

4.4.4

Mobilität

Jürgen Laukemper, Antonella Sgobba

Die Mobilität von den Ölreserven unabhängig zu machen, gilt als eines der Ziele einer Zukunftsvorstellung, die in diesem Sinn als postfossil definiert wird. Bestrebungen in diese Richtung zeichnen sich bereits ab. Gleichzeitig ist im Zeitalter der Informationstechnologie und der Globalisierung aber noch ein weiteres Ziel maßgeblich: Vernetzt zu sein, getreu dem Motto »Ich nehme teil, also bin ich«, ist zu einem »Grundbedürfnis« geworden. Dieses wird nicht nur durch die immateriellen Netze des Internets befriedigt, sondern auch durch ein immer effizienteres Infrastrukturnetzwerk, in dem Fern- und Nahverkehr eng miteinander verbunden sind. Und so gilt diese Verknüpfung heute als Standortvorteil für Städte, die im Wettbewerb bestehen sowie global und lokal präsent sein möchten. »Die Stadt ist kein Baum«,¹ wie etwa in der Moderne propagiert wurde, sondern ein enges Geflecht von Wegen, Straßen, Achsen, Plätzen – und nun auch von digitalen Infrastrukturen. Die Welt steht heute aufgrund zahlreicher Herausforderungen vor einem epochalen Paradigmenwechsel, der eine fachübergreifende Diskussion auf allen Ebenen (sozial, politisch, technologisch und ökologisch) und die Mitwirkung aller Teilhaber am Prozess für die Gestaltung einer nachhaltigen Mobilität fordert – von Verwaltungen und Politikern über Infrastrukturdienstleister, Energieanbieter, Finanzinstitute und Automobilhersteller bis hin zu den Stadtbewohnern.

Wie die Mobilität der Post-Oil-City aussehen wird, bleibt offen. Die Zukunft der urbanen Mobilität liegt jedoch sicher in der Vernetzung, der Integration vielfältiger Angebote, der Entwicklung emissionsarmer und energiesparender Lösungen sowie in einer anpassungsfähigen und flexiblen Verkehrsinfrastruktur.

Verkehrsm minimierung

Ein Umdenken hat in vielen Städten und in den Fachkreisen bereits begonnen. Man nimmt Abschied von der autogerechten Stadt und setzt sich die umweltgerechte Stadt und die umweltgerechte Mobilität als Ziel. Hat bisher der Verkehr das Bild der Stadt geprägt, so wird heute eine Planung der Stadt und der Mobilität im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung gefordert (Abb. 1, S. 152).

Planerische und gestalterische Maßnahmen

Städte bemühen sich, durch planerische und gestalterische Maßnahmen die negativen Effekte des Verkehrs zu minimieren oder zu vermeiden und gleichzeitig die Mobilität aller Bewohner zu gewährleisten und zu verbessern sowie die Versorgung der Stadt zu sichern.

Dabei kommen unterschiedliche Lösungsansätze zum Einsatz, die sich auf neue Leitbilder stützen: die kompakte Stadt, die Stadt der kurzen Wege, die gemischte Stadt. In seinem Manifest für die nachhaltige Stadtplanung bezeichnet etwa Albert Speer Funktionsmischung und Dichte als wichtige Säulen der umweltgerechten Stadtentwicklung.² Der Wandel von der Industrie- zur Dienstleistungsgesellschaft ermöglicht es, Funktionen, die in der Moderne getrennt waren, erneut zu bündeln. Zwischen Wohnen und Arbeiten könnten kurze Wege geschaffen und somit die negativen Effekte der Pendlergesellschaft vermieden werden.

In der Stadt zu arbeiten und auf dem Land zu leben, gilt in weiten Teilen der Bevölkerung immer noch als Wunschvorstellung, nicht zuletzt, weil es in den wichtigen Zentren immer schwieriger

¹ Alexander 1967

² Speer 2011

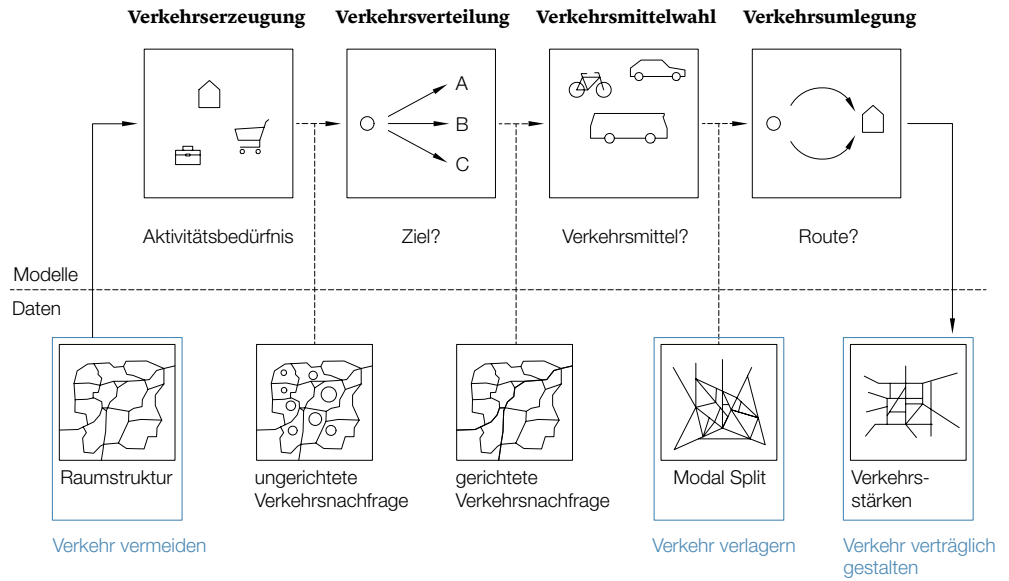


Abb. 1

- 3 SRU 2012
- 4 Difu 03/2011
- 5 Stockburger 2012
- 6 Stadt Freiburg 2008
- 7 Breitinger 2012
- 8 Frey 2011; www.vauban.de/info/verkehrsprojekt/k1.html
- 9 Fraunholz 2002, S. 62

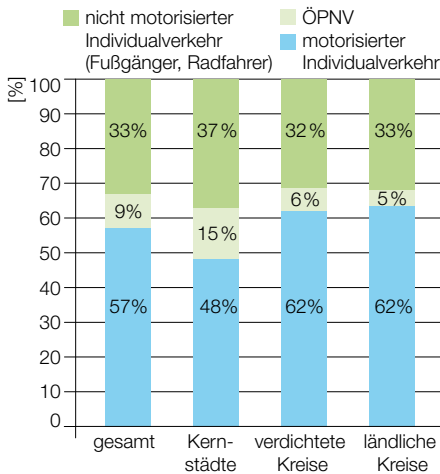


Abb. 2

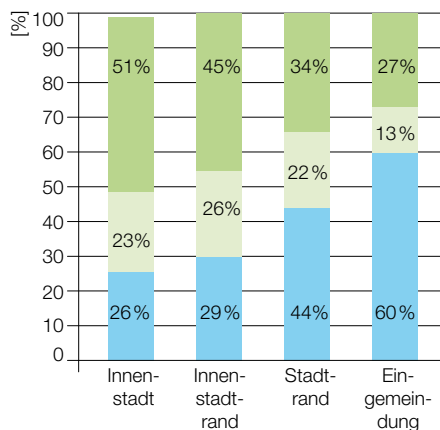


Abb. 3

wird, erschwinglichen Wohnraum zu finden. Dies erzeugt jedoch noch mehr Verkehr. Eine Verdichtung der Stadt als Gegenentwurf zur Suburbanisierung kann den Pendelverkehr hingegen deutlich senken. Der Modal Split des Personverkehrs, also die Verteilung des Verkehrsaufkommens auf verschiedene Verkehrsmittel, zeigt, dass der Anteil des motorisierten Individualverkehrs (MIV) in Kernstädten niedriger ist als in verdichteten oder ländlichen Kreisen (Abb. 2).³ Hinzu kommt, dass der MIV-Anteil vom Stadtzentrum zum Stadtrand zunimmt (Abb. 3).⁴ Auch der Motorisierungsgrad hängt von der Einwohnerdichte ab. In Städten mit mehr als 1 Million Einwohner liegt die Pkw-Dichte bei 322 Pkws/1000 Einwohner, während Städte mit weniger als 500 000 Einwohnern einen Motorisierungsgrad von 498 Pkws/1000 Einwohner aufweisen.⁵ Den Anteil des MIV im Modal Split zu senken, ist eine der Aufgaben, die sich viele Städte für die Zukunft gestellt haben. Die umwelt- und fahrradfreundliche Stadt Freiburg möchte bis 2020 in der Innenstadt eine Senkung des MIV-Anteils auf bis zu 28% zugunsten des Umweltverbunds (Fuß-/Radverkehr und ÖPNV) erreichen. Dafür wurden im Verkehrsentwicklungsplan (VEP) 2020 konkrete Maßnahmen formuliert, die vom Ausbau des ÖPNV und der Radwege über Verkehrsberuhigung und Bündelung des Verkehrs bis hin zu Parkraumbewirtschaftung reichen.⁶ Für Radfahrer wurden in Freiburg 500 km Radwege gebaut sowie eine Fahrradstation am Hauptbahnhof mit Stellplätzen für rund 1000 Fahrräder, Fahrradverleih und Reparaturwerkstatt eingerichtet. Des Weiteren hat die Stadt bereits 1991 eine Umweltschutzkarte eingeführt, heute RegioKarte genannt, die alle ÖPNV-Verkehrsmittel in einem Tarif vereint. Sind Geschwindigkeitsbeschränkungen für Wohngebiete weitgehend akzeptiert und angenommen, so wird der Vorschlag, Tempo-30-Zonen in der Stadt flächendeckend umzusetzen, aktuell kont-

rovers diskutiert. Befürworter heben Sicherheitsargumente sowie die Senkung der Lärmemissionen hervor, Gegner betonen indes, dass die Verlangsamung des städtischen Verkehrs zu Engpässen und Staus führen und Ausweichverkehr erzeugen würde.⁷ Fällt die Priorisierung im Verkehrsnetz weg, indem z. B. überall gleiche Geschwindigkeiten erlaubt sind, ist fast zwangsläufig wieder mit einer vermehrten Belastung der Wohngebiete zu rechnen, da vorwiegend der schnellste Weg gewählt wird. Auch ein Verbot des Pkw-Verkehrs würde nur in Wohn- und Mischgebieten und auf Quartiersebene funktionieren. Als Beispiel gilt das Vauban-Viertel in Freiburg, in dem das Konzept des weitgehend autofreien Wohnens als flexibles und gemischtes Modell aus stellplatzfreiem und autofreiem Wohnen umgesetzt wurde. Die Haushalte, die sich per Vertrag verpflichten, ohne Auto zu leben, können inzwischen auf alternative Mobilitätsangebote (ÖPNV und Carsharing) zurückgreifen. Für die stellplatzfreien Haushalte entstanden Sammelgaragen am Rand des Quartiers. Das Viertel ist nicht komplett verkehrsfrei, sondern zum großen Teil verkehrsberuhigt. Durch dieses Verkehrskonzept und das Leitbild der Stadt der kurzen Wege ließ sich die Aufenthalts- und Umweltqualität erheblich verbessern. Aktuell gilt das Vauban-Viertel als einer der kinderreichsten Bezirke Freiburgs, aber auch dort werden die Menschen älter und somit oftmals auf ein Auto angewiesen sein. Inwiefern das Konzept des Vauban-Viertels flexibel genug ist, um sich an den demografischen Wandel anzupassen, wird sich zeigen.⁸ Eine umweltgerechte Orientierung in der Verkehrsplanung ist auch in den deutschen Regelwerken, die sich mit der Gestaltung des Straßenraums befassen, festzustellen. Waren die ersten, 1905 in Deutschland aufgestellten Stoppschilder Gebote für Fußgänger, die sie bei der Straßenüberquerung vor den Motorwagen warnten,⁹ so

werden in den »Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen« (RASt06) von 2006 die Ansprüche des Fußgänger- und Radverkehrs sowie des ÖPNV bei der Gestaltung der Straßen in gleichem Maße beachtet. Besonders plädiert dieses Regelwerk für »eine ausgewogene Berücksichtigung aller Nutzungsansprüche an den Straßenraum« unter Rücksichtnahme auf städtebauliche und verkehrstechnische Merkmale sowie gestalterische und ökologische Belange. Die Aufenthaltsqualität des Straßenraums spielt dabei eine wesentliche Rolle. Der Straßenquerschnitt wird nicht nur durch die Verkehrsmenge bestimmt, Ziel ist ein ausgeglichenes Verhältnis des Verkehrsraums und des Raums für Fußgänger, Radfahrer sowie für die Erdgeschossnutzungen der flankierenden Gebäude. So soll die Fahrbahnbreite 40 % und die Seitenraumbreite jeweils 30 % des Raums in Anspruch nehmen.¹⁰

Die Verkehrsdichte und den Parkraumbedarf in der Innenstadt zu reduzieren, ist ein weiteres erstrebenswertes Ziel, das sich z. B. mit der Einrichtung von Park-and-Ride-Flächen (P+R) am Stadtrand erreichen lässt. Die strategische Positionierung dieser Parkflächen entlang der wichtigsten Zufahrtsstraßen und an den Schnittstellen mit ÖPNV-Haltestellen könnte zusammen mit weiteren Maßnahmen wie einem alternativen Mobilitätsangebot, teureren Parkgebühren für Dauerparken in der Stadt oder einer Citymaut den Parkraumbedarf in der Stadt um 80 % senken.¹¹ Ein reines Verbot von Autoverkehr im Innenstadtbereich würde zumindest zum Teil auch zu einer Verschiebung von Wohnen, Arbeiten und Einkaufen in andere Bereiche führen – Besorgungen im Einkaufszentrum auf der »grünen Wiese«, Verlagerung von Betrieben und Dienstleistern, die oft auf ein Auto angewiesen sind. Ein stadtübergreifendes Parkplatzmanagement hingegen könnte die Auslastung von Parkplätzen optimieren und sie abends als Dauerparkplätze für Einwohner anbieten, während sie tagsüber von den Beschäftigten genutzt werden. Auch Quartiersgaragen weisen einen hohen Nutzungsgrad auf, da sie die unterschiedlichen Schwankungen während des Tages, der Woche und des Jahres berücksichtigen können.

Die Minimierung des städtischen Autoverkehrs hat weitere positive Auswirkungen, wie z. B. die Senkung der CO₂- und Lärmemissionen und des Ressourcenverbrauchs sowie eine Verbesserung der Lebensqualität, was wiederum die Attraktivität der Städte erhöht. Viele Städte haben diese positiven Rückkopplungseffekte erkannt und darauf aufbauend eigene Strategien entwickelt.

Der Rückbau des Verkehrs und die Wiedereroberung des öffentlichen Raums sind Maßnahmen, die in bereits vielen europäischen Städten umgesetzt wurden.

Der dänische Architekt Jan Gehl plädiert dafür, die Stadt von Autos zu befreien und dadurch die öffentlichen Räume als Orte des sozialen Lebens zurückzuerobern. Kopenhagen ist ein gutes Beispiel dafür. In der dänischen Hauptstadt wurden in den letzten 50 Jahren viele Straßen und Plätze des Stadtzentrums zu Fußgängerzonen umgestaltet, außerdem stieg zwischen 1962 und 2000 die Fläche der verkehrsberuhigten Bereiche und Fußgängerzonen von 15800 m² auf fast 100 000 m².¹² Darüber hinaus ist Kopenhagen eine der fahrradfreundlichsten Städte überhaupt. Im Jahr 2011 führen 35 % der Pendler mit dem Fahrrad, bis 2015 soll dieser Anteil auf 50 % gesteigert werden.¹³ Weitere Städte haben ähnliche Wege eingeschlagen. Unter dem Motto der »mobilité durable« verfolgt Straßburg seit den 1990er-Jahren eine Strategie, die auf nachhaltige Mobilität und Aufwertung des öffentlichen Raums gleichzeitig setzt. Die Stadt hat 1994 in der Innenstadt eine Straßenbahn wieder eingeführt (Abb. 4) und eine ehemalige Hauptverkehrsstraße im Stadtzentrum zurückgebaut. Bei den Haltestellen und der Integration der Tramlinie in den öffentlichen Raum wurde sehr viel Wert auf die Qualität von Materialien und Design gelegt (Abb. 5). Die sechs Tramlinien auf aktuell 55,5 km oberirdischen Trassen und die 560 km Radwege sowie seit 2010 das Bikesharing »Velhop« mit 4400 Fahrrädern sind nur einige der Maßnahmen. Unter dem Motto »Strasbourg, une ville en marche« strebt die Stadt bis 2020 eine weitere Förderung der Mobilität zu Fuß für Strecken unter 1 km an. Um dieses Ziel zu erreichen, wird die Gestaltung des Straßenraums weiterhin ein wichtiger Aspekt bleiben, um die zu Fuß zurückzulegenden Wege sicherer und attraktiver zu machen.¹⁴

Verkehrsmischung

»Shared Spaces« ist inzwischen zum feststehenden Begriff geworden, der eine Begegnungszone in innerstädtischen Bereichen beschreibt, für die besondere Regeln gelten. Diese unterscheiden sich etwas von den in der deutschen Straßenverkehrsverordnung (StVO) verankerten Bestimmungen für Fußgängerzonen oder verkehrsberuhigte Bereiche. In Begegnungszonen gilt die Gleichberechtigung aller Verkehrsarten. Der Verkehr soll sich selbst regulieren, ohne Verkehrsschilder und



Abb. 4



Abb. 5

Abb. 1 Prinzipien nachhaltiger Mobilität: vermeiden, verlagern und verträgliches Gestalten von Verkehr. Dargestellt anhand des sogenannten Vier-Stufen-Algorithmus der Verkehrsprognose.

Abb. 2 Modal Split des Personenverkehrsaufkommens nach Kreistypen

Abb. 3 Modal Split in Abhängigkeit von der innerstädtischen Lage (SrV 2008)

Abb. 4 Einführung einer Tramlinie in den bestehenden Straßenraum, Straßburg (F)

Abb. 5 Place de l'Homme de Fer, wichtige Schnittstelle und Tram-Haltestelle, Straßburg (F) 1994, Guy Clapot

¹⁰ RAST06-Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen

¹¹ Meyer 2013, S. 129

¹² Gehl/Gemzoe 2006

¹³ City of Copenhagen 2012

¹⁴ Ville de Strasbourg 2011



Abb. 6

15 Schabel 2012

Abb. 6 Shared Space, Exhibition Road, London (GB)

Abb. 7 sinkender Energieverbrauch des Verkehrs durch Einsatz von Elektrofahrzeugen. Diese brauchen, wenn sie mit regenerativ erzeugtem Strom betrieben werden, nur ca. ein Viertel der Energie von Benzin- und Dieselfahrzeugen.

Differenzierung der Fahrspuren, die Geschwindigkeit für Fahrzeuge wird beschränkt. Einzig ein Blindenleitsystem gibt Wege für diese Gruppe von Verkehrsteilnehmern vor. Obwohl die Aufwertung der Aufenthaltsfunktion im Vordergrund steht, werden einige Aspekte kritisch gesehen. Die Lösungsansätze eignen sich nur für ein niedriges Verkehrsaufkommen in kleinen Gemeinden oder in überschaubaren innerstädtischen Bereichen. Außerdem ist in Deutschland die rechtliche Verantwortung bei Unfällen noch nicht geregelt. Positiv zu sehen ist hier die flexiblere Nutzung und Teilung eines Straßenraums. Die Urbanisierung fordert eine höhere Gebrauchsfähigkeit des öffentlichen Raums, da immer mehr Menschen diesen Raum zukünftig in Anspruch nehmen werden. Das Konzept des Shared Space ist nicht neu, insbesondere wenn man an die historische Stadt denkt, erlangt aber heute in nordeuropäischen Ländern neue Aktualität, in Deutschland ist es hingegen weniger populär. In London deklarierte die Stadt im Zuge der Olympischen Spiele 2012 die innerstädtische Achse der Museumsmeile, die Exhibition Road, zum Shared Space. Der Straßenraum wurde neu gestaltet und den Fußgängern und Touristen, denen zuvor nur ein Drittel der Straße zur Verfügung stand, eine größere Wichtigkeit zugesprochen. Der Architekt Dixon Jones entwarf ein Karomuster für den Bodenbelag, das der Längsrichtung der Straße zu widersprechen

scheint, es richtet sich am Bewegungsmuster der Fußgänger aus und behandelt den Straßenraum als großen Innenraum (Abb. 6).¹⁵ AS

Flexiblere Nutzung des Verkehrsraums

Ein wesentlicher Faktor für Nachhaltigkeit ist die Minimierung der Verkehrsfläche und damit der Versiegelung sowie die optimale Nutzung der verbleibenden Verkehrsfläche. Ein phasenweiser weiterer Ausbau von Verkehrsflächen sollte nicht nur auf die Straßenlänge, z. B. in neuen Erschließungsgebieten, ausgerichtet sein, sondern aufgrund unterschiedlicher Fahrspuren ebenso auf die Straßenbreiten. Es empfiehlt sich, diese in einem ersten Schritt nur auf die kurz- bis mittelfristigen Bedürfnisse auszulegen, damit sie sich bei Bedarf später sowohl für den Individualverkehr als auch für den öffentlichen Verkehr problemlos erweitern lassen. Auch stadträumliche Gestaltungsanforderungen machen häufig zusätzliche Flächen notwendig. Daher sollte es stets möglich sein, auch zu einem späteren Zeitpunkt ohne große bauliche Änderung den Verkehrsraum bedarfsgerecht zwischen den einzelnen Verkehrsträgern umzunutzen.

Ebenso lässt sich im Bereich des ruhenden Verkehrs der Bedarf an Verkehrsflächen reduzieren. Hier ist ein Umdenken von der individuellen Zuweisung von Parkraum zu einer gemeinschaftlichen Nutzung erforderlich. Viele Garagen werden heute nicht mehr in ihrem ursprünglichen Sinn genutzt, sondern dienen als zusätzlicher Lagerraum, die Fahrzeuge stehen dann oft im öffentlichen Raum. Eine Reduzierung des Flächenbedarfs kann durch gemeinschaftliche Nutzung von Parkflächen erfolgen, z. B. in größeren Wohneinheiten, wobei die gleichzeitige Anwesenheit der Bewohner zu berücksichtigen ist. Eine

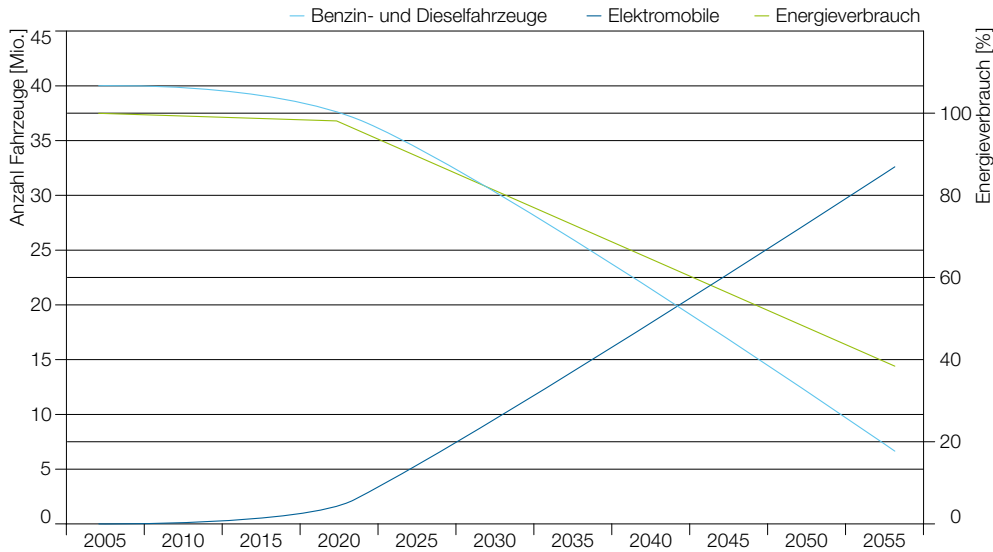


Abb. 7

weitere Reduzierung lässt sich durch gemeinsame Nutzung von Parkplätzen für Anwohner und Dienstleistungen bzw. Büros erreichen. Während beim Wohnraum ein Parkraumbedarf hauptsächlich nachts und am Wochenende besteht, ist dies für Büros tagsüber an Werktagen der Fall. Bei solchen Modellen ist sicherzustellen, dass immer ein Mindestmaß an Parkraum für die Bewohner reserviert bleibt, sodass ihnen jederzeit Parkplätze zur Verfügung steht. *JL*

Technische Innovationen und Lösungsansätze

Technische Innovationen können zur Reduzierung der negativen Effekte des Verkehrs beitragen. Vor allem die Verschmutzung der Umwelt durch Abgase, der Verkehrslärm und die Gefahr von Sach- und Personenschäden durch Unfälle lassen sich hierdurch verringern. Parallel beeinflussen und beschleunigen die technische Entwicklung und die Informationstechnologie zusammen mit den gegenwärtigen Veränderungen in der Gesellschaft die Entstehung neuer Mobilitätskonzepte. Innovative Lösungsansätze für die urbane Mobilität gibt es bereits, deren Einfluss auf die Stadt und das Quartier ist allerdings noch nicht vollständig erforscht.

Entwicklung der Fahrzeugtechnik

Der Kraftstoffverbrauch und der Ausstoß von Schadstoffen ist aufgrund der Entwicklung der

Fahrzeugtechnik derzeit der am besten greifbare Aspekt. Gesetzliche Steuerungsmaßnahmen in diesem Bereich (siehe auch Steuerliche und rechtliche Mittel, S. 160f.) haben mitunter auch unerwünschte Nebeneffekte. So führen Verschärfungen der Abgasnormen bei bestehenden Fahrzeugen, die Erlaubnis zur Einfahrt in Städte nur noch mit grüner Plakette oder Abwrackprämien auch dazu, dass Altfahrzeuge in weniger entwickelte Länder exportiert werden, wo sie voraussichtlich noch lange genutzt und anschließend nicht sachgerecht wiederverwertet werden. Dies gilt nicht nur für Pkws und Lkws, sondern auch für Straßenbahnen und Züge. Dennoch überwiegen hier durch eine gesamtheitliche Reduzierung der Emissionen die positiven Effekte.

Verschärfte Vorschriften beschleunigen oft eine bereits vorhandene Entwicklung. Beispiele hierfür sind die Lärmreduzierung von Fahrzeugen durch leisere Motoren, Kapselungen sowie leisere Reifen. Eine noch stärkere Senkung lässt sich bei niedrigen Geschwindigkeiten durch andere Antriebstechniken wie beispielsweise Elektromotoren erreichen. Die Geräuschemissionen können bei einer Geschwindigkeit von bis zu 40 km/h so stark abnehmen, dass dies teilweise bereits als Gefahr z. B. für Fußgänger empfunden wird. Das ist jedoch nur solange der Fall, bis sich der Gesamtlärmpegel reduziert bzw. sich die Bevölkerung auf die leiseren Fahrzeuge eingestellt hat.

Derzeit wird besonders die Entwicklung der Elektromobilität vorangetrieben. Bei der Verwendung von erneuerbarer Energie lassen sich dadurch die Emission beim Fahren auf null reduzieren. Wesentlicher Nachteil ist heute jedoch die eingeschränkte Verfügbarkeit der Fahrzeuge, einerseits durch die erforderlichen langen Aufladezeiten (»Betanken«), andererseits durch die geringe Reichweite. Diese beiden Faktoren lassen sich technisch nicht beliebig optimieren, sodass in absehbarer Zukunft der angepasste Einsatz ent-

16 BMVBS 2012

scheidend für die Verbreitung von Elektrofahrzeugen sein wird. Gut einsatzfähig sind sie heute bereits im Stadtverkehr, da die dort zurückgelegten Entfernungen meist kurz sind und somit die Reichweite für den täglichen Einsatz ausreicht. Der Handlungsspielraum lässt sich mithilfe von Auftankstationen im Straßen- und Parkierungsraum oder Batteriewechselsystemen erweitern. Räumlich gesehen ist jedoch die Integration der Infrastruktur zum Aufladen der Fahrzeuge in die Stadt noch nicht gelöst. Aktuell werden von Energieanbietern Ladesäulen am Rand des Straßenraums und von Stellplätzen aufgestellt. Die Ladung erfolgt dann per Kabel, das die Autofahrer anschließen müssen. Jedoch steckt auch in der Ladeinfrastruktur Entwicklungspotenzial, z. B. könnte die Säule auch andere Funktionen wie Beleuchtung, Verkehrsinfos, Zahlung der Parkgebühren etc. übernehmen. Sind die Ladestellen an nutzungsintensiven Punkten in der Stadt angeordnet, kann der Autobesitzer die Ladezeit für andere Erledigungen nutzen.

Ladesäulen ließen sich künftig durch im Straßenraum eingelassene Induktionsschleifen ersetzen, die durch elektromagnetische Induktion die Fahrzeuge aufladen. Das würde den visuellen Einfluss minimieren und Probleme wie Vandalismus lösen. Technisch leicht erreichen lässt sich die Induktion absehbar auch im Bereich von Kreuzungen. Planerisch bedeutet das jedoch, dass im Straßenraum die Flächen für zukünftige Induktionen freizuhalten sind. Eine Trennung zwischen Induktion und Nachrichtentechnik (Nachrichten kabel) ist sinnvoll, um Störungen zu vermeiden. Damit steigen jedoch die Anforderungen an die Planung der Ver- und Entsorgungsleitungen im Straßenraum. Die Elektromobilität macht die Zusammenhänge zwischen Energie, Mobilität und Stadt bzw. Architektur noch deutlicher. Bei Neubauten ist es heute üblich, Versorgungsstationen in den Parkflächen zumindest vorzusehen. Mit Pilotprojekten wie dem Effizienzhaus Plus in Berlin wird aktuell die Möglichkeit untersucht, Elektroautos in ein Gesamtenergiekonzept zu integrieren, bei dem Haus und Auto durch Solarstrom versorgt werden.¹⁶ Eine wesentliche Beschleunigung des Ausbaus von Elektromobilität ließe sich durch eine flexiblere Nutzung der Fahrzeuge erreichen (z. B. durch Carsharing).

Aufgrund der Nachteile von Elektrofahrzeugen beschäftigt sich die Industrie seit Jahrzehnten ebenfalls mit anderen Antriebsmitteln wie z. B. Wasserstoff. Auch hier ist – abhängig von der Produktionsweise des Wasserstoffs – eine Nullemission möglich. Vorteil wäre die wesentlich größere

Reichweite der Fahrzeuge, nachteilig sind derzeit noch die Kosten.

In der Übergangszeit finden sich oft Mischungen der Antriebssysteme (z. B. Plug-ins). Die Entwicklungen zeigen, dass sich die Zahl der unterschiedlichen verfügbaren Antriebstechniken zukünftig erhöhen wird. Hierauf ist auch städtebaulich zu reagieren. So ist das Versorgungsnetz insgesamt flexibler zu gestalten. Die heutige Struktur der Versorgung der Fahrzeuge über ein Tankstellennetz, das sich aus wirtschaftlichen Gründen immer weiter ausdünnert, wird in Zukunft durch wesentlich anpassungsfähigere und vielfältigere Versorgungsstrukturen ersetzt werden müssen. Es wird erforderlich sein, dass Tankstellen unterschiedliche Stoffe lagern, was das Gefahrenpotenzial jedoch erhöht. Außerdem wird es neben einzelnen Tankstellen weitere Versorgungssysteme – entweder in den Haushalten oder auf öffentlichen Flächen – geben.

Im Bereich der technischen Möglichkeiten zur Kollisionsvermeidung im Straßenverkehr wirken sich die Innovationen sehr positiv aus, was zu völlig neuen Möglichkeiten im Verkehrsraum führt. Die Vermischung von sehr unterschiedlichen Verkehren wäre dann leichter realisierbar. Bereits heute gibt es verschiedene Erkennungssysteme, die Gefahrenpunkte feststellen können, z. B. Nachtsichtgeräte oder Abstandswarnsysteme in Pkws. Optische Systeme könnten beispielsweise die Verhaltensmuster anderer Verkehrsteilnehmer erkennen und entweder rechtzeitig warnen oder automatisch eine Kollision vermeiden, indem sie in das System eingreifen.

Verkehrssteuerungen und Informationstechnologien

Durch Verkehrssteuerungen lassen sich bereits heute Kapazitätserhöhungen für Straßen von ca. 10 bis 15% erwirken, die entweder der Verflüssigung des Verkehrs und damit der Reduzierung der Abgase oder der intensiveren Auslastung eines gleich großen Straßenraums dienen. Die Steuerungen durch Verkehrstechnik beschränken sich jedoch meist auf übergeordnete Straßen. Einen wesentlichen Fortschritt kann hier die Entwicklung der Informationstechnik bringen. Mithilfe der Ortung von Mobiltelefonen lässt sich der Verkehrsfluss in Echtzeit erfassen. Bei weiterer Verbesserung der Rechenleistungen von Datenservern und der Entwicklung von Berechnungsmodellen wird es möglich, Bewegungsmuster in Echtzeit abzubilden, wodurch sich Verkehrs-

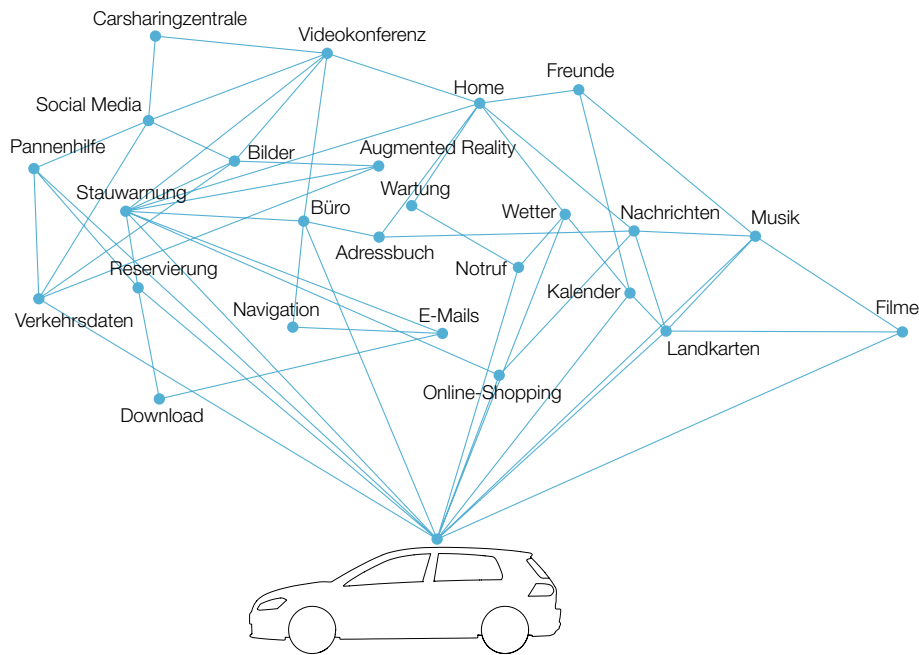


Abb. 8

ströme entweder durch Leittechnik im Straßenbereich oder durch mobile Informationsgeräte so lenken lassen, dass es zu einer gleichmäßigen Auslastung des Straßenraums kommt. Solche Systeme sollten jedoch nicht dazu führen, dass Wohnbereiche künftig stärker belastet werden. Darauf ist städtebaulich zu reagieren, beispielsweise durch Straßen mit gestuften Geschwindigkeiten, Engstellen, Einbahnstraßensysteme oder verkehrsberuhigte Zonen. Auch datenschutzrechtliche Bedenken, z. B. bezüglich des Abspeicherns von Bewegungsmustern, sind bei diesen Entwicklungen zu berücksichtigen.

Systeme zur Lenkung des Verkehrs sollten sich nicht nur auf den Individualverkehr beziehen. Durch die steigende Verbreitung der Informationstechnologie ist auch eine bessere Verknüpfung zwischen Individualverkehr und öffentlichem Verkehr möglich. Beispielsweise kann sich der Nutzer optimierte Fahrwege anzeigen lassen – auch mit möglichen Umsteigepunkten zwischen Individual- und öffentlichem Verkehr. Ein Parkraummanagement informiert ihn, ob an der Umsteigestation überhaupt Parkraum zur Verfügung steht, der sich dann ebenfalls online reservieren lässt; auch die Abrechnung erfolgt online. Technisch erfordert dies die Installation einer entsprechenden Infrastruktur im Straßenraum für Detektoren zur Anzeige freier Parkplätze. Um Nachhaltigkeit zu ermöglichen, müssen bei Neubauten oder Erneuerungen bereits heute die notwendigen Leerrohrtrassen für die Installation der erforderlichen technischen Einrichtungen vorgesehen werden.

Unterstützt durch IT-Technologien wäre es möglich, die Verkehrsdaten zusammen mit anderen Informationen, z. B. zum Energieverbrauch oder Informationen zu Veranstaltungen sowie Kommunikationsmöglichkeiten wie Videokonferenzen etc. im Auto zur Verfügung zu stellen (Abb. 8).

Mikromobilität

Auch bei der Mobilität im Nahbereich wirken sich Innovationen wie die elektrorbetriebenen Zweisitzer verschiedener Automobilhersteller (Abb. 9) sehr positiv auf das Verkehrsverhalten aus. Die technische Entwicklung von Elektrofahrrädern hat zu einem regelrechten Boom geführt. Sie machen es älteren Menschen wieder möglich, längere Strecken mit dem Fahrrad zurückzulegen oder der Arbeitsplatz ist trotz Steigungen ohne große Anstrengung erreichbar. Durch den Einsatz beispielsweise von Segways lassen sich größere Entfernungen in der Innenstadt bequem, platzsparend und umweltfreundlich zurücklegen. Städtebaulich bedeutet dies jedoch, dass drei Verkehrsströme mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten zu berücksichtigen sind: erstens Fußgänger und Segways, zweitens Radfahrer, Elektrofahrräder, Pedelecs und gedrosselte Roller sowie drittens stärker motorisierter Verkehr. Für viel befahrene Hauptstrecken sind daher getrennte Fahrbahnen notwendig.

Carsharing

Für die Nachhaltigkeit von Carsharing-Modellen ist ihre gesellschaftliche Akzeptanz bzw. ihre Entwicklung ausschlaggebend. Im Bereich der Mobilität ist in den letzten Jahren eine Veränderung in der Gesellschaft wahrnehmbar. Das Auto wird heute nicht mehr ausschließlich als Statussymbol bzw. als ein Symbol der (Bewegungs-)Freiheit gesehen, sondern überwiegend als Transport- und Fortbewegungsmittel. Dies führt auch zu einem anderen Verhalten bezüglich seines Einsatzes. Fahrzeuge werden nicht mehr permanent persönlich vorgehalten, sollten jedoch bei Bedarf kurzfristig zur Verfügung stehen (Abb. 11, S. 158).

Abb. 8 Auto als mobile Kommunikationszentrale

Abb. 9 Elektroroller mit Kabine

Abb. 10 Elektroauto des Carsharing-Anbieters Car2Go



Abb. 9



Abb. 10

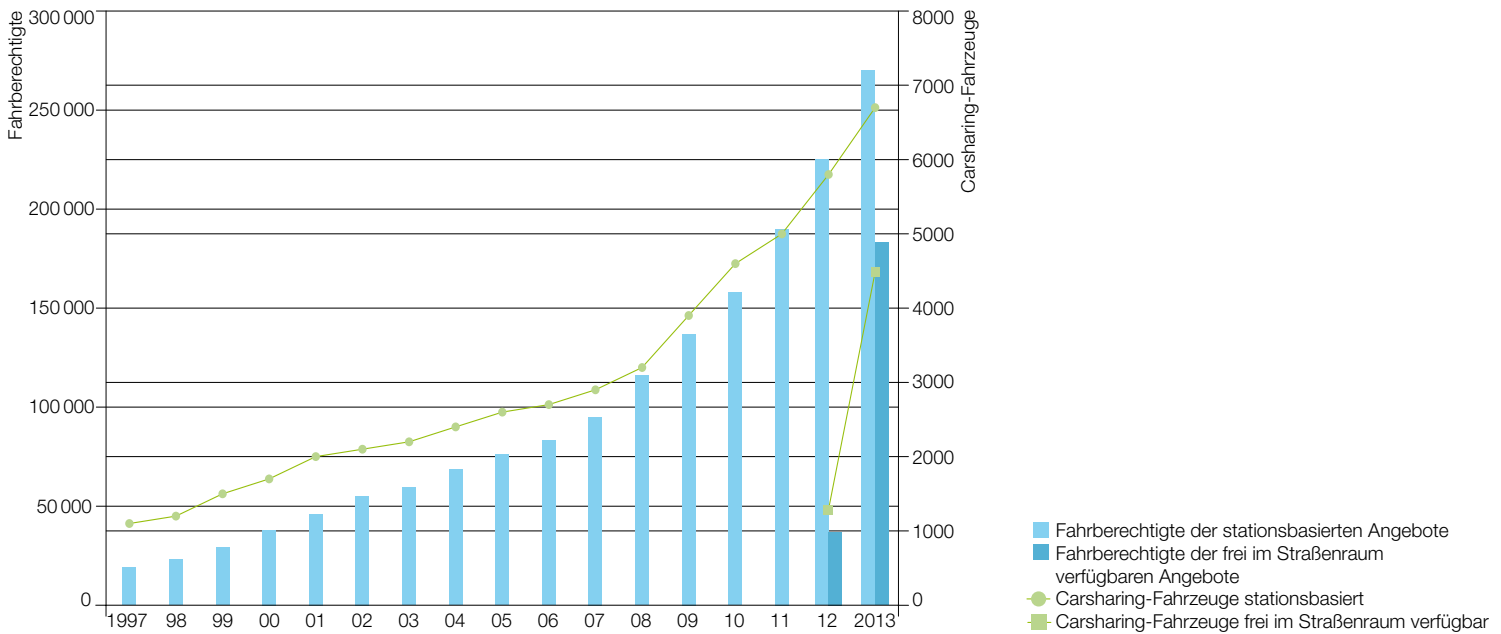


Abb. 11

Dieser gesellschaftliche Wandel hat dazu beigetragen, dass es heute neben dem eigenen Fahrzeug auch andere, flexiblere Modelle der Fahrzeugnutzung wie z. B. verschiedene Carsharing-Modelle gibt. Aktuell bieten sowohl private und öffentliche Anbieter als auch Automobilhersteller solche Konzepte an.

Je nach Bedarf kann sich der einzelne Teilnehmer dabei ein an seine Bedürfnisse angepasstes Fahrzeug buchen. In Ballungszentren ist es somit einfacher möglich, für kurze Strecken z. B. auf Elektrofahrzeuge umzusteigen (Abb. 10, S. 157), für längere Strecken oder Urlaubsfahrten dagegen ein größeres Fahrzeug mit Wasserstoff- oder Verbrennungsmotor zu mieten. Nachteilig ist hier jedoch meist, dass die Fahrzeuge in der Regel wieder an den Ausgangspunkt zurückgebracht werden müssen.

Bevorzugt sind deshalb Carsharing-Modelle, die mehr Flexibilität anbieten. Über eine mobile Funkverbindung kann der Nutzer dann das nächste in der Umgebung befindliche Fahrzeug orten und reservieren, abgestellt werden darf es am Ende der Fahrt überall innerhalb des Geschäftsgebiets. Die Bezahlung erfolgt ebenfalls per Smartphone, Kosten fallen nur für den Zeitraum an, in dem das Fahrzeug genutzt wird bzw. bei kurzen Besorgungen gesperrt ist. Alle Kosten inklusive Parkgebühren sind im Grundpreis enthalten. Ein weiterer Fortschritt ließe sich hier erreichen, wenn die Carsharing-Anbieter sich miteinander vernetzen und auch Fahrzeuge gegenseitig austauschen würden.

Ähnliches gilt auch für Fahrräder und Elektrofahräder bei Bikesharing-Angeboten. Alle diese Modelle haben den Vorteil, dass der Nutzer mit hoher Wahrscheinlichkeit ein für seine momentanen Bedürfnisse passendes Fahrzeug erhält. Die Nutzung dieser Fahrzeuge ist wesentlich intensiver, sodass durch die höheren Einsatz-

zeiten insgesamt weniger Fahrzeuge benötigt werden. Somit sinkt auch der Bedarf an Flächen zum Parken. Zudem ist durch die stärkere Nutzung die Lebensdauer der Fahrzeuge kürzer, der Innovationsfortschritt lässt sich schneller nutzen und somit können sich auch die Emissionen gesamtheitlich reduzieren.

Auf die Stadt und die Quartiere wirken sich diese Konzepte positiv aus, wenn die Auslastung der Fahrzeuge optimiert wird und sich dadurch die Anzahl der benötigten Parkplätze reduziert. Dabei müssen bereits bei der städtebaulichen Entwicklung für Carsharing bzw. Carpooling entsprechende Parkflächen – zusammenhängend und nur für diese Nutzung vorgesehen – an den Knotenpunkten der einzelnen Verkehrsträger mit eingeplant werden, damit beim Umstieg die leichte Erreichbarkeit der Fahrzeuge gewährleistet ist. Die rechtlichen Rahmenbedingungen für bevorzugte Parkplätze im öffentlichen Raum sind zu schaffen. An den meisten größeren Bahnhöfen bzw. S-Bahnstationen stehen Fahrradständer für Leihfahrräder zur Verfügung, vergleichbare Möglichkeiten müssten dann ebenfalls für das Carsharing vorgesehen werden. Auch das Bezahlungssystem innerhalb dieser Konzepte muss sehr nutzerfreundlich gestaltet sein. Sinnvoll wäre eine einfache Abrechnung mit einer Karte, die für die Nutzung aller unterschiedlichen Verkehrsmittel (Bahn, Nahverkehrsmittel, Leihfahrrad, Carsharing etc.) gültig ist, bzw. über einen Provider. Dadurch würde die kombinierte Nutzung der unterschiedlichen Verkehrsmittel wesentlich vereinfacht und damit attraktiver.

Innovative Verkehrsmittel

Innovative Verkehrsmittel entstehen vor allem für den innerstädtischen ÖPNV. Auf der Basis von



Abb. 12

Standseilbahnen entwickeln verschiedene Firmen Nahverkehrsmittel, die fahrerlos und mit sehr geringem Energieaufwand verschiedene Punkte im Stadtraum verbinden können. Dies erfolgt durch einzelne Wagen, die – vergleichbar den Gondeln einer Seilbahn – je nach Anforderung in ein zwischen bzw. unter den Schienen verlaufendes Zugseil eingeklinkt werden (Abb. 12). Bei anderen, ähnlichen Entwicklungen können sich die einzelnen Kabinen, die auch zu Zügen koppelbar sind, teilweise auch ohne Schienen über Elektroantrieb fortbewegen. Solange diese Lösungen eigene Fahrbereiche im Stadtraum benötigen, ist hierfür der entsprechende Platz bei der Verkehrsraumplanung vorzusehen.

Citylogistik

Vor allem in den Innenstädten verursacht der Zulieferverkehr für die Versorgung einen wesentlichen Teil des Verkehrsaufkommens. Dies betrifft sowohl die Belieferung von Geschäften als auch von einzelnen Haushalten. Die Möglichkeiten, im Internet zu bestellen, haben das Verkehrsaufkommen nicht reduziert, sondern erhöht, da die Einzellieferungen täglich durch unterschiedliche Logistikunternehmen zu den Haushalten gelangen müssen.

Verbesserungspotenzial im Sinne einer nachhaltigeren Mobilität besteht durch die Einführung einer Citylogistik, die den Warenlieferverkehr in Innenstädten regelt. Dabei stellen unterirdische Zulieferbereiche in dichten urbanen Gebieten eine realisierbare technische Lösung dar.

Eine Möglichkeit ist beispielsweise ein unterirdisches Wegesystem, wie es z. B. in Berlin am Potsdamer Platz umgesetzt wurde (siehe S. 248ff.). Die Anlieferung der Waren erfolgt an einem zentralen Punkt, die Verteilung mithilfe eines unterir-

dischen Wegesystems z. B. mit Elektrofahrzeugen, sodass die Verkehrswege an der Oberfläche nicht durch Fahrzeuge belastet werden. Nachgedacht wird ebenfalls über ein rohrartiges System. Auch dabei werden an einem zentralen Punkt die Waren angeliefert, in Transportfahrzeuge für das Rohrsystem umgeladen und an die einzelnen Verbraucher, meist Verkaufseinrichtungen, verteilt. Solche Systemen müssen jedoch bereits zu Beginn der Baumaßnahmen vorgesehen sein, da eine Nachrüstung in bestehenden Gebieten nur sehr schwer möglich bzw. mit sehr hohem Aufwand verbunden ist.

Eine andere Art, um den oberirdischen Verkehr wesentlich zu reduzieren, kann die Organisation einer gesamtheitlichen Citylogistik sein, bei der z. B. alle Waren in einer zentralen Einheit (Umschlaghalle) angeliefert, auf die einzelnen Kunden umsortiert, in Spezialfahrzeuge, z. B. kleine Liefertransporter auf Elektrobasis, umgeladen und an die jeweiligen Kunden verteilt werden (Abb. 13, S. 160).

Problematisch hierbei sind die rechtlichen Randbedingungen. Alle Bewohner oder Geschäfte eines bestimmten Gebiets müssten sich dann zwangsweise dieser Logistik anschließen. Pilotprojekte, beispielsweise von Paketlieferdiensten, wurden nach einer Probezeit wieder beendet.

Das RegLog-Citylogistik-Konzept in Regensburg galt als Versuch, eine Optimierung der Warenlieferung in innenstädtischen, verkehrsberuhigten Gebieten zu ermöglichen und Leerfahrten zu reduzieren. Das Projekt, das auf einer Kooperation zwischen mehreren Speditionsfirmen basierte, wurde jedoch nach 14 Jahren aus wirtschaftlichen Gründen eingestellt.¹⁷

Die Deutsche Post DHL hat mit ihren in der Stadt verteilten Servicepunkten, den sogenannten Packstationen, auf die steigende Nachfrage nach einer stets verfügbaren Selbstabholung von Paket-

Abb. 11 Entwicklung des Carsharings in Deutschland

Abb. 12 Cabletreno Bolivariano de Petare, Caracas (YV) 2013

¹⁷ www.reglog.de

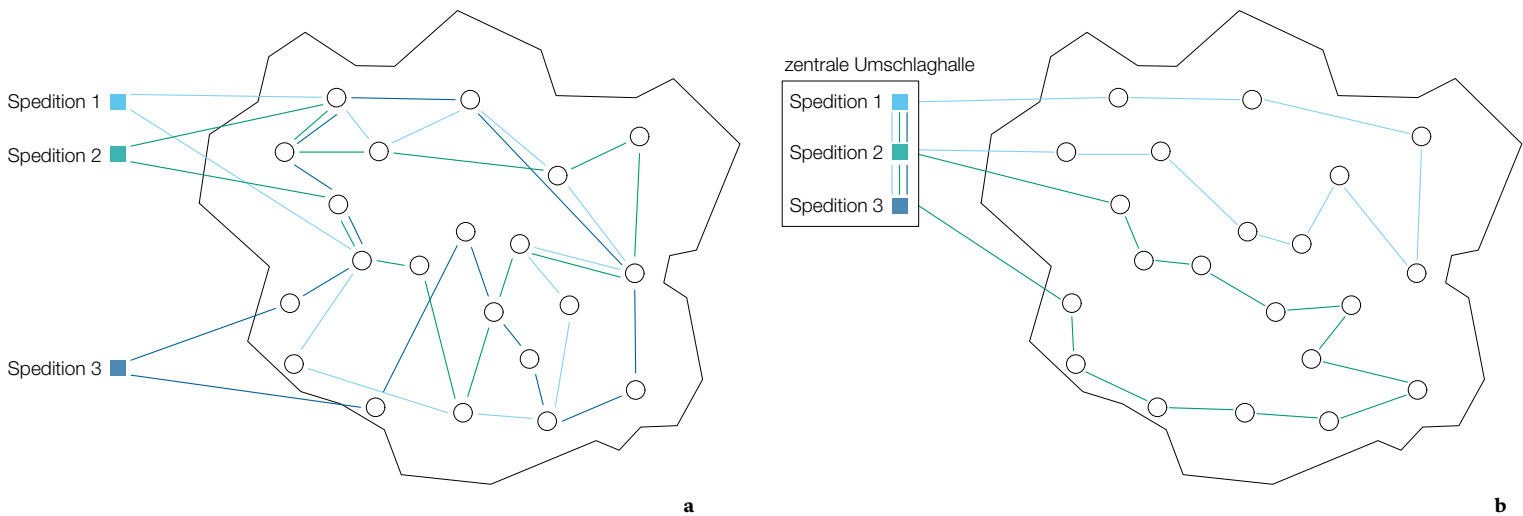


Abb. 13

18 Deutsche Post AG 2010

Abb. 13 Prinzip der City Logistik

a ohne zentrale Umschlaghalle

b mit zentraler Umschlaghalle

Abb. 14 Vision für die Region Boston/Washington im Jahr 2030, Höweler + Yoon Architecture (1. Preis Audi Future Award 2012)

bestellungen reagiert und gleichzeitig Tausende von Kilometern bei der Zustellung von Paketen eingespart, was auch eine Vermeidung von mehreren Tonnen von CO₂ bedeutet.¹⁸

Regelungen mit festgeschriebenen Lieferzeiten können zu erheblichen Entlastungen zu den übrigen Zeiten führen. So würden beispielsweise Fußgängerzonen in den hochfrequentierten Tageszeiten frei von Fahrzeugen bleiben. Nachteilig ist bei solchen Regelungen jedoch, dass sich der Verkehr meistens auf die sehr frühen Morgenstunden konzentriert, was bei vorhandener Wohnbebauung wiederum störende Lärmauswirkungen haben kann.

Einer Studie der Deutschen Post zufolge könnte die Nachtlieferung mit leiseren Elektrofahrzeugen das Problem der Staus und der unerwünschten Lkw-Anlieferung in innenstädtischen Quartieren lösen. Dabei wären allerdings die sozialen Auswirkungen der Nachtarbeit zu berücksichtigen.

Steuerliche und rechtliche Mittel

Es gibt verschiedene steuerliche, rechtliche oder finanzielle Regelungen, mit denen sich Einfluss auf das Verhalten der Verkehrsteilnehmer nehmen lässt. Bei einzelnen Verkehrsmitteln kann das durch steuerliche Anreize (Bonussysteme), Mehrkosten (Malussysteme) etc. geschehen. Eine Verteuerung der Pkw-Nutzung beispielsweise durch eine erhöhte Mineralölsteuer kann sowohl dazu führen, dass sich die gefahrenen Strecken reduzieren, als auch dazu, dass der Umstieg auf Elektromobilität leichter fällt. Auf der anderen Seite bewirken z. B. Subventionierungen des öffentlichen Nahverkehrs

eine erhöhte Nachfrage. Die Differenzen müssen jedoch für die Betroffenen deutlich spürbar sein. Zudem lassen sich durch die Einführung z. B. einer Citymaut – je nach Modell – einzelne Verkehrsteilnehmer von der Fahrt in die Innenstadt mit dem Pkw abhalten bzw. sich die Fahrten bei gestaffelten Modellen zeitlich verschieben. Solche Maßnahmen beziehen sich jedoch sehr oft auf den Gesamtverkehr bzw. einen gesamten Stadtbereich, nicht auf einzelne Quartiere. Zu berücksichtigen ist bei derartigen Maßnahmen, dass sie auch soziale Auswirkungen haben können. Eine starke Verteuerung z. B. des Pkw-Verkehrs führt dazu, dass die Nutzung der unterschiedlichen Verkehrsmittel stark vom sozialen Stand abhängt. Hier überschneiden sich stadtplanerische mit sozialpolitischen Fragestellungen. Gleiches gilt auch für die künstliche Verteuerung von Parkraum.

Eine Maßnahme, die weniger soziale Auswirkungen hat, ist die direkte Einflussnahme auf die Fahrt mit dem Fahrzeug. Die Wahl des Verkehrsmittels hängt von Kriterien wie der Bequemlichkeit, aber auch von der Fahrtdauer ab. Stadtplanerisch bereits umgesetzt wurden Beschleunigungsspuren für den Busverkehr bzw. auch völlig separate, abgetrennte Busspuren. Weitere Möglichkeiten sind die Bevorrechtigung des Linienverkehrs im Bereich von Signalanlagen, eine Reduzierung der erlaubten Höchstgeschwindigkeiten sowie die Einführung von Pfortnerampeln, die den Zufluss in Gebiete regeln. Geschwindigkeitsbegrenzungen auf den Hauptverkehrsstraßen führen jedoch häufig dazu, dass auf Wege durch Wohngebiete ausgewichen wird, da diese dann zeitlich kürzer sind.

Starke Beschränkungen können aber auch den Ausschluss ganzer Zweige oder Berufsgruppen aus den Städten zur Folge haben, die auf Fahrzeuge angewiesen sind.

Eine wesentliche Optimierung des Mobilitätsauf-



Abb. 14

kommens lässt sich durch eine hohe Vernetzung der einzelnen Verkehrsmittel erreichen. Mithilfe von Apps für Smartphones ist es inzwischen möglich, die schnellsten und besten Routen sowohl auf Grundlage der Kosten als auch der Reisezeit zu ermitteln. Gleichzeitig kann bei einigen Anbietern der anfallende Fahrpreis für die Nutzung kostenpflichtiger Angebote gesamtheitlich abgebucht werden, es sind keine unterschiedlichen Zahlungssysteme mehr notwendig. Das macht ein bequemes Umsteigen von einem Verkehrsmittel auf das andere möglich. In diese Kette müssen alle Verkehrsmittel einbezogen werden – vom Parkplatz für das eigene Fahrzeug über öffentliche Nahverkehrsmittel bis hin zu Leihfahrzeugen etc. Die Wahl des Verkehrsmittels erfolgt dann nur noch nach den derzeitigen individuellen Bedürfnissen. Ansätze hierzu gibt es bereits. So entstanden beispielsweise in Kooperation mit Automobilherstellern erste Apps für Smartphones, mit dem Ziel, die Suche nach der besten Mobilitätslösung zu ermöglichen und gleichzeitig allgemeine Informationen über die Stadt bereitzustellen.¹⁹ JL

Visionen für die Stadt der Zukunft

Trotz zahlreicher Lösungsansätze ist die Zukunft der Mobilität noch offen. Verschiedene Forschungsinstitute arbeiten intensiv daran, mögliche Szenarien für die Entwicklung der Mobilität zu definieren.

Die Zukunft der Mobilität zu gestalten, ist ein Thema, das Automobilhersteller und Stadtplaner gleichermaßen betrifft. Um eine Diskussion über die Mobilität und die Stadt der Zukunft anzuregen,

entstehen Kooperationen wie die 2010 von der Audi AG ins Leben gerufene »Audi Urban Future Initiative«. Im Rahmen des Projekts werden Wettbewerbe, Workshops sowie weitere Initiativen veranstaltet, zu denen Architekten, Stadtplaner und Soziologen eingeladen sind. Zudem wird der »Audi Urban Future Award« vergeben.²⁰ Die im Rahmen dieser Initiative entwickelten Visionen lassen neue Formen der Interaktion zwischen Auto und Stadt entstehen, bei denen die digitale Technologie eine erhebliche und wachsende Rolle einnimmt (Abb. 14).

Ähnliche Ziele verfolgt das BMW Guggenheim Lab. Innerhalb von sechs Jahren möchte der Automobilhersteller einige Megacities weltweit untersuchen und in kontinuierlichen Dialog mit der Bevölkerung treten. Interdisziplinäre Teams beschäftigen sich im Rahmen der Initiative mit aktuellen Themen des urbanen Lebens, um neue Ideen zu erforschen und innovative Denkansätze zu fördern.²¹

Ist die moderne Mobilität mit Attributen wie schneller, öfter, weiter, mehr, bequemer, billiger und sicherer zu beschreiben,²² so wird die urbane Mobilität der Zukunft vernetzter, multimodaler, intelligenter, sauberer, leiser, raumsparender, sicherer und sozialer sein. Bei all den unterschiedlichen Visionen wird jedoch deutlich, dass nicht zuletzt aufgrund der sich immer schneller ändernden Anforderungen eine Anpassung der Verkehrsinfrastruktur erforderlich ist. Dies bedarf auch einer flexibleren Infrastrukturplanung, die Strukturen schafft, die nicht für die Ewigkeit »asphaltiert« sind, sondern sich mit vertretbaren Kosten an aktuelle Bedürfnisse und Anforderungen anpassen lassen. Dabei muss die Entwicklung von effizienteren und attraktiveren Mobilitätsschnittstellen (Mobility Hubs) gefördert werden, um die erfolgreiche Vernetzung unterschiedlicher Mobilitätslösungen zu gewährleisten. AS

- 19 www.moovel.de;
www.mycityway.com
20 www.audi-urban-future-initiative.com
21 www.bmwguggenheimlab.org
22 Merki 2008, S. 76

Weitere Informationen

- Albers, Markus: »Eines für alle«. In: Brand Eins 03/2011
- Adler, Michael: Generation Mietwagen. Die neue Lust an einer anderen Mobilität. München 2011
- Brake, Matthias: Mobilität im regenerativen Zeitalter. Was bewegt uns nach dem Öl? Hannover 2009
- Canzler, Weert; Knie, Andreas: Einfach aufladen. Mit Elektromobilität in eine saubere Zukunft. München 2011
- Schindler, Jörg; Held, Martin; Würdemann, Gerd: Postfossile Mobilität. Wegweiser für die Zeit nach dem Peak Oil. Bad Homburg 2009
- Schneider, Manuel: Post-Oil City. Die Stadt von morgen. politische ökologie H. 124. München 2011
- Sperling, Daniel, Gordon, Deborah: Two Billion Cars: Driving Toward Sustainability. Oxford 2010
- Yay, Mehmet: Elektromobilität. Theoretische Grundlagen, Herausforderungen sowie Chancen und Risiken der Elektromobilität, diskutiert an den Umsetzungsmöglichkeiten in die Praxis. Frankfurt/M. 2012
- Zierer, Maria Heide; Zierer, Klaus: Zur Zukunft der Mobilität. Eine multiperspektivische Analyse des Verkehrs zu Beginn des 21. Jahrhunderts. Wiesbaden 2010