

TEXTE

87/2016

# Umwelt- und Kostenvorteile ausgewählter innovativer Mobilitäts- und Verkehrskonzepte im städtischen Personenverkehr

Kurzfassung



TEXTE 87/2016

Umweltforschungsplan des  
Bundesministeriums für Umwelt,  
Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Forschungskennzahl 3712 96 101  
UBA-FB 002419/1

**Umwelt- und Kostenvorteile ausgewählter  
innovativer Mobilitäts- und Verkehrskonzepte  
im städtischen Personenverkehr  
Kurzfassung**

von

Prof. Dr.-Ing. Carsten Sommer, Elena Mucha M.A.  
Fachgebiet Verkehrsplanung und Verkehrssysteme, Universität Kassel

Prof. Dr. Alexander Roßnagel, Maria Anschütz LL.M., Dr. Anja Hentschel  
Fachgebiet Öffentliches Recht mit dem Schwerpunkt Recht der Technik und des  
Umweltschutzes, Universität Kassel

Willi Loose  
Bundesverband CarSharing e.V., Berlin

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

## **Impressum**

### **Herausgeber:**

Umweltbundesamt  
Wörlitzer Platz 1  
06844 Dessau-Roßlau  
Tel: +49 340-2103-0  
Fax: +49 340-2103-2285  
[info@umweltbundesamt.de](mailto:info@umweltbundesamt.de)  
Internet: [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)

 [/umweltbundesamt.de](https://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)  
 [/umweltbundesamt](https://twitter.com/umweltbundesamt)

### **Durchführung der Studie:**

Universität Kassel  
Fachgebiet Verkehrsplanung und Verkehrssysteme  
Mönchebergstraße 7  
34125 Kassel

### **Abschlussdatum:**

Oktober 2015

### **Redaktion:**

Fachgebiet I 3.1 Umwelt und Verkehr  
Michael Bölke

### **Publikationen als pdf:**

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>

ISSN 1862-4804

Dessau-Roßlau, Dezember 2016

Das diesem Bericht zu Grunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit unter der Forschungskennzahl 3712 96 101 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.



## 1 Forschungsinteresse und Untersuchungsgegenstand

Sharing-Angebote, häufig in den ÖPNV integriert, stehen in immer mehr Städten zu Verfügung. Von Seiten der Verwaltung und Politik wird häufig die Frage gestellt, ob durch die Sharing-Angebote ein nennenswerter Beitrag zur Reduktion der verkehrsbedingten Umweltbelastungen geleistet wird und welche Auswirkungen diese Verkehrsdienstleistungen auf den Flächenverbrauch in Städten haben. Bisher fehlte eine systematische und vergleichende Analyse der integrierten Verkehrsdienstleistungen hinsichtlich ihrer tatsächlichen Wirkungen zur Verbesserung der Klima- und Umweltbilanz. Das vorliegende Forschungsprojekt widmete sich diesen Fragestellungen.

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurden daher die folgenden **Typen von in den ÖPNV integrierten Verkehrsdienstleistungen** untersucht:

- **ÖPNV und öffentliche Fahrräder,**
- **ÖPNV und öffentliche Pedelecs,**
- **ÖPNV und stationsgebundenes Carsharing** (auch mit Elektrofahrzeugen) und
- **ÖPNV und (stationsungebundenes) free-floating Carsharing** (ebenfalls mit Elektrofahrzeugen),
- **Kombination aus ÖPNV, öffentlichen Fahrrädern oder Pedelecs und einer Form des Carsharing** („Dreier-Kombination“).

Berücksichtigt werden dabei deutschlandweit integrierte Verkehrsdienstleistungen in Städten mit mehr als 50.000 Einwohnern.

## 2 System-, Nutzer- und Nutzungsanalyse

Die durchgeführte **Systemanalyse** hat gezeigt, dass Sharing-Angebote in immer mehr Städten zur Verfügung stehen und vielerorts bereits mit dem ÖPNV auf zumindest einer der vier Ebenen

- Verkehrsangebot,
- Tarif,
- Vertrieb,
- Information und Kommunikation

verknüpft sind.

Abbildung 1: Anteil der Einwohner je Stadtgrößenklasse, die über ein integriertes Angebot verfügen können

Status quo Trendszenario 2030 Integrations- szenario 2030	Öffentliche Fahrräder + ÖPNV	Öffentliche Pedelecs + ÖPNV	stationsgebundenes Carsharing + ÖPNV	free-floating Carsharing + ÖPNV	Öffentliche Fahrräder/Pedelecs + stationsgebun- denes/free-floating Carsharing + ÖPNV
50.000 bis unter 100.000 Einw.	3 % 8 % 12 %	0 % 0 % 0 %	25 % 30 % 35 %	3 % 3 % 3 %	0 % 5 % 7 %
100.000 bis unter 500.000 Einw.	32 % 50 % 75 %	2 % 5 % 10 %	73 % 90 % 100 %	5 % 7 % 10 %	14 % 30 % 50 %
500.000 und mehr Einw.	92 % 100 % 100 %	5 % 10 % 15 %	100 % 100 % 100 %	76 % 80 % 100 %	30 % 65 % 100 %

Quelle: Mucha / Sommer (2014b)

Es wird erwartet, dass die Sharing-Angebote zunehmen und mittelfristig in den meisten Städten, in denen sie vorhanden sind, auch in den ÖPNV integriert werden. Diese Entwicklung wird dementsprechend in den beiden Szenarien unterstellt, die zur Abschätzung des Potenzials für die Jahre 2020 und 2030 definiert wurden (vgl. Abbildung 1). Das Trendszenario geht von einem moderaten Wachstum aus, während im Integrationsszenario zusätzlich Maßnahmen ergriffen werden, die öffentliche Verkehrsdienstleistungen fördern und stärker als bisher in den ÖPNV integrieren. Dabei wird sich die Verfügbarkeit der Angebote jedoch weiterhin zwischen großen Großstädten mit einem differenzierten und vielfältigen Angebot von mittelgroßen und kleineren Städten unterschieden. In der kleinsten hier betrachteten Stadtgrößenklasse kann davon ausgegangen werden, dass auch mittelfristig nicht überall ein integriertes Angebot zur Verfügung stehen wird – zumindest bezogen auf öffentliche Räder und free-floating Carsharing.

Um das später abgeschätzte Umweltentlastungspotenzial auf Personengruppenebene interpretieren zu können, wurden eine Nutzer- und eine Nutzungsanalyse durchgeführt. Die **Nutzeranalyse** hat ergeben, dass die heutigen Kunden aller integrierten Verkehrsdienstleistungen letztlich ähnliche soziodemographische Merkmale aufweisen. Erreicht werden überwiegend die jungen Erwerbstätigen und Studierenden. Erwerbslose, Hausfrauen und -männer sowie Senioren sind unter den Kunden deutlich unterrepräsentiert. Der größte Teil der Kunden ist unter 45 Jahre alt, wobei insbesondere beim free-floating Carsharing der Anteil der Männer deutlich, bei den anderen Angeboten leicht überwiegt. Es handelt sich überwiegend um Personen mit überdurchschnittlicher formaler Bildung und höherem Einkommen, die vergleichsweise zentral bzw. in Nähe der Angebotsstandorte (Carsharing-Stellplätze, Stationen für öffentliche Räder etc.) leben. Die Kunden der Sharing-Angebote nutzen den ÖV häufiger als der Durchschnitt in den entsprechenden Städten.

Die **Nutzungsanalyse** zeigt, dass trotz der relativ großen Verbreitung der integrierten Verkehrsdienstleistungen die mittlere Nutzungshäufigkeit pro Kunde bei allen Sharing-Angeboten gering ist.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass eine geringe Nutzungshäufigkeit nicht gleichbedeutend ist mit einer geringen Bedeutung der Angebote für das individuelle Verkehrsverhalten. Die integrierten Verkehrsdiestleistungen werden von den meisten Kunden für spezifische Situationen genutzt, z. B. das stationsgebundene Carsharing für den Ausflug in das ländlich geprägte Umland oder das öffentliche Fahrrad für die Rückfahrt von einer nächtlichen Freizeitaktivität. Sie ergänzen damit den ÖPNV, da sie gerade in den Zeiten und Räumen verfügbar sind, in denen der ÖPNV aus wirtschaftlichen Gründen kein attraktives Angebot bieten kann. Das Rückgrat der Mobilität bilden somit der ÖPNV und teilweise das private Fahrrad (vgl. Kapitel 3 der Hauptstudie). Trotz Wechselwirkungen zwischen ÖPNV und Sharing-Angeboten kann zumindest für öffentliche Fahrräder und stationsgebundenes Carsharing keine (nennenswerte) Kannibalisierung festgestellt werden. Bei free-floating Carsharing sind die Erkenntnisse hierzu ambivalent (vgl. Kapitel 4 der Hauptstudie).

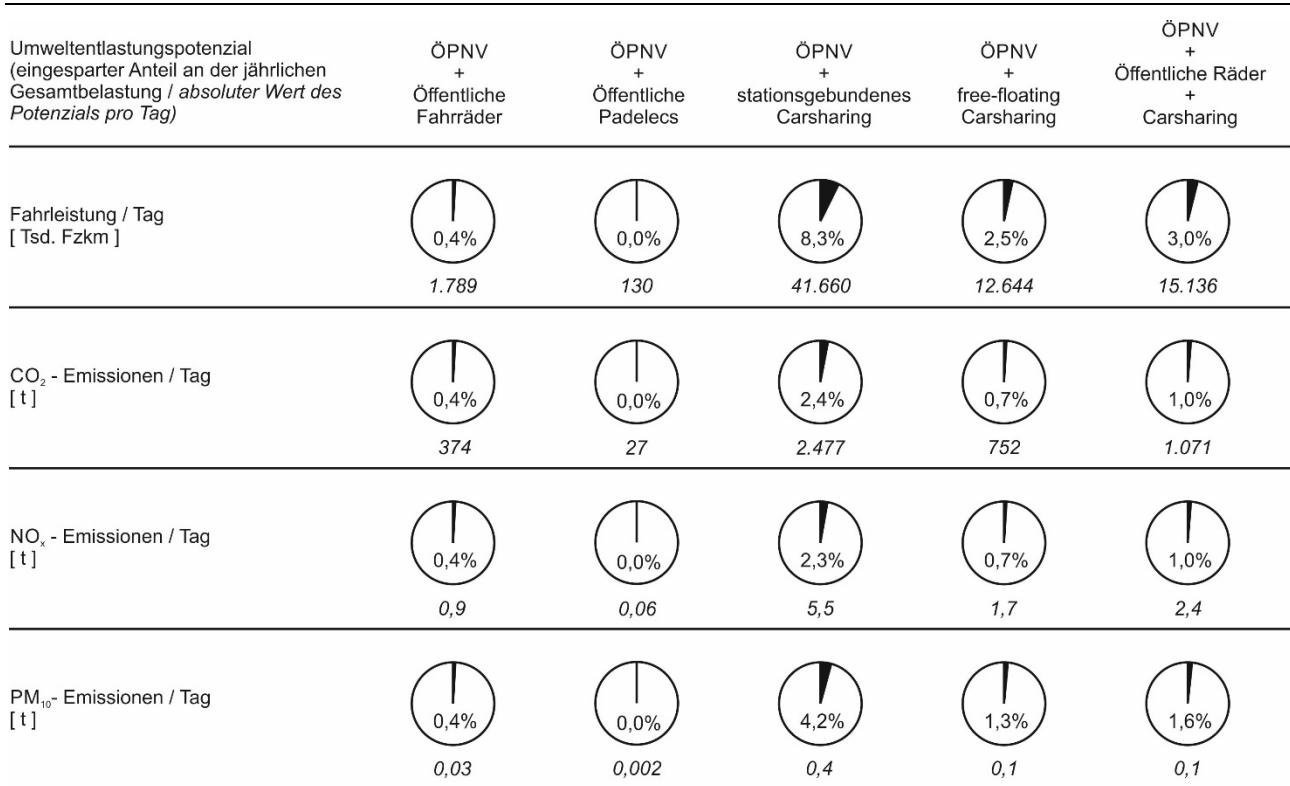
### 3 Umweltwirkungen und Umweltentlastungspotenzial

Eine Analyse bisheriger Forschungsarbeiten zu den **Umweltwirkungen der Sharing-Angebote** hat gezeigt, dass von den hier betrachteten Verkehrsdiestleistungen insbesondere stationsgebundenes Carsharing in der Lage ist, Einfluss auf den Pkw-Besitz und damit das Verkehrsmittelwahlverhalten zu nehmen. Für free-floating Carsharing ist diese Frage noch nicht abschließend geklärt, derzeit laufende Forschungsprojekte werden hierzu voraussichtlich Erkenntnisse liefern können. Für die Stadt München konnte nachgewiesen werden, dass etwa 10 Prozent der Nutzer von free-floating-Systemen ihren privaten Pkw „wegen der Nutzung von Carsharing“ abgeschafft haben.

Beide Formen des Carsharing weisen im Vergleich zur privaten Pkw-Flotte emissionsärmere Fahrzeuge auf. Auf öffentliche Fahrräder und Pedelecs können durchaus Pkw-Wege verlagert werden, die Angebote haben aber nach derzeitigem Kenntnisstand keinen Einfluss auf die Motorisierungsrate.

Um das theoretische (maximale) Umweltentlastungspotenzial der genannten integrierten Verkehrsdiestleistungen für Städte mit mehr als 50.000 Einwohnern abzuschätzen, wurde eine **Potenzialanalyse** durchgeführt. Dabei wurde das Mengengerüst der für eine Verlagerung auf die integrierten Verkehrsdiestleistungen geeigneten Pkw-Wege sowie deren Verkehrsleistung modell- und szenarienbasiert abgeschätzt (Nachfrage- und Potenzialmodell). Anhand der so ermittelten verlagerbaren Pkw-Fahrleistung wurden die einzusparenden Emissionen ermittelt und damit das Umweltentlastungspotenzial bzgl. der verkehrsbedingten Emissionen abgeschätzt. Für den Status quo werden die Ergebnisse in der folgenden Abbildung 2 zusammengefasst.

**Abbildung 2: Verlagerbare Pkw-Fahrleistung und einzusparende Emissionen pro Tag – Potenzialanalyse Status quo**



Quelle: Mucha (2015)

Auf stationsgebundenes Carsharing kann in Städten mit mehr als 50.000 Einwohnern im Status quo<sup>1</sup> mit über 8 Prozent der täglichen Pkw-Fahrleistung der größte Anteil aller betrachteten integrierten Verkehrsdienstleistungen verlagert werden. Free-floating Carsharing und die Dreier-Kombination weisen aufgrund der geringeren Verbreitung der Angebote im Status quo mit je rund 3 Prozent ein deutlich geringeres Verlagerungspotential auf. Öffentliche Fahrräder stehen zwar in zahlreichen Städten zur Verfügung, die auf sie verlagerbare Pkw-Fahrleistung ist aber aufgrund der geringen Reiseweiten, die mit öffentlichen Fahrrädern zurückgelegt werden können, äußerst gering. Dies gilt trotz größerer Reiseweite ebenfalls für öffentliche Pedelecs, da diese derzeit nur in zwei Städten existieren.

Die Potenzialanalyse zeigt, dass zwar ein vergleichsweise hoher Anteil der Pkw-Fahrleistung auf stationsgebundenes und – wenn vorhanden – auch auf free-floating Carsharing sowie die Dreier-Kombination verlagert werden kann, die hieraus resultierenden Emissionseinsparungen aber eher gering sind. Dies hängt damit zusammen, dass die Pkw-Fahrten lediglich auf emissionsärmere Carsharing-Fahrzeuge verlagert werden, aber bei unverändertem Verkehrsverhalten keine Reduktion der Pkw-Fahrleistung stattfindet. Bei öffentlichen Fahrrädern und Pedelecs sind die Emissionseinsparungen je verlagertem Weg hoch, da diese Verkehrsmittel zu (nahezu) emissionsfreien Wegen führen. Doch

<sup>1</sup> Verhaltens- und Raumstrukturdaten aus dem Jahr 2009, Verbreitung der integrierten Verkehrsdienstleistungen aus dem Jahr 2014

da die Pkw-Fahrleistung, die insgesamt auf diese Angebote verlagert werden kann, sehr niedrig ist, sind die einzusparenden Emissionen auch bei diesen Angeboten letztlich sehr gering.

Im Status quo wird bei den Feinstaub-Emissionen (PM<sub>10</sub>) das größte Umweltentlastungspotenzial erreicht. Dies liegt an der anderen Zusammensetzung der Carsharing- gegenüber der privaten Pkw-Flotte: Für Carsharing-Fahrzeuge wird von einer durchschnittlich fünf Jahre jüngeren Fahrzeugflotte sowie 25 Prozent geringeren Emissionen ausgegangen. Die technischen Neuerungen dieser Fahrzeuge ermöglichen die vergleichsweise hohe Einsparung im Status quo. Im Jahr 2030 ist dieser Unterschied kaum noch erkennbar, da dann auch bei den privaten Pkw die entsprechende Fahrzeugtechnik umgesetzt ist.

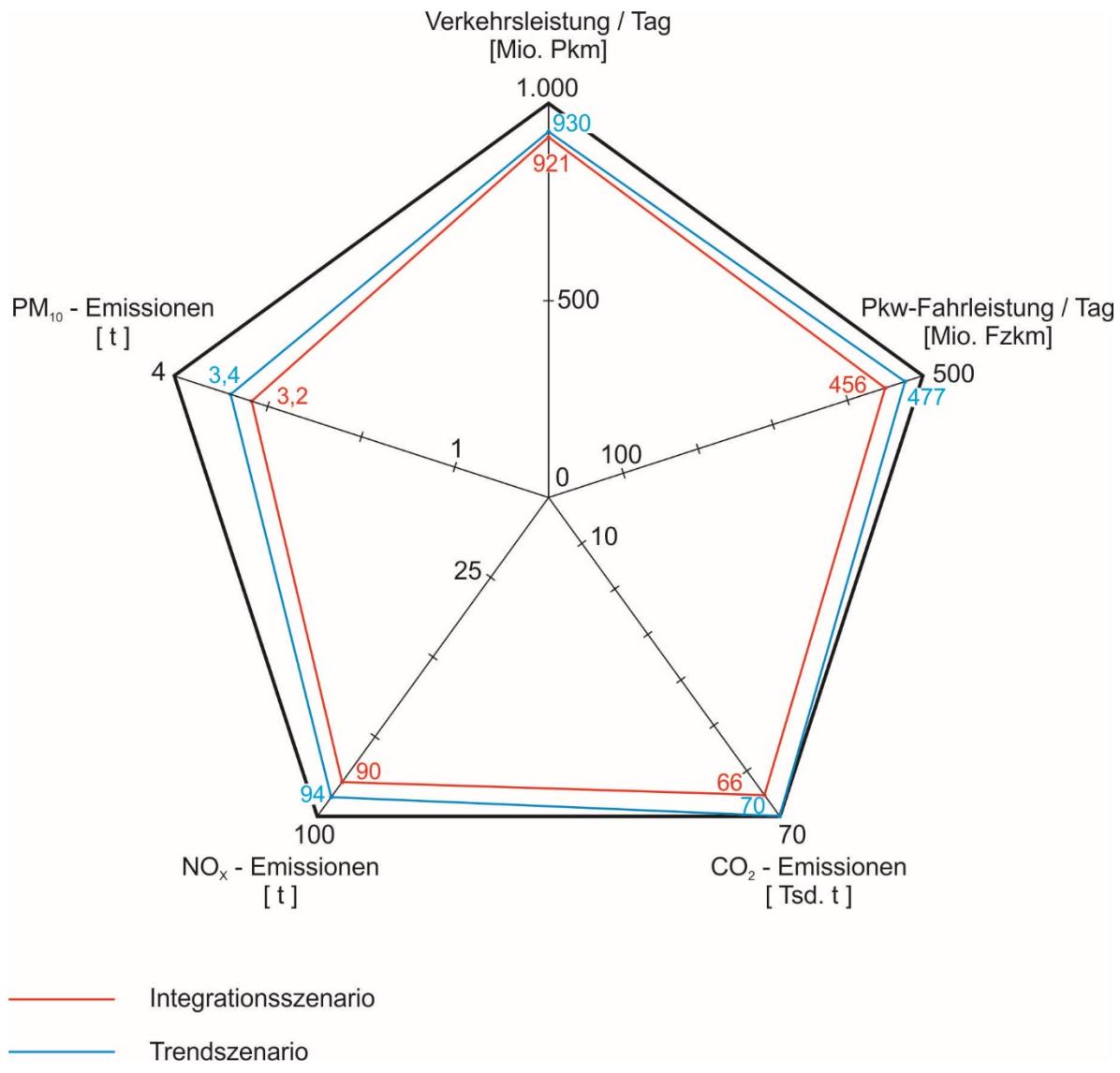
Entscheidender als die Verlagerung von einzelnen Pkw-Fahrten ist daher die Beeinflussung der **Verkehrsmittelwahlsituation**<sup>2</sup>, da Personen, die keinen privaten Pkw besitzen, im Durchschnitt deutlich umweltfreundlicher unterwegs sind, als Personen mit Pkw (vgl. Kapitel 4 der Hauptstudie). Der Einfluss der Verkehrsmittelwahlsituation auf das Umweltentlastungspotenzial wurde durch die modellbasierte Potenzialabschätzung für zwei unterschiedlichen Szenarien, dem Trend- und Integrationsszenario, nachgewiesen. Für beide Szenarien wurden die gleichen demografischen Rahmenbedingungen bis zum Prognosehorizont 2030 angenommen. Für das Trendszenario wurden Annahmen getroffen, die vor dem Hintergrund der bisherigen Entwicklungen und politischen Rahmensetzungen im Verkehr wahrscheinlich sind. Daraus folgt für die integrierten Verkehrsdiestleistungen eine moderate Zunahme der Angebote. Im Integrationsszenario wird hingegen eine stärker an der Nachhaltigkeit orientierte Verkehrspolitik unterstellt, die zu einem deutlicheren Wachstum der Angebote (ÖPNV und Sharing-Angebote) und einer stärkeren Integration der Sharing-Angebote in den ÖPNV führt. Hierdurch stehen die integrierten Verkehrsdiestleistungen mehr Menschen zur Verfügung, v. a. stellen sie aber für mehr Menschen eine Alternative zum Pkw-Besitz dar. Im Integrationsszenario wird daher eine andere Verkehrsmittelwahlsituation angenommen als im Trend – der Anteil von Personen ohne Pkw- und derer mit Zeitkarten-Verfügbarkeit ist etwa 15 Prozent höher als im Trendszenario<sup>3</sup> (vgl. Kapitel 9 der Hauptstudie).

---

<sup>2</sup> Die Verkehrsmittelwahlsituation beschreibt die Rahmenbedingungen der Verkehrsmittelwahl, die i. W. durch den Besitz bzw. die Verfügbarkeit der unterschiedlichen Verkehrsmittel des Individualverkehrs (Pkw, Fahrrad), dem Vorhandensein von Zugangsstellen zu öffentlichen Verkehrsmitteln (Haltestelle, Carsharing-Stellplatz, Standorte öffentlicher Fahrräder u. ä.) und dem Besitz bestimmter Tarifangebote öffentlicher Verkehrsdiestleistungen (v.a. ÖV-Zeitkarten) beschrieben wird.

<sup>3</sup> Trendszenario: 23 Prozent ohne Pkw und 29 Prozent mit ÖV-Zeitkarte, Integrationsszenario: 27 Prozent ohne Pkw und 33 Prozent mit Zeitkarte (mittlere Anteilswerte über alle Erwachsenen); in Modell werden personengruppenspezifische Werte berücksichtigt

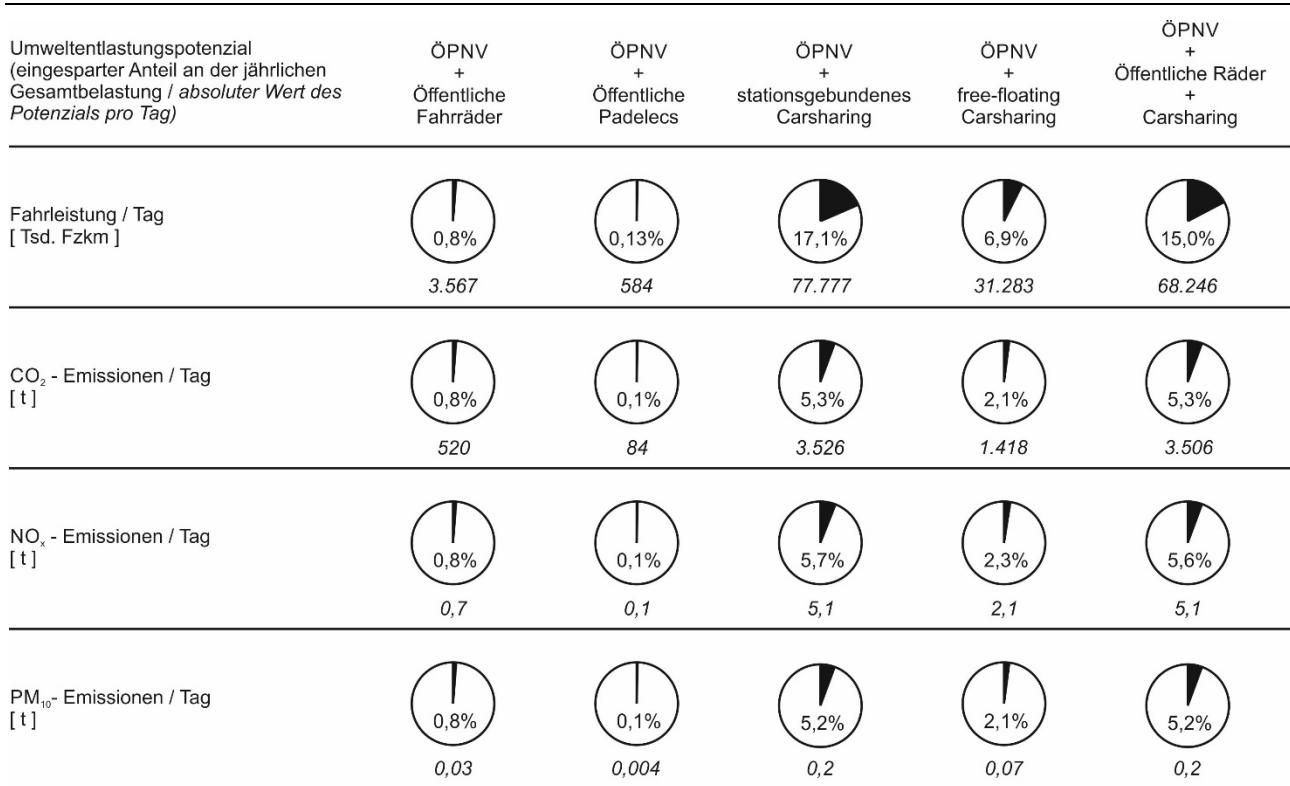
Abbildung 3: Vergleich wesentlicher Ergebnisse des Trend- und Integrationsszenarios



Quelle: Mucha (2015)

Durch die unterschiedliche Verkehrsmittelwahlsituation ist die tägliche Pkw-Fahrleistung im Integrationsszenario gegenüber dem Trendszenario um 21 Mio. Fzkm niedriger (vgl. Abbildung 3). Daraus folgt, dass im Integrationsszenario täglich etwa 3.100 t CO<sub>2</sub> weniger emittiert werden. Dies entspricht in etwa dem Verlagerungspotenzial des stationsgebundenen Carsharing im Integrationsszenario und ist deutlich mehr als durch die Verlagerung auf öffentliche Fahrräder bzw. Pedelecs erreicht werden kann (vgl. Abbildung 4). Die Verkehrsmittelwahlsituation hat daher einen erheblichen Einfluss auf das Umweltentlastungspotential, so dass eine Beeinflussung in Richtung abnehmenden Pkw-Besitzes und zunehmender Zeitkarten-Verfügbarkeit für die Nutzung öffentlicher Verkehrsdienstleistungen mit hoher Priorität verfolgt werden sollte.

**Abbildung 4: Verlagerbare Pkw-Fahrleistung und einzusparende Emissionen pro Tag – Potenzialanalyse Integrationsszenario 2030**



Quelle: Mucha (2015)

Durch die weitere Verbreitung der integrierten Verkehrsdienstleistungen können im Integrationsszenario auch deutlich mehr Fahrzeugkilometer verlagert werden als im Trendszenario. Analog zum Status quo hat auch zukünftig das stationsgebundene Carsharing mit etwa 17 Prozent der täglichen Pkw-Fahrleistung das größte Verlagerungspotenzial in allen Städten über 50.000 Einwohner, wobei auch free-floating Carsharing mit etwa 7 Prozent und die Dreier-Kombination mit etwa 15 Prozent der täglichen Pkw-Fahrleistung ein relativ großes Potenzial aufweisen (Abbildung 4). Bei den Großstädten mit mehr als 500.000 Einwohnern kann sogar jeder fünfte Fahrzeugkilometer durch die Dreier-Kombination verlagert werden.

Analog zum Status quo führt die bloße Verlagerung von privaten Pkw-Fahrten auf emissionsärmere Fahrzeuge nur zu relativ geringen Emissionseinsparungen. Bei einer Umstellung der Carsharing-Flotten auf Elektro-Fahrzeuge ist dagegen ein deutlich größeres Umweltentlastungspotenzial erreichbar, wenn die Antriebsenergie aus regenerativen Energiequellen gewonnen wird. Im Idealfall – bei einer vollständigen Nutzung regenerativer Energiequellen – wäre eine Reduktion in der Größenordnung des Anteils der eingesparten Pkw-Fahrleistung möglich (z. B. in Höhe von ca. 17 Prozent beim stationsgebundenen Carsharing im Integrationsszenario 2030).

Ein großes Umweltentlastungspotenzial ergibt sich, wenn private Pkw abgeschafft bzw. bei einer Entscheidung über einen Neukauf nicht angeschafft werden. Die Personen, die nicht über einen privaten Pkw verfügen, sind – auch als Kunden eines stationsgebundenen Carsharing-Anbieters – umweltfreundlicher unterwegs als Personen, die einen privaten Pkw zur Verfügung haben. D. h., diese Per-

sonen nutzen das Auto deutlich seltener und sind häufiger mit dem ÖPNV und dem Fahrrad unterwegs. Außerdem kann jedes Carsharing-Fahrzeug mehrere private Pkw ersetzen, da das Auto nicht der „exklusiven“ Benutzung durch einen Haushalt unterliegt, woraus sich ebenfalls ein Umweltentlastungspotenzial ergibt – in Form des geringeren Flächenbedarfs für Stellplätze.

Nach derzeitigem Kenntnisstand bestehen nur bei der Kombination von ÖPNV und stationsgebundenem Carsharing gesicherte und generalisierbare Erkenntnisse, dass Flächen im ruhenden Verkehr eingespart werden. Um das Potenzial **einzusparender Stellplätze** zu ermitteln, wurde im sogenannten Carsharingmodell einerseits die Anzahl der theoretisch nicht benötigten privaten Pkw und andererseits die Anzahl der Carsharing-Pkw abgeschätzt, die theoretisch benötigt würden, um die auf stationsgebundenes Carsharing verlagerbaren Wege zurückzulegen (vgl. Kapitel 4 der Hauptstudie). Die Bilanz hieraus wurde anschließend für die Flächenermittlung herangezogen.

Unter den Voraussetzungen, dass nur dann ein privater Pkw abgeschafft werden kann, wenn

- alle Fahrten mit dem privaten Pkw auf Carsharing verlagert werden können,
- die Erreichbarkeit im ÖV mit mindestens „gut“ angegeben wurde und
- die Jahresfahrleistung des privaten Pkw nicht über 10.000 km liegt,

könnte etwa jeder Zehnte private Pkw substituiert werden (etwa 1,5 Mio. Fahrzeuge). Unter Berücksichtigung der für das Carsharing zusätzlich benötigten Fahrzeuge (etwa 80 Tsd.) ergibt sich die Anzahl theoretisch einzusparender Pkw und daraus das Flächeneinsparpotenzial durch stationsgebundenes Carsharing. Insgesamt könnten etwa 2,4 Mio. Stellplätze mit einer Fläche von ca. 58 km<sup>2</sup> eingespart werden; dies entspricht einer Fläche von etwa 8.100 Fußballfeldern. Ob diese Stellplatzflächen aber tatsächlich anders genutzt würden, hinge maßgeblich davon ab, inwieweit die Kommunen bereit wären, die freiwerdenden Flächen umzuwidmen. Andernfalls würde aufgrund des hohen Parkdrucks in Städten keine Einsparung an Flächen für den ruhenden Verkehr zu erzielen sein.

Um den **Effekt einer veränderten Verfügbarkeit privater Pkw durch stationsgebundenes Carsharing auf das Umweltentlastungspotenzial** abzuschätzen, wurden die Ergebnisse des Carsharingmodells für eine weitere Berechnung des Potenzials genutzt (Rückkopplung zwischen Carsharing- und Nachfragemodell). Durch diese Rückkopplung wird im Nachfragemodell der Anteil der Personen, die nicht über einen Pkw verfügen, gegenüber der ersten Modellrechnung erhöht – es wird also die Verkehrsmittelwahlsituation verändert. Dies erfolgt unter der Annahme, dass die Personen „neuer“ autofreier Haushalte sich genauso verhalten, wie die Personen, die in der MiD-Erhebung angegeben haben, nicht über einen Pkw zu verfügen (vgl. Kapitel 8 der Hauptstudie).

Über alle betrachteten Stadtgrößenklassen können im Status quo je nach Emissionsart etwa fünf bis sieben Prozent, im Integrationsszenario etwa neun Prozent der Emissionen durch die Verlagerung und die Substitution privater Pkw eingespart werden. Dies ist letztlich etwa doppelt so viel, wie durch die „bloße“ Verlagerung der Fahrten auf die integrierten Verkehrsdienstleistungen erreicht werden kann.

Zusätzlich zu dem o. g. Umweltentlastungspotenzial kann davon ausgegangen werden, dass die Sharing-Angebote für indirekte positive Umwelteffekte verantwortlich sind. So „werben“ sie für das Prinzip „Nutzen statt Besitzen“ und zeigen somit Alternativen zum privaten Pkw auf. Öffentliche Fahrräder erhöhen besonders in Städten mit geringem Fahrradanteil die Sichtbarkeit des Fahrrades und leisten damit einen wertvollen Beitrag zur Fahrradförderung auf kommunaler Ebene.

Das größte Umweltentlastungspotenzial ist also zu erwarten, wenn sich die Verkehrsmittelwahlsituation, insbesondere die Verfügbarkeit des privaten Pkw, verändert. Diese Veränderung – **vom Auto-besitzer zum Autonutzer** – ist ein längerfristiger Prozess, der im Wesentlichen von der Qualität der Alternativen und damit auch von der Qualität der integrierten Verkehrsdienstleistungen abhängt. Dabei sind beide Komponenten der integrierten Verkehrsdienstleistungen – ÖPNV und Sharing-Angebote – und die Verknüpfung beider Komponenten zu berücksichtigen:

- ▶ Der klassische ÖPNV als Rückgrat der Mobilität für die Durchführung alltäglicher und eher regelmäßiger Wege muss in der Lage sein, wesentliche Teile des individuellen Verkehrsverhaltens zu übernehmen. Dies ist nur möglich, wenn bestimmte Qualitätsstandards hinsichtlich räumlicher Erschließung, zeitlicher Bedienung, vertrieblichen und tariflichen Zugangs etc. erfüllt sind. Sind diese Standards nicht erfüllt, ist die Abhängigkeit vom privaten Pkw hoch, mit der Folge, dass auch viele Sharing-Angebote aus wirtschaftlichen Gründen nicht überleben können. Die Systemanalyse hat gezeigt, je besser das ÖPNV-Angebot ist, desto zahlreicher und vielfältiger sind die Sharing-Angebote. Die Nutzer der Sharing-Angebote sind i. d. R. Kunden des ÖPNV, häufig sogar Zeitkartenkunden.
- ▶ Für eher selten durchgeführte Wege, bei denen der ÖPNV aufgrund langer Reisezeiten, Transportnotwendigen etc. keine Alternative darstellt, können Sharing-Angebote aufgrund Ihrer Flexibilität sehr gut geeignet sein. Das stationsbasierte Carsharing erfüllt mit seinen Systemmerkmalen und seiner Tarifstruktur die Anforderungen dieser „Ergänzungs-Mobilität“ in hohem Maße: Wenn eine Carsharing-Station in Wohnortnähe vorhanden ist, gibt es i. d. R. keine räumliche Einschränkung und bei einer ausreichenden Anzahl der Fahrzeuge keine Einschränkung bei der zeitlichen Verfügbarkeit. Die Tarifstruktur und die Stationsgebundenheit führen dazu, dass kurze Fahrten und Fahrten zu parallelen ÖPNV-Achsen nicht attraktiv sind.

## 4 Rechtliche Maßnahmen zur Förderung von Carsharing und Öffentlichen Fahrrädern

Eine ausreichende Anzahl an Stellplätzen ist für ein weiteres Wachstum von Carsharing die Grundvoraussetzung. Eine essentielle Maßnahme zur Förderung von Carsharing ist daher, in den Städten Stellplätze im öffentlichen Raum für Carsharing bereitzustellen. Hierbei ergeben sich allerdings in der Praxis rechtliche Schwierigkeiten, die im Folgenden erörtert werden.

Carsharing als Baustein integrierter Verkehrsdienstleistungen begegnet hinsichtlich des Ausbaus des jeweiligen Angebotsnetzes zahlreichen rechtlichen Fragestellungen. Insbesondere die mit dem stationsgebundenen Carsharing zusammenhängende Einrichtung von zuordnungsfähigen Parkplätzen für die jeweiligen Anbieter bereitet in der Praxis Schwierigkeiten. Eine bundeseinheitliche Regelung zur Einrichtung und Ausweisung von Carsharing-Stationen liegt nicht vor. Die Länder haben verschiedene Lösungsversuche unternommen, um das Bedürfnis an zuordnungsfähigen Carsharing-Stellplätzen zu befriedigen. Die angewandten Instrumente sind allerdings für eine anbieterspezifische Ausweisung von Carsharing-Parkplätzen nicht immer rechtlich unbedenklich.

Es bestehen unterschiedliche Lösungsversuche für die Stellplatzproblematik auf landes- und bundesrechtlicher Ebene im **Straßenrecht und Straßenverkehrsrecht**. Das Straßenverkehrsrecht ist vom Straßen- und Wegerecht abzugrenzen. Bei beiden Bereichen handelt es sich um selbstständige Gesetzesmaterien mit unterschiedlichen Regelungszwecken. Das Straßenverkehrsrecht soll die Teilnahme

am Verkehr und dessen Sicherheit und Leichtigkeit gewährleisten und regelt die Benutzung des öffentlichen Verkehrsraums zu Verkehrszwecken. Die Gesetzgebungskompetenz hierfür obliegt gemäß Art. 74 Abs. 1 Nr. 22 GG dem Bund und ist damit der konkurrierenden Gesetzgebung zuzuordnen. Das Straßenrecht regelt die Rechtsverhältnisse an öffentlichen Straßen, also deren Entstehung, Indienststellung, Widmung, Einteilung, Umstellung und Beendigung durch Einziehung. Aufgrund der Nichterfassung der Materie des Straßenrechts in den Art. 73 und 74 GG haben die Länder gemäß Art. 30 GG, 70 Abs. 1 GG für die Landesstraßen, Gemeindeverbindungs- und sonstigen Gemeindestraßen, Wirtschaftswege und sonstige beschränkt öffentliche Wege die Gesetzgebungskompetenz. Die bisher fehlende bundeseinheitliche Lösung führt dazu, dass sich zahlreiche Kommunen mit Ersatzregelungen selbst halfen. Dabei wurden die landesrechtlichen Möglichkeiten mithilfe der Instrumente des Gemeingebräuchs, der Sondernutzung sowie der (Teil-)Einziehung ausgeschöpft. Auf Bundesebene ist die Einrichtung von Carsharing-Stellplätzen ohne eine Änderung der Regelung des § 6 Abs. 1 StVG aus allein straßenverkehrsrechtlichen Gründen nicht möglich.

Voraussetzung für die Nutzung der Carsharing-Parkflächen ist vor allem eine entsprechende **Kennzeichnung** der Fahrzeuge, um diese zur Abgrenzung von anderen Verkehrsteilnehmern als Carsharing-Fahrzeug eindeutig identifizieren zu können. Gegebenenfalls muss auch eine Erweiterung der Anlage 3 des § 43 Abs. 2 StVO erfolgen, um eine einheitliche Ausweisung von Carsharing-Stellplätzen einzuführen. Unterschiede bei der **Beschichterung** der Parkflächen können sich daraus ergeben, dass entweder ein Fahrzeug einem bestimmten Stellplatz zugeordnet werden können muss oder beliebige Fahrzeuge eines Carsharing-Anbieters auf einem beliebigen Parkplatz der Carsharing-Station. Die in der Anlage der Straßenverkehrsordnung aufgelisteten Schilder sind abschließend, sodass den Kommunen kein Recht zur „Schildererfindung“ zusteht. Für eine rechtssichere Beschilderung der Carsharing-Parkzonen muss entsprechend des § 42 Abs. 2 StVO eine Änderung der Anlage 3 erfolgen. Als Schutz gegen **Fremdparken** kommen vor allem bauliche Sicherungen in Betracht. Auch hier bedarf es einer Initiative des Bundesgesetzgebers, da § 43 Abs. 1 Satz 1 StVO und Anlage 4 zu § 43 Abs. 3 StVO zum Beispiel umklappbare oder versenkbare Verkehrseinrichtungen hier nicht erfasst sind.

Des Weiteren kommen in Bezug zur Regelung der Stellplatz-Problematik das **Bauplanungs-** sowie das **Bauordnungsrecht** in Frage. Bauplanerische Maßnahmen können die Umsetzung von Carsharing-Konzepten unterstützen, sind jedoch gegebenenfalls mit einem hohen zeitlichen Aufwand verbunden. Eine Ausweisung von konkreten Carsharing-Stellflächen im Flächennutzungsplan ist mittels einer Darstellung von Flächen für den überörtlichen Verkehr nach § 5 Abs. 2 Nr. 3 BauGB denkbar. Ein Anspruch auf Umsetzung der im Flächennutzungsplan ausgewiesenen Stellflächen ergibt sich daraus jedoch nicht. Da auf dieser Planungsebene lediglich Flächen für bestimmte Nutzungen zugewiesen und gesichert werden können, aber eine konkrete Einrichtung von Carsharing-Parkzonen gerade nicht stattfinden kann, ist die Gemeinde auf die Aufstellung von Bebauungsplänen angewiesen. Der Flächennutzungsplan ist zwar nicht verbindlich, aber für die Ausweisung und Sicherung von Flächen im Rahmen eines gemeindeweiten Carsharing-Konzeptes durchaus sinnvoll, da er ebenfalls für das gesamte Gemeindegebiet aufgestellt wird. Nach § 9 Abs. 1 BauGB könnten Carsharing-Stellflächen zum Beispiel in der Nähe wichtiger ÖPNV-Haltestellen eingerichtet werden. Die Förderung von Carsharing innerhalb der Stellplatz- und Ablösesatzungen bei Neubauten kann im Einzelfall einen Beitrag leisten, entfaltet jedoch keine substantielle Wirkung auf Carsharing insgesamt.

Neben den dargestellten straßenverkehrs- und straßenrechtlichen sowie den bauplanungs- und bauordnungsrechtlichen Lösungsansätzen sind natürlich auch Stellplätze für Carsharing-Anbieter im **nicht-öffentlichen Bereich** möglich. Dies ist derzeit der Regelfall für Carsharing-Stationen. Hierfür

kommen Grundstücke der Kommune oder kommunaler Eigenbetriebe sowie Privatgrundstücke in Betracht. Davon abzugrenzen sind öffentlich-rechtliche Verträge, die bei öffentlichen Flächen zur Anwendung kommen.

Die Möglichkeit einer anbieterspezifischen Errichtung von Carsharing-Parkplätzen soll nun mithilfe eines **eigenständigen Carsharing-Gesetzes** ermöglicht werden. Das BMUB weist in seinem „Aktionsprogramm Klimaschutz 2020“ vom Dezember 2014 auf das Vorhaben eines Carsharing-Gesetzes hin. Damit würde auch die diskutierte Problematik der Privilegienfeindlichkeit umgangen. Auf der Grundlage eines Carsharing-Gesetzes kann die Straßenverkehrsordnung wiederum um Bevorrechtigungstatbestände erweitert werden. Ein solches Vorgehen ist bereits im Bereich der Elektromobilität erfolgt. Mithilfe einer solchen unselbstständigen Verordnungsermächtigung zur Schaffung von separaten Stellflächen für Carsharing-Parkplätze sowie Vorgaben zur Definition und Kennzeichnung von Carsharing-Fahrzeugen würde eine einheitliche und rechtssichere Privilegierung von Carsharing-Fahrzeugen herbeigeführt. Daneben soll das Gesetz auch eine Befreiung von Parkgebühren und Vorgaben zur Definition und Kennzeichnung der Fahrzeuge beinhalten.

Als Kompetenzgrundlage für ein solches Bundesgesetz kommen die konkurrierenden Zuständigkeiten für die Luftreinhaltung nach Art. 74 Abs. 1 Nr. 24 GG, für das Recht der Wirtschaft nach Art. 74 Abs. 1 Nr. 11 GG sowie für den Straßenverkehr nach Art. 74 Abs. 1 Nr. 22 GG in Betracht. Wenn für das Elektromobilitätsgesetz auf die konkurrierende Zuständigkeit für das Recht der Luftreinhaltung nach Art. 74 Abs. 1 Nr. 24 GG sowie für das Recht der Wirtschaft nach Art. 74 Abs. 1 Nr. 11 GG abgestellt wird, so liegt es nahe, angesichts der gleich gelagerten Zielsetzung der Förderung umwelt- und klimafreundlicher Mobilität auch für ein Gesetz zur Förderung des Carsharing hierauf zurückzugreifen. Den nach Landesrecht zuständigen Behörden kann rechtssicher im Bundesrecht einheitlich für Bundesfern-, Landes-, Kreis- und Kommunalstraßen die Möglichkeit eingeräumt werden, Stellplätze für stationsgebundene Carsharing-Fahrzeuge (eines in einem Vergabeverfahren ausgewählten Unternehmens) einzurichten.

Für **Fahrradvermietsysteme** sind verschiedene Konstellationen denkbar. Werden die Fahrräder lediglich abgestellt und parken diese im Sinne des § 12 StVO, ist dies im Rahmen des genehmigungsfreien Gemeingebräuchs zulässig. Dies gilt auch unterhalb der in den landesrechtlichen Bauordnungen geregelten Größen für Fahrradabstellanlagen, für die sodann auch keine Baugenehmigung erforderlich ist. Eine Baugenehmigung kann allerdings notwendig werden, sofern keine Ausnahmen in den Bauordnungen vorgesehen oder bestimmte Größen dieser Anlagen überschritten werden. Regelmäßig werden daneben auch Sondernutzungsgenehmigungen benötigt, da öffentliche Flächen bebaut werden.

## 5 Empfehlungen

Zur Reduzierung der verkehrsbedingten Umweltbelastung in Städten ist die **Veränderung der Verkehrsmittelwahlsituation** zugunsten des Umweltverbundes maßgebend. Um den Anteil der ÖV-Zeitkarten-Inhaber zu erhöhen und den privaten Pkw-Besitz zu senken, sind die Sharing-Angebote sowie deren stärkere Integration in den ÖPNV wichtige Bausteine. Grundlage für ein Leben ohne Pkw ist jedoch zunächst ein **attraktiver und leistungsfähiger ÖPNV**, der als Rückgrat der Mobilität ein Großteil der alltäglichen Wege i. d. R. unabhängig vom Wetter und von gesundheitlichen Einschränkungen ermöglicht. Dementsprechend sollten die Aufgabenträger im Rahmen der Nahverkehrsplanung Standards für einen attraktiven und kundenorientierten ÖPNV definieren, darauf aufbauend

zielgerichtete Maßnahmen ableiten und für deren Umsetzung ausreichend finanzielle Mittel bereitstellen. Die Möglichkeiten der Digitalisierung im Bereich von Information, Kommunikation, Vertrieb und Tarif sollten Verkehrsunternehmen und Verkehrsverbünde noch stärker als bisher nutzen. Der Bund kann u.a. über Regionalisierungs- und Entflechtungsgesetz die Finanzierung des ÖPNV und seiner Infrastruktur stark beeinflussen. Wenn Umwelt- und Klimaschutzziele ernst genommen werden, ist nicht nur der Erhalt der Infrastruktur des ÖPNV, sondern in vielen Teilläufen Deutschlands deren Ausbau erforderlich. Neben der „klassischen“ Verkehrsinfrastruktur gilt dies auch für die IT-Infrastruktur im ÖPNV (z. B. elektronische Fahrgeldmanagementsysteme, Datendrehscheiben zur Vernetzung der Daten unterschiedlicher Verkehrsdienstleister).

Aufbauend auf einem attraktiven ÖPNV sollten die vorhandenen Sharing-Angebote mit dem klassischen ÖPNV verknüpft werden, so dass integrierte Verkehrsdiestleistungen entstehen, die den Kunden eine einfache, verständliche und zuverlässige Nutzung aller Angebote ermöglichen. Wie die Potenzialanalyse gezeigt hat (vgl. Kapitel 3), führt die Integration des stationsbasierten Carsharing bei den untersuchten Wirkungen (Luftschadstoffe, Klima, Flächeninanspruchnahme) zum größten Umweltentlastungspotenzial im Vergleich zu den anderen integrierten Verkehrsdiestleistungen. Daher sollte das stationsbasierte Carsharing aus Sicht von Bund, Ländern und Kommunen mit höherer Priorität unterstützt und gefördert werden. Diese Priorisierung bezieht sich auf die hier untersuchten Wirkungen und den derzeitigen Forschungsstand; bei einer Berücksichtigung anderer Wirkungen bzw. einer anderen Gewichtung der einzelnen Wirkungen kann die Förderung anderer integrierter Verkehrsdiestleistungen eine höhere Relevanz aufweisen (z. B. die Unterstützung des Radverkehrs insgesamt durch die Einführung eines Fahrradvermietsystems).

Für ein weiteres Wachstum des Carsharing ist es erforderlich, Stellplätze im öffentlichen Raum einzelnen Carsharing-Anbietern zuordnen zu können. Durch die **Einführung eines eigenständigen Carsharing-Gesetzes** auf Bundesebene können die rechtlichen Voraussetzungen dafür geschaffen werden (vgl. Kapitel 4).

Das Umweltentlastungspotential von Carsharing kann durch den Einsatz von Elektrofahrzeugen deutlich erhöht werden, wenn die Antriebsenergie aus regenerativen Energiequellen gewonnen wird. Im Idealfall wäre eine Reduktion in der Größenordnung des Anteils der eingesparten Fahrleistung möglich. Eine staatliche **Förderung für die Anschaffung von Elektrofahrzeugen für Carsharing-Flotten** wäre daher eine wirksame Maßnahme, um positive Umwelteffekte zu erreichen (wenn die Antriebsenergie aus regenerativen Energiequellen gewonnen wird). Dies gilt im Übrigen gleichermaßen für eine Förderung der Anschaffung von Elektro-Bussen.

Bei der **Verknüpfung von ÖPNV und Sharing-Angeboten** sollten alle vier Ebenen der Integration – Verkehrsangebot bzw. intermodale Verknüpfungspunkte, Tarif, Vertrieb sowie Information und Kommunikation – berücksichtigt werden (siehe Kapitel 5 der Hauptstudie). Aus Sicht der Autoren sind dabei folgende Maßnahmen besonders empfehlenswert:

- ▶ Die **Einrichtung von intermodalen Verknüpfungspunkten** („Mobilpunkte“, „Mobilitätsstationen“) trägt zu einer Sichtbarkeit der einzelnen Verkehrsangebote bei und macht den (potentiellen) Kunden bewusst, dass zum ÖPNV auch öffentliche Pkw und öffentliche Fahrräder zählen. Sie ermöglicht damit Änderungen im Bewusstsein und beim Verhalten von monomodaler Pkw-Mobilität zur öffentlichen Multimodalität.
- ▶ Das bei der Tarifgestaltung im ÖPNV erfolgreiche **Solidarmodell** (Semesterticket, Jobticket) sollte auf die integrierten Verkehrsdiestleistungen übertragen werden. Dies führt sehr schnell zu einem größeren Nutzerkreis, senkt die Hemmschwelle zur Nutzung und verändert

mittelfristig das Verkehrsverhalten zugunsten einer häufigeren Nutzung der Verkehrsdienstleistungen.

- ▶ Der Zugang zu den einzelnen Verkehrsdienstleistungen sollte möglichst über **ein Kundenmedium** (u.a. Chipkarte, Smartphone) erfolgen. Der ÖPNV hat dazu mit der VDV-Kernapplikation eine technische und organisatorische Voraussetzung geschaffen, die für den Zugang zur Dienstleistung sowie deren Bezahlung und Abrechnung eingesetzt werden kann. Die fortschreitende Einführung von elektronischen Fahrgeldmanagementsystemen sollte für eine vertriebliche Integration der Sharing-Angebote genutzt werden.
- ▶ Neben der physischen Sichtbarkeit spielt die Sichtbarkeit aller Verkehrsangebote bei **integrierten Informationsdienstleistungen** auf dem Smartphone oder PC eine große Rolle. Das „wahrgenommene“ öffentliche Verkehrsangebot wird attraktiver, wenn bei der klassischen Fahrplanauskunft auch Informationen über Sharing-Angebote integriert sind. Weiter vereinfacht wird die Nutzung, wenn neben dem reinen Informationsmehrwert auch der Kauf von Tickets sowie die Reservierung und Buchung von Sharing-Fahrzeugen möglich ist.

Erwerbstätige sowie Rentner und Pensionäre verursachen den größten Teil der Pkw-Fahrleistung und weisen dementsprechend auch das größte Umweltentlastungspotenzial auf. Um das abgeschätzte Potenzial erschließen zu können, sind **zielgruppenspezifische Ansätze** bei der Produktgestaltung und Kundenkommunikation erfolgversprechend (Marktsegmentierung). Insbesondere sollten Personengruppen, die trotz großem Verlagerungspotenzials derzeit die Sharing-Angebote nicht als Option erkannt haben, im Fokus des Marketings stehen. Derzeit nutzen vor allem Personen, die älter als 45 Jahre sind, die integrierten Verkehrsdienstleistungen sehr selten. Im Folgenden werden exemplarisch für eine wichtige Zielgruppe mögliche Maßnahmen vorgestellt.

Ein hohes und – aufgrund des demographischen Wandels sowie der steigenden Motorisierung dieser Gruppe – wachsendes Potenzial stellen die Rentner und Pensionäre dar. Die vergleichsweise große Personengruppe der Rentner und Pensionäre unter 75 Jahren ist für etwa 9 Prozent der gesamten Pkw-Fahrleistung der erwachsenen Bevölkerung in Deutschland verantwortlich und zählt damit nach den Erwerbstätigen zu den wesentlichen Verursachern des MIV und der daraus abgeleiteten Umweltbelastungen. Aufgrund ihres Verkehrsverhaltens ist diese Gruppe jedoch für Sharing-Angebote objektiv gut geeignet (siehe hierzu Kapitel 8 und Kapitel 10 der Hauptstudie):

- ▶ Die Pkw-Fahrten sind erheblich kürzer als die der Erwerbstätigen. Eine alternative Nutzung von öffentlichen Fahrrädern und Pedelecs ist daher relativ häufig möglich.
- ▶ Da sie i. d. R. nicht erwerbstätig sind, entfällt der tägliche Weg zur Arbeit als ein wesentlicher Hinderungsgrund für die Nutzung von stationsgebundenem Carsharing.
- ▶ Die Pkw-Fahrleistung pro Jahr liegt in einem Bereich, in dem das private Auto häufig teurer ist als Carsharing und bei vorhandenen Alternativen abgeschafft werden könnte.

Ältere Menschen präferieren nicht nur einfache und verständliche, sondern – deutlich stärker als jüngere Menschen – komfortable und barrierefreie Angebote. Sharing-Fahrzeuge – unabhängig davon, ob öffentliche Räder oder Pkw – sollten in ihrer Gestaltung den Ansprüchen älterer Menschen gerecht werden (z. B. durch Einparkhilfen oder höhere Fahrersitze bei Carsharing-Fahrzeugen, einen tieferen Einstieg bei öffentlichen Rädern). Wichtig ist zudem, das im Vergleich zu anderen Personengruppen höhere Sicherheitsbedürfnis zu berücksichtigen. Dies umfasst mehrere Aspekte – vom persönlichen, diebstahl- bzw. verlustsicheren Fahrausweis bzw. Kundenmedium bis hin zu gut beleuchteten Zugangswegen zu den Haltestellen bzw. Mobilitätsstationen.

Neben den o.g. Maßnahmen auf der Angebotsseite sind auch auf der Nachfrageseite Maßnahmen erforderlich, um die abgeschätzten Potenziale zumindest teilweise zu erreichen. Zum Abbau einstellungsbasierter und informatorischer Hemmnisse können Maßnahmen des **Mobilitätsmanagements** zielführend sein, insbesondere bei den bisher wenig erschlossenen Personengruppen (z. B. zielgruppenspezifische Veranstaltungen, Direkt-/Dialogmarketing, „Schnupperangebote“).