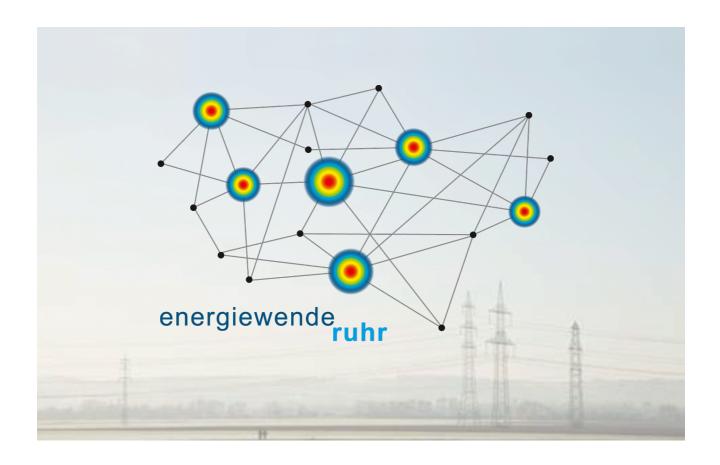


Städte und Klimawandel: Ruhrgebiet 2050

Maßnahmensteckbriefe



IN KOOPERATION MIT:

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH (Koordination)

Kulturwissenschaftliches Institut Essen

Technische Universität Dortmund, Fachgebiet Städtebau, Stadtgestaltung und Bauleitplanung

Spiekermann & Wegener

Stadt- und Regionalforschung (S&W)

Bergische Universität Wuppertal, Lehrstuhl Umweltverträgliche Infrastrukturplanung, Stadtbauwesen

1

Impressum

Bearbeitung:

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH (WI)

Döppersberg 19, 42103 Wuppertal Webseite: http://wupperinst.org

Prof. Dr.-Ing. Oscar Reutter (oscar.reutter@wupperinst.org)

Dipl.-Geogr. Miriam Müller, M.A. (miriam.mueller@wupperinst.org)

Dipl.-Geogr. Ulrich Jansen (ulrich.jansen@wupperinst.org)

Spiekermann & Wegener, Stadt- und Regionalforschung (S&W)

Lindemannstraße 10, 44137 Dortmund

Webseite: http://www.spiekermann-wegener.de

Dr.-lng. Björn Schwarze (bs@spiekermann-wegener.de)

Dr.-Ing. Klaus Spiekermann (ks@spiekermann-wegener.de)

Prof. Dr.-Ing. Michael Wegener (mw@spiekermann-wegener.de)

Bergische Universität Wuppertal

Umweltverträgliche Infrastrukturplanung, Stadtbauwesen (LUIS)

Pauluskirchstr. 7, 42285 Wuppertal

Webseite: http://www.luis.uni-wuppertal.de

Prof. Dr.-Ing. Felix Huber (huber@uni-wuppertal.de)

Dipl.-Ing. Kristine Brosch (brosch2@uni-wuppertal.de)

Gefördert durch:

Stiftung Mercator GmbH Huyssenallee 40, 45128 Essen Ansprechperson:

Dr. Klaus Kordowski (Klaus.Kordowski@stiftung-mercator.de)

als Teilprojekte

- Regionaler Modal Shift (WI)
- Integriertes Modell Ruhrgebiet 2050 (S&W, LUIS)

im Rahmenprogramm zur Umsetzung der Energiewende in den Kommunen des Ruhrgebiets.

Dezember 2017





Inhalt

1. EINLEITUNG	4
Teilprojekte Integriertes Modell Ruhrgebiet 2050 und Regionaler Modal Shift	4
2. VORGEHEN	6
3. MAßNAHMEN-STECKBRIEFE	8
Flächennutzung	8
11-14 Verdichtung in Siedlungsschwerpunkten, an Haltepunkten des SPNV, an	
Bahnhöfen, in Oberzentren	8
Wohnungsbau	10
32 Wohnungsbau an Bahnhöfen	10
Energieeffizienz	12
32 Förderung der Elektromobilität	14
33 Flächenhaftes Car-Sharing	16
PKW-Verkehr (Push-Maßnahmen)	20
41 Regionale Maut Ruhrgebiet	20
42 Umverteilung von Straßenraum und Hauptverkehrsstraßen	22
43 Flächenhafte Tempolimits	24
44 Erhöhung der Parkgebühren	26
ÖPNV: (Pull-Maßnahmen)	
51 Ausbau des öffentlichen Personennahverkehrs	28
52 Taktverdichtung im öffentlichen Personennahverkehr	30
53 Bürgerticket	32
Radverkehr (Pull-Maßnahmen)	34
61 Systembeschleunigung Radverkehr	34
62 Radschnellwegenetz	36
Radverkehr (Pull)	38
71 Systembeschleunigung Fußverkehr	38

1. Einleitung

Die Klimaforscher sind sich darin einig, dass anthropogene Treibhausgasemissionen wesentlich zur Veränderung des Klimas beitragen, und dass einschneidende Maßnahmen zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen und zur Anpassung an die Folgen nicht mehr zu vermeidender Klimaänderungen notwendig sind. Die Bundesregierung hat mit dem Klimaschutzplan 2050 ihre Zielsetzung bekräftigt, bis zum Jahre 2050 die Treibhausgasemissionen Deutschlands gegenüber 1990 um 80 bis 95 Prozent zu reduzieren, d.h. eine weitgehende Treibhausgasneutralität anzustreben (BMUB 2016). Die Landesregierung Nordrhein-Westfalen will mit ihrem Klimaschutzgesetz aus dem Jahr 2013 die Treibhausgasemissionen des Landes bis 2020 um 25 Prozent und bis 2050 um mindestens 80 Prozent reduzieren (Landtag Nordrhein-Westfalen 2013). Viele Städte sind Klimabündnissen beigetreten oder haben ambitionierte Klimaschutzprogramme beschlossen.

Städte sind die größten Emittenten von Treibhausgasen durch Heizung, Klimatisierung, Produktion und Verkehr. Durch ihre hohe Siedlungsdichte sind Städte zugleich besonders verwundbar für Klimafolgeschäden wie Überschwemmungen, Dürreperioden oder Hitzewellen. Mit mehr als fünf Millionen Einwohnern ist das Ruhrgebiet einer der bedeutendsten Agglomerationsräume in Europa. Wie können die Klimaschutzziele im Ruhrgebiet erreicht werden?

Gegenwärtige Politikansätze im Ruhrgebiet konzentrieren sich überwiegend auf kleinteilige Maßnahmen zur Anpassung an nicht mehr vermeidbare Klimaänderungen und gehen Maßnahmen zum Klimaschutz, das heißt zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen, noch zu wenig entschieden an. Infolge seiner altindustriellen Vergangenheit und polyzentrischen Siedlungsstruktur weist das Ruhrgebiet ein besonderes Zukunftspotenzial für Klimaschutz und die Energiewende auf, das z.B. durch die Umwidmung ehemaliger Industrieflächen für eine flächen-, verkehrs- und energiesparende Stadtlandschaft aktiviert werden kann. Darüber hinaus verfügt das Ruhrgebiet über eine in zwei Jahrhunderten entwickelte ausgereifte Verkehrsinfrastruktur, die seine polyzentrischen Siedlungskerne miteinander verbindet.

Eine der Ursachen dafür, dass dieses Potenzial bisher nicht genutzt wird, ist der Mangel an Wissen über besondere Potenziale für Klimaschutzmaßnahmen der Siedlungs- und Verkehrsplanung und über deren möglichen Wirkungen.

Teilprojekte Integriertes Modell Ruhrgebiet 2050 und Regionaler Modal Shift

An dieser Stelle setzen zwei Teilprojekte des Projektverbundes "Energiewende Ruhr" an, das Teilprojekt "Integriertes Modell Ruhrgebiet 2050" durchgeführt von Spiekermann und Wegener, Stadt- und Regionalforschung (S&W) und der Bergischen Universität Wuppertal, Umweltverträgliche Infrastrukturplanung, Stadtbauwesen (LUIS) und das Teilprojekt "Regionaler Modal Shift" des Wuppertal Instituts (WI):

 Das Ziel des Teilprojekts "Integriertes Modell Ruhrgebiet 2050" war die Entwicklung und Anwendung eines integrierten Modellsystems, mit dem die Auswirkungen von Handlungsansätzen zur Reduzierung des Energieverbrauchs und von Treibhausgasemissionen in Stadtregionen bis zum Jahr 2050 abgeschätzt und bewertet werden können. In dem Teilprojekt wurde ein für das östliche Ruhrgebiet vorhandenes Flächennutzungs- und Ver-



kehrsmodell auf das gesamte Ruhrgebiet erweitert und durch Teilmodelle des Energieverbrauchs von Gebäuden und Verkehr ergänzt. Die Ergebnisse sollen Zivilgesellschaft, Planung und Politik Hinweise darauf geben, welche Maßnahmen auf europäischer, nationaler, regionaler und lokaler Ebene durchgeführt werden müssen, um die Ziele der Energiewende im Ruhrgebiet zu erreichen.

- Im Fokus des Teilprojekts "Regionaler Modal Shift" stand der regionale Personenverkehr im Ruhrgebiet. Hier werden bislang 53 Prozent aller Wege mit dem motorisierten Individualverkehr zurückgelegt (Sagolla 2012) gegenüber einem vom Wuppertal Institut für das Ruhrgebiet in die Diskussion gebrachten Ziel-Modal Split mit einem Pkw-Anteil von 25 Prozent und jeweils 25 weiteren Prozenten für Fuß- und Radverkehr sowie ÖPNV (WI 2013; WI 2015; RVR 2014; RVR 2017). Ein zentraler Ansatz zur Reduzierung des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen ist die Verlagerung (Modal Shift) von motorisiertem Individualverkehr auf den Umweltverbund (Fuß, Rad, ÖPNV, Car-Sharing). Die polyzentrische Struktur des Verkehrsnetzes des Ruhrgebiets bietet gute Voraussetzungen für eine klimafreundliche Mobilität im Umweltverbund. Darüber hinaus kann Elektromobilität einen weiteren Beitrag zur Reduzierung von Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen leisten.

Dieser Bericht stellt die im Kooperationsprojekt entwickelten Maßnahmen der Siedlungs- und Verkehrsplanung dar, die im Integrierten Modell Ruhrgebiet 2050 modelliert worden sind. Die Modellierungsergebnisse werden im Endbericht zum Gesamtprojekt dargestellt (Schwarze et al. 2017).

Entsprechend der spezifischen Aufgabenschwerpunkte der beteiligten Institutionen ergeben sich auch die einzelnen Beiträge zu diesem Bericht. Beim WI lag die Konzeptentwicklung zur Darstellung der entwickelten Maßnahmen in Steckbriefform sowie die Entwicklung von Steckbriefen zur Darstellung verkehrsbezogener Maßnahmen für einen regionalen Modal Shift im Ruhrgebiet. Bei LUIS lag die Entwicklung der Maßnahmensteckbriefe zur Elektromobilität sowie zum Radschnellwegenetz für das Ruhrgebiet. Bei S&W lag die Entwicklung der Maßnahmen zu Flächennutzung und Wohnungsbau, zur energetischen Gebäudesanierung und zur Reduzierung des Treibstoffverbrauchs.

2. Vorgehen

Im Projekt wurden Maßnahmen der Siedlungs- und der Verkehrsplanung und integrierte Strategien, die Elemente beider enthalten, im Rahmen von Szenarioanalysen untersucht. Maßnahmen der Siedlungsplanung sind zum Beispiel eine Flächennutzungsplanung und ein Wohnungsbau, die sich am Leitbild der kompakten und polyzentrischen Stadt orientierten, oder die Förderung energetischer Gebäudesanierungen. Maßnahmen der Verkehrsplanung können Maßnahmen zur Verlagerung vom motorisierten Individualverkehr zum Umweltverbund oder restriktive Maßnahmen gegen den Autoverkehr wie Tempolimits oder die Umverteilung von Straßenraum sein.

Bei den untersuchten Verkehrsmaßnahmen handelt es sich um grundsätzlich bekannte Strategien zur Verkehrsverlagerung ("Modal Shift"), wie z.B. der Ausbau und die Taktverdichtung im öffentlichen Personennahverkehr, die umfassende Förderung des Fuß- und Radverkehrs, Tempolimits, die Umverteilung von Straßenraum und die Erhöhung der Parkgebühren. Aber auch innovative Maßnahmen wie die Einführung einer regionalen Maut und eines Bürgertickets sind Teil des Maßnahmenportfolios zur Verkehrsverlagerung.

Grundlegend für die modellierten Maßnahmen der Siedlungs- und Verkehrsplanung ist, dass sie im Handlungsbereich regionaler oder staatlicher Akteure liegen und ambitioniert und flächenhaft im gesamten Ruhrgebiet umgesetzt werden.

Tabelle 1 auf der folgenden Seite stellt die Maßnahmen der Siedlungs- und Verkehrsplanung dar, die im Rahmen des Projekts entwickelt und für den Zeitraum 1990 bis 2050 für das Ruhrgebiet modelliert worden sind. Neben den 19 Maßnahmen, die im Folgenden in Steckbriefen dargestellt werden, sind im Projekt zusätzlich ein Basisszenario entwickelt worden, das als Vergleichsszenario für alle simulierten Szenarien dient, und integrierte Strategien, in denen sechs verschiedene Kombinationen der Maßnahmen simuliert worden sind (Schwarze et al. 2017).

In diesem Bericht werden die 19 Maßnahmen der Siedlungs- und Verkehrsplanung, die im Forschungsprojekt modelliert worden sind (Schwarze et al. 2017), in Steckbriefen dargestellt. In jedem Steckbrief werden die folgenden Aspekte zur jeweiligen Maßnahme dargestellt:

- die Annahmen, mit denen die jeweiligen Maßnahmen im Integrierten Modell Ruhrgebiet 2050 modelliert worden sind;
- die Akteure, die für die Umsetzung der jeweiligen Maßnahmen relevant sind;
- die Kosten, die mit der Umsetzung der jeweiligen Maßnahme verbunden sind;
- die **Akzeptanz**, auf die die jeweiligen Maßnahmen bei verschiedenen Akteursgruppen vermutlich stoßen wird;
- ein **gutes Beispiel** für die Umsetzung der jeweiligen Maßnahmen in anderen Städten oder Ländern;
- Hinweise zur Umsetzung der jeweiligen Maßnahmen;
- **zu erwartende Wirkungen** der jeweiligen Maßnahmen hinsichtlich CO₂-Effekten und Co-Benefits.

Bei den zu erwartenden Wirkungen handelt es sich um die Darstellung theoretischer, aus der Fachliteratur abgeleiteter möglicher Wirkungen der jeweiligen Maßnahmen. Die im Integrierten Modell Ruhrgebiet 2050 modellierten Wirkungen der jeweiligen Maßnahmen im Ruhrgebiet auf Energieverbrauch und CO₂-Emissioen werden im entsprechenden Endbericht zum Forschungsprojekt dargestellt (Schwarze et al. 2017).



Tabelle 1: Integriertes Modell Ruhrgebiet 2050: Szenarien

На	ındlungsfelder	Maßnahmen ¹
0	Basisszenario	Alle gegenwärtigen Maßnahmen werden fortgeführt.
1	Flächennutzung	11 Verdichtung in Siedlungsschwerpunkten12 Verdichtung an Haltepunkten des SPNV13 Verdichtung an Bahnhöfen14 Verdichtung in Oberzentren
2	Wohnungsbau	23 Wohnungsbau an Bahnhöfen
3	Energieeffizienz	31 Förderung energetischer Sanierung von Gebäuden32 Förderung der Elektromobilität,33 Flächenhaftes Car-Sharing34 Reduzierung des Treibstoffverbrauchs
4	Pkw-Verkehr (Push)	41 Regionale Maut Ruhrgebiet 42 Umverteilung von Straßenraum auf Hauptverkehrsstraßen 43 Flächenhafte Tempolimits 44 Erhöhung Parkgebühren
5	ÖPNV (Pull)	51 Ausbau des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) 52 Taktverdichtung im Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) 53 Bürgerticket
6	Radverkehr (Pull)	61 Systembeschleunigung Radverkehr 62 Radschnellwegenetz
7	Fußverkehr (Pull)	71 Systembeschleunigung Fußverkehr
8	Integrierte Strategien	Sechs verschiedene Kombinationen der Maßnahmen

¹ Alle Szenarien wurden mit zwei verschiedenen Annahmen über die Entwicklung der Treibstoffpreise kombiniert: Preissteigerung von 1 Prozent pro Jahr (A-Szenarien), Preissteigerung von 4 Prozent pro Jahr (B-Szenarien).



3. Maßnahmen-Steckbriefe

Flächennutzung

11-14 Verdichtung in Siedlungsschwerpunkten, an Haltepunkten des SPNV, an Bahnhöfen, in Oberzentren

Annahmen zur Flächennutzung im Modell

Im Ruhrgebiet wird ab dem Jahr 2020 eine konsequente, auf Verdichtung abzielende Flächennutzungsplanung eingeführt und umgesetzt. Bautätigkeit ist danach nur noch an klar definierten Standorten im Ruhrgebiet möglich, an anderen Orten ist Neubau nicht mehr gestattet. Dies wird in vier verschiedenen Maßnahmenszenarien analysiert (11-14, s.u.).

Maßnahmen: In dieser Gruppe von Flächennutzungsszenarien wird ab dem Jahr 2020 auf eine planerisch konsequent gesteuerte Konzentration und Verdichtung von Neubaumaßnahmen für Wohnen, Handel und Gewerbe gesetzt, d.h. die Flächennutzungspläne werden so geändert, dass Neubaumaßnahmen nur noch in bestimmten Gebieten möglich sind. Die Verdichtungsmaßnahmen werden in vier verschiedenen Maßnahmenszenarien eingeführt:

Verdichtung an Siedlungsschwerpunkten (11) beinhaltet Maßnahmen zur Umsetzung des raumplanerischen Leitbildes der kompakten Stadt der kurzen Wege. Neubau von Gebäuden für Wohnen, Handel und Gewerbe ist nach den geänderten Flächennutzungsplänen nur in Stadtkernen und angrenzenden Stadtquartieren mit deutlich überdurchschnittlicher Einwohner- und Bebauungsdichte erlaubt. In 225 Zonen des Ruhrgebiets wird die aktuelle Flächennutzungsplanung des Basisszenarios fortgeführt und mit zusätzlichen Bauflächen zur Verdichtung der Zonen angepasst. In den übrigen 462 Zonen des Ruhrgebiets werden die Flächenausweisungen zurückgenommen und Neubaumaßnahmen sind ab dem Jahr 2020 nicht mehr gestattet.

Verdichtung an Haltepunkten des Schienenpersonennahverkehrs (SPNV) (12) umfasst Maßnahmen zur Umsetzung des raumplanerischen Leitbilds einer polyzentrischen Siedlungsentwicklung durch Transit-Oriented Development (TOD), d.h. Siedlungskonzentration an Haltepunkten des Schienenpersonennahverkehrs (SPNV). Neubau ist ab dem Jahr 2020 nach den geänderten Flächennutzungsplänen ausschließlich in den 380 Zonen des Ruhrgebiets erlaubt, in denen sich in fußläufiger Entfernung ein Bahnhof, ein S-Bahnhof oder eine Haltestelle einer Stadtbahn- oder Straßenbahnlinie befindet, während in den anderen 307 Zonen weitere Neubaumaßnahmen in Zukunft nicht mehr gestattet sind.

Verdichtung an Bahnhöfen (13) beinhaltet eine weitaus stärkere planerische Konzentration der Neubautätigkeit als in Szenario 11. Die Flächennutzungsplanung ermöglicht dies nur noch in den Bereichen des Ruhrgebiets, die vom Eisenbahnverkehr bedient werden, d.h. in den 170 Zonen, in denen sich ein Bahnhof oder ein S-Bahnhaltepunkt befindet. In den übrigen 517 Zonen des Ruhrgebiets werden die Flächenausweisungen zurückgenommen und Neubaumaßnahmen sind ab dem Jahr 2020 nicht mehr gestattet.

Verdichtung in Oberzentren (14) verfolgt das Leitbild der kompakten Stadt durch eine planerische Konzentration der Neubautätigkeit auf die Innenstädte der fünf Oberzentren des Ruhrgebiets Duisburg, Essen, Bochum, Dortmund und Hagen und die Bereiche im Umkreis von zehn Kilometern um die jeweiligen Citybereiche. In 194 Zonen des Ruhrgebiets werden über



entsprechende Flächenausweisungen starke Verdichtungsmaßnahmen umgesetzt. In den übrigen 493 Zonen des Ruhrgebiets sind Neubaumaßnahmen ab 2020 nicht mehr gestattet.

Akteure: Eine konsequente, auf räumliche Verdichtung abzielende Flächennutzungspolitik bedarf des politischen Willens und dessen Umsetzung durch die planende Verwaltung auf allen räumlichen Ebenen. Gefragt sind hier insbesondere der Regionalverband Ruhr, der mittels seiner Regionalplanung die rahmensetzenden Vorgaben zu machen hat, und die Kommunen des Ruhrgebiets mit einer entsprechend ausgerichteten Flächennutzungsplanung. Erforderlich sind auch Stadtplaner, Architekten, Investoren, Developer etc., die durch kreative Lösungen neue und fortentwickelte, attraktive Stadtquartiere zu schaffen haben.

Kosten: Für die öffentliche Hand fallen bei dieser Neuausrichtung der räumlichen Entwicklung Kosten für die verschiedenen Planungsverfahren an: für die Aufstockung der Personalressourcen in den planenden Verwaltungen und für die Vergabe von Gutachten und Planungsleistungen an externe Büros. Über die Annahme der entsprechend geänderten Planung durch tatsächliche Investitionen entscheiden die jeweiligen Bauherren. Für Investoren sind höhere Grundstückskosten zu erwarten.

Akzeptanz: Befürwortet werden die planerischen Verdichtungsmaßnahmen voraussichtlich von dem Klimaschutz verpflichteten Akteuren. Geringe Akzeptanz wird bei Kommunen vorliegen, welche keine oder nur wenige bebaubare Flächen zur Verfügung haben. Eine geringe Akzeptanz wird auch bei wohneigentumsbildenden und suburbanisierenden Haushalten vorliegen. Allerdings zeigt die aktuell hohe Nachfrage nach innerstädtischem Wohnen auch bei Familien, wie z.B. die starke Nachfrage nach den innerstädtischen Wohnquartieren in Dortmund, dass zentrale und verdichtete Wohnlagen geschätzt werden. Eine geringe Akzeptanz ist auch bei bereits an solchen Standorten wohnenden Haushalten zu erwarten, die keine weitere Verdichtung und Wegnahme von Freiräumen in der Nähe ihrer Wohnquartiere befürworten werden.

Gutes Beispiel: Transit Oriented Development in Nordamerika

Die Verdichtung und Konzentration von Aktivitäten in einer Stadtregion an Haltepunkten des schienengebundenen Nahverkehrs wird in Nordamerika als Transit Oriented Development (TOD) bezeichnet (Cervero u.a. 2002). Das Best-Practice-Handbuch für Calgary in Kanada nennt als wichtige Erfolgsfaktoren die Auswahl geeigneter Nutzungen, hohe Dichten, kompakte Stadtstrukturen, gute Fußgängerverbindungen, gutes identitätsförderndes Stadtdesign und angemessene Parkmöglichkeiten für Pkw und Fahrräder (City of Calgary, 2014).

Umsetzung: Die Umsetzung der planerischen Verdichtungsmaßnahmen bedarf einer starken Regionalplanung des Regionalverbands Ruhr mit restriktiven Flächennutzungsvorgaben und einer konsequenten Flächennutzungsplanung mit restriktiver Flächennutzungsplanung und entsprechender Bebauungsplanverfahren seitens der Kommunen des Ruhrgebiets.

Zu erwartende Wirkungen (CO₂-Effekte und Co-Benefits): Eine stärkere Konzentration der Aktivitäten innerhalb des Ruhrgebiets kann über ein damit einhergehendes verändertes Mobilitätsverhalten CO₂-einsparend wirken. Höhere Verdichtung bedeutet mehr Ziele im nahen Umfeld, d.h. mehr Wege zu Fuß oder mit dem Rad. Höhere Verdichtung an ÖPNV-Haltestellen bedeutet mehr Wege mit dem öffentlichen Verkehr. Zu erwartende Co-Benefits sind die Reduzierung von Luftschadstoffemissionen des Verkehrs, die Stärkung urbaner Stadtquartiere mit Angeboten in Einzelhandel, Kultur und Freizeit und ein geringerer Freiraumverbrauch und eine geringere Zersiedlung an den Rändern der Stadtregion.

Wohnungsbau

23 Wohnungsbau an Bahnhöfen

Annahmen zu Wohnungsbau an Bahnhöfen im Modell

Im Ruhrgebiet werden ab dem Jahr 2020 durch die öffentliche Hand jährlich 13.000 Wohnungen räumlich konzentriert in Gebieten mit Eisenbahnanschluss entsprechend dem jeweiligen zukünftigem Stand der Energieeffizienztechnik errichtet.

Maßnahme: In diesem Szenario lässt die öffentliche Hand zur Schaffung preiswerten Wohnraums ab dem Jahr 2020 jährlich 13.000 Wohnungen als sozialer Wohnungsbau neu errichten. Dieser öffentlich geförderte Wohnungsbau findet im gesamten Ruhrgebiet räumlich konzentriert ausschließlich im direkten Umfeld der Bahnhöfe und S-Bahnhaltepunkte statt. Dabei handelt es sich um dieselben 170 Zonen des Ruhrgebietsmodells wie in Szenario 13. Die Maßnahme fördert eine Nachverdichtung im Sinne einer polyzentrischen Siedlungsentwicklung durch transit-oriented development (TOD) an Bahnhöfen. Die öffentlich geförderten Wohnungen werden energetisch effizient nach dem jeweils aktuellen Stand der Technik errichtet. Es handelt sich jedoch nicht um Nullenergiehäuser. Private Bauaktivitäten von Bauherren und Investoren sind zusätzlich möglich, aber ebenfalls nur in den 170 Zonen gestattet. In den übrigen 517 Zonen des Ruhrgebiets ist Neubautätigkeit ab dem Jahr 2020 nicht mehr gestattet.

Akteure: Die Akteure sind dieselben wie in den Flächennutzungsszenarien. Diese auf räumliche Verdichtung abzielende Flächennutzungspolitik bedarf des politischen Willens und dessen Umsetzung durch die planende Verwaltung auf allen räumlichen Ebenen. Gefragt sind hier insbesondere der Regionalverband Ruhr, der mittels seiner Regionalplanung die rahmensetzenden Vorgaben zu machen hat, und die Kommunen des Ruhrgebiets mit einer entsprechend ausgerichteten Flächennutzungsplanung. Erforderlich sind auch Stadtplaner, Architekten, Investoren, Developer etc., die durch kreative Lösungen neue und fortentwickelte, attraktive Stadtquartiere zu schaffen haben. Für das umfangreiche Wohnungsbauprogramm der öffentlichen Hand sind zudem entsprechende Investitionsentscheidungen bzw. öffentliche Fördermittel der politischen Ebenen, insbesondere auf Bundes- und Landesebene erforderlich.

Kosten: Für die öffentliche Hand fallen zunächst erhebliche Kosten für die verschiedenen Planungsverfahren an. Dies ist insbesondere durch Aufstockung der Personalressourcen in den planenden Verwaltungen und durch Vergabe von Gutachten und Planungsleistungen an externe Büros gegeben. Durch das Wohnungsbauinvestitionsprogramm fallen erhebliche zusätzliche Kosten an. Neben den reinen Baukosten sind dies insbesondere Kosten der vielfach notwendigen Ankäufe der erforderlichen Grundstücke. Eine Überschlagsrechnung für den Bau eines Mehrfamilienhauses mit 8 Wohneinheiten, einer Nutzfläche von 480 m² und einem Grundstück von 1.000 m² ergibt bei Erstellungskosten von 1.680 €/m² und Grundstückskosten von 200 €/m² eine Summe von etwa 1 Mio. € für dieses Gebäude (Mertens, 2017), d.h. einer jährlichen Investitionssumme von 1,6 Mrd. €. Wird berücksichtigt, dass die durchschnittlichen Grundstückskosten in den Kernstädten des Ruhrgebiets schon für Ein- und Zweifamilienhäuser bei 200 bis 300 €/m² liegen (AG Wohnungsmarkt Ruhr, 2015) und dass die Nachfrage



eher bei größeren, familiengerechten Wohnungen liegt (Stadt Dortmund, 2017), dürfte der jährliche Finanzbedarf eines solchen Wohnungsinvestitionsprogramms für das Ruhrgebiet bei etwa 2,5 Mrd. € liegen. Das momentane Fördervolumen des Landes NRW für das gesamte Bundesland liegt bei 1,1 Mrd. € (MBWSV 2017a).

Akzeptanz: Die Akzeptanz wird sich in etwa wie bei den Flächennutzungsszenarien einstellen. Befürwortet werden die planerischen Verdichtungsmaßnahmen voraussichtlich von dem Klimaschutz verpflichteten Akteuren. Geringe Akzeptanz wird bei Kommunen vorliegen, welche je nach Szenario keine oder nur wenige Wohnungsneubauten und bebaubare Flächen mehr haben. Eine geringe Akzeptanz wird auch bei typischerweise wohneigentumsbildenden und suburbanisierenden Haushalten vorliegen. Allerdings zeigt die aktuell hohe Nachfrage nach innerstädtischem Wohnen auch bei Familien, wie z.B. die starke Nachfrage nach den innerstädtischen Wohnquartieren in Dortmund, dass zentrale und verdichtete Wohnlagen durchaus geschätzt werden. Eine geringe Akzeptanz ist auch bei bereits an solchen Standorten wohnenden Haushalten zu erwarten, die keine weitere Verdichtung und Wegnahme von Freiräumen in und am Rande ihrer Wohnquartiere befürworten werden.

Gutes Beispiel: Wohnraumförderung NRW

Die Wohnraumförderung durch das Land NRW sieht bereits städtebauliche Qualitätskriterien vor, die entsprechend auf die in dieser Maßnahme vorgesehenen Standorte im Umfeld von Bahnhöfen eingegrenzt werden könnten. Gegenwärtig wird die Förderung neuer Mietwohnungen in NRW daran gekoppelt, dass "ihre Standortqualität (insbesondere Lage des Baugrundstücks, Erreichbarkeit von Versorgungseinrichtungen, Erschließung, Lärmbelästigung, Angebot an wohnungsnahen Spiel- und Freiflächen) die Voraussetzungen für gesundes und ruhiges Wohnen bietet" und "sie sich in das Stadtbild und die vorhandene Siedlungsstruktur einfügen" (MBWSV, 2017b, S. 32).

Umsetzung: Die Umsetzung der planerischen Verdichtungsmaßnahmen bedarf einer starken Regionalplanung des Regionalverbands Ruhr mit restriktiven Flächennutzungsvorgaben und einer konsequenten und restriktiven Flächennutzungsplanung und entsprechender Bebauungsplanverfahren seitens der Kommunen des Ruhrgebiets. Zudem bedarf die Umsetzung der politischen Entscheidungen des Landes NRW zur Einrichtung eines mit 2,5 Mrd. € pro Jahr ausgestatteten Wohnungsbauprogramms (unter Nutzung von Bundesmitteln).

Zu erwartende Wirkungen (CO₂-Effekte und Co-Benefits): Eine stärkere Konzentration der Aktivitäten innerhalb des Ruhrgebiets kann über ein damit einhergehendes verändertes Mobilitätsverhalten CO₂-einsparend wirken. Höhere Verdichtung bedeutet mehr Ziele im nahen Umfeld, d.h. mehr Wege zu Fuß oder mit dem Rad. Höhere Verdichtung an ÖPNV-Haltestellen bedeutet mehr Wege mit dem öffentlichen Verkehr. Zu erwartende Co-Benefits sind die Reduzierung von Luftschadstoffemissionen des Verkehrs, die Stärkung urbaner Stadtquartiere mit Angeboten in Einzelhandel, Kultur und Freizeit und ein geringerer Freiraumverbrauch und eine geringere Zersiedlung an den Rändern der Stadtregion. Ein besonderer Vorteil dieses Wohnungsbauprogramms liegt in der großen Anzahl an neu geschaffenem, preiswerten Wohnraum in zentralen und gut erreichbaren Lagen des Ruhrgebiets.

Energieeffizienz

31 Förderung energetischer Sanierung von Gebäuden

Annahmen zur energetischen Sanierung von Gebäuden im Modell

Die Förderung der energetischen Sanierung von Wohngebäuden wird durch die öffentliche Hand schrittweise bis auf 50 Prozent der entstehenden Kosten erhöht (gegenüber einer angenommenen Förderung im Basisszenario von 10 Prozent).

Maßnahme: Die für die Gebäudebeheizung benötigte Wärmeenergie verursacht einen erheblichen Anteil am Energieverbrauch städtischer Systeme. Daher kann die energetische Sanierung von Gebäuden einen potenziell großen Beitrag zur Energieeinsparung leisten. Die energetische Sanierung von Gebäuden findet im Basisszenario jedoch ohne hohe Subventionierung nur in geringem Umfang statt. In diesem Szenario wird als Maßnahme angenommen, dass die öffentliche Förderung der notwendigen Investitionen zur energetischen Sanierung von Wohngebäuden von 10 Prozent der Kosten im Basisszenario bis auf 50 Prozent der Kosten erhöht wird, so dass sich die Amortisationszeiten für die Hausbesitzer in diesem Szenario deutlich verringern und damit die energetische Sanierung von Wohnraum deutlich attraktiver wird.

Akteure: Diese Maßnahme ist von zwei Gruppen unterschiedlicher Akteure durchzuführen. Zum einen ist dies die öffentliche Hand, die eine entsprechende Erhöhung der Subventionen und die entsprechenden gesetzlichen Regelungen beschließen muss. Aufgrund des Finanzvolumens sind Kommunen mit der Finanzierung dieser Maßnahme überfordert. Darum sind hier die maßgeblichen Akteure die Landes-, Bundes- und auch die europäische Ebene. Die zweite Gruppe von Akteuren ist viel heterogener. Es handelt sich hierbei um die Vielzahl an Wohneigentümern im Ruhrgebiet, d.h. um die Immobilienbesitzer unterschiedlichster Art, von privaten Wohneigentümer zu den verschiedenen Formen öffentlicher und gewerblicher Wohnungsunternehmen. Diese zweite Gruppe ist für die Umsetzung besonders relevant, da sie für jede einzelne Wohnung eine Investitionsentscheidung für eine energetische Sanierung treffen muss.

Kosten: Die Kosten für eine energetische Sanierung sind erheblich. Für die entsprechende Sanierung eines 40 Jahre alten Einfamilienhauses nach einer Musterrechnung schnell 60.000 Euro und mehr zusammen (Bosch Thermotechnik, 2017). Diese Kosten können in Relation zum Gebäudewert einen erheblichen Anteil ausmachen.

Akzeptanz: Die Akzeptanz energetischer Gebäudesanierung ist bei den Haus- und Wohnungseigentümern in Deutschland noch nicht so hoch, dass dieses Handlungsfeld bislang einen signifikanten Beitrag zur Energiewende beigetragen hat. Energetische Sanierung ist dabei häufig nur ein Baustein in der Entscheidung von Hauseigentümern, in ihre Immobilie zu investieren – neben z.B. dem Ziel individueller Qualitäts- und Komfortverbesserung oder der Erwartung steigender Mieteinnahmen durch Sanierung und Modernisierung. Bei der energetischen Gebäudesanierung erweist sich die Amortisationszeit, das heißt die Anzahl der Jahre, in denen sich die energetische Sanierung durch Energiekosteneinsparungen rentiert, als eine wichtige Einflussgröße (Fürst und Wegener, 2017). Steigende Energiepreise sind ein Faktor



zur Verkürzung dieser Amortisationszeit. Zudem steigt die Akzeptanz der energetischen Sanierung, wenn die Amortisationszeit durch Subventionen deutlich verkürzt wird.

Gutes Beispiel: Innovation City Ruhr

Die Stadt Bottrop als Modellstadt der Innovation City Ruhr hat sich zum Ziel gesetzt, die CO₂-Emissionen in einem abgegrenzten Stadtbereich bis zum Jahr 2020 um 50 Prozent gegenüber dem Jahr 2010 zu senken. Mit der Halbzeitbilanz des Jahres 2016 ergibt sich bereits eine Reduzierung der CO₂-Emissionen um 38 Prozent durch durchgeführte oder fest geplante Maßnahmen. Die energetische Modernisierung von Wohngebäuden leistet einen großen Beitrag zu dieser Einsparung. Neben intensiven Aktivierungs- und Beratungsmaßnahmen der Eigentümer durch die InnovationCity Ruhr trugen hierzu insbesondere die Vergabe von Städtebaufördermittel in Höhe von 25 Prozent der energetischen Sanierungskosten an die Hauseigentümer bei. Damit konnte eine energetische Modernisierungsrate von etwa drei Prozent des Wohnungsbestandes pro Jahr erreicht werden. Das ist das Dreifache des Bundesdurchschnitts von etwa einem Prozent (Innovation City Ruhr, 2016).

Umsetzung: Die Umsetzung der Maßnahme erfolgt durch die Auflegung der erforderlichen Förderprogramme auf den verschiedenen räumlichen Ebenen und die daraus folgenden Entscheidungen der Wohnungseigentümer zur energetischen Sanierung.

Zu erwartende Wirkungen (CO₂-Effekte und Co-Benefits): Etwa ein Drittel des Endenergieverbrauchs in Deutschland entfallen auf Gebäude, davon wiederum zwei Drittel auf Wohngebäude. Zwei Drittel der Gebäude sind vor 1980, also vor dem Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung entstanden. Diese verbrauchen durchschnittlich bis zu fünfmal mehr Energie als die in den letzten 15 Jahren entstandenen Wohngebäude (dena 2017). Je älter der Gebäudebestand, desto höher sind die Einsparpotentiale durch eine energetische Sanierung und damit die CO₂-Minderungseffekte. Co-Benefits ergeben sich durch niedrigere Wärmekosten für die Bewohner, ob Eigentümer oder Mieter. Zudem wird bei der energetischen Sanierung die allgemeine Wohnqualität verbessert, da energetische Sanierungen häufig einhergehen mit anderen Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen.

32 Förderung der Elektromobilität

Annahmen zur Elektromobilität im Modell

Ab 2020 wird die Subventionierung des Kaufs batteriebetriebener Elektro-Pkw auf 33 Prozent des Kaufpreises erhöht und der Bau von Schnellladestationen in Innenstadtbereichen aus Steuermitteln finanziert.

Maßnahme: Elektromobilität kann, wenn der Strom aus alternativen Quellen stammt, einen Beitrag zur Energiewende und zum Klimaschutz liefern. Die Anschaffungskosten eines Elektrofahrzeugs und die Verfügbarkeit bzw. Reichweite durch die Ladekapazität des Akkus stellen immer noch große Hürden bei der Durchsetzung der Elektromobilität dar, die zurzeit noch deutlich höher liegen als beim konventionellen Fahrzeug. Demgegenüber sind die Unterhaltskosten gering (Engelen 2014). Deshalb wird in der Modellierung angenommen, dass ab 2020 der Kauf von Elektro-Pkw mit einem Drittel ihres Kaufpreises von der öffentlichen Hand subventioniert wird. Außerdem werden öffentliche Ladestationen in Innenstadtbereichen aus Steuermitteln finanziert. Dadurch erhöht sich der Anteil der Elektrofahrzeuge an der Gesamtflotte schrittweise auf 50 Prozent im Jahr 2050.

Akteure: Die Marktdurchdringung eines neuen Systems wird neben den Kosten wesentlich auch von der Vermittlung der Vorteile für den Nutzer und den möglichen Alternativen bestimmt. Hier müssen die Autohersteller mit ihrer Angebotspalette und ihrem Marketing Schwerpunkte setzen. Deren Aktivitäten werden maßgeblich von politischen Rahmenbedingungen auf Bundes- bzw. EU-Ebene gesetzt (EU-Kommission 2012). Kommunen können als zusätzliche Anreize bspw. öffentliche Ladeinfrastruktur zur Verfügung stellen.

Kosten: Eine gerechte, transparente Aufteilung der Kosten des mit Verbrennungskraftmaschinen betrieben Individualverkehrs war bisher nicht möglich. Die externen Kosten, die direkt oder indirekt durch den Betrieb von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren entstehen, insbesondere die Folgekosten der durch sie verursachten Luftschadstoffbelastung, werden bislang gesamtgesellschaftlich getragen. Demgegenüber bedeutet eine Subventionierung des Kaufpreises von Elektromobilen und des Baus von Ladestationen durch die Kommunen mit Mitteln aus dem Steueraufkommen einen Ausgleich für die geringeren Umweltkosten der elektrisch betriebenen Fahrzeuge. Dies macht in gewisser Weise Sinn, da der Nutzen der Elektromobilität aus dem Schutz der Umwelt der Allgemeinheit zugute kommt, während die Kosten der Markteinführung von Elektromobilität auf die Nutzer übertragen werden.

Akzeptanz: Bei der Akzeptanz ist zu unterscheiden zwischen der Akzeptanz der Nutzung von Elektrofahrzeugen und der Akzeptanz einer steuerlichen Förderung der Elektromobilität. Hinsichtlich der Nutzungsakzeptanz von Elektrofahrzeugen sind Menschen mit einer hohen Sensibilität für die Umweltwirkungen ihres Tuns und Innovationsbereitschaft auch heute schon zunehmend bereit, trotz Einschränkungen bei der Erreichbarkeit und höherer Kosten in ein Elektrofahrzeug zu investieren. Bei sinkendem Anschaffungspreis z.B. durch eine Subventionierung spricht für diesen Personenkreis im Falle eines Neukaufs ökonomisch wenig gegen ein Elektrofahrzeug. Hinzu kommt, dass in den Verdichtungsräumen durch Umweltzonen und die Überschreitungen der Grenzwerte bei Luftschadstoffen Fahrverbote für Altfahrzeuge mit hohem Schadstoffausstoß ausgesprochen werden könnten bzw. mit der Einrichtung von Umweltzonen in mehr als 50 deutschen Städten bereits umgesetzt sind (Gnann 2011). Die um-



fassende steuerliche Förderung von Elektromobilität bzw. dessen konkrete Ausgestaltung würde vermutlich wie bei der seit Juli 2016 bestehenden Kaufprämie für Elektrofahrzeuge (vgl. Bundesregierung 2016) sowohl auf Akzeptanz (z.B. ADAC 2016; VDIK 2016) als auf Kritik (z.B. BUND 2016; VCD 2016) stoßen, da einerseits eine klimaschonende Technologie gefördert wird und sich andererseits die Frage nach dem alternativen Einsatz von knappen Steuermitteln zur Förderung eines nachhaltigen und klimaschonenden Mobilitätssystems stellt – z.B. zur Förderung des Umweltverbunds.

Gutes Beispiel: Förderung der Elektromobilität in Norwegen

Norwegen will ab 2025 keine Autos mit Verbrennungsmotor mehr neu zulassen (energiezukunft 2016), da der Transportsektor für ein Drittel des CO₂-Ausstoßes des Landes verantwortlich ist. Das Land mit etwas mehr als fünf Millionen Einwohnern ist in Sachen E-Mobilität bereits führend. In keinem anderen Land Europas werden – gemessen an der Bevölkerungszahl – so viele Elektroautos neu zugelassen. Derzeit fahren 15 Prozent aller neu zugelassenen Personenkraftwagen mit Strom. Norwegen gewinnt fast 100 Prozent seines Stroms aus umweltfreundlichen Quellen: Wasser, Wind und Gletscherkraftwerken; Norwegen betreibt keine kommerziellen Atomkraftwerke. Die Anschaffung von Elektroautos wird mit Steuererleichterungen und Abgabenfreiheit bereits seit Jahren massiv gefördert.

Umsetzung: Wenn der Kauf batteriebetriebener Elektro-Pkw subventioniert werden soll, erfolgt dies als Fördermaßnahme durch die Bundesregierung – etwa entsprechend der seit Juli 2016 bestehenden Kaufprämie für Elektroautos (Bundesregierung 2016). Die Zuschüsse können wie bei der bestehenden Kaufprämie gemeinsam mit der Industrie getragen werden bzw. an Bedingungen für die Autohersteller geknüpft werden, z.B. an Investitionen in die Entwicklung effizienter Antriebe. Entsprechend der Forderungen von Umwelt- und Verkehrsverbänden sollte die Subventionierung an Kriterien wie Effizienz und verwendetem Strom gebunden werden und nicht zulasten der Förderung des Umweltverbundes gehen (BUND 2016; VCD 2016). Darüber hinaus sollten zusätzliche Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energien gefördert werden, um erneuerbaren Strom für den steigenden Strombedarf durch die Elektroautos bereitzustellen. Zum Ausbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur sollten die Bundes- und Landesebene entsprechende Förderprogramme für die Kommunen auflegen.

Zu erwartende Wirkungen (CO₂-Effekte und Co-Benefits): Die entscheidende Voraussetzung für eine klimaschonende Elektromobilität ist, dass die verwendete Elektrizität aus erneuerbaren Energien gewonnen wird. Andernfalls lägen die Vorteile lediglich in einer räumlichen Verlagerung der Emissionen, bei einem insgesamt relativ ungünstigen Wirkungsgrad. Die Agentur für Erneuerbare Energien hat in einem Entwicklungsszenario aufgezeigt, wie durch Energieeinsparungen und Effizienzeffekte der Energiemix bis 2050 zu 100% erneuerbare Energien betragen kann (unter Einbezug von Biotreibstoffen und Wasserstoff aus alternativer Erzeugung) (Hohenberger 2014). Ein wichtiger Vorteil der Elektromobilität liegt zudem darin, dass im Betrieb keine lokal wirksamen Luftschadstoffe emittiert werden (z.B. NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}). Außerdem wird der Straßenverkehrslärm der Motorengeräusche verringert, was bei Fahrgeschwindigkeiten bis etwa 30 km/h relevant ist, z.B. im Stadtverkehr – bei höheren Fahrgeschwindigkeiten dominiert das Rollgeräusch der Reifen .

33 Flächenhaftes Car-Sharing

Annahmen zum flächenhaften Carsharing im Modell

Im Ruhrgebiet wird ein flächendeckendes Carsharing-Netz eingerichtet. Das Carsharing-Angebot erhöht sich auf 2 Fahrzeuge je 1.000 Einwohner im Jahr 2020, 3 Fahrzeuge/1.000 Einwohner im Jahr 2030 und 4 Fahrzeuge/1.000 Einwohner im Jahr 2040.

Maßnahme: Im Ruhrgebiet wird ein flächendeckendes Angebot aus stationsbasierten und stationsunabhängigen ("free floating") Carsharing-Fahrzeugen eingerichtet. Dieses flächendeckende Carsharing-Angebot ermöglicht es, überall in fünf bis zehn Gehminuten das nächste Carsharing-Fahrzeug zu erreichen. Beim stationsbasierten Carsharing werden Fahrzeuge an festen Stationen gemietet und zurückgegeben, beim stationsunabhängigen Carsharing gibt es keine festen Standorte für die Fahrzeuge: Die Ortung der Fahrzeuge erfolgt per App und es sind auch "Einweg-Fahrten" möglich. Die modellierten Annahmen zum Carsharing orientieren sich an der "Carsharing-Hauptstadt Deutschlands" Karlsruhe, wo es 2015 bereits 2,15 Fzg./1.000 EW gibt (bcs 2015) und damit deutlich mehr als im Ruhrgebiet (Essen 2013: 0,14 Fzg./1.000 EW, Dortmund: 0,07 Fzg./1.000 EW, Bochum: 0,06 Fzg./1.000 EW, bcs 2013).

Akteure: Die Einführung und Umsetzung des flächendeckenden Carsharing-Angebots erfolgt in enger Kooperation zwischen den Kommunen des Ruhrgebiets, dem Regionalverband Ruhr (RVR), den Carsharing Anbietern (stationsbasiertes Carsharing, free floating Carsharing der Automobilkonzerne, Vereine), den kommunalen Energieversorgern, kommunalen Verkehrsunternehmen und Unternehmen und Institutionen vor Ort. Die Kommunen und der RVR fördern dabei die Ausweitung des Carsharing-Angebots, unterstützen die Entwicklung integrierter Mobilitätsangebote aus Umweltverbund und Carsharing und fördern das Carsharing durch Marketing. Der RVR, die Stadtverwaltungen und lokale Unternehmen und Institutionen fördern Carsharing zusätzlich, indem sie Carsharing für betriebliche Dienstwege nutzen und so zu einer Grundauslastung des Carsharing-Angebots beitragen.

Kosten: Für die Maßnahmen zur Förderung von Carsharing entstehen Kosten. Hierzu zählen insbesondere die Kosten für die Einrichtung von Stellplatzflächen und Mobilstationen im öffentlichen Straßenraum, Anschubfinanzierungen für die Erweiterung von Carsharing-Angeboten und für Informations- und Kommunikationsmaßnahmen. Für die Bereitstellung von Stellplatzflächen im öffentlichen Straßenraum können die Kommunen von den Carsharing-Anbietern Mietentgelte erheben. Der Betrieb von Carsharing-Angeboten selber wird nicht durch öffentliche Mittel finanziert.

Akzeptanz: Gerade in den letzten Jahren hat Carsharing eine dynamische Entwicklung durchlaufen. So hat sich die Anzahl der Carsharing-Fahrzeuge in Deutschland von etwa 4.500 in 2011 auf rund 16.000 in 2016 innerhalb von fünf Jahren mehr als verdreifacht. Die Anzahl der Nutzerinnen und Nutzer ist im gleichen Zeitraum von ca. 300.000 auf 1,26 Millionen gestiegen (Doppelzählungen durch Mehrfachanmeldungen bei verschiedenen Carsharing-Anbietern möglich). 2016 gibt es Carsharing-Angebote in 537 Orten in Deutschland (bcs 2016a).



Gutes Beispiel: "mobil.punkte" in Bremen

Im Bremer Verkehrsentwicklungsplan (VEP 2025) ist Carsharing Bestandteil der Strategie zur Reduzierung urbaner Verkehrsprobleme (vgl. Stadt Bremen 2014, S. 56f). Bis 2020 soll die Anzahl der Carsharing-Nutzerlnnen auf 20.000 steigen (Stand April 2016: 11.000). Der Straßenraum soll dadurch um 6.000 Privat-Pkw entlastet werden (Stadt Bremen 2016a und 2016b: 133). In Bremen wird Carsharing aktiv gefördert, indem Flächen für Carsharing im öffentlichen Straßenraum bereitgestellt werden ("mobil.punkte" und "mobil.pünktchen"). Damit ein Carsharing-Anbieter diese Stellflächen im öffentlichen Straßenraum nutzen



mobil.punkt in Bremen Foto: Senator für Umwelt, Bau und Verkehr, Bremen

kann, muss dieser die Kriterien des Umweltzeichens "Blauer Engel für Carsharing" einhalten und den jährlichen Nachweis erbringen, dass das Carsharing-Angebot den Parkraum entlastet, indem ein Carsharing-Fahrzeug mindestens sechs Privat-Pkw ersetzt (Reduktionsquote 1:6). Bremen fördert Carsharing zudem durch die Integration in Neubauvorhaben (Änderung der Stellplatzsatzung in 2013), die Integration mit dem ÖPNV, die Einbindung in das Flottenmanagement bei Behörden und Betrieben, Information und Öffentlichkeitsarbeit. Eine Subventionierung des Carsharing-Betriebs durch öffentliche Mittel erfolgt nicht (ebd.: 132f).

Umsetzung: Das Landesstraßengesetz NRW ermöglicht es den Kommunen des Ruhgebiets schon heute, Carsharing-Stellplatzflächen im öffentlichen Straßenraum durch kommunale Sondernutzungssatzungen auszuweisen. Beispielsweise in Köln und Aachen wird dies schon heute so praktiziert (difu 2008: 14). Um die Ausweitung von Carsharing-Angeboten zu fördern, sind Anschubfinanzierungen in der Anfangsphase von Carsharing-Angebote sinnvoll (z.B. Kostennachlässe bei den Parkgebühren, Umsatzgarantien, Marketing). Die Förderung kann dabei sowohl von der regionalen Ebene (RVR), von den Kommunen oder auch von anderen lokalen Akteuren kommen. In Flensburg gibt es seit 2015 ein Carsharing-Angebot, das durch das gemeinsame Engagement von Unternehmen (Aktiv Bus Flensburg, IHK Flensburg, Nord-Ostsee Sparkasse, SBV-Selbsthilfe-Bauverein eG) und der Stadt Flensburg im Rahmen des Klimapaktes in Flensburg eingerichtet wurde (cambio 2015).

Zu erwartende Wirkungen (CO₂-Effekte und Co-Benefits): Nach dem Prinzip "Nutzen statt Besitzen" fördert Carsharing ein multimodales, weniger auto-orientiertes Mobilitätsverhalten und trägt dadurch zur Abschaffung von Privat-Pkws, zur Vermeidung der Anschaffung von Zweitfahrzeugen und zur Reduktion von CO₂-Emissionen bei. Carsharing-Fahrzeuge sind als Ergebnis einer gezielten Flottenstrategie der Carsharing-Anbieter häufig energieeffizienter als die deutsche Durchschnittsflotte und werde bedarfsgerechter eingesetzt hinsichtlich Nutzungshäufigkeit und Fahrzeuggröße. Einzelne Carsharing-Anbieter, wie z.B. cambio und Stadtmobil, sind mit dem Blauen Engel für umweltschonende Fahrzeuge ausgezeichnet (RAL 2016). Je nach Studie ersetzt ein Carsharing-Fahrzeug zwischen einem und 20 Privat-Pkw (bcs 2016, BMW et al. 2016, Team Red et al. 2015). Dadurch können im Stadtraum funktional und ökonomisch wertvolle städtische Flächen gewonnen werden (vgl. "Umverteilung von Straßenraum"). Carsharing erweitert die Mobilitätsoptionen für Menschen ohne eigenen Pkw. Weniger parkende Autos bedeuten zudem mehr Sicherheit im Straßenverkehr - insbesondere für Kinder, die von Autofahrern zwischen parkenden Autos leicht übersehen werden.

34 Reduzierung des Treibstoffverbrauchs

Annahmen zur Reduzierung des Treibstoffverbrauchs im Modell

Es wird angenommen, dass sich aufgrund verschiedener technischer und verkehrspolitischer Maßnahmen der durchschnittliche Treibstoffverbrauch der konventionell angetriebenen Pkw von derzeit durchschnittlich 8,3 l/100 km bis zum Jahr 2050 schrittweise auf 3,0 l/100 km reduziert (Basisszenario 6,7 l/100 km).

Maßnahme: Energieeinsparungen im Verkehr lassen sich ohne Änderungen des Mobilitätsverhaltens durch technologische Verbesserungen erreichen. Eine auf reduzierten Treibstoffverbrauch abzielende Pkw-Flottenpolitik ist insbesondere Aufgabe der übergeordneten Ordnungsebenen (EU und Bund). Zusätzlich können Kommunen den politischen Willen zum Umstieg durch eine klare Effizienzpolitik im Verkehr verstärken, etwa durch öffentliche Busse mit alternativen und Elektro-Antrieben, energieeffizienten Kommunalfahrzeugen oder restriktiven Maßnahmen gegenüber umweltschädlichen Fahrzeugen, etwa durch eine "Klimazone", bei der nur Fahrzeuge mit geringen CO₂-Emissionen zugelassen sind. In diesem Szenario wird an-genommen, dass sich aufgrund solcher Maßnahmen der durchschnittliche Treibstoffverbrauch der konventionell angetriebenen Pkw von derzeit durchschnittlich 8,3 l/100 km bis zum Jahr 2050 schrittweise auf 3,0 l/100 km reduziert (Basisszenario 6,7 l/100 km).

Akteure: Basierend auf den Erfahrungen und Erkenntnissen aus dem so genannten Abgasskandal können nachhaltige Lösungen zur Reduzierung des Treibstoffbedarfs und damit der CO2-Reduzierung von Pkw nur durch gesetzgeberische Maßnahmen und deren strikte Überprüfung greifen. Damit werden die Europäische Union und die Bundespolitik die wichtigsten Akteure in diesem Maßnahmenfeld. Konkret bedeutet dies, dass der eingeschlagene Weg über die Festsetzung der zulässigen, ständig geringer werdenden CO₂-Emissionen der Pkw-Flotten der Hersteller konsequent fortgesetzt werden sollte. Dabei sind insbesondere rechnerische Verfahren und Ausnahmen zu beseitigen, mit denen sich Automobilhersteller die durchschnittlichen CO₂-Emissionen ihrer eigenen Fahrzeugflotte "schönrechnen" können. Automobilhersteller mit ihren Forschungs- und Entwicklungsbereichen sind wichtige Akteure, um den technologischen Fortschritt in diesem Handlungsfeld deutlicher und schneller voranzubringen und um ein entsprechendes Angebot an Fahrzeugen in den Markt zu bringen. Die regionale und lokale Ebene können beim Umbau der Fahrzeugflotte hin zu treibstoffärmeren Fahrzeugen verstärkend wirken, indem sie beispielsweise in ihren Fahrzeuganschaffungen konsequent auf energieeffiziente Fahrzeuge setzen. In der Breite wirkungsvoller sind Maßnahmen, die auf den gesamten Fahrzeugbestand abzielen und dabei energieeffizientere Fahrzeuge gegenüber Fahrzeugen mit hohem Energieverbrauch bevorzugen. Dies wäre beispielsweise mit entsprechenden Klimazonen oder auch Parklizensierungen denkbar. Letztlich sind Verbraucher durch ihr Pkw-Kaufverhalten, welches sich wieder weg von den großen, mit relativ hohem Benzinverbrauch auszeichnenden Fahrzeugen (z.B. Sport Utility Vehicles/ SUVs) hin zu kleineren Fahrzeugen bewegen müsste, und durch ihr spezifisches Mobilitätsverhalten, beispielsweise durch energiesparsamere Fahrweisen als Pkw-FahrerInnen, wichtige Akteure bei der Reduzierung des Treibstoffverbrauchs von Pkw.

Kosten: Die Kosten für notwenige Forschungs- und Entwicklungsmaßnahmen im Bereich der Fahrzeugtechnologie sind sicherlich erheblich und können hier nicht beziffert werden. Hier ist



vermutlich auch die öffentliche Hand gefordert, die neben der gesetzgeberischen Aufgabe die Entwicklung energieeffizienterer Verbrennungsmotoren fördern kann. Höhere Kosten werden sicherlich auch bei den Pkw-Käufern entstehen, da die Technologiekosten sich im Verkaufspreis der Pkw niederschlagen werden.

Akzeptanz: Die Akzeptanz dieser Maßnahmen hängt stark von den sich ergebenden Kostenverhältnissen ab. Hierbei wägen Verbraucher die aufgrund der zu entwickelnden und einzusetzenden Technologien erhöhten Anschaffungskosten neuer Pkw mit den Einsparungen ab, die sich durch die Nutzung von treibstoffverbrauchsarmen Fahrzeugen ergeben. Dieses individuell bewertete Verhältnis von Anschaffungs- und Verbrauchskosten hängt maßgeblich von der Entwicklung der Energiepreise, d.h. konkret der Benzinkosten ab. Je höher diese sind, desto höher ist die Akzeptanz von Fahrzeugen mit niedrigerem Treibstoffverbrauch.

Gutes Beispiel: Umweltzonen

Eine starke und konsequente Umweltgesetzgebung kann nicht nur die lokalen Schadstoffe reduzieren, sondern auch den Umbau der Fahrzeugflotte insgesamt schneller vorantreiben. In Deutschland gibt es Ende 2017 56 Umweltzonen, die (bei einer Ausnahme) nur noch mit der grünen Fahrzeugplakette befahren werden dürfen (Umweltbundesamt 2017). Hinsichtlich der Fahrzeugflottenzusammensetzung ist aufgrund der beschränkten Zahl der Umweltzonen bundesweit insgesamt keine signifikante Änderung nachweisbar, in konkreten Fällen jedoch schon. So geht die Flottenerneuerung in Leipzig mit Umweltzone deutlicher voran als in Dresden ohne Umweltzone (Diegmann und Pfäfflin, 2015). Zudem haben Städte mit Umweltzone eine stärkere Nachrüstung mit Partikelfiltern zu verzeichnen als Städte und Regionen ohne Umweltzone.

Umsetzung: Für die Umsetzung der Maßnahmen zur Reduzierung des Treibstoffverbrauchs konventionell angetriebener Pkw sind insbesondere ein entsprechend starker politischer Wille und Konsens und entsprechende Entscheidungen der Europäischen Union und der Bundesebene erforderlich.

Zu erwartende Wirkungen (CO₂-Effekte und Co-Benefits): CO₂-Minderungen sind zunächst einmal in Höhe der Treibstoffeinsparungen zu erwarten; bei den getroffenen Annahmen lägen die CO₂-Emissionen je gefahrenem Pkw-Kilometer mit Verbrennungsmotor bei etwa einem Drittel des heutigen Wertes. Wie die Vergangenheit zeigt, ist jedoch auch mit Rebound-Effekten zu rechnen. Dies bedeutet, dass von den Verbrauchern ein Teil der Energie- und damit ggf. Kosteneinsparungen in die Anschaffung leistungsstärkerer, größerer und schwererer Fahrzeuge mit höherem Treibstoffverbrauch und/oder in einen höheren Fahraufwand umgemünzt werden. Co-Benefits werden sich insbesondere durch eine entsprechende Reduzierung sonstiger Schadstoffemissionen der konventionell angetriebenen Pkw und damit einer verbesserten Luftqualität in den Städten ergeben.

PKW-Verkehr (Push-Maßnahmen)

41 Regionale Maut Ruhrgebiet

Annahmen zur Regionalen Maut Ruhrgebiet im Modell

Im Jahr 2020 wird eine ruhrgebietsweite Maut eingeführt. Alle privaten Pkw werden mit einer monatlichen Gebühr von 75 Euro belegt ("Vignettenmaut"), die sich inflationsbedingt schrittweise auf 138 Euro im Jahr 2050 erhöht.

Maßnahme: Im Jahr 2020 wird eine flächendeckende Bepreisung des motorisierten Individualverkehrs im gesamten Ruhrgebiet eingeführt in Form einer monatlichen Gebühr von 75 Euro pro Fahrzeug. Die Kosten der Maut entsprechen dabei einerseits den im Modell angenommenen monatlichen Kosten eines Bürgertickets je Haushalt (vgl. Maßnahme "Bürgerticket") und andererseits, mit umgerechnet 2,50 Euro pro Tag, in etwa den Kosten bestehender Mautsysteme in europäischen Städten (z.B. Mailand: 2-5 Euro/Tag, Stockholm: 1,10-6,60 Euro/Tag) (Europäische Kommission 2014). Für die Einführung einer regionalen Maut Ruhrgebiet sind die Entwicklungen zur Einführung einer deutschland- oder europaweiten Pkw-Maut in den nächsten Jahren zu berücksichtigen (Schlitz 2015, BMVI 2016).

Akteure: Für die Umsetzung einer regionalen Maut Ruhrgebiet wird unter Federführung des Regionalverband Ruhr ein Städtekontrakt zwischen allen 53 Gebietskörperschaften des Ruhrgebiets für die Umsetzung einer "Regionalen Maut Ruhrgebiet" geschlossen.

Kosten: Eine Maut verursacht für den Betreiber Kosten und generiert gleichzeitig Einnahmen. Die Beispiele London, Stockholm und Melbourne haben gemeinsam, dass sie jährlich mehr Einnahmen generieren als sie an Kosten verursachen (IVT 2011: 38 und 40). In London liegt der Anteil der Kosten beispielsweise bei etwa 44-46 Prozent der gesamten Mauteinnahmen, in Stockholm bei 26 Prozent (ebd.: 38). Kosten und Einnahmen einer für das gesamte Ruhrgebiet flächendeckenden Maut würden stark von der Mauthöhe, dem Pkw-Aufkommen sowie den gewählten technischen und organisatorischen Lösungen zur Umsetzung der Maut und der Kontrollmechanismen abhängen. So betrugen beispielsweise die Kosten für die Einführung der Maut in London 210 Millionen Euro, in Melbourne 777 Millionen Euro (ebd.: 37). In London liegen die Betriebskosten bei 107 Millionen Euro, in Stockholm dagegen nur bei etwa 20 Millionen Euro (ebd.: 37f). Wegen der unterschiedlichen Größen der bemauteten Gebiete und der technischen und organisatorischen Vorgehensweise gestaltet sich ein direkter Vergleich der Kosten der verschiedenen Systeme schwierig.

Akzeptanz: Eine City-Maut befürworten in Deutschland rund ein Viertel der Bevölkerung (27 Prozent, vgl. BMU und UBA 2013: 34). Bei einigen bereits umgesetzten Maut-Systemen konnte gezeigt werden, dass dort die Akzeptanz der City-Maut mit der Zeit gestiegen ist. So waren im Herbst 2005 53 Prozent der Stockholmer Bürgerinnen und Bürger gegen einen Feldversuch zur Einführung einer City-Maut. Im Anschluss an die Testphase stimmten aufgrund der positiven Effekte der City-Maut über 51 Prozent für die permanente Einführung (IVT 2011: 38). Auch bei der Londoner City-Maut konnte eine gestiegene Akzeptanz nach Einführung nachgewiesen werden (ebd.: 59f). Die Einführung einer City-Maut sollte von einer breit angelegten Informationskampagne begleitet werden, die umfangreich über die positiven Wirkungen einer Maut aufklärt und Alternativen zur Pkw-Nutzung aufzeigt.



Gutes Beispiel: City-Maut in Stockholm

Bei der Stockholmer Innenstadt-Maut werden Fahrzeuge, die in die Innenstadt ein- oder ausfahren, mit einer Gebühr belegt. Dies erfolgt über 18 Kontrollpunkte zur automatischen Kennzeichen-Erfassung. Das Besondere an der Stockholmer Maut ist die Art der Einführung: Zunächst wurde ab 2005 das ÖPNV-Angebot erweitert. Anschließend wurde die Maut 2006 für eine 7-monatige Testphase eingeführt – bei zunächst mehrheitlicher Ablehnung durch die Stockholmer Bevölkerung. Danach folgte



Kontrollpunkt in Stockholm Foto: Mats Halldin, <u>Commonswiki</u> CC BY-SA 3.0

ein Bürgerreferendum, bei dem die Mehrheit der Stockholmer Bevölkerung (53%) für die dauerhafte Einführung der Maut stimmte. Grund dafür waren die positiven Effekte, die mit der Maut erzielt werden konnten: Verringerung des Staus, weniger Verkehrsaufkommen, bessere Zugänglichkeit zur Stadt und bessere Umweltbedingungen. Daraufhin wurde die Maut 2007 dauerhaft eingeführt. Die Stockholmer Innenstadt-Maut ist ein gutes Beispiel dafür, wie anfangs eher unpopuläre Maßnahmen durch das Erfahrbarmachen der Vorteile mit anschließender Unterstützung der Bevölkerung umgesetzt werden können. Bis 2013 ist die Zustimmung zur Maut auf 72% gestiegen (Eliasson 2014: 17; Eliasson 2009).

Umsetzung: In einem ersten Schritt sind die Fragen der organisatorischen und technischen Umsetzbarkeit zu klären, beispielsweise wie die Nutzerinnen und Nutzer erfasst werden und wie die Maut entrichtet wird. Zudem ist zu prüfen, inwieweit Anpassungsbedarf im rechtlichen Regelwerk besteht. Hierfür bedarf es in Deutschland einer juristischen Prüfung des geltenden Rechts (IVT 2011: 232). Generell ist die Wahrung der Mobilitätsmöglichkeiten von Personen mit geringem Einkommen zu berücksichtigen, auch ist zu klären, welche Fahrzeuge von einer Maut befreit werden sollen und wie diese Ausnahmen organisatorisch umgesetzt werden können. Es sollte geprüft werden, inwiefern vor Einführung der Maut eine Testphase durchgeführt werden sollte (vgl. Gutes Beispiel Stockholm).

Zu erwartende Wirkungen (CO₂-Effekte und Co-Benefits): Bei der Einführung einer City-Maut werden die CO₂-Emissionen verringert, indem die gefahrenen Kilometer von mautpflichtigen Fahrzeugen abnehmen. So gingen die gefahrenen Kilometer in London beispielsweise nach Einführung der City-Maut innerhalb der Gebührenzone um 27 Prozent zurück, in Stockholm um 19 Prozent (IVT 2011: 38). Für Hamburg ist in einer Potenzialstudie ein Minderungspotenzial der verkehrsbedingten CO₂-Emissionen von 3,3 bis 4,0 Prozent berechnet worden (ebd.: 211). Weitere positive Effekte einer Maut sind die Reduktion von Verkehrsstau, die Verringerung der staubedingten Zeitverluste, ein besserer Verkehrsfluss und bessere Erreichbarkeiten (ebd.: 38). Auch eine Zunahme der ÖPNV-Nutzung kann erzielt werden. So stieg beispielsweise die Busnutzung nach Einführung der Maut in Stockholm um neun Prozent (ebd.). Zudem können Lärm- und Luftschadstoffe gemindert und die Umgebungs- und Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum verbessert werden. Die aus einer City-Maut erzielten Erlöse können für die Verbesserung der Verkehrsmittel des Umweltverbundes eingesetzt werden (vgl. Maßnahmen Ausbau und Taktverdichtung im ÖPNV, Systembeschleunigung Rad- und Fußverkehr).

42 Umverteilung von Straßenraum und Hauptverkehrsstraßen

Annahmen zur Umverteilung von Straßenraum im Modell

Im Jahr 2020 werden dem Pkw-Verkehr auf allen sechs- und vierspurigen Hauptverkehrsstraßen jeweils zwei Pkw-Fahrspuren entzogen. Im Jahr 2030 werden dem Pkw-Verkehr auf allen noch verbliebenen vierspurigen Straßen zwei Pkw-Fahrspuren entzogen.

Maßnahme: Dem Pkw werden auf mehrspurigen Straßen flächendeckend Fahrbahnen für die Nutzung entzogen und für die Verkehrsträger des Umweltverbundes umverteilt, vor allem für Busse und Fahrräder. Für den Pkw gibt es im Jahr 2050 nur noch Straßen mit maximal einer Fahrspur pro Fahrrichtung. Die Maßnahme verringert einerseits die Kapazitäten im Straßenraum für den Pkw-Verkehr und erhöht andererseits die Kapazitäten für die Verkehrsmittel des Umweltverbundes. Die Umverteilung von Straßenraum erfolgt in enger Verbindung mit der Maßnahme "Flächenhafte Tempolimits" (A43/B43), die die veränderte Verkehrsmittelhierarchie im Straßenraum durch Geschwindigkeitsreduzierungen unterstützt. Die Maßnahme eröffnet Chancen für den Ausbau (A51/B51) und die Taktverdichtung (A52/B52) im ÖPNV sowie für die Systembeschleunigung des Rad- (A61/B61) und Fußverkehrs (A71/B71), da keine neue Infrastruktur gebaut werden braucht, sondern bestehende Infrastrukturen zugunsten des Umweltverbundes umgenutzt werden können. Bei der Maßnahme handelt es sich um eine Maßnahme von hoher Symbolkraft, da sie dem Umweltverbund insbesondere im innerörtlichen Straßennetz eine sichtlich höhere Priorität zuweist. Dadurch trägt die Maßnahme zur Bewusstseinsbildung der Menschen für die Bedeutung nachhaltiger Mobilität bei.

Akteure: Außerorts und im übergeordneten Netz der Bundesautobahnen, Bundes- und Landesstraßen erfolgt die Umsetzung in Kooperation zwischen den verantwortlichen Baulastträger Bund und Land NRW und den Kommunen. Im Netz der Gemeindestraßen erfolgt die Umsetzung direkt durch die Kommunen. Zur bedarfsgerechten Umverteilung des Straßenraums werden Interessensvertretungen, beispielsweise der ACE, ADAC, ADFC und VCD, intensiv eingebunden und Formate zur Bürgerbeteiligung eingesetzt.

Kosten: Generell handelt es sich hierbei um eine im Vergleich zum Neubau von Infrastruktur relativ kostengünstige Maßnahme, da vorhandene Infrastruktur umgenutzt beziehungsweise baulich umgestaltet wird. Die Kosten können unterschiedlich hoch ausfallen und werden in erster Linie dadurch bedingt, in welcher Form die umgewidmeten Flächen neu genutzt werden. Bei der Durchführung aufwendiger infrastruktureller Maßnahmen auf den freigewordenen Flächen wie beispielsweise der Einrichtung von Straßenbahnlinien ist mit hohen Umverteilungskosten zu rechnen. Maßnahmen wie die Umwandlung von Fahrbahnen in Busspuren, Fahrradwege oder gemeinsam von Bus und Fahrrad nutzbare "Umweltspuren" können hingegen deutlich preiswerter und auch kurzfristiger umgesetzt werden, insbesondere wenn Fahrbahnen in einem ersten Schritt nur durch farblich sichtbare Fahrbahnmarkierungen umverteilt werden.

Akzeptanz: Die Umverteilung von Straßenraum auf Hauptverkehrsstraßen dürften sowohl auf Befürworter als auch Gegner stoßen. Mit Widerstand ist insbesondere seitens der Autofahrer zu rechnen, denen Straßenraum weggenommen wird. Der Einzelhandel und die lokale Wirtschaft könnten den Verlust Pkw-nutzender Kundinnen und Kunden befürchten. Nutzer des Umweltverbundes dürften die Maßnahme begrüßen. Befürworter dürfte es aufgrund der Verbesserungen der Umfeldqualität im öffentlichen Raum geben, z.B. durch reduzierte Lärm- und Schadstoffemissionen und eine verringerte Unfallgefahr. Anwohner von Hauptverkehrsstra-



ßen, die direkt von den negativen Auswirkungen des motorisierten Verkehrs betroffen sind, dürften die Maßnahme besonders begrüßen.

Gutes Beispiel: Vitoria-Gasteiz

Das spanische Vitoria-Gasteiz (242.000 Einwohner) fördert den Umweltverbund wirksam durch die Umverteilung von Straßenraum in Verbindung mit Geschwindigkeitsreduktionen. Basierend auf dem Sustainable Mobility and Public Space Plan (2009) wurde die Stadt in 68 "Superblocks" eingeteilt. Hier wurde die Verkehrsmittelhierarchie zugunsten des Rad- und Fußverkehrs geändert, unterstützt durch Pkw-Geschwindigkeitsbegrenzungen (10-30 km/h), Pkw-Zufahrtsbeschränkungen und reduzierte Pkw-Parkflächen. Mehrere Straßen wurden für den Pkw in Einbahnstraßen umgewandelt und die dem Pkw-Verkehr entzogenen Fahrbahnen für den Radverkehr umgewidmet. Auf "shared space"-Fahrbahnen verläuft die Radspur mittig auf der Fahrbahn. Die Pkw-Geschwindigkeit wurde der Radfahrgeschwindigkeit angepasst (CIVITAS 2014: 2f). Innerhalb weniger Jahre ist Vitoria-Gasteiz so zur "Fahrradhauptstadt Spaniens" geworden: Der Rad-Wegeanteil konnte von 1% (2002) auf 13% (2014) gesteigert werden. Bis 2020 sollen 15% erreicht werden. Der Pkw-Wegeanteil konnte von 36% (2002) auf 25% (2014) reduziert werden (EPOMM o.J.).

Umsetzung: Für die Umsetzung sollten Straßen identifiziert werden, die prioritär zugunsten der Verkehrsmittel des Umweltverbundes umgewidmet werden sollten, etwa für die Einrichtung eines Radschnellwegenetzes (vgl. Maßnahme "Radschnellwegenetz"). Die veränderte Aufteilung der verfügbaren Verkehrsflächen verändert die Verkehrsflüsse und Verkehrsstärken des Pkw-Verkehrs, des ÖPNV, des Rad- und des Fußverkehrs. Die veränderten Verkehrsflüsse sollten überprüft und ggf. erforderliche Anpassungen durchgeführt werden, z.B. die Einrichtung von fahrradfreundlichen Ampelschaltungen.

Zu erwartende Wirkungen (CO₂-Effekte und Co-Benefits): Eine Minderung der verkehrsbedingten CO₂-Emissionen ist dann gegeben, wenn mit der Maßnahme eine Reduzierung des Pkw-Verkehrs sowie seine Verlagerung von Pkw-Verkehr auf klimaschonendere Verkehrsträger erreicht wird. In New York, wo in den letzten Jahren vermehrt Pkw-Fahrbahnen insbesondere für den Radverkehr umgewidmet worden sind, konnte durch die Maßnahme eine Verringerung der Unfallgefahr festgestellt werden und gestiegene Umsätze in den anliegenden Einzelhandelsgeschäften (New York City 2012: 4). Weniger Autoverkehr bedeutet zudem weniger Lärm- und Luftschadstoffemissionen.

43 Flächenhafte Tempolimits

Annahmen zu den flächenhaften Tempolimits im Modell

Ab 2020 gelten im Ruhrgebiet flächendeckend als zulässige Höchstgeschwindigkeiten: 80 km/h auf Autobahnen, 60 km/h auf Schnellstraßen, 30 km/h auf allen anderen Straßen.

Maßnahme: Im gesamten Ruhrgebiet werden flächendeckende Geschwindigkeitsbegrenzungen mit Tempo 80 auf Autobahnen, Tempo 60 auf Schnellstraßen und Tempo 30 auf allen anderen Straßen einschließlich der Hauptverkehrsstraßen eingeführt.

Akteure: Für die Umsetzung im Netz der Gemeindestraßen sind die 53 Gebietskörperschaften des Ruhrgebiets die relevanten Akteure. Im Netz der Landes- und Bundesstraßen sowie der Bundesautobahnen erfolgt die Umsetzung in Kooperation mit den verantwortlichen Baulastträgern (Bund, Land NRW). Zudem werden die kommunalen und regionalen Presse- und Öffentlichkeitsstellen sowie Verbände und Initiativen aus dem Bereich Verkehr (z.B. ADAC, VCD, ADFC) eingebunden, um die Vorteile der flächenhaften Geschwindigkeitsbeschränkung zu kommunizieren und die Akzeptanz für die Maßnahme zu steigern.

Kosten: Es fallen Kosten an für die Änderung der Straßenbeschilderung, die begleitenden kommunikativen Maßnahmen, für zusätzliche Geschwindigkeitskontrollen sowie flankierende bauliche Maßnahmen, beispielsweise Straßeninseln oder Fahrbahnverengungen. Kosten entstehen zudem durch die erforderliche Neuprogrammierung der Lichtsignalanlagen im Stadtgebiet. Insgesamt handelt es sich bei Tempolimits um eine vergleichsweise günstige regulative Verkehrsmaßnahme (z.B. gegenüber Ausbau und Taktverdichtung im ÖPNV).

Akzeptanz: Voraussichtlich wird es sowohl Befürworter als auch Gegner der Maßnahme geben, da es sich um eine Maßnahme mit weitreichende Konsequenzen für den Pkw-Verkehr handelt. So sprechen sich beispielsweise der ADAC und der VDA gegen generelle Tempolimits aus (ADAC 2013, VDA 2007). Da Geschwindigkeitsreduktionen viele positive Effekte bewirken, wie z.B. CO₂-, Unfall- und Lärmreduktion sowie die Aufwertung der Innenstädte, sprechen sich mehrere Umwelt- und Verkehrsverbände sowie Bürgerinitiativen deutlich für die Einführung von Tempolimits aus: Auf Autobahnen von Tempo 120 (NABU 2010, VCD 2008, Greenpeace 2007), auf Landstraßen von Tempo 80 (DVR 2015) und innerhalb geschlossener Ortschaften von Tempo 30 als Basisgeschwindigkeit (ADFC 2016, VCD 2012, Bürgerinitiative "30kmh – macht die Straßen lebenswert" nach EUGENT o.J. a). 2016 wurde die Straßenverkehrsordnung (StVO) u.a. dahingehend geändert, dass Kommunen vor sensiblen Bereichen wie Schulen, Kindergärten oder Altenheimen auch auf Hauptverkehrsstraßen leichter streckenbezogen Tempo 30 anordnen können (BMVI 2016). Dies wird von einigen Umwelt- und Verkehrsverbänden aber als noch nicht weitreichend genug bewertet (ADFC 2016). Umfragen zeigen, dass die Einführung verkehrsberuhigter Wohngebiete von fast drei Viertel der deutschen Bürgerinnen und Bürger befürwortet wird (BMU, UBA 2013: 34). Die Einführung einer innerörtlichen Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h außer auf Hauptverkehrsstraßen wird von 39 Prozent der Befragten befürwortet, die Einführung eines Tempolimits von 130 km/h auf Autobahnen von 44 Prozent der Befragten (ebd.).



Gute Beispiele: München und Moers

Gute Beispiele für die Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit bieten die Städte München und Moers. In München gilt derzeit auf 80 bis 85 Prozent des gesamten innerstädtischen Straßennetzes Tempo 30 (muenchen.de 2016). Die Stadt Moers erprobt seit 2016 in einer einjährigen Testphase die Einführung von streckenbezogenem Tempo 30 auf mehreren innerörtlichen Hauptverkehrsstraßen. Die Stadt Moers möchte damit die Verkehrssicherheit verbessern, den Verkehrslärm reduzieren, die Geschwindigkeiten zwischen dem Kfz- und dem Radverkehr angleichen und den Verkehrsfluss verbessern. Die Wirksamkeit der Maßnahme wird evaluiert. Die Maßnahme wurde u.a. aufgrund von Anfragen aus Politik und Bürgerschaft umgesetzt (Stadt Moers 2016, Sträter 2016).

Umsetzung: Für flächenhafte Tempolimits muss die Straßenverkehrsordnung (StVO) von der Bundesregierung geändert werden. Für ein Tempolimit auf Autobahnen müsste in der StVO eine Höchstgeschwindigkeit auf Autobahnen eingeführt werden (StVO §3, Abs. 3). Für ein Tempolimit auf Straßen außerhalb geschlossener Ortschaften müsste die derzeitige Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h für Personenkraftwagen entsprechend heruntergesetzt werden (ebd.). Innerhalb geschlossener Ortschaften gilt für alle Kraftfahrzeuge derzeit eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h (ebd.). Für geringere Geschwindigkeiten können die Straßenverkehrsbehörden derzeit im Einvernehmen mit der jeweiligen Gemeinde Tempo 30-Zonen einrichten oder Zonen mit geringeren Geschwindigkeiten (StVO §45, Abs. 1c). Diese dürfen sich jedoch "weder auf Straßen des überörtlichen Verkehrs (Bundes-, Landes- und Kreisstraßen) noch auf weitere Vorfahrtstraßen erstrecken" (ebd.). Streckenbezogene Geschwindigkeitsbegrenzungen dürfen auf allen innerörtlichen Straßen angeordnet werden aber nur in bestimmten Fällen, z.B. bei besonderen Gefahrenlagen (ebd., Abs. 9), zum Lärmschutz oder seit 2016 vor sensiblen Bereichen (Schulen, Kindergärten, Altenheimen) (Bundesrat 2016). Für geringere innerörtliche Geschwindigkeiten müsste die zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h auf 30 km/h abgesenkt werden (ADFC 2016, VCD 2012). Zur Änderung der StVO können die Länder mittels einer Bundesratsinitiative Einfluss auf die Bundesgesetzgebung zu nehmen.

Zu erwartende Wirkungen (CO₂-Effekte und Co-Benefits): CO₂-Einsparpotenziale bestehen dort, wo aufgrund einer geringeren Unfallgefahr, niedrigeren Lärmpegeln und einer höheren Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum Verlagerungseffekte vom Pkw hin zum Umweltverbund erzielt werden (European Environment Agency 2011), wo Verkehr verstetigt werden kann (EUGENT o.J. b) und wo – insbesondere bei höheren Geschwindigkeiten – geringere Geschwindigkeiten einen direkten Rückgang der kilometerspezifischen Energieverbräuche bedeuten (OECD/ECMT 2006). So kann die Geschwindigkeitsreduzierung von 120 km/h auf 80 km/h eine kurzfristige CO₂-Reduktion um 6-16% und langfristig eine Reduktion um 8-30% bewirken, die auf zusätzliche Verlagerungseffekte und Wohnortveränderungen zurückzuführen ist (CE Delft 2010).

Weitere positive Wirkungen sind die Erhöhung der Verkehrssicherheit und die Steigerung des Sicherheitsempfindens, insbesondere von nicht-motorisierten Verkehrsteilnehmern, Kindern und älteren Personen (Limbourg o.J.), sowie die Verringerung von Verkehrslärm (Spessert, Kühn 2012) und von Luftschadstoffen (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin 2014).

44 Erhöhung der Parkgebühren

Annahmen zur Erhöhung der Parkgebühren im Modell

Die innerstädtischen Parkgebühren werden ab dem Jahr 2020 schrittweise erhöht, so dass sie im Jahr 2050 vier mal so hoch sind wie im Jahr 2020.

Maßnahme: Mit einer flächendeckenden und konsequenten Parkraumbewirtschaftung kann die Verkehrsmittelwahl beeinflusst und der Parksuchverkehr reduziert werden. Der Pkw nimmt mehr Fläche in Anspruch als alle anderen Verkehrsmittel. Dadurch gehen funktional und ökonomisch wertvolle Flächen verloren. Parkgebühren sollten die wahren Kosten des Parkens abbilden und deutlich teurer sein. Um eine Verlagerung von Pkw-Verkehren auf die Verkehrsträger des Umweltverbundes zu bewirken, werden daher die Parkgebühren gegenüber dem heutigen Stand deutlich erhöht. Die Bewirtschaftung umfasst sowohl die Innenstadtgebiete als auch die Stadtrandlagen und die Peripherie der Siedlungsräume. Dazu zählen insbesondere auch die derzeit häufig noch nicht bewirtschafteten und kostenlos nutzbaren Parkflächen der nicht integrierten großflächigen Einzelhandelsstandorte. Einhergehend mit dieser Ausweitung der Parkraumbewirtschaftung erfolgt eine flächendeckende Reduzierung des bestehenden Parkraumangebots.

Akteure: Für die Einrichtung oder Ausweitung der bewirtschafteten Parkflächen, den laufenden Betrieb und die Überwachung der Parkraumbewirtschaftung sind die einzelnen Kommunen beziehungsweise Stadtbezirke zuständig, und hier die jeweils verantwortlichen Abteilungen der Verwaltung. Dies können die Ämter für Straßen- und Verkehrstechnik, für öffentliche Ordnung oder dort wo vorhanden auch die Bezirksverwaltungen sein. Die Ämter für Presseund Öffentlichkeitsarbeit werden zur aktiven Bürgerinformation und -partizipation und Erhöhung der Akzeptanz einbezogen.

Kosten: Die Ausweitung der Parkraumbewirtschaftung ist eine eher kostengünstige Verkehrsmaßnahme – etwa im Vergleich zu Maßnahmen der baulichen Infrastruktur. Es entstehen Kosten durch bauliche und organisatorische Maßnahmen, die mit der Durchführung und räumlichen Ausweitung der Parkraumbewirtschaftung verbunden sind, beispielsweise Investitionskosten für neue Parkscheinautomaten und Verkehrszeichen, Betriebskosten für Wartung, Instandhaltung und Überwachungskosten (LK Argus 2009). Andererseits können durch die Erhöhung der Parkgebühren und die Zunahme bewirtschafteter Parkplätze auch neue Einnahme generiert werden (ebd.), welche die entstehenden Kosten kompensieren können. Erlöse aus der Parkraumbewirtschaftung sollten zur Förderung des Umweltverbundes genutzt werden.

Akzeptanz: Da es sich bei einer flächenhaften Parkraumbewirtschaftung um eine restriktive Maßnahme handelt, welche die Kosten des Pkw-Verkehrs verteuert, ist mit Widerständen zu rechnen, beispielsweise von Autofahrern, Kommunen, Berufspendlern, der Automobilindustrie, von Wirtschaft, Handel und Gewerbe. Zudem stehen Maßnahmen zur Parkraumbewirtschaftung stets im Spannungsfeld zwischen Verkehrsplanung und (Innen-) Stadtmarketingaktivitäten. Darum ist es wichtig, diese Maßnahmen mit kommunikativen Maßnahmen zu begleiten, die die Vorteile der Parkraumbewirtschaftung aufzeigen, und attraktive Alternativen zur Pkw-Nutzung bereitzustellen.



Umsetzung: Die Umsetzung umfasst die Identifizierung noch nicht bewirtschafteter Flächen, die räumliche Ausweitung der Bewirtschaftung, die Erhöhung der Parkgebühren, die Verbesserung der Überwachung und die schrittweise Reduzierung von Parkraum. Gegebenenfalls sind Sonderregelungen für Beund Entladezonen für Gewerbetreibende und ausgewiesene Parkplätze für Anwohnerinnen und Anwohner sinnvoll. Verdrängungseffekte in benachbarte, nicht bewirtschafteten Berei-

Gute Beispiele: Amsterdam und Barcelona

In den niederländlichen Städten gibt es zahlreiche Beispiele für eine restriktive Handhabung beim innerstädtischen Parkraummanagement, mit flächenhafter Parkraumbewirtschaftung und hohen Parkgebühren. In Amsterdam kosten die Gebühren für einen Parkplatz in der Innenstadt beispielsweise 5 bis 7 Euro pro Stunde bzw. 30 bis 45 Euro pro Tag (amsterdam.info 2016; ITDP 2011: 13). Barcelona ist ein gutes Beispiel für den Einsatz der Erlöse aus der Parkraumbewirtschaftung für die Förderung des Umweltverbundes: 100% der Erlöse aus den Parkgebühren im innerstädtischen Straßenraum werden zur Finanzierung des öffentlichen Fahrradverleihsystems namens "Bicing" eingesetzt (ITDP 2011: 34).

che sollten mit geeigneten Maßnahmen unterbunden werden. Wichtig ist ein abgestimmtes und durch die regionale Ebene moderiertes Vorgehen der Ruhrgebietsstädte, etwa durch den Regionalverband Ruhr. Die Strategie der gemeinsamen systematischen Parkraumbewirtschaftung löst das bisher oftmals praktizierte Vorgehen ab, mit niedrigen Parkgebühren die Innenstädte für Autofahrerinnen und Autofahrer attraktiv zu machen..

Zu erwartende Wirkungen (CO₂-Effekte und Co-Benefits): CO₂-Einspareffekte entstehen, wenn durch die flächenhafte Parkraumbewirtschaftung und erhöhte Parkgebühren Pkw-Verkehre vermieden oder auf die Verkehrsmittel des Umweltverbundes verlagert werden, wenn der Parksuchverkehr verringert und die Verkehrsabläufe verstetigt werden. Die verkehrslenkenden Effekte von Parkraumbewirtschaftungen konnten in mehreren Untersuchungen nachgewiesen werden. In Wiesbaden zum Beispiel nahmen die ÖPNV-Fahrgastzahlen nach Umsetzung der Parkraumbewirtschaftung in den 1990er Jahren um sieben Prozent zu (Bundesanstalt für Straßenwesen 2000). Der Pkw-Verkehr ging innerhalb von umgesetzten Bewirtschaftungsgebieten um durchschnittlich zehn bis 20 Prozent zurück, der Parksuchverkehr um 25 bis 75 Prozent (ebd.). Im Berliner Bezirk Prenzlauer Berg konnte durch die Einführung der Parkraumbewirtschaftung die Anzahl der parkenden Fahrzeuge um bis zu 21 Prozent reduziert werden (LK-Argus GmbH 2011: 35-39). Durch die Bewirtschaftung des Parkraums beim großflächigen Einzelhandel in Stadtrandlagen oder in der Peripherie ist eine Aufwertung der Innenstädte und ein Abbau wettbewerbsverzerrender Strukturen möglich. Der Umweltverbund wird attraktiver, auch die Wohnumfeld- und Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum verbessert sich. Wenn durch erhöhte Parkgebühren weniger Parkraum in Anspruch genommen wird, werden zudem wertvolle Flächen im öffentlichen Straßenraum frei, die zur Aufwertung des öffentlichen Raums oder für den Umweltverbund umgenutzt werden können (vgl. Maßnahme "Umverteilung von Straßenraum").

ÖPNV: (Pull-Maßnahmen)

51 Ausbau des öffentlichen Personennahverkehrs

Annahmen zum Ausbau des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV)

Das ÖPNV-Netz im Ruhrgebiet wird umfassend ausgebaut – mit neuen Straßenbahnlinien, die sich am historischen Straßenbahnnetz der 1950er und 1960er Jahre orientieren.

Maßnahme: In diesem Szenario wird ein Konzept für den Ausbau des Straßen- und Stadtbahnnetzes untersucht. Im Szenario wird angenommen, dass das Straßenbahnnetz im Ruhrgebiet auf die Erschließungsdichte ausgebaut wird, die sie in den 1950er und 1960er Jahren im Ruhrgebiet bereits vorhanden war. Die insbesondere im Norden des Ruhrgebiets und zwischen den Kernstädten vorgesehenen Netzergänzungen dieses Szenarios werden schrittweise in den nächsten 20 Jahren implementiert. Zudem wird in diesem Szenario eine Bahnstrecke zwischen Hamm und Recklinghausen mittels einer S-Bahnlinie reaktiviert.

Akteure: Das Straßenbahnnetz ist Bestandteil des Öffentlichen Straßenpersonennahverkehrs (ÖSPV). Aufgabenträger im ÖSPV und damit zum Ausbau des Straßenbahnnetzes im Ruhrgebiet sind die Kreise und kreisfreien Städte (ÖPNV-Zukunftskommission 2013, S. 73). Genehmigungsbehörden sind die Bezirksregierungen, die auch zuständig für die Erteilung von Liniengenehmigungen sind (ebd.). Im Ruhrgebiet haben die Aufgabenträger den Verkehrsverbund Rhein-Ruhr (VRR) mit der Finanzierung des ÖSPV-Angebots beauftragt (ebd., S. 74), zudem regelt der VRR die Bereitstellung eines integrierten ÖPNV-Angebots (Tarif, räumliche und zeitliche Harmonisierung des Angebots).

Kosten: Investitionen in die ÖPNV-Infrastruktur sind mit erheblichen Kosten verbunden. Investitionen in die Neuanlage von Stadt- und Straßenbahnlinien liegen schnell im dreistelligen Millionenbereich (ebd.). Hohe Investitionskosten fallen nicht nur für die Ausweitung des ÖPNV-Netzes an, sondern auch für den Erhalt bestehender ÖPNV-Infrastruktur. Durch die angespannte finanzielle Situation vieler Kommunen und Kreise als Aufgabenträger des ÖPNV wird eine quantitative Ausweitung des Angebots derzeit eher erschwert und es kommt teilweise zu gegenteiligen Entwicklungen. So ist z.B. in Mülheim an der Ruhr in 2015 die Straßenbahnlinie 110 stillgelegt (Der Westen 2015) und 2017 der Takt der Straßenbahnlinie 102 ausgedünnt worden (WAZ 2017). Die Beispiele zeigen, dass erhebliche Finanzmittel notwendig sind, um das ÖPNV-Angebot im Ruhrgebiet auszubauen. Hierfür sollte die Einführung neue ÖPNV-Finanzierungsinstrumente geprüft werden (siehe Umsetzung).

Akzeptanz: Im 20. Jahrhundert hatten viele Städte ihr bestehendes Straßenbahnnetz schrittweise zurückgebaut. Ab den 1970er Jahren erlebte die Straßenbahn vielerorts eine Renaissance. "Gab es in den 1980er Jahren weltweit nur noch in 300 Städten Straßenbahnen, so sind es inzwischen wieder fast 400 Metropolen weltweit. Weitere 100 Städte planen oder bauen derzeit Straßenbahnsysteme" (MVG o.J.). Die Akzeptanz von Bürgerinnen und Bürgern zum Bau neuer Straßenbahnlinien hängt stark vom Einzelfall ab und kann sowohl befürwortet werden, wie z.B. in Mainz (MVG 2010), als auch abgelehnt werden, wie z.B. in Oberhausen (WR 2015). In Mülheim stimmten 2014 mehr als 10.000 Mülheimer für den Erhalt ihrer Straßenbahn (Der Westen 2014). Um die klimaschutzpolitischen Ziele zu erreichen und um eine Mobilität für alle Bevölkerungsgruppen unter sich künftig ändernden Rahmenbedingungen



sicherzustellen, schätzt die ÖPNV-Zukunftskommission für Nordrhein-Westfalen (NRW), dass "eine deutliche Zunahme an ÖPNV-Leistungen in NRW um 50 bis 100 Prozent anzustreben (ist), zumindest mit dem Zielhorizont 2050" (ÖPNV-Zukunftskommission NRW 2013, S. 273). Die ÖPNV-Zukunftskommission weist darauf hin, dass eine Steigerung des Verkehrsangebots um 50% oder mehr in fast allen Städten NRWs nicht ohne Erweiterung und Neubau von Infrastruktur möglich sein wird.

Gutes Beispiel: Wiedereinführung und Ausbau der Straßenbahn in Nantes

In vielen Städten weltweit wird durch den Ausbau von regionalen und städtischen schienenbasierten Angeboten (U-Bahn, Straßenbahn, Light Rail etc.) die Attraktivität des ÖPNV durch leistungsfähige Infrastruktur erhöht. So war beispielsweise Nantes die erste Stadt Frankreichs, in der die 1958 eingestellten Straßenbahnen im Jahr 1985 wieder eingeführt worden ist (Reutter und Müller 2016, 42). Seitdem ist das ÖPNV-Netz kontinuierlich erweitert und die ÖPNV-Taktfrequenz erhöht worden. Von 2000 bis 2010 wurde das ÖPNV-Netz um 22% ausgeweitet, wodurch die Nutzung um 36% stieg (Stadt Nantes 2009, S. 23 und 28).



Straßenbahn in Nantes Foto: IngolfBLN 2012, <u>Wikimedia Commons</u>, cc-by-sa-2.0

Drei Straßenbahn-Linien wurden in dieser Zeit erweitert, vier Bus-Vorrangspuren angelegt und drei Buslinien neu eingerichtet (ebd.; S. 28). Durch den Ausbau des ÖPNV-Netzes konnte der Anteil der Bevölkerung, der in einem 300-Meter-Umkreis zur nächsten ÖPNV-Haltestelle mit mindestens stündlicher Bedienung wohnt, von 80% in 1990 auf 95% in 2009 erhöht werden (ebd., S. 23).

Umsetzung: Die Finanzierung des straßengebundenen ÖPNV erfolgt in NRW über die ÖPNV-Pauschale (ÖPNVG NRW, §11 ÖPNV-Pauschale). Im Ruhrgebiet erhält der Verkehrsverbund Rhein-Ruhr (VRR) die jährliche Pauschale, um Infrastrukturprojekte in seinem Bereich zu verwirklichen (Busse & Bahnen NRW o.J.). Da die ÖPNV-Pauschale für einen signifikanten und zeitnahen Ausbau des ÖPNV-Netzes entsprechend des hier vorgeschlagenen Szenarios nicht ausreichen wird, sollten neue Instrumente zur ÖPNV-Finanzierung geprüft werden, wie z.B. die Nutzung von Mauteinnahmen (vgl. Maßnahme "Regionale Maut Ruhrgebiet") oder die Einführung eines Bürgertickets (vgl. Maßnahme "Bürgerticket").

Zu erwartende Wirkungen (CO₂-Effekte und Co-Benefits): Wie das Beispiel aus Nantes zeigt, kann davon ausgegangen werden, dass eine Erweiterung des ÖPNV-Netzes und damit des ÖPNV-Angebots zu einer gesteigerten Nutzung des ÖPNVs führt. In Nantes hat die Ausweitung des ÖPNV-Netzes von 2000 bis 2010 um 22% zu einer gestiegenen Nutzung um 36% geführt. Durch den Ausbau des ÖPNV wird darüber hinaus ein wichtiger Beitrag zur Steigerung der Teilhabechancen der Bevölkerung geleistet, da der ÖPNV den Menschen unabhängig von Alter, körperlicher Verfassung und Pkw-Besitz zur Verfügung steht und somit eine "Mobilität für alle" ermöglicht.

52 Taktverdichtung im öffentlichen Personennahverkehr

Annahmen zur Taktverdichtung im ÖPNV im Modell

Ab 2020 werden die Taktfrequenzen bei allen öffentlichen Verkehrsmitteln im Ruhrgebiet schrittweise erhöht, so dass sie 2050 vier mal so hoch sind wie 2020.

Maßnahme: Die Taktfrequenzen in allen öffentlichen Verkehrsmitteln im Ruhrgebiet (Bus, Straßen- und Stadtbahn, S- und Regionalbahnen, RRX) werden deutlich erhöht, um die Attraktivität des ÖPNV zu steigern und Fahrten vom Pkw auf öffentliche Verkehrsmittel zu verlagern. Deutlich erhöhte Taktfrequenzen im ÖPNV verbessern und vereinfachen den Zugang zum öffentlichen Verkehr erheblich – insbesondere wenn ein "fahrplanloses Unterwegssein im ÖPNV" möglich wird. Mit der Maßnahme sollen bisherige Nutzerinnen und Nutzer des ÖPNV dauerhaft gebunden und neue Nutzerinnen und Nutzer aus dem Kreis bisheriger Pkw-Fahrerinnen und -Fahrer gewonnen werden.

Akteure: Relevante Akteure sind der Bund und das Land NRW, insbesondere für die Finanzierung des Schienenpersonennahverkehrs (SPNV) über die Bereitstellung und Verteilung der Regionalisierungsmittel. Zudem fällt es in die Zuständigkeit des Landes, den erforderlichen gesetzlichen Rahmen für die Koordination und Abstimmung der Angebotsplanungen sicherzustellen, beispielswiese durch eine Verpflichtung der Kommunen, ihre ÖPNV-Planungen stärker untereinander abzustimmen. Die Ausgestaltung des ausgeweiteten Angebots auf kommunaler Ebenen fällt in die Zuständigkeit der Kommunen des Ruhrgebiets beziehungsweise deren Nahverkehrsplanungen. Eingebunden werden sollten die bedienenden Verkehrsunternehmen und Interessensvertretungen. Zudem sollten Bürgerinnen und Bürger direkt in die Planungen einbezogen werden. Um die ÖPNV-Angebote zwischen den Kommunen des Ruhrgebietes aufeinander abzustimmen und miteinander zu verknüpfen, bedarf es zusätzlich eines regionalen Akteurs, der mit eigenen Planungskompetenzen ausgestattet ist, z.B. der Regionalverband Ruhr.

Kosten: Es fallen vergleichsweise hohe Kosten für die Taktverdichtung im ÖPNV an, z.B. für die Erweiterung des Fahrzeugbestands, die Einstellung neuer Beschäftigter und gegebenenfalls für den Ausbau der Infrastruktur, wenn deren Kapazität für das ausgeweitete Angebot nicht ausreicht (vgl. Maßnahme "Ausbau des ÖPNV"). Durch die Erhöhung der Taktung und Ausweitung der Betriebszeiten steigen die Betriebskosten, insbesondere die Personal- und Energiekosten. Wenn jedoch neue Fahrgäste gewonnen werden können, stehen diesen Mehrkosten gleichzeitig erhöhte Fahrgeldeinnahmen gegenüber. Hinsichtlich der angespannten finanziellen Situation vieler Kommunen und Kreise wird eine quantitative Ausweitung des Angebots derzeit eher erschwert. So gibt es beispielsweise in Mülheim an der Ruhr Tendenzen, das ÖPNV-Angebot eher zu reduzieren als auszuweiten (WAZ 2016). Für die Umsetzung dieser Maßnahme ist daher eine Reform der Finanzierung des ÖPNVs unabdingbar, insbesondere hinsichtlich des Einbezugs von Drittnutzerfinanzierung. Beispielsweise könnten Erlöse aus einem Bürgerticket (A53/B53), einer Regionalmaut (A41/B41) und aus flächenhaften Parkgebühren (A44/B44) die Investitions- und Betriebskosten mitfinanzieren.

Akzeptanz: Wegen der hohen Kosten einer Taktverdichtung im ÖPNV dürfte die umfangreiche Maßnahme nicht von allen positiv bewertet werden, insbesondere von Menschen, die den ÖPNV nicht nutzen. Andererseits machen höhere Taktfrequenzen den ÖPNV deutlich attraktiver und verbessern die Mobilitätschancen der Bürgerinnen und Bürger, insbesondere von Menschen ohne Pkw-Verfügbarkeit und die aufgrund von Alter oder körperlicher Verfassung



kein Auto fahren können. Ein besseres ÖPNV-Angebot durch höhere Taktfrequenzen dürften daher auch positiv aufgenommen werden, wegen besserer Teilhabechancen für Alle.

Gutes Beispiel: Wien

In Wien (1,8 Mio. Einwohner) wurde 2012 die Jahreskarte für den städtischen ÖPNV von 449 Euro auf 365 Euro reduziert – also auf einen Euro pro Tag. Die Anzahl der Jahreskarteninhaber stieg daraufhin von 373.000 (2011) auf inzwischen 700.000 (2015) (Wiener Stadtwerke 2016: 64). Parallel zur gestiegenen Nachfrage wurden das ÖPNV-Angebot ausgebaut und die Taktfrequenzen erhöht (Stadt Wien 2015; Franke 2014). Die Wiener Straßenbahnen fahren heute tagsüber im 4- bis 6-Minuten-Takt, die U-Bahnen im 3-Minuten-Takt (Stadt Wien 2015). Nachts beträgt die Frequenz des ÖPNV-Angebots unter der Woche 30 Minuten und am Wochenende 15 Minuten (ebd.). Von 1993 bis 2015 ist der ÖPNV-Anteil an den Wegen, die von den WienerInnen in Wien zurückgelegt werden, von 29% auf 39% gestiegen und der Pkw-Wegeanteil von 40% auf 27% zurückgegangen (Wiener Stadtwerke 2016: 15; Stadt Wien 2014: 106).

Umsetzung: Die Umsetzung der Taktverdichtung im Regionalverkehr fällt in die Zuständigkeit des Landes. Die erste Aufgabe des Landes ist es, das bestehende Schienennetz auf seine Auslastung und noch vorhandene Potenziale zur Ausweitung des bestehenden Angebotes hin zu untersuchen. Wo die Kapazitätsgrenze des bestehenden Netzes erreicht und eine Erhöhung der Taktung ohne Ausbau nicht mehr möglich ist, sind Planungen zum möglichen Ausbau des Netzes durchzuführen. Dabei werden die Verbindungen identifiziert, bei denen die Erhöhung der Taktung prioritär erfolgen sollte. Die für die Erbringung des ÖPNV relevanten Akteure sind in erster Linie die (kommunalen) Verkehrsunternehmen sowie die kreisfreien Städte und die Kreise des Ruhrgebietes als Aufgabenträger des ÖPNV. Die Planung ist über die Grenzen des Ruhrgebiets hinaus mit den Nachbarregionen abzustimmen.

Zu erwartende Wirkungen (CO₂-Effekte und Co-Benefits): Eine CO₂-Minderung dieser Maßnahme entsteht dann, wenn es gelingt, Pkw-Verkehre in dem Umfang auf öffentliche Verkehrsmittel zu verlagern, dass die CO₂-Einsparungen des Pkw-Verkehrs höher sind als die zusätzlichen Emissionen, die aus der Ausweitung des ÖPNV-Angebotes resultieren.

Positive Nebeneffekte treten dann ein, wenn die ÖPNV-Ausweitung zur besseren Daseinsvorsorge beiträgt. Hiervon profitieren insbesondere die Personen, die auf die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel angewiesen sind. Auch wäre die Schaffung neuer Arbeitsplätze bei den bedienenden Verkehrsunternehmen und in den zuständigen Fachplanungen auf kommunaler, regionaler und Landesebene zu erwarten.

53 Bürgerticket

Annahmen zum Bürgerticket im Modell

Im Jahr 2020 wird ein ruhrgebietsweit gültiges Bürgerticket in Form einer monatlichen Abgabe von 75 Euro je Haushalt eingeführt. Die Kosten steigen auf monatlich 138 Euro im Jahr 2050. Die Benutzung des ÖPNV ist dafür im gesamten Ruhrgebiet fahrtkostenfrei.

Maßnahme: Es wird ein Bürgerticket für den kommunalen und regionalen öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) im Ruhrgebiet eingeführt. Dabei finanzieren die Bürgerinnen und Bürger des Ruhrgebiets den ÖPNV im Rahmen einer Umlagefinanzierung, d.h. alle Bürgerinnen und Bürger bezahlen die Kosten des ÖPNV durch eine verpflichtende Abgabe. Im Gegenzug können sowohl die Bürgerinnen und Bürger des Ruhrgebiets als auch Gäste von außerhalb den ÖPNV im gesamten Ruhrgebiet jederzeit ohne Kauf eines Fahrscheins nutzen. Das Bürgerticket entspricht dem Prinzip eines "Semestertickets für alle". Im Rahmen einer Enquetekommission ist die Einführung eines Bürgertickets als eine Möglichkeit zur Finanzierung des ÖPNV in NRW diskutiert worden (Landtag NRW 2017: 102-110).

Akteure: Die Landesregierung NRW schafft zunächst die rechtliche Grundlage zur Einführung eines Bürgertickets, etwa im Landes-Kommunalabgabengesetz oder im Landes-ÖPNV-Gesetz (vgl. Hamburg Institut 2015: 7f). Danach wird das "Bürgerticket Ruhrgebiet" gemeinsam umgesetzt vom Verkehrsministerium NRW, den Bezirksregierungen, dem Regionalverband Ruhr (RVR), den Kommunen des Ruhrgebiets, den kommunalen Verkehrsunternehmen und dem Verkehrsverbund Rhein Ruhr sowie in Kooperation mit Interessensvertretungen und unter Einbindung der Bürgerinnen und Bürger entwickelt und eingeführt.

Kosten: Die Kosten eines Bürgertickets werden stark durch die konkrete Ausgestaltung beeinflusst, z.B. ob nur der ÖPNV-Betrieb oder auch die ÖPNV-Infrastruktur finanziert werden soll und ob zusätzliche (verkehrslenkende) Finanzierungsinstrumente eingeführt werden. Waluga schätzt, dass die Einführung eines Bürgertickets eine erhöhte Nachfrage im ÖPNV um 10-30% am verkehrsaufwandsbezogenen Modal Split bedeuten würde (Waluga 2016: 146), die entsprechende Angebots- und Kapazitätserweiterungen im ÖPNV rechtfertigen würde (vgl. Maßnahmen "Ausbau des ÖPNV" und "Taktverdichtung im ÖPNV"). Durch eine ergänzende Drittnutzerfinanzierung könnten die dadurch entstehenden Mehrkosten mitfinanziert oder der Preis eines Bürgertickets gesenkt werden, z.B. über eine Arbeitgeberabgabe, Pkw-Maut (vgl. Maßnahme "Regionale Maut Ruhrgebiet") oder über erhöhte Parkgebühren (vgl. Maßnahme "Erhöhung der Parkgebühren") (Jansen et al.: 16ff; Waluga 2014: 41). Eine wissenschaftliche Modellrechnung hat ergeben, dass die monatlichen Kosten für ein Bürgerticket in der Stadt Wuppertal zwischen 42 Euro mit und 82 Euro ohne Drittnutzerfinanzierung je Haushalt betragen würden – unter der Annahme, dass es keine Drittnutzerfinanzierung und Co-Finanzierung aus dem kommunalen Querverbund gibt und der Verkehrsaufwand um 20 Prozent zunimmt (= Verdopplung des ÖPNV-Angebots gegenüber 2010) (Waluga 2016: 146f). Die Ausweitung auf die Regionsebene wäre nur mit geringen Mehrkosten verbunden, da eine Sockelfinanzierung für die kommunalen ÖPNV-Angebote bereits gewährleistet ist (Waluga 2015). Im Jahr 2016 kostet ein ÖPNV-Abo für das gesamte Ruhrgebiet zwei- bis dreimal so viel, nämlich 155 Euro pro Person (VRR 2016a).



Akzeptanz: Die Einführung eines Bürgertickets würde vermutlich sowohl auf Befürworter als auch auf Gegner stoßen. In NRW finden 50% das Bürgerticket gut, 47% nicht gut (repräsentative Bürgerbefragung von Infratest dimap im Auftrag des WDR unter 1.000 Wahlberechtigten, vgl. WDR 2016). Akzeptanzsteigernd kann wirken, dass die Bürgerinnen und Bürger bei einem Bürgerticket einen konkreten Gegenwert erhalten, den sie nutzen können und dass das Bürgerticket einen prinzipiellen Lösungsansatz für die zukünftige ÖPNV-Finanzierung darstellen kann. Der sich abzeichnende Wertewandel im Mobilitätsbereich insbesondere bei jüngeren Menschen (abnehmender Führerscheinbesitz, zunehmende ÖV-Nutzung, vgl. ifmo 2011, infas/DLR 2010) kann zusätzlich akzeptanzsteigernd wirken. Ähnliche solidarisch finanzierte Fahrscheinmodelle wie das Bürgerticket sind heute schon Gästetickets, Veranstaltungstickets, Mietertickets und das Semesterticket.

Gutes Beispiel: Das Semesterticket NRW

Ein dem Bürgerticket vergleichbares Tarifangebot ist das Semesterticket. Alle Studierenden zahlen einen verpflichtenden solidarischen Beitrag und können den ÖPNV im Umfeld ihrer Hochschule fahrtkosten-

SEMESTERTICKET NRW/VRR

Ausschnitt eines Semestertickets NRW Foto: Miriam Müller

frei nutzen. Semestertickets gibt es mittlerweile an den meisten Hochschulen Deutschlands. In NRW gibt es seit 2008 das Semesterticket NRW, mit dem derzeit rund eine halbe Million Studierende den ÖPNV in ganz NRW nutzen können. Das NRW-Semesterticket leistet einen wichtigen Klimaschutzbeitrag, gibt Impulse zur Autoabschaffung und wird von den Studierenden gut akzeptiert (Müller 2011). Die Studierenden im Ruhrgebiet zahlen für ihr Semesterticket insgesamt rund 30 Euro pro Monat: 22 Euro für den VRR und 8 Euro für die Erweiterung auf ganz NRW (Stand 2016) (Universität Duisburg-Essen 2016).

Umsetzung: Bisher ist weltweit noch kein Bürgerticket umgesetzt worden. Für eine erstmalige Einführung müssen auf Länderebene zunächst die rechtlichen Grundlagen geschaffen werden. Praktische Umsetzungsfragen sind zu klären, z.B. der genaue Geltungsbereich eines Bürgertickets (z.B. stadtweit, im Verkehrsverbund, landesweit) und die Finanzierungsgrundlage für notwendige Angebots- und Kapazitätserweiterungen (z.B. Drittnutzerfinanzierung). Ausnahmeregelungen sind zu definieren, z.B. für Sozialhilfeempfänger und Studierende, und die Nutzungskonditionen des ÖPNVs für Personen von außerhalb des Ruhrgebiets.

Zu erwartende Wirkungen (CO₂-Effekte und Co-Benefits): Da Bürgertickets bislang noch nicht umgesetzt worden sind, gibt es keine Evaluationen zu den CO₂-Effekten von Bürgertickets. Waluga schätzt in Modellrechnungen, dass ein Bürgerticket in der Stadt Wuppertal die lokalen CO₂-Emissionen um 16-25% reduzieren würde: minus 37.800-62.000 Tonnen CO₂ pro Jahr absolut bzw. um minus 0,11 bis minus 0,18 Tonnen CO₂ pro Kopf und Jahr (Waluga 2016: 115). Die Einführung eines Bürgertickets würde gesicherte Einnahmen für die Besteller und Anbieter des Nahverkehrs generieren und Planungssicherheit schaffen. Ein Bürgerticket von monatlich 75 Euro je Haushalt würde bei rund 2,5 Millionen Haushalten die Ticketeinnahmen im Ruhrgebiet fast verdoppeln – von 1,19 Milliarden Euro im regulären Ticketverkauf im Jahr 2015 (VRR 2016b) auf rund 2,25 Milliarden Euro. Angebotserweiterungen würden die Attraktivität des ÖPNV steigern. Ein teilweise komplizierter Ticketkauf würde entfallen. Die Mobilitäts- und Teilhabechancen aller Menschen würden verbessert, insbesondere von Kindern und Jugendlichen, älteren Personen und Personen ohne Zugang zu einem Pkw. Umsteigeeffekte vom Pkw auf den ÖPNV würden Klima und Umwelt entlasten.

Radverkehr (Pull-Maßnahmen)

61 Systembeschleunigung Radverkehr

Annahmen zur Systembeschleunigung des Radverkehrs im Modell

Der Radverkehr im Ruhrgebiet wird durch qualifizieren Netzausbau umfassend gefördert. Dadurch erhöht sich die Radfahrgeschwindigkeit ab dem Jahr 2020 schrittweise, so dass sie im Jahr 2050 um 30 Prozent schneller ist als im Jahr 2020.

Maßnahme: Wie bei jedem Verkehrsmittel erhöhen kürzere Reisezeiten die Attraktivität. Maßnahmen wie sichere, kreuzungsfreie Radwege und fahrradfreundliche Ampelschaltungen können das Radfahren beschleunigen (Oegel 2011). Um die Reisezeit beim Radfahren zu verkürzen und Verkehrsmittelanteile vom Pkw-Verkehr auf das Fahrrad zu verlagern, wird der Radverkehr im Ruhrgebiet durch Ausbau der Wegeinfrastruktur umfassend gefördert.

Akteure: Die Hauptakteure der Radverkehrsförderung sind die Fachabteilungen der Kommunen, insbesondere die Stadt- und Verkehrsplanung, das Amt für Straßenverkehrstechnik, das Stadtmarketing und die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit und auf regionaler Ebene Straßen NRW. Das Land NRW ist ein relevanter Akteur für die finanzielle Unterstützung der kommunalen Aktivitäten, für die Entwicklung überregionaler Radwegeverbindungen (vgl. Maßnahme "Radschnellwegenetz") und für die Definition des zur umfassenderen Förderung des Radverkehrs erforderlichen gesetzlichen Rahmens.

Kosten: Es fallen Kosten für die Durchführung von infrastrukturellen und organisatorischen Maßnahmen sowie für die begleitende Kommunikations- und Informationsarbeit an. Ein höherer städtischer Radverkehrsanteil bedeutet für die Kommunen einen erheblichen Kostenvorteil. Die Bereitstellung und der Unterhalt von Infrastruktur für den Fuß- und Radverkehr ist für Kommunen deutlich kostengünstiger als für den Pkw-Verkehr (Reutter 2008: 40). So beträgt der jährliche finanzielle Aufwand einer Kommune je mit dem Fahrrad zurückgelegtem Kilometer nur rund zehn Prozent des Aufwandes eines entsprechenden Pkw-Kilometers (UBA 2010: 33). Zudem werden durch den Gewinn an persönlicher Fitness der Nutzer und die Vermeidung von Lärm- und Schadstoffemissionen gesamtwirtschaftlich entstehende Umwelt- und Gesundheitskosten reduziert (Institut der deutschen Wirtschaft 2013: 7).

Akzeptanz: Radfahren liegt im Trend: In vielen Städten werden in den letzten Jahren mehr Wege mit dem Rad zurückgelegt (z.B. Berlin, Karlsruhe, München) und die Förderung des Radverkehrs zum Erreichen klima- und umweltpolitischer Ziele hat einen höheren Stellenwert. Insofern haben Maßnahmen zur flächendeckenden Förderung des Radverkehrs als reine "pull-Maßnahmen" geringe Akzeptanzprobleme. Um eine spürbare Verbesserung des Radverkehrs zu erzielen, müssen auch restriktive Maßnahmen für den MIV wie beispielsweise eine Umverteilung von Verkehrsflächen zugunsten des Radverkehrs oder fahrradfreundlichere Ampelschaltungen umgesetzt werden. Hierbei ist trotz der zu erwartenden Entspannung des Parkraumdrucks und von Stausituationen mit Widerständen von Autofahrern gegen die Umsetzung zu rechnen. Wichtiger ist jedoch die Zunahme der Lebensqualität vor Ort, weil eine Verringerung der Lärm- und Schadstoffbelastung erreicht und der Stadtraum belebt wird.



Gutes Beispiel: Systembeschleunigung des Radverkehrs in Kopenhagen



RadfahrerInnen in Kopenhagen Foto: Ulrike Reutter

In Kopenhagen wird durch die aktive Förderung der Stadt viel, schnell und gerne Rad gefahren. Während die durchschnittliche Radfahrgeschwindigkeit in Deutschland 2008 10,6 km/h betrug (Difu 2012: 64), konnte diese in Kopenhagen von 15,3 km/h (2004) auf 16,4 km/h (2014) erhöht werden. Der Radverkehrsanteil an den Wegen konnte in Kopenhagen von 2012 bis 2014 von 26% auf 30% gesteigert werden (City of Copenhagen 2013: 9 & 2015: 4f). Eine Systembeschleunigung beim Radfahren fördert die Stadt Ko-

penhagen z.B. durch die Einrichtung von Radschnellwegen und "Grüne Wellen" für durchgängiges Radfahren bei 20 km/h (Ramboll o.J.). Bis 2025 soll die Radreisezeit um 15% gegenüber 2012 beschleunigt werden (City of Copenhagen 2011: 22). Schnelles Radfahren ist in Kopenhagen einer der Hauptgründe dafür, warum so viel Rad gefahren wird: 48% der Kopenhagener sagen, dass sie Radfahren, weil es für sie die schnellste und einfachste Fortbewegungsart ist (City of Copenhagen 2011: 20).

Umsetzung: Radverkehrsplanung fällt in NRW die Zuständigkeit der Kommunen. Seit 2016 hat das Land NRW die Zuständigkeit für regionale Radverkehrsverbindungen übernommen. Ziel der Radverkehrsförderung sollte es sein, den Radverkehr zu beschleunigen um dem Fahrrad Reisezeitvorteile gegenüber dem Pkw zu verschaffen. Hierzu sollte zunächst eine Bestandsaufnahe und -analyse durchgeführt werden, unter anderem zum Umfang der Fahrradnutzung in der Kommune, zum Angebot, zu den Stärken und Schwächen der Infrastruktur im Radwegenetz und bei den Radabstellanlagen. Aufbauend auf diese Bestandsanalyse sollten geeignete Maßnahmen entwickelt und umgesetzt werden. Die Maßnahmen sollten von Kommunikations- und Öffentlichkeitsarbeit flankiert werden.

Zu erwartende Wirkungen (CO₂-Effekte und Co-Benefits): Verkehrsbedingte CO₂-Emissionen können gemindert werden, wenn es gelingt, Verkehre vom Pkw auf das Fahrrad zu verlagern. Fast die Hälfte aller Autofahrten ist kürzer als fünf Kilometer und hat damit ideale Radfahrlänge (Auswertung nach MiD 2008). Das Umweltbundesamt schätzt, dass etwa 50 Prozent der Pkw-Fahrten, die innerorts kürzer sind als fünf Kilometer, auf den Fuß- und Radverkehr verlagert werden können (UBA 2010: 35). Im Jahr 2020 würden dadurch rund 5 Millionen Tonnen CO₂ gegenüber einem Referenzszenario ohne Verkehrsverlagerung eingespart werden (ebd.).

Die Verlagerung von Pkw-Verkehr auf das Fahrrad mindert neben den CO₂-Emissionen zusätzlich den Ausstoß von Luftschadstoffen und den Verkehrslärm. Zudem beugt häufigeres Fahrradfahren Bewegungsmangel und Herz-Kreislauf-Erkrankungen vor (Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz NRW 2007: 23). Die Verkehrssicherheit für nicht-motorisierte Verkehrsteilnehmerinnen und Verkehrsteilnehmer wird verbessert (ebd.: 4) und die Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum erhöht.

62 Radschnellwegenetz

Annahmen zum Radschnellwegnetz im Modell

Erweiterung des Radschnellwegs Ruhr (RS1) zu einem Radschnellwegenetz aus vier Ost-West-Strecken und acht Nord-Süd-Strecken ab dem Jahr 2025.

Maßnahme: Radschnellwege sind Infrastrukturen, die durch die Qualität des Verkehrsablaufs, die Dimensionierung, die Geschwindigkeit, die Verkehrssicherheit, die Ausbildung der Knotenpunkte, die Trassierungselemente in Lage- und Höhenplan und nicht zuletzt Servicekomponenten das Radfahren auch über längere Strecken erleichtern und attraktivieren (AGFS 2013). Der sich in der Ausbauplanung bzw. schon in Realisierung befindliche Radschnellweg Ruhr (RS 1) zwischen Duisburg und Hamm bildet eine Verbindung über Mülheim, Essen, Bochum, Dortmund und Unna. Er wird in der Modellierung durch ein das gesamte Ruhrgebiet überspannendes Radschnellwegenetz erweitert, das soweit möglich auf die Zentren ausgerichtet ist und diese verbindet. Es ergibt sich so ein prinzipiell rasterförmiges Radschnellwegenetz aus vier west-östlich und acht nord-südlich durchgehend verlaufenden Trassen mit einer Maschenweite von etwa 5 Kilometern in den Kernbereichen des Ruhrgebiets.

Akteure: Mit der Aktualisierung des Straßen- und Wegegesetzes NRW ist das Land NRW für die interkommunalen Radwege in der Pflicht. Das Beispiel RS1 zeigt aber auch, dass die Kommunen einen wesentlichen Einfluss haben auf die hochwertige Ausstattung eines Radschnellwegs auf ihrem Stadtgebiet. Sie bleiben insbesondere auch für die Anbindung der Vororte/-städte mit Radschnellverbindungen verantwortlich. Beim Bund liegen Aufgaben in den Bereichen des nationalen Radverkehrsplans, der finanziellen Förderung und der gesetzlichen Rahmenvorgaben.

Kosten: Je nach Ausbaustandard und Komplexität liegen die Kosten bei 0,5 bis 2,0 Mio. Euro je Kilometer Radschnellweg (Kosten für Radschnellwege in den Niederlanden; RVR 2014, S. 20). Neben dem insbesondere in städtischen Räumen begrenzten Platzangebot treibt die Einrichtung niveaufreier Kreuzungen und Brückenbauwerke bzw. Tunnel und Unterführungen die Kosten in topografisch schwierigem Gelände in die Höhe. Die Kosten für einen Kilometer RS1 im hoch verdichteten Raum der Metropole Ruhr wird auf 1,81 Mio. Euro geschätzt (ebd.).

Akzeptanz: "Einer von drei Kopenhagenern sagt, dass er noch mehr radeln würde, wenn die Bedingungen verbessert würden", so Vibeke Storm Rasmussen, Vorsitzende der Ratsversammlung der Metropolregion Kopenhagen. Erhebungen zeigen, dass es drei Typen von potenziellen Radfahrern in Städten gibt: Die Fraktion "Strong & Fearless" ist mit 1% aller Radfahrer, die Radwege kategorisch ablehnen, am kleinsten, gefolgt von weiteren 10% derjenigen, die "Enthused and Confident" (begeistert und überzeugt) unterwegs sind. Die "Interested but Concerned" (interessiert aber besorgt) genannte Gruppe macht 89% aller potentiellen Radfahrer aus (Roger Geller, Fahrradbeauftragter von Portland 2006-2012). Es kann davon ausgegangen werden, dass gerade die letztgenannte Radfahrergruppe durch das Angebot gut ausgebauter und sicherer Radwege für mehr Radverkehr gewonnen werden kann.

Für die Nordbahntrasse in Wuppertal, eine innerstädtische Radschnellverbindung auf 20 km Länge (Bauzeit: 2007-2015), wurde 2008 auf Basis einer Haushaltsbefragung eine Nutzung von 1,2 Mio. Radfahrern für das Jahr 2015 prognostiziert. Ein halbes Jahr nach der durchgängigen Eröffnung der Trasse legen repräsentative Zählungen der Nordbahntrassen-Nutzer nahe, dass die Nordbahntrasse im Jahr 2015 von mehr als 2 Mio. Nutzern genutzt worden ist



(econex verkehrsconsult 2015). Diese Beispiele belegen, dass es Infrastrukturausbau bedarf, um aus Radverkehrspotential reale Radfahrer zu generieren.

Gutes Beispiel: Radschnellwege in Kopenhagen

Seit dem Jahr 2009 wird in Dänemark eine bessere Anbindung der Vororte Kopenhagens an die dänische Hauptstadt angestrebt. Dazu sollen sogenannte Cykelsuperstiers gebaut werden – spezielle Radschnellwege, die eine übergeordnete Verbindungsfunktion haben. Ein Radschnellweg ist bereits eröffnet, zwei weitere Strecken sind derzeit im Bau und 23 in der Planung mit einer Gesamtlänge von 300 km. Neben der bereits bestehenden, knapp 3 km langen innerstädtischen Nørrebrogade ist der 18 Kilometer lange Abschnitt zwischen der Vesterport Station in Kopenhagen und der Gemeinde Albertslund das nächste große Projekt mit in den Außenbezirken teilweise niveaufreien Kreuzungen anderer Straßen. Im Jahr 2016 sind 41% der Wege zur Arbeit oder Ausbildung mit dem Fahrrad zurückgelegt worden (City of Copenhagen 2017, S. 2).

Umsetzung: Die Forschungsgesellschaft Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) hat mit dem "Arbeitspapier Einsatz und Gestaltung von Radschnellverbindungen" bereits 2014 die Mindestanforderungen für Radschnellverbindungen definiert (FGSV 2014). Mit dem geänderten Straßen- und Wegegesetz NRW liegt die Verantwortung für die Baulast von Radschnellverbindungen beim Land NRW, vergleichbar mit Landes- und Kreisstraßen. Damit soll eine einheitliche Finanzierung und Abstimmung zwischen den Kommunen für die interkommunalen Radschnellverbindungen gesichert werden. Unter anderem mit dem RS1 (Radschnellweg Ruhr) sind erste Bauvorhaben in der Planung bzw. im Bau. Der Regionalverband Ruhr plant als übergeordnete Instanz für die Kreise und Gemeinden im Ruhrgebiet zurzeit in enger Zusammenarbeit mit dem Land NRW ein Radschnellwegenetz. Zusätzlich steigen die für den Radverkehr eingestellten Mittel im Bundeshaushalt kontinuierlich. Im Rahmen der Regionale-Förderprogramme sind weitere überörtliche Radwege geplant oder im Bau.

Zu erwartende Wirkungen (CO₂-Effekte und Co-Benefits): Im motorisierten Individualverkehr (MIV) sind zwei Drittel aller Wege kürzer als 10 km (FGSV 2016, MiD 2008). Ein Sechstel der Wege ist länger als 20 km und damit für die CO₂-Einsparungen durch den Radverkehr bei hochwertiger Infrastruktur für schnelles Radfahren besonders relevant, z.B. mit dem Pedelec. Bezogen auf die Wegstrecke machen lange Radwege jedoch nur 1/4 bzw. 1/3 aller mit dem Individualverkehr zurückgelegten Kilometer aus, so dass bei einem Modal Split für den Radverkehr von 25-30%, wie ihn einige Städte anstreben (z.B. Augsburg, Hamburg, Karlsruhe, Konstanz), die dadurch erzielbare CO₂-Einsparung überschaubar ist. In einer Machbarkeitsstudie zum Radschnellweg Ruhr (RS1) ist das Verlagerungspotenzial des von Duisburg bis Hamm geplanten RS1 abgeschätzt worden (RVR 2014). In zwei Varianten ist angenommen worden, dass sich der Radverkehrsanteil im Einzugsbereich des RS1 von 10% auf 14% oder 20% steigern lässt, was einer Verlagerung von 5 bis 12% aller Pkw-Fahrten auf den Radverkehr entsprechen würde (ebd., S. 303ff).

Die Co-Benefits einer Förderung von Radschnellwegen liegen darin, dass Radverkehr im Gegensatz zum MIV keine Lärm- und Schadstoffemissionen verursacht und ein Hauptanteil der Wege insbesondere in den besonders sensiblen Stadtbereichen stattfindet. Ermöglichen Radschnellwege auch längere Distanzen, so sind höhere CO₂-Einsparungen möglich. Darüber hinaus ist Radverkehr eine kostengünstige individuelle Mobilitätsform, die auch Personengruppen ohne Führerschein oder Pkw-Besitz zugänglich ist (z.B. Kinder und Jugendliche).

Radverkehr (Pull)

71 Systembeschleunigung Fußverkehr

Annahmen zur Systembeschleunigung des Fußverkehrs im Modell

Das Zufußgehen im Ruhrgebiet wird umfassend gefördert. Dadurch werden Fußwege ab 2020 schrittweise kürzer, so dass sie in 2050 um 20 Prozent kürzer sind als in 2020.

Maßnahme: Attraktives Zufußgehen bedarf möglichst direkter Wege. Querungshilfen, fußgängerfreundliche Ampelschaltungen und Barrierefreiheit im Straßenraum verkürzen Fußwege. Maßnahmen wie Tempolimits (A43/B43), die Umverteilung von Straßenraum zugunsten des Fußverkehrs (A42/B42) und die Aufwertung des öffentlichen Raums erhöhen zudem die Fußgängerfreundlichkeit. Die Fußwegenetze im Ruhrgebiet werden bei dieser Maßnahme durch flächendeckende kleinteilige Verbesserungen im Quartier optimiert. Dadurch werden die derzeitigen Umwegefaktoren im Fußverkehr, die zwischen 1,1 und 1,4 gegenüber der kürzest möglichen Verbindung liegen (FUSS e.V. o.J.), verringert, die Durchlässigkeit der Stadträume für Fußgängerinnen und Fußgänger verbessert und die durchschnittliche Fußgeh-Geschwindigkeit erhöht.

Akteure: Die Hauptakteure der Fußverkehrsförderung sind die Kommunen: Stadt- und Verkehrsplanung, Hoch- und Tiefbau, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit. Die Umsetzung der Maßnahme erfolgt in Kooperation mit Interessensvertretungen und der Wirtschaft vor Ort. Das Land gestaltet den gesetzlichen Rahmen zur Fußverkehrsförderung und fördert entsprechende Maßnahmen finanziell.

Kosten: Es fallen Kosten für infrastrukturelle und organisatorische Maßnahmen sowie für flankierende Kommunikations- und Informationsmaßnahmen an. Insgesamt sind die Kosten zur Förderung des Zufußgehens geringer als bei anderen Verkehrsmaßnahmen, da die erforderliche Infrastruktur in Grundzügen in der Regel schon vorhanden ist. Die Kosten für den Bau von Querungshilfen betrugen beispielsweise in Berlin für Zebrastreifen zwischen jeweils 12.700 und 76.600 Euro (Durchschnitt: 29.680 Euro, 2010/2011) (Abgeordnetenhaus Berlin 2012). Die Kosten für die Einrichtung von Mittelinseln liegen bei ca. 27.000 Euro (Stadtentwicklung Berlin 2008) bis 79.000 Euro (Stadt Gronau 2009). Den Kosten zur Verbesserung der Fußgänger-Infrastruktur stehen potenzielle Kosteneinsparungen an anderer Stelle gegenüber. Beispielsweise können Kosten für das Gesundheitssystem eingespart werden, wenn die Zunahme des Zufußgehens zu Lasten des Pkw-Verkehrs erfolgt und dadurch Bewegungsmangel und Herz-Kreislauf-Erkrankungen vorgebeugt werden kann.

Akzeptanz: Maßnahmen zur Fußverkehrsförderung verbessern die Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum und bedeuten eine Verbesserung der Wohnsituation für die Bürgerinnen und Bürger einer Kommune. Insofern dürften Maßnahmen zur flächendeckenden Förderung des Fußverkehrs auf geringe Akzeptanzprobleme stoßen. Um jedoch eine spürbare Verbesserung der Bedingungen für das Zufußgehen zu erzielen, müssen auch restriktive Maßnahmen für den Pkw-Verkehr umgesetzt werden, beispielsweise die Einrichtung fußgängerorientierter Ampelschaltungen mit kürzeren Rotphasen für den Fußverkehr oder die Umverteilung von Verkehrsflächen für den motorisierten Verkehr in Verkehrsflächen für den Fußverkehr. Hierbei ist mit Widerständen von Autofahrern gegen die Umsetzung zu rechnen.



Gutes Beispiel: Fußverkehrsstrategie in Berlin

In Berlin gibt es seit 2011 eine Strategie explizit für den Fußverkehr. Ein Ziel dieser Fußverkehrsstrategie ist es, ein dichtes Netz von zusammenhängenden, direkten und attraktiven Wegeverbindungen zu schaffen. Umwege für Fußgänger sollen vermieden werden. Dazu sollen u.a. bedarfsgerechte Querungsmöglichkeiten und fußgängerfreundliche Lichtsignalanlagen eingerichtet und Barrieren im öffentlichen Raum abgebaut werden (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin 2011: 8ff). Von 2004 bis



Kinder auf einem Zebrastreifen Quelle: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin, Bereich Kommunikation (2011): Fußverkehrsstrategie / Christian Spath

2012 wurden in Berlin 223 Fußgängerüberwege, 72 Mittelinseln und 45 Gehwegvorstreckungen gebaut (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin 2013: 39). Der Anteil des Fußverkehrs an den Wegen in Berlin konnte von 25% (1998) auf 29% (2008) und 31% (2013) gesteigert werden. Der Anteil des Pkw-Verkehrs konnte von 38% (1998) auf 32% (2008) und auf 30% (2013) reduziert werden (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin 2011 und 2015).

Umsetzung: Fußverkehrsplanung fällt in NRW in erster Linie in die Zuständigkeit der Kommunen. Zentrales Ziel dieser Maßnahme ist es, das Zufußgehen zu beschleunigen und Reisezeitnachteile gegenüber anderen Verkehrsträgern zu verringern. In einem ersten Schritt sollte eine Bestandsaufnahe und -analyse des Zufußgehens in der Kommune durchgeführt werden. Insbesondere sollen die Stellen im Fußverkehrsnetz identifiziert werden, wo direkte Wegeverbindungen fehlen und Umwege gegangen werden müssen und wo Wege unattraktiv sind und gemieden werden. Basierend darauf erfolgen Maßnahmenauswahl, -planung und -umsetzung. Es bietet sich an, die Maßnahme mit der Umverteilung von Straßenraum zugunsten des Fußverkehrs (A42/B42) und Tempolimits für den Pkw zu verknüpfen (A43/B43).

Zu erwartende Wirkungen (CO₂-Effekte und Co-Benefits): Ein CO₂-Minderungspotenzial besteht dort, wo kurze Wege in fußläufiger Distanz mit dem Auto zurückgelegt werden und auf das Zufußgehen verlagert werden können. Jede 10. Autofahrt ist nur bis zu einem Kilometer lang und könnte damit gut zu Fuß zurückgelegt werden (Auswertung nach MiD 2008). Das Umweltbundesamt schätzt, das 50 Prozent der Pkw-Fahrten, die innerorts kürzer sind als fünf Kilometer, auf den Fuß- und Radverkehr verlagert werden können (im Zeitraum 2005 bis 2020/2030) (UBA 2010: 35). Die CO₂-Emissionen könnten dadurch im Jahr 2020 um 5 Millionen Tonnen verringert werden gegenüber einem Szenario ohne Verkehrsverlagerung (bzw. 4 Millionen Tonnen im Jahr 2030 wegen des effizienteren Pkw-Verkehrs in 2030) (ebd.).

Zufußgehen ist eine kostenlose und gesundheitsfördernde Mobilität, die keine Emissionen, keinen Lärm und keine Schadstoffe verursacht. Zufußgehen nimmt am wenigsten Fläche unter den verschiedenen Verkehrsarten in Anspruch. Die Fußverkehrsinfrastruktur ist kostengünstiger als die für motorisierte Verkehrsmittel. Fußverkehr belebt den öffentlichen Raum, erhöht seine soziale Sicherheit, verbessert die Aufenthaltsqualität und stärkt dezentrale Einzelhandelsstrukturen vor Ort ("Stadt der kurzen Wege"). Fußverkehrsförderung verbessert die Mobilitätschancen der Menschen vor Ort, insbesondere die von mobilitätseingeschränkten Personen.

5. Quellenangaben

Einleitung

- BMUB Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2016): Klimaschutzplan 2050.
 - http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimaschu
- Landtag Nordrhein-Westfalen (2013): Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes in Nordrhein-Westfalen.
 - https://www.landtag.nrw.de/portal/WWW/dokumentenarchiv/Dokument/MMG16-29.pdf?von=1&bis=0, Zugriff 20.11.2017.
- Sagolla, Winfried (2012): Nahverkehr Lokales Verkehrswesen. In: Memorandum zur Bewerbung der Metropole Ruhr als "Grüne Hauptstadt Europas 2015", S. 64.

 https://www.bochum.de/C12571A3001D56CE/vwContentByKey/W28RZDQG323BOLDDE/\$FILE/Anlage1_Memorandum_Gruene_Hauptstadt_Europas.pdf, Zugriff 20.11.2017.
- WI Wuppertal Institut (2013): Metropole Ruhr Grüne Hauptstadt Europas. Wuppertal. http://wupperinst.org/uploads/tx_wupperinst/Metropole_Ruhr_Endbericht.pdf, Zugriff 20.11.2017.
- WI Wuppertal Institut (2015): Nachhaltiges Nordrhein-Westfalen 2030 Das Leitbild. Wuppertal. http://wupperinst.org/uploads/tx_wupperinst/NHS_NRW_AP8-1_Leitbild.pdf, Zugriff 20.11.2017.
- RVR Regionalverband Ruhr (2014): Perspektiven für die räumliche Entwicklung der Metropole Ruhr. Essen.

 http://www.metropoleruhr.de/fileadmin/user_upload/metropoleruhr.de/01_PDFs/Region_alverband/Regionaler_Diskurs/RF_Zukunft_Perspekt/2014_05_14_Perspektiven.pdf, Zugriff 20.11.2017.
- RVR Regionalverband Ruhr (2017): Bericht zur Lage der Umwelt in der Metropole Ruhr 2017. https://shop.rvr.ruhr/media/pdf/18/b3/22/Umweltbericht-Ruhr-2017.pdf, Zugriff 20.11.2017.
- Schwarze, Björn; Spiekermann, Klaus; Wegener, Klaus; Huber, Felix; Brosch, Kristine; Reutter, Oscar; Müller, Miriam (2017): Städte und Klimawandel: Ruhrgebiet 2050 Integriertes Modell Ruhrgebiet und Regionaler Modal Shift. https://www.energiewende-ruhr.de/app/download/9044879065/Städte%20und%20Klimwandel.pdf?t=1501766210, Zugriff 20.11.2017.



11-14 Flächennutzung: Verdichtung in Siedlungsschwerpunkten, an Haltepunkten des SPNV, an Bahnhöfen, in Oberzentren, an

- Cervero, Robert; Ferrell, Christopher; Murphy, Steven (2002): Transit-oriented development and joint development in the United States: A literature review. In: Research Results Digest 52. http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/tcrp/tcrp_rrd_52.pdf, Zugriff 20.11.2017.
- City of Calgary (2014): Transit Oriented Development. Best Practices Handbook for smart development around transit stations.. http://ancweb.org/wp-content/uploads/2014/03/TOD bestpractices Calgary.pdf, Zugriff 20.11.2017.

23 Wohnungsbau an Bahnhöfen

AG Wohnungsmarkt Ruhr (2015): Wohnungsmarkt Ruhr. Dritter regionaler Wohnungsmarktbericht. Dortmund: Dortmund-Agentur.

https://www.wohnungsmarktbeobachtung.de/regionen/regionen/regiowob-wohnungsmarkt-ruhr/wohnungsmarkt-ruhr-3.-regionaler-wohnungsmarktbericht-2015/ergaenzungen-zum-dritten-regionalen-wohnungsmarktbericht-wohnungsmarkt-ruhr, Zugriff 20.11.2017.

- MBWSV Ministerium für Bauen, Wohnen, Stadtentwicklung und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (2017a): Mehrjähriges Wohnraumförderungsprogramm 2014 bis 2017
 (WoFP 2014 2017). Düsseldorf: MBWSV.

 http://www.vm.nrw.de/service/downloads/Wohnen/Foerderung/1-WoFP_2014_-
 _2017_Fassung_2017.pdf, Zugriff 20.11.2017.
- MBWSV Ministerium für Bauen, Wohnen, Stadtentwicklung und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (2017b): Wohnraumförderungsbestimmungen (WFB).

 http://www.vm.nrw.de/service/downloads/Wohnen/Foerderung/2-Reintext_WFB_2017.pdf, Zugriff 20.11.2017.
- Mertens, Rolf (2017): Mehrfamilienhaus Neubau. https://www.mehrfamilienhausbauen.de/neubau/, Zugriff 20.11.2017.
- Stadt Dortmund (2017): Wohnungsmarktbericht 2017. Ergebnisse des Wohnungsmarktbeobachtungssystems 2016. Dortmund: Stadt Dortmund, Amt für Wohnen und Stadterneuerung.

 https://www.dortmund.de/media/p/wohnungsamt/downloads_afw/Wohnungsmarktberi

https://www.dortmund.de/media/p/wohnungsamt/downloads_afw/Wohnungsmarktberic ht_2017.pdf, Zugriff 20.11.2017.

31 Förderung energetischer Sanierung von Gebäuden

- Bosch Thermotechnik (2017): Was kostet eine energetische Sanierung? Kostenplanung von Dachdämmung bis Fenstertausch. https://www.effizienzhaus-online.de/kosten-sanierung, Zugriff 20.11.2017.
- dena Deutsche Energieagentur (2017): Keine Energiewende ohne Wärmewende. https://www.dena.de/themen-projekte/energieeffizienz/gebaeude/, Zugriff 20.11.2017.
- Fuerst, Franz; Wegener, Michael (2017): Energy efficiency of buildings: a challenge for urban models. In: Jin, Ying (Hg.): Applied Urban Modelling: Assessing Pathways towards Energy Efficient and Climate-Wise Regions. Cambridge: British Academy.

Innovation City Ruhr - Modellstadt Bottrop (2016): Zwischenbilanz 2010 bis 2015. Erarbeitet im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitforschung. Bottrop: Innovation City Management GmbH.

http://www.icruhr.de/fileadmin/media/downloads/Zwischenbilanz_v1_db.pdf, Zugriff 20.11.2017.

32 Förderung der Elektromobilität

- ADAC (2016): ADAC plädiert für breite Förderung alternativer Antriebe. Pressemitteilung vom 27.04.2016. https://presse.adac.de/meldungen/verkehr/adac-plaediert-fuer-breite-foerderung-alternativer-antriebe.html, Zugriff 16.3.2017.
- BUND Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (2016): Statt Kauf von E-Autos muss klima- und umweltfreundliche Mobilität stärker gefördert werden. Pressemitteilung vom 26.4.2016. https://www.bund.net/service/presse/pressemitteilungen/detail/news/statt-kauf-von-e-autos-muss-klima-und-umweltfreundliche-mobilitaet-staerker-gefoerdert-werden/, Zugriff 16.3.2017.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.): "Elektromobilität in Deutschland Praxisleifaden", Berlin, 2011
- Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie et.alt: "Regierungsprogramm Elektromobilität", Berlin, Mai 2011 auch unter www.bundesregierung.de
- Bundesregierung (2016): Förderung von E-Mobilität Käufer können Prämie beantragen. Pressemitteilung vom 1.7.2016.

 https://www.bundesregierung.de/Content/DE/Artikel/2016/07/2016-07-01-elektromobilitaet-kaufpraemie-startet-ab-2-juli.html, Zugriff 16.3.2017.
- Energiezukunft (2016): Norwegen macht Ernst mit Elektromobilität. Artikel vom 29.03.2016. http://www.energiezukunft.eu/ueber-den-tellerrand/norwegen-macht-ernst-mit-elektromobilitaet-qn103967/, Zugriff 16.3.2017.
- Engelen Katja "Marktpotentiale batterieelektrischer Pkw in Deutschland räumliche Differenzierung auf Basis von Querschnitts- und Längsschnitterhebungen zum Mobilitätsverhalten in STADT REGION LAND, Bericht 56, Aachen, 2014
- Europäische Kommission: "WEISSBUCH Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum – Hin zu einem wettbewerbsorientierten und ressourcenschonenden Verkehrssystem, Brüssel, 2012,
- Gnann T., Plötz P.: "Status Quo und Perspektiven der Elektromobilität in Deutschland", Fraunhofer ISI, Karlsruhe, 2011
- Hohenberger T., Mühlenhoff J: "Energiewende im Verkehr Potenziale für erneuerbare Mobilität", in Renews Spezial, Ausgabe 71 / März 2014, Agentur für Erneuerbare Energien e. V. (Hrsg.) Berlin, 2014
- Huber, F., Reutter U.: "Potenziale und mögliche Entwicklungspfade für Elektromobilität in Leipzig und alternative Mobilitätsmaßnahmen", Fachgutachten, veröffentlicht in Stadt Leipzig (Hrsg.): "Mobilität 2020-Stadtentwicklungsplan Verkehr und öffentlicher Raum", Leipzig,
- Huber F. "Welche Rolle spielt die Elektromobilität" in Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung, Jahresbericht 2012, Dortmund
- Nationale Plattform Elektromobilität (NPE): "Fortschrittsbericht der Nationalen Plattform Elektromobilität", (Dritter Bericht), Berlin, Mai 2012
- Topp H.: "Urbane Mobilität ohne Emissionen eine Vision" in Internationales Verkehrswesen,

- Heft 1 Januar/ Februar 2011, DVWG (Hrsg.), Hamburg, 2011, S.65 ff.
- Topp H.: "Urbane Mobilitätskulturmit weniger Verkehr in postfossiler Zeit", Vortrag auf dem 3. Stadtplanertag Stadt und Mobilität in Stuttgart, 2012, Quelle:

 https://www.akbw.de/architektur/stadtplanung/stadt-und-mobilitaet-stadtplanertag-2012.html?mobile=1, Zugriff 16.3.2017.
- VCD Verkehrsclub Deutschland (2016): VCD-Kommentar: Voraussetzungen für eine zielgerichtete Kaufprämie für E-Autos. Pressemitteilung vom 25.04.2016.
 https://www.vcd.org/themen/position-des-vcd-zur-geplanten-kaufpraemie-fuer-elektrofahrzeuge/, Zugriff 16.3.2017.
- VDIK Verband der internationalen Kraftfahrzeughersteller e.V. (2016): VDIK begrüßt die Entscheidung der Bundesregierung zur Kaufprämie für Elektrofahrzeuge und Plug-in-Hybrid-Fahrzeuge. Pressemitteilung vom 18.05.2016. Bad Homburg. <a href="http://www.verbaende.com/news.php/VDIK-begruesst-die-Entscheidung-der-Bundesregierung-zur-Kaufpraemie-fuer-Elektrofahrzeuge-und-Plug-in-Hybrid-Fahrzeuge?m=110045, Zugriff 16.3.2017.
- Wieler J.: "Die alternative Alternative Auto der Zukunft 2012" in ADAC Motorwelt Heft 2/2912, S. 32 ff.
- Woltron K.: "Optimierung der Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge ein Leitfaden für Pilotregionen", smart E-mobility (Hrsg.), Wien, 2011

33 Flächenhaftes Car-Sharing

- bcs Bundesverband CarSharing e.V. (2013): bcs-Städtevergleich: CarSharing-Angebote in deutschen Großstädten über 200.000 Einwohnern.

 http://www.carsharing.de/sites/default/files/uploads/presse/pdf/liste_bcs-staedteranking_2013_korr.pdf, Zugriff 16.11.2016.
- bcs Bundesverband CarSharing e.V. (2015): CarSharing-Städteranking 2015: Die CarSharing-Versorgung verbessert sich weiter. Auch viele kleinere Städte sind vorne dabei. Pressemitteilung vom 10.06.2015, Berlin.

 http://www.carsharing.de/presse/pressemitteilungen/carsharing-staedteranking-2015-carsharing-versorgung-verbessert-sich, Zugriff 16.11.2016.
- bcs Bundesverband CarSharing e.V. (2016a): CarSharing-Jahresbilanz 2015: Wachstum und Konsolidierung im deutschen CarSharing-Markt. Pressemitteilung vom 29.02.2016, Berlin. http://www.carsharing.de/presse/pressemitteilungen/carsharing-jahresbilanz-2015-wachstum-konsolidierung-im-deutschen, Zugriff 22.11.2016.
- bcs Bundesverband CarSharing e.V. (2016b): Mehr Platz zum Leben wie CarSharing Städte entlastet. Ergebnisse des bcs-Projektes "CarSharing im innerstädtischen Raum eine Wirkungsanalyse". Endbericht. Berlin.

 http://www.carsharing.de/sites/default/files/uploads/alles_ueber_carsharing/pdf/endbericht_bcs-eigenprojekt_final.pdf, Zugriff 16.12.2016.
- BMW, DLR, DB Rent, Landeshauptstadt München, Universität der Bundeswehr München, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin (2016): Wirkung von E-Car Sharing Systemen auf Mobilität und Umwelt in urbanen Räumen (WiMobil).

 http://www.erneuerbar-mobil.de/sites/default/files/2016-10/Abschlussbericht_WiMobil.pdf, Zugriff 16.11.2016.

- Cambio (2015): 2015: Cambio kommt nach Flensburg. http://www.cambio-carsharing.de/cms/carsharing/de/1/cms?cms_knschluessel=CAMBIO25#/ank24, Zugriff 22.11.2016.
- Difu Deutsches Institut für Urbanistik (2014): Carsharing im öffentlichen Straßenraum. Berlin. https://difu.de/sites/difu.de/files/bericht_lk_argus_car_sharing.pdf, Zugriff 22.11.2016.
- RAL gGmbH (Hrsg.): Der Blaue Engel Car Sharing. https://www.blauer-engel.de/de/produktwelt/haushalt-wohnen/car-sharing/car-sharing, Zugriff 22.11.2016.
- Stadt Bremen Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr (Hrsg.) (2014): Verkehrsentwicklungsplan Bremen 2025. Bremen.

 bau.bremen.de/sixcms/media.php/13/VEP_Bremen_2025_Leseversion_144dpi.pdf, Zugriff 16.11.2016.
- Stadt Bremen Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr (Hrsg.) (2016a): Car-Sharing in Bremen. mobil.punkt Die Car-Sharing-Station in Bremen. <a href="http://mobilpunkt-bremen.html
- Stadt Bremen Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr (Hrsg.) (2016b): Nachhaltige Mobilität für Menschen und Güter. Bremen.

 http://www.bauumwelt.bremen.de/verkehr/nachhaltige_mobilitaet_fuer_menschen_und_gueter-53233, Zugriff 16.11.2016.
- Team Red, TU Dresden, Omnitrend (2015): Evaluation CarSharing (EVA-CS) Endbericht. Berlin. https://www.ris-muenchen.de/RII/RII/DOK/SITZUNGSVORLAGE/3885730.pdf, Zugriff 16.11.2016.

34 Reduzierung des Treibstoffverbrauchs

Diegmann, Volker; Pfäfflin, Florian (2015): Sachverständigengutachten: Auswertung der Wirkung von Umweltzonen auf die Erneuerung der Fahrzeugflotten in deutschen Städten. Texte 08/2015. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_08

2015 auswertung der wirkungen von umweltzonen pdf, Zugriff 20.11.2017.

Umweltbundesamt (2017): Umweltzonen in Deutschland.

https://www.umweltbundesamt.de/themen/luft/luftschadstoffe/feinstaub/umweltzonen-in-deutschland#textpart-1, Zugriff 20.11.2017.

41 Regionale Maut Ruhrgebiet

BMU und UBA – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und Umweltbundesamt (2013): Umweltbewusstsein in Deutschland 2012. Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage. Berlin/Dessau-Roßlau.

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/4396.pdf, Zugriff 09.12.2016.

energiewende ruhr

- Eliasson, Jonas (2009): Cost-benefit analysis of the Stockholm congestion charging system. http://www.eltis.org/sites/eltis/files/case-studies/documents/stockholmcongestioncbaeliassonn0 8.pdf, Zugriff 23.11.2016.
- Eliasson, Jonas (2014): The Stockholm congestion charges: an overview. Centre for Transport Studies, Stockholm. http://www.transportportal.se/swopec/CTS2014-7.pdf, Zugriff 23.11.2016.
- Europäische Kommission 2014, Sadler Consultants Ltd 2013: Urban Access Regulations in Europe. Webseite. http://www.urbanaccessregulations.eu, Zugriff 13.3.2015.
- IVT Institut für angewandte Verkehrs- und Tourismusforschung e.V. (2011): Eignung einer City-Maut als Instrument der Verkehrs- und Umweltpolitik in der Freien und Hansestadt Hamburg. Heilbronn und Mannheim. AutorInnen: H. Hautzinger, F. Fichert, M. Fuchs, W. Stock. http://www.hamburg.de/contentblob/2929662/data/city-maut.pdf, Zugriff 17.01.2017.
- Schlitz, Christoph (2015): EU-Kommissarin Bulc will europaweite Pkw-Maut. Online Artikel in "Die Welt" vom 25.01.2015.

 http://www.welt.de/politik/deutschland/article136741358/EU-Kommissarin-Bulc-will-europaweite-Pkw-Maut.html, Zugriff 09.12.2016.

42 Umverteilung von Straßenraum auf Hauptverkehrsstraßen

- CIVITAS (2014): CIVITAS Study Tour in Vitoria-Gasteiz, Spain, 19 & 20 June 2014. http://www.civitas.eu/sites/default/files/civitas_study_tour_vitoria-gasteiz june 2014 measure description 0.pdf, Zugriff 23.11.2016.
- EPOMM European Platform on Mobility Management (o.J.): TEMS The EPOMM Modal Split Tool, Vitoria-Gasteiz. http://www.epomm.eu/tems/result_city.phtml?city=158, Zugriff 23.11.2016.
- ICLEI Local Governments for Sustainability e.V. (2016): Vitoria-Gasteiz, Spain. Bonn. http://canada-japan.world-cities.eu/wp-content/uploads/2016/04/Vitoria-Gasteiz_Profile.pdf, Zugriff 23.11.2016.
- New York City (2012): Measuring the Street: New Metrics for 21st Century Streets. New York. http://www.nyc.gov/html/dot/downloads/pdf/2012-10-measuring-the-street.pdf, Zugriff 09.12.2016.

43 Flächenhafte Tempolimits

- ADAC Allgemeiner Deutscher Automobil-Club (2013): Kein Tempolimit auf Autobahnen. München. https://www.adac.de/_mmm/pdf/rv_tempolimit_flyer_0813_30472.pdf. Zugriff 01.12.2016
- ADFC Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club e.V. (2016): StVO-Novelle: Tempo 30 vor Kitas und Gehwegradeln reicht nicht! Pressemitteilung vom 17.02.2016. http://www.adfc.de/presse/pressemitteilungen/geplante-stvo-novelle--adfc-tempo-30-vor-kitas-und-gehwegradeln-reicht-nicht, Zugriff 09.12.2016.
- BMU und UBA Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und Umweltbundesamt (2013): Umweltbewusstsein in Deutschland 2012. Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage. Berlin/Dessau-Roßlau. Online verfügbar unter www.umweltbundesamt.de, Zugriff 6.10.2014.
- BMVI Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2016): Novelle der Straßenverkehrsordnung StVO. Berlin.

 https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/K/novelle-der-stvo.html. Zugriff 01.12.2016.
- Bundesrat (2016): Erste Verordnung zur Änderung der Straßenverkehrs-Ordnung. Drucksache 332/16 vom 15.06.2016.

 https://www.bundesrat.de/SharedDocs/drucksachen/2016/0301-0400/332-16.pdf? blob=publicationFile&v=1, Zugriff 22.03.2017.
- CE Delft (2010): Why slower is better. Pilot study on the climate gains of motorway speed reduction. Delft. Online verfügbar unter www.ce.nl, Zugriff 6.10.2014.
- DVR Deutscher Verkehrssicherheitsrat e.V. (2015): 53. Verkehrsgerichtstag: 1,1 Promille-Grenze für Radfahrer und Tempo 80 auf Landstraßen. Experten unterstützten Empfehlungen des DVR. Pressemitteilung vom 2.2.2015, Goslar. https://www.dvr.de/presse/informationen/4055.htm, Zugriff 24.01.2017.
- EUGENT Europäische Gesellschaft für Entschleunigung gUG (o.J. a): 30 km/h Macht die Straßen lebenswert! http://de.30kmh.eu/warum-30-kmh/luftqualitat-und-klimaschutz/, Zugriff 09.12.2016.
- EUGENT Europäische Gesellschaft für Entschleunigung gUG (o.J. b): Luftqualität und Klimaschutz. http://de.30kmh.eu/warum-30-kmh/luftqualitat-und-klimaschutz/. Zugriff 01.12.2016.
- European Environment Agency (2011): Do lower speed limits on motorways reduce fuel consumption and pollutant emissions?

 http://www.eea.europa.eu/themes/transport/speed-limits, Zugriff 6.10.2014.
- Greenpeace (2007): Weniger ist mehr! Tempolimit schont Umwelt und Portemonnaie. Artikel vom 13.07.2007. https://www.greenpeace.de/themen/klimawandel/weniger-ist-mehr-tempolimit-schont-umwelt-und-portemonnaie, Zugriff 09.12.2016.
- Limbourg (o.J.): Die Auswirkungen von Tempo 30 auf die Verkehrssicherheit. Universität Duisburg Essen. Online verfügbar unter http://duepublico.uni-duisburg-essen.de, Zugriff 6.10.2014.

- muenchen.de (2016): Tempo-30-Zonen.
 - https://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Kreisverwaltungsreferat/Verkehr/Verkehrssicherheit/Tempo-30-Zonen.html, Zugriff 23.11.2016.
- NABU Naturschutzbund Deutschland (2010): Kein Tempolimit kein Klimaschutz. Plädoyer für eine generelle Geschwindigkeitsbeschränkung auf deutschen Autobahnen. https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/verkehr/auto/tempolimit_nabu.pdf, Zugriff 9.12.2016.
- Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD) und European Conference of Ministers of Transport (ECMT) (2006): Speed Management. OECD Publications. Paris.
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin (2014): Weniger Schadstoffe. Mehr Lebensqualität. Der Luftreinhalteplan 2011 2017 des Landes Berlin. Berlin.
- Spessert, Kühn (2012): Verringerung der Geräuschimmission an innerstädtischen Durchgangsstraßen durch Absenkung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h.

 Vortrag im Rahmen der Fachtagung Tempo 30 Chancen, Hindernisse, Erfahrungen des Umweltbundesamtes
- Stadt Moers (2016): Testphase Tempo 30 ist gestartet. Moers.

 https://www.moers.de/de/aktuelles/testphase-tempo-30-ist-gestartet/, Zugriff 23.11.2016.
- Sträter, Andreas (2016): Moers testet Tempo 3 auf Hauptstraßen.

 http://www1.wdr.de/wissen/technik/tempo-dreissig-hauptverkehrsstrassen-moers-100.html, Zugriff 23.11.2016.
- UBA Umweltbundesamt (2016): Lärm- und Klimaschutz durch Tempo 30: Stärkung der Entscheidungskompetenzen der Kommunen. Dessau.

 https://www.umweltbundesamt.de/si-tes/default/files/medien/378/publikationen/texte_30_2016_kurz_laerm-und_klimaschutz_durch_tempo_30_0.pdf. Zugriff 01.12.2016.
- VCD Verkehrsclub Deutschland (2008): Tempolimit für Klimaschutz und Verkehrssicherheit. https://www.vcd.org/fileadmin/user_upload/Redaktion/Publikationsdatenbank/Verkehrssicherheit/VCD_Position_Tempolimit_Autobahnen_2008.pdf, Zugriff 09.12.2016.
- VCD Verkehrsclub Deutschland (2013): Tempo 30 für mehr Leben.

 https://www.vcd.org/fileadmin/user_upload/Redaktion/Publikationsdatenbank/Verkehr-ssicherheit/VCD_Position_Tempo30_2012.pdf, Zugriff 09.12.2016.
- VDA Verband der Automobilindustrie (2007): Fakten gegen ein generelles Tempolimit. https://www.vda.de/de/services/Publikationen/Publikation.~919~.html, Zugriff 09.12.2016.

44 Erhöhung der Parkgebühren

- Amsterdam.info (2016): Parking your car in Amsterdam. http://www.amsterdam.info/parking/, Zugriff 17.11.2016.
- Bundesanstalt für Straßenwesen (2000): Gesamtwirkungsanalyse zur Parkraumbewirtschaftung. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (bast), Heft V75. Bergisch Gladbach.
- ITDP Institute for Transportation & Development Policy (2011): Europe's Parking U-Turn: From Accommodation to Regulation. AutorInnen: Michael Kodranksy und Gabrielle Hermann. New York. http://www.itdp.org/wp-content/uploads/2014/07/Europes_Parking_U-Turn_ITDP.pdf, Zugriff 23.11.2016.
- LK Argus GmbH (2009): Wirtschaftliches Parkraummanagement. Ergebnisbericht zum Arbeitspaket 7 im Forschungs- und Entwicklungsvorhaben "ParkenBerlin". Berin. https://difu.de/sites/difu.de/files/bericht_lk_argus_wirtschaftlichkeit_der_prb.pdf. Zugriff 01.12.2016.
- LK Argus GmbH (2011): Machbarkeitsstudie und Wirkungsanalyse zur Parkraumbewirtschaftung Prenzlauer Berg. Studie im Auftrag des Bezirks Pankow Berlin. Berlin. http://www.prenzlberger-stimme.de/wordpress/wp-content/uploads/downloads/2012/01/Machbarkeitsstudie.pdf. Zugriff 01.12.2016.

51 Ausbau des öffentlichen Personenverkehrs (ÖPNV)

- Busse & Bahnen NRW (o.J.): Investitionsförderung. http://busse-und-bahnen.nrw.de/service-organisation/finanzierung/investitionsfoerderung/, Zugriff 7.8.2017.
- Der Westen (2014): Mehr als 10.000 Mülheimer stimmen für Erhalt der Straßenbahn. Artikel von Andreas Heinrich vom 22.05.2014.

 https://www.derwesten.de/staedte/muelheim/mehr-als-10-000-muelheimer-stimmen-fuer-erhalt-der-strassenbahn-id9379268.html, Zugriff 24.07.2017.
- Der Westen (2015): Mülheim lässt die Straßenbahn 110 ausrollen. Artikel von Frank-Rainer Hesselmann vom 04.10.2015. https://www.derwesten.de/staedte/muelheim/muelheim-laesst-die-strassenbahn-110-ausrollen-id11155091.html, Zugriff 24.07.2017.
- MVG Mainzer Verkehrsgesellschaft (o.J.): "Renaissance der Straßenbahn" oder "Die Tram boomt". Solche Überschriften wären vor 20 oder 30 Jahren in Deutschland und Europa schwer vorstellbar gewesen. <a href="http://www.mvg-mainzelbahn.de/dialog/fragen-antwor-antwor-ten/?S=wgbppgpjaker&tx_news_pi1%5BoverwriteDemand%5D%5Bcategories%5D=&ten/?S=wgbppgpjaker&tx_news_pi1%5BoverwriteDemand%5D%5Bcategories%5D=&ten/?S=wgbppgpjaker&tx_news_pi1%5BoverwriteDemand%5D%5Bcategories%5D=&ten/?S=wgbppgpjaker&tx_news_pi1%5BoverwriteDemand%5D%5Bcategories%5D=&ten/?S=wgbppgpjaker&tx_news_pi1%5BoverwriteDemand%5D%5Bcategories%5D=&ten/?S=wgbpgpjaker&tx_news_pi1%5BoverwriteDemand%5D%5Bcategories%5D=&ten/?S=wgbpgpjaker&tx_news_pi1%5BoverwriteDemand%5D%5Bcategories%5D=&ten/?S=wgbpgpjaker&tx_news_pi1%5BoverwriteDemand%5D%5Bcategories%5D=&ten/?S=wgbpgpjaker&tx_news_pi1%5BoverwriteDemand%5D%5Bcategories%5D=&ten/?S=wgbpgpjaker&tx_news_pi1%5BoverwriteDemand%5D%5Bcategories%5D=&ten/?S=wgbpgpjaker&tx_news_pi1%5BoverwriteDemand%5D%5Bcategories%5D=&ten/?S=wgbpgpjaker&tx_news_pi1%5BoverwriteDemand%5D%5Bcategories%5D=&ten/?S=wgbpgpjaker&tx_news_pi1%5BoverwriteDemand%5D%5Bcategories%5D=&ten/?S=wgbpgpjaker&tx_news_pi1%5BoverwriteDemand%5D%5Bcategories%5D=&ten/pi1%5BoverwriteDemand%5D%5Bcategories%5D=&ten/pi1%5BoverwriteDemand%5D%5Bcategories%5D=&ten/pi1%5BoverwriteDemand%5D%5Bcategories%5D=&ten/pi1%5BoverwriteDemand%5D%5Bcategories%5D=&ten/pi1%5BoverwriteDemand%5D%5Bcategories%5D=&ten/pi1%5BoverwriteDemand%5D%5Bcategories%5D=&ten/pi1%5BoverwriteDemand%5D%5Bcategories%5D=&ten/pi1%5BoverwriteDemand%5D%5Bcategories%5D=&ten/pi1%5BoverwriteDemand%5D%5Bcategories%5D=&ten/pi1%5BoverwriteDemand%5D%5Bcategories%5D=&ten/pi1%5BoverwriteDemand%5D%5Bcategories%5D=&ten/pi1%5BoverwriteDemand%5D%5Bcategories%5D=&ten/pi1%5BoverwriteDemand%5D%5Bcategories%5D=&ten/pi1%5BoverwriteDemand%5D%5Bcategories%5D=&ten/pi1%5BoverwriteDemand%5D%5BoverwriteDemand%5D%5BoverwriteDemand%5D&ten/pi1%5BoverwriteDemand%5D&ten/pi1%5BoverwriteDemand%5D&ten/pi1%5BoverwriteDemand%5D&ten/pi1
 - x_news_pi1%5B%40widget_0%5D%5BcurrentPage%5D=51&cHash=6a92f9dc567b5 645ebe6a2329bc1141e#, Zugriff 24.07.2017.
- MVG Mainzer Verkehrsgesellschaft (2010): Deutliche Mehrheit will die Mainzelbahn. Umfrage: Nur 16 Prozent der Mainzer lehnt Straßenbahnlinie ab. Pressemitteilung vom 20.04.2010. http://www.mvg-
 - mainz.de/index.php?id=133&type=98&tx_ttnews[tt_news]=708, Zugriff 24.07.2017.
- ÖPNV-Zukunftskommission NRW (2013): Zukunft des ÖPNV in NRW Weichenstellung für 2020/2050. Abschlussbericht der Kommission (Langfassung Handlungsbedarf und Empfehlungen. Düsseldorf/ Berlin.
 - http://www.mbwsv.nrw.de/verkehr/_pdf_container/2013_08_30_OEPNV-Zukunftskommission_Abschlussbericht_Langfassung.pdf, Zugriff 17.07.2017.

- Reutter, Oscar; Müller, Miriam (2016): Benchmark: Klimaschutz im Stadtverkehr Die Konzepte der Europäischen Umwelthauptstädte. In: *RaumPlanung* 184/2-2016, S. 38-45.
- Stadt Nantes (2009): chap 2 Local Transport. Application for European Green Capital 2013. http://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/wp-content/uploads/2011/05/EGCNantesUKChap2-F.pdf, Zugriff 7.8.2017.
- WAZ (2017): Neuer 15-Minuten-Takt verärgert in Mülheim viele Fahrgäste. Artikel von Gordon Wüllner vom 23.01.2017. https://www.waz.de/staedte/muelheim/neuer-15-minuten-takt-veraergert-in-muelheim-viele-fahrgaeste-id209372427.html, Zugriff 24.07.2017.
- WR Westfälische Rundschau (2015): Klare Mehrheit gegen neue Straßenbahnlinie 105 in Oberhausen. https://www.wr.de/staedte/oberhausen/klare-mehrheit-gegen-neue-strassenbahnlinie-105-in-oberhausen-id11418959.html, Zugriff 24.07.2017.

52 Taktverdichtung im ÖPNV

- Franke, Andreas (2014): Erlebt die VAG ihr Wiener Wunder? Nürnberger Nachrichten. http://www.nordbayern.de/region/nuernberg/erlebt-die-vag-ihr-wiener-wunder-1.3404632, Zugriff 23.11.2016.
- Stadt Wien (2008): Taktverdichtung auf der S 50 ist auf Schiene, http://www.wien.gv.at/rk/msg/2008/0923/022.html Zugriff 16.11.2016.
- Stadt Wien (2014): STEP 2025 Stadtentwicklungsplan Wien, https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/studien/pdf/b008379a.pdf, Zugriff 23.11.2016.
- Stadt Wien Magistrat der Stadt Wien (2015): Wie finanziert sich der Öffentliche Verkehr in Wien? Artikel vom 13.04.2015. Wien. https://wien1x1.at/site/wie-finanziert-sich-der-oeffentliche-verkehr-in-wien/#02, Zugriff 16.11.2016.
- Vienna Online (2007): Taktverdichtung für Badener Bahn. Artikel vom 28.12.2007. http://www.vienna.at/taktverdichtung-fuer-badner-bahn/news-20071228-12301750
- WAZ (2013): Streit um Ausbau oder Stilllegung der Straßenbahn. Artikel vom 10.07.2013. http://www.derwesten.de/staedte/muelheim/streit-um-ausbau-oder-stilllegung-derstrassenbahn-id8174101.html, Zugriff 16.11.2016.
- WAZ (2016): Mülheim Bürger ärgern sich über Einstellung der Linie 132. http://www.derwesten.de/staedte/muelheim/buerger-aergern-sich-ueber-einstellung-der-linie-132-aimp-id11903865.html, Zugriff 25.11.2016.
- Wetz, Andreas (2015): 365 Euro: Trägt sich die Jahreskarte von allein? Artikel vom 09.10.2015. http://diepresse.com/home/panorama/wien/4839954/365-Euro_Traegt-sich-die-Jahreskarte-von-allein, Zugriff 16.11.2016.
- Wiener Stadtwerke (2016): Innovation und Verantwortung Geschäftsbericht 2015. Wien. <a href="http://www.wienerstadtwerke.at/media/files/2016/geschaeftsbericht_wiener_stadtwerke_at/media/files/fi

53 Bürgerticket

Busse & Bahnen NRW (2016): Hochschulen mit SemesterTicket NRW (Wintersemester 2016/2017), Stand: 18.10.2016.

http://busse-und-

bahnen.nrw.de/fileadmin/user_upload/dokumente/01_Tickets_und_Tarife/ 01_Tickets_im_NRW_Tarif/NRW_Tarif_A- Z/Basismedien_2016_IVV/SemesterTicketNRW_ Liste_2016_10_18.pdf, Zugriff 4.11.2016.

- Hamburg Institut (2015): Kommunale Finanzierungsinstrumente des ÖPNV Kurzgutachten für die Rosa-Luxemburg-Stiftung. Autoren: Christian Maaß, Raphael Weyland. Hamburg.
 - https://www.rosalux.de/fileadmin/rls_uploads/pdfs/sonst_publikationen/Gutachten_ÖP NV-Finanzierungsinstrumente_final.pdf, Zugriff 12.10.2016.
- ifmo Institut für Mobilitätsforschung (2011): Mobilität junger Menschen im Wandel multimodaler und weiblicher. München. http://www.ifmo.de/tl_files/publications_content/2011/ifmo_2011_Mobilitaet_junger_Menschen_de.pdf, Zugriff 12.10.2016.
- infas Institut für angewandte Sozialforschung, DLR Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (2010): Mobilität in Deutschland 2008. Bonn/Berlin. http://mobilitaet-indeutschland.de/pdf/MiD2008_Abschlussbericht_I.pdfZ, Zugriff 23.01.2017.
- Jansen, Ulrich; Koska, Thorsten; Müller, Miriam; Schäfer-Sparenberg, Carolin (2016): Mobilität in Nordrhein-Westfalen Situation und Zukunftsperspektiven. Studie im Auftrag der Rosa-Luxemburg-Stiftung, Berlin.

 https://www.rosalux.de/fileadmin/rls_uploads/pdfs/Studien/Studien_11-2016_Mobilität_in_NRW.pdf, Zugriff 23.01.2017.
- Landtag NRW (2017): Abschlussbericht der Kommission zu Finanzierungsoptionen des öffentlichen Nahverkehrs in Nordrhein-Westfalen im Kontext des gesellschaftlichen und technischen Wandels (Enquetekommission IV).

 https://www.landtag.nrw.de/portal/WWW/dokumentenarchiv/Dokument/MMD16-13950.pdf, Zugriff 24.01.2017.
- Müller, Miriam (2011): Das NRW-Semesterticket. Akzeptanz, Nutzung und Wirkungen dargestellt am Fallbeispiel der Universität Bielefeld. Wuppertal. Online verfügbar unter http://epub.wupperinst.org/frontdoor/index/index/docld/3936, Zugriff 4.11.2016.
- Universität Duisburg-Essen (2016): Sozial- und Studierendenschaftsbeitrag im Wintersemester 2016/2017. https://www.uni-due.de/studierendensekretariat/sozial_studierendenschaftsbeitrag.shtml, Zugriff 4.11.2016.
- VRR Verkehrsverbund Rhein-Ruhr (2016a): Ticket1000. http://www.vrr.de/de/tickets/vielfahrer/ticket1000/, Zugriff 4.11.2016.
- VRR Verkehrsverbund Rhein-Ruhr (2016b): Weichen für zukünftige Tarifgestaltung richtig stellen. Pressemitteilung vom 25.02.2016. Gelsenkirchen.

 http://mediencenter.vrr.de/presse/VRR_stellt_Weichen_fuer_zukuenftige_Tarifgestaltung.php, Zugriff 9.11.2016.
- Waluga, Gregor (2014): Das solidarische Bürgerticket als Baustein einer zukunftsfähigen Nahverkehrsfinanzierung: Gewinn für Klimaschutz und Bevölkerung am Beispiel der Stadt Wuppertal. In: Raumplanung, Ausgabe 173, S. 37-43.

- Waluga, Gregor (2016): Flexibilisierung des Öffentlichen Personennahverkehrs durch ein umlagefinanziertes Bürgerticket. Bisher unveröffentlichte Doktorarbeit an der Bergischen Universität Wuppertal.
- WDR (2016): Westpol vom 30.10.2016, Beitrag "Revolution im Nahverkehr". Sendung verfügbar bis 30.10.2017. http://www1.wdr.de/mediathek/video/sendungen/westpol/video-westpol-344.html, Zugriff 23.01.2017.

61 Systembeschleunigung Radverkehr

- City of Copenhagen Technical and Environmental Administration Traffic Department (2011): Good, Better, Best The City of Copenhagen's Bicycle Strategy 2011-2025. http://kk.sites.itera.dk/apps/kk_pub2/pdf/823_Bg65v7UH2t.pdf, Zugriff 16.11.2016.
- City of Copenhagen. Bicycle statistics (2012/2013).

 http://subsite.kk.dk/sitecore/content/Subsites/CityOfCopenhagen/SubsiteFrontpage/LivingInCopenhagen/CityAndTraffic/CityOfCyclists/CycleStatistics.aspx. Zugriff 01.12.2016.
- City of Copenhagen, The Technical and Environmental Administration (2013): Copenhagen City of Cyclists. Bicycle Account 2012.

 http://subsite.kk.dk/sitecore/content/Subsites/CityOfCopenhagen/SubsiteFrontpage/LivingInCopenhagen/SubsiteF
- City of Copenhagen The Technical and Environmental Administration, Mobility and Urban Space (2015): Copenhagen City of Cyclists. The Bicycle Account 2014. http://www.cycling-embassy.dk/wp-content/uploads/2015/05/Copenhagens-Biycle-Account-2014.pdf, Zugriff 16.11.2016.
- Difu Deutsches Institut für Urbanistik (2011): Forschung Radverkehr Analysen A-1/2011.

 Berlin. http://www.nationaler-radverkehrsplan.de/transferstelle/downloads/for-a-01.pdf.

 Zugriff 01.12.2016.
- Difu Deutsches Institut für Urbanistik (2012): Mobilitätsverhalten in Deutschland. Berlin. Institut der deutschen Wirtschaft (2013): Externe Kosten des Straßenverkehrs in Deutschland. Köln. http://www.iwkoeln.de, Zugriff 01.12.2016.
- Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz NRW (2007): Verkehr, Umwelt und Gesundheit. Zusammenhänge, Meinungen, Fakten. Düsseldorf. http://www.apug.de, Zugriff 01.12.2016.
- Oegel, Kersten (2011): Speeding up Cycling through special Infrastructure. Veröffentlicht von der Deutschen Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.

 http://www.sutp.org/files/contents/documents/resources/E_Fact-Sheets-and-Policy-Briefs/SUTP_GIZ_FS_Speeding-up-Cycling-through-special-Infrastructure_EN.pdf, Zugriff 16.11.2016.
- Ramboll (o.J.): Green Wave for Cyclists. http://www.ramboll.com/projects/rdk/gron-bolge-for-cyklister, Zugriff 16.11.2016.
- Reutter, Oscar (2008): Welche Rolle spielt die Verkehrsverlagerung? In: mobilogisch! 3/2008, S: 39-42.

UBA – Umweltbundesamt (2010): CO₂-Emissionsminderung im Verkehr in Deutschland. Mögliche Maßnahmen und ihre Minderungspotenziale. Ein Sachstandsbericht des Umweltbundesamtes. UBA Texte 5/2010.

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/3773.pdf Zugriff 01.12.2016.

62 Radschnellwegnetz

- AGFS Arbeitsgemeinschaft fußgänger- und fahrradfreundlicher Städte, Kreise und Gemeinden in Nordrhein-Westfalen; MBWSV NRW Ministerium für Bauen, Wohnen, Stadtentwicklung und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen: Arbeitskreis Radschnellwege, 17.01.2013.
- City of Copenhagen (2017): Copenhagen City of Cyclists Facts & Figures 2017. http://www.cycling-embassy.dk/wp-content/uploads/2017/07/Velo-city_handout.pdf, Zugriff 20.11.2017.
- econex verkehrsconsult (2015): Nordbahntrasse Wuppertal: Rund 90 Millionen Nutzer in 30 Jahren. Pressemitteilung vom 10.09.2015.

 <a href="http://www.econex.de/index.php/mID/5/lan/de/xtra/2cc31901959655727cfd2b2fee0c5732/msg/f801fe30c020ebecfb256f87ebe872dd/itt/Nordbahntrasse_Wuppertal%3A_Rund_90_Millionen_Nutzer_in_30_Jahren/index.html, Zugriff 20.11.2017.
- FGSV, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.) (2014): Arbeitspapier Einsatz und Gestaltung von Radschnellverbindungen.
- FGSV, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.) (2016): Übergänge in den postfossilen Verkehr, Kurzbericht.
- Regionalverband Ruhr (Hrsg.) (2014): Machbarkeitsstudie Radschnellweg Ruhr RS1, Kurzfassung. Bearbeitet von Planersocietät, Planungsbüro DTP, Planungsbüro VIA eG, orange edge, tippingpoints GmbH, TCI Rohling Transport Consulting International. http://www.radschnellwege.nrw/fileadmin/user_upload/projekte/rs1/downloads/Kurzfassung_Machbarkeitsstudie_11.08.15.pdf, Zugriff 20.11.2017.

71 Systembeschleunigung Fußverkehr

- Abgeordnetenhaus Berlin (2012): Kleine Anfrage des Abgeordneten Jürn Jakob Schultze-Berndt (CDU): Kosten für Zebrastreifen, vom 22. November 2012. http://pardok.parlament-berlin.de/starweb/adis/citat/VT/17/KIAnfr/ka17-11253.pdf, Zugriff 25.11.2016.
- Stadt Gronau (2009): Querungshilfe im Bereich der Landesstraße 480 Rhedener Landstraße. http://www.gronau-leine.de/allris/vo020.asp?VOLFDNR=3432, Zugriff 25.11.2016.
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin (2011): Mobilitätsdaten für Berlin und seine Bezirke "Mobilität in Städten SrV 2008".

 http://www.stadtentwicklung.berlin.de/verkehr/politik_planung/zahlen_fakten/mobilitaet/

 . Zugriff 25.11.2016.
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin (2015): "Mobilität in Städte SrV 2013" Neue Mobilitätsdaten für Berlin.
 - http://www.stadtentwicklung.berlin.de/verkehr/politik_planung/zahlen_fakten/mobilitaet_2013/, Zugriff 25.11.2016.

energiewende ruhr

- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin, Bereich Kommunikation (2011): Fußverkehrsstrategie für Berlin Ziele, Maßnahmen, Modellprojekte. Berlin.

 http://www.stadtentwicklung.berlin.de/verkehr/politik_planung/fussgaenger/strategie/download/fussbroschuere.pdf, Zugriff 17.11.2016.
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin (2013): Mobilität der Stadt. Berlin. http://www.stadtentwicklung.berlin.de/verkehr/politik_planung/zahlen_fakten/download/Mobilitaet_dt_Kap-1-4.pdf, Zugriff 24.11.2016.
- Stadtentwicklung Berlin (2008): Berliner Straße 105.

 http://www.stadtentwicklung.berlin.de/verkehr/fussgaenger/db/inseln/extrafenster?id=5

 1, Zugriff 25.11.2016.
- UBA Umweltbundesamt (2010): CO₂-Emissionsminderung im Verkehr in Deutschland. Mögliche Maßnahmen und ihre Minderungspotenziale. Ein Sachstandsbericht des Umweltbundesamtes. UBA Texte 5/2010. www.umweltdaten.de, Zugriff 01.12.2016.