

Kommunale Handlungsmöglichkeiten für nachhaltigere Mobilität - Positionspapier -

Dr. Volker Kienzlen, Maria Franke, Dr. Martin Sawillion, KEA-BW
Prof. Dr. Jan Riel, Hochschule Karlsruhe – Institut für Verkehr und Infrastruktur
Dr. Martin Kagerbauer, Karlsruher Institut für Technologie (KIT) – IfV
Udo Lambrecht, ifeu Heidelberg
Ruth Blanck, Öko-Institut
Günter Rasch, Dr. Martin Schiefelbusch, NVBW¹

1.4.2020

Vorbemerkung

Das vorliegende Positionspapier wendet sich an Vertreter von Kommunen, die sich mit Mobilitätsfragen beschäftigen und eine nachhaltige, klimafreundliche Entwicklung anstreben. Die aktuelle öffentliche Diskussion fokussiert vielfach auf Einzelaspekte, die teilweise als Lösung für alle Mobilitätsprobleme verallgemeinert werden. Hier wird versucht, einen Gesamtüberblick über kommunale Handlungsmöglichkeiten und deren Auswirkungen auf Stadtentwicklung, Mobilität und Klimaschutz zu geben.

In diesem Aufsatz liegt der Schwerpunkt auf dem Personenverkehr.

¹ Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf eine geschlechtsneutrale Differenzierung verzichtet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für beide Geschlechter. Die verkürzte Sprachform beinhaltet keine Wertung. Grundsätzlich sind jedoch immer beide Geschlechter gleichwertig.

Nicht diskutiert werden die Auswirkungen des zunehmenden Flugverkehrs und des Güterverkehrs. Beide tragen erheblich zu den Verkehrsemissionen bei, liegen aber nur sehr begrenzt im Einflussbereich der Kommunen. Vor diesem Hintergrund werden auch Maßnahmen, die auf Bundesebene erforderlich sind, um für mehr Klimaschutz im Verkehr zu sorgen, nicht vertieft diskutiert.

Klar ist, dass die Rahmenbedingungen auf Bundesebene (wie z. B. Steuern, Abgaben, Förderprogramme) einen ganz wesentlichen Einfluss darauf haben, welche Pkw gekauft werden und wie günstig und komfortabel es erscheint, diese zu nutzen. Auch viele Handlungsmöglichkeiten der Kommunen und des Landes werden durch Bundesrecht bestimmt. Auch innerhalb dieses Rahmens gibt es jedoch erhebliche Handlungs- und Gestaltungsspielräume der Kommunen. Auf diesen liegt der Schwerpunkt dieses Papiers.

Für Aufsehen sorgte auch der Bericht des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), wonach seit Anfang 2018 weltweit noch 580 Mrd. t CO₂ emittiert werden dürften, um das Ziel einer Erderwärmung von maximal 1,5 Grad gegenüber der Vorindustrialisierung noch einzuhalten. Bei einem jährlichen Ausstoß von weltweit gut 40 Mrd. t CO₂/a könnten damit ab dem jetzigen Zeitpunkt (Anfang 2020) nur noch zwölf Jahre lang gleichbleibend hohe CO₂-Mengen emittiert werden. In Anbetracht der bekannt langen Zeiträume von Gesetzgebung, technischen Entwicklungen sowie stadtplanerischen und verkehrsplanerischen Maßnahmen wird die Dringlichkeit des Handelns deutlich.

1 Einführung

1.1 Grundsätzliches zu Mobilität

Mobilität erlaubt die Befriedigung menschlicher Grundbedürfnisse durch Ortsveränderung. Durchschnittlich ist jede Person in Baden-Württemberg täglich 80 Minuten unterwegs und legt 3,1 Wege und 40 km zurück.² Der tägliche Weg zur Arbeit oder zum Einkaufen erfordert in den allermeisten Fällen ebenso Mobilität wie soziale Interaktion im privaten Umfeld. Verkehr ist dabei das Instrument, das Mittel zum Zweck, um diese Bedürfnisse zu befriedigen. Diese Aktivitätsbedürfnisse können mal mit mehr, mal mit weniger Verkehr befriedigt werden. Ziel ist ein hohes Maß an Mobilitätsangeboten bei gleichzeitig wenig Verkehr.

Grundlage für Prosperität und Lebensqualität ist nachhaltige Mobilität - ein möglichst einfacher, für breite Bevölkerungsschichten bezahlbarer, sauberer, leiser, sicherer und klimaverträglicher Transport von Menschen und Waren. Der Verkehr kann im Grundsatz in den gewerblichen (z. B. Güterverkehr) und den privaten Verkehr unterschieden werden. Letzterer kann vielen Fahrtzwecken zugeordnet werden (z. B. Berufsverkehr, Einkaufsverkehr, Freizeitverkehr etc.) für die jeweils sehr unterschiedliche Rahmenbedingungen gelten.

² Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Mobilität in Deutschland Ergebnistelegamm Baden-Württemberg, Sept 2018

Der Modal-Split beschreibt die Verteilung des Verkehrsaufkommens (zurückgelegte Wege) bzw. der Verkehrsleistung (zurückgelegte Personenkilometer) auf die verschiedenen Verkehrsmittel³. Er ist ein wichtiger Indikator der Verkehrssituation im betrachteten Raum. Normalerweise ist der Anteil des Öffentlichen Verkehrs (ÖV) im ländlichen Raum weitaus geringer als in Ballungsräumen. Werden in ländlichen Räumen im Mittel nur 4 % aller Wege mit dem ÖV zurückgelegt, sind es in Ballungsräumen dagegen teilweise über 30 %.⁴ Im Vergleich verschiedener Städte sind sehr deutliche Unterschiede erkennbar, die zum Teil nicht durch Topografie oder Klima erklärbar sind.^{5,6,7,8,9} Der Anteil des motorisierten Individualverkehrs (MIV) liegt zwischen 40 % in Ballungsräumen und über 70 % in ländlichen Räumen. Somit haben Ballungsräume und eher ländlich strukturierte Städte und Gemeinden unterschiedliche Voraussetzungen und Handlungsmöglichkeiten für eine nachhaltige Mobilität.

In den vergangenen vier Jahrzehnten haben die zurückgelegten Personenkilometer im Pkw in Deutschland stetig zugenommen.¹⁰ Gleichzeitig ging der spezifische Kraftstoffverbrauch der Fahrzeuge kaum zurück, was insgesamt zu etwa gleichbleibenden Treibhausgas-Emissionen führte.¹¹

Aktuell haben viele Städte oder Ballungsräume nach wie vor mit einer hohen Luftschadstoffbelastung durch Stickoxide und Feinstaub zu kämpfen, die beide in erheblichem Maß auch aus dem Straßenverkehr herrühren.¹² Das Urteil des Bundesverwaltungsgerichts in Leipzig^{13,14} erlaubt es nun Kommunen, in besonders belasteten Zonen Fahrverbote zu erlassen.

Pkw erleichtern unser tägliches Leben und sind das am häufigsten genutzte Verkehrsmittel. Dennoch belasten sie Städte und Gemeinden auch durch Lärmemissionen, durch ein latentes Gefährdungs- bzw. Unfallpotenzial sowie durch die Inanspruchnahme des öffentlichen Raums

³ <https://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/fahrleistungen-verkehrsaufwand-modal-split#textpart-1>

⁴ Statistisches Bundesamt und Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung, Datenreport 2016 Ein Sozialbericht für die Bundesrepublik Deutschland, Kapitel 11 Räumliche Mobilität und regionale Unterschiede

⁵ https://www.fahrradland-bw.de/fileadmin/user_upload/Fahrradnutzung_im_Staedtevergleich.pdf

⁶ Deutschland: 1. VDV | Statistik 2015 | Quelle: Deutsches Mobilitätspanel 2014. Hrsg. Karlsruher Institut für Technologie. Erstellt im Auftrag des BMVI und 2. Sonderauswertung zum Forschungsprojekt „Mobilität in Städten – SrV 2013“ – Städtevergleich, Technische Universität Dresden, Lehrstuhl Verkehrs- und Infrastrukturplanung, Mai 2015

⁷ Region Stuttgart: Stuttgarter Zeitung, Von dud 24. September 2015 - 15:59 Uhr <https://www.stuttgarter-zeitung.de/inhalt.region-das-auto-bleibt-das-wichtigste-verkehrsmittel.c642f24e-c73a-46a8-ace5-d63a14e69d5c.html>

⁸ Karlsruhe: Mobilitätsverhalten 2012 - Stadt Karlsruhe, Bericht vom 09.10.2012, omniphon

⁹ Zürich: Quelle: Stadtverkehr 2025 Zürich macht vorwärts, Bericht 2016

¹⁰ Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.) Verkehr in Zahlen 2017/2018

¹¹ Umweltbundesamt, Nationales Treibhausgasinventar 2017, Endstand 04/2017

¹² <https://www.umweltbundesamt.de/daten/luft/stickstoffdioxid-belastung#textpart-5> und <https://www.umweltbundesamt.de/daten/luft/feinstaub-belastung#textpart-4>

¹³ <https://www.umweltplakette.org/gerichtsurteil-fahrverbote/>

¹⁴ <https://www.nordkurier.de/politik-und-wirtschaft/diesel-fahrverbote-grundsatzlich-zulaessig-2731366402.html>

für den fließenden und den ruhenden Verkehr. Weitere Problemfelder des Automobilverkehrs sind die Klima- und Umweltbelastung durch Produktion und Betrieb der Fahrzeuge, die gesundheitlichen Auswirkungen auf die Bevölkerung durch Unfälle und Erkrankungen durch Schadstoffe, die Verminderung der Lebensqualität der Bewohner sowie der hohe Flächenbedarf. Eine hohe Verkehrsdichte von Pkw und Lkw schränkt die Lebensqualität in Städten erheblich ein. Da Städte heute auch im Wettbewerb um Arbeitskräfte stehen, sind Kommunen gut beraten, diesem Standortfaktor eine hohe Bedeutung beizumessen.

Um die Klimaschutzziele zu erreichen, zu denen sich auch Deutschland mit der Ratifizierung des Pariser Klimaschutzabkommens bekannt hat, müssen die CO₂-Emissionen des Verkehrs bereits bis 2030 um 40 bis 42 % reduziert werden. Selbst dies ist innerhalb des eingangs erwähnten verbleibenden CO₂-Budget zur Einhaltung des 1,5-Grad-Ziels kaum ausreichend.¹⁵ Bisher klaffen die erforderlichen Minderungen und die tatsächliche Entwicklung deutlich auseinander.^{16,17}

1.2 Zeitachsen von Maßnahmen im Verkehrssektor

Die Einflussmöglichkeiten der Kommunen auf den Mobilitätssektor werden in Kapitel 2 ausführlich beschrieben. Sie lassen sich in verschiedene Zeitachsen (kurz-, mittel- und langfristig) unterscheiden:

- **Kurzfristig**
Gerade Kommunen sind in der Lage, relativ kurzfristig Maßnahmen mit hoher Wirksamkeit zu beschließen und umzusetzen. Ordnungsrechtliche Maßnahmen (z.B. Parkraummanagement, vgl. Kap. 2.5) bedürfen keiner langwierigen Planungsprozesse oder Bauphasen, sind aber möglicherweise unpopulär. Von den Bewohnern zunächst als „negativ“ empfundene Maßnahmen sind daher intensiv zu erklären und zu kommunizieren. Kurzfristige Maßnahmen können bereits zu deutlichen Emissionseinsparungen führen und damit den Handlungsspielraum insgesamt verlängern.
- **Mittelfristig**
Zahlreiche Maßnahmen zur Förderung von Fuß-, Radverkehr und ÖV (vgl. Kap. 2.2, 2.3 und 2.4) sind mit Planungs-, Finanzierungs- und Umsetzungsaufwand verbunden, aber mindestens mittelfristig umsetzbar. Einfache Maßnahmen (Umwidmungen von Verkehrsflächen, Markierungslösungen etc.) können jedoch auch kurzfristig vorgezogen werden.
- **Langfristig**
Verkehrsinfrastrukturprojekte (z. B. Schienenwege oder Energieversorgung) tragen

¹⁵ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, Klimaschutzplan 2050 http://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimaschutzplan_2050_bf.pdf

¹⁶ Umweltbundesamt, TREMOD Version 5.63 (11/2016)

¹⁷ Das nächste Klimaziel ist in Gefahr, Christian Hochfeld, Agora Verkehrswende im E&M Jahressmagazin, 1.12.2017

technisch zur Beseitigung der Emissionen aus dem Verkehrsbereich bei (vgl. Kap. 2.8). Sie sind teuer und hängen in hohem Maße von den Entwicklungen auf Bundesebene ab. Trotzdem können Kommunen bzw. deren Stadtwerke hier mit lokalen Insellösungen eine Vorreiterrolle einnehmen. Die Ursache für häufige und lange Wege (mit dem Pkw) kann jedoch nur durch die Entwicklung hin zur „Stadt der kurzen Wege“ (vgl. Kap. 2.1) beseitigt werden. Auch diese Maßnahmen sind nur langfristig möglich, können aber bereits heute in die Wege geleitet werden.

Um zu wirksamen Veränderungen zu gelangen, sind ein klarer politischer Gestaltungswille und eine konsequente Änderung der Rahmenbedingungen und Prioritäten der Stadt- und Verkehrsplanung erforderlich. Dies betrifft die EU genauso wie die Ebene des Bundes und der Länder, aber auch der Kommunen. Auf kommunaler Ebene sollten konkrete qualitative und quantitative Ziele als Vorgaben für die kommunale Stadtplanung definiert werden.

Zwei gewichtige Faktoren stehen in Baden-Württemberg bisher dem Umbau des Verkehrssektors entgegen: Zum einen haben die Fahrzeugbau- und Zulieferindustrie eine große wirtschaftliche Bedeutung für den Standort Baden-Württemberg, zumal die hiesigen Premiumhersteller erfolgreich vorwiegend große, schwere Fahrzeuge mit hohem Verbrauch anbieten. Zum anderen genießt das eigene Auto als „der Deutschen liebstes Kind“ gerade hier als „heilig's Blechle“ einen hohen Status. Die Art des eigenen Fahrzeugs wird noch immer häufig als Ausdruck für den persönlichen Status wahrgenommen und ist somit weit mehr als ein Transportmittel. Hier scheint jedoch in urbanen Räumen gerade bei jüngeren Menschen ein Umdenken einzusetzen.

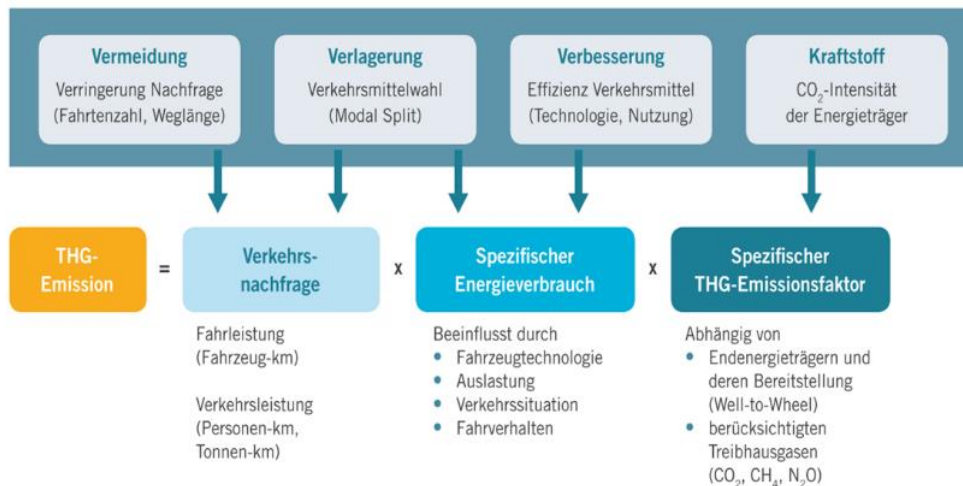
In der Studie „Mobiles Baden-Württemberg“¹⁸ wird in drei Szenarien der Weg in die Zukunft der Mobilität analysiert. Ergebnis der Studie ist, dass nur ein Mix aus emissionsarmen Antriebstechniken, weniger Fahrzeugen und reduzierter Pkw-Fahrleistung durch mehr Sharing-Modelle, Rad- und Fußverkehr sowie ÖV im Einklang mit den Zielen einer nachhaltigen Entwicklung steht.

Mobilität ist ein wichtiger Teil der Daseinsvorsorge. Letztlich geht es darum, Mobilität neu zu denken und neu zu organisieren. Ein wichtiges Indiz für eine lebenswerte Stadt ist die Zahl der Kinder und der älteren Menschen, die sich in der Stadt aufhalten – nicht nur gezwungenermaßen.

¹⁸ Baden-Württemberg Stiftung, Mobiles Baden-Württemberg – Wege der Transformation zu einer nachhaltigen Mobilität, Oktober 2017

1.3 Grundlegende Ansätze für eine nachhaltige Mobilität

Nachhaltige Mobilität wird vor allem erreicht durch Vermeidung, dann Verlagerung und schließlich technische Verbesserung zur Reduzierung der Belastung durch das Auto. Als weiterer Punkt mindert ein Energieträgerwechsel den CO₂-Fußabdruck des Verkehrs.



Quelle: ifeu

- **Vermeiden** von Verkehr bzw. Reduzierung der zurückgelegten Personenkilometer des MIV setzt an der Verkehrserzeugung und damit den zu Grunde liegenden Aktivitäten an. Viele Handlungsmöglichkeiten können unter dem Begriff „Stadt der kurzen Wege“ zusammengefasst werden. Je näher die Ziele liegen, desto weniger Verkehr entsteht. Der Weg zur Schule oder Arbeit sowie die täglichen Bedürfnisse wie Einkaufen, Arztbesuche, Bankgeschäfte und Freizeitgestaltung sollten weitgehend zu Fuß, mit dem Fahrrad oder dem öffentlichen Verkehr durchgeführt werden können. Gerade im ländlichen Raum geht der Trend immer noch in die gegenteilige Richtung.
- **Verlagern** des Verkehrs vom MIV hin zum Umweltverbund (ÖV + Rad + Fuß) bedeuten letztlich eine reduzierte Verkehrsbelastung durch Pkw und geringere Umweltprobleme. Viele Kommunen arbeiten bereits in dieser Richtung. Die Bereitschaft, umweltfreundliche Verkehrsmittel zu nutzen, hängt sehr stark von den Benutzervorteilen ab. Sind Fußwege, die Nutzung von Fahrrad oder ÖV einfacher und schneller als der Weg mit dem Auto, verliert das Auto an Anziehungskraft. Dies kann erreicht werden, indem der PKW-Verkehr verlangsamt (z. B. durch Rückbau von Fahrspuren, Gleichberechtigung von Fuß- und Radverkehr in Mischzonen) und verteuert wird (Parkraumbewirtschaftung, City-Maut o. a.). Eine zentrale Maßnahme zur Verlagerung ist die Attraktivierung und Verbesserung des Umweltverbundes (Effizienz des ÖV, Zuverlässigkeit, Auslastung) in Verbindung mit einer guten Verknüpfung aller Verkehrsmittel an den Haltestellen. Somit wird auch ein intermodales Verkehrsverhalten, also die Nutzung verschiedener Verkehrsmittel für die einzelnen Abschnitte eines Weges, gefördert. Eine Vielzahl von Ansätzen hierzu wird im Weiteren diskutiert.

- **Verbessern** von Emissionsausstoß und Energieverbrauch gelingt durch sparsame, leichte Fahrzeuge mit effizientem Antrieb (E-Motor) und Optimierungen im Verkehrsfluss (Lichtsignalanlagen-Optimierung für umweltfreundliche Verkehre). Da Bus und Bahn ebenso wie Pkw langfristig einen Anteil am Gesamtverkehrsaufkommen haben werden, gilt das Optimierungsgebot für alle Verkehrsmittel.
- Der Umstieg auf möglichst **Erneuerbare Energieträger** (synthetische Treibstoffe mit den Techniken „Power to Gas“ [PtG] und „Power to Liquid“ [PtL]) sowie andere Energiespeicher und -wandler (Batterie, Brennstoffzelle)) ist eine wichtige Klimaschutzoption. Um zu einer insgesamt klimaverträglichen Emissionsbilanz zu gelangen, muss der eingesetzte Strom erneuerbar werden. In dem Maße, in dem der Absatz an Elektrofahrzeugen zunimmt, muss also der Zubau an erneuerbarer Erzeugungskapazität, möglichst auch regional, forciert werden.

Maßnahmen lassen sich im Grundsatz in „push“- und „pull“-Maßnahmen unterscheiden. Pull-Maßnahmen haben das Ziel, den Umweltverbund attraktiver zu machen, push-Maßnahmen sollen dagegen die Attraktivität des MIV reduzieren.

Naturgemäß erfahren pull-Maßnahmen eine gute Akzeptanz. Ohne gleichzeitige push-Maßnahmen bewegen sie nach allen Erfahrungen aber wenig bis nichts, da der sich ergebende Freiraum im MIV sehr schnell durch neue Nutzer belegt wird. Push-Maßnahmen wirken effektiver, stoßen aber oft auf Vorbehalte und Widerstände, da sie in ihren ersten Auswirkungen als direktiv und negativ, d. h. unsere Selbstbestimmung einschränkend, wahrgenommen werden. Sie sind kommunikativ aufwändiger und schwerer umsetzbar. Das gleichzeitige Einführen von pull- und push-Maßnahmen kombiniert die Akzeptanz von pull-Maßnahmen mit der Wirksamkeit von push-Maßnahmen und führt langfristig zur Steigerung der Lebensqualität.

1.4 Technologische Entwicklungen

Derzeit zeichnet sich ein technologischer Trend zum Umbau des MIV auf E-Antriebe ab. Nachdem Fahrzeuge mit batterieelektrischem Antrieb (BEV) über viele Jahre ein Nischenprodukt waren, investieren mittlerweile auch die großen Fahrzeughersteller in nennenswertem Umfang in diese Technologie. Hier wirken auch die von Seiten der EU gesetzten Rahmenbedingungen wie der Pkw-Flottengrenzwert von 95 g CO₂/km ab 2021 sowie deren Weiterentwicklung. Jährlich werden etwa 7 % der Fahrzeuge ausgetauscht, innerhalb von 14 Jahren ist also statistisch gesehen der gesamte Fuhrpark in Deutschland einmal weitgehend erneuert.¹⁹ Damit geht eine Entwicklung zu effizienteren, zum Teil auch CO₂-freien Antrieben, einher, die aber derzeit zum großen Teil durch den Trend zu einem höheren Fahrzeuggewicht und stärkerer Motorisierung kompensiert wird.

¹⁹ Eigene Berechnung anhand der Neuzulassungen gemäß KBA in Energiedaten BMWi

Elektrofahrzeuge haben eine Vielzahl systemimmanenter Vorteile wie einen lokal weitgehend schadstofffreien Betrieb²⁰, einen hohen Wirkungsgrad des zudem deutlich einfacher aufgebauten und verschleißärmeren Antriebs, die bei geringen Geschwindigkeiten sehr geringen Lärmemissionen und die Möglichkeit zur Dekarbonisierung mit Hilfe erneuerbar erzeugten Stroms.

1.4.1 Batteriebasierte Elektromobilität

Handlungsbedarf besteht noch bei der Entwicklung der Energiespeicher: Akkus haben derzeit aus Verbrauchersicht den Nachteil des hohen Preises, der geringen Energiedichte und damit einer als relativ gering wahrgenommenen Reichweite, der langen Ladezeiten und des hohen Gewichts.

Wesentliche Hemmnisse sind heute in Europa ein zu geringes Angebot der Industrie an preiswerten batterie-elektrischen Fahrzeugen (BEV) mit einer Reichweite, mit der sich Nutzer sicher fühlen sowie eine noch nicht ausreichend ausgebaute Ladeinfrastruktur. Hinzu kommen fragwürdige Abbaubedingungen der benötigten Materialien und ein fehlendes Recycling-Gesamtkonzept, ein hoher Herstellungsenergiebedarf heutiger Lithium-Ionen-Akkus, eine begrenzte Lebensdauer der Akkus sowie erhebliche Energieverluste vor allem beim Schnellladen. Dies hat Einfluss auf die Ökobilanz von batteriebetriebenen Elektrofahrzeugen.^{21,22} Der zugrundeliegende Strommix hat wesentliche Auswirkungen auf das Ergebnis. Dies bedeutet, dass parallel zum Aufbau der Elektromobilität die erneuerbare Stromerzeugung ausgebaut werden muss – idealerweise regional.

Heute sind der Ressourcenbedarf für die Herstellung der Akkumulatoren sowie der CO₂-Fußabdruck von 150 bis 200 kg je kWh Speicherkapazität noch sehr hoch. Ein Fahrzeug mit einer 30 kWh-Batterie mit etwa 200 km Reichweite verursacht für die Produktion also bereits so viel CO₂-Emissionen, wie ein Standard-Benzin-Pkw (120 g/km) auf 40.000 km emittiert. Neuere Untersuchungen legen aber die Vermutung nahe, dass dieser Wert niedriger anzusetzen ist²³. Beim Vergleich von am US-Markt verfügbaren Fahrzeugen wird bei einer Evaluation des MIT der Klimavorteil von Elektrofahrzeugen sehr deutlich²⁴. Eine aktuelle Studie des ifeu für Agora Verkehrswende kommt zum Ergebnis, dass Klimavorteile von E-Fahrzeugen auch bei mittlerem Strommix vorhanden sind²⁵. Zu erwarten ist, dass - ähnlich wie bei Windkraft und Photovoltaik -

²⁰ Es bleiben Schadstoffemissionen des Reifenabriebs und die Schallemissionen des Abrollvorgangs, die bei Geschwindigkeiten über 30 km/h überwiegen.

²¹ The Life Cycle Energy Consumption and Greenhouse Gas Emissions from Lithium Ion Batteries, M. Romare, L. Dallöf Report No C 243 Mai 2017 IVL Swedish Environmental Research Institute Ltd.

²² <http://www.emobil-umwelt.de/index.php/online-tool>

²³ Lithium-Ion Vehicle Battery Production Status 2019 on Energy Use, CO₂ Emissions, Use of Metals, Products Environmental Footprint, and Recycling
<https://www.ivl.se/download/18.14d7b12e16e3c5c36271070/1574923989017/C444.pdf>

²⁴ www.carboncounter.com

²⁵ <https://www.agora-verkehrswende.de/projekte/klimabilanz-von-elektroautos-einflussfaktoren-und-verbesserungspotenzial/>

eine entsprechende Lernkurve durchlaufen wird. Diese wird umso schneller zu Verbesserungen führen, je schneller Elektrofahrzeuge am Markt Relevanz bekommen (economy of scale).

Die derzeitige Vielfalt an Abrechnungssystemen beim Laden der Elektrofahrzeuge stellt ebenfalls noch ein Hemmnis dar. Hier bemühen sich die Betreiber der Ladestationen um Quernutzungsvereinbarungen, die zu einer Vereinfachung beim Kunden führen.

Festzuhalten ist, dass heute marktverfügbare Produkte für Teilbedarfe bereits gut geeignet sind. Das Beispiel Norwegens²⁶ mit einem Anteil von 25 % Elektrofahrzeugen an den Neuzulassungen zeigt, dass Elektrofahrzeuge bereits heute praxistauglich sind. Die Erwartung, dass sie eine mit benzin- oder dieselgetriebenen Fahrzeugen vergleichbare Reichweite haben, geht am realen Bedarf sehr vieler Fahrzeuge vorbei: Fahrzeuge ganz allgemein werden in der Praxis zumeist für Strecken unter 50 km genutzt: Die sogenannte „Reichweitenangst“ ist heute noch ein verbreitetes Argument gegen den Einsatz von Elektro-PKW – in der Praxis sind bei den meisten Personen Fahrten mit großer Fahrleistung selten. Zudem unterstützen Bund und Land derzeit intensiv den Aufbau einer flächendeckenden Ladeinfrastruktur. In Kombination mit (verbessertem) Öffentlichem Personennahverkehr (ÖPNV), Mitfahrssystemen und Leihsystemen an Bahnhöfen können Langstrecken effizient mit dem Zug bewältigt werden.

Zu erwarten ist, dass die technische Entwicklung angesichts der hohen Investitionen der Automobilindustrie sehr dynamisch verlaufen wird. Bisher marktverfügbare Produkte erfüllen bereits heute den Bedarf von etlichen typischen Anwendungen (Berufspendler, Pflegedienste, Taxiunternehmen, ...), haben jedoch noch wirtschaftliche Nachteile.

1.4.2 Brennstoffzellenbasierte Fahrzeuge

Die zweite, perspektivisch verfügbare Technologie ist die Brennstoffzelle, die die Elektrizität für den Elektromotor i. d. R. aus Wasserstoff gewinnt. Einschränkungen durch Ladeverluste und Lade- bzw. Betankungszeit entfallen, auch die Reichweiten sind mit deutlich über 500 km auch für Langstreckenfahrten ausreichend. Aus Nutzersicht stellen ein derzeit noch zu dünnes Tankstellennetz sowie die – wie bei Batteriefahrzeugen – hohen Anschaffungskosten Hemmnisse dar. Die Zahl der verfügbaren Modelle ist in diesem Marktsegment nochmals deutlich kleiner als bei BEV: Hinzu kommen das schwierige technische Handling sowie der hohe Energieaufwand zur Herstellung des Wasserstoffs, dessen (regenerative) Erzeugung entscheidend ist für die Nachhaltigkeit dieser Technologie. Im Fahrzeug muss die Energiewandlung mit Hilfe einer Brennstoffzelle und nicht mit Hilfe eines Verbrennungsmotors erfolgen, wenn sinnvolle Gesamtwirkungsgrade erreicht werden sollen. Im Vergleich zu

²⁶ Die Marktdurchdringung wurde dort durch ein Bündel an Maßnahmen erreicht:

- Zuschüsse des Staates beim Kauf eines E-Autos
- Geringere Parkgebühren für E-Autos
- Mitbenutzung der Bus- bzw. Taxispur
- Aufhebung von Einfahrtbeschränkungen
- Bessere (Schnell-)Ladeinfrastruktur, besonders auch an den Autobahnen

batterie-elektrischen Fahrzeugen ist der Primärenergiebedarf eines Brennstoffzellenfahrzeugs pro gefahrenem km mehr als zweieinhalb Mal so hoch²⁷.

Sinnvoll ist der Einsatz von Brennstoffzellenantrieben auch auf nicht elektrifizierten Nebenstrecken der Bahn.

1.4.3 Synthetische Kraftstoffe

Strombasierte Kraftstoffe, die mit Techniken wie PtL (Power to liquid) und PtG (Power to gas) letztlich aus elektrolytisch erzeugtem Wasserstoff hergestellt werden, können ebenfalls perspektivisch eine wichtige Rolle spielen. Vor allem in Bereichen, die kaum elektrifiziert werden können, wie Langstreckenflüge und der internationale Schiffsverkehr sowie beim Einsatz von schweren Nutzfahrzeugen, können synthetische Kraftstoffe eine emissionsarme Alternative darstellen. Bereits bestehende Transport- und Lagerinfrastruktur für Öl und Gas könnten für synthetische Kraftstoffe weiterverwendet werden. Allerdings haben synthetische Kraftstoffe bisher nur einen sehr geringen Wirkungsgrad (rund 22 % im Vergleich zu rund 70 % bei batterieelektrischen Fahrzeugen²⁸), und sind daher auch teuer. In relevantem Umfang ist der Einsatz strombasierter Kraftstoffe erst nach 2030 zu erwarten. Auch ist zu bedenken, dass durch den hohen Energie- und Ressourcenbedarf von strombasierten Kraftstoffen die Ökobilanz insgesamt ungünstig ausfallen kann.

Ob und in welchem Mobilitätssegment sich letztlich Wasserstoff oder synthetische Brennstoffe durchsetzen werden, ist derzeit noch offen.

1.4.4 Autonomes Fahren

Autonomes Fahren ist ein weiterer Entwicklungsschwerpunkt der Automobilindustrie. Die Automatisierungsentwicklung der Pkw erfolgt schleichend – von teilautomatisierten über hochautomatisierte Fahrfunktionen hin zu vollautomatisierten Fahrzeugen, die auch leer bzw. ganz ohne die Möglichkeit menschlichen Eingreifens fahren können (sog. „Level 5“). Ob autonomes Fahren einen Beitrag zum Klimaschutz leisten oder im Gegenteil mehr Verkehr erzeugen wird, ist davon abhängig, wie die gesetzlichen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen den Einsatz autonomer Fahrzeuge gestalten: Autonomes Fahren kann dann einen Beitrag zur Mobilitätswende leisten, wenn damit nicht der ÖPNV in Städten kannibalisiert wird, die Zahl der Fahrzeuge sinkt und autonome Fahrzeuge geteilt und vor allem gepoolt genutzt, also mehrere Personen gleichzeitig befördert werden.

²⁷ Einzel- und Gesamtwirkungsgrade von Pkw mit unterschiedlichen Antriebskonzepten ausgehend von erneuerbar erzeugtem Strom – Perner, J.; Unteutsch, M. und Lövenich, A. 2018: Die zukünftigen -Kosten strombasierter synthetischer Brennstoffe. Köln, Berlin: Agora Verkehrswende, Agora Energiewende und Frontier Economics, S. 12 – Berechnung auf der Grundlage von acatech, Leopoldina, Akademienunion 2017: „Sektorkopplung“ – Optionen für die nächste Phase der Energiewende. Stellungnahme, November 2017, Abbildung 5

²⁸ Datenmonitor e-mobil BW, Dezember 2018

Wenn dagegen das derzeitige Modell des privaten Pkw erhalten bleibt (der dann z. B. selbstständig nach einem (weit) entfernten Stellplatz sucht) und die individuelle Mobilität damit noch komfortabler und ggf. auch billiger wird, ist von einer deutlichen Zunahme des Straßenverkehrs auszugehen. Hier ist der Gestaltungswille der Gesetzgebung sowie der Kommunen gefordert.

Offen ist, ob durch autonomes Fahren langfristig Busse zumindest im ländlichen Raum entbehrlich werden bzw. es zu einer deutlichen Veränderung des ÖV-Angebots kommt. Da der Busfahrer derzeit der wesentliche Kostenfaktor im ÖV ist, könnte das Angebot v.a. im ländlichen Raum durch autonome Fahrzeuge deutlich verbessert werden – mittels kleinerer Fahrzeuge, die aber deutlich häufiger verkehren. Wichtig erscheint auch, die Rahmenbedingungen für den Ausbau von autonom fahrenden Bus-/Taxidiensten so zu gestalten, dass diese als Zubringer zum schienengebundenen ÖPNV fungieren und diesen ergänzen, aber nicht mit ihm konkurrieren²⁹. Autonomes Fahren führt also erst durch Erhöhung des Auslastungsgrads und Integration in den ÖV zu einer Entlastung des Verkehrs.

Konsens ist, dass technische Entwicklungen allein nicht für eine Verkehrswende ausreichen. Angesichts dynamischer technischer und wirtschaftlicher Entwicklungen sollen robuste Handlungsmöglichkeiten von Kommunen dargestellt werden, die unabhängig von technischen Entwicklungen empfohlen werden können.

2 Handlungsoptionen von Kommunen

Auch wenn künftige technische Entwicklungen noch offen sind, ist klar, dass Mobilität langfristig weitestgehend klimaverträglich, schadstofffrei und lärmarm sein muss. Daneben ist ein weiteres wichtiges Ziel, öffentlichen Raum zurückzugewinnen und Unfallrisiken zu minimieren. Sinnvoll erscheint es, hierfür ein kommunales Leitbild zu formulieren. Dabei ist zu bedenken, dass § 7 des Klimaschutzgesetzes des Landes Baden-Württemberg (Fassung 2013) der öffentlichen Hand eine Vorbildrolle zuweist. Da der Verkehr in hohem Maße klimarelevant ist, erstreckt sich diese Vorbildrolle auch auf den Bereich Mobilität.

Gesucht sind robuste Maßnahmen für eine nachhaltige Mobilität in Kommunen.

2.1 Stadtplanerische Maßnahmen

Für eine nachhaltige Mobilität kommt der Stadtplanung eine Schlüsselrolle zu: Die „Stadt der kurzen Wege“ vermeidet so weit wie möglich lange Wege und damit den Anteil der Wege, die mit dem Auto zurückgelegt werden müssen. Eine gute Mischung aus Wohnen, Arbeiten und Freizeit belebt außerdem die Ortsmitten und macht diese zusätzlich attraktiv. Einkaufsmöglichkeiten sollten nicht mehr „auf der grünen Wiese“ entstehen, sondern im Orts- bzw. Ortsteilzentrum gehalten bzw. neu geschaffen werden. Dort sollten auch die Verwaltung

²⁹ <https://www.uni-stuttgart.de/forschung/forschung-leben/9-2017/autonomer-kollaps/>

sowie Ärzte, Cafés und Platz für Begegnung zu finden sein: Eine gute Nutzungsmischung ist das Ziel.

Die kürzeste Wegeverbindung aus dem Wohngebiet ins Stadtzentrum bzw. Stadtteilzentrum sollte dem Fahrrad/dem zu Fuß gehen vorbehalten sein. Bei der Planung von Wohn- und Gewerbegebieten sollte eine hochwertige ÖPNV-Anbindung zum Standard gehören. In Neubaugebieten sollte diese unbedingt in Betrieb gehen, bevor das Gebiet aufgesiedelt ist: Sonst haben sich die neuen Bewohner bereits auf ein Leben ohne guten ÖPNV eingerichtet und eine MIV-basierte Mobilität ist zur Routine geworden.

Für ein Verständnis idealtypischer Siedlungsstrukturen hilft ein Blick auf zwei Extreme im urbanen Raum: Die typische, gewachsene europäische Stadt mit ihrem alten Bestand an vier- oder fünfstöckigen Gebäuden, die kleinteilige Läden im Erdgeschoss und Wohnraum in den Stockwerken darüber haben, erfüllt bereits wichtige Anforderungen der kompakten Stadt. Hier ist eine Dichte erreicht, die von vielen Menschen als angenehm empfunden wird. In derartigen Städten kann sinnvoll und wirtschaftlich ein schienengebundener ÖPNV (und im Sinne der integrierten Planung auch eine leitungsgebundene Wärmeversorgung) aufgebaut werden. Der Blick aus der Luft z. B. auf eine typische amerikanische Stadt zeigt hingegen, dass hier die Zersiedelung (urban sprawl) in weit größerem Umfang erfolgt ist als in Europa. Dort ist die Besiedlung in viel stärkerem Maß durch Einfamilienhausgebiete geringer Dichte geprägt, ohne Freiräume und eine klar erkennbare Stadtgrenze zu kennen. Dies erschwert den Aufbau nachhaltiger Mobilitätsstrukturen, zudem fehlen öffentliche Aufenthaltsräume und Erholungsräume.

Nach dem zweiten Weltkrieg haben viele Kommunen bei der Beseitigung der Kriegszerstörungen eine „autogerechte Stadt“ geschaffen. Die Städte, die dies nicht getan, sondern den historischen Bestand erneut aufgebaut haben, erscheinen uns heute oft attraktiver als solche, die damals „modern“ waren. Da Verkehrsinfrastruktur eine lange Lebensdauer hat und viel Kapital bindet, sind Veränderungen von langer Hand zu planen. Hierfür stehen öffentliche Mittel bereit³⁰. Die Förderangebote des Landesgemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz (LGVFG) sind inzwischen für Kommunen nochmals deutlich attraktiver geworden³¹.

Auch Gemeinden im ländlichen Raum sollten durch die Nachverdichtung des Bestands bzw. die Erschließung von Neubaugebieten mit Mehrfamilienhäusern und wohnverträglichem Gewerbe und Angeboten der Daseinsvorsorge im Ort (Nahversorgung) eine hohe Einwohnerdichte anstreben.

2.2 Fußverkehr fördern

Das Zufußgehen ist die natürlichste Bewegungsform des Menschen und ermöglicht neben der Überwindung von Distanzen die soziale Interaktion, das Flanieren, sich aufhalten. Es ist zudem

³⁰ Beispielsweise: <https://mlr.baden-wuerttemberg.de/de/unsere-themen/laendlicher-raum/foerderung/>

³¹ <https://vm.baden-wuerttemberg.de/de/mobilitaet-verkehr/bus-und-bahn/foerderungen/infrastrukturfoerderung/> abgerufen am 1.4.2020

gesundheitsfördernd. Die Umgestaltung ehemals reiner (Automobil-)Verkehrswege, wie das Beispiel des beim Erdbeben 1989 zerstörten Embarcadero Freeways in San Francisco zeigt, wie die Zahl der Menschen, die sich in der Stadt aufhalten, deutlich gesteigert werden kann.³² Der renommierte dänische Stadtplaner Jan Gehl formuliert dies so: „Zuerst gestalten wir die Stadt, dann prägt sie uns.“ Kleinteilige, fußläufig erreichbare Stadtstrukturen empfinden Menschen als deutlich attraktiver als die vor allem in den sechziger und siebziger Jahren errichteten autogerechten Strukturen, die sich „dem menschlichen Maß“ entziehen, so Jan Gehl. Eine Wohnstraße oder Innenstadt mit nur sehr wenig Autoverkehr, wenig parkenden Fahrzeugen, Grün- und Spielflächen und kleinen Ladengeschäften holen das Leben zurück auf die Straße und machen den Weg zu Fuß zur angenehmen Selbstverständlichkeit. Auch in Baden-Württemberg gibt es hierfür gute Beispiele.^{33 34 35}

Das Zufußgehen muss für Kinder zur Selbstverständlichkeit werden. Das „Elterntaxi“, also der elterliche Hol- und Bringservice mit dem Auto zur Kita oder zur Schule sollte daher so weit wie möglich eingeschränkt und Angebote wie der „Laufbus“³⁶ als Alternative dagegen gestellt werden. Dies erhöht auch die Verkehrskompetenz der Kinder.³⁷

Aus medizinischer Sicht ist u. a. die durch den MIV weltweit wachsende Bewegungsarmut eine wesentliche Ursache für die Zunahme von Herz-Kreislaufkrankungen. Die Gemeinde, die für tägliche Bedürfnisse zum Gehen zu Fuß einlädt, ist also eine gesündere Stadt.³⁸

Das unter 2.1 angesprochene Leitbild der „Stadt der kurzen Wege“ ist Kernvoraussetzung dafür, dass der Weg zu Fuß attraktiv ist. Wesentliche Bausteine für einen attraktiven Fußverkehr sind eine durchgängige, barriere- und angstfrei zu nutzende Infrastruktur, ausreichende und sichere Querungsmöglichkeiten im Straßennetz sowie eine hohe Aufenthaltsqualität durch grüne Umgebung und ausreichend Sitzmöglichkeiten. Shared-space-Planungen greifen den Ansatz der Gleichberechtigung auf, wobei Verkehrszeichen, Signalanlagen und Fahrbahnmarkierungen vermieden werden.

Natürlich sind den Zugängen zu Haltepunkten des ÖPNV besondere Aufmerksamkeit zu schenken: Diese müssen ohne Umwege sicher, komfortabel und angenehm erreichbar sein. Ein Fußverkehrscheck kann hier ein sinnvoller Einstieg sein³⁹.

³² Jan Gehl, Städte für Menschen, jovis Verlag 2016 S. 24

³³ <https://vm.baden-wuerttemberg.de/de/service/publikation/did/grundlagendokument-zur-fussverkehrsfoerderung/>

³⁴ <https://www.baiersbronn-unserdorf.de/>

³⁵ <https://www.schwaebisch-gmuend.de/gmuend2020.html>

³⁶ <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/verkehrsplanung/kommunale-verkehrsplanung/laufbus>

³⁷ https://www.esslinger-zeitung.de/region/baden-wuerttemberg_artikel,-elterntaxi-soll-zuhause-bleiben- arid,1215413.html

³⁸ <http://www.euro.who.int/de/health-topics/disease-prevention/nutrition/news/news/2015/11/physical-inactivity-and-diabetes>

³⁹ https://vm.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mvi/intern/Dateien/PDF/FVC_2015-2019_Karte_2_Bewerber_u_TN-Kommunen.pdf

2.3 Radverkehr fördern

Das Land Baden-Württemberg hat sich zum Ziel gesetzt, den Radverkehrsanteil gemessen an der Zahl der Wege von 8 % im Jahr 2008 auf 20 % bis 2030 zu steigern. Eine konsequente Radverkehrsförderung trägt zu den Veränderungen im Modal Split bei.

Radverkehr belastet die Umwelt im Vergleich zu anderen Verkehrsmitteln nur geringfügig. Er benötigt weit weniger Straßenraum, steigert die Aufenthaltsqualität und ist, wie der Fußverkehr, gesundheitsfördernd. Mit Pedelecs, die inzwischen einen Marktanteil von annähernd 20 % haben⁴⁰, sind selbst hügelige Topografien auch von weniger trainierten oder körperlich eingeschränkten Personen gut erschließbar und längere Radpendelstrecken überwindbar. Auch in Bikesharing-Systemen und Lastenradverleihen kommen Räder mit Elektroantrieb immer häufiger zum Einsatz.

Städte wie Kopenhagen, aber auch Karlsruhe oder Freiburg bemühen sich intensiv, dem Radverkehr mehr Platz einzuräumen und können Erfolge in Form von Veränderungen im Modal Split klar belegen. In Kopenhagen sind mittlerweile in Stoßzeiten mehr Menschen mit dem Fahrrad unterwegs als mit dem Pkw, nachdem in den siebziger Jahren auch dort noch vier Mal mehr Wege mit dem Auto als mit dem Rad zurückgelegt wurden.⁴¹ Auch in Karlsruhe entwickelt sich der Anteil des Radverkehrs nachweislich und spürbar nach oben, nachdem Straßen zu Fahrradstraßen umgewidmet, Radfahrstreifen zu Lasten des MIV ausgewiesen, Schutzstreifen für den Radverkehr markiert wurden oder das Grünsignal für Radfahrer einige Sekunden früher geschaltet wurde als das für Pkw.⁴² Nachdem der Radverkehrsanteil über Jahrzehnte konstant auf niedrigem Niveau lag, konnte er – nach intensiver Umsetzung der genannten Maßnahmen – innerhalb von zehn Jahren von 16 % im Jahr 2002 auf 25 % im Jahr 2012 gesteigert werden. Die Stadt Isny im Allgäu kommt durch intensive Radverkehrsförderung trotz bewegter Topographie auf 25 % Radverkehrsanteil.⁴³

Intensive Radverkehrsförderung durch Infrastrukturmaßnahmen und Mobilitätsbildung (Radfahrtrainings für Kinder, aber auch Rentner, Radschulwegpläne etc.) führt auch zu mehr Sicherheit. Interessant ist es zu beobachten, dass in Städten mit guter Fahrradinfrastruktur auch bei schlechtem Wetter zunehmend mehr Radfahrer unterwegs sind.

Neben der Möglichkeit, sich als Radfahrer sicher und gleichberechtigt auf der Straße zu bewegen, liegt auch in der optimalen Verknüpfung der verschiedenen Verkehrsmittel ein wichtiges Handlungsfeld. Im Radverkehr ist der bedarfsgerechte Ausbau von Bike+Ride-Anlagen mit ausreichenden konventionellen Abstellanlagen und Fahrradboxen von zentraler Bedeutung. Während in Städten wie Freiburg, Münster oder Karlsruhe viele hundert Räder am Bahnhof stehen,

⁴⁰ <https://pedelec-elektro-fahrrad.de/news/bosch-marktanalyse-jedes-zweite-rad-in-zehn-jahren-ein-ebike/146674/>

⁴¹ Jan Gehl, Städte für Menschen, jovis Verlag 2016, S 24.

⁴² Jan Riel, Karlsruhe: Modal Split nach intensiver Förderung des ÖPNV

⁴³ Arbeitsgemeinschaft Fahrradfreundlicher Kommunen in Baden-Württemberg (AGFK-BW) e. V., Überzeugend argumentieren – Handreichung für Radverkehrsbeauftragte

sind an anderen Großstadtbahnhöfen nur vereinzelte, meist wenig attraktive Stellplätze für Räder vorhanden. Ein gutes Angebot an Stellplätzen kann in diesen Fällen die Nachfrage erhöhen. Das Land Baden-Württemberg plant daher aktuell den massiven Ausbau der Bike+Ride-Infrastruktur. Ein Praxisleitfaden dazu wurde veröffentlicht.⁴⁴ Auch am Arbeitsplatz und im Wohnumfeld sind überdachte, barrierefrei zugängliche Abstellmöglichkeiten wichtig, um das Abstellen des Rades attraktiv zu gestalten. Beispielsweise wäre es äußerst sinnvoll, dass im Einfahrtsbereich von Parkhäusern immer auch Fahrradstellplätze vorhanden sein müssen. Auf einem Pkw-Parkplatz können acht bis zehn Fahrräder abgestellt werden. Je nach Bedarf können diese Fahrradstellplätze dann ausgeweitet werden. Sinnvollerweise sollten große Abstellanlagen durch eine Servicestation (für technische Soforthilfe, Wartung, Reparatur sowie Bedarfsartikel) ergänzt werden.

Radverkehr kann oft über verkehrsärmere Wege attraktiv geführt werden und braucht dafür eine ausreichende Beschilderung. Für Hauptverbindungen ist es sinnvoll, ein Netz möglichst kreuzungsfreier Radschnellwege zu entwickeln, die es ermöglichen, auch Strecken bis 20 km gefahrlos und schnell zu bewältigen. Dazu sind zum Beispiel Überquerungen großer Autostraßen sowie weitgehender Vorrang im Straßenverkehr erforderlich. Niederländische Erfahrungen zeigen, dass nach dem Bau einer Fahrrad-Schnellroute 5 bis 15 % der in der Gegend bislang Autofahrenden auf das Rad umsteigen.⁴⁵

Wichtig ist auch die Unterstützung der Intermodalität durch die kostenfreie Fahrradmitnahme im ÖPNV sowie dafür geeignete Zustiegsmöglichkeiten und Fahrzeuge⁴⁶.

Das Bundesverkehrsministerium schätzt im Nationalen Radverkehrsplan 2020 den jährlichen Finanzbedarf für Städte und Gemeinden auf 8 bis 18 Euro und für Landkreise auf 1 bis 6 Euro pro Einwohner und Jahr, um die Kosten für infrastrukturelle und nicht-investive Radverkehrsmaßnahmen zu decken.⁴⁷ Gute Argumente für die Förderung des Radverkehrs wurden von der Arbeitsgemeinschaft Fußgänger- und Fahrradfreundlicher Kommunen (AGFK) in Baden-Württemberg erarbeitet.⁴⁸

2.4 Öffentlichen Verkehr ausbauen und attraktiver gestalten

Ein leistungsfähiger, attraktiver und preiswerter ÖV ist die Grundvoraussetzung dafür, dass Autofahrer bereit sind umzusteigen („pull“). Mittelfristig ist das mit einer erheblichen Ausweitung des ÖPNV-Angebotes verbunden. Zu bedenken sind dabei die vielfach erheblichen Kosten solcher Maßnahmen. Da beispielsweise im Großraum Stuttgart in den Stoßzeiten der

⁴⁴ <https://www.fahrradland-bw.de/b+r>

⁴⁵ Wikipedia

⁴⁶ <https://www.fahrradland-bw.de/daten-fakten/hilfreiche-werkzeuge/uebersichtskarte-fahrradmitnahme/>

⁴⁷ Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Nationaler Radverkehrsplan 2020, September 2012

⁴⁸ https://www.agfk-bw.de/fileadmin/user_upload/Projekte/Uberzeugend_argumentieren/Uberzeugend_argumentieren_Handreichung_fuer_Radverkehrsbeauftragte_Maerz_2018.pdf

ÖPNV bereits an der Kapazitätsgrenze ist, hat dieser Ausbaubedarf entsprechend aufwändige Infrastrukturmaßnahmen und Kosten zur Folge.

Zu bedenken sind auch die Emissionen, die dem ÖPNV zuzurechnen sind. Leichte Fahrzeuge mit effizienten Antrieben und Rekuperationssystemen sind neben einer Bereitstellung des Fahrstroms aus erneuerbaren Energien eine Voraussetzung für eine (zusätzliche) Reduzierung.

Attraktive Fahrzeuge, Takte und Haltestellen sind notwendig, damit Bürger gerne zum ÖPNV wechseln. Auch bei Bussen zeigt sich ein klarer Trend hin zur Elektromobilität. Während deutsche ÖPNV-Betreiber noch zurückhaltend reagieren⁴⁹, versucht die Stadt Paris derzeit, 1.000 neue Elektrobusse zu beschaffen.⁵⁰ In der chinesischen Stadt Shenzhen werden heute bereits über 16.000 vollelektrische Busse der dort hergestellten Marke BYD betrieben, 800 mal mehr als in Deutschland insgesamt.⁵¹ Seit vielen Jahren bewährt und robust, aber bislang wenig verbreitet ist das O-Bus-System der Stadt Esslingen. Ergänzt durch eine Batterie könnte damit die Ausdehnung des elektrisch betriebenen Busnetzes deutlich erhöht werden.

Aus Sicht des Kunden ist die Zuverlässigkeit des ÖPNV ein zentraler Akzeptanzfaktor. Ziel muss sein, ein bedarfsgerechtes, flächendeckendes Angebot zu haben, das eine umfassende Mobilität ohne eigenes Fahrzeug ermöglicht. Unterstützend wirken dabei Mobilitätsstationen, die hauptsächlich Angebote des Bike- und Carsharings mit ÖPNV-Haltestellen verknüpfen und so einen bequemen Wechsel zwischen verschiedenen Verkehrsmitteln ermöglichen.

Das Argument, ÖPNV mit hoher Taktfrequenz sei nicht finanzierbar, gilt lediglich bei geringer Auslastung und Nichtberücksichtigung der externen Kosten des MIV. Ein umfassendes und damit für viele Wege geeignetes ÖV-Angebot hat zudem bessere Chancen, wirtschaftlich zu sein, da seine Ressourcen dann gleichmäßiger genutzt werden. Wird der ÖV dagegen nur als Alternative für die Spitzenzeiten gestaltet, erfordert dies hohe Kapazitäten, die dann nur kurze Zeit genutzt werden.

Im ländlichen Raum ist es naturgemäß schwieriger, attraktive Angebote aufrecht zu erhalten. Hier sind Systeme wie Bürgerbusse, Rufbusse oder Mitfahrbänke eine Alternative, die als Zubringer zu den Hauptachsen im ÖPNV dienen sollten.

2.5 Autoverkehr verlangsamen und verteuern

Ein Rückgang des Automobilverkehrs wird letztlich nur durch lenkende Einschränkungen erreichbar sein („push“), mit denen den negativen Folgen des MIV entgegengewirkt wird. Erfolgreiche Ansätze hierfür sind beispielsweise die City-Maut in London oder die Zufahrtbeschränkungen in Oslo, die zu einer massiven Zunahme von Elektrofahrzeugen einerseits, aber auch zu einem Rückgang des Kfz-Verkehrsaufkommens andererseits geführt

⁴⁹ <https://www.stuttgarter-zeitung.de/inhalt.neue-fahrzeuge-fuer-stuttgart-ssb-fahren-im-talkessel-auf-saubere-busse-ab.eacecca4-3c4f-4938-ab22-c876dcb17dbc.html>

⁵⁰ <https://www.actu-environnement.com/ae/news/ratp-ile-de-france-bus-electriques-appel-offres-30515.php4#xtor=EPR-1> abgerufen am 31.1.2018

⁵¹ ZFK, April 2018, S 17

hat. Wichtige, auch in Deutschland unmittelbar umsetzbare Ansätze sind die Umgestaltung des Straßenraums, Schaffung verkehrsberuhigter Zonen sowie Parkraummanagement.

Messungen in Karlsruhe haben gezeigt, dass bereits allein aufgrund der Markierung von Schutzstreifen anstatt einer Mittelleitlinie – bei ansonsten gleicher Breite der Fahrbahn – die Geschwindigkeit des Kfz-Verkehrs um 6 km/h reduziert werden konnte. Insgesamt sollte der Autoverkehr entschleunigt werden durch mehr Verkehrsberuhigungszonen (Tempo-30-Zonen, „Shared Space“-Bereichen, Fahrradstraßen, Spielstraßen).

Das Parkraumangebot sollte eingeschränkt, verteuert und vorübergehend stark kontrolliert werden. Das kann beispielsweise auch dadurch erfolgen, dass Bewohnerparken deutlich teurer und so der Umstieg auf Carsharing angereizt wird. Derzeit sind jedoch Bewohnerparkgebühren durch Bundesgesetz begrenzt auf die Höhe der Verwaltungsgebühren. Einschränkungen des Parkraums können bereits in Bebauungsplänen gefordert werden. Keinesfalls sollten Parkplätze vergrößert werden, um auch für übergroße Pkw Platz zu schaffen. Diese für die Stadtentwicklung in nahezu allen Aspekten problematischen Fahrzeuge sollten nicht unterstützt werden.

Bei den Einschränkungen für den MIV in Innenstädten ist gleichzeitig die Zugänglichkeit für Ältere, Behinderte, Eltern mit Kinderwagen oder Kunden mit schweren Einkäufen mit wohldurchdachten Lösungen und Ausnahmen sicherzustellen.

Die Angst der Einzelhändler, Einschränkungen des MIV würden zu Umsatzrückgängen führen, können durch vielfältige gegenteilige Erfahrungen entkräftet werden.

Sinnvoll ist der Ausbau von Park + Ride-Kapazitäten verbunden mit der Möglichkeit, dort auf die Schiene zu wechseln. Dieses Angebot wird jedoch nur dann angenommen, wenn im Gegenzug die Einfahrt in die Stadt eingeschränkt wird. Das wenig ausgelastete Parkhaus in Stuttgart-Degerloch belegt dies beispielhaft. Stellplätze sollten zumindest teilweise mit Ladesäulen versehen werden, um das Nachladen von Elektrofahrzeugen beim Parken zu ermöglichen. Die dafür erforderliche Leistung wird nach unserer Einschätzung derzeit weit überschätzt, da bei Pendelentfernungen von bis zu 30 km am Tag weniger als 10 kWh Strom geladen werden müssen. Diese Strommenge kann dem Fahrzeug theoretisch innerhalb einer Zeitspanne von 23 h, in denen das Fahrzeug nicht bewegt wird, zugeführt werden. Das Laden dafür dauert, abhängig von der Ladeleistung, hingegen lediglich zwischen etwa 20 Minuten und zwei Stunden.

2.6 Besetzungsgrad von Pkw steigern

In einem Pkw sitzen im Berufsverkehr durchschnittlich zwischen 1,1 und 1,2 Menschen - unabhängig von der Zahl der Sitzplätze des Fahrzeugs. Im Durchschnitt aller Fahrten sitzen etwa 1,4 Menschen im Auto, der Wert ist in den letzten Jahren zurückgegangen.⁵² Durch eine Erhöhung des Besetzungsgrades im Auto ließen sich also Pkw-Verkehr und der Parkraumbedarf deutlich verringern.

⁵² <https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/79638/> abgerufen am 26.1.2018

Durch die Online-Vermittlung von Mitfahrgelegenheiten über verschiedene Plattformen und Ride-Pooling-Angebote bzw. Mitfahrbänke im ländlichen Raum kann der Besetzungsgrad erhöht werden. www.pendlernetz.de und <https://www.matchridergo.de/> sind Initiativen, die von Kommunen unterstützt und beworben werden können. Sie wenden sich vorwiegend an Pendler, während www.blablacar.de schwerpunktmäßig auf die Vermittlung von Einzelfahrten für längere Strecken ausgerichtet ist.

Im Prinzip können über diesen Weg mit wenig investivem Aufwand ökologische und verkehrliche Vorteile erzielt werden. Die technischen Möglichkeiten dazu sind vorhanden. Für eine tatsächliche Wirkung muss das Mitfahren bzw. Mitnehmen jedoch sozial und kulturell akzeptiert und praktiziert werden. Dies erfordert mehr Zeit als der rein technische Aufbau und umfassende Kommunikationsmaßnahmen. Kommunen können hier selbst tätig werden, aber auch Aktivitäten Dritter, z. B. im Rahmen betrieblichen Mobilitätsmanagements, unterstützen.

Zukünftig könnte durch öffentliche, autonome Fahrzeuge die Auslastung im öffentlichen Verkehr erhöht werden.

2.7 Carsharing fördern

Eine Studie des Öko-Instituts kommt zum Schluss, dass es nicht ausreicht, Alternativen zum eigenen Pkw bereitzustellen, wenn der Pkw-Bestand in Städten reduziert werden soll. Es sind zusätzlich Maßnahmen notwendig, die auf die Abschaffung des eigenen Autos zielen. Dabei geht es zum einen darum, eine Fortbewegung ohne eigenes Auto attraktiver auszugestalten. Zum anderen aber auch darum, dass der eigene Pkw zum Beispiel durch Parkraumverknappung an Attraktivität verliert. Insbesondere stationsbasierte Carsharing-Systeme senken die Zahl der Fahrzeuge und der belegten Parkplätze in einer Stadt sehr deutlich. Studien zeigen, dass durch ein Carsharing-Fahrzeug zwischen 5 und 15 private Pkw ersetzt werden.⁵³ Carsharing kann, ein ausreichend dichtes Angebot vorausgesetzt, eine attraktive Ergänzung zum ÖPNV bilden. Diese positiven Effekte sind dagegen beim Free-Floating-Carsharing weniger bis gar nicht nachzuweisen⁵⁴. Bei Free-Floating-Systemen wie car2go können Fahrzeuge im gesamten Stadtgebiet abgestellt werden und müssen nicht an definierten Stationen zurückgegeben werden.

Transporte, Fahrten in den ländlichen Raum oder größere Einkäufe können mit an den aktuellen Bedarf angepassten Fahrzeugen sehr gut erledigt werden. Carsharing erlaubt, das am besten passende Fahrzeug für den jeweiligen Bedarf zu nutzen. Dem gegenüber ist das für den maximalen Bedarf erforderliche individuelle Fahrzeug teuer und hat eine sehr geringe zeitliche Auslastung (bei 15.000 km Jahresfahrleistung ca. 3 %⁵⁵).

Daher sollten Städte den Anbietern von stationsbasiertem Carsharing attraktive Stellplätze zu möglichst günstigen Konditionen anbieten. Seit der Einführung des Carsharing-Gesetzes auf

⁵³ www.carsharing.de

⁵⁴ <https://carsharing.de/carsharing-varianten-entlasten-staedte-unterschiedlich>

⁵⁵ Bei einer angenommenen Durchschnittsgeschwindigkeit von 50 km/h wird das Fahrzeug im Jahr 300 h bewegt

Bundesebene 2017 können Kommunen über die Erteilung einer Sondernutzungserlaubnis Stellflächen an Bundesstraßen für stationsbasierte Carsharing-Fahrzeuge ausweisen. Diese sollten zum Beispiel in unmittelbarer Nähe zu Bus- oder Bahnhaltstellen oder zentral in Wohnquartieren sein. Die Änderungen des Straßengesetzes in Baden-Württemberg Anfang 2019 erlaubt Kommunen dies nun auch für Landes-, Kreis- und Gemeindestraßen.

Auch für kleinere und mittlere Unternehmen kann Carsharing eine wirtschaftliche Alternative zum eigenen Fuhrpark sein. Zudem ist denkbar, in kommunalen Mitteilungsblättern Carsharing-Anbietern Platz einzuräumen, da die Verbreitung von Carsharing der Umsetzung eines kommunalen Klimaschutzkonzeptes dient. Sinnvoll erscheint weiterhin, bei Neubauprojekten die Zahl der nachzuweisenden Stellplätze dann zu reduzieren, wenn für Carsharing entsprechende Stellplätze bereitgestellt werden. Das beste Beispiel für erfolgreichen Carsharing-Ausbau ist die Stadt Karlsruhe mit 3,2⁵⁶ verfügbaren Fahrzeugen je 1.000 Einwohner.

Die Erfahrung zeigt, dass bisher Carsharing-Angebote im ländlichen Raum sehr viel schwieriger zu etablieren sind als in Städten. Sogenannte Dorfautos können hier die Lösung sein. Während die Verwaltung Carsharing-Fahrzeuge als Teil des kommunalen Fuhrparks eher tagsüber benötigen, fragen Privatkunden die Fahrzeuge vorwiegend in den Nachmittag- und Abendstunden nach. Durch solche Kombinationen lässt sich die für einen wirtschaftlichen Betrieb erforderliche Auslastung deutlich leichter erreichen und die Kommune fördert gleichzeitig Image und Akzeptanz von Carsharing.

2.8 Elektromobilität fördern

Der Gesetzgeber räumt mit dem Elektromobilitätsgesetz (EMoG) Kommunen die Möglichkeit ein, Elektrofahrzeuge zu bevorzugen (bevorrechtigtes Parken, reduzierte Parkgebühren, Nutzung besonderer Fahrspuren, Ausnahmen bei Zufahrtsbeschränkungen). Diese Möglichkeiten sollten heute genutzt werden, auch wenn sich die Frage stellt, ob, wann und wie diese Bevorrechtigungen bei einem zunehmenden Verbreitungsgrad von Elektrofahrzeugen wieder zurückgenommen werden können. Derzeit bildet die noch lückenhafte öffentliche Ladeinfrastruktur einen limitierenden Faktor, die vor allem im dichtbesiedelten Raum mit einem hohen Anteil an Mehrfamilienhäusern gebraucht wird. Dort sollte die Kommune sich für den Aufbau einer öffentlichen Ladeinfrastruktur engagieren und dafür ein Konzept ausarbeiten, das auch E-Carsharing-Stellplätze mitbetrachtet.

Es ist davon auszugehen, dass die Mehrzahl der Ladevorgänge zu Hause oder am Arbeitsplatz erfolgen wird. Im ländlichen Raum und in Wohngebieten mit Einfamilienhäusern kann am eigenen Stellplatz über die eigene Ladeinfrastruktur geladen werden, ein Ausbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur wird meist nicht benötigt.

Elektrofahrzeuge können einen Teil der Verkehrswende darstellen, wenngleich ein eins-zu-eins-Wechsel der heutigen Pkw-Flotte hin zu elektrischen Antrieben die meisten Verkehrsprobleme nicht lösen wird.

⁵⁶ <https://meinka.de/karlsruhe-ist-deutschlands-carsharing-hauptstadt-2019/>

2.9 Mobilitätsmanagement einführen und Vorbild sein

Kommunales Mobilitätsmanagement führt die Kompetenzen aus verschiedenen Fachbereichen innerhalb der Verwaltung zusammen und verbindet schon bestehendes Wissen neu: Mobilität muss integriert geplant werden. Darüber hinaus koordiniert das Mobilitätsmanagement den Austausch mit externen Anbietern von Mobilitätsdienstleistungen und bringt diese näher zusammen.

Nach einem Umzug, beim Wechsel des Arbeitsplatzes oder einer Änderung der familiären Situation entscheiden Menschen darüber, ob sie eine bestimmte Strecke per Auto, mit dem Bus oder dem Fahrrad zurücklegen. Nachdem die Entscheidung getroffen wurde, werden die dann entwickelten Routinen relativ stabil beibehalten. Eine Mobilitätsberatung sollte gezielt an diesen Änderungen der Lebenssituation ansetzen. Unterstützt werden können Verhaltensänderungen durch neue Angebote (beispielsweise Car- und Bikesharing), Öffentlichkeitskampagnen, Geschwindigkeitsbegrenzungen und Mobilitätsstationen, die verschiedene Mobilitätsangebote miteinander verknüpfen.

Neben dem Vorantreiben von infrastrukturellen und baulichen Maßnahmen sind zielgruppenspezifische Information und Beratung wesentlich, um die Umgestaltung der Kommune mitzutragen und beispielsweise auf die Alternativen zur Nutzung des eigenen Autos hinzuweisen. Neubürger, Kinder, Eltern, ältere Menschen oder Pendler sollten also mit Blick auf deren spezifische Bedürfnisse jeweils einzeln angesprochen werden.

Durch das Mobilitätsmanagement sollten Bürger mit Hilfe von Kampagnen und Aktionstagen (z. B. Stadtradeln, Mobilitätstage) informiert und motiviert werden u. a. durch den Reiz, Alternativen auszuprobieren. Dazu gehört auch die Mobilitätsbildung (z. B. Sprit-Spar-Kurse, Verkehrssicherheit). Die Beratung von Privatleuten, Unternehmen, Schulen und sonstigen Einrichtungen in Mobilitätsfragen wurde zum Teil schon vor Jahren angeboten. Angesichts des deutlich breiteren Angebots gewinnt die Lotsenfunktion für den Bürger zunehmend an Bedeutung.

Um die wichtige Vorbildfunktion der Kommune zu erfüllen, sollte betriebliches Mobilitätsmanagement in der Verwaltung eingeführt werden. Die Reduktion und Umstellung des kommunalen Fuhrparks durch beispielsweise den vermehrten Einsatz von E-Fahrzeugen, Carsharing-Fahrzeugen, Lastenrädern und Pedelecs führt zu klimaverträglicheren Dienstfahrten und Kosteneinsparungen (weniger Fahrzeuge, weniger Parkfläche). Aber auch bei den Arbeitswegen der kommunalen Mitarbeiter kann der MIV-Anteil reduziert werden durch Job-Tickets, Fahrradleasing, Mitfahrangebote, die Einrichtung von Fahrradstellplätzen und Information zum Mobilitätsangebot der Kommune.

3 Voraussetzungen in den Kommunen

Für die erfolgreiche Umsetzung vieler im vorherigen Kapitel genannten Handlungsempfehlungen ist es hilfreich, wenn in der Kommune die nachfolgenden Voraussetzungen vorhanden sind:

- politische Einigkeit über die Ziele, ein Leitbild zur Mobilität in der Gemeinde, z.B. in Form eines Verkehrsentwicklungsplans oder eines Klimaschutzteilkonzepts Mobilität,
- definierte Zuständigkeiten,
- ausreichende personelle Kapazitäten sowie umfassendes Know-How bei kommunalen Mitarbeitern und beratenden Planungsbüros,
- eine Steuerungsgruppe, die alle fachlich betroffenen und für die Umsetzung maßgeblichen/ wichtigen Akteure bündelt,
- zielkonformes Verhalten der politischen Führung: Nur wenn auch die Verwaltungsspitze im eigenen Alltag standardmäßig den Umweltverbund (Fuß- und Radverkehr sowie ÖPNV) nutzt, wirkt dies einerseits als glaubwürdiges Vorbild in die Bevölkerung, andererseits werden der Verwaltungsspitze damit die realen Rahmenbedingungen und der Handlungsbedarf in der eigenen Kommune konkret vor Augen geführt.

Der in den obigen Teilkapiteln skizzierte Umbau der Stadt wird zunächst auf den Widerstand vor allem von regelmäßigen Autofahrern stoßen. Daher ist eine Beteiligung der unmittelbar Betroffenen einzelner Maßnahmen wichtig, um die Vorteile, aber auch die zu erwartenden Einschränkungen zu erkennen und zu verstehen. Eine frühzeitige Bürgerbeteiligung, bei der Anwohner, Geschäftsinhaber, Verkehrsteilnehmer und andere Nutzer zu Wort kommen und ihre Anregungen einbringen können, ist Voraussetzung dafür, dass die Umgestaltung angenommen wird. Hier empfiehlt sich die Einbindung eines erfahrenen Moderators, der Stimmungen aufnehmen und auffangen kann. Letztlich muss die Verwaltung auch ein gewisses Maß an Kritik aushalten. Motivation dafür ist die Erwartung, dass die Vorteile von anfangs kritisierten Maßnahmen nach deren Umsetzung für die meisten Betroffenen deutlich und sichtbar werden.

Wie in anderen Fachgebieten sind auch im Thema Mobilität die interkommunale Zusammenarbeit und der fachliche Austausch sehr hilfreich. Arbeitsgruppen wie die des Städtetages organisieren diesen Austausch. Zum Thema Radverkehr gibt es die AGFK-BW (Arbeitsgemeinschaft fahrradfreundliche Kommunen Baden-Württemberg). Auch regionale Energieagenturen sowie die im Rahmen des Projekts Kompetenznetz Klima Mobil bei der NVBW angesiedelten Berater vernetzen Akteure.

Wichtig: In manchen Fragen sollten Politik und Verwaltung weitsichtiger agieren und entscheiden als die Mehrheit der Bevölkerung. Denn manche, langfristig positive Maßnahmen können nur so in die Umsetzung gebracht werden.

-----Infokasten-----

Der Blick zurück aus dem Jahr 2050: der Weg zu einer nachhaltigen Mobilität

Damit die globalen Klimaschutzziele erreicht werden konnten, musste sich die Mobilität bis 2050 fundamental wandeln:

Fahrrad-, Pedelec- und Fußverkehr sind auch aus Gesundheitsgründen die am weitesten verbreitete Art der Fortbewegung in Städten geworden, für die eine erheblich verbesserte Infrastruktur entwickelt wurde. Dadurch wurde der motorisierte Individualverkehr in den Innenstädten drastisch reduziert. Der Verbrennungsmotor früherer Bauart spielt nur noch für Nischenanwendungen eine Rolle. Diese Fahrzeuge werden mit – immer noch teuren – synthetischen Treibstoffen betrieben. Neben dem Kernziel einer klimaverträglichen Mobilität wurden weitere wichtige Nebenziele erreicht: In Wohnstraßen sind viele Parkplätze Grünflächen, Raum für Begegnung, Spielplätzen und wenigen Stellplätzen für Carsharing-Fahrzeugen gewichen, die dort auch elektrisch geladen werden. Der Strom hierfür wird erneuerbar erzeugt und lokal in Akkus zwischengespeichert. Die Zunahme des Grüns in der Stadt führte trotz wärmerer Sommer als Folge des Klimawandels zu einer Verbesserung des Stadtklimas. Die Lebens- und Aufenthaltsqualität in den Innenstädten erhöht deren Attraktivität.

Zumeist kleine, leichte Elektrofahrzeuge haben sich flächendeckend durchgesetzt, große Fahrzeuge haben ein negatives Image beim Bürger. Autonom fahrende Fahrzeuge mit sechs bis 20 Sitzplätzen agieren vor allem als Zubringer für den schienengebundenen ÖPNV und ergänzen den Rad- und Fußverkehr in der Stadt. Der Fernverkehr erfolgt überwiegend mit Bahnen. Der Besetzungsgrad der Fahrzeuge ist gegenüber 2010 erheblich gestiegen. Stuttgart hat das Ziel „staufreies Stuttgart“ erreicht. Die Lärmimmissionen in den Städten sind deutlich gesunken, die Ziele der Lärmschutzpläne wurden weitgehend erreicht. Die geringeren Verkehrsemissionen führten zu einer deutlich gesunkenen Immissionsbelastung und haben die Gesundheitsgefährdung deutlich reduziert. Die Verlangsamung des MIV hat das Unfallrisiko in der Stadt nochmals deutlich gesenkt. Für den verbleibenden individuellen Fernverkehr mit Leihfahrzeugen werden synthetische Treibstoffe und Fahrzeuge mit Brennstoffzellenantrieb genutzt.

-----Infokasten-----

4 Zusammenfassung

Die Summe der kommunalen Handlungsmöglichkeiten zeigt, dass Städte und Gemeinden darin gestärkt und dabei unterstützt werden sollten, die Aufgaben im Bereich Mobilität aktiv anzugehen. (Ab-)Warten ist für Kommune keine sinnvolle Option.

Der motorisierte Individualverkehr ist Verursacher zahlreiche Probleme

Lärm, Unfälle, Schadstoff- und CO₂-Emissionen sowie die massive Inanspruchnahme des öffentlichen Raums machen den motorisierten Individualverkehr zu einer Belastung der Gesellschaft. Darum muss MIV vermieden, verlagert und verbessert werden in genau dieser Prioritätenfolge.

Die Bundespolitik muss zentrale Weichen für eine Mobilitätswende stellen

Die Autoren sehen es als erforderlich an, die Besteuerung so zu verändern, dass Fahrzeuge progressiv hinsichtlich Emissionen, Ressourcenverbrauch und Platzbedarf besteuert werden. Die heutige Besteuerung ist offensichtlich nicht dazu geeignet, die gewünschte Lenkungswirkung zu entfalten.

Höchst problematisch ist, dass die realen Fahremissionen und -verbräuche immer weiter von den Prüfstandswerten abweichen und so eine positive Entwicklung suggerieren, die sich nicht in der Luftqualität in den Städten sowie den CO₂-Emissionen im Realbetrieb widerspiegelt.

Eine allgemeine Geschwindigkeitsbegrenzung auf Autobahnen, die Umgestaltung, Reduzierung oder gar Abschaffung der Pendlerpauschale, tiefgreifende Änderungen der Straßenverkehrsordnung sowie eine Abschaffung des Dienstwagenprivilegs wären weitere wichtige bundespolitische Maßnahmen.

Kommunen können Mobilität aktiv gestalten und haben eine wichtige Rolle

Wie in Kapitel 2 skizziert, gibt es für Kommunen viele Handlungsmöglichkeiten. Wichtiger Grundsatz ist die Stadt der kurzen Wege, die Verkehr vermeidet.

Pull-Maßnahmen entfalten in den allermeisten Fällen nur dann ihre volle Wirksamkeit, wenn sie mit Push-Maßnahmen kombiniert werden. Konkret bedeutet dies: Die Nutzung des Umweltverbundes muss für nahezu Jeden zu nahezu jedem Zeitpunkt attraktiver sein als die Verwendung des eigenen Autos. Dabei sollten Politik und Verwaltung mutig sein und vorangehen: Viele Maßnahmen zeigen ihre in der Gesamtschau positive Wirkung erst längerfristig, sie sollten daher auch gegen anfängliche Vorbehalte und Widerstände umgesetzt werden.

Der Mobilitätssektor ist träge, komplex und vernetzt

Die Stadtstruktur ist nur langfristig änderbar. Daher ist ein strategisches Vorgehen bei der Mobilitätsplanung wichtig.

In welchem Umfang und in welcher Geschwindigkeit sich Elektromobilität, Wasserstoff, oder synthetisches Methan⁵⁷ durchsetzen werden, ist noch unklar. Sicher ist jedoch, dass ÖPNV, Fuß- und Radverkehr mehr Platz in der Stadt eingeräumt werden muss. Denn die Bedeutung und die Chancen dieser Verkehrsmittel werden – zumindest für den urbanen Raum – heute noch vielfach unterschätzt.

⁵⁷ Da die Planungen der mit Abstand größten Volkswirtschaft der Welt, China, auf Elektrofahrzeuge zielen, scheint die Systemfrage allerdings entschieden.

Elektromobilität löst das Mobilitätsproblem nur zum Teil

Unbestritten ist, dass elektrische Antriebe eine Vielzahl von Vorteilen mit sich bringen. Zu bedenken ist jedoch, dass Elektromobilität nur bei zunehmender Verwendung von erneuerbarem Strom einen nennenswerten Beitrag zur Reduzierung der Schadstoff- und CO₂-Emissionen leisten kann. Der Platzbedarf individueller Mobilität bleibt auch beim Einsatz von Elektrofahrzeugen bestehen genau wie die Stauproblematik, die Unfallproblematik und der hohe Ressourcenverbrauch.

Sharing-Modelle bieten Chancen

Carsharing kann die Zahl der Fahrzeuge in der Stadt senken und so den dringend benötigten Platz in der Stadt schaffen. Zudem kann vom Kunden ein passgenaues Fahrzeug und nicht das am Maximalbedarf orientierte Fahrzeug genutzt werden. Sharing-Anbieter haben einen modernen Fuhrpark mit geringeren Emissionen als der Bestand in Deutschland. Stationsgebunden ist ein schneller Umstieg auf E-Mobilität möglich. Sharing-Nutzer sind in aller Regel auch intensive Nutzer des ÖPNV.

Der ÖPNV muss wieder an Bedeutung gewinnen

Im Jahre 1950 lag der Anteil des schienen- und straßengebundenen ÖPNV noch bei über 60 %.⁵⁸ Seitdem ist der Anteil stetig mittlerweile bundesweit auf deutlich unter 20 % gesunken. Im ländlichen Raum werden teilweise 10 % ÖPNV-Anteil unterschritten. Das ÖPNV-Angebot muss ausgebaut und attraktiver werden.

5 Glossar

- Eine Brennstoffzelle ist eine Anlage, in der aus Wasserstoff und Sauerstoff unter Bildung von Wasser Strom erzeugt wird. Hierzu stehen verschiedene Techniken zur Verfügung, die auf verschiedenen Temperaturniveaus arbeiten. Letztlich ist dies die Umkehrung der Reaktion im Elektrolyseur.
- Ein Elektrolyseur zerlegt Wasser unter Zuführung von Strom in seine Elemente Wasserstoff und Sauerstoff.
- MIV, motorisierter Individualverkehr ist der Verkehr mit Auto, Motorrad, Moped oder Mofa.
- Unter ÖPNV (Öffentlicher Personennahverkehr) werden Busse und Bahnen, aber auch Seilbahnen und Fähren verstanden, die Menschen im Ort und in der Region im Linienverkehr befördern.
- Multimodalität besteht aus zwei Facetten, die sich zum einen auf Mobilitätsdienstleistungen (Angebot) und zum anderen auf das Verkehrsverhalten (Nachfrage) beziehen.

⁵⁸ [https://de.wikipedia.org/wiki/Bahnreform_\(Deutschland\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Bahnreform_(Deutschland)) abgerufen am 31.1.2018

- Multimodale Mobilitätsdienstleistungen sind solche Dienstleistungen, die die Nutzung von verschiedenen Modi bei der Durchführung von Wegen ermöglichen bzw. erleichtern.
- Multimodales Verhalten heißt Nutzung von verschiedenen Modi bei der Durchführung von Wegen einer Person innerhalb eines bestimmten Betrachtungszeitraums (häufig eine Woche).
- Intermodalität besteht aus drei Facetten, die sich zum einen auf Mobilitätsdienstleistungen sowie Infrastruktur/Verknüpfungsanlage (Angebot) und zum anderen auf das Verkehrsverhalten (Nachfrage) beziehen.
- Intermodale Mobilitätsdienstleistungen sind Dienstleistungen, die die Kombination von verschiedenen Modi auf einem Weg ermöglichen bzw. erleichtern.
- Intermodale Verknüpfungsanlagen sind Infrastruktur, welche die Kombination von Modi auf einem Weg ermöglicht.
- Intermodales Verhalten heißt Nutzung von verschiedenen Modi für die einzelnen Etappen eines Weges.
- Als Modal Split wird die Verteilung der Anzahl der Wege oder auch der Verkehrsleistung (Personenkilometer) auf die verschiedenen Verkehrsmittel bezeichnet.
- Power to Gas (PtG) ist die Umwandlung von erneuerbarem Strom zu synthetischem Gas. Dabei wird zunächst Wasserstoff mit Hilfe von Wasserelektrolyse erzeugt. Ggf. wird dieser Wasserstoff in einer zweiten Stufe zu Methan umgebaut, das chemisch identisch ist mit Erdgas.
- Power to Liquid (PtL) basiert ebenfalls auf elektrolytisch erzeugtem Wasserstoff, baut diesen aber letztlich zu einem flüssigen Energieträger wie Benzin, Kerosin oder Diesel um.
- PtX ist der Sammelbegriff für die beiden Verfahren PtL und PtG bzw. (hier nicht relevant) Power to heat und Power to Chemicals (PtC).
- Als Pull-Maßnahmen werden die Maßnahmen bezeichnet, die die Nutzung des Umweltverbundes attraktiver machen, also z.B. bessere Radwege oder ein verbesserter ÖPNV.
- Unter Push-Maßnahmen werden die Maßnahmen zusammengefasst, die die Nutzung des eigenen Fahrzeugs unattraktiver machen, also beispielsweise Parkraummanagement oder Zufahrtsbeschränkungen.
- Mit Hilfe der Rekuperation wird beim Bremsvorgang Energie zurückgewonnen und gespeichert. Der Motor wird dazu als Generator betrieben.
- Die Stadt der kurzen Wege ist ein bewährter stadtplanerischer Grundsatz, der darauf abzielt, dem Bürger die Befriedigung der täglichen Bedürfnisse im Ort zu ermöglichen. Er impliziert die Priorisierung des Fuß- und Fahrradverkehrs.