



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

Perspektiven für den Stadtverkehr der Zukunft

Wissenschaftlicher Beirat beim Bundesminister
für Verkehr und digitale Infrastruktur

Gutachten 01/2021

Perspektiven für den Stadtverkehr der Zukunft

Gutachten des Wissenschaftlichen Beirats
beim Bundesminister für Verkehr und digitale Infrastruktur

25. Mai 2021

Inhaltsverzeichnis

1	Motivation	4
2	Ausgangssituation und allgemeine Entwicklungstendenzen	6
3	Normativer Rahmen	13
4	Maßnahmen	15
4.1	Wirkung von Maßnahmen	15
4.2	Akzeptanz von Maßnahmen	18
5	Zentrale Empfehlungen	20
6	Steckbriefe	29
6.1	Netzgestaltung	29
6.1.1	Netzgestaltung und Geschwindigkeiten	30
6.1.2	Straßenraumgestaltung	31
6.1.3	Fußverkehrsnetze und öffentliche Räume	33
6.1.4	Netze für Fahrräder, E-Bikes und Scooter	35
6.1.5	Öffentliches Parken	37
6.1.6	Paketstationen	39
6.1.7	Mikro- und Makrohub	41
6.2	Verkehrssysteme	43
6.2.1	Öffentlicher Verkehr	44
6.2.2	Sharingangebote	46
6.2.3	Seilbahnen	48
6.2.4	Cargo-Trams und unterirdische Liefersysteme	50
6.2.5	Crowd Cargo Logistics	51
6.2.6	Straßenverkehrslärm	52
6.3	Verkehrssteuerung	54
6.3.1	Mobility Pricing	55
6.3.2	Verkehrsüberwachung	57
6.3.3	Datenverfügbarkeit zur Planung und Steuerung des Stadtverkehrs	59
6.3.4	Digitale Plattformen für integrierte Mobilitätsdienstleistungen	61
6.3.5	Digitale Plattform zur Sendungskoordination	63

1 Motivation

Städte und städtische Verkehre sind dynamische Systeme hoher Komplexität und Individualität. Kommunen sind Reallabore, Orte der Innovation und der Umsetzung kreativer Lösungen unter immer wieder neuen Rahmenbedingungen. Lokale Akteure nutzen die Freiheiten der kommunalen Selbstverwaltung und gestalten engagiert die jeweiligen Infrastrukturen und Verkehrsangebote mit dem Ergebnis, dass deutsche Städte mit ihren hohen Lebensqualitäten sowie innovativen, sicheren, leistungsfähigen und effizienten Verkehrssystemen im internationalen Vergleich weit vorn stehen.

Dabei arbeiten die lokalen Akteure häufig unter anspruchsvollen Bedingungen. Sowohl finanzielle als auch personelle Ressourcen sind eingeschränkt verfügbar und schwer planbar, zahlreiche Akteure mit häufig widersprüchlichen Zielen und Interessen müssen für Zusammenarbeit und Unterstützung gewonnen werden, Richtungswechsel in der politischen Prioritätensetzung erschweren die Realisierung von großen Vorhaben, die häufig lange Planungs- und Umsetzungszeiträume haben. Der übergeordnete gesetzliche Rahmen gibt Prioritäten vor und schränkt Handlungsmöglichkeiten ein.

Städte und städtische Verkehrssysteme sind dabei von besonderer Bedeutung für die Umsetzung gesellschaftlicher Ziele bzgl. der Gewährleistung hoher Erreichbarkeiten für alle

Nutzergruppen im Personen- und Wirtschaftsverkehr, verkehrlicher Umweltwirkungen und der Verkehrssicherheit. Derzeit lebt weltweit ca. die Hälfte aller Menschen in Städten, dieser Anteil wird bis 2025 auf zwei Drittel steigen. Städte bedecken drei Prozent der verfügbaren Fläche, sind dabei aber gleichzeitig für ca. drei Viertel des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen verantwortlich¹. In Städten kulminieren Chancen und Herausforderungen. Städte bieten aufgrund der Konzentration vielfältiger Nutzergruppen und Nutzungen sowie der dichten und multimodalen inner- und überörtlichen Verkehrssysteme hervorragende Möglichkeiten zur Gestaltung zukunftsfähiger Verkehrssysteme, sind aber gleichzeitig die Orte mit den größten verkehrlichen Herausforderungen und Überlastungen einschließlich damit verbundener negativer gesellschaftlicher Auswirkungen. Diese hohe Bedeutung von Städten für die weitere gesellschaftliche Entwicklung und die Gestaltung zukunftsfähiger Verkehrssysteme zeigt sich auch darin, dass diesem Thema von der UN ein eigenes Nachhaltigkeitsziel (Sustainable Development Goal – SDG) gewidmet wurde: „Goal 11: Sustainable Cities and Communities“.²

Diese Stellungnahme erarbeitet Maßnahmenempfehlungen für das BMVI, die Kommunen unterstützen und gezielt Anreize setzen sollen, damit sich Innovationskraft und Engage-

¹ United Nations, Sustainable Cities and Communities, <https://www.un.org/sustainabledevelopment/cities/> [14 March 2020], siehe auch United Nations 2019. World Urbanization Prospects – The 2018 Revision. <https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-Report.pdf> [14 March 2020]

² United Nations, Sustainable Development Goals <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>

ment auf kommunaler Ebene noch besser entfalten können. Sie sollen die Städte in die Lage versetzen, die aus den gesellschaftlichen Dynamiken resultierenden Herausforderungen zu bewältigen und die anspruchsvollen Ziele z. B. im Umweltbereich oder der Verkehrssicherheit noch besser erreichen zu können. Diese Stellungnahme greift aktuelle Aktivitäten des BMVI³ auf und adressiert den Bund als wichtigen Akteur in der föderalen Verkehrspolitik in seiner Funktion, den übergeordneten Rahmen z. B. für Planungs-, Straßenverkehrs- und Personenbeförderungsrecht sowie auch für Finanzierung und Bepreisung von Verkehrsinfrastrukturen und -angeboten zu setzen.

Als Basis für die zu erarbeitenden Empfehlungen beschreibt diese Stellungnahme zunächst aktuell vorhandene und künftig zu erwartende, gesellschaftliche Entwicklungen und Dynamiken mit Relevanz für urbane Verkehrssysteme. Sodann werden der übergeordnete normative Rahmen und die gesetzten (verkehrs-)politischen Ziele beschrieben. Urbane Verkehrssysteme schließen dabei die Städte selbst sowie auch deren Verflechtungsbereiche in das Umland hinein ein. Dies ist notwendig, da städtische Verkehrssysteme nur unter Einbeziehung der ein- und ausfließenden Verkehre aus der/in die umliegende Region verstanden und erfolgreich gestaltet werden können.

Nachfolgend werden Empfehlungen für Maßnahmen zur Gestaltung zukunftsfähiger urbaner Verkehrssysteme erarbeitet, die Mobilität für alle Nutzergruppen in Personen- und Wirtschaftsverkehr sicherstellen, die vielfältigen Chancen aufgreifen, wie sie sich z. B. aus technologischen Innovationen ergeben, und

gleichzeitig Herausforderungen wie z. B. überlastete Verkehrssysteme oder anspruchsvolle Minderungsziele für verkehrliche Umweltwirkungen erfolgreich bewältigen. Diese Stellungnahme erhebt dabei nicht den Anspruch, sämtliche Aspekte umfassend zu behandeln. Es werden vielmehr bewusst selektiv Handlungsfelder besonderer Relevanz identifiziert und jeweils Lösungsoptionen erarbeitet. Dem folgt eine abschließende Zusammenfassung von Schlüsselmaßnahmen, welche aus Sicht des Beirats eine zentrale Bedeutung für die Unterstützung der Kommunen in ihren Bemühungen um die zukunftsorientierte Verbesserung der Verkehrssysteme haben.

Im folgenden Kapitel 2 werden die derzeitige Situation sowie mögliche zukünftige Entwicklungen für urbane Räume und Verkehrssysteme skizziert. Diese bilden, zusammen mit dem in Kapitel 3 beschriebenen normativen Rahmen, die Grundlage für die Erarbeitung geeigneter Maßnahmen zur Gestaltung künftiger urbaner Verkehrssysteme einschließlich einer Wirkungsabschätzung in Kapitel 4. Zentrale Empfehlungen werden abschließend in Kapitel 5 zusammengefasst. Es folgt ein ausführlicher Anhang mit Steckbriefen, in denen die einzelnen Entwicklungen aufgegriffen, für die jeweiligen Themenbereiche ausdifferenziert und schließlich daraus themenspezifisch Handlungsempfehlungen abgeleitet werden.

³ BMVI (2019) Bündnis für neue Mobilität, <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/K/buendnis-fuer-moderne-mobilitaet.html>
Minister Scheuer "Die Kommunen sollen mehr Spielraum bekommen, die Regeln so zu gestalten,

wie sie den Bedürfnissen entsprechen. Denn Mobilität wird vor Ort gelebt. Ich will, dass die Bürger schnell spüren, dass die Dinge besser laufen."

2 Ausgangssituation und allgemeine Entwicklungstendenzen

Die Entwicklung der Mobilität und des Verkehrs in einer Stadtregion ist das Ergebnis von Prozessen mit unterschiedlichen Zeitskalen:

- Die Gestalt einer Stadt und ihrer Verkehrsnetze ändert sich ähnlich wie der Gebäudebestand nur langfristig in Zeiträumen, die mehrere Dekaden umfassen. Das Verkehrsnetz ist damit immer ein Abbild von Entscheidungen, die in der Vergangenheit gefällt wurden. Maßnahmen der Verkehrsnetzgestaltung müssen deshalb sorgfältig im Hinblick auf erwünschte und unerwünschte Wirkungen untersucht werden, da sie den Verkehr in einer Stadt über einen langen Zeitraum beeinflussen.
- Die Bevölkerungs- und die Wirtschaftsstruktur ändern sich mittelfristig in Zeiträumen, die etwa eine Dekade umfassen. Entwicklungen der Bevölkerungsstruktur sind innerhalb dieses Zeitraums meist relativ gut prognostizierbar. Entwicklungen in der Wirtschaftsstruktur sind schwerer zu prognostizieren, da sich die einzelnen Branchen unterschiedlich entwickeln können und Standortentscheidungen von großen Unternehmen oft nicht vorhersehbar sind. Trotz konjunktureller Schwankungen und Strukturanpassungen ändert sich die Wirtschaftsstruktur einer Stadtregion jedoch eher im Zeitraum von mehreren Jahren bis Jahrzehnten. Ähnliches gilt für technologische Entwicklungen, die Mobilität und Verkehr beeinflussen. Neue Fahrzeugtechnologien verändern die Zusammensetzung der Fahrzeugflotte langsam, so dass die Technologien erst nach ca. ein bis zwei Dekaden vollumfänglich wirksam sind. Und auch Technologien wie das Smartphone oder neue Mobilitätsdienstleistungen, die innerhalb weniger Jahre vielen Menschen zur

Verfügung stehen, beeinflussen das Mobilitätsverhalten oder den Verkehrsablauf einer Stadtregion nicht kurzfristig. Ein Zeitraum von 5 bis 15 Jahren ist ein üblicher Zeitraum für Verkehrsnachfrageprognosen.

- Kurzfristige Änderungen innerhalb eines Zeitraums von etwa ein bis fünf Jahren sind meist das Ergebnis von Entscheidungen, die zeitnah umgesetzt werden können oder müssen. Die Elektrokleinstfahrzeuge-Verordnung hat zu einer schnell sichtbaren Verbreitung von E-Scootern geführt und Gerichtsurteile zur Luftreinhaltung erfordern kurzfristige Anpassungen in den Luftreinhaltplänen. Auch die Fertigstellung einer Infrastrukturmaßnahme mit langer Bauzeit kann Mobilität und Verkehr kurzfristig verändern, die Änderung kommt dann aber nicht überraschend. Dieser Zeitraum entspricht etwa einer Wahlperiode. Die Haushaltslage der Städte beeinflusst in diesen Zeiträumen das Investitionsverhalten.

Die zeitliche Dauer der Prozesse führt dazu, dass das System Verkehr als Ganzes nur langsam auf Veränderungen reagiert. Entwicklungen und Maßnahmen wirken häufig nur mittel- oder langfristig. Diese Trägheit des Systems erfordert eine weitsichtige Planung, in der auch spätere Entwicklungsvarianten und Handlungsoptionen berücksichtigt werden müssen. Die Rahmenbedingungen und Entscheidungen, die in der Gegenwart beschlossen werden, müssen gesellschaftliche Entwicklungen und verkehrliche Zielsetzungen, sowie die Anpassungsprozesse für einen Zeitraum von mehreren Dekaden antizipieren.

Bevölkerungswachstum und Nachfrage nach Wohnraum

- **Ist-Zustand:**
Anders als vor etwa 10 Jahren prognostiziert, hat die Bevölkerung in Deutschland zugenommen. Besonders hohes Wachstum ist in den Städten zu verzeichnen und in der Folge wird dort der Wohnraum knapp. Gleichzeitig steigt der Bedarf an Wohnraum pro Person in Deutschland im Mittel seit 1991 um etwa 1 % pro Jahr von 36 qm auf derzeit 47 qm⁴. Eine Verdichtung vorhandener Wohngebiete scheitert oft am Widerstand der lokalen Bevölkerung⁵. Flächen für neue Wohngebiete liegen meist in Randlagen abseits von den Haltestellen des öffentlichen Verkehrs, so dass die neuen Bewohner*innen häufiger den Pkw nutzen werden. Bevölkerungswachstum erhöht die Verkehrsnachfrage, Mangel an Wohnflächen in zentralen Orten führt zu längeren Wegen, die vorrangig mit dem Pkw durchgeführt werden.
- **Weitere Entwicklung:**
Nach den Prognosen des Statistischen Bundesamtes wird die Bevölkerungszahl in Deutschland, die derzeit bei 83,5 Millionen liegt, in der kommenden Dekade erst etwas ansteigen, doch im Jahr 2030 wieder auf dem Niveau des Jahres 2020 liegen. Bis 2050 wird die Zahl der Einwohner*innen dann auf etwa 77,5 Millionen sinken. Je nach Wanderungssaldo und Geburtenentwicklung kann die Bevölkerungszahl aber auch über 80 Millionen liegen⁶. Die weitere Entwicklung wird regional sehr unterschiedlich sein. Während für ländliche Regionen und auch kleinere Städte ein Rückgang erwartet wird, werden die meisten Metropolregionen in

Deutschland weiter wachsen mit zum Teil erheblichen Wachstumsraten. Die erwartete Zunahme von Einpersonenhaushalten kann den Wohnflächenbedarf pro Einwohner*in weiter erhöhen.

Demografische Änderungen und Mobilitätsverhalten

- **Ist-Zustand:**
Die Veränderung der Altersstruktur hat dazu geführt, dass der Anteil von Personengruppen mit einer hohen Verkehrsleistung gestiegen ist. Diese Personengruppen umfassen besonders die Erwerbstätigen in der Altersklasse 35 bis 65. Der Anteil der jüngeren Personen, die weniger und kürzere Wege zurücklegen, ist gesunken. Nach dem Eintritt ins Rentenalter sind Menschen noch deutlich länger mobil, als das in früheren Generationen der Fall war. Diese Mobilität im höheren Alter ist heute deutlich Auto-affiner als zuvor, da die Kohorten mit Führerscheinbesitz, Pkw-Verfügbarkeit und Routinen in der Pkw-Nutzung immer stärker in das Rentenalter hineinwachsen. Dieser Prozess ist noch nicht abgeschlossen.
- **Weitere Entwicklung:**
Die anhaltende Verschiebung soziodemografischer Strukturen mit hohen und weiter steigenden Anteilen älterer Kohorten verändert das Mobilitätsverhalten. Personen in den Altersklassen 30 bis 60 legen deutlich längere Strecken mit dem Pkw zurück als andere Altersklassen. Menschen im Rentenalter fahren zwar weniger weit als Erwerbstätige, die Reiseweite dieser Personengruppe nimmt aber zu. Verhaltensänderungen in jüngeren Personengruppen (< 30 Jahre) kompensieren diese Entwicklung nur teilweise.

4 <https://www.deutschlandin zahlen.de/tab/deutschland/infrastruktur/gebäude-und-wohnen/wohnfläche-je-einwohner>

5 Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (2018) Erfolgsfaktoren für Wohnungsbauvorhaben

im Rahmen der Innenentwicklung von dynamischen Städten

6 Statistisches Bundesamt, Bevölkerung Deutschlands bis 2060 – 14. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung, 2018

Wachstum und Verlagerung von Arbeitsplätzen

- **Ist-Zustand**

Die Anzahl der Erwerbstätigen ist in den vergangenen Jahren deutlich gestiegen. So nahm sie zwischen 2008 und 2019 von 41 auf 45 Millionen zu. Unternehmen wandern aus Platzmangel aus den Städten in das Umland. Das führt zu längeren Wegen im Berufsverkehr.

- **Weitere Entwicklung:**

Es wird erwartet, dass die Erwerbsquoten von älteren Männern und von Frauen im Mittel steigen. Mittelfristig wird bei hochqualifizierten Arbeitskräften ein weiterer Anstieg erwartet, bei den gering qualifizierten Arbeitskräften ein starker Rückgang und ein leichter Rückgang im mittleren Qualifikationsbereich. Die aktuelle Arbeitsmarktprognose⁷ von 2016 unterscheidet ein Basisszenario und ein Szenario mit beschleunigter Digitalisierung. Im Basisszenario wird die Zahl der Erwerbstätigen bis 2030 in etwa gleichbleiben, im Digitalisierungsszenario wird die Zahl der Erwerbstätigen um 250.000 steigen. Die Digitalisierung kann jedoch auch zu einer Reduzierung des Berufsverkehrs führen, wenn sich in der Zukunft die mobile Arbeitsplatzwahl (Heimarbeit) stärker durchsetzt. Dies kann insbesondere auch zu einer stärkeren zeitlichen Verteilung des Verkehrs und damit zu einer Abflachung der Verkehrsspitzen führen.

Wirtschaftsstruktur

- **Ist-Zustand**

Die Megatrends zunehmender Arbeitsteiligkeit und Globalisierung haben sich trotz einzelner, regional neu aufgebauter Handels-

barrieren in den letzten 20 Jahren weiter fortgesetzt. Dies führt dazu, dass sich die Wertschöpfung auf immer mehr Akteure mit spezialisierten Prozessen verteilt. Dabei nehmen die räumlichen Distanzen zwischen den Akteuren zu. Dies führt nicht nur zu einer höheren Transportintensität der Wertschöpfung, sondern erfordert auch eine leistungsfähige Planung und Steuerung globaler logistischer Prozessketten. Dabei sind die steigenden Serviceerwartungen der Geschäfts- und Privatkund*innen mit Effizienzanforderungen in Einklang zu bringen. Je nach Warengruppe und Sortiment bilden sich unterschiedlich konfigurierte, logistische Prozessketten heraus: von bestandsarmen bzw. bestandslosen Konzepten auf der einen Seite bis hin zu Konzepten mit mehreren Lagerstufen. Im interkontinentalen Kontext haben sich für die Seeschifffahrt und die Luftfracht leistungsstarke Magistralen herausgebildet, im kontinentalen Kontext finden sich solche ebenso im Schienen-, Binnenwasserstraßen- und straßengebundenen Landverkehr. Die Effizienzanforderungen werden v.a. über Bündelung im Transport-, im Lager- und im Umschlagsbereich erfüllt. Die Serviceerwartungen spiegeln sich in kleinteiligeren und verstärkt individuell auszuliefernden Sendungen in der Fläche wider. Dies findet seinen Niederschlag auch im Wirtschaftsverkehr in urbanen Räumen. Neben der Auslieferung von Sendungen umfasst dieser Handwerks- und Service-getriebene Verkehre sowie solche der städtischen Entsorgung.

- **Weitere Entwicklung:**

In Zukunft ist mit noch stärkeren Individualisierungsgraden von Produkten und Dienstleistungen zu rechnen, getrieben durch die Digitalisierung und neue Produktionstechno-

⁷ Bundesministerium für Arbeit und Soziales (Herausgeber) (2016): Arbeitsmarkt 2030, Wirtschaft und Arbeitsmarkt im digitalen Zeitalter, Prognose 2016,

<https://www.bmas.de/DE/Presse/Meldungen/2016/arbeitsmarktprognose.html>

logien wie beispielsweise der additiven Fertigung. Die Anforderungen entwickeln sich immer mehr in Richtung einer On-Demand-Logistik, die sich durch kleine Sendungsgrößen und eine starke Einbindung der Kundenwünsche in die Gestaltung logistischer Prozesse auszeichnet.

Verkehrsmittel und Mobilitätsdienstleistungen

- **Ist-Zustand:**

In den letzten 10 Jahren sind mit Pedelecs, Cargo-Bikes und E-Scootern neue Verkehrsmittel auf den Markt gekommen. Heute gibt es etwa 6 Millionen Elektrofahrräder in Deutschland. Die Anzahl der Cargo-Bikes und E-Scooter ist noch klein, die Fahrzeuge sind in Innenstädten aber sichtbar. Die hohe Verfügbarkeit der Elektrofahrräder ist ein Grund für das Nachfragewachstum im Radverkehr. Gleichzeitig hat das Angebot an Sharingsystemen (Carsharing, Ridesharing, Fahrradverleihsysteme, E-Scooter-Verleihsysteme) zugenommen und bietet neue Beförderungsmöglichkeiten. Bisher haben die Sharingangebote in deutschen Städten allerdings eine kaum messbare Wirkung auf die Verkehrsnachfrage und modale Verlagerungen geschehen vielfach innerhalb des „Umweltverbunds“⁸.

Die Anzahl privater Pkw nimmt unverändert zu, liegt derzeit bei etwa 47 Mio. Fahrzeugen und steigt jedes Jahr um etwa eine halbe Million Fahrzeuge. Hierbei ändert sich weniger die Anzahl der Haushalte mit Pkw-Verfügbarkeit, sondern vor allem die Anzahl der Pkw in Haushalten mit Pkw-Verfügbarkeit⁹. Beim Fahrzeugkauf entscheiden sich derzeit etwa ein Drittel aller Pkw-Käufer für einen

SUV. Neben dem höheren Verbrauch benötigen diese Fahrzeuge breitere Stellplätze.

- **Weitere Entwicklung:**

Das Angebot an Mobilitätsdienstleistungen wird weiter zunehmen. Verkehrsinformationen werden umfangreicher, nutzerfreundlicher und zuverlässiger werden und z. B. auch über Parkplatzverfügbarkeiten informieren. Die Buchung von Beförderungsangeboten wird einfacher. Änderungen des Personenbeförderungsgesetzes im Bereich des Taxen- und Mietwagenverkehrs können zu einer messbaren Erhöhung von Taxifahrten führen. Um profitabel zu sein, werden diese eigenwirtschaftlichen On-Demand-Angebote vor allem in Städten angeboten werden und in Konkurrenz zum öffentlichen Verkehr stehen. Neue Verkehrsmittel wie Seilbahnen, Cargo-Straßenbahnen oder Drohnen, die derzeit Gegenstand von Pilotprojekten sind, können punktuell Entlastungen des Verkehrs und zusätzliche Verkehrsalternativen bieten. In der Gesamtheit des Verkehrs wird ihre Bedeutung eher gering sein.

Verkehrstechnik und Verkehrsmanagement

- **Ist-Zustand:**

Das wichtigste System zur Steuerung des Verkehrsablaufs in Städten sind Lichtsignalanlagen (Ampeln). Seit 1990 wurden eine große Anzahl von Lichtsignalanlagen so ausgerüstet, dass die Steuerung verkehrabhängig erfolgt. Wesentlicher Treiber ist dabei der öffentliche Verkehr. Seine Beschleunigung durch gezielte Priorisierung bei den Lichtsignalanlagen führt zu Einsparungen bei Fahrzeugen und Personal. Im Bereich der Lichtsignaltechnik gibt es in den vergangenen 20 Jahren wenig sichtbare technische

⁸ Der Umweltverbund umfasst den Fußverkehr, den Radverkehr und den öffentlichen Verkehr.

⁹ Kuhnimhof, T., Nobis, C., Hillmann, K., Follmer, R., & Eggs, J. (2019): Veränderungen im Mobilitätsverhalten zur Förderung einer nachhaltigen Mobilität. Herausgeber Umweltbundesamt.

Neuerungen. Eine bessere Detektion der Fahrzeuge und neuere Steuergeräte könnten die Lichtsignalsteuerung in gewissem Maß verbessern. Verkehrsabhängige Steuerungen und eine Koordinierung der Lichtsignalanlagen können den Verkehrsfluss allerdings nur dann verbessern, wenn die Knotenpunkte nicht überlastet sind. Die vielfach geäußerte Erwartung, dass eine "intelligente" Steuerung die Kapazität von Knotenpunkten maßgeblich erhöhen kann, hat sich bisher nicht erfüllt und bleibt auch in nächster Zukunft unrealistisch.

Durch bessere Informationen über das Verkehrsangebot und den Verkehrszustand können Verkehrsteilnehmende heute ihr Verhalten in gewissem Umfang so anpassen, dass Netzabschnitte und Zeiten mit regelmäßigen Störungen vermieden werden.

- Weitere Entwicklung:

Mit der Automatisierung von Fahrzeugen und der Digitalisierung des Verkehrs sind hohe Erwartungen an Effizienzsteigerungen im Straßenverkehr verbunden, die jedoch durch eine steigende Verkehrsnachfrage wieder kompensiert werden können. In städtischen Verkehrsnetzen, in denen sich motorisierte und nicht-motorisierte Verkehrsteilnehmende sowie diverse durch die seitliche Bebauung bedingte Nutzungen den Straßenraum teilen, wird die Automatisierung vermutlich zu keinen Kapazitätssteigerungen führen. Es wird auch in Zukunft in der Hauptverkehrszeit Stau geben. Verbesserungspotenziale gibt es bei der Steuerung des öffentlichen Verkehrs (ÖV). Hier kann eine softwaregestützte Unterstützung der Disponenten die Funktionsfähigkeit des ÖV bei Störfällen besser gewährleisten. Lichtsignalanlagen können verstärkt auch zur Attraktivierung aktiver Mobilität genutzt werden, wenn

z. B. Umlaufzeiten reduziert und damit Wartezeiten für den Fußverkehr vermieden werden.

Fahrzeug- und Antriebstechnik

- Ist-Zustand:

Bei den Straßenfahrzeugen dominiert nach wie vor der Verbrennungsmotor. Der spezifische Verbrauch der Fahrzeuge verringerte sich zwischen 2000 und 2010 um etwa einen Liter pro 100 Kilometer. Seit 2010 sind die Rückgänge relativ gering. Nach der erheblichen Verschärfung der Messmethoden (EURO 6D) für neu zugelassene Fahrzeuge sollte der Schadstoffausstoß aus Verbrennungsmotoren von Neufahrzeugen deutlich zurückgehen und lokale Umweltbelastungen reduzieren. Elektrische Antriebe erreichen bisher nur kleine Marktanteile, da das Fahrzeugangebot klein und die Nachfrage zögerlich ist.

- Weitere Entwicklung:

Kurzfristig wird die, bezogen auf die tatsächliche Wirkung, sehr großzügige Bewertung der CO₂-Emissionen von Plug-in-Hybrid-Fahrzeugen, verbunden mit der hohen steuerlichen Förderung zu einer Zunahme von Plug-in-Hybrid-Fahrzeuge führen. Einfache, kostengünstige Pkw werden vom Markt gedrängt, da diese trotz der geringeren CO₂-Flottenemission die Bilanz der Hersteller belasten, ohne dafür notwendige Einnahmen zur Kompensation einzuspielen. Mittel- bis langfristig werden sich im Pkw-Verkehr elektrische Fahrzeuge durchsetzen. Die Umsetzungszeiträume werden von den technischen und politischen Rahmenbedingungen, z.B. Regeln für Verbrennungsmotoren¹⁰ abhängen. Für den städtischen Verkehr wird sich die Antriebstransformation positiv auf

¹⁰ Wissenschaftliche Dienste des Bundestags (2019): Verbot von Verbrennungsmotoren in Europa, URL:

<https://www.bundestag.de/resource/blob/651454/e949b6b43bd9b5ac738510e556e611e6/WD-8-048-19-pdf-data.pdf>

den Verkehrslärm in 30-km/h-Zonen auswirken, allerdings auch Herausforderungen an die Ladeinfrastruktur stellen, wodurch insbesondere der ruhende Verkehr betroffen sein wird.

Verkehrsnachfrage

- **Ist-Zustand:**

Als Ergebnis der oben beschriebenen Entwicklungen ist, über alle Verkehrsmodi und Nutzergruppen betrachtet, in vielen Städten weiter eine Zunahme des Personenverkehrs zu beobachten. Steigende Nutzerzahlen im öffentlichen Verkehr und eine Zunahme im Radverkehr werden als Erfolge gefeiert, Zunahmen im Pkw-Verkehr werden weniger thematisiert. Die Aktivitäten der Städte zum Ausbau des öffentlichen Verkehrs und der Radverkehrsinfrastruktur sowie die Verbreitung eines Parkraummanagements führen dazu, dass der Pkw-Verkehr in den Innenstädten konstant bleibt oder sogar abnimmt. In der Randstadt und im Umland steigt er hingegen, und Pendlerverkehre gewinnen sowohl in Anzahl als auch in Weglänge weiter an Bedeutung. Auch im Bereich des Wirtschaftsverkehrs geht der generelle Trend in Richtung kleinere Sendungen und höhere Belieferungsfrequenz, was zu einer Zunahme der Fahrtenzahl führt.

- **Weitere Entwicklung:**

Die Verkehrsnachfrage in einer Stadtregion hängt maßgeblich von der Anzahl der Nutzenden ab, dies sind vor allem Einwohner*innen und Beschäftigte, aus der Stadt selbst aber auch verstärkt aus dem Umland. Zuwächse in der Bevölkerung und/oder an Arbeitsplätzen werden deshalb immer mit einer Zunahme des Verkehrs verbunden sein. Die weitere Entwicklung der Verkehrsnachfrage wird von nationalen Rahmenbedingungen

(z. B. Energiepreise, Kfz-Steuer, Straßenbenutzungsgebühren) und kommunalen Maßnahmen (Parkraumbewirtschaftung, Ausbau ÖV und Radwege) abhängen.

Planung und Umsetzung von verkehrlichen Maßnahmen

- **Ist-Zustand:**

„Aufgabe der Verkehrsplanung ist die zielorientierte, systematische, vorausschauende und informierte Vorbereitung von Entscheidungen über Handlungen, die den Verkehr nach den jeweils festgelegten Zielen beeinflussen sollen“¹¹. Die Aufgabe, den zukünftigen Stadtverkehr zielgerichtet zu entwickeln, ist aus mehreren Gründen anspruchsvoll:

- Die positiven und negativen Wirkungen des Kfz-Verkehrs führen zu Zielkonflikten, die die städtische Verkehrsplanung kennzeichnen. Zum einen will man die Mobilität von Personen und die Versorgung mit Gütern sicherstellen bzw. verbessern, zum anderen sollen die negativen Wirkungen des Kfz-Verkehrs (u. a. Schadstoff- und Lärmemissionen, Flächenbedarf, Trennwirkung der Verkehrswege, Unfälle) verringert werden. Gleichzeitig muss der Bau, der Unterhalt und der Betrieb der Verkehrssysteme finanziert werden. Die Festlegung und Priorisierung der verschiedenen synergetischen aber auch konfligierenden Ziele ist eine Aufgabe der Politik. Unterschiedliche parteipolitische Priorisierungen führen häufig zu instabilen Zielvorgaben für die Planung.
- Zur Erreichung der politisch gesetzten Ziele präferieren viele Bürger*innen und Politiker*innen Maßnahmen, die über positive Anreize (z. B. Ausbau des Angebots, Preisreduzierungen) wirken. Negative Anreize und restriktive Maßnahmen

¹¹ FGSV (2001): Leitfaden für Verkehrsplanungen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln.

(z. B. Kontrollen, Bepreisung, Geschwindigkeitsbegrenzungen, Verbote), die in vielen Fällen wirksamer sind, sind schwer durchzusetzen. Sie erfordern parteiübergreifende Mehrheiten, die in vielen Städten nicht gegeben sind.

- Die Kombination von Handlungsdruck, Umsetzungshemmnissen, Akzeptanzproblemen und unvollständigem Wissen über Wirkungszusammenhänge können in der städtischen Verkehrspolitik leicht zu einem Wunschdenken führen. Dabei werden Maßnahmen, die als erwünscht beurteilt werden, in ihrer Wirkung überschätzt. Aber auch die Fokussierung auf eine einzige Lösung, deren Erfolg von vielen Unbekannten geprägt ist, kann ein Hinweis auf Wunschdenken sein.
- Die begrenzte personelle und finanzielle Ausstattung der Kommunen und ein komplexes Planungsrecht verlängern Planungs- und Umsetzungszeiträume.

3 Normativer Rahmen

Für die Gestaltung urbaner Verkehrssysteme werden vielfältige Ziele auf den unterschiedlichen Entscheidungsebenen (z. B. EU, Bund, Land, Kommune) und aus unterschiedlichen fachlichen Perspektiven (z. B. Stadtentwicklung, Luftreinhaltung) gesetzt. Für diese Stellungnahme werden Ziele berücksichtigt, die eine hohe rechtliche Verbindlichkeit haben und auch aus Sicht des Beirats eine hohe Priorität haben sollten.

Folgende Ziele ergeben sich aus den Anforderungen der Nutzenden des Verkehrsangebots:

- Erreichbarkeit sichern: Verkehrssysteme gewährleisten angemessene Erreichbarkeiten für alle Nutzergruppen, Personen- und Wirtschaftsverkehr.
- Zuverlässigkeit gewährleisten: Der Verkehrsablauf funktioniert mit hoher Zuverlässigkeit.
- Aktive Mobilität fördern: Die Struktur der Stadt der Zukunft unterstützt aktive Mobilität¹².
- Verkehrssicherheit erhöhen: Verkehr ist für die Nutzenden aller Verkehrsmittel sicher.¹³

Neben den Anforderungen der Nutzenden, muss die Verkehrsgestaltung weitere Anforderungen des städtischen Lebens berücksichtigen, die in den folgenden Zielen zum Ausdruck kommen:

- Emissionen reduzieren: Verkehr ist weitgehend treibhausgasneutral¹⁴, leise¹⁵ und lokal schadstoffarm, so dass Anforderungen an die Luftqualität eingehalten werden.¹⁶
- Klimaänderungen berücksichtigen: Straßen und öffentliche Räume sind auf das sich ändernde Klima vorbereitet (Hitzeschutz, Korridore Belüftung und Biodiversität, Entwässerung Starkregenereignisse, Fassadengestaltung etc.).
- Aufenthaltsqualität verbessern: Straßenräume dienen als öffentliche Räume nicht nur dem fahrenden und ruhenden Verkehr, sondern ermöglichen den Aufenthalt und die Begegnung von Menschen. Ähnliches gilt für Bahnhöfe, an denen sich Reisende aufhalten, aber auch andere Aktivitäten durchgeführt werden.
- Flächenverbrauch reduzieren: Zusätzliche Flächeninanspruchnahme soll vermieden werden.¹⁷
- Transparente Planungsprozesse: Die Entwicklung und Auswahl von Maßnahmen erfolgt so, dass alle Betroffenen gehört werden und die Entscheidungsgrundlagen (Kosten, Nutzen, Bewertungsverfahren) für Dritte zugänglich und nachvollziehbar sind.

Aus all diesen Zielen können sich je nach betrachteter Maßnahme Zielkonflikte unter-

¹² Empfehlung der Weltgesundheitsorganisation (2010): 150 min moderate körperliche Aktivität pro Woche.

¹³ Das Verkehrssicherheitsprogramm des BMVI aus dem Jahr 2011 hat das Ziel die Zahl der Getöteten bis 2020 gegenüber 2011 um 40% zu reduzieren. Bis 2019 wurde eine Reduktion um 25% erreicht.

¹⁴ Die Klimaziele der Bundesregierung sind im Klimaschutzplan 2050 genannt.

¹⁵ Die Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) definiert Immissionsgrenzwerte für Verkehrslärm.

¹⁶ Ziele der Luftreinhaltung sind in der EU-Luftqualitätsrichtlinie 2008/50/EG und die nationale Umsetzung in der 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes Verordnung (39. BImSchV) vorgegeben.

¹⁷ Dieses Ziel ist Teil der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung.

schiedlicher Art ergeben. Der Wissenschaftliche Beirat vertritt die Auffassung, dass unsere heutigen Städte durch eine zu hohe Verkehrsdichte fahrender und ruhender Kraftfahrzeuge (Pkw und Lkw) gekennzeichnet sind, welche die Entfaltung anderer Mobilitätsformen (z.B. aktive Mobilität) und die Entwicklung lebenswerter Städte stark einschränkt.¹⁸ Daher wird der Liste der Ziele folgender weiterer Punkt hinzugefügt:

- Kfz-Fahrleistung reduzieren: Viele der Ziele können dadurch gefördert werden, dass eine Reduzierung der Fahrleistung im Kfz-Verkehr verfolgt wird¹⁹.

Aufgabe von Verkehrsplanung und -politik ist es, die im vorigen Kapitel beschriebenen vorhandenen Dynamiken gezielt zu nutzen und aktiv zu gestalten, um so die hohen Qualitäten der Verkehrssysteme weiter zu verbessern und die genannten Ziele zu erreichen. Um Ziele zu erreichen bedarf es geeigneter Maßnahmen. Das führt zu der Frage: Welche Wirkung hat eine Maßnahme? Deshalb werden im Folgenden zuerst Wirkungen von Maßnahmen beschrieben und daraus dann ausgewählte Handlungsempfehlungen abgeleitet.

18 Vergleiche dazu auch die Aussage von Bundesminister Scheuer: „Ich will weniger Verkehr, aber mehr Mobilität“. Interview mit der Berliner Zeitung am 16.03.2019.

19 Die Bedeutung dieses Zieles für den Stadtverkehr wird an den Diskussionen zum Modal-Split deutlich, der u.a. in der Studie "Mobilität in Deutschland MiD (<http://www.mobilitaet-in-deutschland.de>, Zeitreihenbericht 2002 – 2008 – 2017) ausgewiesen wird. Bei der Betrachtung der Entwicklungen der Modal-Split-

Werte und der Personenkilometer muss beachtet werden, dass relative Änderungen innerhalb eines Verkehrsmittels nur begrenzt aussagekräftig sind. So ist laut MiD der Radverkehr zwischen 2008 und 2017 um 17% deutlich stärker gestiegen als der Pkw-Verkehr mit einer Zunahme von 10%. Vergleicht man jedoch die absoluten Änderungen der Personenkilometer, dann zeigt sich, dass die der Zuwachs der bundesweiten Verkehrsleistung im Pkw-Verkehr 10x höher ist als im Radverkehr.

4 Maßnahmen

4.1 Wirkung von Maßnahmen

Eine zentrale Frage der städtischen Planung ist die Wirksamkeit von Maßnahmen: *Welche Wirkung hat eine Maßnahme?* Eine möglichst transparente Ermittlung der Wirkungen einer Maßnahme, die von allen Planungsbeteiligten akzeptiert wird, erleichtert den Planungsprozess. Man muss nicht mehr über die Wirkungen, sondern nur mehr über die Bewertung der Wirkungen streiten.

Bild 1 macht qualitative Aussagen zum Wirkungsbeitrag von typischen Maßnahmen und Maßnahmenklassen bezogen auf das Gebiet einer Stadt. Die Aussagen beruhen auf einem Meinungsbild der Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirats. Die Pfeile dokumentieren den Beitrag zur Zielerreichung. Ein Pfeil wird nur gesetzt, wenn die Maßnahme eine signifikante Wirkung für das ganze Verkehrsgeschehen einer Stadt erwarten lässt. Lokal wirkende, aber dort gegebenenfalls recht starke Effekte, werden mit einem Pfeil in Klammern gekennzeichnet.

Die dargestellten Ergebnisse basieren auf Wirkungszusammenhängen zwischen den Maßnahmen und den Zielen. Die Wirkungszusammenhänge sind komplex und können dem Bild nicht unmittelbar entnommen werden. Die meisten Maßnahmen wirken auf mehr als ein Ziel. Maßnahmen, die den Kfz-Verkehr reduzieren, wirken immer auch auf das Ziel der Emissionsreduzierung. Das Ziel einer Emissionsreduzierung kann aber zum Beispiel auch mit einer anderen Antriebstechnologie erreicht werden. Maßnahmen im Straßennetz zur Verbesserung der Aufenthaltsqualität können den

Kfz-Verkehr reduzieren, umgekehrt führt weniger Kfz-Verkehr nicht automatisch zu einer Verbesserung der Aufenthaltsqualität.

Es gibt viele Möglichkeiten, Maßnahmen in Maßnahmenklassen zusammenzufassen. In Bild 1 werden drei Maßnahmenklassen unterschieden:

- **Maßnahmen der Netzgestaltung:**
Verkehrsnetze erfüllen drei wesentliche Funktionen: Sie verbinden Orte und ermöglichen so Ortveränderungen von Menschen und Gütern. Sie erschließen Quartiere durch Haltestellen und Abstellplätze und binden so einzelne Standorte an das Verkehrsnetz an. Sie dienen dem Aufenthalt von Menschen. Maßnahmen der Netzgestaltung umfassen alle Maßnahmen, die die bauliche Infrastruktur der Verkehrswege betreffen. Dazu gehören sowohl Anlagen für den fließenden als auch für den ruhenden Verkehr. So wie Haltestellen und Abstellplätze als Teil des Netzes die Übergabepunkte von Fahrzeugen zum Fußverkehr definieren, werden Übergabepunkte von Gütern (Briefkästen, Paketboxen, Güterlager) als Teil des Netzes aufgefasst.
- **Maßnahmen der Verkehrssysteme:**
Das Verkehrsangebot setzt sich aus verschiedenen Verkehrssystemen zusammen. Ein Verkehrssystem kombiniert ein Verkehrsmittel (z.B. Pkw, Bus, Rad), das zugehörige Verkehrsnetz (z.B. Kfz-Straßen) und die Organisationsform (privater Haushalt, privatwirtschaftlich, öffentlich). Für jedes Verkehrssystem gelten spezielle Regeln, die

in Gesetzen oder Verordnungen niedergelegt sind²⁰.

Maßnahmen der Verkehrssysteme umfassen Verkehrsmittel mit ihren spezifischen Eigenschaften und Anforderungen.

- Maßnahmen der Verkehrssteuerung:

Die Verkehrssteuerung umfasst alle Einrichtungen und Prozesse, die für den Betrieb der Verkehrssysteme erforderlich sind und die einen effizienten und sicheren Verkehrsablauf ermöglichen.

Maßnahmen der Verkehrssteuerung beeinflussen den Verkehrsfluss oder die Fahrweise. Sie umfassen außerdem alle Systeme, die die räumliche und zeitliche Ausprägung der Verkehrsnachfrage (Nachfragemanagement) beeinflussen oder das Verkehrsangebot durch eine kurzfristige Anpassung der Kapazitäten verändern können (Angebotsmanagement).

²⁰ Wichtige Regelwerke sind die Straßenverkehrsordnung (StVO), die Straßenbahnbau- und Betriebsord-

nung (BOStrab), die Eisenbahnbau- und Betriebsordnung (EBO) und das Personenbeförderungsgesetz (PBefG).

Maßnahme	Ziele	Steckbrief	Ziele								
			Erreichbarkeit gewährleisten	Flächenverbrauch reduzieren	Emissionen reduzieren	Verkehrssicherheit erhöhen	Zuverlässigkeit gewährleisten	Aufenthaltsqualität verbessern	aktive Mobilität fördern	Klimaanänderungen berücksichtigen	Kfz-Verkehr reduzieren
Netzgestaltung	Ausbau Straßenangebot		↑	↓	↓	↗	↑				↓
	Ausbau Radinfrastruktur	6.1.4	↑↑		↑	↗	↑		↑↑		↑
	Netzgestaltung	6.1.1	↗		↗	↑↑		↑↑	↑↑		↗
	Straßenraumgestaltung	6.1.2 6.1.3			↗	↑↑		↑↑	↑↑	↑	↗
	Parkraummanagement	6.1.5	↗	↗		↗	↗	↑			↑
	Paketstationen	6.1.6	↗	↓	↗						↗
	Mikrohubs	6.1.7		↓	↗				↗		↗
Verkehrssysteme	Ausbau ÖV-Angebot	6.2.1	↑↑		↑↑	↑	↑	↗		↗	↑↑
	Carsharing	6.2.2	↗				↗				↗
	Ridesharing	6.2.2	↗		↑		↗				↑↓
	On-Demand Robot Cars		↑			↗	↗				↓
	Seilbahn	6.2.3	(↗)	(↗)		(↗)	(↗)				(↗)
	Lufttaxis				↓						
	Cargo-Tram	6.2.4	↗	↗	↗	↗					↗
	Crowd Cargo Logistics	6.2.5	↗		↗		↗				↗
	Pkw mit Elektroantrieb				↑↑			↗			
	Leichte, verbrauchsarme Pkw				↑↑						
	Leise Fahrzeuge	6.2.6			↗			↑↑			
Verkehrssteuerung	Mobility Pricing	6.3.1	↓		↑↑	↑	↗	↗	↗		↑↑
	LSA-Technik				↗		↗				↓
	Verkehrsleittechnik		↗				↗				
	Verkehrsüberwachung	6.3.2	↗			↑↑	↗	↑	↗		
	Digitale Plattformen zur Steuerung	6.3.3 6.3.4 6.3.5	↑		↗	↗	↑				

Legende	positiver Beitrag	negativer Beitrag	Beitrag zur Zielerreichung
			vernachlässigbarer Beitrag
	↗	↓	nachvollziehbarer Beitrag
	↑	↓	sichtbarer Beitrag
	↑↑	↓↓	beachtlicher Beitrag
	()	()	wirkt nur lokal und nicht auf Ebene der Gesamtstadt

Bild 1: Wirkungsbeitrag von Maßnahmen zur Erreichung der Ziele (Meinungsbild des Wissenschaftlichen Beirats)

4.2 Akzeptanz von Maßnahmen

Damit verkehrspolitische Maßnahmen ihr volles Wirkpotential entfalten können, ist eine hinreichende Akzeptanz in der Bevölkerung unabdingbar. Dies gilt im direkten Sinne, gerade bei Maßnahmen, deren Wirksamkeit eine freiwillige Verhaltensänderung der Bürger*innen erfordert, aber auch im indirekten Sinne, wenn die Umsetzung der Maßnahme von ihrer politischen Durchsetzbarkeit abhängt. Festzustellen ist, dass in den letzten Jahren zwar durchaus vielfältige Ansätze und Maßnahmen entwickelt wurden, um den (Stadt)Verkehr der Zukunft sicherer und nachhaltiger zu gestalten, diese aber, aus verschiedenen Gründen, bislang nicht das gehalten haben, was man sich von ihnen versprochen hat.

Zwar scheint ein prinzipieller gesellschaftlicher Konsens vorhanden zu sein, dass, mit Blick auf den Stadtverkehr „etwas getan werden muss“. Allerdings besteht keine Einigkeit, wie diese Veränderungen aussehen sollen und wer sich zu verändern hat. Typischerweise sollen Andere sich verändern, bzw. die Änderungen für einen selbst ohne negative Auswirkungen sein. Eine Einsicht in die Notwendigkeit zur Veränderung des eigenen Verhaltens (bzw. zur Notwendigkeit der Akzeptanz negativer Konsequenzen) ist selten vorhanden. In einigen Fällen wird die Notwendigkeit zur Veränderung des eigenen Verhaltens zwar erkannt, Möglichkeiten zur Umsetzung werden aber nicht wahrgenommen bzw. es wird dennoch gewohnheitsmäßig an etablierten Verhaltensweisen festgehalten (Stichwort Habituation).

Dies hat mitunter weitreichende Folgen. So bleibt der Erfolg von politisch / gesellschaftlich als wünschenswert betrachteten Lösungsansätzen (z.B. Elektrofahrzeuge, E10-Kraftstoff) hinter den Erwartungen zurück. Andere Ansätze, die oftmals mit baulichen Eingriffen in bestehende Infrastruktur oder gar Landschaften verbunden sind, werden von betroffenen

Bürger*innen skeptisch gesehen und teilweise aktiv verhindert (NIMBY-Phänomen). Aus Angst vor organisierten, lautstarken Minderheiten in der Bevölkerung werden einige Maßnahmen gar nicht angegangen oder schon im Vorfeld abgeschwächt. Stattdessen entwickeln sich relativ ungesteuert Konzepte, deren Langfristwirkung zumindest kritisch zu hinterfragen ist (z.B. Uber, Elektrokleinstfahrzeuge).

Um eine hinreichende Akzeptanz, sowie ggf. eine Verhaltensänderung bei den Bürger*innen zu erreichen, ist eine stärkere Verzahnung von Ansätzen zur Verhaltensmodifikation (Engineering, Enforcement, Economy, Education) unabdingbar. Ein einzelner Lösungsansatz mag im Vakuum ideal erscheinen, um die formulierten Ziele zu erreichen, wird aber in der Praxis wirkungslos bleiben, wenn er nicht von einer Reihe weiterer Maßnahmen auf ganz verschiedenen Ebenen begleitet wird. Entsprechend ist es erforderlich, derartige ganzheitliche Ansätze bereits bei der Planung von Maßnahmen einzufordern, aber den handelnden Akteuren auch die entsprechenden Mittel zur Verfügung zu stellen, um dieses Maßnahmenpaket im Ganzen umzusetzen.

Ganz allgemein muss aber auch gesellschaftlich ein stärkeres Bewusstsein dafür geschaffen werden, dass Änderungen im System auch Veränderungen für den Einzelnen bedeuten. Und dies kann mitunter auch zur Folge haben, dass eine Maßnahme, die für das System Stadt als Ganzes gewinnbringend ist, für den Einzelnen auch Nachteile zur Folge haben kann. Dies muss klar und ehrlich kommuniziert werden. Am Beispiel COVID-19 wird deutlich, dass es durchaus möglich ist, Bürger*innen dazu zu bewegen, Nachteile für die eigene Person (Einschränkung der Bewegungsfreiheit trotz geringem Risiko für die eigene Person) für das Wohl der Gesellschaft (Reduktion des Risikos für andere) in Kauf zu

nehmen. Ziel muss es sein, über entsprechende Kommunikation eine Bereitschaft dafür zu schaffen, für gesamtgesellschaftlich gewinnbringende verkehrspolitische Maßnahmen mitunter auch etwaige Nachteile für den Einzelnen zu akzeptieren.

Gerade vor diesem Hintergrund ist es aber auch erforderlich, die handelnden Akteure für diesen Aspekt zu sensibilisieren. Etwaige Einschränkungen dürfen nicht regelmäßig und ausschließlich einzelne Personengruppen benachteiligen. Vor- und Nachteile von Maßnahmen müssen, in Summe, alle Bevölkerungsgruppen in etwa mit gleichem Ausmaß betreffen. Idealerweise ergeben sich, trotz Einschränkungen an einzelnen Stellen, in der Gesamtschau der Auswirkungen für alle Betroffenen gleichermaßen auch positive Konsequenzen. An dieser Stelle kommt dem ganzheitlichen Ansatz bei der Umsetzung von Maßnahmen eine hohe Bedeutung zu. So können und sollten beispielweise negative Anreize (wie z.B. Einfahrverbote) sinnvollerweise mit positiven Anreizen (wie z.B. vergünstigter ÖPNV) kombiniert werden, um eine hinreichende Akzeptanz zu erreichen.

Ein Problem unserer Zeit ist dabei, dass viele der notwendigen umweltpolitischen Politikinstrumente die Haushalte mit geringem Einkommen relativ stärker treffen als Haushalte mit hohem Einkommen (degressiver Charakter von Umweltsteuern). Sie sollten daher systematisch mit Maßnahmen gekoppelt werden, welche den niedrigen Einkommensschichten gezielt zugutekommen.

Gleichzeitig muss allerdings auch festgehalten werden, dass es nie möglich sein wird, den Wünschen und Bedürfnissen aller Betroffenen gerecht zu werden. Hier gilt es für die handelnden Akteure, dies bis zu einem gewissem Grad aufgrund der gegebenen Notwendigkeiten einfach auszuhalten. Maßnahmen, die (nachweislich!) positive Effekte für das Ge-

samtsystem haben, dürfen nicht am Widerstand Einzelner scheitern, oder soweit verwässert werden, dass die dann noch erzielbaren Effekte den Aufwand nicht mehr rechtfertigen. Unbenommen davon bleibt allerdings die Aufforderung, zunächst alle denkbaren Anstrengungen zu unternehmen, um ein Höchstmaß an Akzeptanz zu generieren.

5 Zentrale Empfehlungen

Auf die Ziele fokussieren

Um die Ziele zu erreichen, sind geeignete Instrumente und Maßnahmen erforderlich. Für jede Maßnahme muss geklärt werden, ob sie einen positiven oder negativen Beitrag zur Zielerreichung liefert und wie groß der Zielbeitrag ist.

Das BMVI kann hierfür ein Informationssystem bereitstellen, in dem die Zielerreichung realisierter Maßnahmen oder die Ergebnisse von Modellrechnungen bereitgestellt werden. Als Beispiel kann das Informationssystem der Bundesanstalt für Straßenwesen MARLIS²¹ dienen.

Wirkungszusammenhänge modellieren

Die Wirkungszusammenhänge im Verkehr sind komplex. Maßnahmen funktionieren selten nach dem einfachen Schema „verbessere Verkehrsmittel a, um die Verkehrsleistung mit Verkehrsmittel b zu reduzieren“. Deshalb ist es wichtig, die Wirkungen von Maßnahmen mit geeigneten Modellen abzuschätzen.

Das BMVI kann die Städte bei der Erstellung von Verkehrsmodellen durch die Bereitstellung geeigneter Datenquellen (Siedlungsstruktur, Verkehrsnetze, Nachfragedaten, Verhaltensdaten) unterstützen, so wie es bei Bevölkerungsdaten und bei regelmäßigen Verkehrserhebungen (z.B. Mobilität in Deutschland, Deutsches Mobilitätspanel) bereits der Fall ist. In einer nächsten Stufe könnten gene-

rische Verkehrsmodelle den Aufbau städtischer und regionaler Verkehrsmodelle vereinfachen.

Wirkungszusammenhänge monitoren und Maßnahmen evaluieren

Um die tatsächliche Wirkung von Maßnahmen quantifizieren zu können, ist ein bundesweit einheitliches Monitoringsystem erforderlich, das angebots- und nachfrageseitig für alle Modi im Personen- und Wirtschaftsverkehr vergleichbare Indikatoren nutzt (u.a. Netzlängen, ÖV-Angebot, Stellplätze im Straßenraum, Personen- und Fahrzeugkilometer, Zeitaufwände, Emissionen).

Das BMVI sollte hierfür – wie im Innovationsprogramm Logistik (S.58)²² beispielhaft für die Straße formuliert – ein KPI²³-System für alle Verkehrssysteme und alle Ziele (Erreichbarkeit, Emissionen, Lärm, usw.) definieren. Dazu müssen bereits vorhandene Datenquellen um weitere Datenquellen (z.B. Floating-Car-Daten, Mobilfunkdaten, Real-Time-Fahrplandaten, Güterverkehrsdaten) ergänzt werden.

Verkehrsinfrastrukturdaten digitalisieren

Städte und Landkreise sind wie die Länder und der Bund für den Bau, den Erhalt und den Betrieb ihrer Verkehrsinfrastruktur verantwortlich. Daten zur Verkehrsinfrastruktur und zum Verkehr werden in Deutschland bisher nur für einen kleinen Teil des Verkehrssystems syste-

²¹ https://www.bast.de/BASSt_2017/DE/Verkehrstechnik/Fachthemen/v3-MARLIS/MARLIS-DB/MARLIS_node.html

²² BMVI (2019): Innovationsprogramm Logistik 2030, https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/innovationsprogramm-logistik-2030.pdf?__blob=publicationFile

²³ KPI: Key Performance Indicator

matisch erhoben. Es fehlt eine einheitliche Datenbasis mit Informationen zu den Verkehrswegen (Anzahl Fahrstreifen, zulässige Geschwindigkeit, Anlagen für den Rad- und Fußverkehr), zu Stellplätzen im Straßenraum, zu den Verkehrszeichen und den Steuerungseinrichtungen. Daten über Verkehrsmengen, Geschwindigkeiten und die Verkehrslage liegen für die Hauptfahrbahnen von Autobahnen vor. Im restlichen Straßennetz und insbesondere in den Städten ist die Erfassungsdichte gering. Das erschwert es, den Verkehr in den Städten und ihren Einzugsbereichen zu planen und zu steuern. In vielen Städten existieren Sonderlösungen für die Erfassung von Verkehrsdaten im Straßenverkehr, die nur in geringem Umfang standardisiert sind. Im öffentlichen Personenverkehr ist die Standardisierung der Daten weiter als im Straßenverkehr, aber auch hier sind die Systeme nur bedingt kompatibel.

Die vom BMVI geförderten Green City Pläne bieten mit dem Schwerpunkt "Digitalisierung des Verkehrs" einen Ansatz für die Digitalisierung in den Städten. Wichtig ist, dass aus den einzelnen Projekten Lösungen werden, die von anderen Städten übernommen werden können. Aus Projekten müssen Produkte mit vorgegebenen Datenstandards werden.

Digitale Voraussetzungen für integrierte Verkehrsdienste schaffen

Die digitale Transformation im Verkehr eröffnet einen großen Spielraum für die Integration verschiedener Mobilitäts- und Logistikdienstleistungen sowie für weitere in den Service-Ökosystemen rund um die Mobilität entstehenden Geschäftsmodellinnovationen. Plattformen, die Daten integrieren und in Echtzeit bereitstellen, ermöglichen räumlich und zeitlich komplementäre Ergänzungen der Verkehrsdienstleistungen des ÖPNV sowie „Mobilität als Dienstleistung“. Darüber hinaus kann eine feinabgestimmte Verknüpfung der Perso-

nenverkehrsangebote mit der Transportlogistik und mit weiteren Dienstleistungen erfolgen. Eine schnelle und feingranulare Verfügbarkeit von Daten ist eine Voraussetzung für die Integration der State-of-the-Art Methoden wie Maschinelles Lernen, Data Mining, Business Analytics und datengetriebene Optimierung in die Planungs- und Steuerungsprozesse. Beispielsweise entstehen für online-Bestellungen neue Ansätze für Management von Belieferungszeitfenstern und „Meeting Points“, die mit einem Öko-Routing für Lieferfahrzeuge integriert werden.

Grundlegende Daten sollten in einheitlicher Form allen potenziellen Plattformanbietern zur Verfügung gestellt werden. Dies beugt auch der Gefahr einer Marktdominanz durch einzelne große (internationale) Akteure vor, die sich insbesondere dann entwickeln würde, wenn überregional vereinheitlichte Daten erst von den Plattformbetreibern selbst generiert werden müssten. Damit der ÖPNV weiterhin eine tragende Rolle im Stadtverkehr der Zukunft spielt, sollten die zukünftig entstehenden integrierten multimodalen Mobilitätsplattformen von den ÖPNV-Anbietern mitgestaltet werden. Dies muss jedoch in einer bundesweit (bzw. EU-weit) vereinheitlichten Form geschehen, die seitens des BMVI durch Forschungs-, Entwicklungs- und Förderprogramme gemeinsam mit den Ländern und Kommunen zu schaffen ist und in einer modularen Gestaltungsweise durchaus auch Raum für regionale oder lokale Ausformungen bieten sollte. Auch sind rechtliche Rahmenbedingungen zu entwickeln, die es in einem wettbewerbsneutralen Kontext erlauben, gemeinsame Transferti-ckets für private und öffentlich betriebene Angebote auszustellen.

Potenziale technischer Innovationen realistisch einschätzen

Oftmals wird davon ausgegangen, dass technische Innovationen selbstverständlich einen

positiven Zielbeitrag liefern und so zur Lösung aktueller Probleme des Stadtverkehrs beitragen. Neue Verkehrsmittel (z.B. Lufttaxi, Cargo-Tram, Seilbahn), automatisierte Fahrzeuge und "intelligente" Steuerungsalgorithmen wecken Erwartungen, die nicht immer erfüllbar oder mit unerwünschten Nebenwirkungen verbunden sind. Hier ist es Aufgabe der Politik und der Wissenschaft deutlich zu machen, unter welchen Bedingungen und in welchem Umfang neue Lösungen tatsächlich Verbesserungen bringen und ob die Lösungen für Städte praxistauglich sind. Das Vorantreiben der technologischen Entwicklungen ist wichtig, um die Potenziale solcher Lösungen früh einschätzen und dann eventuell erschließen zu können. Allerdings darf eine optimistische Einschätzung solcher Potentiale für die Zukunft nicht dazu führen, dass die Lösung aktueller Probleme nicht mit den heute zur Verfügung stehenden Mitteln angegangen wird.

Das BMVI war und ist ein wichtiger Treiber technischer Innovationen im Verkehr. Es kann mit Förderprogrammen Städte ermuntern, neue Technologien systematisch auszuprobieren und ganze Stadtteile als Experimentierräume zu nutzen.

Forschung zur Fortschreibung der Regelwerke fördern

Deutschland verfügt über ein ausgereiftes und detailliertes technisches Regelwerk zur Gestaltung des Verkehrsangebots. Es bildet die Grundlage für die städtische Verkehrsplanung. Technische Weiterentwicklungen und veränderte Zielsetzungen erfordern eine kontinuierliche Weiterentwicklung des Regelwerks. Grundlage hierfür sind Forschungsvorhaben.

Um diese Forschungsvorhaben durchführen zu können, muss das BMVI neben den finanziellen Mitteln auch die organisatorische und fachliche Betreuung der Forschungsvorhaben

sicherstellen. Dafür sind ausreichende personelle Ressourcen beim BMVI und in den nachgeordneten Behörden erforderlich. Außerdem sollte die sektorübergreifende Forschung (Kfz, ÖV, Rad, Fuß, innerorts, außerorts) erleichtert werden.

Rahmenbedingungen anpassen

Städte können nur die Maßnahmen umsetzen, für die die notwendigen Rahmenbedingungen existieren. Das betrifft Normen für die Gestaltung und den Betrieb von Verkehrsinfrastruktur und Fahrzeugen, Regeln für privatwirtschaftliche Mobilitäts- und Logistikdienstleistungen, die Überwachung und Kontrolle, Förderungs- und Finanzierungsinstrumente, sowie Steuern und Gebühren.

Es ist Aufgabe des Bundes und der EU, geeignete Rahmenbedingungen durch die Anpassung vorhandener Instrumente und die Schaffung neuer Instrumente herzustellen. Das umfasst u. a. die Straßenverkehrsordnung, das Personenbeförderungsgesetz, den Bußgeldkatalog, die Erfassung von Gebühren und die Emissionsgrenzwerte.

Experimentierräume ermöglichen

Regularien haben in Deutschland, zu Recht, einen hohen Stellenwert. Sie können aber die Umsetzung innovativer Lösungsansätze für verkehrliche Problemstellungen erschweren. Zur schnelleren Nutzbarmachung möglicher Innovationen ist es jedoch erforderlich, deren Effekte in einem klar definierten Rahmen untersuchbar zu machen.

Zu diesem Zweck ist die vereinfachte Einrichtung von Experimentierräumen, in denen bestehende Regeln örtlich und zeitlich befristet außer Kraft gesetzt werden, erforderlich. Dies erlaubt es, Erfahrungen mit potenziellen Lösungsansätzen für bestehende Problemstellungen im System Verkehr zu machen, diese Ansätze zu verfeinern, oder aber ggf. auch zu verwerfen. Dabei muss klar sein, dass auch

das „Scheitern“ eines Experimentes Erkenntnisgewinne liefert. Daraus ergibt sich, dass zu testende Ansätze zwar möglichst vielversprechend sein sollen, aber nicht zwingend einen Reifegrad aufweisen müssen, der eine Wirksamkeit praktisch garantiert. Vielmehr ist es Aufgabe des Experimentierraumes, die Betrachtung der etwaigen Wirksamkeit zu ermöglichen.

Push- und Pull-Maßnahmen kombinieren

Push-Maßnahmen (Preise, Restriktionen) haben auf das Mobilitätsverhalten stärkere Wirkungen als Pull-Maßnahmen (günstige Alternativenangebote). Deshalb müssen beide Maßnahmenklassen miteinander kombiniert werden.

Die Verkehrspolitik nutzt die Potenziale von Push-Maßnahmen bisher nur teilweise. Es ist eine Aufgabe des BMVI auf die Bedeutung von Pull-Maßnahmen hinzuweisen und die Umsetzung von Push-Maßnahmen in der kommunalen Planung zu ermöglichen.

Verdichtung fördern, Regionen der kurzen Wege ermöglichen

Eine Stadt ist das wirtschaftliche Zentrum einer Region und übernimmt Versorgungsfunktion für die Region. Eine Stadt lebt von der Dichte, eine Region von einer Bündelung der Siedlungsfläche auf zentrale Orte und Achsen. Eine hohe Dichte und Bündelung von Einwohnern, Arbeitsplätzen und Dienstleistungsangeboten unterstützt das Ziel einer Region der kurzen Wege. Sie ermöglicht es, den Verkehr so zu bündeln, dass der öffentliche Verkehr effizient betrieben werden kann. Außerdem ist

bei einer hohen Dichte der spezifische Flächenverbrauch pro Kopf niedriger. Um eine Stadt und Region der kurzen Wege zu erreichen, sind Maßnahmen erforderlich, die eine Nutzungsmischung und Nachverdichtungsmöglichkeiten erlauben. Gleichzeitig müssen die Gemeinden in Stadtregionen kooperieren, um die Flächennutzung so beeinflussen zu können, dass großflächiger Einzelhandel auf der „grünen Wiese“ vermieden werden kann.

Um die Leitbilder "Stadt und Region der kurzen Wege" für eine Stadtregion umzusetzen, kann der Bund

- das in Deutschland erfolgreiche Zentrale-Orte-System als Grundlage räumlicher Planung in Abstimmung mit den Ländern so stärken, dass in den Ländern vergleichbare Regeln für die Festlegung und die Funktion zentraler Orte gelten²⁴,
- die Innenentwicklung in zentralen Orten durch den Einsatz von Fördermitteln stärken,
- die Dichte in Städten durch eine andere Bodenpolitik sicherstellen^{25 26}.

Straßennetze und Straßenräume neu gestalten

Der in einer Stadt verfügbare öffentliche Raum ist begrenzt. Die Verkehrsflächen dienen vorrangig dem fließenden und ruhenden Autoverkehr. Da der Straßenraum nicht vermehrbar ist, gleichzeitig aber neue Verkehrsmittel (z. B. Elektrokleinstfahrzeuge, Elektroleichtfahrzeuge, automatisierte Fahrzeuge) auf den Markt kommen, aktive Mobilität (Fuß, Rad) und öffentliche Verkehre verstärkt gefördert werden sollen und die Qualität öffentlicher Räume eine höhere Priorität gewinnt, muss

²⁴ Landespezifische Kriterien führen zu sehr unterschiedlichen Dichten bei den zentralen Orten. So hat Baden-Württemberg 14 Oberzentren und Bayern 41 Oberzentren. Das erschwert eine Verkehrswegeplanung, bei der sich die Verkehrswegekategorien an zentralen Orten orientiert.

²⁵ Vogel (2018) Bedarf es wirklich keiner Bodenrechtsreform? – Eine verdrängte Herausforderung. In Zeitschrift für Sozialökonomie, Heft 196-197.

²⁶ Deutsches Institut für Urbanistik (2016) Bodenpolitische Agenda 2020-2030. Warum wir für eine nachhaltige und sozial gerechte Stadtentwicklungs- und Wohnungspolitik eine andere Bodenpolitik brauchen

die Netzplanung für die verschiedenen Verkehrsarten und die Straßenraumgestaltung neu gedacht werden. Zusätzlich zu einem Hauptstraßennetz sind durchgängige Straßennetze notwendig, die auf eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h oder 20 km/h begrenzt sind. Bei diesen Geschwindigkeiten können sich Kfz und langsame Verkehrsmittel den Straßenraum teilen, da dann die Bremswege kurz sind und die Kfz so auf unerwartetes Verhalten des Langsamverkehrs reagieren können.

Um die Potenziale einer neuen Straßennetz- und Straßenraumgestaltung zu untersuchen, sind großräumige Pilotprojekte in Modellstädten erforderlich, die wissenschaftlich begleitet werden. Das BMVI kann Städte mit einem Wettbewerb und einer finanziellen Förderung motivieren, Modellstadt zu werden.

Den ÖPNV fördern

Das Ziel, die Pkw-Fahrleistung zu reduzieren und die Erreichbarkeit zu gewährleisten, gelingt am besten mit traditionellen, öffentlichen Verkehrsmitteln, die viele Fahrtwünsche bündeln und die Fahrgäste mit großen Fahrzeugen auf vorgegebenen Linienwegen befördern. Diese Lösung erfüllt so nicht die Erwartungen nach individueller Mobilität. Die Förderung von Fahrzeug-Sharing und -Pooling räumt der Individualität eine höhere Priorität ein und akzeptiert dafür mehr Fahrzeugkilometer. Das Versprechen, den traditionellen ÖPNV durch individuelle On-Demand-Angebote zu ersetzen, ist für Städte keine Lösung, mit der das Ziel einer Reduzierung des Pkw-Verkehrs erreicht wird. Das gelingt nur, wenn Nutzende von Sharingangeboten vor allem vom Pkw-Verkehr und nicht vom ÖV kommen. Dazu muss zum einen der traditionelle ÖPNV ausgebaut und in der Erschließung der Fläche mit abgestimmten alternativen Bedienformen ergänzt werden. Zum anderen müssen die Rahmenbedingungen so gestaltet werden, dass neue Angebote den ÖPNV als Rückgrat

des städtischen Verkehrs ergänzen und die individuellen Vorteile einer Pkw-Nutzung in den Städten durch restriktive Maßnahmen kompensiert werden. Neue On-Demand-Angebote werden von diesen Maßnahmen nur dann ausgenommen, wenn sie nicht in Konkurrenz zum ÖPNV stehen.

Das BMVI kann den ÖPNV durch die kontinuierliche Weiterführung und den Ausbau der bereits bestehenden und erfolgreichen Förderung unterstützen. Die über das GVFG geschaffenen Fördermöglichkeiten sind langfristig sicherzustellen.

Die Straßenverkehrsordnung neu denken

Im Vordergrund der aktuellen StVO steht der Gedanke der Gefahrenabwehr und nicht planerische Aspekte oder übergreifende Zielsetzungen der Stadtplanung. Das führt in der praktischen Umsetzung dazu, dass das Kfz Vorrang hat, schwächere Verkehrsteilnehmende müssen ihr Verhalten anpassen. Geschwindigkeitsbegrenzungen aus planerischen Überlegungen sind bisher nur begrenzt umsetzbar. Um den Stadtverkehr anders gestalten zu können, bedarf es einer StVO, bei der die Gleichberechtigung der Verkehrsteilnehmenden im Vordergrund steht.

Das BMVI hat mit der StVO-Novelle 2020 wichtige Verbesserungen für den Radverkehr und für Carsharing umgesetzt. Weitere Änderungen, die eine stadtgerechte Abwicklung des Verkehrs u.a. durch geringere Geschwindigkeiten ermöglichen, sind eine notwendige Voraussetzung für zukunftsfähige Städte. Dazu gehören u.a. neue Lösungen, die es Fahrgästen im Bereich von ÖPNV-Haltestellen ermöglichen, die Fahrbahn schnell und sicher zu überqueren.

Mobility Pricing ausbauen

Mobility Pricing umfasst alle Maßnahmen, die über die Entrichtung von Steuern, Gebühren oder Kaufpreisen zu einer Veränderung der

Mobilitätskosten für die Verkehrsteilnehmer führen. Hier sind neue Ansätze aus zwei Gründen notwendig: Die bei Elektrofahrzeugen wegfallende Mineralölsteuer muss durch andere Finanzierungsquellen ersetzt werden. Die Möglichkeit, das Verkehrsverhalten über Preise zu beeinflussen, wird in Deutschland bisher kaum genutzt, ist aber eine sehr wirksame Maßnahme zur Erreichung der oben formulierten Ziele. Bei einer Einführung von Straßenbenutzungsgebühren ist zu berücksichtigen, dass eine City-Maut nicht immer eine geeignete Lösung für Städte ist. Bei monozentralen Städten zeigen internationale Beispiele aus London oder Stockholm, dass eine auf das Stadtzentrum begrenzte City-Maut die gewünschten Wirkungen erzielt. In polyzentralen Räumen (Rhein-Ruhr, Rhein-Main, Region Stuttgart) mit konkurrierenden Zentren kann eine großräumige regionale Maut (= alle Straßen mit Ausnahme der Autobahnen) sinnvoller sein. Eine Regio-Maut kann typische Stadt-Umlandverkehre beeinflussen und vermeidet unerwünschte Verlagerungen bei der Zielwahl.

Der 2011 von der EU initiierte „Europäische Elektronische Mautdienst“ (EETS), ein europaweites System für die Erfassung und Abrechnung von Straßenbenutzungsgebühren, ist bis heute nicht realisiert. Ein erneuter Anlauf der EU, oder bei erwarteter Erfolglosigkeit des europaweiten Systems auch ein Alleingang der Bundesregierung zur Schaffung eines bundesweiten Systems zur Erfassung und Abrechnung von Straßenbenutzungsgebühren ist dringend notwendig. Ein Flickenteppich unterschiedlicher Erhebungsmethoden sollte verhindert werden. Es ist ein bundesweiter Rechtsrahmen zu schaffen, der es den Baustützern ermöglicht, wenn sinnvoll für die Benutzung ihrer Straßen in einem abgestimmten System Gebühren zu erheben.

Wirtschaftsverkehre und KEP-Dienste im Stadtverkehr berücksichtigen

Wirtschaftsverkehre und KEP-Dienste organisieren sich privatwirtschaftlich. Entsprechend wird betriebswirtschaftlich über mögliche Kooperationen, Sharing-Ansätze und einer zeitlichen Allokation knapper Lager- und Transportkapazitäten entschieden. Diese Entscheidungen werden jedoch durch städteplanerisch und verkehrswirtschaftlich vorgegebene Randbedingungen beeinflusst. In Zukunft ist mit noch stärkeren Individualisierungsgraden von Produkten und Dienstleistungen zu rechnen, getrieben durch die Digitalisierung und durch neue Produktionstechnologien wie beispielsweise der additiven Fertigung. Die Anforderungen entwickeln sich immer mehr in Richtung einer On-Demand-Logistik, die sich durch kleine Sendungsgrößen und eine starke Einbindung der Kundenwünsche in die Gestaltung logistischer Prozesse auszeichnet. Hierbei dürfen auch bei steigendem Sendungsaufkommen, induziert durch ein anhaltendes E-Commerce-Wachstum keine Abstriche beim logistischen Serviceniveau in Kauf genommen werden. Im Rahmen logistischer Ver- und Entorgungskonzepte von städtischen Arealen von außen und zur innerstädtischen Verteilung können bereits heute, jedoch abhängig vom städtischen Verkehrssystem, Cargo-Trams, Cargo-Taxen und Lastenfahrräder sowie etwa Paketstationen und fest installierte bzw. auch örtlich verschiebbare Mikro-Hubs berücksichtigt werden. Künftig könnten je nach städtischen Gegebenheiten und Transportzweck ggf. auch Drohnen, Zustellroboter und Cargo-Tubes eine Rolle spielen. Des Weiteren bedarf es für eine effiziente Kommunikation und eine engpass-orientierte Kapazitätsnutzung des Aufbaus neutral betriebener digitaler Plattformen unter anderem etwa zur Sendungskonsolidierung und zur Sendungsübergabe.

Empfehlungen an das BMVI sind vor diesem Hintergrund (vgl. auch BMVI: Innovationsprogramm Logistik 2030 ²²):

- Unterstützung der Forschung, Entwicklung und Erprobung neuer städtischer Logistikkonzepte und kooperativer²⁷ Betreibermodelle unter Berücksichtigung der genannten betriebswirtschaftlichen und logistischen Realisierungsformen.
- Initiierung des Aufbaus von digitalen Plattformen zur effizienten Kommunikation und für eine engpass-orientierte Kapazitätsnutzung, etwa in Anlehnung an Port Community Systeme.
- Initiierung des Ausbaus der digitalen Plattform, indem deren Community-Funktionalitäten um datenanalytische Auswertungsmodelle, wie etwa Data Mining und Data Analytics, so erweitert werden, dass Logistiksysteme weiter optimiert werden können.

Ansätze für die letzte Meile im Lieferverkehr weiter entwickeln

In Städten werden durch E-Business und Online-Bestellungen sowohl der Handelsunternehmen als auch privater Haushalte die Nachfragen nach zeitnahen KEP-Dienstleistungen auf der letzten Meile zunehmen. Die Übergabe der Lieferung an Empfänger*innen ist ein aufwändiger Teil der Transportkette. Pakete müssen zu Empfänger*innen übergeben werden und diese sind oftmals nicht verfügbar. Bei der Belieferung privater Haushalte und kleiner Geschäfte könnten kleinräumig verfügbare Paketboxen, die automatisch be- und entladen werden können, ein Lösungsansatz sein. Im B2B Bereich sollte geprüft werden, ob durch kooperativ betriebene Mikrolager Lagerflächen in Städten reduziert werden können. Das erfordert angepasste Transportsysteme. Neben

der Sendungszustellung sind auch Sendungsabholungen im Zuge einer Kreislaufwirtschaft oder einer Reverse Logistics einzubeziehen.

Empfehlungen an das BMVI sind (vgl. auch BMVI: Innovationsprogramm Logistik 2030 ²²):

- Initiierung eines Umdenkens bei der Stadtentwicklung und Verkehrsplanung durch Pilotprojekte für die Erprobung und Realisierung der genannten Logistiksysteme unter Berücksichtigung von ggf. zu modifizierender Instrumente der Raumordnung und der Flächennutzungsplanung.
- Unterstützung der Forschung, Entwicklung und Erprobung des Einsatzes von Drohnen für die Sendungszustellung und -abholung auf der letzten Meile.
- Unterstützung von Machbarkeitsstudien zur Initiierung und Umsetzung von Organisations- und Haftungskonzepten im Rahmen einer Sharing-Economy zum Einbezug von Bürgerinnen und Bürgern in Städten in neue Zustell- und Abholkonzepte (z. B. Crowd Shipping, Crowd Storage).

Konsens zwischen Akteuren anstreben, aber nicht um jeden Preis

Der zukünftige Stadtverkehr ist das Ergebnis von Entwicklungen, die wir beeinflussen können. Wir bekommen den Verkehr, den wir wollen. Dazu müssen wir wissen, was wir wollen. Verschiedene Akteure (Bürger*innen, Arbeitgeber, Handel, Handwerk) haben unterschiedliche Präferenzen, die es gegeneinander abzuwägen gilt. Ein partizipatives Vorgehen kann helfen, Akzeptanz für Maßnahmen zu schaffen, selbst wenn diese Maßnahmen unter Umständen mit Einschränkungen für einzelne Akteure verbunden sind. Gleichzeitig muss aber davon ausgegangen werden, dass die betreffenden Akteure nur eingeschränkt kompromissbereit sind. Nicht in jedem Fall

²⁷ Kooperativ beschreibt Prozesse, bei denen Akteure sowohl kooperieren als auch in Konkurrenz zueinander stehen

kann Konsens bezüglich umzusetzender Maßnahmen hergestellt werden, ohne dass die Maßnahmen in Folge der Konsensbildung wirkungslos werden. Entsprechend ist es Aufgabe der Politik, parteiübergreifende Leitlinien zu entwickeln, um schnellere Umsetzungen zu ermöglichen und politische Umsetzungshemmnisse von erforderlichen Maßnahmen zu reduzieren.

Die Zukunft kommunizieren

Eine zukunftsfähige Umgestaltung der Städte, mit der die oben genannten Ziele erreicht werden können, erfordert Maßnahmen, die nicht allen Bürger*innen gefallen und in der Wirtschaft auf Vorbehalte stoßen. Um möglichst vielen Stakeholdern notwendige Veränderungen zu vermitteln, bedarf es einer intensiven Kommunikation, die gemeinsam vom BMVI und den Städten getragen und durchgeführt wird. Es braucht Mut, vermeintlich unbequeme Inhalte zu vermitteln. In einer repräsentativen Demokratie ist es eine Aufgabe der Mandatsträger, den Rahmen für die zukünftige Entwicklung vorzugeben, auch dann, wenn die Rahmenbedingungen nicht allen gefallen. Das Bündnis für moderne Mobilität ist ein Ansatz für die Kommunikation zwischen dem Bund und den Kommunen. In gleicher Weise braucht es einen abgestimmten Ansatz zur Kommunikation mit den Bürger*innen.

Die Zukunft beginnt jetzt

Um unsere Städte attraktiver und fit für die Zukunft zu machen, müssen wir nicht auf neue Technologien warten. Viele Veränderungen können bereits heute umgesetzt werden, wenn die Politik die gesetzlichen Rahmenbedingungen anpasst. Dazu gehören insbesondere Änderungen bei den Geschwindigkeitsregelungen und die Möglichkeit, Gebühren für die Nutzung der Infrastruktur zu erheben.

Die wesentliche Herausforderung besteht jedoch darin, möglichst konkrete, langfristig verbindliche Zielvorstellungen für den zukünftigen

Stadtverkehr zu formulieren, die quantifizierbare Aussagen zur Bedeutung des Pkw-Verkehrs machen. Das ist eine zentrale Aufgabe der Verkehrspolitik auf allen Ebenen.

Es ist wahrscheinlich, dass der Pkw durch die Automatisierung noch komfortabler wird. Fahrzeuglenkende können zunehmend fahrfremde Tätigkeiten durchführen, so dass Verlustzeiten besser genutzt werden können. Entfallende Parkvorgänge können die Reisezeit im Pkw verkürzen. Gleichzeitig werden Carsharing- und Ridesharingangebote den Zugang zu einer Pkw-Beförderung für Personen ohne Pkw-Verfügbarkeit erleichtern. Neue Antriebstechnologien reduzieren lokale Schadstoffemissionen und Lärmemissionen, so dass die Luftreinhaltung und der Lärmschutz keine Restriktionen rechtfertigen. Als Ergebnis ist eine Entwicklung wahrscheinlich, bei der der Pkw-Verkehr in allen Entfernungsbereichen zunimmt.

Wenn Städte jedoch mit weniger Autoverkehr, weniger Straßenflächen und mehr Aufenthaltsqualität für wünschenswert erachtet werden, dann brauchen wir eine Verkehrspolitik, die restriktive Maßnahmen im Kfz-Verkehr umsetzt. Dazu gehören monetäre Maßnahmen, Zufahrtsrestriktionen und der Rückbau von Stellplätzen im Straßenraum.

Wenn auf restriktive Maßnahmen im Autoverkehr bewusst verzichtet werden soll oder sie politisch nicht durchsetzbar sind, muss es darum gehen, den Autoverkehr möglichst stadtverträglich abzuwickeln. Das lässt sich durch kleine, elektrisch betriebene Fahrzeuge und niedrigere Geschwindigkeiten erreichen.

In allen Fällen müssen die Verkehrsmittelalternativen im ÖV und durchgängige Netze für den Langsamverkehr (Rad, Fuß) ausgebaut werden. In Nebenstraßen sollten Kfz dann keinen Vorrang gegenüber anderen Verkehrsteilnehmenden haben.

Im Güterverkehr wird auch in Zukunft der Lkw als Verkehrsmittel eine wichtige Rolle spielen.

Im KEP-Lieferverkehr können Paketstationen und Mikrohubbs effizientere Auslieferungsvorgänge ermöglichen. Unterirdische Liefersysteme können in Einzelfällen eine geeignete Lösung sein, wir werden sie aber in Deutschland nicht als Standardlösung haben.

6 Steckbriefe

Die folgenden Steckbriefe sind Vertiefungen zu ausgewählten Themen. Sie dienen dazu, die oben genannten allgemeinen Empfehlungen zu konkretisieren. Die Steckbriefe beschreiben Maßnahmen und Handlungsoptionen für ausgewählte Aspekte. Sie beschreiben kein komplettes Szenario für die Zukunft, sondern konkrete Handlungsempfehlungen. Die technischen, rechtlichen und organisatorischen Grundlagen dafür sollten kurz- oder mittelfristig verfügbar sein. In jedem Steckbrief werden erst der aktuelle Stand und Probleme dargestellt und dann mögliche Lösungsvorschläge diskutiert, die der Wissenschaftliche Beirat für den jeweiligen kommunalen Kontext für erwägenswert erachtet. Aus diesen werden schließlich Empfehlungen an das BMVI abgeleitet.

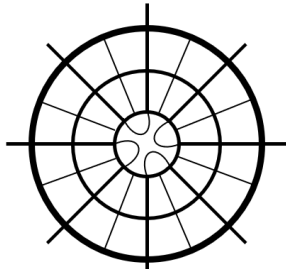
6.1 Netzgestaltung

Verkehrsnetze erfüllen drei wesentliche Funktionen:

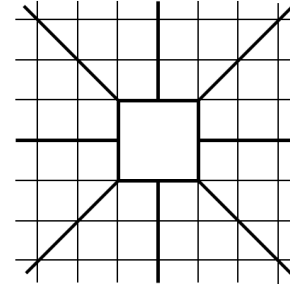
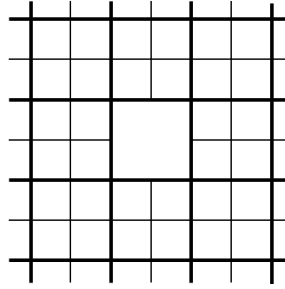
- **Verbindungsfunktion:** Verkehrsnetze verbinden Orte und ermöglichen so Ortveränderungen von Menschen und Gütern.
- **Erschließungsfunktion:** Verkehrsnetze erschließen Quartiere durch Haltestellen und Abstellplätze und binden so einzelne Standorte an das Verkehrsnetz an.
- **Aufenthaltsfunktion:** Verkehrsnetze dienen dem Aufenthalt von Menschen.

Maßnahmen der Netzgestaltung umfassen alle Maßnahmen, die die bauliche Infrastruktur der Verkehrswege betreffen. Dazu gehören sowohl Anlagen für den fließenden als auch für den ruhenden Verkehr. Haltestellen und Abstellplätze definieren die Übergabepunkte, an denen von Fahrzeugen zum Fußverkehr gewechselt wird, und sind ebenfalls Teil des Netzes. In entsprechender Weise werden Übergabepunkte von Gütern (Briefkästen, Paketboxen, Güterlager) als Teil des Netzes aufgefasst.

6.1.1 Netzgestaltung und Geschwindigkeiten



Hierarchische Straßennetze



Stand

- Hierarchische Straßennetze mit drei Geschwindigkeitsstufen (>50 km/h auf überregionalen Hauptverkehrsstraßen, 50 km/h als Regelgeschwindigkeit, 30 km/h in Wohngebieten).
- Tempo 30 Zonen sind nicht miteinander verbunden.
- Je nach Straßenkategorie werden Fahrzeugarten getrennt (Kfz-Fahrbahnen, Busfahrbahnen, Radweg) oder nutzen den gleichen Straßenraum.

Probleme

- Aufgrund begrenzter Verkehrsflächen kann nicht jedes Verkehrsmittel (Kfz, ÖV, Rad, E-Scooter, etc.) seinen eigenen Straßenraum bekommen. Deshalb sind Straßen mit Mischverkehr die Regellösung in Städten. Mischverkehr führt bei hohen Geschwindigkeitsdifferenzen zwischen den Verkehrsmitteln zu tatsächlichen und subjektiv empfundenen Sicherheitsproblemen.
- Für den Langsamverkehr (z.B. Rad, Scooter) gibt es keine zusammenhängende Netze in angemessener Qualität. Die Verbindungsfunktion von Straßen ist für den Langsamverkehr eingeschränkt.
- Vorhandene Radverkehrsanlagen sind nicht für neue Verkehrsmittel (z.B. Lastenräder) dimensioniert.
- Platzmangel erfordert eine Priorisierung der Flächennutzung. Feuerpolizeiliche Anforderungen und gleichzeitige Ansprüche an die Parkraumverfügbarkeit führen zu Kompromissen bei den Gehwegbreiten.

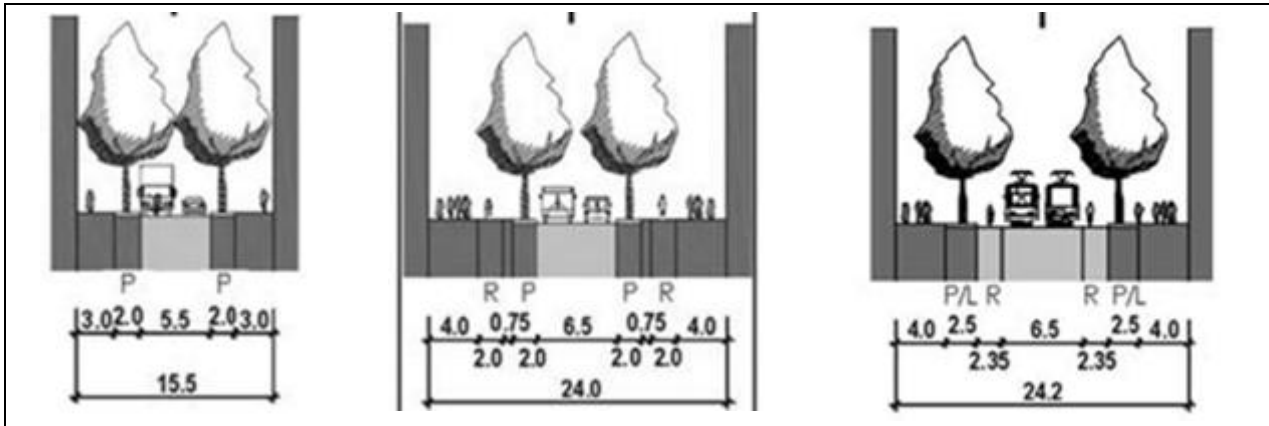
Lösungsvorschläge

- Zusammenhängende Hauptstraßennetze (zul. Geschwindigkeit 50 km/h oder 40 km/h) mit geringer Netzdichte dienen der innerstädtischen Verbindung im Kfz-Verkehr und bilden die Grundlage für das Netz des ÖPNV, der hier priorisiert werden sollte. Fahrräder und Kleinstfahrzeuge erfordern eine eigene Verkehrsführung.
- Zusätzlich Schaffung zusammenhängender Netze mit einer zulässigen Geschwindigkeit zwischen 20 km/h und 30 km/h. Bei diesen Geschwindigkeiten können sich Kfz und langsame Verkehrsmittel den Straßenraum teilen, da alle Fahrzeuge mit ähnlicher Geschwindigkeit unterwegs sind. Potenziell unsichere Überholvorgänge werden auf diese Weise vermieden und die Bremswege sind kurz, sodass Kfz auf unerwartetes Verhalten des Langsamverkehrs reagieren können.
- Geschwindigkeitsregeln gelten für alle Verkehrsmittel, auch für den Radverkehr.
- Änderung der Regelgeschwindigkeit auf 30 km/h in Städten.

Empfehlungen an das BMVI

- StVO so anpassen, dass Netze mit geringeren Geschwindigkeiten geplant werden können.

6.1.2 Straßenraumgestaltung



Die verfügbare Straßenraumbreite beeinflusst die Gestaltungsmöglichkeiten²⁸



Beispiel für eine Neuverteilung des Straßenraums (Bildquelle: Stadt Stuttgart)

Stand

- Die Straßenraumgestaltung orientiert sich an der Funktion der Straße (Verbindungsfunktion, Erschließungsfunktion, Aufenthaltsfunktion). Diese drei Funktionen haben unterschiedliche Anforderungen: Bei der Verbindungsfunktion steht der Zeitaufwand im Vordergrund, bei der Erschließungsfunktion geht es um die Anbindung und Belieferung der Gebäude, bei der Aufenthaltsfunktion um die Möglichkeit, Aktivitäten im öffentlichen Raum durchzuführen.
- Die Verkehrsflächen für den fließenden und ruhenden Kfz-Verkehr dominieren den Straßenraum.
- Vorhandene Straßenräume sind häufig in schlechtem Zustand und wenig attraktiv.

Probleme

- Die Straßenraumbreite ist im Bestand vorgegeben und kann nicht erweitert werden.
- Vorgaben der Regelwerke werden im Bestand häufig nicht eingehalten.
- Feuerwehruzufahrten, Parkautomaten und Ladesäulen benötigen Platz.
- Änderungen im Straßenraum sind teuer und werden nur in großen Zeiträumen angepasst.
- Automatisierte Fahrzeugflotten haben besondere Anforderungen an den Straßenraum.

²⁸ Bilder aus FGSV (2006) Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen RAS

- Inkonsistenzen zwischen den Regelwerken (z.B.: Vorgaben zu Sicherheitsräumen in den Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen und Empfehlungen für Radverkehrsanlagen).

Lösungsvorschläge

- Bei der Straßenraumplanung einer Stadt sollte jeder Straße eine Straßenkategorie zugeordnet werden, die Aussagen zur vorrangigen Funktion der Straße (Verbindung, Erschließung, Aufenthalt) differenziert nach Verkehrsmittel (Pkw, Bus, Rad, ÖV) macht.
- Bei Funktionsüberlagerungen (z.B. Verbindungsfunktion Rad, Erschließungsfunktion Pkw) und Platzmangel ermöglichen einfache Kompromisslösungen, bei denen Geschwindigkeiten reduziert und das Überholen von einspurigen Fahrzeugen (Zeichen 277.1) verboten wird, eine schnelle Umsetzung. Parkplätze bleiben weitgehend erhalten, dafür können nicht motorisierte Verkehrsmittel den Straßenraum gleichberechtigt nutzen.
- Das Konzept der „selbsterklärenden Straße“ weiter umsetzen. Dieses Konzept besagt, dass Verkehrsteilnehmende das geforderte Verkehrsverhalten (vor allem Geschwindigkeit) aus der Gestaltung des Straßenraums ableiten können.
- Experimentierräume schaffen, in denen neue Ansätze getestet werden können.

Empfehlungen an das BMVI

- Grundlage für die Fortschreibung des technischen Regelwerks sind Forschungsvorhaben. Für die Finanzierung der Forschungsvorhaben sollten hinreichende Ressourcen zur Verfügung gestellt werden. Dabei erscheint eine Flexibilisierung der Mittelbereitstellung für eine verkehrsmittelübergreifende Forschung sinnvoll.
- Die Durchführung von Forschungsprojekten erfordert eine organisatorische und fachliche Betreuung. Dafür sind ausreichende personelle Ressourcen beim BMVI und in den nachgeordneten Behörden erforderlich.
- Ein Ziel der Fortschreibung des Regelwerks sollte die Beseitigung von Inkonsistenzen zwischen den Regelwerken einschließlich der rechtlichen Rahmenbedingungen sein.
- Förderung von Pilotprojekten zur Straßenraumgestaltung.
- Entwicklung einer bundesweiten Kampagne von Bund, Ländern und Städten, mit dem Ziel, die Vorteile und die Notwendigkeit einer Straßenraumumgestaltung zu vermitteln.

6.1.3 Fußverkehrsnetze und öffentliche Räume



Fotos: Friedrich

Stand

- Fußverkehr ist Teil (fast) jeden Wegs als Basis städtischer Mobilität.
- Fußverkehr befindet sich an der Schnittstelle zwischen Stadtplanung, Verkehrsplanung und Gesundheitsförderung und bedient Ziele in allen drei Bereichen. Dieser hohen Bedeutung des Fußverkehrs wird derzeit weder die Forschung noch die Planungspraxis gerecht.
- Wichtigster Motivationsfaktor für den Fußverkehr ist nicht die Straßenraumgestaltung, sondern die Stadtplanung (density, diversity, distance to public transport).
- Fußwege dienen nicht nur der Fortbewegung, sondern auch dem Aufenthalt als eigenständige Aktivität.
- Fußverkehr ist sehr umwegempfindlich und langsam, erlebt das Umfeld intensiv, braucht ein attraktives Umfeld und komplementäre Verkehrsmittel.
- Fußgänger*innen sind eine heterogene Nutzergruppe, zu Fuß gehen kann und macht (fast) jede/r.

Probleme

- Fußgänger*innen sind flexibel und als Einzelperson schmal (0,80 m), das Regelmaß von 2,50 m Breite für Seitenräume wird bei Flächenknappheit häufig unterschritten.
- Sicherheitsprobleme durch zu hohe Geschwindigkeiten anderer Verkehrsteilnehmenden und aufgrund unzureichender Sicht, z.B. durch ruhenden Verkehr.
- Es gibt derzeit keine Qualitätskriterien für den Ablauf im Fußverkehr bei typischen Verkehrsstärken, keine Qualitätskriterien für Aufenthalt im Regelwerk.
- Die Datenlage zum Fußverkehr ist unzureichend. Es gibt kaum Zählungen, kaum Monitoring, der Fußverkehr ist in Standardmobilitätshebungen unzureichend abgebildet, bedingt durch die Konzepte der Wege und des Hauptverkehrsmittels.
- Bisher werden in der Verkehrsentwicklungsplanung kaum Ziele für den Fußverkehr formuliert.
- Die Barrierefreiheit von Fußverkehrsanlagen ist häufig nicht gewährleistet.
- Fußverkehr hat keine starke Lobby, kaum Zuständigkeiten, geringe Priorität.
- Es gibt kaum dezidierte Forschung zum Fußverkehr und kaum Förderung zur Gestaltung von Infrastrukturen für Fußverkehr.
- Unklarheiten bestehen zum Umgang mit neuen Verkehrsmitteln wie z. B. Scooter oder autonome Kleinstfahrzeuge zum Transport von Gütern in Seitenräumen.

Lösungsvorschläge

- Eine strategische Planung hierarchischer Netze für Fußverkehr mit differenzierten Gestaltungsstandards ist von besonders hoher Bedeutung.

- Haltestellen und Umsteigebereiche des ÖV müssen systematisch in Fußwegenetze eingebunden werden. Überholverbote und Fußgängerüberwege im Bereich von Bus- und Straßenbahnhaltestellen sind bewährte Instrumente zur Erhöhung der Verkehrssicherheit des Fußverkehrs.
- Qualitätskriterien für den Verkehrsablauf im Fußverkehr und Aufenthalt sollten ins Regelwerk aufgenommen werden, ebenso wie die fußläufige Erreichbarkeit als Planungskriterium in der Bauleitplanung.
- Als Grundlage für ein Benchmarking und die Mittelzuweisung sollten Qualitätsindizes für die Fußverkehrsfreundlichkeit entwickelt und etabliert werden, z. B. für Stadtentwicklungskonzepte.
- Die Instrumente der Verkehrssicherheitsarbeit sind zu stärken; von Bedeutung für den Fußverkehr sind insbesondere die Stärkung der Unfallkommissionsarbeit und des Sicherheitsaudits gemäß der Richtlinie für das Sicherheitsaudit an Straßen (RSAS) sowie auch die regelmäßige Durchführung von Verkehrsschauen.
- Regelwidriges Verhalten (z. B. regelwidriges Parken in Sichtfeldern, regelwidriges Verhalten an Fußgängerüberwegen, Überschreitungen Regelgeschwindigkeit) ist konsequent zu überwachen und zu ahnden.
- Maßnahmen der Klimaanpassung sind durch die geeignete Gestaltung von Straßenräumen, öffentlichen Räumen, Gebäudefassaden (Schaffung von Aufenthaltsräumen mit Sonne und Schatten, Ausbau blaue und grüne Infrastrukturen etc.) konsequent in die Gestaltung öffentlicher (Straßen-) Räume einzubeziehen.

Empfehlungen an das BMVI

- Prüfung und Beseitigung der rechtlichen Hemmnisse für eine Förderung des Fußverkehrs, z. B. zur Erleichterung der Querungen von Fahrbahnen.
- Forschungsförderung zur Fortschreibung des Regelwerks zu Fußverkehr und Straßenraumentwurf unter Berücksichtigung der neuen Entwicklungen und Zielsetzungen.
- Formulierung von Mindeststandards für Anlagen des Fußverkehrs in der VwV-StVO.
- Schaffung personeller Zuständigkeiten und Ressorts für Fußverkehr in BMVI, BASt sowie auch nachgeordneten Behörden und Institutionen.
- Unterstützung der Fortbildung für Planende z. B. durch eine Akademie für Fußverkehr, durch bundesweite regelmäßige Fußverkehrskongresse, einen Bund-Länder-Arbeitskreis Fußverkehr, Arbeitskreis „Fußverkehr“ beim Verkehrsgerichtstag.
- Ausweitung der Forschungsförderung für den Fußverkehr.

6.1.4 Netze für Fahrräder, E-Bikes und Scooter



Fotos: Friedlich

Stand

- Radverkehrsaufkommen und zurückgelegte Distanzen steigen. Das erhöht die Radverkehrsleistung stärker als bei anderen Verkehrsmitteln.
- Fahrräder werden heterogener (e-Bikes, Lastenräder, Anhänger).
- Es gibt ein hohes Engagement für den Radverkehr in vielen Städten, häufig einhergehend mit der Schaffung von Stellen und Ressourcen.
- Ein hohes Konfliktpotenzial besteht bei begrenzten Flächenverfügbarkeiten, wenn nicht alle Nutzungen vollumfänglich im Straßenraum abgebildet werden können.

Probleme

- Die Infrastruktur für den Radverkehr ist häufig unzureichend (z. B. nicht durchgängig, nicht vorhanden, zu schmal, nicht der Entwurfssituation angemessen, mit fehlenden oder nicht vorhandenen Sicherheitsabständen zu benachbarten konfligierenden Nutzungen, mit mangelhafter Oberfläche).
- Die Infrastruktur für den Radverkehr ist auf den zu beobachtenden und künftig weiterhin zu erwartenden Verkehrszuwachs nicht ausreichend vorbereitet.
- Der Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur in Städten braucht Fläche und Kompromisse in der Aufteilung des knappen Straßenraums auf die vielfältigen Nutzungsansprüche.
- Beschilderung und Wegweisung für den Radverkehr fehlen häufig, sind uneinheitlich oder unzureichend.
- Unfälle mit Radverkehrsbeteiligung sind in Anzahl und Schwere eher stabil oder steigend als sinkend, problematisch sind vor allem Kreuzungen und Einmündungen.
- Mängel an der Infrastruktur sind ein Grund für regelwidriges Verhalten von Fahrradfahrenden.

Lösungsvorschläge

- Von hoher Bedeutung sind durchgehende hierarchische Radverkehrsnetze, die innerörtliche und zwischenörtliche Verbindungen ermöglichen (siehe Steckbrief Netzgestaltung).
- Das Regelwerk ist unter Berücksichtigung der steigenden Radverkehrsleistung, höherer Anteile älterer Radfahrer*innen und heterogener werdender Fahrräder und anderer Kleinstfahrzeuge kontinuierlich fortzuschreiben einschließlich der Festlegung einheitlicher hierarchischer Standards für Radverkehrsanlagen.
- Die Planung regelkonformer Radverkehrsanlagen sollte unter Berücksichtigung zu erwartender Radverkehrsstärken und Fahrradtypen erfolgen.

- Gemeinsame Geh- und Radwege sind zu vermeiden (aus Gründen der Barrierefreiheit sowie zur Minderung des Konfliktpotenzials zwischen Fuß- und Radverkehr).
- An Hauptverkehrsstraßen sind grundsätzlich eigene Radverkehrsanlagen vorzusehen (kein Mischverkehr, keine gemeinsamen Flächen mit dem Fußverkehr).
- Mischverkehr ist eine geeignete Form zur Führung des Radverkehrs im Nebennetz bei einer zulässigen Geschwindigkeit von maximal 30 km/h.
- Sicherheitsräume zwischen Flächen für den Radverkehr und benachbarten Nutzungen (z. B. Längsparken) und Sichtweiten sind zuverlässig zu gewährleisten.
- Einfach begreifbare und klar erkennbare Radverkehrsführungen sind an Kreuzungen, Einmündungen und Zufahrten vorzusehen.
- Die Unfallkommissionsarbeit und das Sicherheitsaudit gemäß Richtlinie für das Sicherheitsaudit an Straßen (RSAS) sind zu stärken. Verkehrsschauen sind regelmäßig durchzuführen.
- Mobilitätsbildung und Radfahrtraining für Kinder sind zu fördern.
- Regelwidriges Verhalten (z. B. Parken von Pkw auf Radverkehrsanlagen, Rotlichtmissachtung und Vorfahrtsmissachtungen durch Kfz und Fahrräder) ist konsequent zu überwachen und zu ahnden.
- Abstellanlagen für Fahrräder sind in ausreichender Anzahl und Qualität zu schaffen.
- Passive und aktive Sicherheitssysteme Kfz und Abbiegeassistenten Lkw sind von hoher Bedeutung für die Verbesserung der Verkehrssicherheit für den Radverkehr.

Empfehlungen an das BMVI

- Prüfung und Beseitigung der rechtlichen Hemmnisse für eine Förderung des Radverkehrs, z. B. durch eine Erleichterung der Anordnung von Tempo 30.
- Forschungsförderung zur Fortschreibung des Regelwerks.
- Unterstützung der Fortbildung für Planende z. B. durch Fahrradakademie etc.

6.1.5 Öffentliches Parken



Fotos: Friedrich

Stand

- Parken im öffentlichen Straßenraum erfordert viel Fläche.
- Falschparken reduziert Verkehrssicherheit und führt zu Verkehrsbehinderungen.
- Es gibt nur wenige Stellplätze, die speziell für den Lieferverkehr vorgesehen sind.
- Es gibt wenig ausgewiesene Stellplätze für Zweiräder. Zweiräder parken oftmals auf Gehwegen.
- Es ist Aufgabe der Städte den Parkraum im Straßenraum auszuweisen.
- Stellplatzsatzungen regeln beim Neubau die Vorgaben für die Erstellung privater Stellplätze.
- Ein Parkraummanagement ist in vielen Innenstädten umgesetzt. Die Umsetzung erfordert nach § 45 Abs. 1b Nr. 2a StVO den Nachweis eines Parkraum Mangels. Bewohner*innen, die ein Kfz besitzen, haben einen Anspruch auf Bewohnerparkausweise³⁰.
- Gebühren für Bewohnerparkausweise waren bisher als Bearbeitungsgebühr auf 30,70 Euro begrenzt. Dieser Gebührenrahmen wird durch die StVO-Novelle aufgehoben. Nun ist es Aufgabe der Landesregierungen, Gebührenordnungen für das Ausstellen von Bewohnerparkausweisen zu erlassen.
- Die Nutzung des Straßenraums zum Parken ist in der Regel deutlich preiswerter als die Nutzung privat finanzierter Stellplätze, insbesondere in Parkhäusern.
- Mangelnde Information über Parkplatzverfügbarkeit führt zu Parksuchverkehr.

Probleme

- Straßenraumbreite ist im Bestand vorgegeben und kann nicht erweitert werden.
- Die Motorisierungsgrad steigt in vielen Städten. Pkw werden größer und erfordern breitere und längere Stellplätze.
- Lieferverkehr benötigt Stellplätze für kurze Zeiträume und parkt oft nicht regelkonform.
- Eine Umgestaltung des Straßenraums mit mehr Flächen für den nicht-motorisierten Verkehr und für die Aufenthaltsfunktion erfordert eine Reduktion der Flächen für Parken.
- Stadtbewohner*innen haben konkurrierende Nutzungsansprüche. Die Akzeptanz von Maßnahmen zur Reduzierung des Parkraumangebots ist bei den Autobesitzenden, die oft die Mehrheit der Haushalte darstellen, gering.

³⁰ Wissenschaftliche Dienste des Deutschen Bundestages (2019): Einrichtung und Betrieb von Parkraumbewirtschaftungszonen sowie die Ausgabe von Bewohnerparkausweisen. WD 7 - 3000 – 125/19.

- Die Gewohnheit, öffentliche Flächen in Wohnortnähe für das Parken kostenfrei oder gegen eine geringe Gebühr nutzen zu können, erschwert Veränderungen.
- In der Folge haben Städte Probleme, eine Parkraumbewirtschaftung und eine Parkraumreduzierung umzusetzen, da die Maßnahmen bei der Bevölkerung nur zum Teil akzeptiert werden.
- Eine flächendeckende Parkraumüberwachung ist erforderlich, kann aber den gesellschaftlichen Konflikt nicht lösen. Lieferverkehr zu bestrafen, ist nur dann angemessen, wenn es Alternativen gibt.
- Vorgaben für das Parkraummanagement, z.B. der Nachweis eines Parkraum Mangels oder die bisherige Begrenzung der zulässigen Gebühren für Bewohner auf 30,70 Euro, reduzieren die Gestaltungsmöglichkeiten der Kommunen.
- Eine Bezahlung mit Parkscheinen und Parkautomaten wird von vielen Nutzern als nicht mehr zeitgemäß empfunden.

Lösungsvorschläge

- Maßnahmen zur Reduzierung der Fahrzeuggröße und des Motorisierungsgrades der Stadtbewohner.
- Handlungsspielraum für Kommunen erweitern: Höhere Parkgebühren für Bewohnerparken rechtsicher ermöglichen. Parkraumbewirtschaftung ohne Nachweis eines Parkraum Mangels ermöglichen.
- Bei ansonsten gleichen Eigenschaften der Parkstände sollte Straßenraumparken teurer sein als Parken im Parkhaus.
- Parkgebühren regelmäßig anpassen, ähnlich wie bei ÖV-Tarifanpassungen.
- Neue Park-Apps können zukünftig nicht nur für die Bezahlung genutzt werden, sondern auch für die Parkraumüberwachung. Bezahlen ist nur auf einem legalen Stellplatz möglich.
- Stellplätze für Zweiräder außerhalb der Gehwege schaffen und angemessen ausstatten.
- Stellplatzregeln für Fahrzeuge aus öffentlichen Verleihsystemen erstellen. Verleihsysteme (Rad, E-Scooter), die ihre Produkte im Straßenraum platzieren, sollen eine Sondernutzung nach Straßenrecht benötigen.

Empfehlungen an das BMVI

- Die jetzt möglichen Preiserhöhungen beim Bewohnerparken durch eine bundesweite Kampagne unterstützen. Bund, Länder und Städte erklären gemeinsam, warum höhere Gebühren erforderlich sind.
- Parkraumbewirtschaftung ohne Nachweis eines Parkraum Mangels ermöglichen.

6.1.6 Paketstationen



Beispiele für Paketstationen in Gebäudenähe und in Gebäuden (©PAKETIN GmbH/Hänel)



Paketstation Berlin S-Bahnhof_Hermsdorf
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Berlin_-_S-Bahnhof_Hermsdorf_\(7814585654\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Berlin_-_S-Bahnhof_Hermsdorf_(7814585654).jpg), IngolfBLN, CC BY-SA 2.0



Paketautomat Technologiepark Dortmund
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tower24_IMG8845.jpg, Smial, CC BY-SA 2.0 DE

Beispiele für Paketstationen an zentralen Standorten

Stand

- Die Belieferung privater Haushalte hat durch den Online-Handel an Bedeutung gewonnen und zu mehr Lieferverkehr im Bereich B2C geführt.
- Es ist davon auszugehen, dass die Nachfrage nach Belieferung im privaten Bereich weiter zunehmen wird.
- Die Nutzung von kleinen Geschäften als zentrale Sammelstellen gewinnt an Bedeutung. Dies erlaubt den beteiligten Sammelstellenbetreibern ihr Geschäftsfeld zu erweitern.

Probleme

- Die Übergabe der Sendungen an die Haushalte ist für die Zusteller aufwändig. Die letzten Meter zu den Empfängern müssen oft zu Fuß zurückgelegt werden, die Empfänger sind nicht da und es fehlen standardisierte Ablageorte.
- Nicht zugestellte Lieferungen erfordern derzeit Mehrfachzustellungen durch den Zusteller oder Selbstabholung durch die Empfänger. Dies führt zu zusätzlichem Verkehr.
- Insgesamt führt dies dazu, dass auf die Paketübergabe ein großer Teil der Transportkosten entfällt.
- Die Nutzung zentraler Sammelstellen kann ebenfalls zu zusätzlichem Verkehr für die Abholungen führen und erfordert zusätzliche Fläche.

Lösungsvorschläge

- Bereitstellung standardisierter Übergabeorte, die anbieterneutral von allen Lieferanten genutzt werden können.
- Als Übergabeorte können viele kleine Paketstationen (hohe Dichte, Nahe am Wohnstandort) oder wenige größere Paketstationen (Dichte ähnlich wie Haltestellen) bereitgestellt werden.
- Die Übergabe der Sendungen vom Fahrzeug in die Station soll möglichst automatisiert erfolgen.
- Als Standorte für kleine Stationen kommen Plätze im Straßenraum in Frage. Die architektonische Einbindung in den Straßenraum muss angemessen sein, z.B. durch die Form einer Litfaßsäule.
- Anforderungen kleiner Stationen sollten zukünftig bei der Gestaltung von Gebäuden berücksichtigt werden.
- Standorte für große Stationen sollten in der Nähe von öffentlichen Einrichtungen, Einkaufszentren, Haltestellen oder am Beginn von Erschließungsstraßen liegen und in vorhandene Gebäude integriert werden. Große Stationen sind allerdings für schwere Lieferungen weniger geeignet, da der Transport zur Übergabestelle (z.B. Wohnung, Arbeitsort) längere Wege erfordert.
- Große Stationen können als "Concierge-Standort" oder "Kiosk" mit Personal konzipiert werden, die bei Bedarf Liefer- und Abholdienste, aber auch andere Dienstleistungen für Haushalt anbieten.

Empfehlungen an das BMVI

- Entwicklung und Bewertung von Last-Mile Liefersystemen für den B2C-Bereich.
- Förderung der Entwicklung von anbieterneutralen Lösungen, die in das Wohnumfeld integriert werden können.
- Förderung der Entwicklung von Lösungen, die eine automatisierte Übergabe vom Fahrzeug zur Box ermöglichen.
- Anforderungen an gebäudetechnische Gestaltung für Übergabestation formulieren.
- Test der Systeme in ausgewählten Testfeldern.

6.1.7 Mikro- und Makrohubs

Stand

- Die Belieferung von Geschäften und Büros in Innenstädten erfolgt heute in der Regel mit Lkw, die Güter aus einem Depot außerhalb der Stadt in die Innenstädte liefern und an die kommerziellen Empfänger verteilen. Das Sendungsvolumen variiert sehr stark.

Probleme

- Lieferverkehr mit großen Fahrzeugen ist in Innenstädten und Fußgängerzonen unerwünscht.
- Eine Sendungsbündelung zwischen Transportanbietern ist die Ausnahme. Die großen Fahrzeuge sind deshalb oft unausgelastet und erhöhen ihre Auslastung durch Tourenbildung mit vielen Zwischenstopps.
- Eine Zustellung in der Hauptverkehrszeit stört den Verkehrsfluss.
- Die Zustellung in Fußgängerzonen ist üblicherweise zeitlich beschränkt.

Lösungsvorschläge

- Mikrohubs sind Umschlagpunkte in oder nahe innerstädtischer Bereiche, in denen Sendungen für die letzte Meile umgeschlagen und kurz gepuffert werden können. Sie dienen auch der Rücknahme von Sendungen und Altprodukten (Reverse Logistics).
- Die Anlieferung erfolgt aus Makrohubs, etwa aus Güterverkehrszentren, am Rande urbaner Zentren mit leistungsfähigen Transportmitteln nach Möglichkeit außerhalb der Hauptverkehrszeit. Für die Belieferung sind neben Lkw auch Cargo-Trams, unterirdische Liefersysteme oder Seilbahnen denkbar.
- Aus den Makrohubs können Pendelverkehre zu den Mikrohubs eingerichtet werden. Durch die Bereithaltung und den Einsatz unterschiedlich großer Transportmittel an den Makrohubs kann deren Auslastung optimiert und somit Fahrten eingespart werden.
- Für die Verteilung der Sendungen auf der Last Mile werden Lastenfahrräder oder andere umweltschonende Transportmittel genutzt. Empfänger können ihre Sendungen auch an den Mikrohubs selbst abholen.
- Mikrohubs können als fest installierte Standorte (z.B. in einem Parkhaus oder an Haltestellen) oder als zeitlich und örtlich flexible Standorte konzipiert werden. Flexible Standorte dienen der Übergabe und nicht der Zwischenlagerung. Das erfordert eine besondere technische Gestaltung der Fahrzeuge und eine anbieterneutrale Datenkommunikationsplattform.
- Mikro- und Makrohubs sollten für alle Anbieter zugänglich sein und von allen genutzt werden.
- Künftig könnten Mikrohubs zur Versorgung und Rücknahme auch in Kombination mit dezentralen, additiven Produktionsmöglichkeiten (3D-Drucker) ausgelegt werden.

Beurteilung der Lösungsvorschläge

- Pilotprojekte zu Mikrohubs gibt es bereits in mehreren Städten.
- Einsparungen bei der Lkw-Fahrleistung in der Innenstadt stehen zusätzliche Fahrleistungen für die Zustellung mit Lastenrädern gegenüber.

- Den Vorteilen bei der Reduzierung der Lkw-Fahrleistung stehen Anforderungen an zusätzliche Flächen für die Mikrohubbs gegenüber. Außerdem benötigen die Zustellfahrzeuge Flächen zum Rangieren an den Mikrohubbs und für kurzfristige Abstellplätze.
- Aus bisherigen Umsetzungen wird von Problemen bei der Verfügbarkeit von geeigneten Flächen, bei der Standardisierung der Zustellfahrzeuge und bei der Kooperationsbereitschaft der KEP-Dienstleister berichtet.
- Mit Mikrohubbs kann auch künftig nur ein Teil des Güterverkehrs abgedeckt werden. Fahrzeugfahrten für die Belieferung von Lebensmittelgeschäften, für den Transport von Baumaterialien oder für Handwerkerdienste lassen sich nicht durch Mikrohubbs reduzieren.

Empfehlungen an das BMVI

- Weitere Förderung von Pilotprojekten.
- Forschungsprojekte zu Kooperations- und Geschäftsmodellen zur Ausgestaltung und Nutzung von Mikro- und Makrohubbs fördern.
- Forschungsprojekte zur Untersuchung der Leistungsfähigkeit und den verkehrlichen Wirkungen von Mikrohubbs.
- Forschungsprojekte für die Gestaltung von Verkehrsverbindungen zwischen Mikro- und Makrohubbs.

6.2 Verkehrssysteme

Das Verkehrsangebot setzt sich aus verschiedenen Verkehrssystemen zusammen. Ein Verkehrssystem kombiniert ein Verkehrsmittel (z.B. Pkw, Bus, Rad), das zugehörige Verkehrsnetz (z.B. Kfz-Straßen) und die Organisationsform (privater Haushalt, privatwirtschaftlich, öffentlich). Für jedes Verkehrssystem gelten spezielle Regeln, die in Gesetzen oder Verordnungen niedergelegt sind³¹.

Maßnahmen der Verkehrssysteme umfassen Verkehrsmittel mit ihren spezifischen Eigenschaften und Anforderungen.

³¹ Wichtige Regelwerke sind die Straßenverkehrsordnung (StVO), die Straßenbahnbau- und Betriebsordnung (BOStrab), die Eisenbahnbau- und Betriebsordnung (EBO) und das Personenbeförderungsgesetz (PBefG).

6.2.1 Öffentlicher Verkehr



Robot8A, U-Bhf Westfriedhof 17 39 34 408000, CC BY-SA 4.0



Foto: Friedrich



Robert Radke, Elektrobus BVG Linie 204 Seite, CC BY-SA 4.0

Stand

- In sehr großen Städten (Bevölkerung > 500.000) und in Universitätsstädten liegt der Anteil der Personenverkehrsleistung im Stadtgebiet im Pkw-Verkehr und im öffentlichen Verkehr (ÖV) in der gleichen Größenordnung.
- Große Städte funktionieren nur mit schienengebundenen Verkehrssystemen. Die Leistungsfähigkeit des Straßennetzes und das Angebot an Stellplätzen wären sonst nicht ausreichend, um die volle Nachfrage im Personenverkehr zu bedienen.
- Die Priorisierung öffentlicher Verkehrsmittel im Straßenverkehr hat die Beförderungszeiten der Fahrgäste, die Umlaufzeiten der Fahrzeuge und damit die Betriebskosten reduziert.
- Straßenbahn-, Stadtbahn-, U-Bahn- bzw. S-Bahnsysteme sind zu 100% elektrisch. Auch bei Busverkehren kommen sukzessive alternative Antriebsformen zum Einsatz.

Probleme

- Ortsveränderungen mit dem ÖV erfordern auf vielen Relationen selbst in der Hauptverkehrszeit einen höheren Zeitaufwand als mit dem Pkw, insbesondere wenn Umsteigen erforderlich ist.
- Ein attraktives ÖV-Angebot erfordert eine gute räumliche Erschließung, dichte Takte, abgestimmte Anschlüsse und lange Betriebszeiten. Eine Verbesserung der Angebotsqualität ist mit zusätzlichen Kosten verbunden, die sich in der Regel nicht durch entsprechende Mehreinnahmen finanzieren lassen.
- In der Hauptverkehrszeit reicht die Kapazität vieler Schienenwege und Linien nicht mehr aus.
- Bei Störungen kann der ÖV deutlich weniger flexibel reagieren als der Individualverkehr, da nur sehr eingeschränkte Alternativen vorhanden sind. Bereits kleinere Störungen wirken sich im Vergleich zum Individualverkehr auf relativ viele Nutzer aus.
- Die Vorteile des ÖV für die Stadt resultieren aus der hohen Kapazität des Systems. Sie wird durch die Bündelung der Nachfrage auf Linien und die Nutzung von Stehplätzen in der Hauptverkehrszeit erreicht. Diese Vorteile des ÖV bringen Nachteile für die Nutzer. Um die Bündelungswirkung zu erzielen, müssen die Fahrgäste umsteigen und in der Hauptverkehrszeit ggf. stehen. Das reduziert die Attraktivität gegenüber dem Pkw.

Lösungsvorschläge

- Den öffentlichen Verkehr so ausbauen und gestalten, dass Nachfrageverlagerungen vom Pkw aufgenommen werden können. Das erfordert einen Ausbau der Schienenwege und eine Verbesserung des Fahrtenangebots.
- Das Netz soll so gestaltet werden, dass im Fall von Störungen alternative Routen und Fahrtmöglichkeiten zur Verfügung stehen, um die Wirkungen der Störungen zu minimieren.
- In großen Städten soll auch in der Nacht eine Beförderung angeboten werden.
- Die Nutzung des Pkw durch restriktive Maßnahmen (Preise, Geschwindigkeiten, Kapazitätsreduzierungen) zumindest in den Innenstädten deutlich reduzieren.

Empfehlungen an das BMVI

- Damit der ÖV gewünschte Nachfrageverlagerungen vom Pkw-Verkehr aufnehmen kann, müssen Schienennetze ausgebaut und das Fahrtenangebot erhöht werden. Das erfordert entsprechende Förderprogramme und ihre kontinuierliche Fortschreibung.
- Keine Freigabe von Busspuren für private Elektrofahrzeuge.
- Um Kosteneffizienz des ÖV-Betriebs zu gewährleisten, sollten bundesweite Effizienzvergleiche institutionalisiert werden (ähnlich wie sie bei der Regulierung von Stromverteilnetzen von der Bundesnetzagentur vorgenommen werden).
- Die gesetzlich vorgeschriebenen Bewertungsverfahren als Voraussetzung zur Inanspruchnahme von Fördergeldern zur Verbesserung des ÖV bedürfen dringend einer Weiterentwicklung, da die bisherigen Bewertungskriterien immer weniger ausreichen, um das erforderliche Nutzen-Kosten-Verhältnis nachzuweisen, weil diese die volkswirtschaftliche Vorteilhaftigkeit nur unzureichend widerspiegeln.
- Bei der Förderung des ÖV sind auch Sonderaufgaben zu berücksichtigen, wie z.B. Kapazitäten zur Kompensation beim temporären Ausfall von Teilsystemen und Evakuierungsmaßnahmen. Es wird empfohlen, in Abstimmung mit den Ländern und Kommunen entsprechende Rahmenrichtlinien zu erarbeiten, die dann die Grundlage zum Nachweis einer Förderfähigkeit für Maßnahmen zur Bewältigung derartiger Sonderaufgaben bilden.

6.2.2 Sharingangebote



Bigbossfarin https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Share_Now_Smart_EQ_Stuttgart.jpg, CC0 1.0



Stand

- Als Alternative zum privaten Fahrzeug ermöglichen Sharingangebote die temporäre Nutzung eines Fahrzeugs bei Bedarf. Sharingangebote umfassen neben Pkw auch Motorroller, E-Scooter und Fahrräder.
- Beim Carsharing (oder allgemeiner Fahrzeugsharing) teilen sich mehrere Personen ein Fahrzeug nacheinander. Während der Mietdauer wird ein Sharingfahrzeug wie ein privater Pkw genutzt. Sharingfahrten sind in der Regel kürzer als Pkw-Fahrten. Das gilt insbesondere für Einwegfahrten im nicht stationsgebundenen Sharing (free-floating), bei welchem das Fahrzeug nicht zu einer Ausleihstation zurückgebracht werden muss. Das Carsharinggesetz (CsgG) und die Straßenverkehrs-Ordnung ermöglichen die Bevorrechtigung von Carsharingfahrzeugen beim Parken.
- Beim privaten Ridesharing nimmt ein Autofahrer oder eine Autofahrerin andere Reisende in seinem Fahrzeug umsonst oder gegen ein Entgelt mit. Die Vermittlung erfolgt durch private Verabredung, durch Trampen am Straßenrand oder durch eine öffentlich zugängliche Vermittlung (Mitfahrzentrale).
- Beim kommerziellen Ridesharing (oder Rideselling) erfolgt die Beförderung durch einen professionellen Anbieter. Dieser Anbieter versucht die Fahrtwünsche mehrerer Fahrgäste zu bündeln. Anforderungen an den Betrieb von Ridesharingangeboten regelt das Personenbeförderungsgesetz.
- Eine dem Sharing verwandte Form der Beförderung ist das Taxi. Anforderungen an den Betrieb von Taxis regelt ebenfalls das Personenbeförderungsgesetz (siehe hierzu ³²).

Probleme

- Der Effekt von Sharingangeboten auf die Kfz-Belastung der Städte ist ambivalent. Wenn die Angebote dazu führen, dass Haushalte auf den Besitz eines (Zweit-)Pkw's verzichten, wird Parkraum eingespart und die Wahrscheinlichkeit steigt, dass der ÖPNV in den individuellen Mobilitätsmix aufgenommen wird. Andererseits stehen Sharingangebote in Konkurrenz zum ÖPNV, und jede Sharingfahrt erhöht die Verkehrsbelastung.
- Die Nutzung von free-floating Sharing ist oft auf einen gut funktionierenden ÖPNV als Rückfalloption angewiesen (insb. für die Rückfahrten). Auch insofern stehen solche Angebote einerseits ergänzend, andererseits konkurrierend zum ÖPNV.

³² Wissenschaftlicher Beirat beim Bundesminister für Verkehr und digitale Infrastruktur (2017): Die Chancen der Digitalisierung im Taximarkt nutzen: Liberalisieren und Verbraucherschutz stärken

- Sharingangebote mit Zweirädern erfordern ebenfalls Stellplätze und damit Flächen.
- Verschiedene Untersuchungen zur Wirkung von Ridesharingssystemen zeigen, dass die Möglichkeit, Fahrtwünsche zu bündeln in vielen Fällen relativ gering ist. Außerdem entstehen unerwünschte Leerfahrten. Untersuchungen prognostizieren, dass der heutige Pkw-Besetzungsgrad im Nahverkehr von etwa 1,3 Personen im besten Fall verdoppelt werden kann³³. Ein hoher Besetzungsgrad kann in städtischen Gebieten mit einer hohen Bewohnerdichte erreicht werden. Da hier der ÖPNV aber gut ist, wird ein Ridesharingangebot in Konkurrenz zum ÖPNV stehen. Erfahrungen aus den USA zeigen, dass Anbieter wie Uber und Lyft ihre Dienste nur in Städten und nicht in Räumen mit disperser Nachfrage anbieten. Eine andere Möglichkeit einen hohen Besetzungsgrad zu erreichen, besteht darin, Fahrtwünsche nicht sofort zu bedienen, sondern zeitlich zu bündeln. Das führt zu längeren Wartezeiten, die das Ridesharingangebot gegenüber dem Pkw weniger attraktiv machen.

Lösungsvorschläge

- Mit der Verfügbarkeit fahrerloser Fahrzeuge verschwindet der Unterschied zwischen Taxi, Carsharing und Ridesharing. Das erfordert in der Zukunft neue, abgestimmte Regeln für Bereitstellung, Nutzung und Betrieb aller drei Beförderungsformen.
- Um als öffentliche Hand die Preise privater Anbieter von Mobilitätsdienstleistungen beeinflussen zu können, erscheinen deshalb vor allem Straßenbenutzungsgebühren und Parkgebühren sinnvoll. Diese Gebühren müssen räumlich und zeitlich differenziert werden, so dass in den Innenstädten und in der Hauptverkehrszeit höhere Preise verlangt werden können. Straßenbenutzungsgebühren geben auch einen Anreiz, den Besetzungsgrad zu erhöhen. Zusätzlich könnten die Gebühren auch noch vom Besetzungsgrad abhängig gemacht werden. Außerdem könnten die Gebühren nach gewerblichen und privaten Straßen- oder Parkplatznutzungen unterschieden werden.
- Ridesharing-Systeme können auch in den ÖPNV vertraglich und tariflich integriert werden, um das Liniennetz zu ergänzen. Als Teil des ÖPNV können sie dann auch öffentlich gefördert werden.

Empfehlungen an das BMVI

- Liberalisierung des Taxismarktes (siehe Fußnote ³²)
- Förderung von Projekten, bei denen Sharingangebote in den ÖPNV integriert werden.

³³ Friedrich, M., Hartl, M. (2016): MEGAFON – Modellergebnisse geteilter autonomer Fahrzeugflotten des öffentlichen Nahverkehrs, Schlussbericht, gefördert von: Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg, Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e. V., Stuttgarter Straßenbahnen AG, Verkehrs- und Tarifverbund Stuttgart GmbH. URL https://www.isv.uni-stuttgart.de/vuv/publikationen/downloads/MEGAFON_Abschlussbericht_V028_20161212.pdf
 OECD, International Transport Forum (2015): Urban Mobility System Upgrade. How shared self-driving cars could change city traffic. URL <https://www.itf-oecd.org/urban-mobility-system-upgrade-1>

6.2.3 Seilbahnen



Rio de Janeiro, Brasilien

Mariordo (Mario Roberto Duran Ortiz), Teleférico do Complexo do Alemão 06 2014 9320, CC BY-SA 3.0



La Paz, Bolivien

Dan Lundberg, 20170812 Bolivia 1769 crop La Paz sRGB (37926547286), CC BY-SA 2.0

Stand

- Seilbahnen sind in Deutschland vor allem als Personenverkehrsmittel im touristischen Umfeld bekannt.
- Vereinzelt Anwendungen im Ausland (insbesondere in Südamerika) als öffentliches Verkehrsmittel im urbanen Umfeld erfahren hohe Aufmerksamkeit. Seilbahn-Hersteller betreiben Geschäftsentwicklung in Richtung des urbanen Einsatzes.

Lösungsvorschläge

- Seilbahnsysteme sind hinsichtlich der Beförderungskapazität (bis zu 4.000 Personen pro Stunde und Richtung) vergleichbar mit Bus- und Straßenbahnsystemen.
- Seilbahnen erreichen Beförderungsgeschwindigkeiten von bis zu 30 km/h, was für stadttypische Verkehrsrelationen geeignet ist.
- Seilbahnsysteme können barrierefrei gestaltet werden.
- Seilbahnsysteme können emissionsarm betrieben werden.
- Die Baukosten von Seilbahnsystemen liegen in der Regel unter denen schienengebundener Verkehrssysteme (allerdings in einer vergleichbaren Größenordnung).

Beurteilung der Lösungsvorschläge

- Auch der Bau einer Seilbahn erfordert einen vollständigen formalen Planungsprozess und kann erheblich in das Stadtbild eingreifen.
- Wie bei jedem Infrastrukturprojekt gibt es auch bei Seilbahnen Widerstände der Betroffenen. Insbesondere die Einsehbarkeit von Wohnungen und Grundstücken wird in der Regel kritisch gesehen.
- Es ist technisch möglich, aber aufwändig, Netze von Seilbahnen zu betreiben.
- Im Fall von Störungen ist die Evakuierung von Fahrgästen aufwändiger als bei anderen Verkehrsmitteln.
- In den größeren deutschen Städten ist in der Regel bereits ein schienengebundenes ÖV-System vorhanden. Seilbahnen können vor allem dann eine sinnvolle Ergänzung des öffentlichen Verkehrsangebots sein, wenn

- eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung von wenigen Kilometern mit wenigen Zwischenhalten stark nachgefragt wird, die noch nicht ausreichend vom ÖV bedient wird, oder
- Barrieren zu überwinden sind (großer Höhenunterschied, geschützte Flächen, Flüsse etc.). In diesen Situationen kommt der Vorteil der geringeren Baukosten der Seilbahn zum Tragen.

Empfehlungen an das BMVI

- Die Bedeutung der Systeme sollte realistisch eingeschätzt werden. Bei der Entscheidung für ein Verkehrssystem sollte die Seilbahn gleichberechtigt betrachtet und wie jede andere technische Alternative basierend auf technischen, ökonomischen und ökologischen Eigenschaften beurteilt werden.
- Da Seilbahnen seit der Novellierung des Gesetzes über Finanzhilfen des Bundes zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse der Gemeinden (GVFG) förderfähig geworden sind, besteht die Notwendigkeit, einen Nachweis der gesamtwirtschaftlichen Vorteilhaftigkeit von Seilbahn-Vorhaben zu erbringen. Die gesetzlich vorgeschriebenen Bewertungsverfahren decken die Bewertung von Seilbahnen derzeit noch nicht ab und sind daher entsprechend zu ergänzen.

6.2.4 Cargo-Trams und unterirdische Liefersysteme

Stand

- Die Ver- und Entsorgung von Geschäften in Innenstadtbereichen führt zu notwendigem Lieferverkehr, der die Verkehrsbelastung erhöht.
- In Einzelprojekten werden die Trassen des öffentlichen Schienenverkehrs genutzt, um Güter in Städten zu transportieren. In Dresden gab es bis 2020 zwei Güterstraßenbahnzüge als CarGoTram für den Transport von Pkw-Bauteilen. Ein kompletter Zug ersetzte dabei drei Lkw. In Zürich gibt es eine Cargo-Tram zur Sammlung von Sperrmüll.

Lösungsvorschläge

- Cargo-Tram-Systeme oder Cargo-U-Bahn-Systeme transportieren Güter in geeigneten Gefäßen vom Umland in die Stadt. Von den Haltestellen erfolgt eine Feinverteilung zu den Geschäften, z.B. mit Cargo-Bikes. Für die Anlieferung können besonders freie Kapazitäten in der Nacht genutzt werden.
- Unterirdische Liefersysteme, wie zum Beispiel CargoCap³⁴ oder SmartCityLoop³⁵, planen den automatisierten Transport von palettierten Gütern von Güterverteilzentren in der Peripherie in Stadtteile oder zu Großkunden und Logistikzentren. Für den Transport werden unterirdische Fahrrohrleitungen genutzt.
- Bei der Planung neuer Tunnelsysteme für den Personenverkehr sollte die Auslegung für eine parallele Nutzbarkeit im Güterverkehr geprüft werden.

Beurteilung der Lösungsvorschläge

- Neue unterirdische Tunnelsysteme erfordern unter der Erde Platz. Gerade in den Innenstädten wird der Untergrund bereits häufig für U-Bahnen und Straßentunnel genutzt, außerdem müssen die vorhandene Kanalisation und Tiefgaragen berücksichtigt werden.
- Neue Tunnel- und Schienensysteme sind für existierende Städte nur zu hohen Kosten realisierbar.
- Das Umladen für die Belieferung der letzten Meile kann Probleme aufwerfen. Vorhandene Stationen des Personenverkehrs verfügen häufig nicht über ausreichend Platz für Umladeeinrichtungen und, bei U-Bahnen, für die nötigen zusätzlichen Aufzüge. Die Haltezeiten während der Umladevorgänge werden bei Güterzügen tendenziell länger sein als im Personenverkehr. Damit Fahrtrassen von Personen- und Güterzügen gemeinsam genutzt werden können, sind besondere Lösungen an den Bahnsteigen (beidseitige Bahnsteige) oder separate Güterhaltepunkte mit den entsprechenden Ausfädelungen erforderlich.

Empfehlungen an das BMVI

- Die Konzeption und die praktische Leistungsfähigkeit der Systeme sollten unter Berücksichtigung der Kosten geprüft werden, um realistische Aussagen zur Umsetzbarkeit zu ermöglichen.
- Bei vorhandenen Tunnel- und Schienensystemen soll die Nutzung für den Lieferverkehr unter technischen und wirtschaftlichen Kriterien geprüft werden.

³⁴ www.cargocap.de

³⁵ www.smartcityloop.de

6.2.5 Crowd Cargo Logistics

Stand

- Eine Verkehrsentlastung kann bei konstantem Sendungsvolumen und Serviceniveau nur durch eine höhere Auslastung von Transportfahrzeugen erzielt werden, insbesondere durch eine Dienstleister-übergreifende Sendungsbündelung.
- Zur Nutzung von vorhandenen Kapazitäten werden im Rahmen einer Sharing-Economy zunehmend auch Bürgerinnen und Bürger in Nutzungs- und Bereitstellungskonzepte eingebunden.
- Diese geteilte Nutzung von auch privaten Transportsystemen ist bei der Personenbeförderung in Städten bereits seit längerem üblich.
- Neue digitale Dienstleistungen erlauben, eine Übertragung dieser Nutzungs- und Bereitstellungskonzepte etwa auf KEP-Dienste.

Probleme

- Eine Einbindung privater Akteure in Konzepte urbaner Logistik, beispielsweise zur Nutzung der Kofferräume von Privat-Pkw von Pendlern für Pakete oder zur Erschließung privater Areale für den Umschlag von Paketen, ist bislang noch wenig erprobt. Insbesondere sind in diesem Zusammenhang auch Haftungs- und Versicherungsfragen zu klären.
- Derzeit vorhandene Digitalisierungslösungen erlauben noch keine Bereitstellung von urbanen digital-vernetzten und selbst kommunizierenden Logistik-Systemen.
- Eine digitale Community-orientierte Daten- und Kommunikationsplattform für offene, gemeinsam nutzbare Logistiksysteme ist nicht vorhanden. Dieses erschwert den Angebots-Nachfrage-Abgleich.

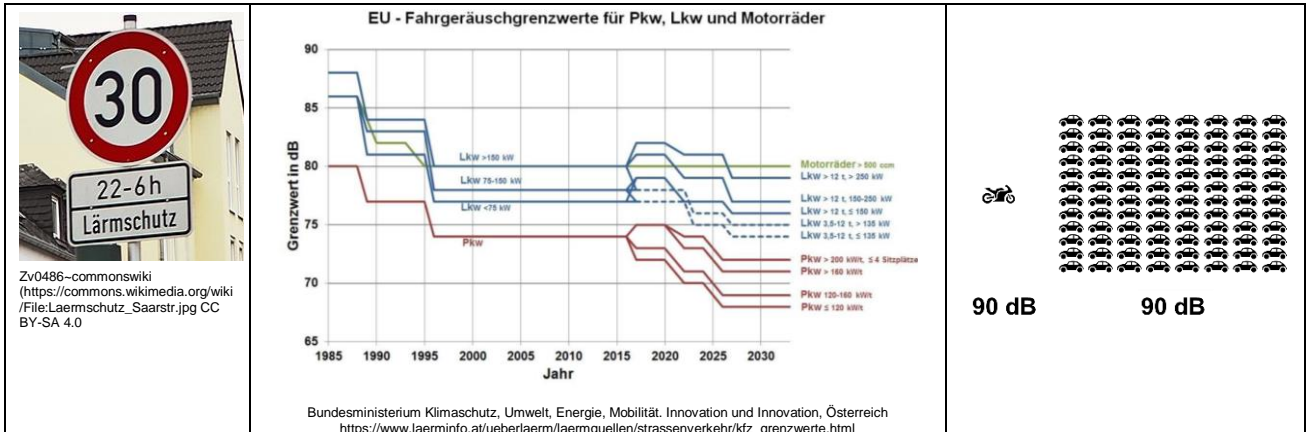
Lösungsvorschläge

- Entwicklung und Erprobung einer digitalen Community-orientierten Daten- und Kommunikationsplattform für gemeinsam nutzbare Logistiksysteme, etwa angelehnt an bereits vorhandene Community-Systeme in anderen Bereichen, etwa Häfen.
- Entwurf und Pilotierung von Betreiber- und Nutzungsmodellen für Sharing-Ansätze zur Erbringung von urbanen KEP- und Güterlogistikdienstleistungen.

Empfehlungen an das BMVI

- Förderung von Pilotprojekten für Sharing-Ansätze bei der urbanen Ver- und Entsorgung mit Gütern.
- Entwicklung von Versicherungs-, Haftungs- und Geschäftsmodellen für Sharing-Ansätze bei der urbanen Ver- und Entsorgung mit Gütern.

6.2.6 Straßenverkehrslärm



Stand

- Kraftfahrzeuge verursachen beim Betrieb Geräusche, die in der Regel als störend empfunden werden. Außerdem legen epidemiologische Studien nahe, dass Verkehrslärm auch gesundheitsschädlich ist.
- Die Geräuschimmission ist reglementiert in der Verkehrslärmschutzverordnung. Die einzuhaltenen Immissionsgrenzwerte liegen in Städten je nach Gebietstyp zwischen 57 dB und 72 dB.
- Geräuschquellen sind bei niedrigen Geschwindigkeiten (bis ca. 30 km/h) vor allem die Verbrennungsmotoren der Fahrzeuge, darüber kommt das Rollgeräusch dazu (Reifen auf Fahrbahn bei Pkw und Lkw, Räder auf Schiene beim Schienenverkehr). Der Geräuschpegel ist stark vom Betriebszustand des Fahrzeugs abhängig: Eine Fahrt bei konstant 30 km/h kann leise sein, starkes Beschleunigen beim Anfahren sehr laut.
- Die zulässige Geräuschemission von Kraftfahrzeugen ist reglementiert durch europäische Genehmigungsvorschriften. Gemessen wird die Konstantfahrt und ein Beschleunigungsablauf unter Vollast beginnend bei 20 km/h und endend bei maximal 80 km/h. Gemäß der United Nations Economic Commission for Europe (UNECE) Arbeitsgruppe ASEP („Zusätzliche Bestimmungen zu Geräuschemissionen“) sollen zukünftig alle realen Fahrsituationen bis 100 km/h gemessen und begrenzt werden. Die Grenzwerte sind bei Lkw und Pkw von der spezifischen Motorleistung (W/kg) abhängig. Höher motorisierte Fahrzeuge dürfen lauter sein. Die höchsten Grenzwerte gelten für schwere Lkw und Motorräder.

Probleme

- Bei Lärm gelten aufgrund der Physik und des Geräuschempfindens des menschlichen Ohrs für den Laien überraschende Zusammenhänge zwischen Lärmerzeugung und Lärmwahrnehmung. Die wahrgenommene Summe des Lärms zweier Fahrzeuge ist nur unwesentlich lauter als der Lärm nur eines Pkw. Um den Lärm in der Wahrnehmung zu verdoppeln, sind ca. zehn Pkw notwendig (logarithmische Natur der Lärmwahrnehmung.)
- Eine Folge davon ist, dass auf Hauptstraßen die Reduzierung der Verkehrsmenge in der Regel keine geeignete Maßnahme zu einer signifikanten Reduzierung des Verkehrslärms ist. Eine Halbierung der Verkehrsmenge – was verkehrsplanerisch in den meisten Fällen unrealistisch ist – würde nur zu einer geringen, gerade wahrnehmbaren Reduzierung des Lärmpegels führen.

- Eine weitere Folge der physikalischen und physiologischen Tatsachen ist, dass sich bei mehreren Lärmquellen kein „Durchschnittslärm“ ergibt (wie es bei verschiedenen Emittenten von Luftschadstoffen der Fall wäre), sondern dass sich immer die lauteste Lärmquelle durchsetzt. Anschaulich gesprochen: Ein einzelnes getunttes Moped ist lauter als die umgebenden hundert Pkw zusammen.
- Die bei der Genehmigung gemessenen Fahrszenarien stellen nicht immer sicher, dass das lauteste vom Fahrzeug erzeugbare Geräusch erfasst wird, z.B. bei Klappenschalldämpfern. Im realen Betrieb kann ein solches Fahrzeug lauter sein. Die Lärmemission hängt stark vom Fahrverhalten ab.
- Technische Defekte und illegale Manipulationen an Fahrzeugen können Fahrzeuge lauter als erlaubt machen.
- Aufgrund des „Durchsetzens der lautesten Lärmquelle“ können einzelne sehr laute Fahrzeuge die gesamte Lärmsituation dominieren, deshalb sind legal oder illegal sehr laute Einzelfahrzeuge besonders störend.
- Im ÖPNV verursachen Straßenbahnen punktuell sehr laute Geräusche durch Quietschen in Kurven.
- An Haltestellen des ÖV kann eine Lärmbelastung der Anwohner entstehen durch laute Ansagen und akustische Signale, die zur Herstellung der Barrierefreiheit notwendig sein können.

Lösungsvorschläge

- Eine deutliche Verbesserung der Verkehrslärmsituation in der Stadt erfordert vor allem die Absenkung der Lärmemissionen der lautesten Fahrzeuge. Eine Absenkung der „mittleren“ Lärmemission der Fahrzeuge ist nicht zielführend in Bezug auf die Reduzierung des Maximalpegels .
- Die StVO verbietet in § 30 bereits unnötigen Lärm. Das Verständnis davon, was „unnötiger Lärm“ ist, muss geschärft werden: Unnötig ist Lärm, der entsteht, wenn ein Fahrzeug mit viel höherer Drehzahl fährt, als für die gewünschte Fortbewegung erforderlich ist, oder wenn ein Fahrzeug viel stärker beschleunigt, als es im Verkehrszusammenhang sinnvoll ist. Die Einhaltung von § 30 (1) Satz 1 StVO muss besser überwacht werden.
- Unnötig ist weiterhin Lärm, der entsteht, weil ein Fahrzeug technisch so konstruiert ist, dass es mehr Geräusch emittiert, als zur Erreichung der gewünschten Fahrleistungen notwendig ist. Hier müssen die Genehmigungsvorschriften angepasst werden, was derzeit passiert.
- Zusätzliche Geräuscherzeuger wie Rückfahrwarner bei Lkw oder Baufahrzeugen oder künstliche Geräuscherzeugung für sehr leise Elektrofahrzeuge sind besonders sorgfältig vor dem Hintergrund der Lärminderung abzuwägen.
- Für Ansagen an Haltestellen des ÖV sollten Systeme mit gerichteter Schallausbreitung zum Einsatz kommen.
- In die Nahverkehrspläne sind Auflagen aufzunehmen, um die Lärmemission der Schienenfahrzeuge technisch zu reduzieren.

Empfehlungen an das BMVI

- Hinwirken auf europäische Genehmigungsverfahren, die die tatsächliche maximal mögliche Lärmemission von Fahrzeugen begrenzen. Lärm-Rabatte für stark motorisierte Fahrzeuge sollten gestrichen werden.
- Deutliche Erhöhung der Strafen für unnötigen Lärm im Straßenverkehr.

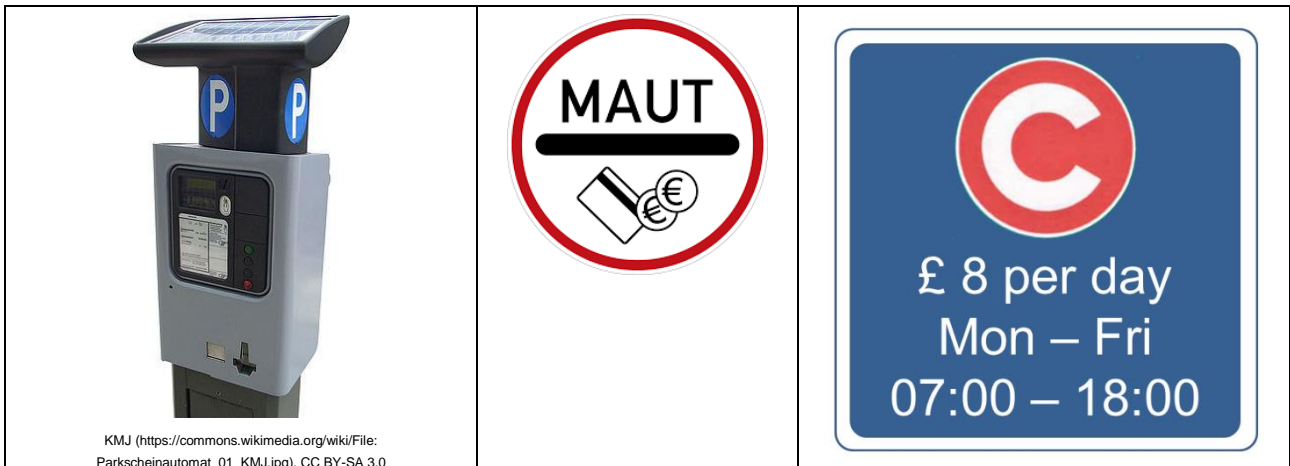
6.3 Verkehrssteuerung

Die Verkehrssteuerung umfasst alle Einrichtungen und Prozesse, die für den Betrieb der Verkehrssysteme erforderlich sind und die einen effizienten und sicheren Verkehrsablauf ermöglichen.

Maßnahmen der Verkehrssteuerung beeinflussen den Verkehrsfluss oder die Fahrweise. Sie umfassen außerdem alle Systeme,

- die die Ortsveränderungen von Menschen und Gütern vor oder während der Fahrt so beeinflussen, dass es zu einer modalen, räumlichen oder zeitlichen Verlagerung kommt (*Nachfragemanagement*). Eine Beeinflussung des Verkehrsverhaltens kann durch Information (z.B. Verkehrsfunk, Internet, Navigationsgeräte, Wechselwegweisung, Marketing), über Bündelungssysteme (z.B. Sendungskordinierung im Güterverkehr, Bündelung von Fahrtwünschen im Personenverkehr), über Preise (z.B. Straßenbenutzungsgebühren, Parkgebühren) oder durch Regeln (z.B. dynamische Beeinflussung der Geschwindigkeit) erfolgen. Das Nachfragemanagement verändert keine Kapazitäten und wirkt allein durch eine bessere Verteilung der Nachfrage und damit durch eine bessere Nutzung der vorhandenen Kapazität.
- die das Verkehrsangebot durch eine kurzfristige Anpassung der Kapazitäten beeinflussen (*Angebotsmanagement*). Dies kann beispielsweise durch eine temporäre Seitenstreifenfreigabe, eine Fahrstreifensignalisierung, ein Baustellenmanagement oder verkehrsabhängig gesteuerte Lichtsignalanlagen, aber auch durch On-Demand-Angebote im öffentlichen Verkehr erfolgen.

6.3.1 Mobility Pricing



Stand

- Mobility Pricing umfasst alle Maßnahmen, die über die Entrichtung von Steuern, Gebühren oder Kaufpreisen zu einer Änderung der Mobilitätskosten für die Verkehrsteilnehmer führen. Die Einnahmen dienen der Lenkung der Verkehrsnachfrage und der Finanzierung des Verkehrsangebots.
- Im Gegensatz zum Road Pricing, das nur den fließenden Kfz-Verkehr und nur Teile des Straßennetzes (z.B. Autobahnen und andere Bundesfernstraßen) bepreist, umfasst Mobility Pricing auch weitergehende monetäre Maßnahmen (z.B. Preisgestaltung im ÖV, Parkgebühren).
- Städte in Deutschland können die Nachfrage im städtischen Pkw-Verkehr indirekt mit der Anzahl der angebotenen Parkstände und mit den dafür erhobenen Parkgebühren beeinflussen. Dennoch verbleiben viele Parkplätze im öffentlichen Raum und im privaten Bereich, die nicht durch die Kommunen bepreist werden können.
- Ein City-Maut wie in London, Stockholm oder Singapur gibt es in Deutschland nicht.

Probleme

- Die derzeitige Gesetzgebung erlaubt es den Kommunen nicht, Straßenbenutzungsgebühren zu erheben.
- Die Einführung eines Gebührenerfassungssystems ist aufwendig, wenn es nicht direkt dem Erhebungssystem der Lkw-Maut angekoppelt werden kann.
- Die Einführung von Straßenbenutzungsgebühren ist mit Akzeptanzproblemen verbunden.
- Eine eng begrenzte City-Maut wirkt nur lokal und kann auch unerwünschte Wirkungen haben, z.B. eine veränderte Zielwahl im Einkaufsverkehr.

Lösungsvorschläge

- Entwicklung eines einheitlichen deutschen oder europäischen Gebührenerfassungssystems, das Gebühren differenziert nach Fahrzeugtyp, Straßenklasse und Tageszeit erfassen kann.
- Entwicklung von Regeln zur Verwendung der Erlöse. Die Erlöse können zur Finanzierung des öffentlichen Verkehrs und eines sozialen Ausgleichs genutzt werden.

- Regio-Maut statt City-Maut: Bei einer Einführung von Straßenbenutzungsgebühren ist eine großräumige regionale Maut einer City-Maut vorzuziehen. Eine City-Maut wirkt nur auf das Stadtzentrum und kann typischen Stadt-Umlandverkehr mit Zielen außerhalb der Innenstadt nicht beeinflussen.
- Eine entfernungsabhängige Maut ist einer Kordon-Maut (für das Überqueren der Stadt-Grenze) vorzuziehen. Bei einer Kordon-Maut entfällt die Bepreisung des Verkehrs innerhalb des Kordons. Bei der entfernungsabhängigen Maut können die Preise räumlich und zeitlich differenziert werden. Die Gebühren können auf Außerortsstraßen geringer sein als innerorts, da die externen Effekte außerorts geringer sind.
- Es sollten mögliche Gebührenerfassungssysteme auf ihre Vorteilhaftigkeit untersucht werden. Ein Gebührenerfassungssystem könnte beispielsweise auch für andere Verkehrsmittel (z.B. ÖV, Car-sharing), für die Entrichtung von Parkgebühren oder das bargeldlose Bezahlen von Dienstleistungen rund um das Kraftfahrzeug (Tanken, Aufladen an Ladesäulen) genutzt werden.

Empfehlungen an das BMVI

- Es ist ein bundesweiter Rechtsrahmen zu schaffen, der es den Baulastträgern ermöglicht, für die Benutzung ihrer Straßen in einem abgestimmten System Gebühren zu erheben.
- Umsetzung des European Electronic Toll Service (EETS). Ein Flickenteppich unterschiedlicher Gebührenerhebungsmethoden sollte verhindert werden.

6.3.2 Verkehrsüberwachung



[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Radar-Blitzer,_als_Auto_getarnt,_2019_\(1\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Radar-Blitzer,_als_Auto_getarnt,_2019_(1).jpg)



VisualBeo (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Polizei_laser_messung.jpg), CC BY-SA 3.0 e

Stand

- Verkehrsregeln dienen der Sicherstellung der Verkehrssicherheit, der Leistungsfähigkeit der Verkehrsanlagen und der Fairness im Verkehrsablauf.
- Die Einhaltung (tatsächliches Verhalten) und die Akzeptanz (Einsicht in die Richtigkeit der Regel) der Verkehrsregeln ist nach Art der Regeln und nach Gruppen der Verkehrsteilnehmer unterschiedlich.
- Sehr viele offensichtliche Regelverstöße werden nicht geahndet, weil es wenig Überwachung gibt.
- Die für Regelverstöße vorgesehenen Sanktionen sind in vielen Fällen sehr niedrig im europäischen Vergleich.

Probleme

- Manche Regeln werden regelmäßig und offensichtlich nicht eingehalten. Beispiele und was dadurch vor allem beeinträchtigt wird:
 - Nutzung von Sperrflächen und Standstreifen zum Umfahren von Staus (Fairness, Sicherheit)
 - Überfahrung von roten Ampeln durch Fahrradfahrende (Sicherheit)
 - Halten oder Parken auf Radfahrstreifen, vor allem durch Lieferfahrzeuge (Sicherheit)
 - Geschwindigkeitsüberschreitung in verkehrsberuhigten Bereichen (Sicherheit)
 - Missachtung von Durchfahrtsbeschränkungen (Fairness)
 - Einfahren in zugestaute Kreuzungsbereiche (Leistungsfähigkeit)
 - Handy-Nutzung während der Fahrt (Sicherheit)
- Durch die große Menge offensichtlicher und scheinbar akzeptierter Regelverstöße im Verkehr wird suggeriert, dass es in Ordnung sei, Regeln nicht einzuhalten („Kavaliersdelikte“). Weil alle Menschen am Verkehr teilnehmen, wirkt sich die dort gelernte mangelnde Wertschätzung der Regeleinhaltung negativ auf die gesellschaftliche Sicht auf Regeln aus. Die offensichtliche Diskrepanz zwischen Regeln und Verhalten muss kleiner werden.
- Eine stärkere Überwachung durch die Polizei mit konventionellen Mitteln ist wegen der Personalsituation kaum möglich.
- Eine Überwachung durch moderne, digitale Systeme ist aufgrund des Datenschutzes und des Persönlichkeitsschutzes ebenfalls kaum möglich. Die Kfz-Kennzeichen, die eigentlich genau für die

Identifikation von Fahrzeugen bei Regelverstößen da sind, dürfen praktisch nicht zur elektronischen Verkehrsüberwachung herangezogen werden.

- Die Regelkenntnis der Verkehrsteilnehmer ist oft schlecht, weil nach der einmal abgelegten Führerscheinprüfung keine aktive Befassung mit neuen Regeln vorgeschrieben ist.

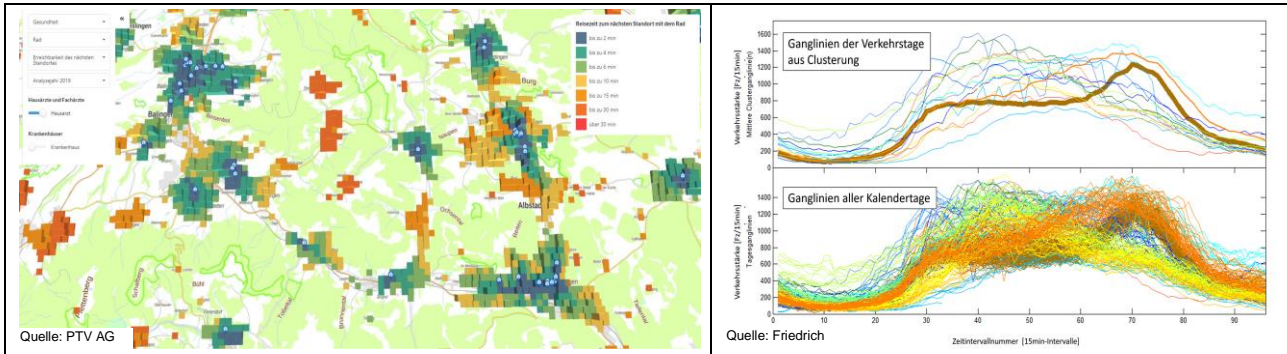
Lösungsvorschläge

- Überprüfung der Verkehrsregeln auf beabsichtigte Wirkung und Einhaltung bzw. Akzeptanz. Bei Regeln, die oft nicht eingehalten werden, muss entschieden werden:
 - Soll die Regelung geändert werden, um sie dem vorherrschenden Verhalten anzupassen? Beispiel Rechtsabbiegen bei Rot für Radfahrende erlauben.
 - Oder soll die Regel wegen ihrer Bedeutung für Verkehrssicherheit, Leistungsfähigkeit oder Fairness nicht geändert werden?
- Für Regeln, die Bestand haben sollen, aber schlecht eingehalten werden, müssen
 - Möglichkeiten zur Prävention von Regelverstößen geprüft werden,
 - die Überwachung verstärkt werden, auch mit digitalen Mitteln,
 - die Sanktionen deutlich erhöht werden.Dabei ist eine Intensivierung der Überwachung einer Erhöhung der Sanktionen vorzuziehen.

Empfehlungen an das BMVI

- Einsetzen einer neuen, unabhängigen Kommission zur Überprüfung der Verkehrsregeln und ihrer Einhaltung (gab es in UK 1988 für 3 Jahre: *Road Traffic Law Review Report*, London: HMSO 1988)
- Anstoßen der Entwicklung eines digitalen Fahrzeugkennzeichens, das den Vorgaben von Datenschutz und Persönlichkeitsschutz gerecht wird.
- Mehr Öffentlichkeitsarbeit für die Akzeptanz von Verkehrsregeln (mehr Anstand im Verkehr?)
- Politische Diskussion von mehr Überwachung und höheren Sanktionen, wie z.B. in der Schweiz.

6.3.3 Datenverfügbarkeit zur Planung und Steuerung des Stadtverkehrs



Datenbasierte Analyse von Erreichbarkeiten (links) und Nachfragsituationen (rechts)

Stand

- Die Planung und Steuerung des Verkehrsangebots benötigen Daten
 - des Verkehrsangebots (Wegenetz Schiene / Kfz / Rad / Fuß, Stellplätze, Haltestellen, ÖV-Fahrpläne, Park+Ride-Standorte, Lichtsignalanlagen, Signalzeitenpläne, Verkehrszeichen etc.),
 - von Standorten (Wohnstandorte, Arbeitsorte, Schulen, Standorte der Daseinsvorsorge etc.),
 - von planbaren Ereignissen (Baustellen, Veranstaltungen, Demonstrationen etc.),
 - des Verkehrsablaufs (Verkehrsstärken, Verkehrszustände, Fahrtzeiten etc.),
 - der Umweltsituation (Schadstoffimmissionen, Lärmimmissionen etc.).
- Die Verfügbarkeit digitaler Daten ist sehr unterschiedlich. Kommerzielle Anbieter und Open-Source-Projekte stellen Wegenetzdaten zur Verfügung. Sollfahrpläne des ÖV sind in der Zwischenzeit ebenfalls weitgehend öffentlich zugänglich, erfordern aber eine Aufbereitung. Österreich hat eine verkehrsträgerübergreifende Graphenintegrations-Plattform (www.gip.gv.at) für Verkehrsinfrastrukturdaten geschaffen. Für Standortdaten existiert keine einheitliche Datenquelle. Zuverlässige Daten zu Verkehrsstärken stehen für städtische Gebiete i.d.R. nicht oder nur für wenige Stellen zur Verfügung. Fahrtzeitdaten müssen von kommerziellen Anbietern (TomTom, INRIX, Here, Google) erworben werden. Verkehrszeichen und Signalzeitenpläne liegen bestenfalls als pdf-Dokumente vor.
- Kommunen verfügen in vielen Bereichen über keine oder nur über sektorale Planungs- und Steuerungssysteme. Der Digitalisierungsgrad ist verglichen mit dem Stand der Technik und der Industrie gering.

Probleme

- Die mangelnde und heterogene Datenverfügbarkeit erschwert effiziente Planungsprozesse. Der Datenbeschaffungsaufwand für Planungen ist unnötig hoch und langwierig. Daten werden zum Teil mehrfach erfasst.
- Kommunen haben keine umfassenden Daten zum Verkehrsangebot. Sie können die tatsächliche Verkehrsnachfrage und die Qualität des Verkehrsablaufs in ihrem Verantwortungsbereich nur eingeschränkt abschätzen. Das erschwert die Beurteilung von Maßnahmen der Verkehrsplanung und der Verkehrssteuerung, auch verkehrsträgerübergreifend.
- Die Industrie bietet keine oder wenige Produkte zur Planung- und Steuerung des Verkehrs an. Produkte unterschiedlicher Hersteller lassen sich nur eingeschränkt kombinieren. Viele Planungs-

systeme wurden und werden in Form von Projekten erstellt, die nur in einer oder in wenigen Städten zum Einsatz kommen. Das führt zu hohen Wartungskosten und erschwert die Aktualisierung der Systeme.

- Bei Nutzung von Produkten mit definierten Datenstandards (z.B. Geografische Informationssysteme oder Fahrplanungssysteme) werden die Daten in den Kommunen unterschiedlich verwaltet (z.B. unterschiedliche Kategorien für Standorte). Das erschwert die Austauschbarkeit und die Vergleichbarkeit von Daten bei der Planung.
- Die Digitalisierung kostet Geld und erfordert spezialisiertes Personal. In vielen Städten fehlt auf der Ebene der Entscheider die Bereitschaft oder auf der Ebene der Finanzierung die Möglichkeit die Digitalisierung voranzubringen. Vermutlich fehlt auch die Fantasie, welchen zusätzlichen Möglichkeiten eine Digitalisierung für die Planung und Steuerung des Verkehrs eröffnen kann.
- Eine Förderung der Digitalisierung des Verkehrs in Städten durch den Bund ist zum Teil an nicht sachgerechte Nachweise geknüpft, z.B. dass die Digitalisierung CO₂ reduziert.

Lösungsvorschläge

- Daten zum Verkehrsangebot und zu Standorten sollen möglichst als Open-Data in standardisiertem Format bereitgestellt werden. Öffentliche Stellen sollen ihre Daten bereitstellen.
- Städte sollen sich zusammentun und gemeinsam Anforderungen an Planungssysteme formulieren, die dann Grundlage für Ausschreibungen sind.

Empfehlungen an das BMVI

- Der Bund und die Länder sollen verstärkt die Standardisierung von Daten im Verkehrssektor fördern, die dann in den Kommunen angewendet wird.
- Der Bund und die Länder sollen von Unternehmen die Bereitstellung von Standortdaten (Adresse, Arbeitsplätze, Unternehmenskategorie) einfordern. Dazu sollen regelmäßige Datenmeldungen eingeführt werden.
- Es sollten bundesweit einheitliche Regelungen erarbeitet werden, die die Verantwortung für die Bereitstellung von Planungsdaten festlegt.
- Der Bund und die Länder sollten mit den Anbietern von Mobilfunkdaten und Floating-Car-Daten Regelungen finden, die Städten und Regionen einen einfachen Zugriff auf Nachfrage- und Verkehrsablaufdaten ermöglichen.

6.3.4 Digitale Plattformen für integrierte Mobilitätsdienstleistungen

Stand

- Digitalisierung und digitale Vernetzung der Verkehrsdienstleistungen bilden eine Grundlage für die Transformation des zukünftigen Stadtverkehrs von Personen und Gütern. Sharingangebote und multimodale Services erlauben zeitlich und räumlich flexiblere Mobilität und Individualisierung der Mobilitätsdienstleistungen.
- Weitere Stufen innovativer und disruptiver Transformation werden mit fortschreitender Entwicklung des autonomen Fahrens in Verbindung mit KI hinzukommen.
- Es entstehen Räume für neue Geschäftsmodelle und ganze Start-Up-Ökosysteme, die auf Plattform-Economy basieren und oft durch Netzwerkeffekte bei komplexen digitalisierten Dienstleistungen getragen werden.
- Aktuell entwickelt sich ein hochgradig dynamisches Gebilde einer Markttransformation, was größere Änderungen im Mobilitätsverhalten sowie in der City-Logistik induzieren wird.

Probleme

- Bei fehlender Abstimmung können neue Mobilitätsangebote den Zielkonflikt zwischen Nachhaltigkeit einerseits und der Realisierung flexibler individueller Mobilität sowie kleinteiliger Gütertransporte andererseits verschärfen.
- Um dies zu verhindern, müssen die Anbieter von vernetzten und integrierten Verkehrsdienstleistungen sowohl konkurrierend als auch kooperativ zueinander agieren (sog. „Coopetition“), was aufgrund fehlender Rahmenbedingungen derzeit nur in Ansätzen erfolgt.
- Lokale Mobilitätslösungen basieren auf heterogenen technischen Lösungen und setzen auf proprietäre Schnittstellen. Eine echte Integration fehlt. Die Rollen der Akteure sind dabei noch in der Genese.
- Große Mengen an Daten fallen bei unterschiedlichen Mobilitätsdiensten an. Diese sind oft nicht verfügbar oder es fehlen klar spezifizierte und standardisierte Schnittstellen (siehe Steckbrief Datenplattform Stadtverkehr). Es besteht oft eine unsichere rechtliche Lage – wem gehören die Daten?
- Der ÖPNV spielt bei derzeitig entstehenden Mobilitätsplattformen oft eine untergeordnete Rolle.
- Die Vielzahl unterschiedlicher Plattformlösungen mit variierendem Grad der Integration und geografischer Lokalität zwingt Nutzer zur Installation einer Vielzahl von Mobilitäts-Apps. Derzeit werden Lösungen teilweise von privaten internationalen Anbietern, teils von öffentlichen Verkehrsunternehmen, z.T. für einzelne Verkehrsverbände, parallel entwickelt, was zu einem für die Kund*innen unübersichtlichen Markt mit zumeist lokalen und auf wenige Anbieter begrenzten Angeboten führt.
- Starke Marktasymmetrien entstehen durch die Dominanz international agierender großer Akteure, die über eine große Masse von Daten – jedoch nicht immer bester Qualität – verfügen und von Netzwerkeffekten und monopolähnlicher Stellung profitieren.

Lösungsvorschläge

- Durch Fördermaßnahmen und regulatorischen Rahmen kann im Bereich Mobilitätsplattformen eine unabhängige Positionierung für Deutschland und die EU auf Basis hochqualitativer Daten angestrebt werden – siehe auch Steckbrief Datenplattform Stadtverkehr.
- Standardisierte integrierte Lösungen für Mobilitätsplattformen sollen die Nutzerfreundlichkeit und Datenqualität verbessern und die Akzeptanz erhöhen. Damit der ÖPNV weiterhin eine tragende Rolle im Stadtverkehr der Zukunft spielt, sollten die entstehenden integrierten multimodalen Mobilitätsplattformen von den ÖPNV-Anbietern mitgestaltet werden.
- Verschiebungen im Mobilitätsverhalten sollen antizipiert und gesteuert werden. Für das zukünftige Zusammenspiel der digitalen Mobilitätsplattformen mit dem autonomen Fahren sollen die Weichen für die urbanen Räume so gestellt werden, dass vorrangig zu den Verkehrsdienstleistungen des ÖPNV räumlich und zeitlich komplementäre Ergänzungen entstehen und keine Substitution des ÖPNV durch individuelle motorisierte Mobilität stattfindet.
- Die Forschungsarbeiten der letzten Jahre bringen Ansätze in der Mobilitäts-, Verkehrs- und Logistikforschung, die die Herausforderungen für Logistik (Last Mile) und ÖPNV angehen. Ansätze in der Green Logistics-Forschung beinhalten beispielsweise Echtzeit-Synchronisierung mit Meeting Points oder Dynamic Pricing zur Beeinflussung des Mobilitätsverhaltens und Reduktion der Verkehrsleistung. Urbane Datenplattformen sind eine Basisvoraussetzung für die Vernetzung und Integration der Verkehrsdienstleistungen – siehe auch Steckbrief Digitale Plattformen zur Sendungskordinierung.

Empfehlungen an das BMVI

- Digitale Voraussetzungen für integrierte Mobilitätsdienste schaffen, dabei die Rolle des ÖPNV als Integrator in urbanen Daten- und Mobilitätsplattformen stärken. Grundlegende Daten sollten in Weiterführung der Aktivitäten zur Umsetzung der Delegierten Verordnung NAP-VO (EU, 2017/1926) bundesweit (bzw. EU-weit) in einer vereinheitlichten Form erhoben und potenziellen Plattformanbietern zur Verfügung gestellt werden.
- Rechtliche Rahmenbedingungen sollen in einem wettbewerbsneutralen Kontext erlauben, gemeinsame Transfer- oder Kombinationstickets für private und öffentlich betriebene Angebote auszustellen.
- Best Practices sollen aus bestehenden lokalen Pilotlösungen ermittelt werden und eine Skalierung auf weitere Standorte vorangetrieben werden – um den aktuellen Wildwuchs der Mobilitätsapps durch Standardisierung und Integration nutzerfreundlicher zu entwickeln. Dabei ist der Schwerpunkt auf die Förderung und Finanzierung „neutraler“ Plattformen zu setzen.

6.3.5 Digitale Plattform zur Sendungskoordination

Stand

- Neue Digitalisierungskonzepte erlauben, eine kundenindividualisierte Sendungskoordination und Güterbeschaffung zu realisieren und somit zur Vermeidung und Verminderung von Wirtschaftsverkehren in urbanen Räumen beizutragen.
- Sie erlauben zudem eine zeitnahe Kommunikation zwischen verkehrlichen Anspruchsgruppen, einschließlich der damit betroffenen Datenanalyse und Datenauswertung.
- Um diese Potenziale zu heben, bedarf es einer Sendungskoordination und -bündelung über diskriminierungsfrei betriebene digitale Plattformen für den urbanen Raum.

Probleme

- Für die genannten Digitalisierungskonzepte bestehen bislang weder Schnittstellendefinitionen noch Zugriffsrechte oder andere „Spielregeln“.
- Auch sind die dahinterliegenden Geschäftsmodelle lediglich anbietergetrieben, aber nicht kunden- oder nachfrageorientiert. Welche Datenkommunikation, Datennutzung und Datenauswertung wird künftig wie von wem unter welchen Konditionen angeboten, um eine entsprechende Sendungs- bzw. Transportkoordination zu organisieren und abzustimmen?
- Die Fragen nach Betreiber- und Nutzungsmodellen sind bislang ungeklärt. So könnten etwa auch eine Kommune oder die Stadtwerke mögliche Betreiber einer derartigen Plattform sein.

Lösungsvorschläge

- Für eine digitale webbasierte und kommunale Dienstleistungsplattform zur Organisation einer kommunalen bedarfsorientierten, räumlich und zeitlich veränderbaren und mehrmodal geprägten Transportnachfrage ist die digitale Infrastruktur für eine entsprechende akteursübergreifende Plattform angebots- und nutzerneutral mit standardisierten Schnittstellen aufzubauen.
- Diese Plattform hat alle städtischen Anspruchsgruppen zu berücksichtigen, vgl. etwa Community-Systeme. Insbesondere sind die einsetzbaren Verkehrssysteme anzubinden und das Angebots-Nachfrage-Verhalten abzubilden.
- Die informationstechnische Umsetzung sowie die Entwicklung, Bereitstellung und Integration von entscheidungsunterstützenden Kommunikations- und Koordinationsanwendungen als digitale Suprastruktur, sogenannter webbasierter Applications, auf dieser Community-orientierten digitalen Infrastruktur kann ggf. privaten Akteuren überlassen werden.

Empfehlungen an das BMVI

- Initiierung und Pilotentwicklung von digitalen Plattformen zur Community-orientierten Koordination von Transportnachfragen und Transportangeboten sowie zum Datenmanagement mittels Modellen zur Datennutzung, Datenauswertung und Datenweitergabe.
- Initiierung der Entwicklung von Anreizsystemen und Geschäftsmodellen zur Nutzung dieser digitalen urbanen Dienstleistungsplattform, und damit Aufbau einer digitalen Suprastruktur.