

## **Paradigmenwechsel im Verkehr: Von der autodominierten zur verkehrsgerechten Stadt des Umweltverbunds**

### **Problemlage: „Sorgenkind Verkehr“**

Klimaschutz und nachhaltige Entwicklung erfordern rasches Handeln. Gerade der Verkehrssektor weicht bislang jedoch drastisch von einem Zielpfad zur Klimaneutralität ab, weist die geringsten relativen CO<sub>2</sub>-Emissionsreduktionen aller Sektoren seit 1990 auf und droht, auch künftig seine Klimaschutzziele deutlich zu verfehlen. Gerade der Verkehrssektor ist gefordert, seine CO<sub>2</sub>-Emissionen genau jetzt möglichst schnell und umfassend zu reduzieren. Verkehrsverlagerung („Modal Shift“) ist eine der drei zentralen Strategien für einen klimafreundlichen und nachhaltigen Verkehr (Vermeiden – Verlagern – Verbessern). Dabei geht es darum, mit dem motorisierten Individualverkehr zurückgelegte Wege auf die Verkehrsmittel des so genannten „Umweltverbunds“ zu verlagern: insbesondere auf den Fuß- und Radverkehr sowie die öffentlichen Verkehrsmittel, ergänzt um Carsharing. Ambitionierte Modal Shift-Maßnahmen werden gebraucht, um CO<sub>2</sub> möglichst schnell und umfassend zu reduzieren und um den Bedarf an erneuerbaren Energien, die bis auf weiteres nur begrenzt verfügbar sein werden, möglichst gering zu halten.

### **Forschungsthema: Verkehrsverlagerung in Städten**

Vor den skizzierten Handlungserfordernissen analysiert die Dissertation, welchen Beitrag Großstädte für einen ambitionierten Modal Shift leisten können und leisten sollten – und wie urbane Mobilitätswendeprozesse beschleunigt vorangebracht werden können. Gerade in Städten kommt der Verkehrsverlagerung zudem eine besondere Bedeutung zu. Einerseits, weil gerade Städte prinzipiell gute Voraussetzungen für eine autounabhängige Mobilität aufweisen: Dichte und nutzungsgemischte Siedlungsstrukturen erleichtern kurze Wege zu Angeboten der Daseinsvorsorge und vielfältige Mobilitätsoptionen bieten Alternativen zum Auto. Die Strategie der Verkehrsverlagerung ist zudem ein klassisches Handlungsfeld der kommunalen Verkehrspolitik und Städte verfügen über direkte Gestaltungsmöglichkeiten. Andererseits, weil gerade in Städten die negativen Effekte von zu viel Autoverkehr spürbar sind. Verkehrsverlagerung ist ein zentraler Ansatz, um die Umwelt- und Lebensqualität in der Stadt zu verbessern und einen Beitrag für mehr Lebensqualität und Verkehrsgerechtigkeit zu schaffen, z.B. durch bessere Mobilitätchancen für alle, weniger im Straßenverkehr verunglückte und getötete Menschen, Flächengewinne durch weniger ruhende und fahrende Pkws und weniger gesundheitsschädigende Lärm- und Luftschadstoffemissionen. Viele Städte verfolgen schon heute aktiv Verlagerungsstrategien. Von einer konsequenten, entschlossenen und flächenhaften Umsetzung kann jedoch noch nicht als allgemein übliche verkehrspolitische Praxis gesprochen werden. Lediglich einzelne Vorreiterstädte zeigen, wie ambitionierte Ansätze zur Verkehrsverlagerung vorangebracht werden können. Insgesamt bleibt bislang unklar, in welchem Umfang und in welcher Geschwindigkeit Verkehrsverlagerung für Klimaschutz und Nachhaltigkeit erreicht werden kann und erreicht werden sollte.

### **Forschungsansatz: Transformationsforschung für Orientierungswissen**

Die Transformationswissenschaften gehen davon aus, dass für die Gestaltung von Transformationsprozessen unterschiedliche Wissensarten gebraucht werden: 1. *Systemwissen*, das erläutert, wie sozio-technische Systeme funktionieren, in denen sich technische und soziale Entwicklungen gegenseitig beeinflussen; 2. *Zielwissen*, das Leitbilder und wünschenswerte Zielzustände

entwickelt; und 3. *Transformationswissen*, das darlegt, wie die Entwicklung vom Ist- zum Soll-Zustand erfolgen kann. Die publikationsbasierte Dissertation adressiert diese drei Wissensarten, um transformationsrelevantes Wissen entlang der folgenden Forschungsfragen zu generieren.

- **Systemwissen:** „Warum“ ist Verkehrsverlagerung wichtig?
- **Zielwissen:** „Wie viel“ Verkehrsverlagerung ist erforderlich und möglich?
- **Transformationswissen:** „Womit“ kann das Ziel erreicht werden?  
Und: „Wie“ kann gesellschaftspolitisch die Umsetzung gelingen?

## Methodisches Vorgehen

Die Dissertation analysiert die Strategie der Verkehrsverlagerung im urbanen Kontext entlang von drei referierten Fachartikeln und einem Rahmentext. Entsprechend der Annahme der Transformationsforschung, dass sich gesellschaftliche Probleme selten an den Grenzen von Fachdisziplinen orientieren, verfolgt die Dissertation einen interdisziplinären Forschungsansatz und nutzt Wissensbestände der System- und Transitionstheorie, der Nachhaltigkeitsforschung, der Politik- und Planungswissenschaften sowie der Sozial- und Gesellschaftswissenschaften. Darüber hinaus nutzt die Promotion transdisziplinäre Forschungsansätze und bindet das Fachwissen von Akteurinnen und Akteuren aus der Praxis in die Wissensgenerierung ein. Ein zentraler Ansatz liegt darin, theoretische Erkenntnisse mit realweltlichen Entwicklungen abzugleichen, um wissenschaftlich robustes und gesellschaftlich relevantes Transformationswissen zu den Potenzialen der Verkehrsverlagerung in Großstädten zu entwickeln. Die Dissertation analysiert die Strategie der Verkehrsverlagerung anhand von theoretischen Überlegungen, Szenarioberechnungen, deutschen und europäischen Good Practice Beispielen sowie Fallstudien. Die Dissertation nutzt Forschungsergebnisse aus der Arbeit der Doktorandin als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH und entwickelt darüber hinausgehend eigenständige Forschungsergebnisse, insbesondere im Rahmen vergleichender Fallstudien zu den Mobilitätswendeprozessen in den Städten Bremen, Leipzig und Karlsruhe.

## Forschungsergebnisse

### **Systemwissen: Verkehrsverlagerung als Multitalent zur Reduktion negativer Umwelteinwirkungen**

Die publikationsbasierte Dissertation zeigt, dass die Strategie der Verkehrsverlagerung das Potenzial hat, die Treibhausgasemissionen im Stadtverkehr möglichst schnell und umfassend zu reduzieren – auch im Vergleich zur sich nur langsam vollziehenden Antriebswende. Beispiele für prinzipiell schnell umsetzbare Verlagerungsmaßnahmen sind die Einführung von Geschwindigkeitsreduktionen, die Umwidmung von Pkw-Fahrbahnen in Radwege oder die Einführung autofreier Innenstädte. Verlagerungsmaßnahmen können vor diesem Hintergrund als „Erste Hilfe“-Maßnahmen im Verkehrssektor angesehen werden, um dem Klimanotstand schnell entgegenzuwirken.

Darüber hinaus können mit der Strategie der Verkehrsverlagerung vielfältige Verbesserungen für eine nachhaltige Stadtentwicklung erreicht werden. Der erste referierte Fachartikel<sup>1</sup> der Dissertation zeigt anhand eines für die NRW-Nachhaltigkeitsstrategie entwickelten Leitbilds „Nachhaltiges Nordrhein-Westfalen 2030“, dass die Strategie der Verkehrsverlagerung vielfältige Co-

---

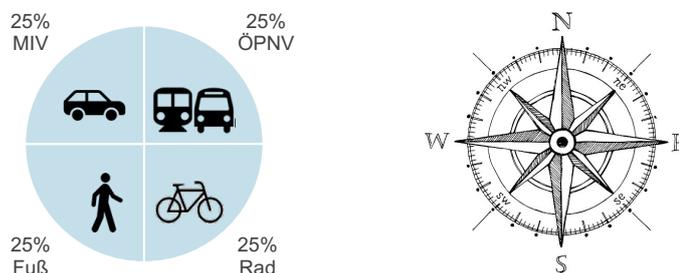
<sup>1</sup> Müller, Miriam; Reutter, Oscar (2017): Vision development towards a sustainable North Rhine-Westphalia 2030 in a science-practice-dialogue. Sustainability, 9(7), 1111. <https://doi.org/10.3390/su9071111>

Benefits für andere Nachhaltigkeitsindikatoren hat, insbesondere Ressourcen- und Energieverbrauch, Feinstaub- und Stickstoffdioxidmissionen, Lärmbelastung, Flächenverbrauch und Verkehrstote. Diese Wechselwirkungen tragen zu mehr Verkehrsgerechtigkeit in der Stadt bei.

### **Zielwissen: „Vier Viertel Modal Split“ – Oder: Ein bis zwei Prozentpunkte weniger MIV-Anteil pro Jahr**

Qualitative Zukunftsbilder, wie das für das Land NRW entwickelte Leitbild (erster referierter Fachartikel) zeigen auf kurze und verständliche Weise, wohin eine Entwicklung kurz- bis mittelfristig gehen sollte („So möchten wir leben“). Aus handlungstheoretischer Sicht besteht der Wert solcher Leitbilder darin, dass sie Orientierung geben und Identität stiften für kollektiv anzugehende Transformationserfordernisse, die das Zusammenwirken vielfältiger Akteursgruppen erfordern. Der erste referierte Fachartikel zeigt, wie qualitative Beschreibungen eines erstrebenswerten Zielzustands durch operationalisierte, d.h. quantifizierte und terminierte, „SMARTe“<sup>2</sup> Ziele konkretisiert werden sollten: „Was soll bis wann erreicht werden?“

Für nachhaltige Mobilität schlägt der Fachartikel als Ergebnis des wissenschaftlichen Begleitprojekts zur ersten NRW-Nachhaltigkeitsstrategie (2016) das ambitionierte, gut kommunizierbare Ziel eines wegebasiertes „Vier-Viertel- Modal Splits“ für das Jahr 2030 vor, d.h. dass in 2030 ein Viertel der Wege zu Fuß, ein Viertel mit dem Fahrrad, ein Viertel mit dem ÖPNV und nur noch ein Viertel im Auto zurückgelegt werden. Wie ein Kompass zeigt ein solches Ziel, was für nachhaltige Entwicklung erreicht werden sollte und informieren darüber, wie sich der Zustand in einem bestimmten Sachverhalt über die Zeit entwickelt.



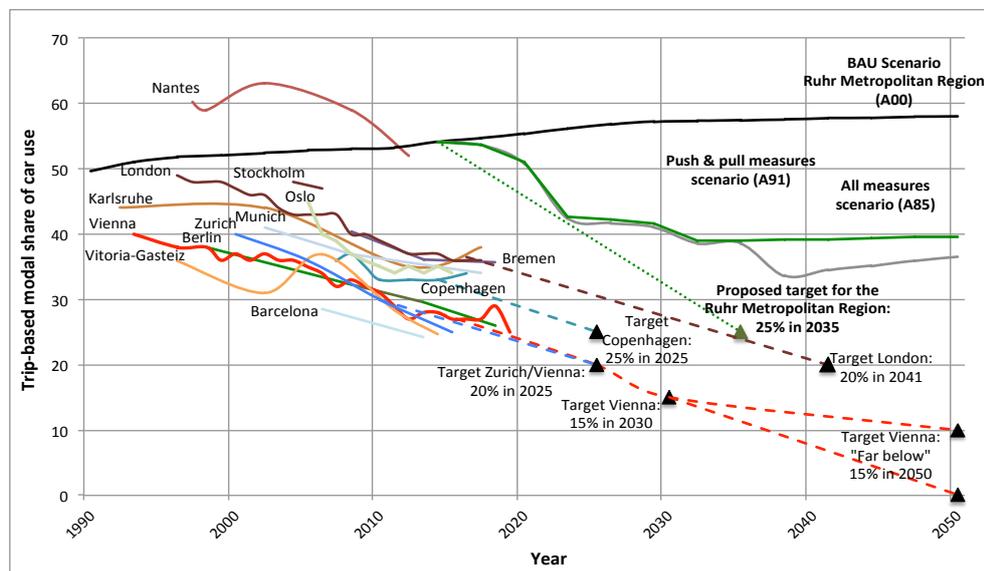
**Abbildung 1: Zielvorschlag eines „Vier Viertel“-Modal Splits für das Land NRW als Orientierungs-„Kompass“ für nachhaltige Entwicklung**

Der Zielvorschlag kann als sehr ambitioniert angesehen werden, da er eine kurzfristige Halbierung der in NRW mit dem Pkw zurückgelegten Wege erfordert, während sich eine entsprechend ambitionierte Trendwende hin zu weniger Autoverkehr in NRW bislang noch nicht abzeichnet. Der wegebasierte Modal Split ist ein etablierter Indikator zur Messung von Verkehrsverlagerung. Obwohl der Indikator methodische Schwächen aufweist, etwa weil Daten aufgrund unterschiedlicher Erhebungsmethoden in der Regel nicht eins zu eins vergleichbar sind, wird er von vielen Städten verwendet, um Verkehrsentwicklungen zu messen und Politikmaßnahmen zu entwickeln und wird deshalb auch in der Dissertation als zentraler Indikator genommen.

Ein Abgleich mit Entwicklungen in europäischen Vorreiterstädten zeigt, dass eine deutlich ambitioniertere Trendwende hin zu einem geringeren MIV-Wegeanteil möglich ist, als dies bislang in den allermeisten Städten der Fall ist. Einige deutsche und europäische Vorreiterstädten haben sich zum Teil schon viel früher als andere Städte auf den Weg gemacht, um den Autoanteil

<sup>2</sup> SMART = Spezifisch, Messbar, Akzeptiert, Realisierbar, Terminiert

zu reduzieren. Dabei können sie zum Teil beachtliche Erfolge aufweisen (z.B. die Städte Karlsruhe, Wien und Zürich). Die Verringerung des Autoanteils an den Wegen um durchschnittlich ein bis zwei Prozentpunkte pro Jahr kann in Großstädten als ambitioniert, aber prinzipiell realisierbar angesehen werden.



**Abbildung 2: Verlagerungspotenziale der modellierten Maßnahmen im Ruhrgebiet und reale Entwicklungen in europäischen Vorreiterstädten**

### Transformationswissen (I): „Womit“ kann das Ziel erreicht werden?

Die Analyse der Verkehrskonzepte der Städte, die in den Jahren 2010 bis 2020 den Titel „Europäische Umwelthauptstadt“ der Europäischen Kommission trugen (2. Fachartikel)<sup>3</sup>, zeigen, dass es bereits heute einige gute Beispiele für ambitionierte Verlagerungsmaßnahmen gibt, die von Städten erfolgreich umgesetzt werden. Das umfasst sowohl Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrsmittel des Umweltverbunds („Pull“), wie die Wiedereinführung der Straßenbahn in Nantes und die Radverkehrsförderung in Kopenhagen, als auch restriktive Maßnahmen gegen den Autoverkehr („Push“), wie die Einführung einer City Maut in Stockholm und die Abschaffung von Parkplätzen im öffentlichen Raum in Oslo.

Die in einem Forschungsprojekt entwickelten Modal Shift-Szenarien ambitionierter Verlagerungsmaßnahmen für das Ruhrgebiet (3. Fachartikel)<sup>4</sup> zeigen, dass relevante Beiträge zur Verkehrsverlagerung und CO<sub>2</sub>-Reduktion erzielt werden, wenn mehrere ambitionierte Push- und Pull-Maßnahmen kombiniert umgesetzt werden, die sich in ihrer Wirkung gegenseitig verstärken. Restriktive Push-Maßnahmen gegen den Autoverkehr können dabei besonders schnelle und hohe Verlagerungen und Reduktionen von Treibhausgasemissionen im Verkehr bewirken und sollten deutlich verstärkt umgesetzt werden, als dies bislang von Städten praktiziert wird.

<sup>3</sup> Müller, Miriam, & Reutter, Oscar (2020): Benchmark: Climate and environmentally friendly urban passenger transport – The concepts of the European Green Capitals 2010-2020. World Transport Policy and Practice, 26(2), 21–43. [https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/7501/file/7501\\_Mueller.pdf](https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/7501/file/7501_Mueller.pdf)

<sup>4</sup> Müller, Miriam; Reutter, Oscar (2022): Course change: Navigating urban passenger transport toward sustainability through modal shift. International Journal of Sustainable Transportation, Vol. 16(8), 719-743, <https://doi.org/10.1080/15568318.2021.1919796>



Abbildung 3: Ausgewählte Beispiele für ambitionierte push- und pull-Maßnahmen der europäischen Umwelthauptstädte

## Transformationswissen (II): „Wie“ kann die Umsetzung gesellschaftspolitisch gelingen?

In Fallstudien analysiert die Dissertation, „wie“ (Dynamik) und „warum“ (Erfolgsmechanismen) die drei deutschen Städte Bremen, Karlsruhe und Leipzig es geschafft haben, ambitionierte Ansätze zur Verkehrsverlagerung umzusetzen. Die Analyse zeigt, dass die urbane Mobilitätswende als komplexer und dynamischer Transformationsprozess zu verstehen ist, bei dem sich Technik und Gesellschaft ko-evolutionär entwickeln, frühere Entwicklungen spätere Handlungsräume beeinflussen und Akteurshandlungen wesentliche Beiträge zur Pfadkreation leisten können. Transformationsimpulse gehen dabei auf technischer Seite sowohl von überzeugenden Entwicklungen des Verkehrssystems aus, als auch auf der Akteursseite von Handlungen engagierter Einzelakteure („Change Agents“) sowie Akteurskoalitionen. Veränderungen konnten vor allem dann erfolgreich vorangebracht werden, wenn Veränderungsakteure strukturelle Gelegenheitsfenster für partizipative und ko-produktive Politikprozesse genutzt haben. Selbstverstärkende Dynamiken sind möglich, wenn Verbesserungen bei einem Verkehrsträger „Anstups“-Effekte bei anderen Verkehrsträgern haben und stadtgesellschaftliche Lernprozesse stattfinden.

## Fünf Handlungsempfehlungen

Die Dissertation formuliert fünf zentrale Handlungsempfehlungen.

- **Erstens – Verkehrsverlagerung ist Klimaschutz:** Städte sollten sich ambitionierte Verlagerungsziele setzen und den Wegeanteil des motorisierten Individualverkehrs um durchschnittlich ein bis zwei Prozentpunkte pro Jahr reduzieren.
- **Zweitens – Imitate to innovate:** Städte sollten von anderen Städten lernen und ambitionierte push- und pull-Maßnahmen clever kombinieren.
- **Drittens – Komplex und dynamisch:** Die Mobilitätswende sollte als sozio-technischer Transformationsprozess verstanden und Gelegenheitsfenster ko-produktiv genutzt werden.
- **Viertens – Experimentierfreudigkeit unterstützen:** Städtische Innovationen sollten unterstützt werden und Städte zu weiteren Innovationen befähigt werden.
- **Fünftens – Und jetzt alle:** Menschen sollten sich in die Gestaltung der Mobilitätswende in der Stadtgesellschaft einbringen und mitmischen, diskutieren, streiten, voneinander lernen und damit auch die Demokratie stärken.