) über dem Gesamtdurchschnitt von 4,2 %, wobei dieser auch durch den mit 12,9 % hohen Anteil bei Sonstigen beeinflusst wird. Letzteres gilt auch für Lastenräder, die ausschließlich unter Sonstige angeführt werden. Die Verteilung verweist trotz Einschränkungen durch die geringen Fallzahlen auf einen hohen Anteil an Personen mit mindestens einem Fahrrad, Pedelec, Lastenrad oder S-Pedelec/E-Bike im Besitz in Duisburg (87,0 %) und Hamm (92,2 %) sowie dem restlichen Ruhrgebiet unter Sonstige (90,3 %). In den übrigen Großstädten liegen die Besitzquoten mit 70,0 % in Mülheim an der Ruhr ¹⁷⁴, 61,1 % in Essen, 56,5 % in Gelsenkirchen, 68,9 % in Bochum und 69,6 % in Dortmund deutlich darunter, was auf mögliche Unterschiede der Ausgangsbedingungen des Radverkehrs und deren Wahrnehmung in den untersuchten Großstädten verweist (vgl. Kap. 4.1.1; Kap. 4.1.2). Dabei ist mit Bezug auf Hamm auch ein höherer Anteil an Personen mit Pedelecs und S-Pedelecs/E-Bikes im Besitz feststellbar, als in den übrigen Großstädten und könnte auf die vergleichsweise fortgeschrittene Entwicklung der Radinfrastruktur (vgl. Kap. 4.1.2.7) und die stärkere kulturelle Verankerung zurückzuführen sein (vgl. Kap. 6.1.3.2). Dass sich die Zahl der Pedelecs auch in den übrigen Großstädten in Zukunft ändern dürfte, wird daran ersichtlich, dass lediglich zwei der erfassten Käufe von Pedelecs und S-Pedelecs/E-Bikes vor 2012 stattgefunden haben und sich trotz der geringen Fallzahlen ein zunehmendes Interesse der Befragten ¹⁷⁵ abzeichnet (F. 3.1; F. 3.2), was sich auch mit der Entwicklung der Verkaufszahlen in Deutschland deckt (ZIV 2024a).

Das Interesse an Pedelecs zeigt sich auch in den Antworten auf die Frage „Planen sie zukünftig den Kauf eines Pedelecs?“ (F. 3.6), bei der n=57 Befragte angeben, zukünftig ein Pedelec kaufen zu wollen, wobei n=3 bereits eines besitzen. Als häufigste Gründe für einen Kauf werden auf die offene Frage „Was sind die Gründe für oder gegen ihre Kaufentscheidung?“ (F. 3.7) der Fahrkomfort mit n=19 Nennungen, das eigene Alter mit n=10 Nennungen und die Reichweite mit n=7 Nennungen angegeben. Dabei ergeben sich Überschneidungen zwischen den genannten Gründen, da der Fahrkomfort oftmals auch mit Entlastung gleichgesetzt wird und mit zunehmendem Alter ebenso an Bedeutung gewinnt, wie die Möglichkeit, weiterhin längere

¹⁷³ Aufgrund der sehr geringen Fallzahlen ist die Aussagekraft der Daten eingeschränkt.

¹⁷⁴ Hier werden die Negativwerte zur mit Ja beantworteten Frage „Welche der folgenden Fahrradtypen besitzen Sie [Keinen]?“ (F. 3.1) angeführt, um den Anteil derjenigen zu identifizieren die mindestens einen Fahrradtyp besitzen.

¹⁷⁵ Die Entwicklungsdynamik zeigt sich an den Verkaufszahlen der letzten fünf Jahre gegenüber den letzten zehn Jahren, im Rahmen derer 22 von 33 Pedelecs und 13 von 16 S-Pedelecs gekauft wurden.

Strecken mit dem Pedelec zurücklegen zu können. Von den n=228 Nennungen, die gegen einen geplanten Kauf von Pedelecs sprechen, umfassen die häufiger genannten Gründe in der Mehrheit einen fehlenden Bedarf (n=81) und zu hohe Anschaffungs- bzw. laufende Kosten (n=35)¹⁷⁶, wobei das Fahrrad oftmals auch als ausreichende Alternative für die eigenen Bedürfnisse genannt wird (n=20) oder die intensivere körperliche Betätigung gegenüber dem Pedelec hervorgehoben und bevorzugt wird (n=19). Gleichzeitig werden allerdings auch gesundheitliche (n=12) und altersbedingte (n=8) Gründe gegen den Kauf eines Pedelecs angeführt, da die Entlastung durch Pedelecs als (noch) nicht notwendig angesehen wird oder erwünscht ist. Beispielsweise gaben die Befragten an „Ich bin top fit, daher brauche ich kein Pedelec“ oder „Fit genug fürs normale Fahrrad“ zu sein, wobei in einigen Fällen auch die „E-Unterstützung nicht erwünscht“ ist. Allerdings wird mit Bezug auf die Fitness auch auf eine mögliche Änderung der aktuellen Einstellung gegenüber einem Pedelec-Kauf in der Zukunft hingewiesen, da sich die eigenen Fähigkeiten mit zunehmendem Alter und abnehmendem Gesundheitszustand verschlechtern und Entlastungen durch Pedelecs an Attraktivität gewinnen können (Nobis 2019, S. 59). Dieser Zusammenhang wird auch durch einen Mann-Whitney-U-Test ersichtlich, bei dem die Befragten durch eine abhängige, nominale Variable in Personen mit Pedelec und ohne unterteilt werden und dann auf signifikante Unterschiede der unabhängigen Variable Alter nach Klassen untersucht werden können. Mit einem p-Wert < 0,001 wird das Signifikanzniveau von 0,01 unterschritten, was für einen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Alter und Pedelec-Besitz spricht.

Tabelle 22: Altersklassen und Pedelecbesitz

Altersklasse	Pedelecbesitz		Gesamt
	Nein	Ja	
16–25	85	1	86
26–35	46	0	46
36–45	44	1	45
46–55	43	4	47
56–65	61	6	67
66–75	45	11	56
über 75	22	10	32
Gesamt	346	33	379

Quelle: Eigene Darstellung und Erhebung.

Dies wird auch durch die Erstellung einer Kreuztabelle des Pedelec-Besitzes und des Alters, zusammengefasst in Altersklassen deutlich (Tab. 22), wonach 21 von 33 Pedelec-Besitzern auf die Altersklassen der 66–75-jährigen und der über 75-jährigen entfallen und es einen

¹⁷⁶ Ein durchgeführter Mann-Whitney-U-Test deutet bei einem Signifikanzniveau von einem Prozent (0,01) auf einen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen dem Pedelec-Besitz und dem Haushaltsnettoeinkommen hin (p=0,004).

signifikanten, mittleren Zusammenhang¹⁷⁷ zwischen dem Alter und Pedelec-Besitz gibt. Es gibt allerdings auch Befragte, die bereits ein Pedelec (n=12) oder ein S-Pedelec (n=5) besitzen oder andere Verkehrsmittel und Mobilitätsformen präferieren (n=11) und daher keinen weiteren Mobilitätsbedarf haben. Letzteres gilt auch für die n=6 Befragten, denen Pedelecs bisher unbekannt waren. Einzelne Befragte geben an, Pedelecs aus Umweltgründen (n=7) und aufgrund ihrer Rolle als Prestigeobjekt (n=4) abzulehnen, wobei auch die Angst vor Diebstahl (n=3), fehlende Abstellanlagen (n=2), die Verkehrssituation im Ruhrgebietskontext (n=2) und das nicht mögliche Fahren mit Familienmitgliedern (n=2) als Gründe gegen den Pedelec-Kauf genannt werden.

Die Beweggründe für oder gegen einen Pedelec-Kauf können allerdings auch von der Bewertung von Pedelecs gegenüber konventionellen Fahrrädern abhängen. Hierzu wurde ausgehend von der Frage „Wie schätzen Sie die folgenden Eigenschaften eines Pedelecs gegenüber einem Fahrrad ein?“ (F. 3.5) mit Bezug auf unterschiedliche Aspekte zwischen den Bewertungen von Pedelec-Besitzern und Personen ohne Pedelec auf einer fünfstufigen Likert-Skala¹⁷⁸ unterschieden, um die Gemeinsamkeiten und Unterschiede herausarbeiten zu können. Ähnliche Einschätzungen weisen die beiden Gruppen hinsichtlich der Geschwindigkeit auf, die bei Pedelecs mit einem arithmetischen Mittel von 4,09 und 4,12 (Abb. 50) als höher eingeschätzt wird, als bei Fahrrädern. Dies gilt auch für die vergleichsweise geringere Umweltfreundlichkeit, die mit 2,50 und 2,36 niedriger bewertet wird. Pedelec-Besitzer schätzen den Fahrkomfort mit 4,19 höher ein als Personen ohne Pedelec im Besitz (3,71), wobei dies auch auf die Reichweite¹⁷⁹ mit 4,07 und 3,30, die Allroundfähigkeit¹⁸⁰ bzw. Vielfalt der Anwendungsmöglichkeiten mit 3,78 und 3,08, die Zuverlässigkeit¹⁸¹ mit 3,27 und 2,39, die Verarbeitungsqualität mit 3,59 und 2,91, den Fahrspaß mit 4,39 und 3,75 und die Transportkapazität mit 3,37 und 3,00 zutrifft. Im Gegensatz dazu schätzen Personen ohne Pedelec die Bedeutung von Pedelecs als Statussymbol mit einem Wert von 3,68 höher ein, als Pedelec-Besitzer (3,00), was jedoch auch auf das Preis-Leistungs-Verhältnis mit 3,18 und 2,81 und die Individualisierbarkeit¹⁸² von Pedelecs gegenüber Fahrrädern mit 4,51 und 3,09 zutrifft. Die Ergebnisse der verschiedenen Aspekte verweisen dabei insbesondere auf Unterschiede zwischen den Erwartungen und Erfahrungen im Umgang mit Pedelecs, deren Werte sich beim Fahrkomfort, der Reichweite, der Vielfalt der Anwendungsmöglichkeiten, Zuverlässigkeit, Verarbeitungsqualität, dem Fahrspaß und dem Preis-Leistungs-Verhältnis signifikant¹⁸³ zwischen Pedelec-Besitzern und Personen ohne Pedelec im Besitz unterscheiden.

¹⁷⁷ Mit einem $p < 0,001$ besteht bei einem Signifikanzniveau von 0,05 ein signifikanter Zusammenhang mit mittlerer Zusammenhangsstärke (0,332 bei Phi und Cramer-V).

¹⁷⁸ Bewertung auf folgender Skala: 1 schlechter, 2 eher schlechter, 3 gleich gut, 4 eher besser, 5 besser.

¹⁷⁹ Die Reichweite bezieht sich auf die Eignung für längere Strecken.

¹⁸⁰ Die Vielfalt der Anwendungsmöglichkeiten wird im Fragebogen als Allroundfähigkeit abgefragt und dargestellt und bezieht sich auf unterschiedliche Wegezwecke.

¹⁸¹ Die Zuverlässigkeit bezieht sich auf die störungsfreie Nutzbarkeit, die sonst durch Pannen, technische Probleme oder auch Diebstahl, z. B. einzelner Komponenten, beeinträchtigt werden kann.

¹⁸² Die Individualisierbarkeit betrifft die Auswahl spezifischer Fahrzeugkomponenten, Zubehör oder die Lackierung.

¹⁸³ Im Rahmen eines Mann-Whitney-U-Test konnten mit Bezug auf die angeführten Aspekte und einem Signifikanzniveau von 0,05, signifikante Unterschiede zwischen Pedelec-Besitzern und Nicht-Besitzern identifiziert werden ($p < 0,05$).

Dabei sticht hervor, dass Pedelec-Besitzer vor allem dessen erfahrbaren Nutzen gegenüber Fahrrädern als höher einstufen, wohingegen die Befragten ohne Pedelec vor allem erwartungsbezogene, allgemeine Mehrwerte höher bewerten. Mit Ausnahme der Umweltfreundlichkeit, die von beiden Gruppen als schlechter bewertet wird als bei Fahrrädern, der Zuverlässigkeit und Verarbeitungsqualität bei Befragten ohne Pedelec sowie des Preis-Leistungs-Verhältnisses bei Pedelec-Besitzern, werden Pedelecs als gleich gut oder besser als Fahrräder bewertet. Dies verweist auf das damit einhergehende Potential, neue Nutzergruppen, wie ältere, gesundheitlich eingeschränkte oder komfortaffine Personen für den Umstieg auf das Pedelec zu gewinnen, während Fahrrädern insbesondere für umweltbewusste, kostensensible, gesundheits- und sportaffine Personen eine weiterhin hohe Bedeutung zukommt.

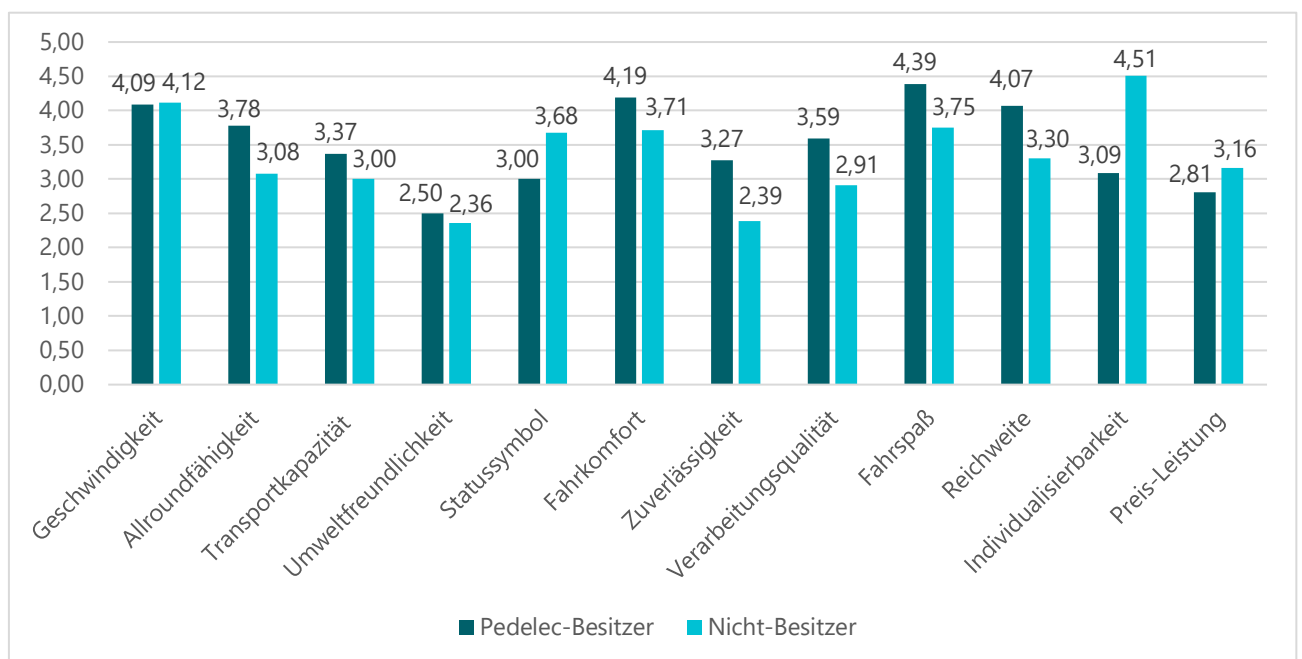


Abbildung 50: Einschätzung der Eigenschaften von Pedelecs gegenüber Fahrrädern durch Pedelec-Besitzer und Nicht-Besitzer

Quelle: Eigene Darstellung und Erhebung.

Die Folgen dieser Entwicklung zeigen sich auch mit Blick auf die zunehmenden Ausgaben beim Fahrradkauf (F 3.2; F 3.3; F. 3.4). Während für ein Fahrrad, Pedelec, S-Pedelec, Lastenrad oder Lastenpedelec ausgehend vom Befragungszeitraum vom 30.08.-05.09.2021¹⁸⁴ durchschnittlich 2.071 Euro (n=22) innerhalb des letzten Jahres ausgegeben wurden, lag dieser Wert ein bis fünf Jahre zuvor mit 1.161 Euro (n=72) noch deutlich niedriger¹⁸⁵. Käufe, die sechs bis neun Jahre zurückliegen, fallen mit 998 Euro (n=26) nochmals geringer aus und bei mehr als zehn Jahren oder länger zurückliegenden Käufen fallen die durchschnittlichen Ausgaben mit 530 Euro (n=46) knapp 75 % niedriger aus als im erstgenannten Zeitraum. Diese Entwicklung ist im Wesentlichen

¹⁸⁴ Inklusive des Zeitraums für die Online-Teilnahme.

¹⁸⁵ Die angeführten Werte sind nicht inflationsbereinigt.

auf den zunehmenden Verkauf von Pedelecs, S-Pedelecs und Lastenpedelecs¹⁸⁶ zurückzuführen, da diese ausgehend von höheren durchschnittlichen Kaufpreisen von 2.415 Euro je Pedelec (n=27), 3.590 Euro je S-Pedelec (n=4) und 3.200 Euro je Lastenpedelec (n=2) nochmals über denen konventioneller Fahrräder mit 707 Euro¹⁸⁷ (n=134) liegen. Dieser Entwicklungstrend deckt sich mit den Angaben des Zweirad-Industrie-Verbands (ZIV 2016; ZIV 2021a; ZIV 2024a) und unterstreicht den Imagewandel des Fahrrads vom *Arme-Leute Verkehrsmittel* (vgl. Kap. 6.1.3.3) hin zu einem vollwertigen Verkehrsmittel, das im Fall teurer Pedelecs teilweise bereits als Prestigeobjekt betrachtet wird. Damit steigt allerdings auch der Bedarf für sichere Abstellanlagen sowie gut ausgebaute Radwege, da sich durch die E-Unterstützung sowohl die Verkehrsleistung (ZIV 2021b), als auch die durchschnittlichen Geschwindigkeiten erhöhen.

6.3.2 Radinfrastruktur

Die Radinfrastruktur als Grundlage eines attraktiven Radverkehrs entsteht in einem Spannungsfeld aus Anforderungen der potentiellen Nutzer, Einschränkungen durch bestehende Flächennutzungen und regulative Vorgaben sowie übergeordnete, gesellschaftliche Zielsetzungen, welche die Umsetzung beeinflussen können.

6.3.2.1 Anforderungen der potentiellen Nutzer an Radinfrastruktur – Radverkehrsführung

Die Anforderungen an die Führung des Radverkehrs im Durchschnitt aller Befragten, wurde mit Hilfe einer vierstufigen Likert-Skala¹⁸⁸ und der Frage „Wie wichtig sind Ihnen die folgenden Eigenschaften von Radwegen?“ (F. 4) gemessen und erreicht je nach Zielsetzung durchschnittliche Bewertungen von 3,01 bis 3,61, die sich mit 3,06 bis 3,65 bei Personen mit Fahrrad und 2,84 bis 3,61 bei Personen ohne Fahrrad im Besitz, nur geringfügig unterscheiden ([Abb. 51](#)) und auch keine signifikanten Unterschiede¹⁸⁹ zwischen den Gruppen aufweisen. Die hohen Werte verweisen auf einen Konsens für gute Radinfrastruktur, der sich nur im Hinblick auf einzelne Zielsetzungen unterscheidet. Während beispielsweise *Separat vom Kfz-Verkehr geführte Radwege* und *Hinreichende Abstände zu fahrenden und parkenden Kfz (mindestens 0,5 m)* mit jeweils 3,61 insgesamt als wichtig bewertet werden, fallen diese Werte bei den übrigen Zielsetzungen in den Wertebereich eher wichtig, mit den geringsten Werten bei *Keine Führung mit anderen Kfz (z. B. Umweltpuren, Fahrradstraßen mit Öffnung für Kfz)* (3,01) und *Überholmöglichkeiten von anderen Radfahrern* (3,04). Dieser Konsens zeigt sich auch bei einer Unterteilung in Befragte mit und ohne Fahrrad im Besitz. Während Personen mit Fahrrad im Besitz mit Ausnahme der Zielsetzung *Getrennte Führung vom Fußverkehr* durchgehend höhere Bewertungen der Wichtigkeit von Zielsetzungen angeben, fallen die Unterschiede der beiden Gruppen bei den jeweiligen Zielsetzungen mit maximal 0,3 eher moderat aus ([Abb. 51](#)). Die größte Differenz mit 0,3 bezieht sich mit *Hinreichenden Radwegbreiten (mindestens 2,00 m bei Einrichtungsradwegen)*

¹⁸⁶ Lastenräder mit E-Unterstützung wurden von den Befragten nicht gekauft.

¹⁸⁷ Der durchschnittlich hohe Kaufpreis wird durch wenige, teils sehr teure Fahrräder verzerrt.

¹⁸⁸ Bewertung auf folgender Skala: 1 unwichtig, 2 eher unwichtig, 3 eher wichtig, 4 wichtig.

¹⁸⁹ Die Durchführung eines Mann-Whitney-U-Tests ergab bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% für keinen der untersuchten Aspekte signifikante Unterschiede zwischen Befragten mit und ohne Fahrrad im Besitz.

allerdings auf die dritte Zielsetzung, die von Personen mit Fahrrad im Besitz mit 3,52 insgesamt als wichtig bewertet wird, während Personen ohne Fahrrad im Besitz diese mit 3,22 als eher wichtig einordnen. Ein möglicher Grund kann wie auch bei den Zielsetzungen *Überholmöglichkeiten von anderen Radfahrern* mit einer Differenz von 0,25 und *Keine Führung mit anderen Kfz* (z. B. *Umweltspuren, Fahrradstraßen mit Öffnung für Kfz*) mit 0,22 in unterschiedlichen Erfahrungskontexten¹⁹⁰ gesehen werden, die im Gegensatz zu Anforderungen, wie *Separat vom Kfz-Verkehr geführte Radwege* mit einer Differenz von 0,00, einer *Führung auf der Straße mit farblicher Markierung* (z. B. *Radfahr-, Schutzstreifen*) oder *Selbsterklärende bzw. intuitive Radwegführung (eindeutiges Design, Markierungen)* mit jeweils 0,05, eine stärkere Diskrepanz zwischen Erfahrungen und Erwartungen aufweisen. Ausgehend von den mit 3,61 höchsten durchschnittlichen Bewertungen der Zielsetzungen *Separat vom Kfz-Verkehr geführte Radwege* und *Hinreichende Abstände zu fahrenden und parkenden Kfz (mindestens 0,5 m)* wird allerdings auch die Präferenz der Befragten für eine ausreichende räumliche Trennung des Radverkehrs vom Kfz-Verkehr ersichtlich, wobei die Zielsetzungen der *Führung auf der Straße mit farblicher Markierung* (z. B. *Radfahr-, Schutzstreifen*) mit 3,25 und *Führung auf der Straße mit baulicher Abgrenzung* (z. B. *Poller, Bordsteine*) mit 3,19, als eher wichtige Alternativen, weniger gut bewertet werden. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass *Hinreichende Radwegbreiten (mindestens 2,00 m bei Einrichtungsradwegen)* mit 3,46, unabhängig von der jeweiligen Führungsform, gegeben sein sollten. Die mit 3,29 ebenfalls als eher wichtig eingestufte Zielsetzung *Getrennte Führung vom Fußverkehr* verweist gleichzeitig auf die Anforderung einer störungsfreien Führung, die auch die mit jeweils 3,37 bewerteten Zielsetzungen eine *Möglichst unterbrechungsfreie Führung* herzustellen und eine *Selbsterklärende bzw. intuitive Radwegführung (eindeutiges Design, Markierungen)* betrifft. Die vergleichsweise niedrigeren Bewertungen der Zielsetzungen *Überholmöglichkeiten von anderen Radfahrern* mit 3,04 und *Keine Führung mit anderen Kfz* (z. B. *Umweltspuren, Fahrradstraßen mit Öffnung für Kfz*) mit 3,01 verweisen zwar ebenfalls auf potentiell störende Einflüsse durch unterschiedlich schnelle Radfahrer oder motorisierte Verkehrsmittel, werden aber womöglich eher akzeptiert als andere Störfaktoren.

¹⁹⁰ Der Fahrradbesitz ist zwar nicht gleichbedeutend mit einer Fahrradnutzung, allerdings ist ausgehend vom Abstraktionsgrad der Kategorie von einem erhöhten Maß an Erfahrungswissen auszugehen.

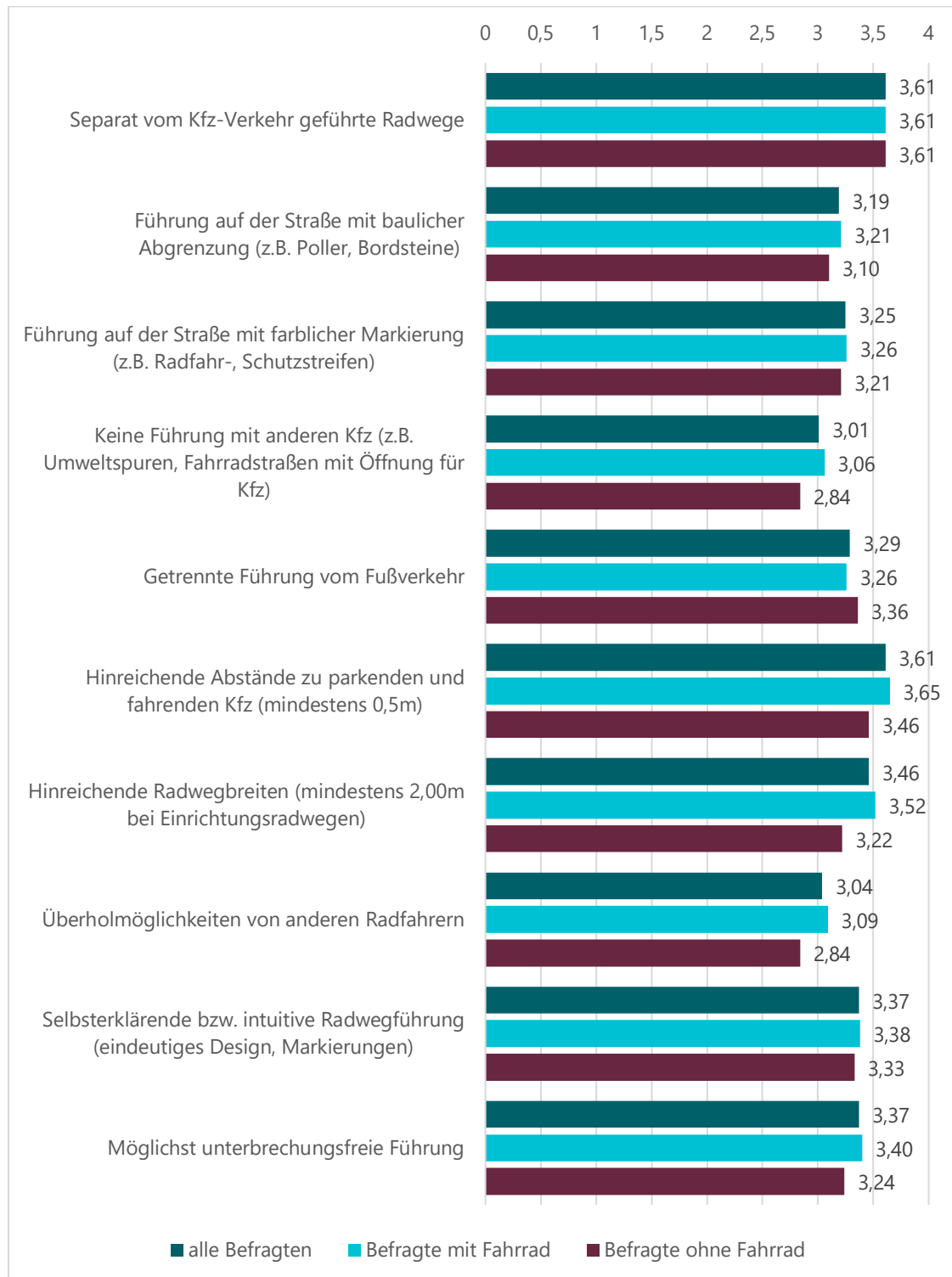


Abbildung 51: Wichtigkeit von Radwegeeigenschaften für Befragte mit und ohne Fahrrad im Besitz

Quelle: Eigene Darstellung und Erhebung.

Mit Bezug auf das Alter als wichtigem Einflussfaktor auf die Radverkehrsnutzung (vgl. Kap. 6.3.1), ergeben sich hinsichtlich der Frage „Wie wichtig sind Ihnen die folgenden Eigenschaften von Radwegen?“ (F. 4) unterschiedliche Anforderungen an die Führung des Radverkehrs und der Bewertung spezifischer Maßnahmen (Tab. 23). In der Tendenz erachten die jüngeren Altersklassen die unterschiedlichen Maßnahmen für weniger wichtig, als die älteren Altersklassen (Tab. 23). Verdeutlicht wird dieser Unterschied durch die Färbung der jeweiligen Felder, die für eine unterdurchschnittliche (rot) oder überdurchschnittliche Wichtigkeit (grün) der jeweiligen Maßnahme stehen. Gelb entspricht dem Gesamtdurchschnitt der Maßnahmenbewertung. Dabei stechen vor allem die Altersklassen der 16–25-jährigen und der 26–35-jährigen hervor, welche die Maßnahmen fast durchgehend als unterdurchschnittlich wichtig erachten, während sich diese Tendenz in den älteren Altersklassen weitgehend umkehrt. Unterstützt wird diese Aussage durch jeweils schwache positive, signifikante Zusammenhänge¹⁹¹ zwischen den Altersklassen und den jeweiligen Bewertungen der Maßnahmen *Separat vom Kfz-Verkehr geführte Radwege*, *Getrennte Führung vom Fußverkehr*, *Hinreichende Abstände zu parkenden und fahrenden Kfz*, *Hinreichende Radwegebreiten*, *Überholmöglichkeiten von anderen Radfahrern*, *Selbsterklärende bzw. intuitive Radwegführung* und *Möglichst unterbrechungsfreie Führung*. Entsprechend bewerten die älteren Altersklassen die jeweiligen Maßnahmen als wichtiger, was auf eine insgesamt höhere Anspruchshaltung der älteren Altersklassen gegenüber einer guten Radverkehrsführung verweist, die insbesondere die getrennte Führung vom Kfz-Verkehr betrifft (Aldred et al. 2016). Dennoch weisen maßnahmenspezifisch unterschiedliche Präferenzen auch auf verschiedenartige Vorstellungen einer guten Radverkehrsführung hin. Beispielsweise bewertet die Altersklasse der 16–25-jährigen die *Führung auf der Straße mit farblicher Markierung* als überdurchschnittlich wichtig, was auf eine erhöhte Akzeptanz der Maßnahme gegenüber dem Durchschnitt der Befragten schließen lässt. Gleichzeitig wird auch *Keine Führung mit anderen Kfz* als überdurchschnittlich wichtig bewertet, was eher auf eine Ablehnung einer gemischten Radverkehrsführung mit Kfz hindeutet. Im Gegensatz dazu bewertet die Altersklasse der 66–75-jährigen die *Führung auf der Straße mit baulicher Abgrenzung*, die *Führung auf der Straße mit farblicher Markierung* sowie *Keine Führung mit anderen Kfz* mehrheitlich als unterdurchschnittlich wichtig. Dies legt den Schluss nahe, dass eine Führung des Radverkehrs auf der Straße eher abgelehnt wird, die Führung auf Umweltpuren oder Fahrradstraßen zusammen mit Kfz aber durchaus als Option angesehen wird. Es verweist aber auch auf mögliche, altersbezogene Präferenzen der Radverkehrsführung, die letztlich die Nutzung durch spezifische Altersgruppen beeinflusst.

¹⁹¹ Zur Prüfung des Zusammenhangs wurde aufgrund der nicht normalverteilten Merkmalsausprägung des Alters eine Spearman-Rangkorrelation durchgeführt. Die jeweilige Zusammenhangsstärke liegt bei den betrachteten Variablen der Altersklassen und Maßnahmenbewertung zwischen 0,1 und 0,3, was einer geringen Stärke des Zusammenhangs entspricht. Weiterhin sind die angeführten Ergebnisse auf dem Niveau 0,01 signifikant.

Tabelle 23: Bewertung von Radweegeigenschaften nach Altersklassen

Eigenschaften \ Altersklassen	Gesamt	16–25 (n=86)	26–35 (n=45)	36–45 (n=45)	46–55 (n=47)	56–65 (n=66)	66–75 (n=55)	über 75 (n=32)	max. Differenz
Separat vom Kfz-Verkehr geführte Radwege	3,61	3,40	3,58	3,49	3,68	3,82	3,72	3,75	0,42
Führung auf der Straße mit baulicher Abgrenzung (z. B. Poller, Bordsteine)	3,19	3,03	3,04	3,25	3,38	3,54	3,07	2,94	0,60
Führung auf der Straße mit farblicher Markierung (z. B. Radfahr-, Schutzstreifen)	3,25	3,28	2,98	3,45	3,21	3,27	3,09	3,52	0,54
Keine Führung mit anderen Kfz (z. B. Umweltspuren, Fahrradstraßen mit Öffnung für Kfz)	3,01	3,16	2,71	3,26	3,18	3,02	2,85	2,80	0,55
Getrennte Führung vom Fußverkehr	3,29	2,95	3,14	3,62	3,13	3,36	3,45	3,65	0,70
Hinreichende Abstände zu parkenden und fahrenden Kfz (mindestens 0,5 m)	3,61	3,41	3,39	3,76	3,45	3,89	3,64	3,78	0,50
Hinreichende Radwegbreiten (mindestens 2,00 m bei Einrichtungsradwegen)	3,46	3,16	3,12	3,52	3,60	3,65	3,67	3,61	0,55
Überholmöglichkeiten von anderen Radfahrern	3,04	2,73	2,91	3,36	2,98	3,27	2,96	3,31	0,63
Selbsterklärende bzw. intuitive Radwegführung (eindeutiges Design, Markierungen)	3,37	3,14	3,37	3,31	3,26	3,67	3,45	3,41	0,53
Möglichst unterbrechungsfreie Führung	3,37	3,16	3,14	3,50	3,36	3,64	3,42	3,44	0,50

Quelle: Eigene Darstellung und Erhebung.

Bezogen auf geschlechterbezogene Unterschiede¹⁹² bei der Frage „Wie wichtig sind Ihnen die folgenden Eigenschaften von Radwegen?“ (F. 4) ergeben sich mit einer maximalen Differenz von 0,19 zwischen weiblichen und männlichen Befragten vergleichsweise geringe Unterschiede bei der Bewertung der Maßnahmen. Es ist jedoch auffällig, dass die weiblichen Befragten die angegebenen Maßnahmen durchgehend als wichtiger bewerten als die männlichen Befragten (Abb. 52), was tendenziell auf eine höhere Sensitivität gegenüber guten und sicheren Radverkehrsführungen verweist. Dennoch besteht ausschließlich bei der Maßnahme *Keine Führung mit anderen Kfz* mit einem Signifikanzniveau von 0,05, ein mit -0,107 schwach negativer Zusammenhang¹⁹³. Mögliche Gründe für diese Unterschiede können in geschlechterspezifischen Anforderungen an die Radverkehrsführung gesehen werden, die sowohl eine geringere Risikobereitschaft, als auch eine Trennung vom Kfz-Verkehr betreffen (Aldred et al. 2016).

¹⁹² Im Rahmen der Ergebnisanalyse wurde ausschließlich das weibliche und männliche Geschlecht berücksichtigt, da es für die Kategorie divers lediglich n=2 Nennungen gab.

¹⁹³ Der negative Zusammenhang entsteht durch die Anordnung der Variablen, wonach die weiblichen Befragten die entsprechende Maßnahme höher bewertet haben, als die männlichen Befragten.



Abbildung 52: Wichtigkeit von Radwegeeigenschaften unter weiblichen und männlichen Befragten

Quelle: Eigene Darstellung und Erhebung.

6.3.2.2 Anforderungen der potentiellen Nutzer an Radinfrastruktur – Radabstellanlagen

Die Anforderungen an Radabstellanlagen hinsichtlich der Frage „Wie wichtig sind Ihnen die folgenden Eigenschaften von Radabstellanlagen?“ (F. 4.1) werden je nach Maßnahme mit durchschnittlichen Werten zwischen 2,44 und 3,36 bewertet, die sich in Abhängigkeit vom Besitz eines Fahrrads mit 2,43 bis 3,37 und ohne Fahrrad mit 2,49 und 3,33 nur geringfügig unterscheiden (Abb. 53) und keine signifikanten Unterschiede¹⁹⁴ zwischen den Gruppen aufweisen. Mit Ausnahme der Anforderung *Zusätzliche Serviceangebote an Radabstellanlagen*, die mit einem Wert von 2,44 als eher unwichtig bewertet wird, werden eine *Hinreichende Anzahl an Radabstellanlagen* (3,36), *Gesicherte Radabstellanlagen* (2,92), die *Überdachung von Radabstellanlagen* (2,68), die *Videoüberwachung von Radabstellanlagen* (2,65) und *Reparaturmöglichkeiten an Radabstellanlagen* (2,65), trotz deutlicher Bewertungsunterschiede als eher wichtig eingestuft. Die Möglichkeit des Fahrradparkens steht dabei klar im Vordergrund und betrifft neben dem Aspekt *Hinreichende Anzahl an Radabstellanlagen* (3,36) auch die qualitative Ausgestaltung durch *Gesicherte Radabstellanlagen* (2,92). Die Sicherheit von Abstellanlagen stellt dabei insbesondere für Befragte ohne Fahrrad im Besitz einen wichtigen Aspekt dar, der bei *Gesicherte Radabstellanlagen* (3,06) deutlich höher ausfällt, als bei Personen mit Fahrrad im Besitz (2,88). Dies gilt auch für die *Videoüberwachung von Radabstellanlagen*, die mit 2,79 bei Personen ohne Fahrrad im Besitz höher ausfällt, als bei Personen mit Fahrrad (2,61) und möglicherweise mit einem zukünftig geplanten Kauf von teureren Fahrrädern erklärt werden kann. Ein vergleichbarer Unterschied ergibt sich bei *Reparaturmöglichkeiten an Radabstellanlagen*, die von Befragten ohne Fahrrad im Besitz mit 2,77 ebenfalls als wichtiger bewertet werden, als durch Personen mit Fahrrad (2,61). Eine mögliche Erklärung kann, wie auch bei den Führungsformen des Radverkehrs, in einer größeren Diskrepanz zwischen Erwartungen und Erfahrungswerten der beiden Gruppen gesehen werden, die bei den Anforderungen an eine *Hinreichende Anzahl an Radabstellanlagen*, der *Überdachung von Radabstellanlagen* oder *Zusätzliche Serviceangebote an Radabstellanlagen* mit 0,04 bis 0,06 etwas geringer ausfallen. Im Gegensatz zur *Überdachung von Radabstellanlagen*, die mit 2,68 als eher wichtig bewertet wird, werden *Zusätzliche Serviceangebote an Radabstellanlagen* mit 2,44 als eher unwichtig eingeordnet. Dies ist insofern interessant, da Reparaturservices als konkretes Beispiel angegeben wurden, aber als weniger relevant angesehen werden als *Reparaturmöglichkeiten an Radabstellanlagen* (2,65). Ein möglicher Grund kann in der vergleichsweise unkomplizierten und einfachen Reparatur von Fahrrädern gesehen werden, wobei Reparaturservices vor dem Hintergrund einer zunehmenden Verbreitung von Pedelecs und Lastenpedelecs aufgrund der höheren Komplexität an Bedeutung gewinnen könnten (I11: 82).

¹⁹⁴ Die Durchführung eines Mann-Whitney-U-Tests ergab bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% für keinen der untersuchten Aspekte signifikante Unterschiede zwischen Befragten mit und ohne Fahrrad im Besitz.

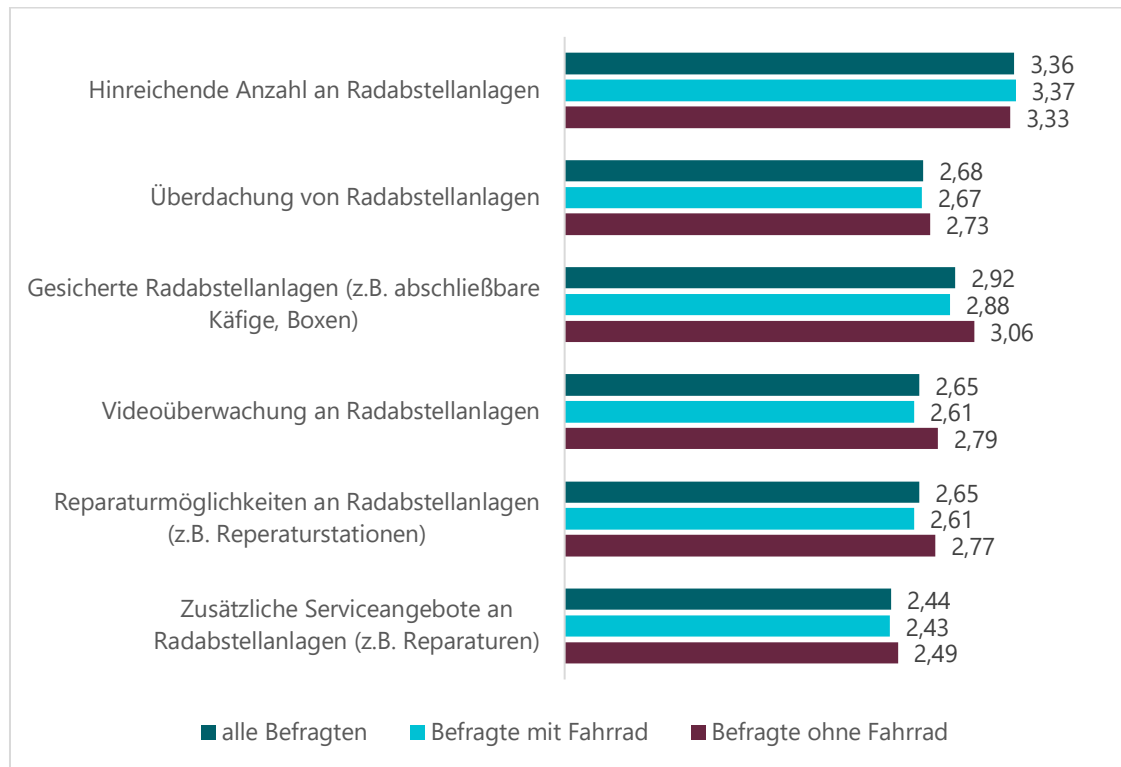


Abbildung 53: Wichtigkeit der Eigenschaften von Radabstellanlagen unter Befragten mit und ohne Fahrrad im Besitz

Quelle: Eigene Darstellung und Erhebung.

Ähnlich zur Radverkehrsführung hat das Alter auch Einfluss auf die Präferenzen bei Radabstellanlagen. Diese werden in den jüngeren Altersklassen tendenziell als weniger wichtig angesehen, als bei den älteren Altersklassen (Tab. 24). Korrelationen zwischen den Altersklassen und Bewertungen von Maßnahmen bestehen allerdings nur bei den Maßnahmen *Videoüberwachung an Radabstellanlagen* (0,177), *Reparaturmöglichkeiten an Radabstellanlagen* (0,130) und *Zusätzliche Serviceangebote an Radabstellanlagen* (0,143), die einen schwach positiven Zusammenhang bei einem Signifikanzniveau von 0,01 aufweisen. Ein möglicher Grund kann insbesondere mit Bezug auf die *Videoüberwachung von Radabstellanlagen* und *Zusätzliche Serviceangebote an Radabstellanlagen* in der verstärkten Verbreitung von teuren und schwerer zu reparierenden Pedelecs in den höheren Altersklassen¹⁹⁵ gesehen werden. Anzumerken sind allerdings auch die vergleichsweise geringeren Werte der über 75-Jährigen bei den Maßnahmen *Überdachung von Radabstellanlagen* und *Gesicherte Radabstellanlagen*, die im Gegensatz zu den Aspekten *Hinreichende Anzahl an Radabstellanlagen* und *Videoüberwachung an Radabstellanlagen* deutlicher vom Gesamtdurchschnitt abweichen und vermutlich auf altersklassenspezifische Präferenzen zurückgeführt werden können.

¹⁹⁵ 27 von 33 Pedelec-Besitzer im Rahmen der Befragung entfallen auf die Altersklassen der 56–65-jährigen, der 66–75-jährigen und der über 75-jährigen.

Tabelle 24: Wichtigkeit der Eigenschaften von Radabstellanlagen nach Altersklassen

Eigenschaften \ Altersklassen	Gesamt	16–25 (n=86)	26–35 (n=45)	36–45 (n=45)	46–55 (n=47)	56–65 (n=66)	66–75 (n=55)	über 75 (n=32)	max. Differenz
Hinreichende Anzahl an Radabstellanlagen	3,36	3,27	3,32	3,51	3,21	3,47	3,48	3,21	0,30
Überdachung von Radabstellanlagen	2,68	2,57	2,84	2,72	2,83	2,89	2,52	2,34	0,55
Gesicherte Radabstellanlagen (z. B. abschließbare Käfige, Boxen)	2,92	2,92	2,69	2,91	3,00	3,15	3,02	2,46	0,69
Videoüberwachung an Radabstellanlagen	2,65	2,51	2,09	2,56	2,48	3,20	2,93	2,62	1,11
Reparaturmöglichkeiten an Radabstellanlagen (z. B. Reparaturstationen)	2,65	2,41	2,52	2,64	2,72	2,85	2,78	2,72	0,44
Zusätzliche Serviceangebote an Radabstellanlagen (z. B. Reparaturen)	2,44	2,18	2,20	2,40	2,77	2,63	2,48	2,68	0,59

Quelle: Eigene Darstellung und Erhebung.

Bezogen auf geschlechterspezifische Unterschiede ergeben sich hinsichtlich der Frage „Wie wichtig sind Ihnen die folgenden Eigenschaften von Radabstellanlagen?“ (F. 4.1) nur geringfügige Unterschiede zwischen den weiblichen und männlichen Befragten (Abb. 54). Lediglich bei der Maßnahme *Hinreichende Anzahl von Radabstellanlagen* ergeben sich im Rahmen eines Mann-Whitney-U-Tests, bei einem Signifikanzniveau von 0,05, signifikante Unterschiede zwischen weiblichen und männlichen Befragten. Weitere größere, aber nicht signifikante Unterschiede, ergeben sich bei den Maßnahmen *Reparaturmöglichkeiten an Radabstellanlagen* (0,22) und *Zusätzliche Serviceangebote an Radabstellanlagen* (0,19), die auf geschlechterspezifische Präferenzen durch die weiblichen Befragten hindeuten.

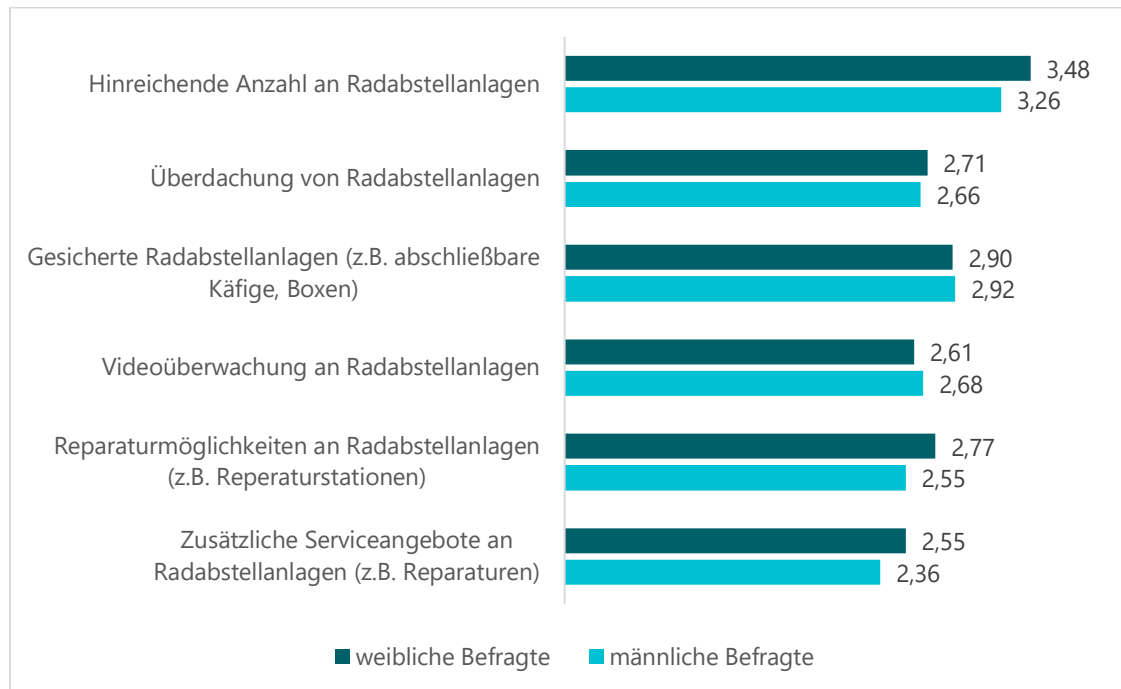


Abbildung 54: Wichtigkeit der Eigenschaften von Radabstellanlagen unter weiblichen und männlichen Befragten

Quelle: Eigene Darstellung und Erhebung.

6.3.2.3 Änderungen von bestehenden Flächennutzungen und regulativen Vorgaben zur Stärkung des Radverkehrs

Zur Stärkung des Radverkehrs und Reduktion des Kfz-Verkehrs bieten sich mit Bezug auf die Frage „Wie stehen Sie folgenden Maßnahmen zur Stärkung des Radverkehrs gegenüber?“ (F. 5.4) unterschiedliche flächenbezogene und regulative Maßnahmen an, die seitens der Befragten auf einer vierstufigen Likert-Skala¹⁹⁶ bewertet wurden. Flächenbezogene Maßnahmen werden mit Bezug auf die *Umnutzung von stillgelegten Bahntrassen für den Radverkehr* mit durchschnittlich 3,65, die *Umnutzung von einzelnen Kfz-Spuren für den Radverkehr* mit 2,92 und die *Umnutzung von Kfz-Stellflächen für den Radverkehr* mit 2,42 bewertet ([Abb. 55](#)). Die vergleichsweise große Spannweite von befürwortend bei der *Umnutzung von stillgelegten Bahntrassen für den Radverkehr* über eher befürwortend bei der *Umnutzung von einzelnen Kfz-Spuren für den Radverkehr* bis zu eher ablehnend bei der *Umnutzung von Kfz-Stellflächen für den Radverkehr*, lässt sich auf unterschiedliche Aspekte zurückführen. Während stillgelegte Bahntrassen oftmals keinen unmittelbaren Alltagsbezug aufweisen und eine Umnutzung für den Radverkehr keine negativen Auswirkungen auf die eigene Mobilität hat, wird dies in erhöhtem Maß für die *Umnutzung von einzelnen Kfz-Spuren für den Radverkehr* angenommen. Zwar wird die Maßnahme immer noch eher befürwortet, allerdings ist der Anteil derjenigen, die diese Maßnahme ablehnen oder eher ablehnen, mit 33,6 % deutlicher höher als bei der Umnutzung stillgelegter Bahntrassen mit 7,8 % ([Abb. 56](#)). Die *Umnutzung von Kfz-Stellflächen für den Radverkehr* wird dahingehend eher

¹⁹⁶ Bewertung auf folgender Skala: 1 ablehnend, 2 eher ablehnend, 3 eher befürwortend, 4 befürwortend.

abgelehnt und verweist auf die vergleichsweise größten Eingriffe in die persönlichen Mobilitätspräferenzen, was durch die mit 50,3 % überwiegende Ablehnung deutlich wird (Abb. 56). Die regulativen Maßnahmen weisen mit Bezug auf *Längere Grünphasen an Ampeln für den Radverkehr, bei Kürzungen für den Kfz-Verkehr* (2,78), *Die Bepreisung bisher kostenloser Kfz-Stellplätze* (2,34) und *Die Erhöhung von Parkgebühren für bestehende Kfz-Stellplätze um 1,00 € pro Stunde* (1,95) vergleichsweise geringe Werte auf (Abb. 55). Doch während *Längere Grünphasen an Ampeln für den Radverkehr, bei Kürzungen für den Kfz-Verkehr* mit 2,78 eher befürwortet und nur von 39,6 % der Befragten abgelehnt oder eher abgelehnt werden, schlägt die Bewertung für *Die Bepreisung bisher kostenloser Kfz-Stellplätze* und *Die Erhöhung von Parkgebühren für bestehende Kfz-Stellplätze um 1,00 € pro Stunde* mit 2,34 und 1,95 in eine eher ablehnende Haltung um, bei der jeweils 55,7 % und 70,1 % der Befragten den Maßnahmen eher ablehnend oder ablehnend gegenüberstehen. Der offensichtliche Grund für die vergleichsweise starke Ablehnung ist in den negativen finanziellen Auswirkungen für die Kfz-Nutzung zu sehen, die im Gegensatz zur *Umnutzung von Kfz-Stellflächen für den Radverkehr* nicht nur die eigene Mobilität durch den Wegfall potentieller Parkmöglichkeiten für Kfz beeinflusst, sondern auch individuelle, finanziell bedingte Handlungsspielräume, auch abseits der Mobilität, betrifft.

Die Differenzen zwischen Befragten mit und ohne Fahrrad im Besitz fallen mit Bezug auf erfahrungs- und erwartungsbezogene Unterschiede insbesondere dort höher aus, wo es durch die Umnutzung von Flächen oder eine veränderte Regulation zu erlebbaren Unterschieden und Vor- und Nachteilen für die jeweiligen Personengruppen kommen kann, wie durch die *Umnutzung von stillgelegten Bahntrassen für den Radverkehr* (0,22), die *Umnutzung von einzelnen Kfz-Spuren für den Radverkehr* (0,16) oder *Längere Grünphasen an Ampeln für den Radverkehr, bei Kürzungen für den Kfz-Verkehr* (0,25) (Abb. 55). Dies gilt auch für *Die Erhöhung von Parkgebühren für bestehende Kfz-Stellplätze um 1,00 € pro Stunde* (0,19), bei der es ebenfalls zu größeren Differenzen zwischen Befragten mit und ohne Fahrrad im Besitz kommt, die allerdings vor dem Hintergrund einer mehrheitlich ablehnenden Haltung¹⁹⁷ gegenüber der Maßnahme zu sehen sind. Geringere Differenzen weisen die Maßnahmen der *Umnutzung von Kfz-Stellflächen für den Radverkehr* (0,04) und *Die Bepreisung bisher kostenloser Kfz-Stellplätze* (0,08) auf, die mit durchschnittlichen Bewertungen von 2,42 und 2,34 aber insgesamt eher abgelehnt werden. Im Rahmen einer Spearman-Korrelation ergaben sich signifikante ($p < 0,05$), schwache Zusammenhänge (0,1–0,3) zwischen Befragten im Besitz oder nicht Besitz eines Fahrrads in Bezug auf *Die Erhöhung von Parkgebühren für bestehende Kfz-Stellplätze um 1,00 € pro Stunde* und *Längere Grünphasen an Ampeln für den Radverkehr, bei Kürzungen für den Kfz-Verkehr* und verweist auf die gruppenspezifisch unterschiedlichen Auswirkungen auf die individuelle Mobilität und finanzielle Handlungsspielräume, die Personen ohne Fahrrad im Besitz stärker negativ beeinflussen, als diejenigen mit Fahrrad im Besitz.

¹⁹⁷ Befragte mit Fahrrad im Besitz gaben in 50,7% der Fälle an, diese Maßnahme abzulehnen (Bewertung mit dem Wert 1), bei Befragten ohne Fahrrad im Besitz sind es 62,4%.

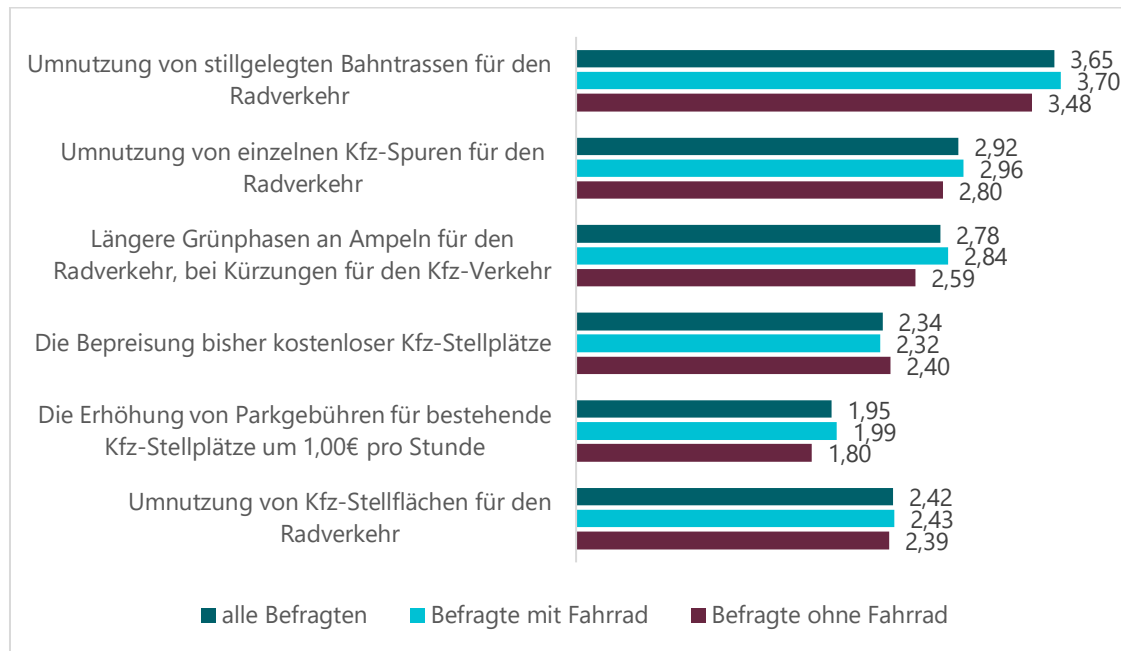


Abbildung 55: Bewertung spezifischer Maßnahmen zur Stärkung des Radverkehrs durch Befragte mit und ohne Fahrrad im Besitz sowie alle Befragten

Quelle: Eigene Darstellung und Erhebung.

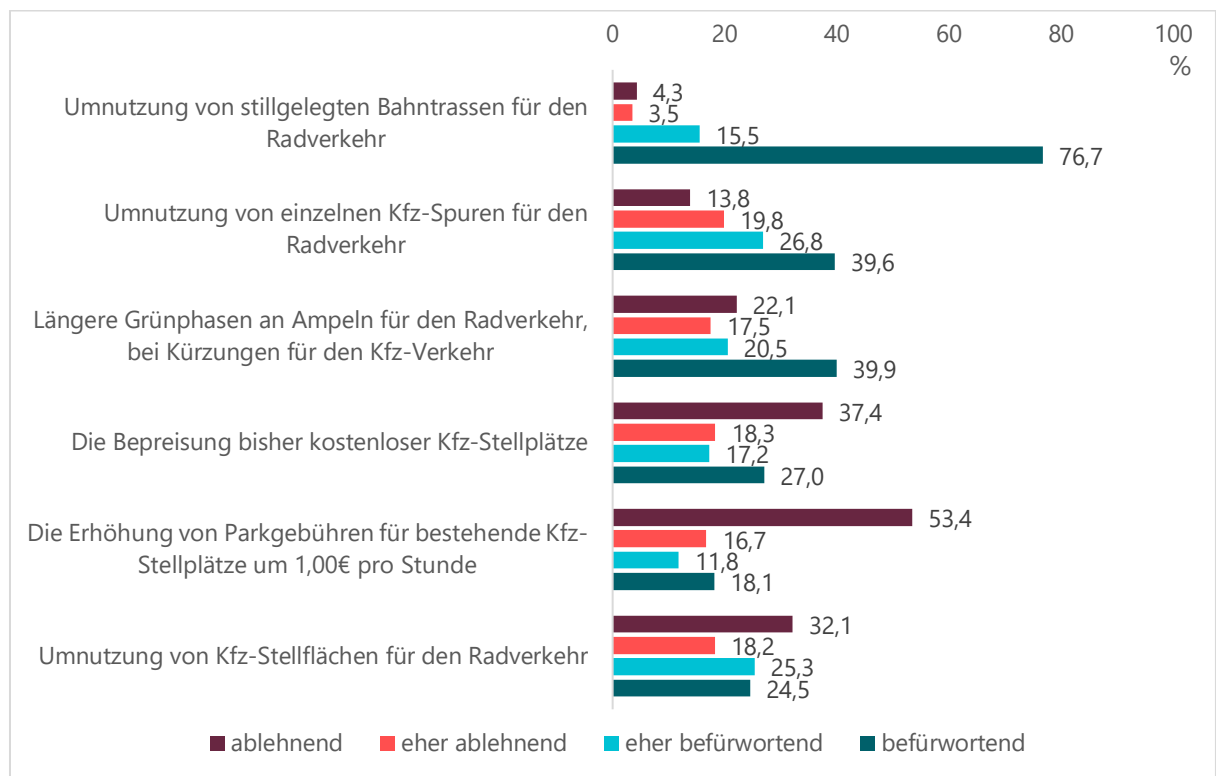


Abbildung 56: Bewertung spezifischer Maßnahmen zur Stärkung des Radverkehrs (relativ in %)

Quelle: Eigene Darstellung und Erhebung.

Bezogen auf die verschiedenen Altersklassen ergibt sich eine tendenziell höhere Zustimmung zu Flächenumnutzungen und regulativen Anpassungen bei den mittleren Altersklassen, die überwiegend über den durchschnittlichen Bewertungen liegen (Tab. 25). Mit Ausnahme der *Umnutzung von stillgelegten Bahntrassen für den Radverkehr*, die im Rahmen einer Spearman-Korrelation bei einem Signifikanzniveau von 0,01 ($p < 0,001$) einen geringen positiven Zusammenhang (0,217) zwischen einem höheren Alter und besseren Bewertungen aufweisen, sind keine anderen Zusammenhänge nachweisbar.

Tabelle 25: Bewertung spezifischer Maßnahmen zur Stärkung des Radverkehrs nach Altersklassen

Maßnahmen \ Altersklassen	Gesamt	16–25 (n=86)	26–35 (n=45)	36–45 (n=45)	46–55 (n=47)	56–65 (n=66)	66–75 (n=55)	über 75 (n=32)
Umnutzung von stillgelegten Bahntrassen für den Radverkehr	3,65	3,44	3,47	3,80	3,78	3,84	3,52	3,90
Umnutzung von einzelnen Kfz-Spuren für den Radverkehr	2,92	2,77	2,98	3,09	3,18	3,10	2,80	2,50
Längere Grünphasen an Ampeln für den Radverkehr, bei Kürzungen für den Kfz-Verkehr	2,78	2,60	2,76	2,80	3,00	3,09	2,73	2,38
Die Bepreisung bisher kostenloser Kfz-Stellplätze	2,34	2,32	2,30	2,00	2,39	2,65	2,25	2,38
Die Erhöhung von Parkgebühren für bestehende Kfz-Stellplätze um 1,00 € pro Stunde	1,95	1,80	1,95	1,84	2,16	2,26	1,77	1,83
Umnutzung von Kfz-Stellflächen für den Radverkehr	2,42	2,27	2,48	2,37	2,59	2,70	2,44	2,00

Quelle: Eigene Darstellung und Erhebung.

Geschlechterbezogene Unterschiede fallen mit Ausnahme der *Umnutzung von einzelnen Kfz-Spuren für den Radverkehr* (0,22) vergleichsweise gering aus (Abb. 57) und weisen im Rahmen eines Mann-Whitney-U-Tests keine signifikanten Unterschiede zwischen den Bewertungen der weiblichen und männlichen Befragten auf. Dass die *Umnutzung von einzelnen Kfz-Spuren für den Radverkehr* von weiblichen Befragten stärker befürwortet wird, als bei den männlichen, lässt sich womöglich auf die höheren Anforderungen an die Eigenschaften von Radwegen und die zur Umsetzung notwendigen Flächen zurückführen (Kap. 6.3.2.1).

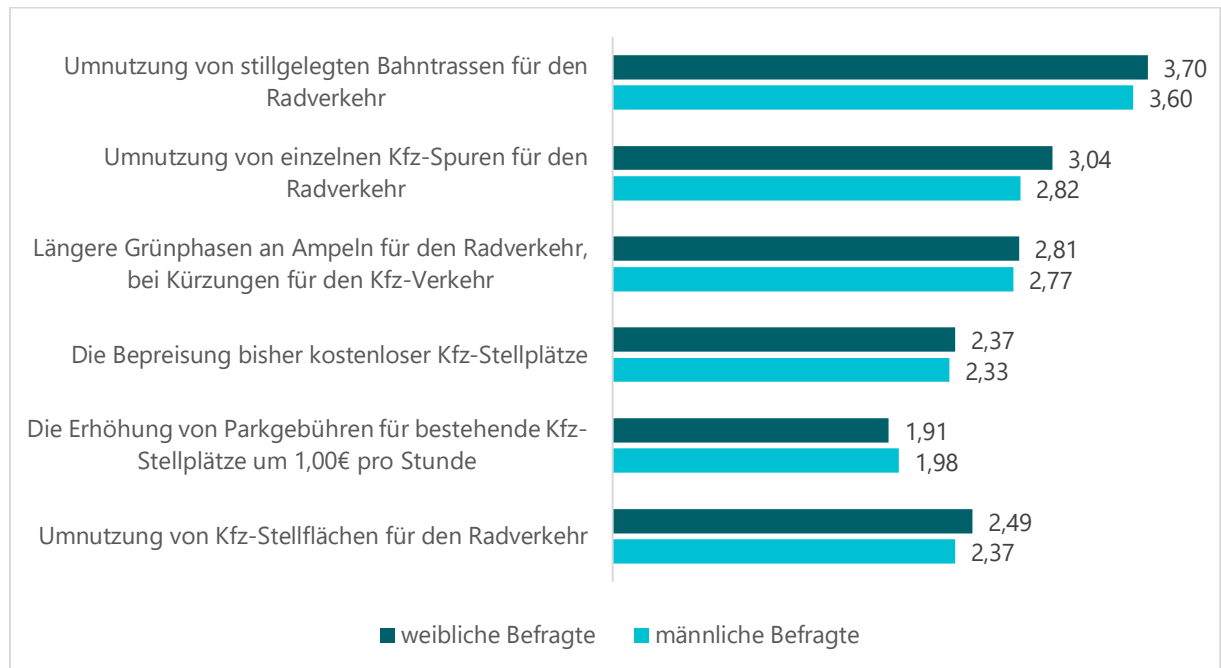


Abbildung 57: Bewertung spezifischer Maßnahmen zur Stärkung des Radverkehrs durch weibliche und männliche Befragte

Quelle: Eigene Darstellung und Erhebung.

6.3.3 Die Verringerung des Kfz-Verkehrs als Lösung unterschiedlicher Probleme

Im Rahmen der Befragung wurde die Frage gestellt, wie die Befragten der Aussage „Ein Ressourcen und Umwelt schonender Verkehr ist notwendig.“ (F. 5.5) gegenüberstehen. Hierzu wurde, wie auch bei vorhergehenden Fragen, eine vierstufige Likert-Skala¹⁹⁸ für die Bewertung genutzt. Von insgesamt n=376 Befragten stimmten 80,9 % der Aussage zu und weitere 12,0 % stimmten eher zu, was insgesamt 92,9 % zustimmenden Antworten entspricht. Wird zwischen Befragten mit und ohne Fahrrad im Besitz unterschieden, ändern sich die Werte nur geringfügig. Während Befragte mit Fahrrad im Besitz der Aussage zu 93,9 % zustimmen oder eher zustimmen, liegt der Anteil bei Befragten ohne Fahrrad bei 89,0 % und verweist auf den übergeordneten Konsens, den Verkehr ressourcen- und umweltschonender zu gestalten. Dies gilt auch hinsichtlich der Unterscheidung zwischen weiblichen (95,7 %) und männlichen Befragten (90,9 %), wohingegen die Unterschiede zwischen den Altersklassen größer ausfallen. Während die jüngeren und die älteste Altersklasse Werte unter oder knapp über 90 % aufweisen, liegen die Werte der mittleren Altersklassen mit mehr als 94 % durchgehend darüber (Abb. 58). Dabei liegt auch ein signifikanter ($p < 0,05$), schwacher Zusammenhang (0,102) zwischen den jeweiligen Altersklassen und der Zustimmung vor und verweist auf altersspezifische Unterschiede hinsichtlich eines ressourcenschonenderen und umweltverträglicheren Verkehrs.

¹⁹⁸ Bewertung auf folgender Skala: 1 stimme nicht zu, 2 stimme eher nicht zu, 3 stimme eher zu, 4 stimme zu.

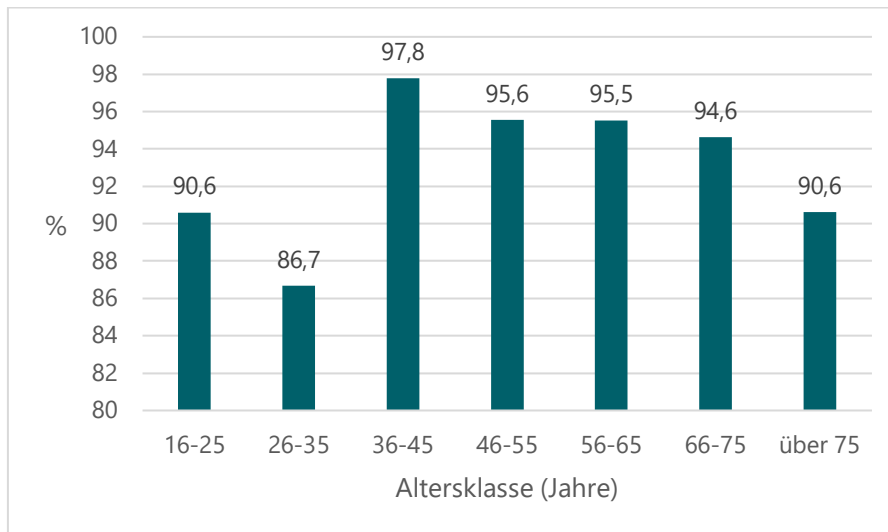


Abbildung 58: Zustimmung nach Altersklassen (relativ in %) zur Frage – Ein Ressourcen und Umwelt schonender Verkehr ist notwendig

Quelle: Eigene Darstellung und Erhebung.

Bezogen auf die Frage nach spezifischen Problemen, bei denen „[...] eine Verringerung des Kfz-Verkehrs zu Verbesserungen [...]“ (F. 5.6) beitragen kann, ergibt sich ein vergleichbares Bild. Dabei kann die Verringerung des Kfz-Verkehrs laut 92,3 % der Befragten zur Abmilderung der *Folgen des Klimawandels* beitragen, wobei auch zwischen 87,0 % und 93,9 % zustimmen oder eher zustimmen, dass Verkehrsprobleme, Emissionsbelastungen, der Ressourcenverbrauch und negative Gesundheitsfolgen reduziert werden könnten (Abb. 59). Mit 79,2 % und 77,2 % werden potentiell positive Auswirkungen durch eine geringere *Umweltzerstörung durch den Ausbau von Verkehrsinfrastruktur* und einen geringeren *Flächenverbrauch, insbesondere in Städten* zwar tendenziell als geringer bewertet, dennoch sieht eine klare Mehrheit der Befragten Vorteile.

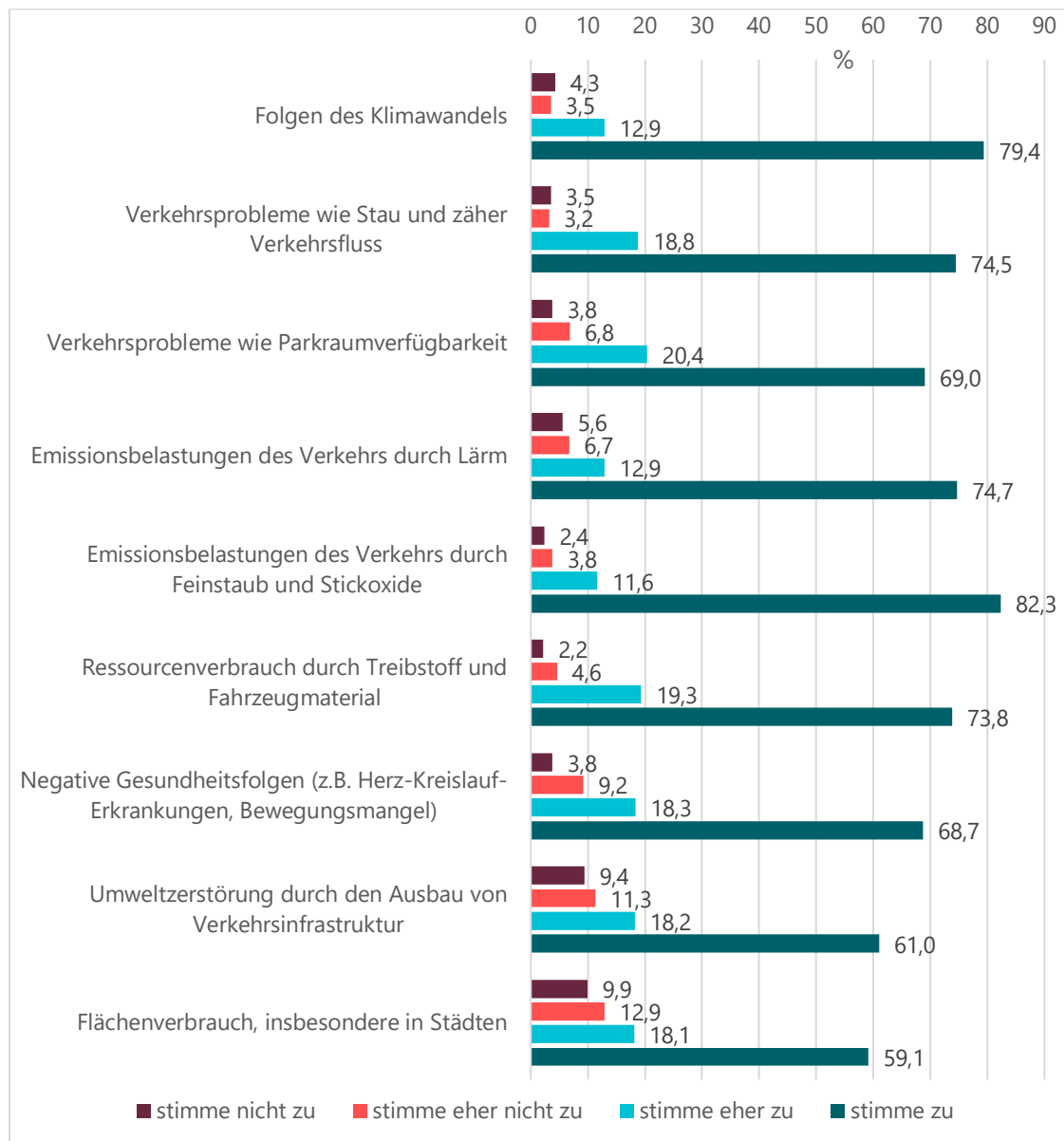


Abbildung 59: Eine Reduktion des Kfz-Verkehrs kann zur Lösung von verkehrsbezogenen Problemen beitragen (relativ in %)

Quelle: Eigene Darstellung und Erhebung.

6.3.4 Die Politik als Spiegel gesellschaftlicher Erwartungen

Die Aussagen der Experteninterviews aufgreifend (vgl. Kap. 6.1.2.2), dass der Radverkehr durch die Klimabewegung und die Emissionsbelastungen durch den Verkehr, aber auch die Ergebnisse der Europawahl 2019 mit einem Erstarren der Partei Bündnis 90/Die Grünen (Der Bundeswahlleiter 2019a; Der Bundeswahlleiter 2019b; Der Bundeswahlleiter 2019c; Der Bundeswahlleiter 2019d; Der Bundeswahlleiter 2019e; Der Bundeswahlleiter 2019f; Der Bundeswahlleiter 2019g) an Bedeutung gewonnen hat, wurde mit Bezug auf den Frageblock F. 5.6 (Abb. 59), auch die Frage gestellt: „Welcher der folgenden Parteien trauen Sie am ehesten zu, diese Probleme zu

lösen?“ (F. 5.8). Insgesamt entfielen 50,0 % der n=322 Antworten auf die Partei Bündnis 90/Die Grünen, gefolgt von der SPD mit 9,0 %, der CDU/CSU mit 5,9 %, Die Linke mit 5,0 %, der FDP mit 1,9 % und der AFD mit 1,2 %. Die restlichen Antworten entfielen zu 3,7 % auf andere Parteien und weitere 23,3 % auf keine Partei. Dass aus diesen themenspezifischen Präferenzen Veränderungen bei Wahlen für die jeweiligen Parteien resultieren, lässt sich durch F. 5.7 nachvollziehen, bei der gefragt wurde, ob einer oder mehrere der in Frageblock F. 5.6 (Abb. 59) „[...] aufgeführten Aspekte ausschlaggebend für ihr Wahlverhalten bei den Kommunalwahlen im vergangenen September?“¹⁹⁹ (F. 5.7) waren. Insgesamt bestätigten 29,9 % (n=108) der n=361 Befragten einen Zusammenhang zwischen den in F. 5.6 angeführten Aspekten und ihrem Wahlverhalten. Auffällig ist, dass von diesen n=108 Antworten 62,0 % (n=67) auf die Partei Bündnis 90/Die Grünen entfallen, während andere Parteien, wie die SPD als zweithäufigst genannte Partei mit 7,4 % (n=8), deutlich schwächer abschneiden und noch hinter denjenigen Antworten ohne Parteienpräferenz mit 9,3 % (n=10) zurückliegen. Die damit einhergehende Entwicklung einer erstarkenden Partei Bündnis 90/Die Grünen hat mit Bezug auf Dortmund und die Europawahl im Jahr 2019 (vgl. Kap. 6.1.2.2) bereits zu einem Umdenken der lokalen Entscheidungsträger zur Stärkung des Radverkehrs beigetragen, was ausgehend von Frage 5.3 auch durch eine Mehrheit der Befragten unterstützt wird. Der Aussage: „Die Politik sollte mehr für den Radverkehr machen“ (F. 5.3) stimmen insgesamt 91,1 % (n=335) zu oder eher zu, während 9,0 %²⁰⁰ (n=33) nicht zustimmen oder eher nicht zustimmen. Es ist allerdings anzumerken, dass die Antworten keine Abwägungen im Hinblick auf z. B. wegfallende Parkmöglichkeiten oder Fahrstreifen des Kfz-Verkehrs berücksichtigen (vgl. Kap. 6.3.2.3), wodurch die vergleichsweise hohen Zustimmungswerte geringer ausfallen können. Dennoch ist im Hinblick auf die Befragungsergebnisse hervorzuheben, dass der Klima-, Umwelt- und Ressourcenschutz sowie eine verbesserte Lebensqualität (vgl. Kap. 6.3.3) durch die Mehrheit der Parteien bisher nicht hinreichend berücksichtigt wurden und sich durch gesellschaftliche Entscheidungsmöglichkeiten bei Wahlen Möglichkeitsfenster für den Radverkehr öffnen können, wie beispielsweise in Dortmund.

¹⁹⁹ Die Aussage nimmt Bezug auf die Kommunalwahlen in NRW, im September 2020.

²⁰⁰ Werte die geringfügig über oder unter 100% liegen, entstehen durch das Auf- und Abrunden von Einzelwerten.

7 Ergebnisdiskussion

Die Diskussion der zuvor präsentierten, empirischen Ergebnisse (vgl. Kap. 6) erfolgt vor dem Hintergrund der in Kapitel 1 vorgestellten Forschungsfragen, die nach einer Einordnung der Arbeit in Kap. 7.1, in den Unterkapiteln 7.1.1 bis 7.1.3 beantwortet werden. In Kapitel 7.2 wird die Arbeit anschließend in den Forschungsstand eingeordnet und in Kapitel 7.3 die Mehrwerte für die Forschung und Praxis herausgestellt. In Kapitel 7.4 erfolgt abschließend eine kritische Reflektion der Arbeit, im Rahmen derer auf bestehende Limitationen eingegangen wird.

7.1 Die Transition des Radverkehrs als Aushandlungsprozess im Rahmen der Verkehrswende

Das Konzept der Verkehrswende kann im Hinblick auf seine Zielsetzungen strukturelle Veränderungen und Anpassungen des Verkehrssystems, bestehender Regelsysteme und Institutionen sowie gesellschaftlicher, Pkw-zentrierter Mobilitätsgewohnheiten herbeizuführen (vgl. Kap. 2), auch als Transitionsprozess nach Geels (2002; 2004; 2005) betrachtet werden (vgl. Kap. 2.1). Dabei wird das zielgerichtete Zusammenwirken des Verkehrssystems, der Regelsysteme und Akteure und Gruppen als sozio-technisches Verkehrsregime betrachtet, das durch die heuristischen Ebenen der sozio-technischen Umwelt und der Nischen bzw. der sich darin entwickelnden Innovationen beeinflusst werden kann und dadurch mögliche Ansätze für dessen Veränderung, im Sinne einer Verkehrs-, Mobilitäts- oder Energiewende im Verkehr aufzeigt (vgl. Kap. 2.3; Kap. 2.4). Mit dem RS1 wird im Rahmen der vorliegenden Arbeit Bezug auf die Innovation der Radschnellwege genommen, die potentiell zu einer Transition lokaler und regionaler Radverkehrsregime beitragen können (De Boer & Caprotti 2017), sofern diese nicht bereits hinreichend entwickelt und ein relevanter Bestandteil des übergeordneten Verkehrsregimes sind. Ob eine Transition des Radverkehrs stattfindet ist dabei von den jeweiligen Aushandlungsfähigkeiten und damit einhergehenden Aushandlungsprozessen abhängig, die ausgehend von Einflüssen durch die sozio-technische Umwelt und Innovationen zu aktorspezifischen Reaktionen und strukturellen Veränderungen des Radverkehrssystems und Regimes führen können (vgl. Kap. 2.6). Die Bewertung der bestehenden Aushandlungsfähigkeiten erfolgt durch den angepassten Ansatz der klimabezogenen, transformativen Aushandlungsfähigkeiten nach Hölscher et al. (2019a; 2019b) und ermöglicht die Identifikation von Engstellen einer Transition des Radverkehrs im Kontext des RS1-Projekts und der übergeordneten Mobilitätswende als Teil der Verkehrswende.

Mit Bezug auf die Ergebnisse konnte im Rahmen der empirischen Analyse aufgezeigt werden, dass der RS1 zentrale Entwicklungen für eine Transition des Radverkehrs im Untersuchungskontext anstößt. Diese können allerdings nur bedingt isoliert betrachtet werden, da sowohl die Verbreitung von Pedelecs, als auch der Handlungsdruck auf das sozio-technische Verkehrsregime durch Entwicklungen auf der Ebene der sozio-technischen Umwelt zunimmt. Der daraus hervorgehende Bedeutungswandel des Radverkehrs in politischer und gesellschaftlicher Hinsicht führt ausgehend von hinreichend ausgeprägten Aushandlungsfähigkeiten und den darauf aufbauenden Aushandlungsprozessen zu einer Transition des Radverkehrs im Untersuchungskontext, was im Folgenden durch die vertiefte Beantwortung der zu Beginn der Arbeit formulierten Forschungsfragen veranschaulicht wird.

7.1.1 Die Rolle des Radschnellweg Ruhr (RS1) im Transitionskontext des Radverkehrs

Die Idee des RS1 entstand im Kontext der Kulturhauptstadt Essen 2010 und des zugehörigen Events Still-Leben, das von mindestens zwei Mio. Besuchern genutzt wurde, um die temporär gesperrte A40 auf dem Abschnitt von Dortmund bis Duisburg mit dem Rad zu befahren oder zu Fuß zu begehen. Die daraus hervorgehende Idee einer regionalen Fahrradachse, in Anlehnung an die bereits aus den Niederlanden bekannten Radschnellwege (vgl. Kap. 3.2.2.4.1), traf aufgrund der positiven gesellschaftlichen Resonanz des Events Still-Leben, auf ein Möglichkeitsfenster, welches die Weiterentwicklung und Umsetzung der RS1-Idee, auch aufgrund der regionalen Bedeutung des Projekts für den (Alltags-)Radverkehr, der positiven Effekte (z. B. Verkehrsverlagerungen vom MIV zum Radverkehr, infrastrukturelle Entlastungen des MIV und ÖV, Reduktion von Schadstoffemissionen, gesundheitsfördernde Wirkung) und überschaubaren Widerstände und Konflikte ermöglichte und zugleich die Frage aufwirft: z. B.

Wo stößt der regionale Radschnellweg Ruhr (RS1) neue Aushandlungsprozesse und Handlungsmöglichkeiten für eine Transition des Radverkehrs im Untersuchungskontext an?

In politischer Hinsicht kann die Absichtserklärung zur Umsetzung des RS1 seitens der politischen Entscheidungsträger der beteiligten Städte im Jahr 2011 als offizieller Start des RS1-Projekts gesehen werden (vgl. Kap. 4.2), wobei mit dieser Willensbekundung auch der stattfindende Kulturwandel zum Ausdruck gebracht wird, den Radverkehr als vollwertige Mobilitätsform anzuerkennen und nicht, wie noch in den 1990er Jahren verbreitet, zu negieren und damit auch dessen Entwicklung zu behindern. Mit der damit einhergehenden medialen Berichterstattung mit zum Teil internationaler Reichweite, stieg auch der Erwartungs-, Erfolgs- und Handlungsdruck auf die politischen Entscheidungsträger und beteiligten Akteure, den RS1 schnellstmöglich umzusetzen. Eine Voraussetzung stellt die projektbezogen stärkere Vernetzung auf kommunaler Ebene und die Beteiligung der übergeordneten Landes- und Bundesebene dar, wodurch sich neue Handlungsspielräume bei der Finanzierung einer Konzept- bzw. Machbarkeitsstudie ergaben und mit dem Straßen- und Wegegesetz NRW 2016 sowie der Bereitstellung von Bundesmitteln ab 2017, auch Rahmenbedingungen für die Finanzierung des RS1 und zukünftige Radschnellwegprojekte in NRW geschaffen werden konnten. Dabei ergeben sich mit dem RSMR und dem 2019 beschlossenen etwa 1.800 km langen, hierarchischen Regionalen Radwegenetz für den Alltagsradverkehr im Ruhrgebiet bereits Folgeprojekte des RS1, die zukünftig zur Entwicklung eines insgesamt 3.200 km langen Alltags- und Freizeitradwegenetzes beitragen sollen (vgl. Kap. 4.2). Mit der Gleichstellung von Radschnellwegen und Landesstraßen im Rahmen der 2016 erfolgten Änderung des Straßen- und Wegegesetzes NRW, wird der Radverkehr auch politisch auf Landesebene verankert. Dies eröffnet im Hinblick auf den RS1 bzw. Radschnellwegvorhaben in NRW auch die Möglichkeiten, die Förderung an Gestaltungsstandards zu binden oder auf kommunaler Ebene zu intervenieren, sofern die Umsetzung oder der Erfolg des Projekts, wie im Fall der Planungen des Essener Eltingviertels, aufgrund abstimmungsbedingter Verzögerungen, negativ beeinträchtigt wird.

In planerischer Hinsicht wird durch das RS1-Projekt eine Verlagerung von einer fast ausschließlich kommunalen zu einer regional integrierten Radverkehrsplanung angestoßen, die

auf regionaler Ebene durch den RVR begleitet und seit 2016 durch den Landesbetrieb Straßen.NRW mit Bezug auf Radschnellwege institutionalisiert ist. Letzteres ist auf die Änderung des Straßen- und Wegegesetzes und die Gleichstellung von Radschnellwegen und Landesstraßen zurückzuführen, um die Förderung des RS1 bzw. von Radschnellwegprojekten durch das Land NRW mit einheitlichen Gestaltungsstandards zu ermöglichen. Dies war zuvor aufgrund der abschnittweisen Umsetzung und Beantragung von Fördergeldern aus unterschiedlichen Quellen sowie der verschiedenartigen Vorgaben für die Mittelverwendung nicht möglich und führte zu einer uneinheitlichen und nicht den aktuellen Standards (Stand 2025) entsprechenden Ausgestaltung des RS1 zwischen Essen und Mülheim an der Ruhr (vgl. Kap. 6.2). Allerdings geht die Finanzierung auch mit einem deutlich komplexeren und zeitaufwändigeren Planungsverfahren einher, das aufgrund der klar umrissenen Vorgaben nur unter bestimmten Gegebenheiten beschleunigt werden kann. Die historisch bedingt unzureichenden Planungskapazitäten für die Radverkehrsplanung auf kommunaler Ebene, der Mangel an verfügbaren Fachkräften und die neue Zuständigkeit des Landesbetriebs Straßen.NRW für Radschnellwege führt zu planungsbezogenen Kapazitätsengpässen, die durch einen pragmatischen Umgang mit Problemstellungen, wie z. B. bei mehrfachen Baulastträgerwechseln in Dortmund reduziert und im Rahmen von Planungsvereinbarungen zwischen Straßen.NRW und den Kommunen festgehalten werden. Der RS1 ermöglicht allerdings auch eine bessere Koordination und Begründung von Radverkehrsmaßnahmen, die auf ihn als zukünftiger, regionaler Hauptverkehrsachse des Radverkehrs ausgerichtet sind und eine Priorisierung von Radverkehrsmaßnahmen gegenüber denen des MIV ermöglichen. Mit Bezug auf neue Abstimmungs- und Austauschformate, wie den Arbeitskreis RS1 oder den Bundesweiten Arbeitskreis Radschnellwege, die im Rahmen des RS1-Projekts initiiert wurden, hat sich sowohl die Vernetzung der primär planungsbezogenen Akteure, als auch der Erfahrungs- und Wissensaustausch zu Radschnellwegen und darauf bezogene Maßnahmen verbessert, sodass auf der Basis individueller und projektbezogener Lernprozesse eine zunehmende Problemlösungskompetenz für die Umsetzung von Radschnellwegprojekten und begleitende Radverkehrsmaßnahmen aufgebaut wird.

Auf gesellschaftlicher Ebene führt die Entwicklung der RS1-Idee und deren mediale Kommunikation zu einer deutlich stärkeren Wahrnehmung des Radverkehrs im Ruhrgebiet und darüber hinaus, wie anschaulich an einer Frage zum Radschnellweg bei der Fernseh-Quizsendung *Wer wird Millionär?* deutlich wird. Aufgrund des bereits befahrbaren RS1-Abschnitts zwischen Essen und Mülheim an der Ruhr, der allerdings noch nicht durchgehend den Gestaltungskriterien von Radschnellwegen entspricht, können die Qualitäten des RS1 bereits erlebt werden und führt aufgrund seiner Bekanntheit und positiven Wahrnehmung, lokalspezifisch zu einer gesellschaftlich breiteren Nutzung sowie einer stärkeren Identifikation als RS1-Nutzer und Radfahrer. Zudem steigen ausgehend von der Qualität des RS1 auch die Ansprüche an eine insgesamt attraktiv gestaltete Radverkehrsinfrastruktur, wodurch sich der Erwartungsdruck in Richtung der kommunalpolitischen Entscheidungsträger und Radverkehrsplaner erhöht, den Radverkehr auch auf lokaler Ebene weiter zu entwickeln.

7.1.2 Einflussfaktoren auf die Transition des Radverkehrs im Untersuchungskontext

Den Ausgangspunkt einer Transition des Radverkehrs im Untersuchungsgebiet stellen historische Entwicklungen dar. Dabei ist trotz der geringen Bedeutung des Radverkehrs seit Ende der 1950er Jahre eine historische Verankerung gegeben (vgl. Kap. 4), die nicht zuletzt durch die Entwicklung des regionalen Freizeitradverkehrs ab den 1980er Jahren durch den RVR erhalten blieb (vgl. Kap. 4.2). Dabei zeigen sich allerdings deutliche lokalspezifische Unterschiede, die neben der Radverkehrsförderung, auch auf die raumstrukturellen und topographischen Bedingungen, die Qualität des ÖPNV und die sozio-kulturelle Einbettung des Radverkehrs zurückzuführen sind und beispielsweise zu höheren Radverkehrsanteilen in Duisburg (10,8 % - Stand 2015) und vor allem in Hamm (19,0 % - Stand 2016) beitragen. Dennoch ist das Image des Fahrrads als Verkehrsmittel der armen Leute noch immer vorhanden und führt zu einer weiterhin starken Fokussierung auf den MIV gegenüber dem Radverkehr, der sowohl im Hinblick auf seine Wahrnehmung und gesellschaftliche Verankerung, als auch seine infrastrukturelle Ausstattung als überwiegend schlecht bewertet wird und die Frage aufwirft:

Von welchen radverkehrsbezogenen Aspekten und Prozessen hängt die Transition des Radverkehrs im Untersuchungsraum und in den administrativ-geographischen Teilkontexten des RS1-Projekts ab?

Als zentraler Aspekt ist das Durchbrechen bzw. Abbauen bestehender Pfadabhängigkeiten und Lock-in Mechanismen mit Bezug auf das sozio-technische Pkw-Regime anzusehen, da diese bis in die 1990er Jahre hinein zu einer Marginalisierung des Radverkehrs als Abweichung von der Mobilitätsnorm geführt haben:

„So nach dem Motto, ist das Auto kaputt oder haben sie dir den Führerschein entzogen?“ (I6: 54).

Damit einher ging eine unzureichende Berücksichtigung des Radverkehrs im Rahmen der Verkehrsplanung:

„[...] in Essen fährt sowieso keiner Fahrrad. Wofür sollen wir das machen? Ist doch alles Quatsch, rausgeschmissenes Geld.“ (I6: 54).

Seither hat der Radverkehr zwar an Bedeutung gewonnen und es ist:

„Konsens das man bei Neuplanungen Radverkehrsanalgen zumindest prüft und möglichst auch mitmacht.“ (I6: 54),

allerdings gilt mit Stand 2019 weiterhin:

„Also nur da, wo man dem MIV nicht weh tut oder nur marginal, werden im Moment Verbesserungen für den Umweltverbund realisiert.“ (I6: 30).

Parallel dazu ergeben sich seit Beginn der 2010er Jahre mit der zunehmenden Verbreitung von Pedelecs und der Entwicklung des RS1 zentrale Entwicklungen zum Aufbrechen der Pfadabhängigkeit vom MIV, die zu einer zukünftig steigenden Bedeutung und Zunahme des Radverkehrs sowie einer veränderten Erwartungshaltung auf politischer, planerischer und gesellschaftlicher Ebene beitragen. Dabei steht vor allem die gesellschaftliche Implementierung der beiden Innovationen im Vordergrund, wobei die Auswirkungen durch Pedelecs aufgrund der

zunehmenden Nutzung, z. B. durch neue Nutzergruppen, wie ältere und komfortaffine Personen, mit Stand 2019 bzw. 2020 bereits in allen kommunalen Kontexten antizipiert werden, während dies beim RS1 und dem Ziel einer stärkeren Fahrradnutzung über längere Strecken, mit Bochum, Essen und Mülheim an der Ruhr insbesondere dort der Fall ist, wo bereits Teilabschnitte realisiert sind. Darauf aufbauend und im Hinblick auf Lernprozesse im Rahmen der bisherigen Radverkehrsplanung, zeichnet sich aus planerischer und gesellschaftlicher Perspektive allerdings auch eine notwendige Anpassung des Radverkehrssystems, z. B. durch mehr und gesicherte Radabstellanlagen oder den qualitätsbezogenen Ausbau lokaler Radnetze und darauf bezogene Regelsysteme ab und erfordert sowohl mehr Ressourcen für die Umsetzung, als auch den dafür notwendigen politischen und gesellschaftlichen Rückhalt.

Im Hinblick auf politische Beschlüsse zur Bereitstellung zusätzlicher finanzieller und personeller Ressourcen für eine integrierte bzw. eigenständige Radverkehrsplanung, ergibt sich ausgehend von den Experteninterviews in den Jahren 2019 und 2020 und stadtspezifischen Quellen, eine zunehmend positive Entwicklungsdynamik für alle Städte im Untersuchungsgebiet. Diese unterscheidet sich jedoch mit Blick auf unterschiedlich konkrete und ambitionierte Zielsetzungen und individuelle Einflussfaktoren, wie einer besonders angespannten Haushaltslage in Mülheim an der Ruhr, eines bereits fortgeschrittenen Ausbaustands in Hamm, gesellschaftlichen Drucks durch einen erfolgreichen Radentscheid in Essen sowie Wahlergebnissen zu Ungunsten der regierenden Parteien in Dortmund, hinsichtlich der bereitgestellten Mittel und des zusätzlichen Fachpersonals mit Radverkehrsbezug. Im Gegensatz dazu war die Finanzierung des RS1 bis 2016 ungeklärt und führte in Mülheim an der Ruhr zu streckenabschnittspezifischen Finanzierungskontexten mit teils deutlichen Anpassungen der Gestaltungsform an die jeweiligen Vorgaben der Fördermittelgeber, während sich Dortmund aufgrund der hohen erwarteten Kosten, politisch motiviert, temporär aus dem RS1-Projekt zurückzog. Mit der politisch beschlossenen Gleichstellung von Radschnellwegen und Landesstraßen im Rahmen der Änderung des Straßen- und Wegegesetzes NRW 2016, ging die Baulastträgerschaft für Radschnellwege mit Ausnahme von Ortsdurchfahrten in Kommunen mit mehr als 80.000 Einwohnern in die Baulastträgerschaft des Landes NRW über, wobei die damit einhergehenden finanziellen Belastungen der Kommunen durch hohe Fördersätze von 85 % abgemildert wurden, um auch den projektspezifisch unterschiedlich stark belasteten, finanzschwachen und kleineren Kommunen Rechnung zu tragen. Die damit einhergehende Institutionalisierung von Radschnellwegen auf Landesebene und deren Koordination, Planung und Bau durch den Landesbetrieb Straßen.NRW eröffnet über die engere Zusammenarbeit mit der kommunalen Radverkehrsplanung und die getroffenen Planungsvereinbarungen einen stärkeren Einfluss auf die dortige Radverkehrsentwicklung und eine stärkere Berücksichtigung lokaler Radverkehrsbelange im Kontext landesplanerischer Infrastrukturmaßnahmen, wie z. B. Landesstraßen. Die daraus hervorgehende strukturelle Stärkung des Radverkehrs durch die politisch beschlossene Anpassung von regulativen Regelsystemen und deren institutioneller Verankerung eröffnet neue Handlungs- und Entwicklungsräume im Hinblick auf die planerische und bauliche Weiterentwicklung des Radverkehrssystems, die ausgehend vom RS1-Projekt durch neue Möglichkeitsräume in Form neuer Austauschformate und Kanäle ergänzt wird und durch neue Ideen, wie das Regionale Radwegenetz, zum Aufbrechen der bestehenden Pfadabhängigkeiten des Pkw-Regimes beiträgt.

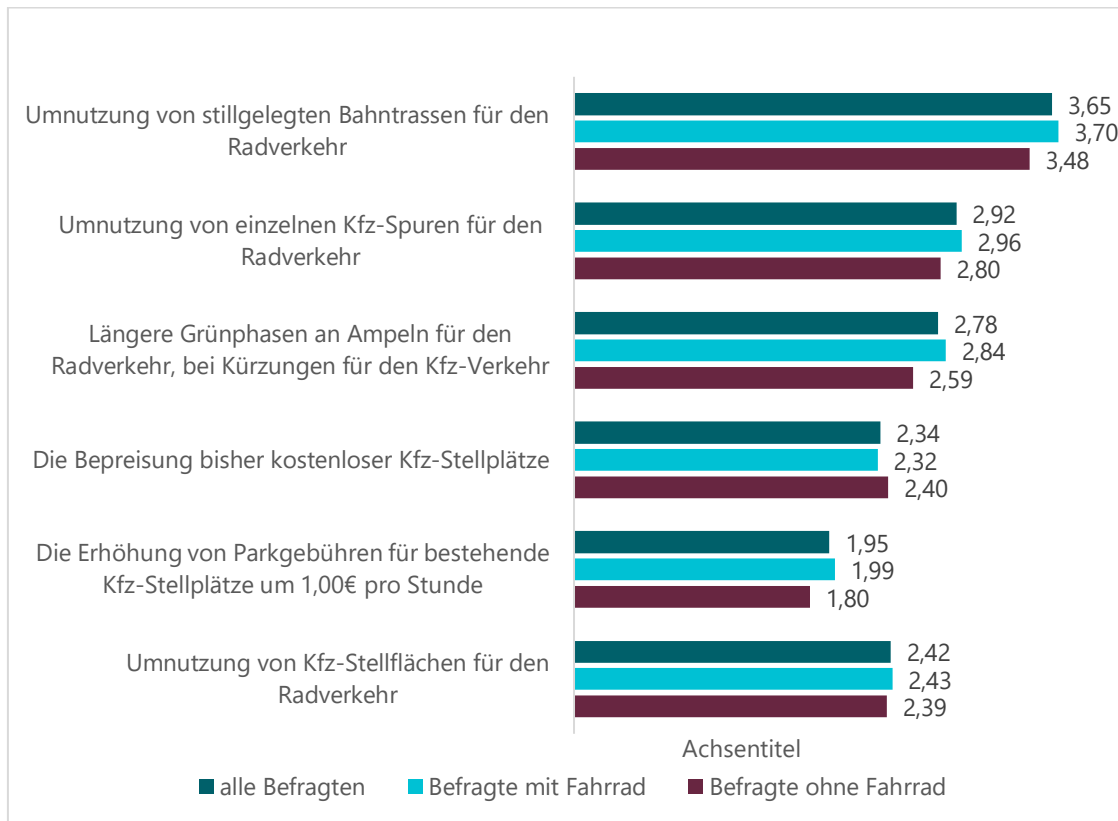


Abbildung 60: Bewertung spezifischer Maßnahmen zur Stärkung des Radverkehrs durch Befragte mit und ohne Fahrrad im Besitz sowie alle Befragten

Quelle: Eigene Darstellung und Erhebung.

Auf gesellschaftlicher Ebene zeigt sich allerdings eine gewisse Ambivalenz zwischen den Ansprüchen einer gut ausgebauten Radinfrastruktur hinsichtlich der Radverkehrsführung und Abstellanlagen sowie den damit einhergehenden Einschnitten für den MIV, die sich sowohl auf die Umnutzung von Flächen des Kfz-Verkehrs in Form von Fahrspuren und Parkflächen für den Radverkehr, als auch die Erhebung bzw. Erhöhung von Parkgebühren bezieht (Abb. 60). Entsprechend wird zwar das Aufbrechen der Pfadabhängigkeit vom MIV durch den Radverkehr begrüßt, allerdings führen Lock-ins mit Bezug auf die bestehenden Flächenverteilungen und insbesondere im Hinblick auf kostenlose und kostengünstige Parkmöglichkeiten zu einer deutlichen Ablehnung, die sich auch auf politische Entscheidungsträger und damit einhergehende Lock-in Mechanismen erstreckt. Einen wichtigen Ansatzpunkt der Planung stellen in dieser Hinsicht stillgelegte Bahntrassen dar, deren Umnutzung im Gegensatz zu den anderen Maßnahmen, aufgrund der geringeren individuellen Betroffenheit, mit deutlicher Mehrheit befürwortet wird und mit Bezug auf den RS1 auch zu dessen geringem Konfliktpotential bei Flächenfragen beigetragen hat. Die davon ausgehende Entwicklung der lokalen Radwegenetze stellt vor dem Hintergrund einer hierarchischen Radnetzentwicklung einen wichtigen Begründungsansatz für die Umsetzung spezifischer Radverkehrsmaßnahmen und der damit einhergehenden Umnutzung von Kfz-Flächen dar und löst damit eine oftmals im Rahmen von straßenraumbezogenen Sanierungsmaßnahmen durchgeführte, punktuelle und wenig konsistente

Radverkehrsentwicklung ab. Gleichzeitig ermöglicht die Befahrbarkeit längerer und bereits vorhandener RS1-Abschnitte, wie zwischen Essen und Mülheim an der Ruhr, die gesellschaftliche Vermittlung einer qualitativ hochwertigen, wenn auch noch nicht den Standards entsprechenden Radinfrastruktur im Radschnellwegstandard und führt zu einer zunehmenden Erwartungshaltung in Bezug auf die Gestaltungsqualität auch konventioneller Radwege. Deren Umsetzung gewinnt politisch und gesellschaftlich auch vor dem Hintergrund MIV bezogener Probleme, wie dem Klimawandel (Duisburg, Gelsenkirchen, Hamm), Schadstoff- und Lärmemissionen (Bochum, Duisburg, Essen) oder drohenden Kfz-Fahrverboten aufgrund überschrittener Stickoxidgrenzwerte (Essen) auf der übergeordneten Umweltebene an Bedeutung, da der Radverkehr im Gegensatz zu Pkw mit Elektro- oder Wasserstoffantrieben, die zur Lösung der genannten Probleme beitragen können, auch deutlich umwelt- und ressourcenschonender, energiesparender und mit Bezug auf die benötigten Verkehrsflächen stadtverträglicher ist. Die positiven Zuschreibungen des Radverkehrs führen im Zusammenspiel mit der zunehmenden Verbreitung von vergleichsweise teuren Pedelecs zu einem Imagewandel des Radverkehrs von einer Mobilitätsform für arme Leute, zu einer komfortablen und an die individuellen Ansprüche und räumlichen Gegebenheiten anpassbare Mobilitätsoption. Dadurch, ebenso wie durch Events wie *Still-Leben* oder Maßnahmen des schulischen und betrieblichen Mobilitätsmanagements, wie z. B. die Kampagne *Mit dem Rad zur Arbeit*, ergeben sich vermehrte Ansatzpunkte, bestehende Lock-ins abzubauen, da z. B. Pkw-zentrierte Mobilitätsroutinen temporär durchbrochen werden und Erfahrungen mit dem Radverkehr gemacht werden können. Ebenso können hochwertige Pedelecs dazu beitragen den Pkw als Statussymbol abzulösen und Hinderungsgründe für die Fahrradnutzung, wie z. B. eine ungünstige Topographie, zu überwinden, wobei dies auch auf die Umsetzung einer konsistenten, hinreichend breiten bzw. sicheren Radinfrastruktur zutrifft und zur Beeinflussung normativer und kognitiver Regelsysteme zu Gunsten des Radverkehrs beiträgt. Das damit einhergehende Durchbrechen der Pfadabhängigkeit vom Pkw-Regime ist Teil einer Transition des Radverkehrs, welche die Entwicklung des wenig relevanten Subregimes zu einem substanziellen Teil des übergeordneten Verkehrsregimes ermöglicht und im Sinne einer Mobilitätswende zur Verkehrswende beiträgt.

Gleichzeitig kann in Bezug auf Hamm die Frage aufgeworfen werden, ob das bestehende Radverkehrsregime nicht bereits ein zentraler Bestandteil des übergeordneten, lokalen Verkehrsregimes ist. Dafür spricht neben dem fortgeschrittenen Ausbau des Radverkehrssystems, dem hohen Radverkehrsanteil von 19 % (2016) am Verkehrsaufkommen und der damit einhergehenden Fahrradnutzung über unterschiedliche Berufs- und Altersgruppen hinweg, auch die bereits stärkere Verbreitung von Pedelecs. Dennoch ergibt sich in Hamm, wie auch in den anderen Großstädten im Untersuchungsgebiet, eine klare Dominanz des Pkw-Regimes, das mit einem MIV-Anteil von 56 % (2016) und dem Pkw als Statussymbol auch sozio-kulturell stark verankert ist. Entsprechend kann auf lokaler Ebene streng genommen nicht von einer Transition des Radverkehrsregimes gesprochen werden da der Radverkehr bereits ein vollwertiger, wenn auch nicht dominanter Teil des lokalen Verkehrsregimes ist. Der Transitionsbezug geht vielmehr auf die Mitwirkung am RS1-Projekt und der damit einhergehenden Weiterentwicklung des regionalen Radverkehrsregimes zurück, die mittelbar zu einer weiteren Stärkung des Radverkehrs in Hamm und lokalen Radverkehrstransitionen in den anderen Großstädten im Untersuchungsgebiet beitragen kann.

7.1.3 Strukturelle Anpassungen und bestehende Defizite im Rahmen der Transition des Radverkehrs

Ausgehend vom historisch bedingten, gesellschaftlichen Bedeutungsverlust des Radverkehrsregimes seit Ende der 1950er Jahre und dem damit einhergehenden Verfall bestehender Radverkehrsanlagen sowie der fehlenden Strukturen für deren Erhalt oder Ausbau (vgl. Kap. 3.1), ergibt sich im Kontext der politisch und gesellschaftlich unterstützten bzw. zunehmend genutzten Innovationen der Pedelecs und des RS1 bzw. Radschnellwege ein Möglichkeitsfenster, die Strukturen des Radverkehrssystems adäquat aus- und aufzubauen und das Radverkehrsregime gesellschaftlich stärker zu verankern. Dabei stellt sich im Hinblick darauf die Frage:

Wie wirken sich die verschiedenen Aushandlungsfähigkeiten und Aushandlungsprozesse in struktureller Hinsicht auf die Transition des Radverkehrs im Untersuchungskontext aus?

Die Entwicklung des Radverkehrs im Untersuchungsgebiet hängt maßgeblich mit einer veränderten Erwartungshaltung auf politischer und gesellschaftlicher Ebene zusammen, die den Radverkehr aufgrund der zunehmenden Verbreitung von Pedelecs und einer breiteren gesellschaftlichen Nutzung, verstärkt als komfortable, klimaschonende, umwelt- und stadtverträgliche Mobilitätsalternative, auch auf längeren Strecken, zum MIV sieht. Die damit einhergehende Stärkung des Radverkehrsregimes, durch die Anpassung und Entwicklung von Rahmenbedingungen, als Grundvoraussetzung für die Finanzierung, Planung und Realisierung attraktiver und sicherer Radverkehrsinfrastruktur, wird ausgehend vom RS1-Projekt und der darauf bezogenen Weiterentwicklung des lokalen und regionalen Radverkehrs weitgehend durch politische Beschlüsse auf kommunaler-, regionaler-, Landes- und Bundesebene ermöglicht. Zudem werden radverkehrsbezogene Wissenslücken im Rahmen von oftmals praxisbezogenen Lernprozessen geschlossen und Erkenntnisse im Rahmen informeller und formeller Formate ausgetauscht. Insgesamt kann die Handlungsfähigkeit mit Bezug auf die Antizipations- und Anpassungsfähigkeit als sehr umfassend und wirkmächtig charakterisiert werden, auch wenn sich einzelne Aushandlungsprozesse aufgrund der notwendigen Koordination, Konkretisierung und Umsetzung oftmals über mehrere Jahre erstreckt haben, wie z. B. die Finanzierungssicherung des RS1 bzw. von Radschnellwegen in NRW oder die Durchsetzung einer stärkeren kommunalen Radverkehrsförderung, die z. B. in Essen erst durch das Bürgerbegehren RadEntscheid erwirkt werden konnte.

Die Ermöglichungsfähigkeit ist im Gegensatz dazu als hinreichend ausgeprägt zu charakterisieren. Als zentral können die historisch bedingten Pfadabhängigkeiten angeführt werden, die aufgrund der Priorisierung und Fokussierung des MIV, bei gleichzeitig eingeschränkter oder nicht Berücksichtigung des Radverkehrs, z. B. im Rahmen von Straßenplanungen, zu einer unzureichenden Ausstattung in infrastruktureller Hinsicht geführt haben. Damit einhergehend konnten sich MIV spezifische Lock-in Mechanismen ausbilden und verstärken, wodurch die bis in die 1950er Jahre gegebene Verankerung des Radverkehrs mit Ausnahme von Hamm und Duisburg weitgehend verschwand und strukturellen Anpassungen des Radverkehrsregimes, z. B. durch MIV fokussierte Mobilitätsroutinen und deren politische Unterstützung, entgegensteht. Aufgrund der Klimaproteste ab 2018 und der gesellschaftlichen Thematisierung der klima- und umweltschädlichen Auswirkungen des MIV, mit zumindest temporären Auswirkungen auf das

Wahlverhalten und politische Entscheidungsprozesse sowie des Imagewandels des Radverkehrs, der auf die Verbreitung von teuren Pedelecs zurückzuführen ist, kommt dem Radverkehr auch vor dem Hintergrund des RS1-Projekts zunehmend die Rolle einer vollwertigen, klima- und umweltverträglichen Mobilitätsalternative zu, deren Nachteile gegenüber dem MIV durch technische Innovationen und den Ausbau der Infrastruktur zusehends abgebaut werden. Dadurch gewinnt der Radverkehr als Mobilitätsform gesellschaftlich und mittelbar auch politisch an Legitimation und eröffnet vor dem Hintergrund der Delegitimation des MIV, aufgrund seiner negativen Umweltauswirkungen, neue Handlungsspielräume für eine Transition des Radverkehrs, die mit einer Abschwächung des Pkw-Regimes und darauf bezogener Pfadabhängigkeiten und Lock-ins einhergeht.

Die Entwicklung und gesellschaftliche Einbindung von Innovationen erfolgt ausgehend von bestehenden und bereitgestellten Entwicklungsräumen, die sich z. B. auf vorhandene Flächen für die Umsetzung von Radverkehrsmaßnahmen oder die Finanzierung singulärer Maßnahmen, wie der Machbarkeitsstudie oder einzelner Abschnitte des RS1 in Mülheim an der Ruhr, beziehen. Dadurch kann der Ausbau des Radverkehrssystems angestoßen und die gesellschaftliche Implementierung, auch im Hinblick auf Pedelecs, vorangetrieben werden, da neue Ansatzpunkte für eine spontane und regelmäßige Fahrradnutzung geschaffen werden und die Sichtbarkeit des Radverkehrs durch eine höhere Nutzerzahl und häufigere Nutzung auch zur Wahrnehmung als eine normale bzw. vollwertige Mobilitätsalternative beiträgt. Durch die zunehmende Institutionalisierung des Radverkehrs in Form eigener Personalstellen und finanzieller Mittel sowie neuer Zuständigkeiten für Radschnellwege auf Landesebene durch den Landesbetrieb Straßen.NRW, wird die zukünftige Weiterentwicklung des Radverkehrs durch regulative Anpassungen des Radverkehrsregimes sichergestellt. Dies ist ein klarer Hinweis auf eine stark ausgeprägte Transformationsfähigkeit, die lediglich durch den Mangel an Fachpersonal und komplexere Planungsverfahren sowie darauf zurückzuführende, lange Umsetzungszeiten von Maßnahmen, eingeschränkt wird.

Die Koordination der unterschiedlichen Akteure ist im Untersuchungskontext durch die übergeordnete Zielsetzung einer Verbesserung des Radverkehrssystems geprägt. Dabei kommt dem RS1-Projekt aufgrund seines interkommunalen und regionalen Charakters eine zentrale Rolle zu, die ausgehend von der Koordination durch den RVR und ab 2016 durch den Landesbetrieb Straßen.NRW zu einer Fokusverlagerung von einer vorwiegend kommunalen zu einer regional integrierten Radverkehrsplanung beigetragen hat. Damit einhergehend gewinnt die Reduktion von Reibungsverlusten und die Nutzung von Synergien an Bedeutung, um den Zeit- und Kostenaufwand von Radverkehrsmaßnahmen trotz aufwändigerer Koordination möglichst gering zu halten und die Umsetzung zeitnah zu ermöglichen. Gleichzeitig eröffnen Austauschformate, die teilweise im Zusammenhang mit dem RS1-Projekt eingerichtet wurden, Möglichkeitsräume für den regelmäßigen Austausch zu Radschnellwegen und anderen Radverkehrsthemen, wodurch die Weiterentwicklung des Radverkehrssystems und darauf bezogene Regelsysteme durch vorwiegend planungsbezogene und politische Akteure stattfindet. Darin liegt allerdings auch ein Schwachpunkt der Koordinationsfähigkeit begründet, da die gesellschaftliche Beteiligung oftmals auf Radverkehrsverbände wie den ADFC oder auf maßnahmenbegleitende Bürgerbeteiligungsverfahren beschränkt ist und Prozessfortschritte, wie im Fall des neuartigen und komplexen RS1-Projekts und der zeitaufwändigen Entwicklung der Rahmen-

bedingungen, unzureichend kommuniziert werden, wodurch diese zumindest temporär in Konflikt mit den politisch motivierten Fertigstellungszeiträumen, als einzigen Anhaltspunkten für Außenstehende stehen und zu erheblichem gesellschaftlichen Unmut führen.

7.2 Einordnung der Ergebnisse in den Forschungsstand

In Anlehnung an die MLP nach Geels (2002; 2004; 2005) zeigen die Ergebnisse den ko-evolutionären Charakter der stattfindenden Radverkehrstransition im administrativ-geographisch abgegrenzten Untersuchungskontext auf. Dabei geht die Betrachtung und Analyse der zahlreichen Teilentwicklungen über einzelne Radverkehrsmaßnahmen, wie z. B. Radschnellwege und damit verbundene Ziele und Effekte, wie sie in der Mehrheit der Publikationen zu Radschnellwegen (Bischoff et al. 2011, S. 7; FGSV 2014; FGSV 2021; Helledi & Skyum 2024; Li et al. 2017; Li et al. 2018; Spapé et al. 2015; Tfl 2014, S. 5–6; Thiemann-Linden & Boeckhout 2010; Thiemann-Linden 2016) oder Radverkehrsmaßnahmen (Agarwal et al. 2019; Deegan 2015; Grigoropoulos et al. 2021; Lanzendorf & Busch-Geertsma 2014; Li et al. 2018; Rayaprolu et al. 2018; Skov-Petersen et al. 2017) angeführt werden, hinaus und bezieht raumspezifische Einflussfaktoren durch die Umwelt und Innovationen ebenso ein, wie Wechselwirkungen zwischen gesellschaftlichen Akteuren und Gruppen, Elementen des Verkehrs- bzw. Radverkehrssystems und regulativen, normativen und kognitiven Regelsystemen. Dabei ist mit Bezug auf andere Arbeiten zu Radverkehrstransitionen anhand der Fallbeispiele London (De Boer & Caprotti 2017) und Istanbul (Canitez 2019) sowie historischer Betrachtungen für Amsterdam und die Niederlande (Bruno et al. 2021; De Boer & Caprotti 2017) festzuhalten, dass entsprechende Untersuchungen nur in Bezug auf Kontexte mit geringer Bedeutung des Radverkehrs durchgeführt werden, da die jeweiligen Radverkehrsregime oftmals unzureichend oder gar nicht in den übergeordneten Verkehrsregimen berücksichtigt werden. Entsprechend stellen Arbeiten zu maßnahmeninduzierten Radverkehrstransitionen mit Bezug auf Radschnellwege, wie bei De Boer & Caprotti (2017), auch aufgrund der noch jungen Entwicklungsgeschichte von Radschnellwegen eher die Ausnahme dar, während die Entwicklung von Radschnellwegen im Kontext weitgehend entwickelter Radverkehrsregime oftmals mit einer Maßnahmen-fokussierten Betrachtung einhergeht. Gleichzeitig beziehen sich die Arbeiten von De Boer & Caprotti (2017) und Canitez (2019) auf den Ansatz der MLP, wodurch zwar vorhandene System- und Regimestrukturen des Radverkehrs und die jeweiligen Entwicklungsdynamiken potentieller Transitionen analysiert und dargestellt werden können, allerdings besteht im Hinblick auf die abschließende Bewertung das Problem einer Aufzählung oder Gegenüberstellung von Treibern und Hindernissen, die jedoch nur bedingte Aussagekraft über die Erfolgsaussichten der jeweiligen Transition besitzen und keine Handlungsoptionen aufzeigen.

7.3 Mehrwerte für die Forschung und Praxis

Die vorliegende Arbeit eröffnet durch die Kombination der MLP (Geels 2002; 2004; 2005) mit dem Ansatz der transformativen Aushandlungsfähigkeiten nach Hölscher et al. (2019a; 2019b) die Möglichkeit einer ausdifferenzierten Analyse der jeweiligen Aushandlungsfähigkeiten der beteiligten Akteure in Bezug auf die Strukturen des Radverkehrssystems und Regimes, wodurch Stärken und Defizite herausgearbeitet und auf spezifische Akteure und Gruppen zurückgeführt werden können. Dadurch besteht ausgehend vom untersuchten Fallbeispiel auch die Möglichkeit

nachzuvollziehen, welche Aufgaben den jeweiligen Akteuren und Gruppen zukommen und wie sich deren Umsetzung auf den Transitionsprozess insgesamt auswirkt. Die Ergebnisse der Arbeit können dadurch sowohl Ansatzpunkte für die zukünftige Weiterentwicklung der bestehenden Aushandlungsfähigkeiten und zur Stärkung der Handlungsmöglichkeiten im Rahmen der Radverkehrstransition im Untersuchungskontext bereitstellen, als auch als Orientierungshilfe für andere raumspezifische Kontexte mit schwach oder nicht ausgeprägten Radverkehrssystemen und Regimen (Canitez 2019; De Boer & Caprotti 2017) dienen. Einen weiteren Beitrag zur nachhaltigkeitsbezogenen, als auch geographischen Transitionsforschung mit Radverkehrsbezug liefert die Arbeit durch ihre Einblicke in die fallspezifischen und aushandlungsbasierten Wechselwirkungen und zwischen den administrativ-geographischen Ebenen (Haarstad 2016) der Kommunen, Region und des Landes NRW, die eine maßgebliche Voraussetzung für die Weiterentwicklung der primär kommunalen, zu einer interkommunalen und regionalen Radverkehrsplanung darstellen und ohne eine entsprechende Vernetzung und Koordination kaum möglich gewesen wäre (Coenen et al. 2012; Coenen & Truffer 2012; Loorbach et al. 2020; Rohracher & Späth 2014).

Analog zum untersuchten Fallbeispiel, lässt sich das Vorgehen auch auf andere administrativ-geographische und Planungskontexte übertragen, sofern es um die Weiterentwicklung von Innovationen oder unzureichend entwickelte sozio-technische Systeme geht. Dabei stehen neben der systematischen Erfassung der Ausgangsbedingungen und der Identifikation von defizitären Aushandlungsfähigkeiten, vor allem mögliche, planungsbezogene Handlungsoptionen zu deren Verbesserung im Vordergrund, sodass z. B. durch eine verbesserte Wissens- und Datenbasis neue Erkenntnisse generiert und Diskurse beeinflusst oder durch Veranstaltungen schweigende Mehrheiten sichtbar gemacht werden können (vgl. Kap. 6.1). Dadurch kann die Unterstützung für eine Weiterentwicklung der jeweiligen Innovationen oder sozio-technischen Systeme auch im Kontext bestehender sozio-technischer Regime mit anderen Schwerpunktsetzung gestärkt werden und zu Transitionen der übergeordneten sozio-technischen Systeme und Regime beitragen (vgl. Kap. 2.4).

7.4 Kritische Reflektion der Arbeit

Die vorliegende Untersuchung stellt aufgrund des sehr dynamischen Untersuchungsgegenstands eine bedingt aktuelle Darstellung des realen Entwicklungsstands dar. Als Hauptgründe können die zwischenzeitliche Aktualisierung und Weiterentwicklung von Regelwerken (z. B. ERA), die Wiederholung von Umfragen und Erhebungen (z. B. ADFC-Fahrradklima-Test, MiD, öffentliche Statistiken), sich wandelnde Diskursschwerpunkte (z. B. Abkehr von Klima- und Umweltthemen) und daraus hervorgehende gesellschaftliche und politische Mehrheiten sowie Entwicklungen auf der heuristischen Umwelt- (z. B. Corona-Pandemie) und administrativ-geographischen Ebene (z. B. RadEntscheide in Essen und Bochum) angeführt werden. Diese können zwar weitgehend berücksichtigt werden, allerdings stellen die 2019 und 2020 durchgeführten Experteninterviews sowie die Passantenbefragung aus dem Jahr 2021 Momentaufnahmen dar, die sich nur im Fall der Experteninterviews durch zusätzliche Veröffentlichungen ergänzen, aber nicht mit vergleichbarer Informationstiefe aktualisieren lassen. Zwar besteht diesbezüglich die Möglichkeit von Folgeinterviews, allerdings wurde diese Option aus Zeitgründen verworfen. Mit Bezug auf die Passantenbefragung ergeben sich keine vergleichbaren

Aktualisierungsmöglichkeiten, weshalb insbesondere die Ergebnisse mit Bezug auf die Umweltauswirkungen des MIV und zu politischen Präferenzen vor dem Hintergrund der damals dominierenden Klima- und Umweltdiskurse und des damit einhergehenden Möglichkeitsfensters für den Radverkehr einzuordnen sind und sich aufgrund von Diskursverschiebungen verändert haben können. Ebenso zu berücksichtigen sind temporäre Auswirkungen durch die Corona-Pandemie, wodurch das Thema Radverkehr auch durch Pedelecs zusätzlich an Bedeutung gewonnen hat (vgl. Kap. 3.2.1) und sich mittlerweile wieder normalisiert haben dürfte.

Durch die stetige Weiterentwicklung des Wissenshintergrunds des Verfassers unterliegt das methodische Vorgehen der Arbeit mehreren Anpassungen, z. B. bei den Interviewleitfäden der Experteninterviews oder der Nichtberücksichtigung einzelner Fragen der Passantenbefragung, um sich möglichst auf zentrale Aspekte fokussieren zu können. Von besonderer Bedeutung sind in diesem Zusammenhang die geführten Experteninterviews, im Rahmen derer das zuvor abstrakte Verständnis einer Transition mit Bezug auf den Radverkehr in multiplen räumlichen Kontexten, zunehmend konkretisiert und durch die Ansprache von zuvor nicht bekannten Aspekten erweitert werden konnte. Dadurch kam es interpretationsbedingt zu einer stetigen Weiterentwicklung und Anpassung des individuellen Verständnisses der Radverkehrstransition im Untersuchungskontext, an deren Ende die vorliegende Darstellung der Ergebnisse steht.

Aufgrund zeitlicher und personeller Einschränkungen wurde mit der Passantenbefragung und der Einbindung von Studierenden, im Rahmen einer universitären Lehrveranstaltung, eine Kompromisslösung umgesetzt, um die getätigten Aussagen der Experten auf gesellschaftlicher Ebene zumindest im Rahmen einer nicht-probabilistischen Befragung prüfen zu können. Dabei weisen die Ergebnisse keine Repräsentativität nach streng angesetzten statistischen Maßstäben auf, geben mit Bezug auf die Expertenaussagen allerdings Anhaltspunkte bezüglich der Entwicklungen zu Pedelecs, Ansprüchen an die Radverkehrsinfrastruktur und der temporären, diskursbezogenen Rahmenbedingungen, wobei sich letztere allerdings durch veränderte Diskurse geändert haben können.

In inhaltlicher Hinsicht weist die Arbeit einen starken Fokus auf den Radverkehr im übergeordneten Verkehrskontext auf. Dies stellt sich zwar als zielführend dar, allerdings werden dadurch bestehende Einflüsse und Wechselwirkungen mit anderen Mobilitätsformen bzw. deren Systemen und Regimen auf die Transition des Radverkehrs nur bedingt berücksichtigt. Beispiele hierfür stellen die Legalisierung von Elektrokleinstfahrzeugen 2019 sowie die Implementierung von E-Scooter Verleihsystemen und deren Nutzung dar, wodurch der Radwegeausbau vor dem Hintergrund einer Mitnutzung durch E-Scooter bzw. Elektrokleinstfahrzeuge (BMJV 2019) zusätzlich an Bedeutung gewinnt, wohingegen ein Ausbau von E-Ladesäulen für E-Autos zu neuen, flächenbezogenen Konflikten, z. B. beim Ausbau von Radabstellanlagen, beitragen kann.

8 Fazit und Ausblick

Das seit mehr als 30 Jahren verfolgte Ziel der Verkehrswende (Hesse 1995) gewinnt vor dem Hintergrund einer zunehmenden gesellschaftlichen Wahrnehmung klima- und umweltbezogener Herausforderungen an Bedeutung und sorgt für eine verstärkte Berücksichtigung von Innovationen zur Anpassung des Verkehrsregimes. Dabei liegt der Fokus aufgrund bestehender Pfadabhängigkeiten und Lock-ins zwar primär auf elektrischen Pkw und einer Energiewende im Verkehr (Haas 2020; Wentland 2020), allerdings rücken auch zunehmend andere Mobilitätsformen, wie der Radverkehr, im Rahmen einer Mobilitätswende in den Betrachtungsfokus (Agora Verkehrswende 2017). Mit Radschnellwegen, wie dem RS1 und der Verbreitung von Pedelecs führen Innovationen im Zusammenspiel mit einem wachsenden Handlungsdruck auf der Ebene der sozio-technischen Umwelt zu Anpassungen des Radverkehrsregimes (Geels 2002; Geels 2004; Geels 2005), die zu einer zunehmenden Berücksichtigung im übergeordneten Verkehrsregime beitragen und als Teil der Verkehrswende zu verstehen sind.

In diesem Zusammenhang konnte mit Bezug auf das RS1-Projekt dessen hohe Relevanz für die Weiterentwicklung der lokalen und auch des regionalen Radverkehrsregimes sowie dessen Auswirkung auf die Anpassung der Rahmenbedingungen auf Landes- und Bundesebene nachgewiesen und aufgezeigt werden. Die Transition des Radverkehrs im Untersuchungsraum ist allerdings auch von der zunehmenden gesellschaftlichen Verbreitung und Nutzung von Pedelecs abhängig und führt vor dem Hintergrund lokalspezifisch unterschiedlich ausgeprägter Aushandlungsfähigkeiten (Hölscher et al. 2019a; Hölscher et al. 2019b) und Einflussfaktoren zu unterschiedlichen, jedoch größer werdenden Handlungsspielräumen für die Entwicklung des Radverkehrs.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass die durchgeführten empirischen Erhebungen im Rahmen eines radverkehrsförderlichen, gesellschaftspolitischen Diskurskontexts mit Fokus auf Klima- und Umweltthemen stattgefunden haben und auch die ergänzende Literatur für die Folgejahre durch die daraus hervorgehenden, politischen Mehrheitsverhältnisse beeinflusst wurde. Ebenso können die Auswirkungen der Corona-Pandemie als potentiell förderlich für den Radverkehr eingestuft werden, was mitunter an den Fahrrad- bzw. Pedelec-Verkäufen ersichtlich wird. Ob die positive Entwicklung des Radverkehrs im Untersuchungsgebiet in Zukunft in vergleichbarem Maße weitergeht, kann ausgehend von den günstigen Bedingungen bzw. dem Möglichkeitsfenster (Geels 2005) für die Radverkehrsentwicklung im Untersuchungszeitraum von 2019–2025 und einer eher ungünstigen Diskursverschiebung zu geopolitischen Themen und geänderten politischen Mehrheitsverhältnissen angezweifelt werden. Allerdings eröffnen die Anpassungen der lokalen und des regionalen Radverkehrsregimes, als zunehmend gefestigten Bestandteilen der übergeordneten Verkehrsregime, eine zukünftige Stärkung des Radverkehrs durch den institutionell weitgehend gesicherten Ausbau des Radverkehrssystems und die dadurch vielfältigeren Anknüpfungspunkte für eine gesellschaftlich breiter aufgestellte und häufigere freizeit- und alltagsbezogene Fahrradnutzung. Gleichzeitig dürfte die zunehmende gesellschaftliche Verankerung des Radverkehrs und die mögliche Entwicklung von Lock-in Mechanismen (Seto et al. 2016) einem erneuten Bedeutungsverlust und der strukturellen Erosion der raumspezifischen Radverkehrsregime entgegenwirken, sofern es nicht durch Schocks oder

lawinenartige Veränderungen (Geels & Schot 2007; Geels et al. 2016) zu erneuten Transitionsprozessen zu Ungunsten des Radverkehrs kommt.

In dieser Hinsicht würde eine Fortsetzung der Untersuchung durch Folgeinterviews und umfassendere, probabilistische Befragungen die Möglichkeit eröffnen, eine laufende Transition im Radverkehrskontext und deren vielfältige Interdependenzen nähergehend zu untersuchen. Ebenso besteht im Hinblick auf De Boer & Caprotti (2017) und administrativ-geographische Kontexte ohne nennenswerte Radverkehrsregime (Canitez 2019) die Frage, inwiefern sich diese, z. B. mit Bezug auf regionale Radschnellwegprojekte, von denen mit schwach ausgeprägten Radverkehrsregimen unterscheiden und wie sich dies auf die transformativen Aushandlungsfähigkeiten und Prozesse sowie die daraus hervorgehenden Entwicklungspfade und Dynamiken auswirkt.

Abschließend besteht im Hinblick auf die Mobilitäts- und Verkehrswende ein Bedarf an einer verkehrsmittelübergreifenden Gesamtbetrachtung des Verkehrssystems und Regimes (Marletto 2014), um die jeweiligen transformativen Aushandlungsfähigkeiten vor dem Hintergrund der historisch gewachsenen Strukturen einordnen und hinsichtlich bestehender Defizite und möglicher Ansatzpunkte zielgerichtet weiterentwickeln zu können.

Literaturverzeichnis

- Agarwal, A.; Ziemke, D. & K. Nagel 2019: Bicycle superhighway: An environmentally sustainable policy for urban transport. - In: *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 137 (2020), 519–540. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2019.06.015>
- Agora Verkehrswende 2017: Mit der Verkehrswende die Mobilität von morgen sichern. 12 Thesen zur Verkehrswende. https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2017/12_Thesen/Agora-Verkehrswende-12-Thesen_WEB.pdf (27.08.2022).
- Agora Verkehrswende 2022: Agora Verkehrswende. <https://www.agora-verkehrswende.de/ueber-uns/agora-verkehrswende/> (02.09.2022).
- Aldred, R.; Woodcock, J. & A. Goodman 2016: Does More Cycling Mean More Diversity in Cycling? - In: *Transport Reviews*, 36 (1), 28–44. 10.1080/01441647.2015.1014451
- Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club e.V. (ADFC) 2015: ADFC-Fahradklima-Test 2014 - Ergebnistabelle. https://www.adfc.de/fileadmin/user_upload/ADFC-Fahradklimatest_2014_Ergebnistabelle_Druck_Gesamt_A3.pdf (31.03.2025).
- Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club e.V. (ADFC) 2023: ADFC- Fahrradklima-Test 2022 – Ergebnistabelle. https://fahradklima-test.adfc.de/fileadmin/BV/FKT/Download-Material/Ergebnisse_2022/ADFC-Fahradklima-Test_2022_Ergebnistabelle_Druck_Gesamt_A3_230404.pdf (31.03.2025).
- Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club e.V. (ADFC) 2024: Jahresbericht 2023. https://www.adfc.de/fileadmin/user_upload/Ueber-den-ADFC/Veroeffentlichungen/Downloads/ADFC_Jahresbericht_2023_web2_neu.pdf (07.06.2025).
- Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club e.V. (ADFC) o. J.: Jahresbericht 2013. https://www.adfc.de/fileadmin/user_upload/Ueber-den-ADFC/Veroeffentlichungen/Downloads/ADFC-Jahresbericht_2013_web.pdf (07.06.2025).
- Arbeitsgemeinschaft fahrradfreundliche Kommunen in Bayern e.V. (AGFK Bayern) o. J.: Die AGFK Bayern – Förderin des Radverkehrs. <https://agfk-bayern.de/> (09.01.2025).
- Arbeitsgemeinschaft Fahrradfreundlicher Kommunen Niedersachsen/Bremen (AGFK Niedersachsen/Bremen) o. J.: Anregung für die Erstellung der Beschlussdrucksache. <https://www.agfk-niedersachsen.de/ueber-uns/mitglied-werden/anregungen-fuer-die-erstellung-der-beschlussdrucksache.html> (09.01.2025).
- Arbeitsgemeinschaft fußgänger- und fahrradfreundlicher Städte, Gemeinden und Kreise in Nordrhein-Westfalen (AGFS NRW) o. J.: Unsere Mitglieder. <https://www.agfs-nrw.de/agfs-partner/unsere-mitglieder> (17.04.2025).
- Backhaus, K.; Erichson, B.; Plinke, W. & R. Weiber 2011: *Multivariate Analysemethoden – Eine anwendungsorientierte Einführung*. 13. Auflage. Heidelberg, Dordrecht, London, New York.
- Bahrenberg, G.; Giese, E.; Mevenkamp, N. & J. Nipper 2017: *Statistische Methoden in der Geographie*. Band. 1: Univariate und bivariate Statistik. Studienbücher der Geographie. 6. Auflage. Stuttgart.
- Baier, R. & K. Engelen 2015: Straßenumgestaltung nach dem sogenannten „Shared-Space“-Gedanken – empirische Befunde aus Deutschland und der Schweiz. - In: *Straßenverkehrstechnik*, 59 (5), 317–322.

- Banister, D. 2008: The sustainability paradigm. - In: *Transport Policy*, 15 (2008), 73–80. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2007.10.005>
- Beckmann, K. J. 2018: Digitalisierung und Mobilität – Chancen und Risiken für eine Verkehrswende. - In: *Nachrichten der ARL* 02 (2018), 48. Jahrgang, 12-16.
- Bergek, A.; Jacobsson, S.; Carlsson, B.; Lindmark, S. & A. Rickne 2008: Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: A scheme of analysis. - In: *Research Policy*, 37 (2008), 407–429. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.12.003>
- Bergek, A.; Berggren, C.; Magnusson, T. & M. Hobday 2013: Technological discontinuities and the challenge for incumbent firms: Destruction, disruption or creative accumulation? - In: *Research Policy*, 42 (2013), 1210–1224. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.02.009>
- Beyer, J. 2022: Pfadabhängigkeit. - In: Zohlnhöfer, R. (Hrsg.): *Handbuch Policy-Forschung*, 1–22. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-658-05678-0_5-1
- Bezirksregierung Düsseldorf o. J.: Finanzhilfen des Bundes zur Förderung des Radverkehrs (VV S&L | VV RSW 2017–2030). <https://www.brd.nrw.de/finanzhilfen-des-bundes-zur-foerderung-des-radverkehrs-vv-sl-vv-rsw-2017-2030> (13.03.2025).
- Bischoff, P.; Alrutz, D.; Lange, J.; Krallinger, S.; Wiesiollek, L. & G. Fröhlich 2011: Metropolregion Hannover - Braunschweig - Göttingen - Wolfsburg. Erarbeitung einer Machbarkeitsstudie zu Radschnellwegen. https://www.zgb.de/fileadmin/user_upload/30_Themen/Radverkehr/Machbarkeit_Radschnellweg/Bericht%20RSW%20270511_web.pdf (17.02.2025).
- Böhmer, T. & T. Möller 2018: Daten zum Radverkehr in Städten und Gemeinden. - In: *Handbuch – Kommunale Radverkehrsberichte*. <http://www.radverkehrsberichte.de/fileadmin/produkte/downloads/radverkehrsberichte/HandbuchRadverkehrsberichteTeamred.pdf> (10.03.2025).
- Bogdanski, R. & C. Caillau 2020: Wie das Lastenrad die Letzte Meile gewinnen kann: Potentiale und kritische Erfolgsfaktoren. – In: *Journal für Mobilität und Verkehr*, 5 (2020), 22-29. DOI: <http://dx.doi.org/10.34647/jmv.nr5.id36>
- Bracher, T. 2015: Öffentliche Fahrradverleihsysteme. - In: *Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung*, 3.3.2.5, 08 (2015), 72. Ergänzungslieferung.
- Brauner, T. 2022: Radschnellweg Ruhr RS1 in Dortmund. https://www.rvr.ruhr/fileadmin/user_upload/01_RVR_Home/02_Themen/Mobilitaet/Radschnellweg_Ruhr/AK_Radwege/AK_2022/05_Brauner_220913_RS1_Dortmund_-_PP_AK_Essen_160922.pdf (28.03.2024).
- Breuer, J. L.; Samsun, R. C.; Peters, R. & D. Stolten 2020: The impact of diesel vehicles on Nox and PM10 emissions from road transport in urban morphological zones: A case study in North Rhine-Westfalia, Germany. - In: *Science of the total Environment*, 727, Article 138583. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138583>
- Brög, W. 1985: Verkehrsbeteiligung im Zeitverlauf - Verhaltensänderungen zwischen 1976 und 1982. - In: *Zeitschrift für Verkehrswissenschaft*, 56 (1), 3–49.
- Bruno, M.; Dekker, H.-J. & L. Lindenberg Lemos 2021: Mobility protests in the Netherlands of the 1970s: Activism, innovation, and transitions. - In: *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 40 (2021), 521–535. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eist.2021.10.001>
- Buehler, R. & J. Pucher 2021: COVID-19 Impacts on Cycling, 2019–2020. – In: *Transport Reviews*, 41 (4), 393–400. DOI: [10.1080/01441647.2021.1914900](https://doi.org/10.1080/01441647.2021.1914900)

- Buehler, R. & J. Pucher 2024: COVID-19 and cycling: a review of the literature on changes in cycling levels and government policies from 2019 to 2022. - In: *Transport Reviews*, 44 (2), 299–344. DOI: 10.1080/01441647.2023.2205178
- Bulkeley, H.; Castán Broto, V. & A. Maassen 2010: Governing urban low carbon transitions. - In: Bulkeley, H.; Castán Broto, V.; Hodson, M. & S. Marvin (Hrsg.): *Cities and Low Carbon Transitions*, 29–41.
- Bulkeley, H.; Castán Broto, V. & A. Maassen 2014: Low-Carbon Transitions and the Reconfiguration of Urban Infrastructure. - In: *Urban Studies*, 51 (7) May 2014, 1471–1486. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0042098013500089>
- Bundesamt für Logistik und Mobilität (BALM) 2024: FAQ - Sonderprogramm „Stadt und Land“. https://www.balm.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Foerderprogramme/Radverkehr/Sul_SP_Sul_FAQ_Extern_25102024.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (10.03.2025).
- Bundesamt für Logistik und Mobilität (BALM) 2025: Radschnellwege. <https://www.mobiltaetsforum.bund.de/DE/Themen/Radschnellwege/radschnellwege.html?templateQueryString=+Gef%C3%B6rderte+Projekte> (18.02.2025).
- Bundesamt für Logistik und Mobilität (BALM) o. J. a: Förderfibel - Kommunenförderung der Initiative RadKULTUR. https://www.mobiltaetsforum.bund.de/DE/Foerderungen/Foerderfibel/Foerderprogramme_Foerderfibel/BW_Initiative_Radkultur_2018-2024.html?templateQueryString=Radverkehrskommunikation&submit=Suchen (09.03.2025).
- Bundesamt für Logistik und Mobilität (BALM) o. J. b: Förderung von Modellvorhaben des Radverkehrs (investiv). https://www.mobiltaetsforum.bund.de/DE/Foerderungen/Foerderfibel/Foerderprogramme_Foerderfibel/DE_BALM_IMV_2021-2026.html (12.03.2025).
- Bundesamt für Logistik und Mobilität (BALM) o. J. c: Radnetz Deutschland. https://www.mobiltaetsforum.bund.de/DE/Foerderungen/Foerderfibel/Foerderprogramme_Foerderfibel/DE_BALM_Radnetz_Deutschland.html (12.03.2025).
- Bundesamt für Logistik und Mobilität (BALM) o. J. d: Fahrradparkhäuser an Bahnhöfen. https://www.mobiltaetsforum.bund.de/DE/Foerderungen/Foerderfibel/Foerderprogramme_Foerderfibel/DE_BALM_Fahrradparkhaeuser_an_Bahnhoefen.html (12.03.2025).
- Bundesamt für Logistik und Mobilität (BALM) o. J. e: Nicht investive Maßnahmen im Rahmen des NRVP. https://www.mobiltaetsforum.bund.de/DE/Foerderungen/Foerderfibel/Foerderprogramme_Foerderfibel/DE_BALM_Nicht_investive_Massnahmen_2022-2025.html (12.03.2025).
- Bundesamt für Logistik und Mobilität (BALM) o. J. f: Abbiegeassistenzsystem - Förderperiode 2024. https://www.mobiltaetsforum.bund.de/DE/Foerderungen/Foerderfibel/Foerderprogramme_Foerderfibel/DE_BALM_AAS_2021-2024.html (12.03.2025).
- Bundesamt für Logistik und Mobilität (BALM) o. J. g: Förderung von Radwegen über oder unter Eisenbahnstrecken. https://www.mobiltaetsforum.bund.de/DE/Foerderungen/Foerderfibel/Foerderprogramme_Foerderfibel/DE_Eisenbahnkreuzungsgesetz.html (12.03.2025).

- Bundesamt für Logistik und Mobilität (BALM) o. J. h: Sonderprogramm „Stadt und Land“.
[https://www.mobilitaetsforum.bund.de/DE/Foerderungen/Foerderfibel/
Foerderprogramme_Foerderfibel/DE_BALM_Sonderprogramm_Stadt_und_Land_2020-
2028.html](https://www.mobilitaetsforum.bund.de/DE/Foerderungen/Foerderfibel/Foerderprogramme_Foerderfibel/DE_BALM_Sonderprogramm_Stadt_und_Land_2020-2028.html) (12.03.2025).
- Bundesamt für Logistik und Mobilität (BALM) o. J. i: Finanzhilfen für Radschnellwege.
[https://www.mobilitaetsforum.bund.de/DE/Foerderungen/Foerderfibel/
Foerderprogramme_Foerderfibel/DE_Finanzhilfen_Radschnellwege_2017-2030.html](https://www.mobilitaetsforum.bund.de/DE/Foerderungen/Foerderfibel/Foerderprogramme_Foerderfibel/DE_Finanzhilfen_Radschnellwege_2017-2030.html)
(12.03.2025).
- Bundesamt für Logistik und Mobilität (BALM) o. J. j: Radwege an Bundeswasserstraßen.
[https://www.mobilitaetsforum.bund.de/DE/Foerderungen/Foerderfibel/
Foerderprogramme_Foerderfibel/DE_Radwege_an_Bundeswasserstrassen.html](https://www.mobilitaetsforum.bund.de/DE/Foerderungen/Foerderfibel/Foerderprogramme_Foerderfibel/DE_Radwege_an_Bundeswasserstrassen.html)
(12.03.2025).
- Bundesamt für Logistik und Mobilität (BALM) o. J. k: Förderfibel - Förderung von E-
Lastenrädern. [https://www.mobilitaetsforum.bund.de/DE/Foerderungen/Foerderfibel/
Foerderprogramme_Foerderfibel/DE_Foerderung_E-Lastenfahraedern_2022-2024.html](https://www.mobilitaetsforum.bund.de/DE/Foerderungen/Foerderfibel/Foerderprogramme_Foerderfibel/DE_Foerderung_E-Lastenfahraedern_2022-2024.html)
(13.03.2025).
- Bundesamt für Logistik und Mobilität (BALM) o. J. l: Förderfibel - Bürgerradwege.
[https://www.mobilitaetsforum.bund.de/DE/Foerderungen/Foerderfibel/
Foerderprogramme_Foerderfibel/NW_Buergerradwege.html](https://www.mobilitaetsforum.bund.de/DE/Foerderungen/Foerderfibel/Foerderprogramme_Foerderfibel/NW_Buergerradwege.html) (13.03.2025).
- Bundesamt für Logistik und Mobilität (BALM) o. J. m: Förderfibel - Förderung einer
nachhaltigen Modernisierung ländlicher Infrastruktur.
[https://www.mobilitaetsforum.bund.de/DE/Foerderungen/Foerderfibel/Foerderprogra
mme_Foerderfibel/NW_Nachhaltige_Modernisierung_2019-2029.html](https://www.mobilitaetsforum.bund.de/DE/Foerderungen/Foerderfibel/Foerderprogramme_Foerderfibel/NW_Nachhaltige_Modernisierung_2019-2029.html) (15.03.2025).
- Bundesamt für Logistik und Mobilität (BALM) o. J. n: Förderfibel - Förderung von elektrischen
Lastenfahrrädern (progres.nrw). [https://www.mobilitaetsforum.bund.de/DE/
Foerderungen/Foerderfibel/Foerderprogramme_Foerderfibel/NW_E-
Lastenfahrr%C3%A4der_2020-2024.html](https://www.mobilitaetsforum.bund.de/DE/Foerderungen/Foerderfibel/Foerderprogramme_Foerderfibel/NW_E-Lastenfahrr%C3%A4der_2020-2024.html) (15.03.2025).
- Bundesamt für Logistik und Mobilität (BALM) o. J. o: Förderfibel - Kommunale Modellvorhaben
zur Umsetzung der ökologischen Nachhaltigkeitsziele in Strukturwandelregionen
(KoMoNa). [https://www.mobilitaetsforum.bund.de/DE/Foerderungen/Foerderfibel/
Foerderprogramme_Foerderfibel/DE_KoMoNa_nachhaltige_Mobilitaet.html](https://www.mobilitaetsforum.bund.de/DE/Foerderungen/Foerderfibel/Foerderprogramme_Foerderfibel/DE_KoMoNa_nachhaltige_Mobilitaet.html)
(15.03.2025).
- Bundesamt für Logistik und Mobilität (BALM) o. J. p: Förderfibel - ÖPNV-Gesetz (VV-ÖPNVG).
[https://www.mobilitaetsforum.bund.de/DE/Foerderungen/Foerderfibel/
Foerderprogramme_Foerderfibel/NW_%C3%96PNV_Gesetz_VV_%C3%96PNVG.html](https://www.mobilitaetsforum.bund.de/DE/Foerderungen/Foerderfibel/Foerderprogramme_Foerderfibel/NW_%C3%96PNV_Gesetz_VV_%C3%96PNVG.html)
(15.03.2025).
- Bundesamt für Logistik und Mobilität (BALM) o. J. q: Förderfibel - Vernetzte Mobilität und
Mobilitätsmanagement. [https://www.mobilitaetsforum.bund.de/DE/Foerderungen/
Foerderfibel/Foerderprogramme_Foerderfibel/NW_Vernetzte_Mobilitaet_2022-
2027.html](https://www.mobilitaetsforum.bund.de/DE/Foerderungen/Foerderfibel/Foerderprogramme_Foerderfibel/NW_Vernetzte_Mobilitaet_2022-2027.html) (15.03.2025).
- Bundesanstalt für Straßen- und Verkehrswesen (BASt) o. J.: RAL - Die neuen Straßentypen für
Landstraßen. [https://www.bast.de/DE/Verkehrstechnik/Fachthemen/v1-strassentypen.
html;jsessionid=942B853310B8B009678A56311806A6BB.live21302?nn=1817946#
doc1178074bodyText1](https://www.bast.de/DE/Verkehrstechnik/Fachthemen/v1-strassentypen.html;jsessionid=942B853310B8B009678A56311806A6BB.live21302?nn=1817946#doc1178074bodyText1) (10.02.2025).

- Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BIBSR) 2019: Mobilitätsmanagement - Ansätze, Akteure, Ausblick. https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/izr/2019/1/downloads/izr-1-2019-komplett-dl.pdf;jsessionid=7078BD17CAA1E3B37E6A8F5973BE04B9.live11292?__blob=publicationFile&v=1 (10.03.2025).
- Bundesministerium der Justiz (BMJ) 2019: Gesetz zur Umsetzung des Klimaschutzprogramms 2030 im Steuerrecht. Vom 21. Dezember 2019. https://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBI&jumpTo=bgbl119s2886.pdf#_bgbl_%2F%2F*%5B%40attr_id%3D%27bgbl119s2886.pdf%27%5D__1741868323282 (13.03.2025).
- Bundesministerium der Justiz (BMJ) 2024: Bundesgesetzblatt Teil I - Siebenundfünfzigste Verordnung zur Änderung straßenverkehrsrechtlicher Vorschriften. Ausgegeben zu Bonn am 10. Oktober 2024, Nr.299. <https://www.recht.bund.de/bgbl/1/2024/299/VO.html> (06.02.2025).
- Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (BMJV) 2019: Verordnung über die Teilnahme von Elektrokleinstfahrzeugen am Straßenverkehr (Elektrokleinstfahrzeuge-Verordnung - eKFV). Elektrokleinstfahrzeuge-Verordnung vom 6. Juni 2019 (BGBl. I S. 756), die zuletzt durch Artikel 3 der Verordnung vom 10. Juni 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 191) geändert worden ist. <https://www.gesetze-im-internet.de/ekfv/BJNR075610019.html> (28.08.2025).
- Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (BMJV) 2020: Vierundfünfzigste Verordnung zur Änderung straßenverkehrsrechtlicher Vorschriften. Ausgegeben zu Bonn 27. April 2020, Nr. 19. https://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav#_bgbl_%2F%2F*%5B%40attr_id%3D%27bgbl120019.pdf%27%5D__1739060840733 (09.02.2025).
- Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) 2018: Verwaltungsvereinbarung Radschnellwege 2017-2030. <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/StV/verwaltungsvereinbarung-radschnellwege.html> (17.02.2025).
- Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) 2022a: Fahrradland 2030 - Nationaler Radverkehrsplan 3.0. https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/StV/nationaler-radverkehrsplan-3-0.pdf?__blob=publicationFile (14.01.2025).
- Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) 2022b: Richtlinie zur Förderung von nicht investiven Maßnahmen zur Umsetzung des Nationalen Radverkehrsplans. Vom 7. September 2022. https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/StV/nicht-investiven-radverkehrsplan.pdf?__blob=publicationFile (10.03.2025).
- Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) 2022c: Förderung von Modellvorhaben Radverkehr – Projekte. <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/StV/Radverkehr/foerderung-modellvorhaben-radverkehr-projekte.html> (13.03.2025).
- Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) 2024a: Längenstatistik der Straßen des überörtlichen Verkehrs, Stand 1. Januar 2024. https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/StB/laengenstatistik-2024.pdf?__blob=publicationFile (10.02.2025).
- Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) 2024b: Förderung und Finanzierung des Radverkehrs. <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/StV/Radverkehr/finanzielle-foerderung-des-radverkehrs.html> (11.03.2025).

- Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) 2024c: Flächendeckende Fahrradinfrastruktur durch das Sonderprogramm „Stadt und Land“. <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/StV/Radverkehr/flaechendeckende-fahrradinfrastruktur-sonderprogramm-stadt-und-land.html> (11.03.2025).
- Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) 2024d: Radnetz Deutschland. <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/StV/Radverkehr/radnetz.html> (11.03.2025).
- Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) 2024e: Radschnellwege bringen Fahrradfahrer zügig & sicher ans Ziel!. <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/StV/Radverkehr/radschnellwege.html> (13.03.2025).
- Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) 2025: Radverkehr ist Uni-Fach! BMDV-Stiftungsprofessuren Radverkehr. <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/StV/Radverkehr/radverkehr-ist-unifach.html> (29.04.2025).
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) 2011: Längenstatistik der Straßen des überörtlichen Verkehrs, Stand 1. Januar 2011. https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/StB/laengenstatistik-2011.pdf?__blob=publicationFile (10.02.2025).
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) 2012: Nationaler Radverkehrsplan 2020 - Den Radverkehr gemeinsam weiterentwickeln. https://www.adfc.de/fileadmin/user_upload/Im-Alltag/Radverkehrsfoerderung/Download/Nationaler_Radverkehrsplan_2020_Bund.pdf (11.03.2025).
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Wohnungswesen (BMVBW) 2002: Nationaler Radverkehrsplan 2002-2012 - FahrRad! - Maßnahmen zur Förderung des Radverkehrs in Deutschland. <http://www.buchholzer-liste.de/wp-content/uploads/2015/10/Nationaler-Radverkehrsplan-FahrRad-2002-2012.pdf> (17.01.2025).
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) 2018: Regionalstatistische Raumtypologie (RegioStaR) des BMVI für die Mobilitäts- und Verkehrsforschung. https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/regiostar-arbeitspapier.pdf?__blob=publicationFile (14.01.2025).
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) o. J.: Verwaltungsvereinbarung zum Ausbau und zur Erweiterung des Radnetzes Deutschland (VV RN-D). https://www.balm.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Foerderprogramme/Radverkehr/VV_RND.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (13.03.2025).
- Butzin, B.; Pahs, R. & G. Prey 2008: Hellwegzone. http://www.ruhrgebiet-regionalkunde.de/html/grundlagen_und_anfaenge/historischer_besiedlungsgang/hellwegzone.php%3Fp=1,5.html (30.06.2025).
- Butzin, B.; Pahs, R. & G. Prey 2009: Siedlungsverband Ruhrkohlenbezirk (SVR). <http://www.ruhrgebiet-regionalkunde.de/html/glossar/svr.php.html> (20.12.2024).
- Canitez, F. 2019: A socio-technical transition framework for introducing cycling in developing megacities: The case of Istanbul. - In: Cities 94 (2019), 172-185. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.06.006>
- Canzler, W.; Knie, A.; Ruhrort, L. & C. Scherf 2018: Erloschene Liebe? Das Auto in der Verkehrswende – Soziologische Deutungen. Bielefeld.

- Canzler, W. & J. Radtke 2019: Der Weg ist das Ziel: Verkehrswende als Kulturwende. Oder: Zur schwierigen Entwöhnung vom Auto. Aus Politik und Zeitgeschichte. - In: Bundeszentrale für politische Bildung, 69 (43), 33–38. <http://www.bpb.de/apuz/298748/verkehrswende-als-kulturwende> (18.09.2025).
- Carlsson, B. & R. Stankiewicz 1991: On the nature, function and composition of technological systems. - In: Journal of Evolutionary Economics 1 (2), 93–118. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF01224915>
- City of Copenhagen 2022: The Bicycle Account 2022 - Copenhagen City of Cyclists. https://kk.sites.itera.dk/apps/kk_pub2/pdf/2420_d4db2492337f.pdf (15.02.2025).
- Coenen, L. & B. Truffer 2012: Places and Spaces of Sustainability Transitions: Geographical Contributions to an Emerging Research and Policy Field. - In: European Planning Studies, 20 (3), 367–374. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09654313.2012.651802>
- Coenen, L.; Benneworth, P. & B. Truffer 2012: Toward a spatial perspective on sustainability transitions. - In: Research Policy 41 (2012), 968–979. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.02.014>
- Craglia, M. & J. Cullen 2019: The quality rebound effect in transportation. – In: Eceee Summer Study Proceedings, June (2019), 1087–1095. DOI: <https://doi.org/10.17863/CAM.55073>
- De Boer, H. M. & F. Caprotti 2017: Getting Londoners on two wheels: A comparative approach analysing London's potential pathways to a cycling transition. - In: Sustainable Cities and Society 32 (2017), 613–626. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scs.2017.04.019>
- Deegan, B. 2015: Cycling infrastructure in London. - In: Engineering Sustainability, 169 (3), 2016, 92–100. DOI: <http://dx.doi.org/10.1680/jensu.15.00001>
- De la Bruhéze, A. A. & F. C. A. Veraart 1999: Fietsverkeer in praktijk en beleid in de twintigste eeuw - Overeenkomsten en verschillen in fietsgebruik in Amsterdam, Eindhoven, Enschede, Zuidoost-Limburg, Antwerpen, Manchester, Kopenhagen, Hannover en Basel. Rijkswaterstaatserie 63.
- Demmy, A. & H. Prahlow 2022: Neue Standards für Fahrradstraßen in Essen. - In: Straßenverkehrstechnik, 66 (4), 267–277.
- Der Bundeswahlleiter 2019a: Europawahl 2019 - Ergebnisse Stadt Bochum: <https://www.bundeswahlleiter.de/europawahlen/2019/ergebnisse/bund-99/land-5/kreis-5911.html> (17.04.2020).
- Der Bundeswahlleiter 2019b: Europawahl 2019 - Ergebnisse Stadt Dortmund: <https://www.bundeswahlleiter.de/europawahlen/2019/ergebnisse/bund-99/land-5/kreis-5913.html> (17.04.2020).
- Der Bundeswahlleiter 2019c: Europawahl 2019 - Ergebnisse Stadt Duisburg: <https://www.bundeswahlleiter.de/europawahlen/2019/ergebnisse/bund-99/land-5/kreis-5112.html> (17.04.2020).
- Der Bundeswahlleiter 2019d: Europawahl 2019 - Ergebnisse Stadt Essen: <https://www.bundeswahlleiter.de/europawahlen/2019/ergebnisse/bund-99/land-5/kreis-5113.html> (17.04.2020).
- Der Bundeswahlleiter 2019e: Europawahl 2019 - Ergebnisse Stadt Gelsenkirchen: <https://www.bundeswahlleiter.de/europawahlen/2019/ergebnisse/bund-99/land-5/kreis-5513.html> (17.04.2020).
- Der Bundeswahlleiter 2019f: Europawahl 2019 - Ergebnisse Stadt Hamm: <https://www.bundeswahlleiter.de/europawahlen/2019/ergebnisse/bund-99/land-5/kreis-5915.html> (17.04.2020).

- Der Bundeswahlleiter 2019g: Europawahl 2019 - Ergebnisse Stadt Mülheim an der Ruhr: <https://www.bundeswahlleiter.de/europawahlen/2019/ergebnisse/bund-99/land-5/kreis-5117.html> (17.04.2020).
- Deutscher Bundestag 2003: Drucksache 15/2304 - Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Horst Friedrich (Bayreuth), Joachim Günter (Plauen), Eberhard Otto (Godern), weiterer Abgeordneter und der Fraktion der FDP – Drucksache 15/2235 -. <https://dserver.bundestag.de/btd/15/023/1502304.pdf> (13.03.2025).
- Deutscher Bundestag 2004: Bund finanziert Radwege an Bundesstraßen mit 100 Millionen Euro pro Jahr. https://webarchiv.bundestag.de/archive/2007/0206/aktuell/hib/2004/2004_004/05.html (13.03.2025).
- Deutscher Bundestag 2016: Drucksache 18/9961 – Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Matthias Gastel, Dr. Valerie Wilms, Stephan Kühn (Dresden), weiter Abgeordneter und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN – Drucksache 18/9727 – Nicht-Berücksichtigung von Radverkehrsprojekten im BVWP 2030. <https://dserver.bundestag.de/btd/18/099/1809961.pdf> (04.08.2025).
- Deutscher Bundestag 2017: Sachstand - Bau und Finanzierung von Radwegen an Bundesstraßen. <https://www.bundestag.de/resource/blob/514744/25a03ad539fa996f95dac0c05b85d7bf/WD-5-048-17-pdf.pdf> (13.03.2017).
- Deutscher Bundestag 2021a: Drucksache 19/31425 – Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Stefan Gelbhaar, Daniela Wagner, Oliver Krischer, weiterer Abgeordneter und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN – Drucksache 19/31125 – Radwege an Bundesfernstraßen. <https://dserver.bundestag.de/btd/19/314/1931425.pdf> (13.03.2025).
- Deutscher Bundestag 2021b: Drucksache 19/28338 – Schriftliche Fragen mit den in der Woche vom 6. April 2021 eingegangenen Antworten der Bundesregierung. Antwort des Parlamentarischen Staatssekretärs Enak Ferlemann vom 9. April 2021. <https://dserver.bundestag.de/btd/19/283/1928338.pdf> (29.04.2025).
- Deutscher Bundestag 2022: Verkehrssicherheitsaspekte schwerer Lastenräder und Elektroroller – Letzte Meile - Zustellung. <https://www.bundestag.de/resource/blob/922144/140f99c7ba017652067c69be99c931d9/WD-5-130-22-pdf-data.pdf> (18.01.2025).
- Deutscher Bundestag 2023: Grundzüge der kommunalen Selbstverwaltung in Deutschland und der Schweiz. <https://www.bundestag.de/resource/blob/955540/eebb52b65ec8d75c645f3b36f56e9fde/WD-3-050-23-pdf.pdf> (11.03.2025).
- Deutscher Städtetag 2018: Nachhaltige städtische Mobilität für alle - Agenda für eine Verkehrswende aus kommunaler Sicht. Positionspapier des Deutschen Städtetages. <https://www.staedtetag.de/files/dst/docs/Publicationen/Positionspapiere/Archiv/nachhaltige-staedtische-mobilitaet-2018.pdf> (26.07.2022).
- Deutscher Städtetag 2020: Mitgliedsstädte. <https://www.staedtetag.de/ueber-uns/mitgliedsstaedte> (26.07.2022).
- Die Bundesregierung 2016: Drucksache 18/9961 – Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Matthias Gastel, Dr. Valerie Wilms, Stephan Kühn (Dresden), weiterer Abgeordneter und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN – Drucksache 18/9727 -. Nicht-Berücksichtigung von Radverkehrsprojekten im BVWP 2030. <https://dserver.bundestag.de/btd/18/099/1809961.pdf> (17.09.2025).

- Die Bundesregierung 2023: Umweltbonus läuft aus. <https://www.bundesregierung.de/breg-de/schwerpunkte/klimaschutz/eenergie-und-mobilitaet/faq-umweltbonus-1993830> (24.09.2024).
- Die Landesregierung Nordrhein-Westfalen (Die Landesregierung NRW) 2020: Zusätzlicher Schub für bessere Mobilität in Nordrhein-Westfalen. Haushaltsplan 2021. <https://www.land.nrw/pressemitteilung/zusaetzlicher-schub-fuer-bessere-mobilitaet-nordrhein-westfalen> (26.02.2024).
- Die Landesregierung Nordrhein-Westfalen (Die Landesregierung NRW) 2023: Verkehrsministerium fördert Fahrradprofessur für Nordrhein-Westfalen. <https://www.land.nrw/pressemitteilung/verkehrsministerium-foerdert-fahrradprofessur-fuer-nordrhein-westfalen> (29.04.2025).
- Die Landesregierung Nordrhein-Westfalen (Die Landesregierung NRW) 2024: Fahrradprofessur für Nordrhein-Westfalen: Hochschule Bochum überzeugt im Vorentscheid. <https://www.land.nrw/pressemitteilung/fahrradprofessur-fuer-nordrhein-westfalen-hochschule-bochum-ueberzeugt-im> (29.04.2025).
- Dill, J. & N. McNeil 2013: Four Types of Cyclists? Examination of Typology to Better Understanding Bicycling Behavior and Potential. - In: Journal of the Transportation Research Record, 2387 (1), 2013, 129–138. DOI: <https://doi.org/10.3141/2387-15>
- Dodge, P. 1996: Faszination Fahrrad. Delius Klasing Verlag. Bielefeld.
- Döring, N. & J. Bortz 2016: Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften. 5. Auflage. Berlin, Heidelberg.
- Dutch Cycling Embassy 2024: Durchgehende Radschnellverbindungen in den Niederlanden. <https://dutchcycling.nl/knowledge/german/durchgehende-radschnellverbindungen-in-den-niederlanden/> (12.02.2025).
- Ellenbeck, S.; Merkle, I.; Fuchs, T. & J. Strehmann 2021: Förderung des Radverkehrs in Städten+Gemeinden. https://www.adfc.de/fileadmin/user_upload/Doku-158-Radverkehr-DStGB-ADFC_comp.pdf (11.03.2025).
- Engelberg, J. K.; Carlson, J. A.; Black, M. L. & J.-F. Sallis 2014: Ciclovía Participation and Impacts in San Diego: The First CicloSDias. - In: Preventive Medicine, 69, Supplement, December 2014, 66–73. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2014.10.005>
- European Environmental Agency (EEA) 2020a: Germany noise fact sheet 2019. Overview. <https://www.eea.europa.eu/themes/human/noise/noise-fact-sheets/noise-country-fact-sheets-2019/germany> (22.03.2021).
- European Environmental Agency (EEA) 2020b: Germany noise fact sheet 2019. Noise in urban areas. <https://www.eea.europa.eu/themes/human/noise/noise-fact-sheets/noise-country-fact-sheets-2019/germany> (22.03.2021).
- Fishman, E. & C. Cherry 2015: E-bikes in the Mainstream: Reviewing a Decade of Research. - In: Transport Reviews, 36 (2016), 72-91. DOI: 10.1080/01441647.2015.1069907
- Follmer, R. 2025: Mobilität in Deutschland - Kurzbericht. https://www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/MiD2023_Kurzbericht.pdf (19.09.2025).
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) 2007: Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen.
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) 2010: Empfehlungen für Radverkehrsanlagen.

- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) 2012: Hinweise zum Fahrradparken.
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) 2014: Arbeitspapier - Einsatz und Gestaltung von Radschnellverbindungen.
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) 2020: Begriffsbestimmungen für das Straßen- und Verkehrswesen - BBSV.
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) 2021: Hinweise zu Radschnellverbindungen und Radvorrangrouten - Ausgabe 2021.
- Forschungsinformationssystem (FIS) 2021: Umweltverbund.
<https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/21907/> (14.11.2024).
- Fronde, M. & C. Vance 2017: Emissionsstandards für Neuwagen: Die Crux mit dem Rebound. - In: *Wirtschaftswissenschaftliches Studium (WiSt)*, 1, Januar 2017, 25–29.
- Fuenfschilling, L. & B. Truffer 2014: The structuration of socio-technical regimes - Conceptual foundations from institutional theory. - In: *Research Policy*, 43 (4), May 2014, 772–791. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.10.010>
- Gadegast, J. 1962: Der Generalverkehrsplan für das Ruhrgebiet. Probleme und bisherige Arbeitsergebnisse. - In: *Raumforschung und Raumordnung*, 4 (1962), 207–216.
- Geels F. W. 2002: Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study. - In: *Research Policy*, 31 (2002), 1257–1274. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00062-8](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00062-8)
- Geels F. W. 2004: From sectoral systems of innovation to socio-technical systems Insights about dynamics and change from sociology and institutional theory. - In: *Research Policy*, 33 (2004), 897–920. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2004.01.015>
- 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). - In: *Technology Analysis & Strategic Management*, 17 (4), December 2005, 445–476. DOI: <https://doi.org/10.1080/09537320500357319>
- Geels F. W. 2006: The hygienic transition from cesspools to sewer systems (1840–1930): The dynamics of regime transformation. - In: *Policy Research*, 35 (2006), 1069–1082. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2006.06.001>
- Geels, F. W. & R. Raven 2006: Non-linearity and expectations in niche-development trajectories. Ups and downs in dutch biogas development (1973–2003). - In: *Technology Analysis & Strategic Management* 18 (3–4), 2006, 375–392. DOI: <https://doi.org/10.1080/09537320600777143>
- Geels F. W. & J. Schot 2007: Typology of sociotechnical transition pathways. - In: *Research Policy*, 36 (2007), 399–417. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.01.003>
- Geels F. W. 2011: The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms. - In: *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 1 (2011), 24–40. DOI: <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 (2012), 471–482. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2012.01.021>

- Geels, F. W.; Kern, F.; Fuchs, G.; Hinderer, N.; Kungl, G.; Mylan, J.; Neukirch, M. & S. Wassermann 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). - In: *Research Policy*, 45 (2016), 896–913. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.01.015>
- Geels, F. W. 2018a: Socio-technical transitions to sustainability. - In: European Environment Agency (EEA): *Perspectives on transitions to sustainability*. EEA Report, 25 (2017), 45–69. <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/perspectives-on-transitions-to-sustainability/perspectives-on-transitions-to-sustainability/@@download/file> (04.05.2025)
- Geels, F. W. 2018b: Low-carbon transition via system reconfiguration? A socio-technical whole system analysis of passenger mobility in Great Britain (1990–2016). - In: *Energy Research & Social Science*, 46 (2018), 86–102. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2018.07.008>
- Gehl, J. 2018: *Städte für Menschen*. 4. Auflage. Berlin.
- Gehlert, T. 2017: Elektrofahrräder im Alltagsverkehr. - In: *Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung*. 3.3.2.7., 10 (2017), 79. Ergänzungslieferung.
- Gemeente Den Haag 2022: *Mobilität in Den Haag, 2018–2021*. <https://denhaag.incijfers.nl/handlers/ballroom.ashx?function=download&id=163> (15.02.2025).
- Genus, A. & A.-M. Coles 2008: Rethinking the multi-level perspective of technological transitions. - In: *Research Policy*, 37 (9), October 2008, 1436–1445. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.05.006>
- Gerike, R.; Hubrich, S.; Ließke, F.; Wittig, S. & R. Wittwer 2020: *Mobilität in Städten 2018 - SrV - Mobilitätssteckbrief für Berlin*. https://www.berlin.de/sen/uvk/_assets/verkehr/verkehrsdaten/zahlen-und-fakten/mobilitaet-in-staedten-srv-2018/berlin_steckbrief_berlin_gesamt.pdf?ts=1706862785 (20.03.2025).
- Gerike, R.; Hubrich, S.; Ließke, F.; Wittig, S. & R. Wittwer 2021: *Sonderauswertung zum Forschungsprojekt „Mobilität in Städten - SrV 2018“. Städtevergleich*. https://tu-dresden.de/bu/verkehr/ivs/srv/ressourcen/dateien/SrV2018_Staedtevergleich.pdf?lang=de (10.04.2025).
- Gerlach, J. & J. Ortlepp 2010: Shared-Space, und alles wird gut? - Neue Analysen und Bewertungen. - In: *Straßenverkehrstechnik*, 54 (1), 32–41.
- Gerlach, J. 2015: Shared-Space, Begegnungszonen, Verkehrsberuhigung, Mischprinzipien – wer, wie, was, wieso, weshalb, warum? - In: *Straßenverkehrstechnik*, 59 (5), 308–316.
- Giddens, A. 1984: *The constitution of society*. University of California Press, Berkeley.
- Gössling, S.; Schröder, M.; Späth, P. & T. Freytag 2016: Urban Space Distribution and Sustainable Transport. - In: *Transport Reviews*, 36 (5), 659–679. DOI: <https://doi.org/10.1080/01441647.2016.1147101>
- Gössling, S.; Kees, J. & T. Litman 2022: The Lifetime cost of driving a car. - In: *Ecological Economics*, 194 (2022), 107335. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.107335>
- Götschi, T.; Gerrard, J. & B. Giles-Corti 2016: Cycling as a Part of Daily Life: A Review of Health Perspectives. - In: *Transport Reviews*, 36 (1), 45–71. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/01441647.2015.1057877>
- Grigoropoulos, G.; Hosseini, S. A.; Keler, A.; Kath, H.; Spangler, M.; Busch, F. & K. Bogenberger 2021: Traffic Simulation Analysis of Bicycle Highways in Urban Areas. - In: *Sustainability* 2021, 13 (3), 1016. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13031016>

- Gruppe Radwegebau in der Arbeitsgemeinschaft für Verkehrssicherheit 1958: 3. Denkschrift. Die Entmischung des Fahrbahnverkehrs fördert eine erhöhte Verkehrssicherheit "Entmischung durch den Bau von Rad- und Mopedwegen". Wuppertal-Elberfeld.
- Gruppe Radwegebau in der Arbeitsgemeinschaft für Verkehrssicherheit 1960: 5. Denkschrift. Die Entmischung des Fahrbahnverkehrs fördert eine erhöhte Verkehrssicherheit "Entmischung durch den Bau von Rad- und Mopedwegen". Wuppertal-Elberfeld.
- Gwiasda, P. 2024: Fortschreibung der ERA und Zukunftsvision im Radverkehr. - Vortrag auf dem Detmolder Verkehrstag am 27.06.2024. https://www.th-owl.de/files/webs/bauingenieurwesen/stephan_rainer/Detmolder_Verkehrstag/2024/Vortraege/11.DVT_4_Fortschreibung.ERA_Zukunftsvisionen.Radverkehr_GWIASDA_2024.pdf (06.02.2025).
- Haarstad, H. 2016: Where are urban energy transitions governed? Conceptualizing the complex governance arrangements for low-carbon mobility in Europe. - In: *Cities*, 54, May 2016, 4–10. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2015.10.013>
- Haas, T. 2020: From Green Energy to the Green Car State? The Political Economy of Ecological Modernisation in Germany. - In: *New Political Economy*. DOI: <https://doi.org/10.1080/13563467.2020.1816949>
- Hanger-Kopp, S.; Thaler, T.; Seebauer, S. & T. Schinko 2022: Defining and operationalizing path dependency for the development and monitoring of adaptation pathways. - In: *Global Environmental Change*, 72, January 2022, 102425. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2021.102425>
- Haselbach, D.; Gerecht, C. & S. Kirch 2011: Mit Kultur zur Metropole? – Evaluation der Kulturhauptstadt Europas RUHR.2010. https://www.rvr.ruhr/fileadmin/user_upload/01_RVR_Home/02_Themen/Kultur/Evaluationsbericht_Ruhr.2010.pdf (06.03.2025).
- Hekkert, M. P.; Suurs, R.A.A.; Negro, S.O.; Kuhlmann, S. & R.E.H.M. Smits 2007: Functions of innovation systems. A new approach for analysing technological change. - In: *Technological Forecasting Social Change* 74 (4), May 2007, 413–432. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2006.03.002>
- Helledi, S. & H. Skyum 2024: Fahrrad-Superhighways: Wie wir in Dänemark ein interkommunales Netz aufgebaut haben. https://www.c40knowledgehub.org/s/article/How-we-built-an-inter-municipal-cycle-superhighway-network-across-the-Capital-Region-of-Denmark?language=en_US#RelatedKnowledge (15.02.2025).
- Hennen, C. 2015: Schöner radeln im Ruhrgebiet. <https://taz.de/Neue-Fahrradautobahn-gebaut!/5252081/> (06.04.2024).
- Hesse, M. & R. Lucas 1991: Verkehrswende - Ökologische und soziale Orientierung für die Verkehrswirtschaft. - In: *Schriftenreihe des IÖW* 39 (90). Zweite, überarbeitete Fassung. Berlin/Wuppertal.
- Hesse, M. 1995: Verkehrswende - Ökologisch-Ökonomische Perspektiven für Stadt und Region. 2. Auflage. Marburg.
- Hesse 2018: Ein Rückblick auf die Zukunft. - In: *Ökologisches Wirtschaften*, 2 (33), 2018, 16–18.
- Hipp, J. A.; Bird, A.; van Bakergem, M. & E. Yarnall 2016: Moving targets: Promoting physical activity in public spaces via open streets in the US. - In: *Preventive Medicine*, 103, Supplement, October 2017, 15–20. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.10.014>
- Hodson, M. & S. Marvin 2010: Can cities shape socio-technical transitions and how would we know if they were? - In: *Research Policy*, 39 (2010), 477–485. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2010.01.020>

- Hölscher, K.; Wittmayer, J. M. & D. Loorbach 2018: Transition versus transformation: What's the difference? - In: *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 27 (2018), 1–3. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eist.2017.10.007>
- Hölscher, K.; Frantzeskaki, N. & D. Loorbach 2019a: Steering transformations under climate change: capacities for transformative climate governance and the case of Rotterdam, the Netherlands. - In: *Regional Environmental Change*, 19 (2019), 791–805. DOI: [10.1007/s10113-018-1329-3](https://doi.org/10.1007/s10113-018-1329-3)
- Hölscher, K.; Frantzeskaki, N.; T. McPhearson & D. Loorbach 2019b: Tales of transforming cities: Transformative climate governance capacities in New York City, U.S. and Rotterdam, Netherlands. - In: *Journal of Environmental Management* 231 (2019), 843–857. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.10.043>
- Holden, E.; Gilpin, G. & D. Banister 2019: Sustainability at Thirty. - In: *Sustainability* 11 (7), 2019, 1965. DOI: [10.3390/su11071965](https://doi.org/10.3390/su11071965)
- Holz-Rau, C.; Zimmermann, K. & R. Follmer 2020: Der Modal-Split als Verwirrspiel. - In: *Stadtforschung und Statistik: Zeitschrift des Verbandes Deutscher Städtestatistiker*, 33 (2), 54–63. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-69883-0> (18.09.2025).
- Horn, B. 2018: Geschichte der städtischen Radverkehrsplanung. - In: *Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung*. 2.1.1.2, 11 (2018), 82. Ergänzungslieferung.
- Hubrich, S.; Wittig, S.; Ließke, F.; Wittwer, R. & R. Gerike 2024: SrV - Mobilität in Städten 2023. Mobilitätssteckbrief für Bochum. https://bochum.ratsinfomanagement.net/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFdFcExjZfBP-oYIHG9QMoLPmWLKr6bFUeBKTkRLkDdvRHs6XjYD/Steckbrief_Mobilitaet_2023.pdf (10.04.2025).
- Information und Technik Nordrhein-Westfalen (IT.NRW) 2024: Bevölkerungsstand nach Altersjahren (90) – Gemeinden – Stichtag (31.12.2021). Fortschreibung des Bevölkerungsstandes. <https://www.landesdatenbank.nrw.de/ldb NRW/online?operation=abrufabelleBearbeiten&levelindex=0&levelid=1719247781727&auswahloperation=abrufabelleAuspraegungAuswaehlen&auswahlverzeichnis=ordnungsstruktur&auswahlziel=werteabruf&code=12411-09d&auswahltext=&werteabruf=Werteabruf#abreadcrumb> (24.06.2024).
- Information und Technik Nordrhein-Westfalen (IT.NRW) 2025a: Bevölkerung nach Gemeinden - Bevölkerung am 30. Juni und 31. Dezember. <https://statistik.nrw/gesellschaft-und-staat/gebiet-und-bevoelkerung/bevoelkerung/bevoelkerung-nach-gemeinden#> (05.09.2025).
- Information und Technik Nordrhein-Westfalen (IT.NRW) 2025b: Gebietsstand: Gebietsfläche (ha) - Gemeinden - Stichtag. <https://www.landesdatenbank.nrw.de/ldb NRW/online?operation=abrufabelleBearbeiten&levelindex=1&levelid=1757184638517&auswahloperation=abrufabelleAuspraegungAuswaehlen&auswahlverzeichnis=ordnungsstruktur&auswahlziel=werteabruf&code=11111-01i&auswahltext=&werteabruf=Werteabruf#abreadcrumb> (06.09.2025).
- Jacobs, J. 1961: *The Death and Life of Great American Cities*. New York: Vintage.
- Kemp, R.; Schot, J. & R. Hoogma 1998: Regime shifts to sustainability through processes of niche formation. The approach of strategic niche management. - In: *Technology Analysis & Strategic Management* 10 (2), 175–198. DOI: <https://doi.org/10.1080/09537329808524310>.

- Kleiber, W. 1949: Der Bergarbeiterberufsverkehr im rheinisch-westfälischen Industriegebiet. Möglichkeit einer Umsiedlung von Bergarbeitern des Berufsverkehrs. Dargestellt und untersucht an den Belegschaften der Dortmunder Zechenbetriebe. Münster.
- Klein, T.; Hummel, S.; Leven, T.; Gerlach, J.; Stein, T. & S. Bührmann 2021: Fahrradstraßen - Leitfaden für die Praxis. <https://repository.difu.de/handle/difu/582184> (06.02.2025).
- Knie, A. 2023: Deutschlands Weg in die Automobilgesellschaft - Verkehrspolitik im Schatten des NS. - In: Bundeszentrale für politische Bildung. <https://www.bpb.de/shop/zeitschriften/apuz/lokale-verkehrswende-2023/543680/deutschlands-weg-in-die-automobilgesellschaft/> (18.09.2025).
- Köhler, J.; Geels, F. W.; Kern, F.; Markard, J.; Onsongo, E.; Wiczorek, 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.; Nykvist, B.; Pel, B.; Raven, R.; Rohracher, H.; Sandén, B.; Schot, J.; Sovacool, B.; Turnheim, B.; Welch, D. & P. Wells 2019: An agenda for sustainability transition research: State of the art and future directions. - In: *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 31 (2019), 1–32. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eist.2019.01.004>
- Kuckartz, U. 2014: *Mixed Methods - Methodologie, Forschungsdesigns und Analyseverfahren*. Wiesbaden.
- Kuckartz, U. 2018: *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung*. 4. Auflage. Weinheim, Basel.
- Kuhlberg, J. A.; Hipp, J. A.; Eyster, A. & A. Chang 2014: Open Streets Initiatives in the United States: Closed to Traffic, Open to Physical Activity, *Journal of Physical Activity and Health*, 11 (8), 1468–1474. DOI: <https://doi.org/10.1123/jpah.2012-0376>
- Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen (Straßen.NRW) 2025: Standorte von Straßen.NRW. <https://www.strassen.nrw.de/de/einrichtungen-und-standorte.html> (14.09.2025).
- Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen (Straßen.NRW) o. J.: RS1: Radschnellweg Ruhr. <https://www.strassen.nrw.de/de/rs1-radschnellweg-ruhr.html> (17.03.2025).
- Landtag Nordrhein-Westfalen (Landtag NRW) 2016: Drucksache 16/11412 vom 08.03.2016. Antwort der Landesregierung auf die Große Anfrage 17 der Fraktion der SPD und der Fraktion Bündnis 90/Die Grünen. Drucksache 16/10043. Potenziale des Radverkehrs in Nordrhein-Westfalen erkennen und nutzen. <https://www.landtag.nrw.de/portal/WWW/dokumentenarchiv/Dokument/MMD16-11412.pdf> (12.09.2025).
- Lanzendorf, M. & A. Busch-Geertsma 2014: The cycling boom in large German cities – Empirical evidence for successful cycling campaigns. - In: *Transport Policy* 36 (2014), 26–33. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2014.07.003>
- Lessing, H.-E. 1996: Vorwort. - In: Dodge, P. (Hrsg.): *Faszination Fahrrad*. Delius Klasing Verlag. Bielefeld, 6–9.
- Li, H.; Graham, D. J. & P. Liu 2017: Safety effects of the London cycle superhighways on cycle collisions. - In: *Accident Analysis and Prevention*, 99 (2017), 90–101. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aap.2016.11.016>
- Li, H.; Ding, H.; Ren, G. & C. Xu 2018: Effects of the London Cycle Superhighways on the usage of the London Cycle Hire. - In: *Transportation Research Part A*, 111, May 2018, 304–315. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.03.020>

- Loorbach, D. 2010: Transition Management for Sustainable Development. A Prescriptive, Complexity-Based Governance Framework. - In: *Governance* 23 (1), 161–183.
<https://doi.org/10.1111/j.1468-0491.2009.01471.x>
- Loorbach, D.; Frantzeskaki, N. & R. L. Huffenreuter 2015: Transition Management. Taking Stock from Governance Experimentation. - In: *Journal of Corporate Citizenship*, 58, June 2015, 48–66. DOI: <http://dx.doi.org/10.9774/GLEAF.4700.2015.ju.00008>
- Loorbach, D.; Wittmayer, J.; Avelino, F.; von Wirth, T. & N. Frantzeskaki 2020: Transformative innovation and translocal diffusion. - In: *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 35, June 2020, 251–260. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eist.2020.01.009>
- Malerba, F. 2002: Sectoral systems of innovation and production. - In: *Research Policy* 31 (2), 247–264. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00139-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00139-1)
- Marletto, G. 2014: Car and the city: Socio-technical transition pathways to 2030. – In: *Technological Forecasting & Social Change* 87 (2014), 164–178. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.12.013>
- Mattisek, A.; Pfaffenbach, C. & P. Reuber 2013: *Methoden der empirischen Humangeographie*. 2. Auflage.
- Mayntz, R. 2005: Governance Theory als fortentwickelte Steuerungstheorie? MPIfG Working Paper, 4 (1), Max Planck Institute for the Study of Societies, Cologne.
<https://www.econstor.eu/bitstream/10419/44296/1/644388498.pdf> (03.01.2022).
- Meißner, A. 2014: Drucksache Nr.: 13036-14. Tagesordnungspunkt: Haushaltsbefragung zum Mobilitätsverhalten der Dortmunder Bevölkerung 2013.
https://www.dortmund.de/dortmund/projekte/rathaus/verwaltung/stadtplanungs-und-bauordnungsamt/downloads/vorlage_mobilitaetsverhalten.pdf (18.03.2025).
- Metropolrad Ruhr 2023a: CAMPUSbike – für Studierende im Ruhrgebiet.
<https://www.metropolradruhr.de/de/campusbike/> (12.12.2023).
- Metropolrad Ruhr 2023b: Bike-Sharing im Ruhrgebiet und 300 Städten weltweit.
<https://www.metropolradruhr.de/de/> (12.12.2023).
- Ministerium des Innern des Landes Nordrhein-Westfalen (MI NRW) 2016: Gesetz- und Verordnungsblatt (GV. NRW.). Ausgabe 2015 Nr. 32 vom 4.11.2016, Seite 859 bis 870.
https://recht.nrw.de/lmi/owa/br_vbl_detail_text?anw_nr=6&vd_id=15929&vd_back=N868&sg=&menu=1 (15.03.2025).
- Ministerium des Innern des Landes Nordrhein-Westfalen (MI NRW) 2018: Gesetz- und Verordnungsblatt (GV. NRW.). Ausgabe 2018 Nr. 19 vom 3.8.2018 Seite 411 bis 458.
https://recht.nrw.de/lmi/owa/br_vbl_detail_text?anw_nr=6&vd_id=17178&vd_back=N421&sg=0&menu=1 (10.12.2023).
- Ministerium des Innern des Landes Nordrhein-Westfalen (MI NRW) 2021: Gesetz- und Verordnungsblatt (GV. NRW.). Ausgabe 2021 Nr. 79 vom 17.11.2021, Seite 1189 bis 1208. https://recht.nrw.de/lmi/owa/br_vbl_detail_text?anw_nr=6&vd_id=19903&ver=8&val=19903&sg=0&menu=0&vd_back=N (15.03.2025).
- Ministerium des Innern des Landes Nordrhein-Westfalen (MI NRW) 2022: Gesetz- und Verordnungsblatt (GV. NRW.) Ausgabe 2022 Nr. 13 vom 18.3.2022 Seite 285 bis 310.
https://recht.nrw.de/lmi/owa/br_vbl_detail_text?anw_nr=6&vd_id=20283&vd_back=N287&sg=0&menu=1 (10.12.2023).

- Ministerium des Innern des Landes Nordrhein-Westfalen (MI NRW) 2025: Straßen- und Wegegesetz des Landes Nordrhein-Westfalen (StrWG NRW), Bekanntmachung der Neufassung. https://recht.nrw.de/lmi/owa/br_bes_text?anw_nr=2&bes_id=3894&aufgehoben=N (15.03.2025).
- Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNV NRW) 2024a: Radwegeprogramm 2024: Verkehrsministerium investiert über 38 Millionen Euro. <https://www.umwelt.nrw.de/radwegeprogramm-2024-verkehrsministerium-investiert-ueber-38-millionen-euro> (13.03.2025).
- Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNV NRW) 2024b: Förderprogramm Nahmobilität 2024 Teil 1. https://www.umwelt.nrw.de/system/files/media/document/file/nahmobilitaetsprogramm_2024_massnahmenliste_t1.pdf (15.03.2025).
- Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNV NRW) 2024c: Förderung des kommunalen Straßenbaus. <https://www.umwelt.nrw.de/system/files/media/document/file/2024-24-07-forderprogramm-kommunale-strasseninfrastruktur.pdf> (15.03.2025).
- Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNV NRW) o. J. a: Nahmobilität. <https://www.umwelt.nrw.de/themen/verkehr/nahmobilitaet> (13.03.2025).
- Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNV NRW) o. J. b: Förderkatalog Nahmobilität. https://www.umwelt.nrw.de/system/files/media/document/file/foerderkatalog_nahmobilitaet_2024_22.02.2024.pdf (13.03.2025).
- Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNV NRW) o. J. c: Radverkehr. <https://www.umwelt.nrw.de/themen/verkehr/nahmobilitaet/radverkehr> (15.03.2025).
- Ministerium für Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (MV NRW) 2019. Radschnellverbindungen in NRW - Leitfaden für Planung, Bau und Betrieb. https://www.bra.nrw.de/system/files/media/document/file/2024-05-07_leitfaden_radschnellwege.pdf (17.02.2025).
- Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (MWIKE NRW) 2020: E-Lastenrad-Förderung für Privatnutzer vor erfolgreichem Abschluss. <https://www.elektromobilitaet.nrw/newsdetails/e-lastenrad-foerderung-fuer-privatnutzer-vor-erfolgreichem-abschluss/> (12.12.2023).
- Ministry of Transport, Public Works and Water Management (MTPWWM) 1999: The Dutch Bicycle Master Plan - Description and evaluation in an historical context. <https://hembrow.eu/studytour/TheDutchBicycleMasterPlan1999.pdf> (11.02.2025).
- Mizdrak, A.; Blakely, T.; Cleghorn, C. L. & L. J. Cobiac 2019: Potential of active transport to improve health, reduce healthcare costs, and reduce greenhouse gas emissions: A modelling study. - In: PloS ONE, 14 (7), e0219316. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219316>
- Mizdrak, A.; Cobiac, L. J.; Cleghorn, C. L.; Woodward, A. & T. Blakely 2020: Fuelling walking and cycling: human powered locomotion is associated with non-negligible greenhouse gas emissions. - In: Scientific Reports 10 (2020), 9196. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-66170-y>
- Mobilikon o. J: Radverkehrskommunikation. <https://www.mobilikon.de/en/print/pdf/node/1576> (09.03.2025).

- Monheim, H. 2017: Wege zur Fahrradstadt. Analysen und Konzepte. VAS-Verlag für akademische Schriften. Bad Homburg.
- Mülheim an der Ruhr 2022: Haushaltsbefragung zur Mobilität in Mülheim an der Ruhr 2022.
- Mülheim an der Ruhr 2023a: Radweg Rheinische Bahn. https://www1.muelheim-ruhr.de/team-innenstadt/radweg_rheinische_bahn/8278 (17.03.2024).
- Mülheim an der Ruhr 2023b: Aktuelle Radverkehrsmaßnahmen in Mülheim an der Ruhr - Ein Rück- und Ausblick 2023/2024. https://www.muelheim-ruhr.de/cms/aktuelle_radverkehrsmassnahmen_in_muelheim_an_der_ruhr.html (05.04.2025).
- Mülheim an der Ruhr 2023c: Beschlussvorlage Nr.: V 23/0286-01 - Radabstelloffensive im Stadtgebiet. <https://ratsinfo.muelheim-ruhr.de/public/wicket/resource/org.apache.wicket.Application/doc741519.pdf> (05.04.2025).
- Mülheim an der Ruhr 2024a: Radverkehrsnetz. <https://www.muelheim-ruhr.de/cms/radverkehrsnetz1.html> (05.04.2025).
- Mülheim an der Ruhr 2024b: A 24/0469-01 Erweiterung Mobilitätskonzept - Antrag der SPD-Fraktion. <https://ratsinfo.muelheim-ruhr.de/public/to020?TOLFDNR=114099> (06.04.2025).
- Mülheim an der Ruhr 2025: Vorlage A 25/0082 Zukunft Metropolradruhr. <https://ratsinfo.muelheim-ruhr.de/public/to020?TOLFDNR=1000909&SILFDNR=16602> (05.04.2025).
- Mülheim an der Ruhr o. J.: Gestaltung des Radwegs Rheinische Bahn Mülheim an der Ruhr - Abschnitt 3a. https://www1.muelheim-ruhr.de/sites/www1.muelheim-ruhr.de/files/innenstadt/bv-radtrasse_mh_plakat_kl.pdf (17.03.2024).
- Nahverkehrsgesellschaft Baden-Württemberg mbH (NVBW) o. J.: Die AGFK-BW: Gemeinsam für mehr Rad- und Fußverkehr. <https://www.aktivmobil-bw.de/service/akteure/die-agfk-bw> (09.01.2025).
- Nello-Deakin 2019: Is there such a thing as "fair" distribution of road space? - In: Journal of Urban Design, 24 (5), 698–714. DOI: <https://doi.org/10.1080/13574809.2019.1592664>
- Nobis, C. 2019: Mobilität in Deutschland - MiD Analysen zum Radverkehr und Fußverkehr. Studie von infas, DLR, IVT und infas 360 im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (FE-Nr. 70.904/15). Bonn, Berlin. https://elib.dlr.de/133559/1/MiD2017_Analyse_zum_Rad_und_Fussverkehr.pdf (26.06.2025).
- Nobis, C.; Kuhnimhof, T.; Follmer, R. & M. Bäumer 2019: Mobilität in Deutschland – Zeitreihenbericht 2002 - 2008 - 2017. Studie von infas, DLR, IVT und infas 360 im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (FE-Nr. 70.904/15). Bonn, Berlin. https://www.mobilitaet-in-deutschland.de/archive/pdf/MiD2017_Zeitreehenbericht_2002_2008_2017.pdf (26.06.2025).
- Oehme, R.; Scherf, C.; Emmerich, J.; Emmerich, C.; Streif, M.; Schade, W. & M. Knauff 2024: Digitale Mobilitätsplattformen. Arbeitspaket 1: Analyse und Bestandsaufnahme zu plattformbasierten Mobilitätskonzepten und -angeboten. Umweltbundesamt. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/digitale-mobilitaetsplattformen> (23.09.2024).
- Office for Cycle Superhighways 2019: Cycle Superhighway Bicycle Account 2019. <https://supercykelstier.dk/wp-content/uploads/2016/03/Cycle-Superhighway-Bicycle-Account-2020.pdf> (17.02.2025).

- Oldenziel, R. & A. A. de la Bruhéze 2011: Contested Spaces: Bicycle Lanes in Urban Europe, 1900–1995. - In: *Transfers*, 1 (2), 2011, 31–49. DOI: <http://dx.doi.org/10.3167/trans.2011.010203>
- Organisation for Economic Co-operation and Development, International Transport Forum - OECD/ITF 2017: ITF Transport Outlook 2017. OECD Publishing. Paris. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2017/01/itf-transport-outlook-2017_g1g72df1/9789282108000-en.pdf (18.09.2025).
- Petschow, U. & C. Uhle 2018: Wege einer Verkehrswende. - In: *Ökologisches Wirtschaften*, 2 (33), 2018, 14–15. <https://www.oekologisches-wirtschaften.de/index.php/ow/article/view/1594/1564> (18.09.2025).
- Planersocietät 2011: Konzeptstudie - Radschnellweg Ruhr.
- Pries, L.; Roos, M.; Lewalder, F.; Dirks, M.; Donath, V.; Klärner, K. D. & K. Leikard 2020: Integrierte Mobilität im Ruhrgebiet - Konzeptstudie. <https://omp.ub.rub.de/index.php/RUB/catalog/view/149/126/742> (20.03.2025).
- Pucher, J. & R. Buehler 2008: Making Cycling Irresistible: Lessons from The Netherlands, Denmark and Germany. - In: *Transport Reviews*, 28 (2008), 495–528. DOI: <https://doi.org/10.1080/01441640701806612>
- Pucher, J. & R. Buehler 2017: Cycling towards a more sustainable transport future. - In: *Transport Reviews*, 37 (6), 689–694. DOI: 10.1080/01441647.2017.1340234
- Raven, R. & G. Verbong 2007: Multi-Regime Interactions in the Dutch Energy Sector: The Case of Combined Heat and Power Technologies in the Netherlands 1970–2000. – In: *Technology Analysis & Strategic Management*, 19 (4), 491–507. DOI: 10.1080/09537320701403441
- Rayaprolu, H. S.; Llorca C. & R. Moeckel 2018: Impact of bicycle highways on commuter mode choice: A scenario analysis. - In: *Environment and Planning B Urban Analytics City Science*, 47 (1), 2018, 662–677. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/2399808318797334>
- Reidl, A. 2024: Lastenräder in Kommunen: Neue Normen für grünere Innenstädte. - *Veloplan*, 4 (2024), Dezember 2024. <https://www.veloplan.de/lastenraeder-in-kommunen-neue-normen-fuer-gruenere-innenstaedte/> (18.09.2025).
- Regionalverband Ruhr (RVR) 2013: Bundesweiter Arbeitskreis Radschnellwege - AK am 08.07.2013 im Robert-Schmidt-Saal des Regionalverbandes Ruhr (RVR) -. [https://www.mobilservice.ch/admin/data/files/news_section_file/file/3065/bundesweiter-arbeitskreis-radschnellwege-\(region-ruhr\).pdf?lm=1418801238](https://www.mobilservice.ch/admin/data/files/news_section_file/file/3065/bundesweiter-arbeitskreis-radschnellwege-(region-ruhr).pdf?lm=1418801238) (24.01.2024).
- Regionalverband Ruhr (RVR) 2014: Machbarkeitsstudie Radschnellweg Ruhr RS1. https://www.rvr.ruhr/fileadmin/user_upload/01_RVR_Home/02_Themen/Mobilitaet/Radschnellweg_Ruhr/2014_Machbarkeitsstudie_Radschnellweg_Ruhr_RS1.pdf (23.03.2025).
- Regionalverband Ruhr (RVR) 2015a: Der Radweg Rheinische Bahn. https://www.radschnellwege.nrw/fileadmin/user_upload/projekte/rs1/downloads/Flyer_RheinischeBahn_RS1.pdf (17.03.2024).

- Regionalverband Ruhr (RVR) 2015b: Rheinische Bahn startet am Uni-Viertel und schließt gleichzeitig Lücke in Erlebnisroute "West". Informationsdienst Ruhr, 19. Juni 2015. (Archivartikel vom 11. Februar 2020 im Internet Archive).
https://web.archive.org/web/20200211020828/http://www.informationsdienst.ruhr/aktuell/detail/archiv/2010/june/artikel/rheinische-bahn-startet-am-uni-viertel-und-schliesst-gleichzeitig-luecke-in-essener-erlebnisroute-w.html?tx_ttnews%5Bday%5D=18&cHash=89d05348ae47058b02f409a88d8c368d (06.04.2024).
- Regionalverband Ruhr (RVR) 2017: Machbarkeitsstudie - Radschnellweg Mittleres Ruhrgebiet. https://www.rvr.ruhr/fileadmin/user_upload/01_RVR_Home/02_Themen/Mobilitaet/Radschnellweg_Ruhr/2019_RS_Mittleres_Ruhrgebiet_Machbarkeitsstudie.pdf (23.04.2025).
- Regionalverband Ruhr (RVR) 2019: Bundesweiter Arbeitskreis Radschnellwege 2019.
- Regionalverband Ruhr (RVR) 2020: 18. Juli 2010: „Still-Leben“ feierte auf der A40 das größte Straßenfest der Welt - Kulturhauptstadt RUHR. 2010 wirkt bis heute im Ruhrgebiet. <https://www.rvr.ruhr/service/presse/pressemitteilung-detailseite/news/18-juli-2010-still-leben-feierte-auf-der-a40-das-groesste-strassenfest-der-welt-kulturhauptstadt-ruhr2010-wirkt-bis-heute-im-ruhrgebiet/> (02.07.2023).
- Regionalverband Ruhr (RVR) 2021: Regionales Mobilitätsentwicklungskonzept für die Metropole Ruhr - Endbericht. https://www.rvr.ruhr/fileadmin/user_upload/01_RVR_Home/02_Themen/Mobilitaet/Mobilitaetskonzepte/2021_Regionales_Mobilitaetsentwicklungskonzept_Endbericht.pdf (23.04.2025).
- Regionalverband Ruhr (RVR) 2022a: Regionales Freizeitmobilitätskonzept Metropole Ruhr - Endbericht. https://www.rvr.ruhr/fileadmin/user_upload/01_RVR_Home/02_Themen/Mobilitaet/Mobilitaetskonzepte/RVR_Freizeitmobilitaetskonzept_Endbericht_2022.pdf (22.04.2025).
- Regionalverband Ruhr (RVR) 2022b: Regionales Radwegenetz in der Metropole Ruhr - Umsetzungs-konzept. https://www.rvr.ruhr/fileadmin/user_upload/01_RVR_Home/02_Themen/Mobilitaet/Radwegenetz/2022_Endbericht_Umsetzungskonzept_RRWN.pdf (11.04.2025).
- Regionalverband Ruhr (RVR) 2023: Freiraumkonzept Metropole Ruhr - Leitbild und Netzplan. https://www.rvr.ruhr/fileadmin/user_upload/01_RVR_Home/02_Themen/Umwelt_Oekologie/Freiraumkonzept_Metropole_Ruhr/Downloadbereich/BERICHT_Freiraumkonzept-Metropole-Ruhr.pdf (22.04.2025).
- Regionalverband Ruhr (RVR) 2024: Mobilitätsbericht 2024 zum Regionalen Mobilitätsentwicklungskonzept. https://www.rvr.ruhr/fileadmin/user_upload/01_RVR_Home/02_Themen/Mobilitaet/Mobilitaetskonzepte/21-1_Mobilitaetsbericht_Rmek_2024.pdf (28.04.2025).
- Regionalverband Ruhr (RVR) 2025: Relaunch Fahrradverleihsystem metropolraduhr. Grüne Fraktion im RVR - Kommunalforum. https://gruenefraktion.ruhr/wp-content/uploads/2025/01/250108_KommunalforumGrueneRVR_MRR_SK.pdf (29.04.2025).
- Regionalverband Ruhr (RVR) o. J. a: Demografie. <https://statistikportal.ruhr/#Demografie> (20.03.2025).
- Regionalverband Ruhr (RVR) o. J. b: Radwege für bessere Mobilität. <https://www.rvr.ruhr/politik-regionalverband/100-jahre-rvr/radwege-fuer-bessere-mobilitaet/> (22.04.2025).

- Regionalverband Ruhr (RVR) o. J. c: Mobilität. Fahrrad-Verleihsystem.
<https://www.rvr.ruhr/themen/mobilitaet/> (29.04.2025).
- Reutter, U. 2014: Mobilitätsmanagement: ein Beitrag zur Gestaltung einer nachhaltigen Mobilität. - In: Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung. 1.2, 5 (2014), 69. Ergänzungslieferung.
- Rip, A. & R. Kemp 1998: Technological change. - In: Rayner, S. & E. L. Malone (Hrsg.): Human Choice and Climate Change, Vol. 2. Battelle Press, Columbus, OH, 327–399.
- Rohracher, H. & P. Späth 2014: The Interplay of Urban Energy Policy and Socio-technical Transitions: The Eco-cities of Graz and Freiburg in Retrospect. - In: Urban Studies, 51 (7), May 2014, 1415–1431. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0042098013500360>
- Rotmans, J.; Kemp, R. & M. van Asselt 2001: More evolution than revolution: transition management in public policy. - In: Foresight, 3 (1), 15–31. DOI: <https://doi.org/10.1108/14636680110803003>
- Sachs, W. 1990: Die Liebe zum Automobil. Ein Rückblick in die Geschichte unserer Wünsche. Reinbeck.
- Schacht, H. J. 1939: Statistisches Handbuch des Radfahrverkehrs. Band 5. Berlin.
- Schot, J. & F. W. Geels 2008: Strategic niche management and sustainable innovation journeys. Theory, findings, research agenda, and policy. - In: Technology Analysis & Strategic Management, 20 (5), 537–554. DOI: <https://doi.org/10.1080/09537320802292651>
- Schröder, A. & A. Buttgerit 2021: Fahrradstraßen neu denken. Mehr Raum und Aufmerksamkeit für den Radverkehr in Münster. - In: Straßenverkehrstechnik, 65 (12), S. 1008–1014.
- Seto, K.; Davis, S. J.; Mitchell, R. B.; Stokes, E. C.; Unruh, G. & D. Ürge-Vorsatz 2016: Carbon Lock-In: Types, Causes, and Policy Implications. - In: The Annual Review of Environment and Resources, 41, October 2016, 425–452. DOI: <http://dx.doi.org/10.1146/annurev-environ-110615-085934>
- Skov-Petersen, H.; Jacobsen, J. B.; Vedel, S. E.; Nielsen, T. A. S. & S. Rask 2017: Effects of upgrading to cycle highways - An analysis of demand induction, use patterns and satisfaction before and after. - In: Journal of Transport Geography, 64, October 2017, 203–210. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2017.09.011>
- Smith, A.; Stirling, A. & F. Berkhout 2005: The governance of sustainable socio-technical transitions. - In: Research Policy, 34 (2005), 1491–1510. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.07.005>
- Smith, A.; Voß, J.-P. & J. Grin 2010: Innovation studies and sustainability transitions: The allure of the multi-level perspective and its challenges. - In: Research Policy, 39 (4), May 2010, 435–448. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2010.01.023>
- Smith, A. & R. Raven 2012: What is protective space? Reconsidering niches in transitions to sustainability. - In: Research Policy, 41 (6), July 2012, 1025–1036. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.12.012>
- SOAB o. J.: SOAB Adviseurs voor woning en leefomgeving.
<https://www.soab.nl/ons%20werkterrein/> (12.02.2025).
- Spapé, I.; Fuchs, C. & J. Gerlach 2015: Status Quo und Erfahrungen mit der Planung und dem Betrieb von Radschnellwegen in den Niederlanden, Dänemark, Großbritannien und Deutschland. - In: Straßenverkehrstechnik, 59 (10), 639–652.

- Stadt Bochum 2019: Erste Ergebnisse der der Haushaltsbefragung zur Mobilität in Bochum - SrV 2018. https://www.spd-bochum.de/wp-content/uploads/sites/300/2020/01/Mitteilung_der_Verwaltung.pdf (18.03.2025).
- Stadt Bochum 2020a: Niederschrift über die 44. Sitzung des Ausschusses für Infrastruktur und Mobilität. https://bochum.ratsinfomanagement.net/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFdFcExjZULGGOEb9irVT_EdKRbY5ceOpF2fhnuP5CwyBsC-bWYU/Oeffentliche_Niederschrift_Ausschuss_fuer_Infrastruktur_und_Mobilitaet_31.03.2020.pdf#search=Ausgaben%20Radverkehr%20Radverkehrssituation%20Radverkehrsanlagen%20Radverkehrskonzepts%20Radverkehrskonzeptes%20Radverkehrskonzept (11.04.2025).
- Stadt Bochum 2020b: Antwort der Verwaltung - Vorlage Nr.: 20200174 - Ausgaben Radverkehr. https://bochum.ratsinfomanagement.net/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFdFcExjZQIY5ZR TfoKxPtPfgaL2Z0bigD2bQ6ad-5teW0g4OwPI/Antwort_der_Verwaltung_20200174.pdf (11.04.2025).
- Stadt Bochum 2023: Radverkehrskonzept - Stadt Bochum. [https://www.bochum.de/C125830C0042AB74/vwContentByKey/W2CNVCUJ375BOCMDE/\\$File/Radverkehrskonzept2023.pdf](https://www.bochum.de/C125830C0042AB74/vwContentByKey/W2CNVCUJ375BOCMDE/$File/Radverkehrskonzept2023.pdf) (10.04.2025).
- Stadt Bochum 2024: Bürgerbegehren zum RadEntscheid: Verwaltungsgericht gibt Bochumer Rat Recht. <https://www.bochum.de/Pressemeldungen/15-Maerz-2024/Buergerbegehren-zum-RadEntscheid-Verwaltungsgericht-gibt-Bochumer-Rat-Recht> (13.04.2025).
- Stadt Dortmund 2018: Drucksache Nr.: 12700-18. Förderantrag "Emissionsfreie Innenstadt" - Zwischenbericht. [https://rathaus.dortmund.de/dosys/gremrech.nsf/0/3313FEF762B5CA7BC125837D003CB5B5/\\$FILE/VorlageVG%2312700-18.doc.pdf](https://rathaus.dortmund.de/dosys/gremrech.nsf/0/3313FEF762B5CA7BC125837D003CB5B5/$FILE/VorlageVG%2312700-18.doc.pdf) (14.04.2025).
- Stadt Dortmund 2019: Drucksache Nr.: 15619-19. Fahrradstadt Dortmund. [https://rathaus.dortmund.de/dosys/gremrech.nsf/0/28074AF8C14DC989C12584B200484410/\\$FILE/VorlageVG%2315619-19.doc.pdf](https://rathaus.dortmund.de/dosys/gremrech.nsf/0/28074AF8C14DC989C12584B200484410/$FILE/VorlageVG%2315619-19.doc.pdf) (14.04.2025).
- Stadt Dortmund 2020a: Drucksache Nr. 16308-19 - Tagesordnungspunkt: Ergebnisse der Mobilitätsbefragung 2019. [https://rathaus.dortmund.de/dosys/gremrech.nsf/0/0ED179117E528B3AC12584FF0044CCBD/\\$FILE/VorlageVG%2316308-19.pdf](https://rathaus.dortmund.de/dosys/gremrech.nsf/0/0ED179117E528B3AC12584FF0044CCBD/$FILE/VorlageVG%2316308-19.pdf) (18.03.2025).
- Stadt Dortmund 2020b: Drucksache Nr.: 16852-20. Entwurf zum Regionalen Mobilitätsentwicklungskonzept für die Metropole Ruhr. [https://rathaus.dortmund.de/dosys/gremrech.nsf/0/9E5D346D2A18AD92C1258552004D3877/\\$FILE/VorlageVG%2316852-20.doc.pdf](https://rathaus.dortmund.de/dosys/gremrech.nsf/0/9E5D346D2A18AD92C1258552004D3877/$FILE/VorlageVG%2316852-20.doc.pdf) (26.04.2025).
- Stadt Dortmund 2021: Drucksache Nr.: 21144-21. Umwidmung von zwei Planstellen im Stadtplanungs- und Bauordnungsamt zugunsten der Aufgabe Radmobilität. [https://rathaus.dortmund.de/dosys/gremrech.nsf/0/4E479BCDED98E9BFC125873600583DB0/\\$FILE/VorlageVG%2321144-21.doc.pdf](https://rathaus.dortmund.de/dosys/gremrech.nsf/0/4E479BCDED98E9BFC125873600583DB0/$FILE/VorlageVG%2321144-21.doc.pdf) (14.04.2025).
- Stadt Dortmund 2022: Radverkehrsstrategie - Teilkonzept Radverkehr und Verkehrssicherheit. Masterplan Mobilität Dortmund 2030. https://www.dortmund.de/dortmund/projekte/rathaus/verwaltung/stadtplanungs-und-bauordnungsamt/downloads/masterplan-mobilitaet-2030/221214_do_masterplan-mobilitaet_radverkehrsstrategie.pdf (14.04.2025).

- Stadt Dortmund 2024a: Dortmunder Radverkehrsbericht 2023.
<https://www.dortmund.de/dortmund/projekte/rathaus/verwaltung/stadtplanungs-und-bauordnungsamt/downloads/masterplan-mobilitaet-2030/radverkehrsbericht-dortmund-2023.pdf> (10.02.2025).
- Stadt Dortmund 2024b: Baufortschrittsbericht Radverkehr 2023. https://www.dortmund.de/dortmund/projekte/rathaus/verwaltung/tiefbauamt/downloads/links-und-downloads/radverkehr/baufortschrittsbericht_radverkehr_2023.pdf (10.02.2025).
- Stadt Dortmund 2024c: Radschnellweg Ruhr (RS1). Was wurde im ersten Bauabschnitt des RS1 auf Dortmunder Stadtgebiet gemacht? <https://www.dortmund.de/themen/mobilitaet-und-verkehr/mobilitaetsplanung/radverkehr/radschnellweg-ruhr-rs1/> (28.03.2024).
- Stadt Dortmund 2024d: Radschnellweg Ruhr (RS1). Was kostet der Bau des ersten RS1-Abschnitts und wie wird er finanziert? <https://www.dortmund.de/themen/mobilitaet-und-verkehr/mobilitaetsplanung/radverkehr/radschnellweg-ruhr-rs1/> (28.03.2024).
- Stadt Duisburg 2016: Mobilitätsbefragung 2015 zum werktäglichen Verkehrsverhalten der Bevölkerung in Duisburg. https://www2.duisburg.de/micro2/pbv/medien/bindata/Duisburg_HHB15.pdf (02.03.2021).
- Stadt Duisburg 2023: Antrag auf Verlängerung der Mitgliedschaft in der Arbeitsgemeinschaft fußgänger- und fahrradfreundlicher Städte, Gemeinden und Kreise in NRW e. V. (AGFS) für den Zeitraum 2024 - 2030. <https://fragdenstaat.de/files/foi/887879/agfs-verlangerungsantragduisburg19-04-2023.pdf?download> (04.04.2025).
- Stadt Duisburg 2024: Abschlussbericht - Mobilitätskonzept Duisburg.
<https://www2.duisburg.de/microsites/pbv/verkehr/mobilitaetskonzept/mobilitaetskonzept.php.media/261293/Abschlussbericht.pdf> (10.02.2025).
- Stadt Essen 2019a: Haushaltsbefragung zum Mobilitätsverhalten in Essen 2019. Ergebnisbericht für die Stadt Essen. https://media.essen.de/media/wwwessende/aemter/61/dokumente_7/verkehrsthemen/haushaltsbefragung/20190702_HHB_Essen_Kurzbericht.pdf (02.03.2021).
- Stadt Essen 2019b: Haushaltsbefragung zum Mobilitätsverhalten in Essen 2019.
https://media.essen.de/media/wwwessende/aemter/61/dokumente_7/verkehrsthemen/haushaltsbefragung/HHB_Essen_2019_Langfassung.pdf (25.03.2025).
- Stadt Essen 2019c: Mobilität neu denken - Handlungskonzept Modal-Split 2035 als Diskussionsgrundlage. <https://buengerforum-ruettenscheid.de/wp-content/uploads/2019/08/AMobilit%C3%A4t-neu-denken-Diskussionsgrundlage.pdf> (14.04.2025).
- Stadt Essen 2019d: Vorgang 1308/2019/6B - Machbarkeitsstudie "Eltingviertel/Vierhofer Platz". Stadtbezirk: I, Stadtteil: Nordviertel. Information über die Planung und Variantenentscheidung. https://ris.essen.de/vorgang/?__=UGhVM0hpd2NXNFdFcExjZZNJzzFha7c8XNP95RoEBGU (24.07.2025).
- Stadt Essen 2024: Umsetzung des RadEntscheids Essen - Sachstandsbericht 2023.
https://media.essen.de/media/wwwessende/aemter/66/radentscheid_1/RadEntscheid_Sachstandsbericht_2023.pdf (07.04.2025).
- Stadt Essen o. J. a: Radfahren in Essen. https://www.essen.de/leben/mobilitaet/radfahren_1/radfahren_in_essen__.de.jsp (07.04.2025).
- Stadt Essen o. J. b: Radrouten und Radtouren.
https://www.essen.de/leben/mobilitaet/radfahren_1/radrouten/radrouten.de.html (14.04.2025).

- Stadt Gelsenkirchen 2018: Drucksache Nr. 14–20/6440. Stellungnahme zur möglichen Mitgliedschaft der Stadt Gelsenkirchen in der AGFS. <https://ratsinfo.gelsenkirchen.de/ratsinfo/gelsenkirchen/n/7366.zipper?include=102816> (17.04.2025).
- Stadt Gelsenkirchen 2019: Drucksache Nr. 14–20/8001 - Programmplanung Radverkehr 2019/20. https://www.gelsenkirchen.de/de/infrastruktur/verkehr/radverkehr/_doc/Vorlagendokument.pdf (07.04.2025).
- Stadt Gelsenkirchen 2021a: Masterplan Mobilität Gelsenkirchen - Bestandsanalyse. https://www.gelsenkirchen.de/de/stadtprofil/stadtthemen/mobilitaet_und_klima/zukunft_mobilitaet/masterplan_mobilit%C3%A4t/_doc/masterplan_mobilit_t_der_stadt_gelsenkirchen.pdf (07.04.2025).
- Stadt Gelsenkirchen 2021b: Drucksache Nr. 20–25/1980 - Zukunftsprogramm Radverkehr. https://www.gelsenkirchen.de/de/infrastruktur/verkehr/radverkehr/_doc/zukunftsprogramm_radverkehr_mitteilungsvorlage.pdf (07.04.2025).
- Stadt Gelsenkirchen 2021c: Drucksache Nr. 20–25/406 - Programmplanung Radverkehr 2021. https://www.gelsenkirchen.de/de/infrastruktur/verkehr/radverkehr/_doc/vorlagendokument_oeffentlich__1.pdf (09.04.2025).
- Stadt Gelsenkirchen 2023a: Masterplan Mobilität Stadt Gelsenkirchen. https://www.gelsenkirchen.de/de/stadtprofil/stadtthemen/mobilitaet_und_klima/zukunft_mobilitaet/masterplan_mobilit%C3%A4t/_doc/Masterplan_Mobilit_t_der_Stadt_Gelsenkirchen.pdf (18.03.2025).
- Stadt Gelsenkirchen 2023b: Drucksache Nr. 20–25/4726 - Radverkehrskonzept. <https://ratsinfo.gelsenkirchen.de/ratsinfo/gelsenkirchen/22772/Vm9ybGFnZS4yMCOyNS40NzI2/14/n/143470.doc> (08.04.2025).
- Stadt Gelsenkirchen 2025: Telefonate und E-Mail-Austausch mit der Abteilung Radverkehr in Gelsenkirchen vom 17.04.2025, 30.04.2025 und 30.06.2025.
- Stadt Gelsenkirchen o. J. a: Radfahren - Kontakt. <https://www.gelsenkirchen.de/de/infrastruktur/verkehr/radverkehr/index.aspx> (06.09.2025).
- Stadt Gelsenkirchen o. J. b: Radtouren - Routen in und um Gelsenkirchen. https://www.gelsenkirchen.de/de/freizeit/fit_und_aktiv/radfahren/index.aspx (14.04.2025).
- Stadt Göttingen 2015: Radschnellweg offiziell freigegeben. <https://www.goettingen.de/portal/meldungen/radschnellweg-offiziell-freigegeben-900000148-25480.html> (17.02.2025).
- Stadt Hamm 2018: Verkehrsbericht 2018. https://www.hamm.de/fileadmin/user_upload/Medienarchiv_neu/Dokumente/Stadtplanungsamt/Verkehr/Verkehrsbericht_2018.pdf (18.03.2025).
- Stadt Hamm 2020: Vorlage-Nr. 0317/20. Aufstellung eines Radwege-Bauprogramms. https://ratsinfo.hamm.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFdFcExjZe-Sy25O3ecb4X3M1ZgRGQGHyC616OCdmx38vYABBGtB/Mitteilungsvorlage_0317-20_MV.pdf#search=0317/20 (15.04.2025).
- Stadt Hamm 2021: Stellungnahme-Nr. 0111/21. Folgen des ADFC-Fahrradklima-Tests 2020 und des ADFC Ideenmelders. https://ratsinfo.hamm.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFdFcExjZR9PLBVTfsRQe34kRdwjcvjUNfWw8u_wXggqLndqlvr/Stlgnahme_0111-21_ST.pdf (15.04.2025).

- Stadt Hamm 2022: Vorlage-Nr. 0609/22. Errichtung von 3 Dauerzählstellen für den Verkehr, mit Anzeige des Radverkehrsanteils („Fahrradbarometer“). https://ratsinfo.hamm.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFdFcExjZQexvJ_0H-TxRIWlw0YVVVRo2E4gv4imLzH-niCB7Wp2E/Beschlussvorlage_0609-22_VL.pdf#search=0609/22 (15.04.2025).
- Stadt Hamm 2023: Vorlage-Nr. 0951/22. Ausbauplan S 17/20 Fangstraße L881 Gesamtschule. https://ratsinfo.hamm.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFdFcExjZcswLsdi_OpjTUG1qDq1l078zET0DeNxvUf8T3ePnb85/Beschlussvorlage_0951-22_VL.pdf#search=Aufwendungen%20Radverkehr (15.04.2025).
- Stadt Hamm 2024: Masterplan Mobilität Hamm - Abschlussbericht zur Offenlage -. https://www.hamm.de/fileadmin/user_upload/Medienarchiv_neu/Dokumente/Stadtplanungsamt/Verkehr/Masterplan_Mobilitaet_Bericht_2024.pdf (18.03.2025).
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder o. J.: Fläche und Bevölkerung nach Ländern. <https://www.statistikportal.de/de/bevoelkerung/flaeche-und-bevoelkerung> (20.03.2025).
- Stock, R. 2025: Sonic e-mobility: traffic noise, sound-producing electric vehicles, and blind pedestrian. - In: *Mobilities*, 20 (3), 410–426. DOI: 10.1080/17450101.2024.2436897
- Stoffers, M. 2012: Cycling as Heritage - Representing the History of cycling in the Netherlands. - In: *The Journal of Transport History*, 33 (1), June 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.7227/TJTH.33.1.7>
- Switaiski, B. 1984: Verkehrsaufkommen im Fahrradverkehr. Forschungsberichte des Landes Nordrhein-Westfalen. Westdeutscher Verlag. Opladen.
- Tabačková, Z. 2021: Ortsbegehung. - In: Heinrich, A. J.; Marguin, S.; Million, A. & J. Stollmann (Hrsg.): *Handbuch qualitative und visuelle Methoden der Raumforschung*. 275–290.
- Thiemann-Linden, J. & S. van Boeckhout 2010: Radschnellwege. https://nationaler-radverkehrsplan.de/sites/default/files/forschung_radverkehr/for-i-04.pdf (17.07.2021).
- Thiemann-Linden, J. 2016: Radschnellverbindungen. - In: *Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung*. 3.3.2.2., 9 (2016), 76. Ergänzungslieferung.
- Topp, H. H. 2010: Shared-Space und Begegnungszonen - Erfolgsmodell oder Utopie? - In: *Straßenverkehrstechnik*, 54 (10), 647–651.
- Topp, H. H. 2011: Die Verkehrsberuhigung geht weiter! - In: *Straßenverkehrstechnik*, 55 (5), 314–321.
- Tost, S. 2017: Stau zur Eröffnung auf der Hochpromenade des Radschnellweges. <https://www.waz.de/staedte/muelheim/article212339511/stau-zur-eroeffnung-auf-der-hochpromenade.html> (06.04.2024).
- Transport for London (TfL) 2010a: Cycling Revolution London. <https://www.london.gov.uk/sites/default/files/cycling-revolution-london.pdf> (15.02.2025).
- Transport for London (TfL) 2010b: Travel in London - Report 3. <https://content.tfl.gov.uk/travel-in-london-report-3.pdf> (15.02.2025).
- Transport for London (TfL) 2011: Barclays Cycle Superhighways - Evaluation of Pilot Routes 3 and 7. <https://www.cycling-embassy.org.uk/sites/cycling-embassy.org.uk/files/documents/Barclays%20Cycle%20Superhighways%20pilot%20evaluation%20report.pdf> (17.02.2025).

- Transport for London (TfL) 2012: Barclays Cycle Superhighways FAQs.
https://www.mobilservice.ch/admin/data/files/news_section_file/file/3063/transport-of-london-barclays-cylce-superhighways-.pdf?lm=1418801238 (17.02.2025).
- Transport for London (TfL) 2014: London Cycling Design Standards.
https://bicycleinfrastructuremanuals.com/manuals1/London%20Cycling%20Design%20Standards%202016_UK%20London.pdf (16.02.2025).
- Transport for London (TfL) 2022: Travel in London - Report 15. <https://content.tfl.gov.uk/travel-in-london-report-15.pdf> (16.02.2025).
- Transport for London (TfL) 2023: Cycling action plan 2 - Building on successes.
<https://content.tfl.gov.uk/cycling-action-plan.pdf> (16.02.2025).
- Uhle, C. 2018: Über die Notwendigkeit neuer Leitbilder - Leitbilder einer Verkehrswende. - In: Ökologisches Wirtschaften. 2 (33), 2018, 28–29.
- Umweltbundesamt (UBA) 2020a: Verkehrswende für ALLE - So erreichen wir eine sozial gerechtere und umweltverträglichere Mobilität.
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/2020_pp_verkehrswende_fuer_alle_bf_02.pdf (27.08.2022).
- Umweltbundesamt (UBA) 2020b: CO₂-Fußabdrücke im Alltagsverkehr - Datenauswertung auf Basis der Studie Mobilität in Deutschland. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2020_12_03_texte_224-2020_co2-fussabdruecke_alltagsverkehr_0.pdf (26.04.2025).
- Umweltbundesamt (UBA) 2021a: Luftqualität 2020: Nur noch wenige Städte über Stickstoffdioxid-Grenzwert - Corona-Pandemie beeinflusste Luftqualität nur leicht.
<https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/luftqualitaet-2020-nur-noch-wenige-staedte-ueber> (08.03.2021).
- Umweltbundesamt (UBA) 2021b: Jährliche Auswertung Feinstaub (PM₁₀) -2020.
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/358/dokumente/pm10_2020_0.xlsx (22.03.2021).
- Umweltbundesamt (UBA) 2022: Treibhausgasemissionen stiegen 2021 um 4,5%.
<https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/treibhausgasemissionen-stiegen-2021-um-45-prozent> (24.07.2022).
- Umweltbundesamt (UBA) 2024a: Siedlungs- und Verkehrsfläche.
<https://www.umweltbundesamt.de/daten/flaeche-boden-land-oekosysteme/flaeche/siedlungs-verkehrsflaeche#anhaltender-flachenverbrauch-fur-siedlungs-und-verkehrszwecke-> (24.02.2025).
- Umweltbundesamt (UBA) 2024b: Bodenversiegelung. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/flaeche-boden-land-oekosysteme/boden/bodenversiegelung#was-ist-bodenversiegelung> (24.02.2025).
- Umweltbundesamt (UBA) 2024c: Kraftstoffe und Antriebe. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr/kraftstoffe-antriebe#undefined> (24.09.2024).
- Valderrama Pineda, A. F.; Braagaard Harders, A. K. & M. Elle 2017: Mediators Acting in Urban Transition Processes. - In: Frantzeskaki, N.; Broto, V. C.; Coenen, L. & D. Loorbach (Eds.): Urban sustainability transitions, Routledge, 300–310. DOI: <http://dx.doi.org/10.4324/9781315228389-21>
- Vallée, D. 2013: Innovative kommunale Verkehrskonzepte. - In: Beckmann, K. & A. Klein-Hitpaß (Hrsg.): Nicht weniger unterwegs, sondern intelligenter? Neue Mobilitätskonzepte. Stadt Forschung Praxis Band 11, Deutsches Institut für Urbanistik, 160–178.

- Van Driel, H. & J. Schot 2005: Radical Innovation as a Multilevel Process: Introducing Floating Grain Elevators in the Port of Rotterdam. - In: *Technology and Culture*, 46 (1), January 2005, 51–76. DOI: <http://dx.doi.org/10.1353/tech.2005.0011>
- Verein Deutscher Fahrrad-Industrieller e.V. 1928: Festschrift zum vierzigjährigen Bestehen des Vereins Deutscher Fahrrad-Industrieller e. V. 1888–1928. <https://www.strewi-fahrradwerke.de/Fahrraddokumente/1928-festschrift-zum-vierzigjaehrigen-bestehendes-vereins-deutscher-fahrradindustrieller-1888-1928.pdf> (17.03.2025).
- Verwaltungsgericht Gelsenkirchen 2024: 15 K 1844/22. https://nrwe.justiz.nrw.de/ovgs/vg_gelsenkirchen/j2024/15_K_1844_22_Urteil_20240315.html (13.04.2025).
- Weber, K. M. & B. Truffer 2017: Moving innovation systems research to the next level. Towards an integrative agenda. - In: *Oxford Review of Economic Policy*, 33 (1), 101–121. DOI: <https://doi.org/10.1093/oxrep/grx002>
- Wentland, A. 2020: Warum elektrische Utopien festgefahren sind - Das Imaginary Automobilität als Grenze der Verkehrswende am Beispiel der Elektromobilität in Deutschland. - In: *BEHEMOTH A Journal on Civilisation*, 13 (1), 2020, 70–82. DOI: [10.6094/behemoth.2020.13.1.1037](https://doi.org/10.6094/behemoth.2020.13.1.1037)
- Wittowsky, D. 2013: Elektrofahrräder als Baustein für eine Energie- und Verkehrswende. - In: Institut- für Landes- und Stadtentwicklungsforschung (Hrsg.): *ILS-Trends*, 13 (3), 1–8.
- Wolff, H. 1939: Die Fahrrad-Wirtschaft. - Wolff, H. (Hrsg.): *Schriften des Seminars für Verkehrswesen an der Martin-Luther Universität Halle-Wittenberg*, Nr. 15. Akademischer Verlag Halle.
- Woodcock, J.; Edwards, P.; Tonne, C.; Armstrong, B. G.; Ashiru, O.; Banister, D.; Beevers, S.; Chalabi, Z.; Chowdhury, Z.; Cohen, A.; Franco, O. H.; Haines, A.; Hickmann, R.; Lindsay, G.; Mittal, I.; Mohan, D.; Mohan, D.; Tiwari, G.; Woodward, A. & I. Roberts 2009: Public health benefits of strategies to reduce greenhouse-gas emissions: urban land transport. - In: *Lancet*, December 2009, 374(9705):1930–43. DOI: [10.1016/S0140-6736\(09\)61714-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)61714-1)
- Zweirad-Industrie-Verband (ZIV) 2016: ZIV Wirtschaftspressekonferenz am 08. März 2016 in Berlin. Zahlen-Daten-Fakten zum Fahrradmarkt in Deutschland 2015. https://www.ziv-zweirad.de/wp-content/uploads/2023/09/PK-2016_08-03-2016_Praesentation-1.pdf (09.01.2025).
- Zweirad-Industrie-Verband (ZIV) 2017: ZIV Wirtschaftspressekonferenz am 07. März 2017 in Berlin. Zahlen-Daten-Fakten zum Fahrradmarkt in Deutschland 2016. https://www.ziv-zweirad.de/wp-content/uploads/2023/09/PK-2017_07-03-2017_Praesentation-1.pdf (09.01.2025).
- Zweirad-Industrie-Verband (ZIV) 2018: ZIV Wirtschaftspressekonferenz am 13. März 2018 in Berlin. Zahlen-Daten-Fakten zum Fahrradmarkt in Deutschland 2017. https://www.ziv-zweirad.de/wp-content/uploads/2023/09/PK-2018_13-03-2018_Praesentation-1.pdf (09.01.2025).
- Zweirad-Industrie-Verband (ZIV) 2019: Zweirad-Industrie-Verband (ZIV) Wirtschaftspressekonferenz am 21. März 2019 in Berlin. Zahlen-Daten-Fakten zum Fahrradmarkt in Deutschland 2018. https://www.ziv-zweirad.de/wp-content/uploads/2023/09/PK-2019_21-03-2019_Praesentation-1.pdf (09.01.2025).

- Zweirad-Industrie-Verband (ZIV) 2021a: Zweirad-Industrie-Verband (ZIV) Wirtschaftspressekonferenz am 10. März 2021 in Berlin. Zahlen-Daten-Fakten zum Fahrradmarkt in Deutschland 2020. https://www.ziv-zweirad.de/wp-content/uploads/2023/09/PM_2021_10.03._ZIV-Praesentation_10.03.2021_mit_Text.pdf (19.01.2025).
- Zweirad-Industrie-Verband (ZIV) 2021b: Pressemitteilung. Zahlen-Daten-Fakten zum deutschen Fahrrad- und E-Bike Markt 2020 - Fahrradindustrie mit Rückenwind - Großes Wachstum bei Absatz und Umsatz. https://www.ziv-zweirad.de/wp-content/uploads/2023/09/PM_2021_10.03._Fahrrad-_und_E-Bike_Markt_2020.pdf (17.01.2025).
- Zweirad-Industrie-Verband (ZIV) 2022a: Pressekonferenz am 16. März 2022 in Berlin/digital. Marktdaten und E-Bikes 2021. https://www.ziv-zweirad.de/wp-content/uploads/2023/09/ZIV_Marktdatenpraesentation_2022_fuer_Geschaeftsjahr_2021.pdf (19.01.2025).
- Zweirad-Industrie-Verband (ZIV) 2022b: Pressemitteilung - ZIV - Marktzahlen und Entwicklung 2021 „Freiheitsmobilität“ bleibt stark nachgefragt. https://www.ziv-zweirad.de/wp-content/uploads/2023/09/PM_ZIV_Fahrrad-_und_E-Bike_Markt_2021.pdf (17.01.2025).
- Zweirad-Industrie-Verband (ZIV) 2024a: ZIV - Die Fahrradindustrie - Marktdaten Fahrräder und E-Bikes für 2023 in Kooperation mit dem VSF - Verbund Service und Fahrrad. https://www.ziv-zweirad.de/wp-content/uploads/2024/03/ZIV_Marktdaten_praesentation_2024_fuer_GJ_2023.pdf (19.01.2025).
- Zweirad-Industrie-Verband (ZIV) 2024b: Marktdaten 2023: Fahrradbranche trotz negativem Konsumklima. <https://www.ziv-zweirad.de/2024/03/13/marktdaten-2023-fahrradbranche-trotzt-negativem-konsumklima/> (17.01.2025).
- Zweirad-Industrie-Verband (ZIV) o. J. a.: Fahrrad.Industrie.Geschichte(n). <https://www.ziv-zweirad.de/historie/> (15.12.2024).
- Zweirad-Industrie-Verband (ZIV) o. J. b.: Willkommen bei der deutschen Fahrradindustrie. <https://www.ziv-zweirad.de/ueber-uns/> (19.01.2025).

Anhang

Anhang A:	Interviewleitfaden	264
Anhang B:	Interviewleitfaden	265
Anhang C:	Interviewleitfaden	267
Anhang D:	Erhebung zum Radverkehr im Rahmen des Geländepraktikums „Radverkehr im Ruhrgebiet“	268
Anhang E:	Präsentation Geländepraktikum – Essen	272
Anhang F:	Durchführung der Befragung	279
Anhang G:	Anleitung für die Digitalisierung von Fragebögen	280

Anhang A: Interviewleitfaden

Interviewleitfaden

Datum/Uhrzeit:

Interviewpartner/-in:

Standort:

Einleitung:

1. Könnten Sie sich und Ihren Arbeitgeber/Ihre Institution kurz vorstellen?
2. Wo und wie haben Sie in Ihrer Funktion mit Radverkehr zu tun?

Radverkehrs- und Radschnellwegplanung:

3. Was für Maßnahmen werden mit Bezug auf den Radverkehr aktuell umgesetzt?
4. Ergeben sich neue Kooperationen und Netzwerke im Rahmen der Planung des Radschnellweg Ruhr?
5. Ergeben sich durch diese relativ neue Infrastruktur der Radschnellwege spezifische Herausforderungen im Rahmen des Planungsprozesses?
6. Welche zentralen Unterschiede bestehen bei der Planung auf bestehenden (Bahn-)trassen, und entlang von bestehenden Verkehrswegen?
7. Worauf lassen sich die in den Medien vermehrt aufgegriffenen Verzögerungen bei der Umsetzung des Radschnellwegs zurückführen? (Eigentumsverhältnisse? Komplexe Verfahren/Koordinationsprozesse?)
8. Ergeben sich durch die hohe Priorisierung des Radschnellwegprojekts Flächennutzungskonflikte und wie wird in diesen Fällen damit umgegangen? (Know-how Best-practice? Eigene Lösungen? Im Sinne des RV? Kompromiss?)
9. Wurden ausgehend von Zusagen der Landesregierung zur Förderung von Radschnellwegen zusätzliche finanzielle oder personelle Mittel für die Planung seitens Straßen NRW bereitgestellt?

Radverkehr im Kontext:

10. Kann die klassische Radverkehrsförderung mit den zur Verfügung stehenden Ressourcen und oft genutzten Markierungslösungen den Anforderungen an den „Radverkehr 2.0“, mit Pedelecs und Lastenrädern gerecht werden?
11. Ist im Ruhrgebiet mit den bisherigen Ressourcen und Maßnahmen eine Steigerung des Radverkehrsanteils am Modal-Split, um 10 %, in den nächsten zehn Jahren realistisch?
12. Was müsste aus Ihrer Sicht passieren, um ein entsprechendes Ziel einzuhalten?
13. Welche Konflikte und Hindernisse ergeben sich bei der Umsetzung und wie lassen sich diese aus Ihrer Sicht lösen?

Vielen Dank für das Interview!

Anhang B: Interviewleitfaden**Interviewleitfaden**

Datum:

Uhrzeit:

Interviewpartner/-in:

Standort:

Einleitung:

1. Könnten Sie sich und Ihren Arbeitgeber/Ihre Institution kurz vorstellen?
2. Wo und wie haben Sie in Ihrer Funktion mit Radverkehr zu tun?

Radverkehr vor Ort:

3. Welche Rolle kommt dem Radverkehr vor Ort zu?
4. Auf welche Entwicklungen ist dieses Rollenverständnis zurückzuführen?
5. Ist dieses Bild der Radverkehrsentwicklung und des Radverkehrs aus Ihrer Sicht auf andere Ruhrgebietsstädte übertragbar?
6. Was für Maßnahmen werden zur Förderung des Radverkehrs aktuell umgesetzt?
7. Welche finanziellen und personellen Mittel stehen für den Radverkehr zur Verfügung?
8. Wird durch die Regionalisierung des Radverkehrs durch das Projekt des Radschnellweg Ruhr und durch das regionale Alltagsradverkehrsnetz eine indirekte Erwartungshaltung an die im RVR organisierten Städte und Gemeinden artikuliert, den Radverkehr stärker zu fördern?

Die Rolle des RS1:

9. Gab es seitens der Stadt Bedenken gegenüber der Realisierbarkeit des Radschnellweg Ruhr und inwiefern wurden diese entkräftet?
10. Was sind die Gründe für den Bau der Premiumradinfrastruktur des Radschnellweg Ruhr in einem eher wenig radaffinen Kontext?
11. Hat das Projekt des Radschnellweg Ruhr etwas am bestehenden Rollenverständnis des Radverkehrs und dessen Priorität geändert?
12. Konnten durch das Projekt des Radschnellweg Ruhr neue Unterstützer sowie finanzielle und personelle Mittel gewonnen werden?
13. Ergeben sich durch die hohe Priorisierung des Radschnellwegprojekts Flächennutzungskonflikte und wie wird in diesen Fällen damit umgegangen?
14. Sind durch das Radschnellwegprojekt und damit zusammenhängenden Aufgaben und Herausforderungen neue Netzwerke und Kooperationen entstanden?
15. Wie ist der aktuelle Projektstand des Radschnellweg Ruhr vor Ort und welche Hindernisse ergeben sich aktuell bei der Umsetzung?

Radverkehr im Kontext:

16. Werden vor Ort die Potentiale des Alltagsradverkehrs durch eine gesteigerte Leistungsfähigkeit hinsichtlich Ladekapazitäten und Geschwindigkeit sowie neuer Einsatzmöglichkeiten, wie z. B. der Citylogistik, bei der heutigen Ausgestaltung des Radverkehrs mitberücksichtigt?
17. Kann die klassische Radverkehrsförderung vor Ort mit den zur Verfügung stehenden Ressourcen und Prioritäten den Anforderungen an den „Radverkehr 2.0“, mit Pedelecs und Lastenrädern gerecht werden?

18. Ist in den Ruhrgebietsstädten entlang des Radschnellweg Ruhr eine Steigerung des Radverkehrsanteils am Modal-Split von 10 %, mit den bisherigen Ressourcen und Maßnahmen, in den nächsten zehn Jahren aus ihrer Sicht realistisch?
19. Was müsste aus Ihrer Sicht passieren, um ein entsprechendes Ziel einzuhalten?
20. Welche Konflikte und Hindernisse ergeben sich bei der Umsetzung und wie lassen sich diese aus Ihrer Sicht lösen?
21. Wo sehen Sie den Radverkehrsanteil vor Ort in zehn Jahren?

Vielen Dank für das Interview!

Anhang C: Interviewleitfaden**Interviewleitfaden**

Datum/Uhrzeit:

Interviewpartner/-in:

Standort:

Einleitung:

1. Könnten Sie sich und Ihren Arbeitgeber/Ihre Institution kurz vorstellen?
2. Wo und wie haben Sie in Ihrer Funktion mit Radverkehr zu tun?

Radverkehr vor Ort:

3. Was für Maßnahmen werden zur Förderung des Radverkehrs aktuell umgesetzt?
4. Wie schätzen Sie die Situation und Bedeutung des Radverkehrs vor Ort ein?
5. Für welche Fahrtzwecke spielt der Radverkehr vor Ort eine relevante Rolle?
6. Worauf sind dieses Bild und die Entwicklung des Radverkehrs vor Ort zurückzuführen?
7. Ist dieses Bild aus Ihrer Sicht auf andere Ruhrgebietsstädte entlang des RS1 übertragbar?

Die Rolle des RS1:

8. Was sind die Gründe für den Bau der Premiumradinfrastruktur des Radschnellwegs Ruhr (RS1) in einem eher wenig radaffinen Kontext?
9. Hat das Projekt des Radschnellweg Ruhr (RS1) etwas am bestehenden Rollenverständnis des Radverkehrs und dessen Priorität geändert?
10. Konnten durch das Projekt des Radschnellweg Ruhr neue Unterstützer sowie finanzielle und personelle Mittel gewonnen werden?
11. Ergeben sich durch die hohe Priorisierung des Radschnellwegprojekts Flächennutzungskonflikte und wie wird in diesen Fällen damit umgegangen?
12. Sind durch das Radschnellwegprojekt und damit zusammenhängenden Aufgaben und Herausforderungen neue Netzwerke und Kooperationen entstanden?

Radverkehr im Kontext:

13. Werden vor Ort/in der Region die Potentiale des Alltagsradverkehrs durch eine gesteigerte Leistungsfähigkeit hinsichtlich Ladekapazitäten und Geschwindigkeit sowie neuer Einsatzmöglichkeiten, wie z. B. der Citylogistik, bei der heutigen Ausgestaltung des Radverkehrs mitberücksichtigt?
14. Kann die klassische Radverkehrsförderung mit den zur Verfügung stehenden Ressourcen und oft genutzten Markierungslösungen den Anforderungen an den „Radverkehr 2.0“, mit Pedelecs und Lastenrädern gerecht werden?
15. Ist eine Steigerung des Radverkehrsanteils am Modal-Split um 10 %, mit den bisherigen Ressourcen und Maßnahmen, in den nächsten zehn Jahren aus ihrer Sicht realistisch?
16. Was müsste aus Ihrer Sicht passieren, um ein entsprechendes Ziel einzuhalten?
17. Welche Konflikte und Hindernisse ergeben sich bei der Umsetzung und wie lassen sich diese aus Ihrer Sicht lösen?

Vielen Dank für das Interview!

Anhang D: Erhebung zum Radverkehr im Rahmen des Geländepraktikums „Radverkehr im Ruhrgebiet“

Erhebung zum Radverkehr im Rahmen des Geländepraktikums „Radverkehr im Ruhrgebiet“

Nr.: _____ Datum: _____ Uhrzeit: _____ Wetter: _____ Temperatur: _____
Ort der Befragung: _____ Standort: _____ Befragter/in: _____

Einführung:

Die Befragung zum Radverkehr erfolgt durch Geographiestudierende der Universität Göttingen im Rahmen der Lehrveranstaltung „Radverkehr im Ruhrgebiet“. Alle erhobenen Daten werden **anonym** erfasst und **im Rahmen der Veranstaltung sowie eines Promotionsvorhabens weiter verarbeitet**. Eine Weitergabe an Dritte findet nicht statt. Die Befragung dauert etwa 10-15 Minuten.

1. Wohnen Sie aktuell im Ruhrgebiet?

Ja Nein (Falls Nein: Person nicht relevant für Befragung → **Befragung beenden und bedanken**)

1.1 In welchem Ort wohnen Sie aktuell?

Duisburg Mülheim an der Ruhr Essen Gelsenkirchen Bochum Dortmund
 Hamm Sonstige _____

1.2 Seit wann wohnen Sie dort (Jahresangabe)? _____

2 Welche(s) Verkehrsmittel nutzen Sie **regelmäßig** auf dem Weg zur Arbeit, Studium oder Ausbildung?
(**Mehrfachnennungen möglich**: z.B. Fahrrad bei gutem und Bus bei schlechtem Wetter. **Angabe vermerken**)

PKW Bus Bahn/S-Bahn Fahrrad Pedelec¹ S-Pedelec/E-Bike² zu Fuß
 E-Scooter Sonstige nicht zutreffend keine Angabe

2.1 **Sofern Angaben zu 2:** Wie sehr beeinflussen die folgenden Faktoren ihre Verkehrsmittelwahl?
1 gering, 2 eher gering, 3 moderat, 4 eher stark, 5 stark, 6 nicht zutreffend

Stau/Parkplatzsuche: _____	Wetter: _____	Geschwindigkeit: _____
Topographie: _____	Zeitkarten ³ : _____	Transportkapazität: _____
Emissionsbelastung: _____	Statussymbol/Prestige: _____	Gesundheit: _____
Kosten/Gebühren: _____	Klimawandel: _____	Zeitdruck: _____
Bequemlichkeit: _____	Entfernung: _____	Corona: _____
Sofortige Verfügbarkeit: _____	Sicherheit: _____	

2.2 Welche der aufgeführten Verkehrsmittel nutzen Sie **mindestens 1-mal pro Woche** in ihrer Freizeit?

PKW Bus Bahn/S-Bahn Fahrrad Pedelec S-Pedelec/E-Bike zu Fuß
 E-Scooter Sonstige keine Angabe

3 Welche der folgenden Fahrradtypen sind Ihnen **bekannt**?

Fahrrad Pedelec Lastenrad Lastenpedelec S-Pedelec/E-Bike Keine

¹ Pedelecs unterstützen den Fahrenden durch einen Elektroantrieb mit max. 250 Watt bis zu einer Geschwindigkeit von max. 25 km/h.

² S-Pedelecs und E-Bikes gehören im Gegensatz zu reinen Pedelecs zu den Kleinkrafträdern und benötigen aufgrund der Tretunterstützung mit bis zu 4.000 Watt und bis 45 km/h bzw. der nicht benötigten Tretunterstützung bei E-Bikes, ein **kleines Nummernschild**.

³ Wochen-, Monats-, Jahreskarten, Semesterticket, Bahncard 100 (nicht Bahncard 50 oder 25)

3.1 Welche der folgenden Fahrradtypen **besitzen** Sie?

- Fahrrad Pedelec Lastenrad Lastenpedelec S-Pedelec/E-Bike
 Keinen (**weiter mit 3.5**)

3.2 Wie lange liegt der letzte Kauf eines Fahrrads⁴ zurück?

- Weniger als 1 Jahr 1-5 Jahre 6-9 Jahre 10 Jahre oder mehr nicht zutreffend (**weiter mit 3.5**)

3.3 Was für ein Rad haben Sie sich als **Letztes gekauft**?

- Fahrrad Pedelec Lastenrad Lastenpedelec S-Pedelec/E-Bike

3.4 Wie viel Euro haben Sie für den Kauf ihres letzten Rads ausgegeben? (**Restbetrag bei**

- Fahrradleasing** **Dienstrad** **gebrauchtes Fahrrad**)

Summe in Euro: _____

3.5 **Sofern Fahrrad und Pedelec bei 3 als bekannt angegeben:** Wie schätzen Sie die folgenden Eigenschaften eines **Pedelegs gegenüber einem Fahrrad** ein?

1 schlechter, 2 eher schlechter, 3 gleich gut, 4 eher besser, 5 besser

Geschwindigkeit:	___	Allroundfähigkeit ⁵ :	___	Transportkapazität:	___
Umweltfreundlichkeit:	___	Statussymbol:	___	Fahrkomfort:	___
Zuverlässigkeit ⁶ :	___	Verarbeitungsqualität:	___	Fahrspaß:	___
Reichweite ⁷ :	___	Individualisierbarkeit ⁸ :	___	Preis-Leistung:	___

3.6 Planen Sie zukünftig den Kauf eines Pedelegs?

- Ja Nein

3.7 Was sind die Gründe für oder gegen ihre Kaufentscheidung?

4 Wie wichtig sind Ihnen die folgenden Eigenschaften von Radwegen?

1 unwichtig, 2 eher unwichtig, 3 eher wichtig, 4 wichtig

Separat vom Kfz-Verkehr geführte Radwege:	___
Führung auf der Straße mit baulicher Abgrenzung (z.B. Poller, Bordsteine):	___
Führung auf der Straße mit farblicher Markierung (z.B. Radfahr-, Schutzstreifen):	___
Keine Führung mit anderen Kfz (z.B. Umweltpuren, Fahrradstraßen mit Öffnung für Kfz):	___
Getrennte Führung vom Fußverkehr:	___
Hinreichende Abstände zu parkenden und fahrenden Kfz (mindestens 0,5m):	___
Hinreichende Radwegbreiten (mindestens 2,00m bei Einrichtungsradwegen):	___
Überholmöglichkeiten von anderen Radfahrern:	___
Selbsterklärende bzw. intuitive Radwegführung ⁹ (eindeutiges Design, Markierungen):	___
Möglichst unterbrechungsfreie Führung:	___

⁴ Gemeint sind Fahrräder, Pedelegs, Lastenräder, Lastenpedelecs, S-Pedelegs/E-Bikes

⁵ Für möglichst viele, unterschiedliche Wegezwecke geeignet

⁶ Pannenanfälligkeit, Diebstahl von Teilen mit Auswirkung auf die Fahrbereitschaft

⁷ Auch für längere Entfernungen geeignet

⁸ z.B. Auswahl der Lackierung, Fahrzeugkomponenten, Zubehör

⁹ Offensichtliche Radwegführung, die von Radfahrenden jeden Alters nachvollzogen werden kann

4.1 Wie wichtig sind Ihnen die folgenden Eigenschaften von Radabstellanlagen?

1 unwichtig, 2 eher unwichtig, 3 eher wichtig, 4 wichtig

Hinreichende Anzahl an Radabstellanlagen: _____
 Überdachung von Radabstellanlagen: _____
 Gesicherte Radabstellanlagen (z.B. abschließbare Käfige, Boxen): _____
 Videoüberwachung an Radabstellanlagen: _____
 Reparaturmöglichkeiten an Radabstellanlagen (z.B. Reparaturstationen): _____
 Zusätzliche Serviceangebote an Radabstellanlagen (z.B. Reparaturen): _____

4.2 Welche der folgenden Radverkehrsangebote sind Ihnen bekannt?

touristische Ruhrgebietsradwege¹⁰ Radschnellweg Ruhr (RS 1) Metropolrad Ruhr¹¹

4.3 **Sofern Angaben bei 4.2:** Welche dieser Radverkehrsangebote haben Sie bereits genutzt?

touristische Ruhrgebietsradwege Radschnellweg Ruhr (RS 1) Metropolrad Ruhr

4.4 Welche dieser Radverkehrsangebote wollen Sie zukünftig nutzen?

touristische Ruhrgebietsradwege Radschnellweg Ruhr (RS 1) Metropolrad Ruhr

5 Sind Sie Mitglied oder Unterstützer/in in einem der folgenden Interessenverbände, Vereine oder Initiativen mit dem Ziel der Stärkung des Radverkehrs?

ADFC¹² VCD¹³ urban Radeling RadEntscheid Radwende Aufbruch Fahrrad
 nicht zutreffend (**weiter mit 5.3**)

5.1 Seit welchem Jahr sind Sie Mitglied oder Unterstützer/in? (**Bei Mehrfachnennungen nach der längsten Mitgliedschaft oder Unterstützung fragen**) _____

5.2 Gibt es spezifische Gründe oder Schlüsselereignisse warum Sie sich für eine Mitgliedschaft oder Unterstützung entschieden haben?

5.3 Wie stehen Sie der Aussage gegenüber: „Die Politik sollte mehr für den Radverkehr machen.“

1 stimme nicht zu, 2 stimme eher nicht zu, 3 stimme eher zu, 4 stimme zu

5.4 Wie stehen Sie folgenden Maßnahmen zur Stärkung des Radverkehrs gegenüber?

1 ablehnend, 2 eher ablehnend, 3 eher befürwortend, 4 befürwortend

Umnutzung von stillgelegten Bahntrassen für den Radverkehr: _____
 Umnutzung von einzelnen Kfz-Fahrspuren für den Radverkehr: _____
 Längere Grünphasen an Ampeln für den Radverkehr, bei Kürzungen für den Kfz-Verkehr: _____
 Die Bepreisung bisher kostenloser Kfz-Stellplätze: _____
 Die Erhöhung von Parkgebühren für bestehende Kfz-Stellplätze um 1,00€ pro Stunde: _____
 Umnutzung von Kfz-Stellflächen für den Radverkehr: _____

¹⁰ Beispiele für touristische Radwege im Ruhrgebiet sind der Ruhrtalradweg, Römer-Lippe-Route, Route der Industriekultur oder der Gruga Radweg

¹¹ Metropolrad Ruhr ist ein regionales Bike-Sharing System im Ruhrgebiet

¹² Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club e.V.

¹³ Verkehrsclub Deutschland e.V.

5.5 Wie stehen Sie der Aussage gegenüber: „Ein Ressourcen und Umwelt schonenderer Verkehr ist notwendig.“

1 stimme nicht zu, 2 stimme eher nicht zu, 3 stimme eher zu, 4 stimme zu

5.6 Kann aus Ihrer Sicht eine Verringerung des Kfz-Verkehrs zu Verbesserungen bei den folgenden Aspekten beitragen?

1 stimme nicht zu, 2 stimme eher nicht zu, 3 stimme eher zu, 4 stimme zu

- Folgen des Klimawandels: _____
- Verkehrsprobleme wie Stau und zäher Verkehrsfluss: _____
- Verkehrsprobleme wie Parkraumverfügbarkeit: _____
- Emissionsbelastungen des Verkehrs durch Lärm: _____
- Emissionsbelastungen des Verkehrs durch Feinstaub und Stickoxide: _____
- Ressourcenverbrauch durch Treibstoff und Fahrzeugmaterial: _____
- Negative Gesundheitsfolgen (z.B. Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Bewegungsmangel): _____
- Umweltzerstörung durch den Ausbau von Verkehrsinfrastruktur: _____
- Flächenverbrauch, insbesondere in Städten: _____

5.7 War einer oder mehrere der aufgeführten Aspekte ausschlaggebend für Ihr Wahlverhalten bei den Kommunalwahlen im vergangenen September?

- Ja Nein Ich habe nicht gewählt Weiß nicht/keine Angabe

5.8 Welcher der folgenden Parteien trauen Sie am ehesten zu, diese Probleme zu lösen?

- AFD Bündnis 90/Die Grünen CDU/CSU Die Linke FDP SPD Andere
- Weiß nicht/keine Angabe

6 Wie ist ihr aktueller Berufsstatus?

- Angestellte/r Selbstständige/r Studierende/r Schüler/in Hausfrau/-mann
- Arbeitssuchende/r Rentner/in Sonstige _____

6.1 Wie ist ihr aktuelles Alter?

Alter in Jahren: _____

6.2 Wie hoch ist ihr monatliches Haushaltsnettoeinkommen in Euro?

- bis 1000€ 1001-2000€ 2001-3000€ 3001-4000 € 4001-5000€ über 5000€
- Weiß nicht/keine Angabe

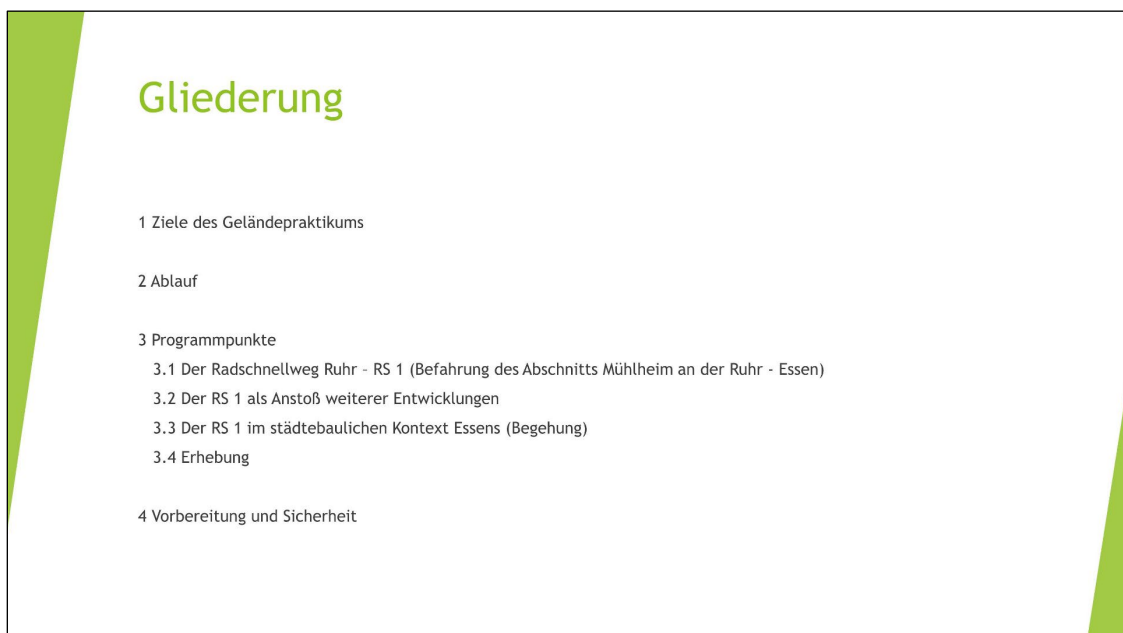
6.3 Wie viele Personen leben in Ihrem Haushalt?

6.4 Welchem der folgenden Geschlechter ordnen Sie sich zu?

- weiblich männlich divers

Anmerkungen:

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

Anhang E: Präsentation Geländepraktikum – Essen

1 Ziele des Geländepraktikums

- ▶ **Vertiefung von Erkenntnissen** in den Bereichen Radverkehr und städtebaulicher bzw. (Verkehrs-) Planung im Kontext des Ruhrgebiets
- ▶ **Erhebung von Primärdaten** im Kontext des Geländepraktikums unter Anwendung zuvor festgelegter Erhebungskriterien
- ▶ **Nach- und Aufbereitung der Primärdaten** mit SPSS und Erstellung eines Praktikumsberichts, basierend auf diesen Daten

2 Ablauf

30.08.2021

- ▶ Anreise, Unterkunft, Vorbereitung Erhebung

31.08.2021

- ▶ Befahrung RS 1, Erhebung

01.09.2021

- ▶ Erhebung

02.09.2021

- ▶ Erhebung, Der Radschnellweg in Essen im Kontext städtebaulicher Belange

03.09.2021

- ▶ Abschlussbesprechung, Rückreise

Gruppe Nr.	Erhebende
Gruppe 1	
Gruppe 2	
Gruppe 3	
Gruppe 4	
Gruppe 5	

3.4 Erhebung

Erhebungsgruppen

3.4 Erhebung

Standort Nr.
1 Mühlheim an der Ruhr - Kurt-Schuhmacher Platz
2 Mühlheim an der Ruhr - Viadukt
3 Essen - Grüne Mitte Essen
4 Essen - Essener Innenstadt (Kettwiger Straße)
5 Bochum - Bochumer Innenstadt (Kortumstraße/Huestraße)
6 Gelsenkirchen - Gelsenkirchener Innenstadt (Bahnhofstraße)
7 Dortmund - Dortmunder Innenstadt (Westenhellweg)
8 Duisburg - Duisburger Innenstadt (Königsstraße)
9 Hamm - Hammer Innenstadt (Marktplatz)
10 Hamm - Hammer Innenstadt (Weststraße)
11 Hamm - Hammer Innenstadt (Bahnhofstraße)
12 Hamm - Bahnhofvorplatz (Willy-Brandt-Platz)

Befragung an insgesamt 12 verschiedenen Standorten, verteilt auf alle 7 Großstädte entlang des RS 1

3.4 Erhebung

► **Essen: alle Gruppen am 30.08.2021**

Standort 3: Grüne Mitte Essen am RS 1 → Gruppe 2

Standort 4: Essener Innenstadt (Kettwiger Straße) → 1, 3, 4, 5

3.4 Erhebung

► **Mühlheim an der Ruhr: vom 31.08.-01.09.2021**

Standort 1: Kurt-Schuhmacher Platz → Gruppe 1

(Standort 2: Viadukt → Gruppe 1)

02.09.2021

Standort 1: Kurt-Schuhmacher Platz → Gruppe 3

Standort 1 hat Vorrang!

3.4 Erhebung

► **Bochum: vom 31.08.-01.09.2021**

Standort 5: Bochumer Innenstadt (Huestraße/Kortumstraße) → Gruppe 2

02.09.2021

Standort 5: Bochumer Innenstadt (Huestraße/Kortumstraße) → Gruppe 4

3.4 Erhebung

► **Gelsenkirchen: vom 31.08.-01.09.2021**

Standort 6: Gelsenkirchener Innenstadt (Bahnhofstraße) → Gruppe 3

02.09.2021

Standort 6: Gelsenkirchener Innenstadt (Bahnhofstraße) → Gruppe 5

3.4 Erhebung

► **Dortmund: vom 31.08.-01.09.2021**

Standort 7: Dortmunder Innenstadt (Westenhellweg) → Gruppe 4

02.09.2021

Standort 7: Dortmunder Innenstadt (Westenhellweg) → Gruppe 1

3.4 Erhebung

► **Duisburg: vom 31.08.-01.09.2021**

Standort 8: Duisburger Innenstadt (Königsstraße) → Gruppe 5

02.09.2021

Standort 8: Duisburger Innenstadt (Königsstraße) → Gruppe 2

3.4 Erhebung

► Hamm: alle Gruppen am 02.09.2021

Standort 9: Marktplatz (Innenstadt Hamm) → Gruppen 1 & 2

Standort 10: Weststraße (Innenstadt Hamm) → Gruppen 3 & 4

Standort 11: Bahnhofstraße (Innenstadt Hamm) → Gruppen 5

Standort 12: Willy-Brandt-Platz (Bahnhofvorplatz) → nicht besetzt

Standort Nr.

1 Mülheim an der Ruhr - Kurt-Schumacher Platz

2 Mülheim an der Ruhr - Viadukt

3 Essen - Grüne Mitte Essen

4 Essen - Essener Innenstadt (Kettwiger Straße)

5 Bochum - Bochumer Innenstadt
(Kortumstraße/Huestraße)

6 Gelsenkirchen - Gelsenkirchener Innenstadt
(Bahnhofstraße)

7 Dortmund - Dortmunder Innenstadt
(Westenhellweg)

8 Duisburg - Duisburger Innenstadt (Königsstraße)

9 Hamm - Hammer Innenstadt (Marktplatz)

10 Hamm - Hammer Innenstadt (Weststraße)

11 Hamm - Hammer Innenstadt (Bahnhofstraße)

12 Hamm - Bahnhofvorplatz (Willy-Brandt-Platz)

3.4 Erhebung

Erhebungsstandorte

Anmerkung: Nach jeder Teilerhebung wird um Feedback eurerseits gebeten.

Anhang F: Durchführung der Befragung

Durchführung der Befragung

Corona-Regeln:

- Mindestens 1,5 m Abstand halten
- Maske tragen
- Durchführung der Befragung nur in den eingeteilten Kleingruppen

Befragung:

- Stellen Sie sich so hin, dass Sie ausgehend von sich eine gedachte Linie haben.
- Um keine willkürliche Auswahl der Befragten zu treffen, befragen Sie **jede dritte Person**, die diese Linie übertritt. Sollte die Person eine Befragung ablehnen, beginnen Sie erneut.
- Hinweis: Die Befragung ist an **Personen ab 16 Jahren** gerichtet.
- Nehmen Sie Blickkontakt mit vorbeigehenden Passanten auf und fragen Sie höflich um deren Zeit für die Befragung. Alternativ können Sie die zu befragenden Personen auch durch die Frage, ob Sie aus dem Ruhrgebiet komme bzw. dort wohne auf sich aufmerksam machen und dann auf die Befragung verweisen. Dies hat zudem den Vorteil, dass direkt klar ist, ob die entsprechende Person überhaupt im Ruhrgebiet wohnhaft ist (Fragebogen - Frage 1).
- Sofern sich eine Person zur Befragung bereit erklärt, stellen Sie sich als Studierende und das Vorhaben kurz vor (siehe auch Fragebogen). Vergessen Sie nicht anzuführen, dass die **Befragung anonym durchgeführt wird** (offeneres Antwortverhalten).
- Lesen Sie die Fragen und Antwortmöglichkeiten 1 zu 1 wie auf dem Fragebogen vor.
- Sollte etwas nicht richtig verstanden worden sein, lesen Sie die Frage erneut vor.
- Bei thematischen Fragen, können Sie erläutern, was gemeint ist. **Vermeiden Sie es unbedingt Antwortoptionen vorzugeben!**
- **Achten Sie darauf keine Fragen auszulassen!**
- Sollte Jemand zu einer Frage keine Antwort geben können oder wollen, notieren Sie dies unter Anmerkungen und fahren Sie fort.
- Sollten Fragen zur Erhebung aufkommen, können Sie meine E-Mail-Adresse weitergeben. Nur in Notfällen meine Handynummer.
- **Danken Sie den Teilnehmenden am Ende der Befragung für ihre Teilnahme!**

Anhang G: Anleitung für die Digitalisierung von Fragebögen

Anleitung für die Digitalisierung von Fragebögen

- Die Fragebögen sind zunächst in der korrekten Reihenfolge zu sortieren (1, 2, 3, ...).
- Kontrollieren Sie die Vollständigkeit der Angaben im Fragebogenkopf. Sofern Sie sich noch an die spezifische Situation erinnern können oder aber Daten, z. B. Wetter abrufen können, sollten sie fehlende Angaben ergänzen.
- Tragen Sie die fehlenden Werte entsprechend den „Values“ im „Variable View“ (unten links im SPSS-Fenster) ein, z. B. 1 für Duisburg, 2 für Mühlheim, etc.
- Sollte es **keinerlei Angaben zu einem Punkt geben ist dieser mit -99** einzutragen.
- Sollten während der Befragung Kommentare gemacht worden sein, die z. B. am Rand stehen, sind diese in der „Data View“-Ansicht (unten links im SPSS-Fenster) unter Punkt A34 am Ende der Frageliste anzuführen.
- Tragen Sie die Daten nach den obigen Beispielen ein. 1–49 sind Onlinefragebögen, 50–77 Vor-Ort-Fragebögen. **Bei Datumsdaten kann nur ein vorhandenes Datum, Uhrzeit, etc. eingetragen werden. Wenn Sie dort keine Angaben machen können, lassen Sie diese Felder frei!**
- **Sichern Sie Ihre Ergebnisse regelmäßig!**
- **Sofern ein Upload via stud.ip nicht möglich sein sollte, übermitteln Sie die Daten möglichst über owncloud oder einen USB-Stick.**



TUHH
Institut für
Verkehrsplanung
und Logistik