

Studie zur Emissionsminderung im Verkehr

Fokus: Wirkungsanalyse nichttechnischer Massnahmen

Dank technischer Entwicklungen konnten die Schadstoffemissionen im motorisierten Strassenverkehr in den letzten beiden Jahrzehnten gesenkt werden. Das Problem der verkehrsbedingten Schadstoffbelastung ist damit jedoch nicht gelöst. Die deutsche Studie „Wirtschaftliche Aspekte nichttechnischer Massnahmen zur Emissionsminderung im Verkehr“, an der auch das Schweizer Büro Infrac beteiligt war, legt den Fokus auf die Auswirkungen von nichttechnischen Massnahmen – sowohl auf die Emissionsreduktion als auch auf die Volkswirtschaft. Analysiert wurden fünf Massnahmenfelder mit ihren preislichen, regulatorischen, kommunikativen und infrastrukturellen Instrumenten. Die Massnahme „Steigerung des Anteils von Fuss- und Veloverkehr zulasten MIV“ fördert die aktive Mobilität und senkt die privaten Ausgaben, die Gesundheits- und die Umweltkosten. Demgegenüber stehen höhere Unfall- und Fahrtzeitkosten. Auf längeren Distanzen führen die Förderung des ÖVs und die effizientere Autonutzung zu Kostensenkungen. Der grösste Gesamtnutzen wird jedoch der Massnahme „Verkürzung der Weglängen beim MIV“ zugerechnet. Das Prinzip der kurzen Wege senkt die privaten Mobilitätskosten und die externen Kosten für Umwelt und Sicherheit, erfordert aber auch die weitreichendsten Veränderungen – vom Mobilitätsverhalten über die Wahl des Wohn- und Arbeitsorts bis hin zur Raum- und Siedlungsplanung. (Sprache: de)

Weitere Informationen:
UBA-Studie

www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/4440.html

Étude sur la réduction des émissions du trafic

Focus: analyse de l'impact des mesures non techniques

Grâce aux développements techniques, les émissions de polluants du trafic motorisé ont pu être réduites durant les deux dernières décennies. Le problème de la pollution due au trafic n'est toutefois pas encore résolu. L'étude allemande «Aspects économiques des mesures non techniques pour la réduction des émissions du trafic», à laquelle le bureau suisse Infrac a également contribué, met l'accent sur les impacts des mesures non techniques – aussi bien en termes de réduction des émissions qu'en termes économiques. Cinq groupes de mesures ont été analysés. La mesure «augmentation de la part de la mobilité douce aux dépens du TIM» encourage la mobilité active et réduit les dépenses ainsi que les coûts en matière de santé et d'environnement. En revanche, les coûts liés aux accidents et aux temps de trajet sont plus élevés. La mesure «réduction des distances de trajet en TIM» est toutefois la plus avantageuse. Le principe des trajets plus courts réduit les coûts de mobilité privés et les coûts externes pour l'environnement et la sécurité, mais exige aussi les changements les plus importants – du comportement de mobilité à la planification territoriale, en passant par le choix du lieu de travail et de résidence. (Langue: de)

Pour plus d'informations:
Étude de l'UBA (en allemand)

www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/4440.html

05.08.2013

**E-PAPER: WIRTSCHAFTLICHE ASPEKTE NICHTTECHNISCHER
MASSNAHMEN ZUR EMISSIONSMINDERUNG IM VERKEHR**





INHALT

- 3 **1. WELCHE ZIELE VERFOLGT DIE STUDIE?**
- 3 **2. WELCHE MASSNAHMEN WERDEN UNTERSUCHT?**
- 3 **3. WELCHE EFFEKTE WERDEN BEWERTET?**
- 4 **4. WIE WERDEN DIE WIRKUNGEN BESTIMMT?**
 - AUSWIRKUNGEN AUS NUTZERBEZOGENER ODER PRIVATWIRTSCHAFTLICHER PERSPEKTIVE
 - AUSWIRKUNGEN AUS GESAMTWIRTSCHAFTLICHER PERSPEKTIVE
- 5 **5. WAS BEDEUTET MEHR AKTIVE MOBILITÄT FÜR DIE VERKEHRSTEILNEHMER?**
- 6 **6. WAS BEDEUTET MEHR AKTIVE MOBILITÄT FÜR DIE GESELLSCHAFT?**
 - AUSWIRKUNGEN AUF BRUTTOINLANDSPRODUKT, BESCHÄFTIGUNG UND INVESTITIONEN
 - GESAMTWIRTSCHAFTLICHE NUTZEN
- 7 **7. WELCHE WEGE ZUR UMSETZUNG DER MASSNAHMEN STEHEN ZUR VERFÜGUNG?**
- 8 **8. WAS FOLGT DARAUS? FAZIT**

Studie gefördert durch das Umweltbundesamt

Projektpartner





1. Welche Ziele verfolgt die Studie?

Die vorliegende Studie im Auftrag des [Umweltbundesamtes](#) befasst sich mit Optionen zur Verminderung der Emissionen des motorisierten Straßenverkehrs durch nichttechnische Maßnahmen. Der Fokus liegt dabei auf der Wirkung der Maßnahme zur Emissionsreduktion und den damit einhergehenden privat- und gesamtwirtschaftlichen Folgeeffekten. Für die ökonomische Betrachtung alternativer Mobilitätskonzepte werden zwei Perspektiven eingenommen:

- Die **nutzerbezogene oder privatwirtschaftliche Perspektive**, ergänzt um die Berücksichtigung von Umweltkosten.
Also: Was bedeuten diese Maßnahmen und deren Implementierung für die betroffenen Nutzer?
- die **gesamtwirtschaftliche Perspektive**, bei der die makroökonomischen Wirkungen der Maßnahmen analysiert werden.
Also: Welche Auswirkungen auf gesellschaftlicher und volkswirtschaftlicher Ebene sind zu erwarten?

2. Welche Maßnahmen werden untersucht?

Aus dem Blickwinkel beider Perspektiven werden fünf Maßnahmen zur Emissionsminderung im Verkehr untersucht. Zu jeder Maßnahme gibt es ein eigenes Infoblatt (Download über M1 bis M5).

- **M1:** Dargestellt werden mit Maßnahme M1 die Auswirkungen einer **Steigerung des Wegeanteils des Rad- und Fußverkehrs** in Innenstädten zu Lasten der Pkw-Nutzung um 10 Prozentpunkte. Hier bedeutet dies eine Steigerung des derzeitigen Modal-Split-Anteils des nichtmotorisierten Verkehrs um 27 Prozent
- **M2:** Die Maßnahme M2 untersucht die ökonomischen und ökologischen Auswirkungen einer **Steigerung des Anteils des ÖPNV** am städtischen Personenverkehr um 10 Prozentpunkte. Gegenüber dem derzeitigen Wegeanteil von 8 Prozent bedeutet dies bis 2030 mehr als eine Verdoppelung gegenüber einem Basis-Szenario mit heutigen Anteilen der Verkehrsträger.

- **M3:** Maßnahme M3 untersucht die Auswirkungen einer **Verkürzung der durchschnittlichen Pkw-Distanzen** um 10 Prozent. Unterstellt wird dabei eine Änderung der Zielwahl durch die Verkehrsteilnehmer, so dass weiter entfernte Fahrziele durch nähergelegene Alternativen ersetzt werden.
- **M4:** Maßnahme M4 geht der Frage nach, welche gesamtwirtschaftlichen Folgen und Nachhaltigkeitswirkungen eine **effizientere Pkw-Nutzung**, gemessen in der Kraftstoffeinsparung je Person um 10 Prozent, nach sich zieht.
- **M5:** Maßnahme M5 untersucht schließlich, welche ökonomischen und ökologischen Auswirkungen eine **Erhöhung des Bahnanteils im nationalen Güterverkehr** um 10 Prozentpunkte hätte. Aus Perspektive der Bahn entspräche dies einem Wachstum um fast 80 Prozent gegenüber einem Basis-Szenario bis 2030.

Einen Vergleich der volkswirtschaftlichen Wirkungen aller Maßnahmen gegenüber einem Basis-Szenario bietet Tabelle 1. Diese Maßnahmen werden aus individueller Sicht für beispielhafte Mobilitätsketten heute bewertet. Aus makroökonomischer Sicht werden die Wirkungen hingegen für Deutschland insgesamt zwischen Heute und dem Jahr 2030 abgeschätzt.

3. Welche Effekte werden bewertet?

Ziel dieser Studie ist die ökonomische Bewertung von alternativen Mobilitätsketten auf der individuellen Ebene und von verkehrspolitischen Maßnahmen zur Emissionsminderung auf volkswirtschaftlicher Ebene. Die Analyse wird grob in drei Bereiche gegliedert:

- **Interne Kosten:** Aufwendungen und Ausgaben der Verkehrsteilnehmer, welche in direktem Zusammenhang mit der Durchführung der Mobilität stehen und Dritte nicht oder nur unwesentlich betreffen. Hierzu zählen Fahrzeugbesitz und -betrieb, sowie gegenüber Fuß- und Radverkehr nicht realisierten positiven Effekte auf die persönliche Gesundheit.



- Externe Kosten beschreiben den monetären Gegenwert der Effekte, die dritten Parteien durch die Verkehrsteilnehmer verursacht werden. Hierzu zählen Umwelteffekte wie Luftverschmutzung, Klimagasemissionen und Lärm, sowie die Folgen von Verkehrsunfällen. Für letztere wurde der Verursacheransatz gewählt, um auszuweisen wer für die im Vergleich zum Pkw deutlich höheren Unfallraten im Radverkehr verantwortlich ist.
- Ökonomische Kenngrößen umfassen die Höhe notwendiger Investitionen und Betriebsausgaben für die Umsetzung der Maßnahmen und beschreiben deren Wirkung auf die gesamtwirtschaftliche Entwicklung, welche hier durch die Größen „Bruttoinlandsprodukt (BIP)“ und „Beschäftigung“ beschrieben wird.

4. Wie werden die Wirkungen bestimmt?

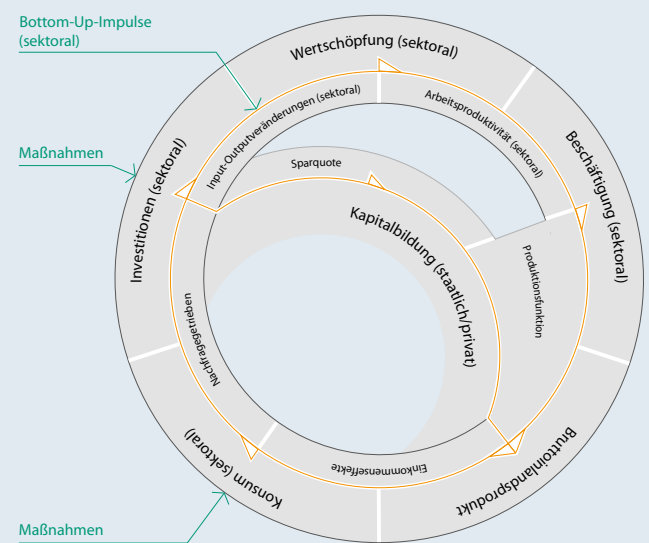
Die Einschätzung der Auswirkungen einer alternativen Gestaltung der täglichen Mobilität ist komplex. Es müssen mittelfristige Kapitalbindung, variable Ausgaben und immaterielle Effekte auf das persönliche Zeitvolumen wie auch auf Gesundheit und Freiheitsgrade bei der Alltagsgestaltung gegeneinander abgewogen werden. Hinzu kommen Imagefragen sowie die Auswirkungen privater Entscheidungen für Gesellschaft und Umwelt.

Zur exakten Bestimmung der Wirkungen und zur Vergleichbarkeit der einzelnen Mobilitätsalternativen werden sämtliche Effekte in monetäre Kosten bzw. monetären Nutzen umgerechnet.

Auswirkungen aus nutzerbezogener oder privatwirtschaftlicher Perspektive

Als Entscheidungshilfe für Verkehrsteilnehmer wurde im Rahmen der vorliegenden Studie das Bewertungstool **PExMo (Private und Externe Kosten der Mobilität)** entwickelt. PExMo gibt dem Nutzer die Möglichkeit, die unterschiedlichen Kostenaspekte auf bestimmte Fahrtsituationen hin zu analysieren und gegeneinander abzuwägen. PExMo wird als Excel-Anwendung interessierten Nutzern als Download [hier](#) zur Verfügung gestellt.

Abbildung 1: Makroökonomische Modellierlogik in ASTRA-D



Das Verkehrs- und Wirtschaftsmodell ASTRA-D ist eine Weiterentwicklung für Deutschland des europäischen ASTRA-Modells ("Assessment of Transport Strategies"), welches im Rahmen mehrerer Forschungsprojekte zur Beurteilung von Transportstrategien entwickelt wurde (Schade 2005). Für die deutsche Version wurde der Analysegrad wesentlich verfeinert; es findet eine Aufteilung in 57 Sektoren anhand der Wirtschaftszweigklassifikation 2003 des statistischen Bundesamtes Anwendung. Der Zeitraum der Kalibration umfasst dabei die Jahre 1995 bis 2007.

Mittels der Verwendung von Input-Output-Tabellen ist die Integration von "Bottom-up"-Impulsen zur sektorfeinen Bewertung von Politikmaßnahmen inklusive etwaiger Zweitrundeneffekte möglich. ASTRA-D beschränkt sich dabei nicht ausschließlich auf einen Zweig der makroökonomischen Theorie, sondern verbindet Elemente wie die neoklassische Produktionsfunktion zur Modellierung wirtschaftlichen Wachstums mit keynesianischen Nachfrageimpulsen. Ein wesentliches Charakteristikum ist dabei die Möglichkeit, Ungleichgewichte zwischen Angebot und Nachfrage entstehen zu lassen.

Tabelle 1: Vergleich der volkswirtschaftlichen Wirkungen aller Maßnahmen im Vergleich zum Basisszenario

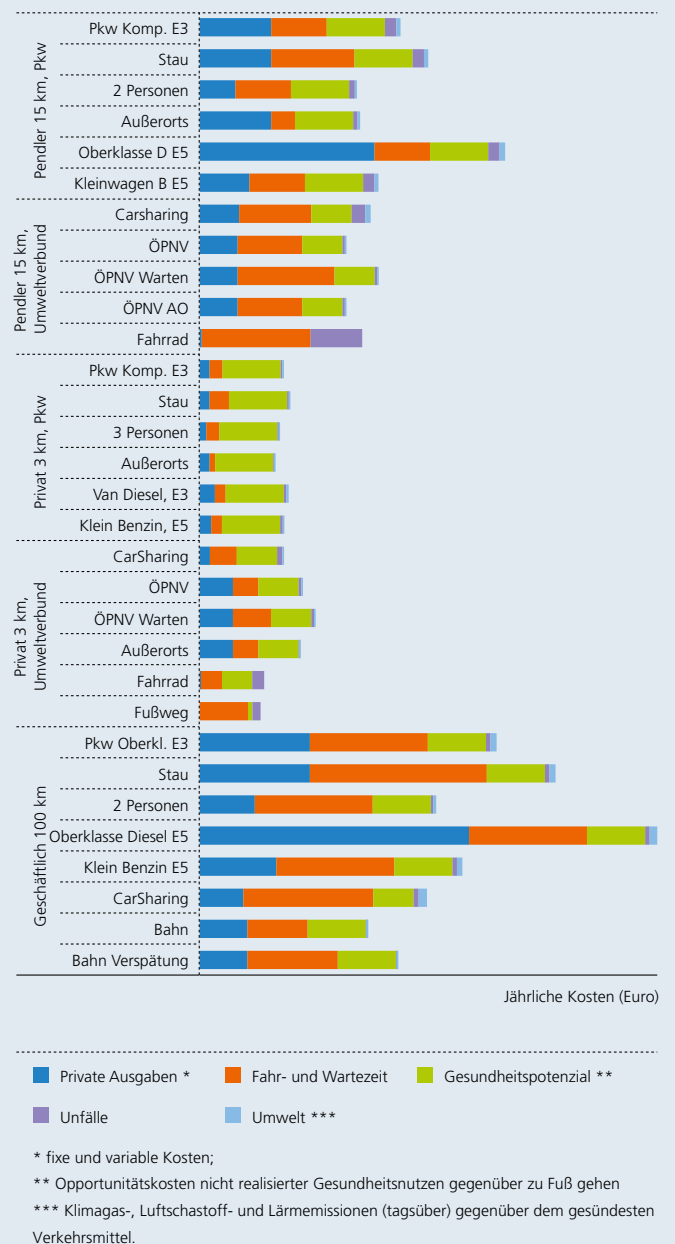
Variable	Jahr	M1	M2	M3	M4	M5
Bruttoinlandsprodukt (BIP)	2020	+0,19%	+0,24%	+0,35%	-0,02%	+0,02%
	2030	+1,11%	+1,56%	+2,23%	-0,18%	+0,02%
Beschäftigung allgemein	2020	+0,14%	+0,21%	+0,35%	-0,02%	+0,04%
	2030	+1,37%	+1,76%	+2,49%	-0,16%	-0,08%
Beschäftigung alle Verkehrsbereiche	2020	+3,34%	+4,10%	+3,88%	-0,34%	+0,25%
	2030	+4,14%	+5,29%	+11,74%	-0,38%	+0,60%
Investitionen allgemein	2020	+1,67%	+2,31%	+3,33%	-0,24%	+0,16%
	2030	+5,45%	+7,03%	+9,09%	-0,99%	-0,13%
Investitionen alle Verkehrsbereiche	2020	+3,38%	+5,17%	+16,32%	-0,13%	+0,45%
	2030	+2,65%	+5,27%	+25,09%	-0,18%	-3,96%
Investitionen Verkehrsinfrastruktur	2020	+3,38%	+5,60%	+22,55%	-0,06%	+0,64%
	2030	+3,67%	+7,48%	+37,27%	-0,19%	-9,55%

Abbildung 1 verdeutlicht auf sehr vereinfachter Ebene, wie die wesentlichen makroökonomischen Zusammenhänge modelliert sind. In ASTRA-D ist eine zeitliche Staffelung der Politikmaßnahmen durch die jahresfeinen Berechnungsschritte möglich. Damit können politische Instrumente hinsichtlich ihrer Intensität flexibel gestaltet werden und etwaige Unterschiede bedingt beispielsweise durch unterschiedliche Investitionspfade sichtbar gemacht werden.

Zur Ermittlung der Wirkung der 5 Maßnahmen wurde die Verkehrs- und Wirtschaftsentwicklung in Deutschland nach den Prognosen der Bundesregierung zur zukünftigen Energiepolitik herangezogen. Dieses Basis-Szenario berücksichtigt die Effekte der Wirtschafts- und Finanzkrise und stellt somit die aktuellste verfügbare Trendschätzung dar.

Weiterführende Daten zu Verkehr und Umwelt finden sich in der Broschüre „Daten zum Verkehr“ des [Umweltbundesamtes](#).

Abbildung 2: Kostenvergleich ausgewählter Wegezwecke und Mobilitätsstile



Quelle: Fraunhofer ISI

Auswirkungen aus gesamtwirtschaftlicher Perspektive

Zur Bewertung der makroökonomischen Wirkungen der ausgewählten Maßnahmen wird das durch das Fraunhofer ISI entwickelte systemdynamische Verkehrs- und Wirtschaftsmodell **ASTRA-D** verwendet.

5. Was bedeutet mehr aktive Mobilität für die Verkehrsteilnehmer?

Wie hoch sind die gesamten Kosten einzelner Mobilitätsstile aus individueller Sicht? Die Antwort hängt insbesondere von drei Faktoren ab: von der Art des Wegs selbst (Fahrzweck, Distanz), von der Wahl des Verkehrsmittels (ÖV, Pkw, Rad- oder Fußverkehr) und vom effizienten Einsatz des entsprechenden Verkehrsmittels (vor allem beim Pkw: Größe, Antriebsart und Auslastung).

Detaillierte Infos und Erläuterungen zu diesen drei Faktoren finden Sie auf [Seite 12 der Kurzstudie](#).

Tabelle 2: Nutzen vermiedener gesellschaftlicher Folgekosten der Maßnahmen im Vergleich zum Basisszenario

Nutzen-Kategorie	M1	M2	M3	M4	M5
Barwert 2010* (Mrd. Euro)	Fuß- und Rad	ÖPNV	Kürzere Wege	Effiziente Pkw	Modal Split GV
Nutzen Gesundheit	11,53	18,67	12,60	17,40	0,00
Nutzen Sicherheit	0,64	0,40	6,93	-0,01	0,11
Nutzen Umwelt & Lärm	0,49	0,27	3,06	-2,28	3,46
Summe	12,66	19,34	22,59	15,11	3,57

* Netto-Barwert 2020 und 2030; Blaue Felder = beste Maßnahme der jeweiligen Kategorie.

Quelle: Fraunhofer ISI

Die Abbildung 2 zeigt die Variation der Kosten für ausgewählte Mobilitätsalternativen. Hierfür werden verschiedene Pkw-Typen, Besetzungsgrade, Ortslagen und Verkehrsmittel nebeneinander gestellt. Diese und andere Einflussgrößen können durch die Anpassung der Eingabewerte und Parameter des [PExMo-Tools](#) dargestellt werden.

Aus diesen Berechnungen lassen sich eine Reihe von Schlüssen für die privatwirtschaftlichen und externen Kosten der betrachteten Maßnahmen im Personenverkehr ziehen:

- **M1:** Eine Erhöhung des Anteils von Rad- und Fußverkehr senkt vor allem die privaten Ausgaben und die Umweltkosten und erhöht das Gesundheitspotenzial. Dadurch lässt sich gesunde Lebenszeit gewinnen. Demgegenüber können aktive Mobilitätsformen je nach Verkehrsmittel, Route, Qualität der Infrastruktur und Tageszeit höhere Fahr- und Wartezeiten sowie höhere Unfallrisiken mit sich bringen.
- **M2:** Eine Erhöhung des Anteils des öffentlichen Verkehrs senkt die privaten Ausgaben und die externen Kosten vor allem im städtischen Pendler- und Langdistanzverkehr. Dem stehen – je nach Qualität der Transportkette – höhere Fahrtzeitkosten gegenüber.
- **M3:** Eine Verkürzung der Wegelängen im Pkw-Verkehr senkt die variablen Mobilitätskosten für den Verkehrsteilnehmer. Eine entsprechende Verhaltensänderung bedingt jedoch in den meisten Fällen eine Änderung des persönlichen Lebensstils und der damit verbundenen Routinen.
- **M4:** Durch kleinere Pkw und deren effizientere Nutzung lassen sich die privaten Fahrzeugvorhalte- und Betriebskosten je Fahrt deutlich senken. So ergeben sich beträchtliche Unterschiede zwischen verschiedenen Größenklassen der Pkw.

Für die Erhöhung des Bahnanteils im nationalen Güterverkehr (Maßnahme M5) gilt: Durch die Verlagerung des Güterverkehrs auf die Bahn lassen sich im Idealfall Betriebskosten und Umwelt- sowie Sicherheitskosten reduzieren; möglichen Einsparungen stehen jedoch in der Regel höhere Zeitkosten gegenüber. Je länger der Streckenanteil der Schiene, desto größer fallen dabei die Verlagerungspotenziale aus.

6. Was bedeutet mehr aktive Mobilität für die Gesellschaft?

Auswirkungen auf Bruttoinlandsprodukt, Beschäftigung und Investitionen

Zur Umsetzung der Maßnahmen sind Investitionen in Infrastruktur und Fahrzeuge in unterschiedlicher Höhe notwendig.

- Die **direkten Investitionen** reichen von jährlich einer Mrd. Euro für den Ausbau von Fuß- und Radwegen bis über 10 Mrd. Euro für die Umgestaltung von Städten und Gemeinden. Daneben ergeben sich zusätzliche bzw. rückläufige Investitionen durch die Veränderung der Verkehrsnachfrage in den Verkehrsbereichen. Beide Effekte wirken auf Wachstum und Beschäftigung in Deutschland:
- **Der Nettoeffekt der meisten Maßnahmen auf das Wirtschaftswachstum stellt sich positiv dar.** Eine Ausnahme bildet die Maßnahme M4 (Effizienzsteigerung des Pkw-Verkehrs). Die Verwendung kleinerer und sparsamerer Autos mit höheren Besetzungsgraden hat dämpfende Effekte auf Automobilindustrie und Mineralölwirtschaft, welche nicht durch zusätzliche Investitionen in Bahn und ÖPNV aufgewogen werden.
- **Die Beschäftigung entwickelt sich in fast allen Maßnahmen positiv.** Für das Jahr 2030 sind dies über alle Branchen 1,4 bis 2,5 Prozent mehr Arbeitsplätze in den Maßnahmen M1, M2 und M3 im Vergleich zur Basis. Für den Sektor Transport und Verkehr, der die zusätzlich nachgefragten Verkehrsdienstleistungen bereitstellt, sind die Zuwächse etwa vier- bis fünfmal so hoch.



Gesamtwirtschaftliche Nutzen

Neben der gesamtwirtschaftlichen Bewertung lassen sich auch die Nutzen in den Bereichen Gesundheit abschätzen. Tabelle 2 zeigt die Resultate für die fünf untersuchten Maßnahmen.

- Unter allen Maßnahmen ergibt sich **für die Verkürzung der Pkw-Wegelängen der größten volkswirtschaftliche Nutzen**. Diesen Nutzen steht jedoch der mit Abstand größte Investitionsbedarf gegenüber. Bei der Gegenüberstellung von Nutzen und Kosten ergibt sich insgesamt für die höhere Effizienz der Pkw-Nutzen (M4) das weitaus größte Nutzen-Kosten-Verhältnis, da hierfür keine zusätzlichen Investitionen erforderlich sind.
- Die bedeutendste Nutzenkomponente ergibt sich durch die **erhöhte gesunde Lebenszeit durch mehr aktive Mobilität**. Interessanterweise ist dieser positive Effekt bei der Förderung des ÖPNV größer als bei der direkten Förderung von Fuß- und Radverkehr in Städten. Durch die Förderung des ÖPNV wird die Abkehr vom privaten Pkw, und damit auch die aktive Mobilität, weit mehr gefördert als durch die ausschließliche Konzentration auf den Fuß- und Radverkehr selbst.
- Auch die volkswirtschaftliche Betrachtung unterstreicht die Problematik der Verkehrssicherheit im Rad- und Fußverkehr in Städten. Trotz unterstellter enormer Verbesserungen der Sicherheit im Radverkehr bis 2030 ergibt sich daher der größte Nutzen nicht für den relativ günstig zu realisierenden Übergang zu aktiven Mobilitätsformen (M1 und M2), sondern für die Verkürzung von Pkw-Wegen (M3).

7. Welche Wege zur Umsetzung der Maßnahmen stehen zur Verfügung?

In der verkehrspolitischen Praxis werden in der Regel Kombinationen von verschiedenen Maßnahmen und Instrumenten postuliert. Damit können Synergien erzeugt und vor allem die Akzeptanz gesteigert werden. Im Bereich der nichttechnischen Umweltmaßnahmen stehen folgende Instrumentenkombinationen im Vorder-

grund: „Push-&-Pull“ und „Modal Split“, Finanzierung und Lenkung sowie Abstimmung Verkehr und Siedlung. Informationen zu den Instrumentenkombinationen und den praktischen Erfahrungen mit diesen finden Sie auf [Seite 20 der Kurzstudie](#).

Daraus können für die fünf Maßnahmen folgende Erkenntnisse für die Umsetzung einzelner Instrumente abgeleitet werden:

- **M1:** Die Kombination eines marktwirtschaftlichen Instruments (kurzfristig Parkplatzgebühren, längerfristig City-Maut) als Finanzierungsinstrument für den Ausbau und die Verkehrsberuhigung von Infrastrukturen für den Fuß- und Radverkehr, verbunden mit einer städtebaulich integrierten Reduktion von Kapazitäten für den Pkw-Verkehr bildet die Basis für diese Maßnahme. Ein Wandel im Mobilitätsverhalten wird insbesondere durch die preislichen Anreize und das Mobilitätsmanagement in Form von effizienterer Nutzung des Pkw unterstützt.
- **M2:** Die Kombination eines preislichen Instruments zur Finanzierung des ÖPNV-Ausbaus, verbunden mit einer Kapazitätsumverteilung durch die Reduktion von Straßenraum für den Pkw und einer Bevorzugung des ÖPNV an Kreuzungen und Lichtsignalanlagen stellt die Basis für diese Maßnahme dar. Entscheidend ist jedoch die mittelfristige Ausstattung der Mobilitätswerkzeuge (Autobesitz, Zugang zu „Carsharing“, ÖPNV-Ticket). Im Zentrum stehen Kampagnen für den Umweltverbund und die Förderung von autofreien Siedlungen kombiniert mit individueller Mobilitätsberatung und -management.
- **M3:** Die Instrumente zur Steigerung der Attraktivität und Erreichbarkeit des Nahbereichs umfassen die Abschaffung von Pendlerpauschalen und die Einführung von vergünstigten Mobilitätswerkzeugen für den Nahbereich (kombinierte Gebühren für die Mobilität wie Pkw-Maut oder ökologische Steuerreform und Vergünstigungen im Umweltverbund). Größere Potenziale könnten sich bei Kombinationen von Pkw-Maut und autonomen Verhaltensänderungen, Verkehrsmittelnutzung und Auslastung ergeben, indem differenzierte Tarife für unterschiedliche Tageszeiten und räumliche Einheiten erhoben werden.



- **M4:** Ein mögliches Instrumentenpaket zur Förderung verbrauchsarmer Pkw besteht aus Flottengrenzwerten und finanziellen Anreizen über verbrauchs-differenzierte Kfz-Steuern. Noch stärker kann der Kraftstoffverbrauch gesenkt werden, wenn neben Anreizen für den Kaufentscheid auch Anreize für die Verringerung des laufenden Verbrauchs und für höhere Besetzungsgrade gesetzt werden. Dies kann etwa mit einer Anhebung der Energiesteuer auf Kraftstoffe oder einer CO₂-Steuer in Verbindung mit Angeboten des Mobilitätsmanagements geschehen.
- **M5:** Im Zentrum steht die Verknüpfung von Lkw-Maut und Investitionen für die Bahn zur Bahnbeschleunigung und Produktivitätssteigerung im Sinne des Lenkungs- und Finanzierungsansatzes. Voraussetzung für die Steigerung der Effizienz der Güterbahn ist ein funktionierender Wettbewerb zwischen den Bahnen. Dazu braucht es die Sicherstellung eines diskriminierungsfreien Zugangs zu attraktiven Trassen und Trassenpreisen sowie eine leistungsfähige Infrastruktur.

8. Was folgt daraus?

Aus den Analysen der privatwirtschaftlichen und der gesamtwirtschaftlichen Wirkungen lassen sich folgende zentrale Schlussfolgerungen für die Wirksamkeit und die Wirtschaftlichkeit der fünf ausgewählten Maßnahmen ([vgl. 2](#)) ableiten (eine Übersicht aller Schlussfolgerungen finden Sie auf [Seite 22 der Kurzstudie](#)):

1. Die **Reduktion von Klimagasemissionen** fällt bei kürzeren Pkw-Wegelängen wesentlich deutlicher aus als bei den anderen Maßnahmen, die auf die Verlagerung von der Straße auf andere Verkehrsträger setzen.
2. **Maßnahmen im Fernverkehr erzielen den größten Beitrag zur Emissionsreduktion**, da etwa zwei Drittel der Verkehrsleistung im Personenverkehr und über 90 Prozent der Leistung im Gütertransport außerhalb von Siedlungsräumen erfolgen.
3. **Der öffentliche Personenverkehr birgt noch erhebliche Effizienzpotenziale.** Durch ein angenehmes Marktwach-

stum von fast 80 Prozent gegenüber dem Basis-Szenario werden massive Investitionen in neue Fahrzeuge fällig. Einerseits werden diese neuen Emissionsstandards genügen, andererseits bietet der ÖPNV Potenzial für neue und umwelteffizientere Antriebsformen.

Neben dem Nutzen aktiver Mobilität für die Umwelt verursachen autoarme Mobilitätsstile weitere Effekte für den Einzelnen und dessen Umfeld. Diese können wie folgt charakterisiert werden:

4. **Aktive nicht-motorisierte Mobilität fördert die Gesundheit und reduziert das Risiko chronischer Erkrankungen.** Für regelmäßiges Radfahren oder Zu-Fuß-Gehen von etwa 75 Minuten pro Woche errechnet die Weltgesundheitsorganisation (WHO) ein um 50 Prozent reduziertes vorzeitiges Sterberisiko.
5. **Aktive Mobilität ist finanziell attraktiv.** Durch den Verzicht auf einen eigenen Pkw bleiben meist ausreichend Mittel für die Nutzung von ÖPNV, Bahn und Carsharing für lange Strecken.
6. **Radfahrer und Fußgänger in deutschen Städten haben jedoch ein deutlich höheres Verletzungsrisiko als Pkw-Fahrer.** Das Risiko für den Einzelnen lässt sich mit einem Infrastrukturumbau (Verkehrstrennung, Kapazitätsumverteilung) verringern, welcher die Bedürfnisse dieser Mobilitätsgruppen stärker als bisher berücksichtigt.
7. **Eine von den Nutzern akzeptierte nachhaltige Verkehrspolitik muss wesentlich stärker auf die Verbesserung gesellschaftlich gewollter Mobilitätsalternativen setzen** („Pull“-Maßnahme) als auf die Verschlechterung des Pkw („Push“-Maßnahme).
8. **Der Hauptnutzen umweltschonender Mobilitätsstile für den Verkehrsteilnehmer liegt zu einem großen Teil auch in finanziellen Ersparnissen und einem gesünderen Lebensstil** – und nicht allein in der ökologischen Wirkung selbst.



Der Umstieg vom Pkw auf alternative Mobilitätsformen kann dämpfende Effekte auf die Automobilindustrie zur Folge haben. Inwieweit die Effekte auch gesamtwirtschaftlich negativ wirken oder durch Investitionen in Verkehrsinfrastrukturen und deren Betrieb ausgeglichen werden, stellt sich anhand der Ergebnisse dieser Studie wie folgt dar:

9. **Der Umbau der Verkehrssysteme muss den Staatshaushalt nicht zwangsläufig belasten.** Der gesamtwirtschaftliche Investitionssaldo bleibt bei vier von fünf Maßnahmen positiv. Auch der Nachfragerückgang in der Automobilindustrie durch weniger Pkw-Verkehr wird bei den meisten Maßnahmen durch infrastrukturelle Baumaßnahmen mehr als kompensiert.
10. **Die Effizienzsteigerung in der Pkw-Nutzung und die Verlagerung des Güterverkehrs auf die Bahn sind nicht in erster Linie investitionsabhängig** – falls gewohnte Routinen aufgegeben werden und ein neues Mobilitätsmanagement im Personenverkehr zum Einsatz kommt.
11. **Fast alle Maßnahmen führen zu mehr Arbeitsplätzen.** Getrieben durch den positiven Investitionssaldo der untersuchten Maßnahmen steigt die Beschäftigung gegenüber dem zugrunde gelegten Basisszenario leicht an.
12. **Die Maßnahmen wirken sich positiv auf die BIP-Entwicklung aus.** Das BIP liegt in vier von fünf Maßnahmen in 2030 leicht höher als im Referenzszenario. Vor dem Hintergrund der enormen Unsicherheit bezüglich der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung müssen die volkswirtschaftlichen Konsequenzen nachhaltigerer Mobilität mit Veränderungen des BIP in einer Spannweite von -0,2 Prozent bis +2,2 Prozent als eher moderat bezeichnet werden.

Fazit:

Die Ergebnisse der Studie zeigen: Der ökologische Umbau unserer Mobilitäts- und Verkehrssysteme ist möglich und zahlt sich für den Einzelnen und auch volkswirtschaftlich aus.

- Zusätzlich zum Umwelt- und Klimaschutz **sparen Verkehrsteilnehmer** durch regelmäßiges zu-Fuß-gehen, Radfahren und die Nutzung von ÖPNV und Bahn bares Geld. In vielen Fällen lassen sich so die Kosten für einen privaten Pkw von einigen 1.000 Euro jährlich vermeiden. Darüber hinaus entspricht der **Gesundheitsnutzen** durch Rad- und Fußverkehr einem Gegenwert von bis zu 2.000 Euro pro Jahr und Person.
- Für die Verlagerung vieler Wege weg vom Pkw sind **Investitionen in Rad- und Fußwege sowie ÖPNV und Bahn** nötig. Hierdurch können Rückgänge in der Automobilproduktion meist ausgeglichen werden.
- **Erfolgreich umgestalten** lassen sich Verkehrssysteme durch umweltorientierte Preise und Gebühren, verschiedene regulatorische Maßnahmen, attraktive und leistungsfähige Angebote, sowie eine zukunftsorientierte Regional- und Stadtgestaltung, die sich am „Leitbild der Stadt der kurzen Wege“ orientiert. Mit diesem Mix können die anfallenden Kosten überwiegend aus den Einnahmen des Verkehrsbereichs beglichen werden.

Impressum

Ansprechpartner

Dr. Claus Doll (claus.doll@isi.fraunhofer.de, Tel.: 0721/6809-354)

Kooperationspartner

INFRAS, Zürich, und IFEU, Heidelberg

Auftraggeber

Umweltbundesamt, Dessau

Grafische Gestaltung und Layout

PRpetuum, München

© Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung,
Karlsruhe, April 2013



INFOBLATT 1/5: FUSS- UND RADVERKEHR

Weniger Emissionen, Lärm und Unfälle durch den Verkehr und aktive Mobilität tragen entscheidend zu mehr Lebensqualität bei. Was eine nachhaltigere Gestaltung der Mobilität für Verkehrsteilnehmer und Gesellschaft bedeutet, stellt das Umweltbundesamt in fünf Info-Blättern zusammen. Der vorliegende Beitrag behandelt den **Fuß- und Radverkehr** als Maßnahme zur Emissionsminderung. Weitere Informationen finden Sie unter www.ntm.isi-projekt.de

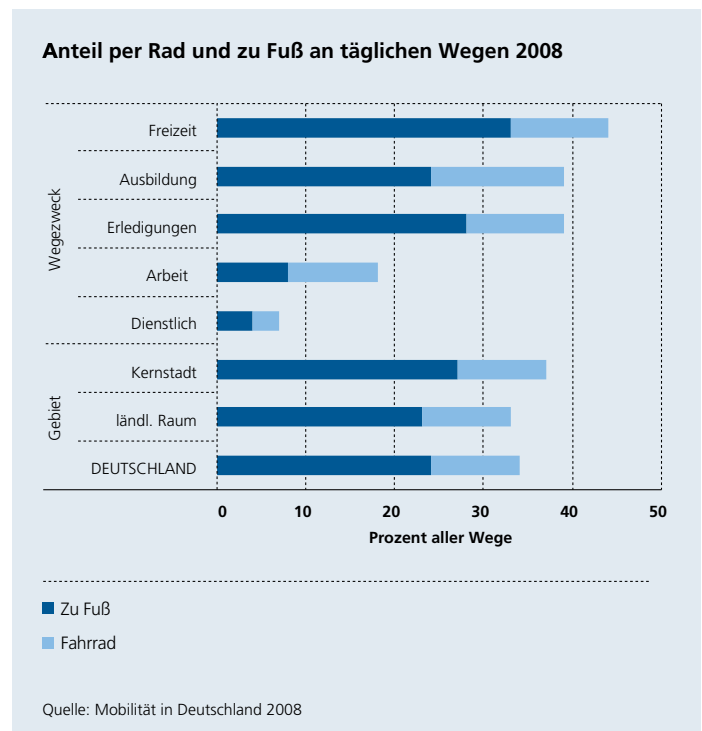
Mobilität heute

Von täglich 283 Millionen Wegen wurden 2008 rund 67 Millionen (24 Prozent) zu Fuß und 28 Millionen (10 Prozent) per Rad zurückgelegt. In Städten lag der Weegeanteil von Fußgängern und Radfahrern mit 37 Prozent über dem Bundesdurchschnitt. Im Freizeitverkehr liegt der Anteil bei 44 Prozent, für dienstliche Wege jedoch nur bei 7 Prozent. Die wenigsten Wege per Fuß und Rad legen Menschen zwischen 18 und 64 Jahren zurück: 2008 betrug ihr Fuß- und Radverkehrsanteil 32 Prozent für Frauen und 27 Prozent für Männer.

Bedeutung von mehr Fuß- und Radverkehr für den Einzelnen

Für Wege bis etwa fünf Kilometer sind es günstige, gesunde und umweltfreundliche Alternativen, zu Fuß zu gehen oder mit dem Rad zu fahren. Die Vorteile hängen jedoch stark von den persönlichen Umständen ab.

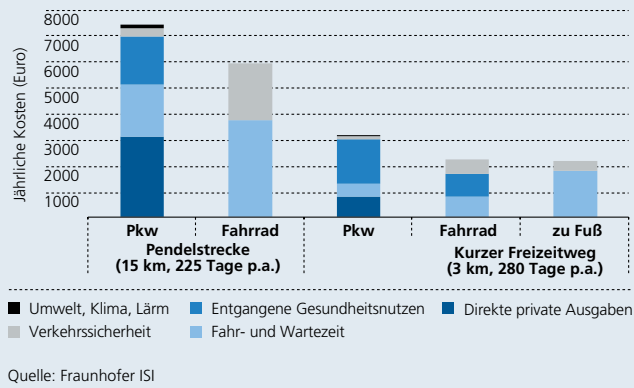
Kosten: Die Kosten eines Kompakt-Pkw können bis 5.000 Euro pro Jahr erreichen, wovon etwa 1.800 Euro auf Kraftstoff, Wartung und Reparaturen entfallen. Bei vollständigem Verzicht auf den Pkw



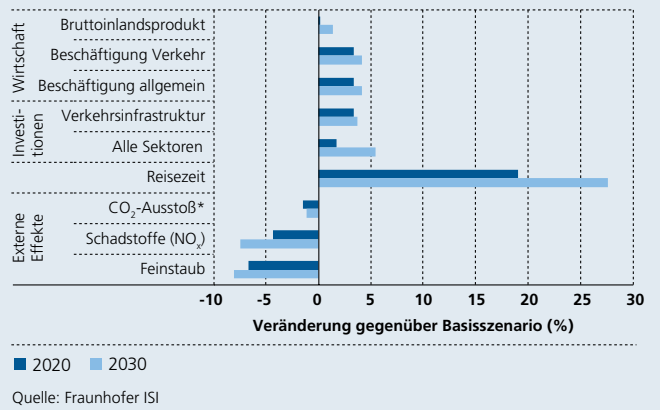
verbliebe also noch reichlich Budget für Carsharing, ÖPNV oder Bahn zur Abdeckung längerer Strecken.

Gesundheit: Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) empfiehlt 150 Minuten mäßige intensive Bewegung pro Woche. Dadurch lassen sich Krankheitskosten für das Gesundheitssystem und die Wirtschaft reduzieren. Diese können für untrainierte Menschen in Deutschland jährlich mit bis zu 2.000 Euro bewertet werden.

Vergleich von Pendler- und Freizeitwegen in der Stadt: mit Pkw (Kompaktklasse), per Rad und zu Fuß



Gesamtwirtschaftliche Schlüsselindikatoren



Zeitaufwand: Zwar ist man zu Fuß mit etwa 4,5 Stundenkilometern wesentlich langsamer als ein Auto, oft können aber direktere Wege gewählt werden. Mit dem Fahrrad ist man dank der hohen Flexibilität oft genauso schnell unterwegs wie mit dem Pkw.

Sicherheit: Fußgänger und Radfahrer sind gegenüber Pkw-Insassen einem höheren Sicherheitsrisiko ausgesetzt. Städtevergleiche zeigen jedoch, dass Fußgänger und Radfahrer umso sicherer sind, je höher ihr Anteil am Verkehr ist und je besser die Infrastrukturen ausgebaut und getrennt sind.

Umwelt: Inklusive der eingesparten Umweltbelastung lassen sich die jährlichen Kosten für Berufspendeln und Freizeit per Rad statt Pkw um bis zu 1.000 Euro senken.

Bedeutung von mehr Fuß- und Radverkehr für die Gesellschaft

Eine Steigerung des Anteils des Rad- und Fußverkehrs in Innenstädten um 10 Prozentpunkte von derzeit knapp 40 auf 50 Prozent bis 2030 hätte zahlreiche Auswirkungen auf unser Lebensumfeld. Diese hängen wesentlich von der Entwicklung von Wirtschaft und Technologie sowie den gewählten Instrumenten ab.

Kosten: Direkte öffentliche Investitionen in den Ausbau von Fuß- und Radwegen sowie zum Aufbau und Betrieb von City-Maut-Systemen von einer Milliarde Euro bis 2030 ziehen bis zu sechsmal höhere Investitionen in anderen Bereichen nach sich. Insgesamt übersteigen diese den Nachfragerückgang im Automobilssektor, so dass bis 2030 ein Plus von Beschäftigung und Wachstum in Höhe von einem Prozent generiert wird.

Zeitaufwand: Durch die Maßnahme steigt die Reisezeit aller Wege im Durchschnitt um 19 Prozent bis 2020 und um 27 Prozent bis 2030. Gelingt es jedoch, die Aufenthaltsqualität und Begegnungsfunktion der Verkehrswege zu steigern, kann dies durch mehr soziale Kontakte zu einem Vorteil werden.

Umwelt: Durch 10 Prozentpunkte mehr Rad- und Fußverkehr lassen sich die Emissionen von CO₂ um 1,5 Prozent, von Feinstaub und Stickoxiden (NO_x) um 6 Prozent und von Kohlenmonoxid um bis zu 20 Prozent reduzieren.

Wege zu mehr Nachhaltigkeit

Eine erfolgreiche und nachhaltige Steigerung des Rad- und Fußverkehrs in Städten erfordert sichere, sichtbare und attraktive Infrastrukturen: eigenständige und schnelle Wege (zum Beispiel entlang von Flussufern), Entflechtung von motorisiertem und nichtmotorisiertem Verkehr an Knoten und Konfliktpunkten, Vorrtrittsregeln, Verkehrsberuhigung (auf niedrigem Niveau harmonisierte Geschwindigkeit), Gestaltung der Fahrbahnen (getrennte Fahrstreifen, Kernfahrbahnen), Gestaltung von Zonen (Begegnungszonen, Umsteigepunkte an Bahnhöfen und Haltestellen). Von großer Bedeutung sind zudem flächendeckende Leitsysteme und ausreichende Abstellmöglichkeiten für Fahrräder sowie attraktive Verleihsysteme. Imagekampagnen zur Aufklärung der Bevölkerung und speziell der Arbeitgeber sind hierbei unerlässlich. Positive Beispiele sind Münster und Bremen sowie Kopenhagen und die Niederlande.

Studie gefördert durch das Umweltbundesamt



Projektpartner





INFOBLATT 2/5: ÖPNV

Weniger Emissionen, Lärm und Unfälle durch den Verkehr und aktive Mobilität tragen entscheidend zu mehr Lebensqualität bei. Was eine nachhaltigere Gestaltung der Mobilität für Verkehrsteilnehmer und Gesellschaft bedeutet, stellt das Umweltbundesamt in fünf Info-Blättern zusammen. Der vorliegende Beitrag behandelt den **öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV)** als Verkürzung von Wegstrecken mit dem Pkw als Maßnahme zur Emissionsminderung. Weitere Informationen finden Sie unter www.ntm.isi-projekt.de.

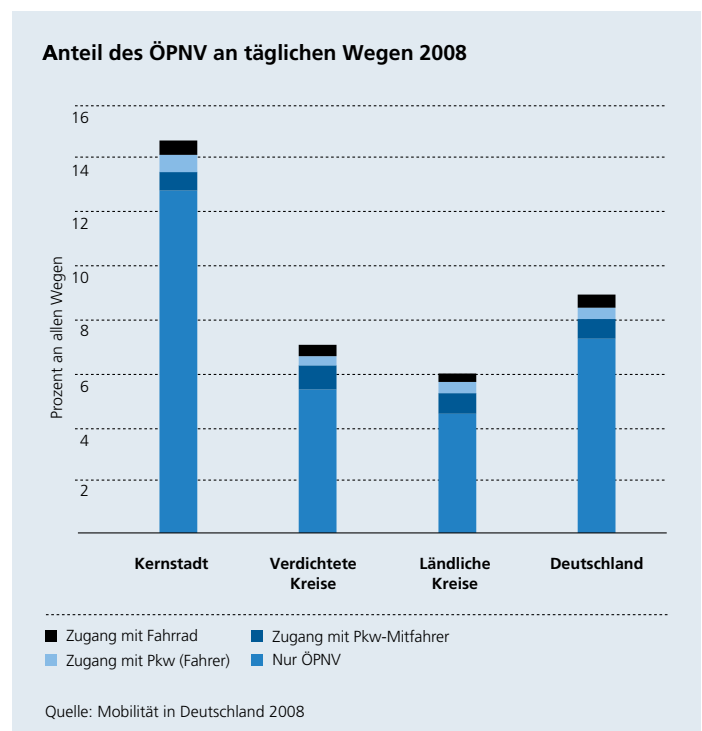
Mobilität heute

Von täglich 283 Millionen Wegen wurden 2008 rund 24 Millionen (8 Prozent) mit dem ÖPNV zurückgelegt. Mit 14 Prozent ist dabei der Wegeanteil in Kernstädten deutlich höher als in verdichteten und ländlichen Kreisen. Mit 41 Minuten lag die mittlere Wegedauer mit dem ÖPNV deutlich über dem Durchschnitt von 24 Minuten. Mit 12 beziehungsweise 34 Prozent hatten die Wegezwecke Arbeit und Ausbildung den größten ÖPNV-Anteil. Gegenüber 2002 stieg die Anzahl der Fahrgäste um 8 Prozent. Das Wachstum konzentriert sich auf Städte, während – bedingt durch den demographischen Wandel – ländliche Räume beständig Bewohner und somit potenzielle Fahrgäste verlieren.

Bedeutung von mehr ÖPNV für den Einzelnen

In städtischen Räumen ist der ÖPNV eine meist kostengünstige Alternative zum Pkw mit vielen Vor-, aber auch einigen Nachteilen:

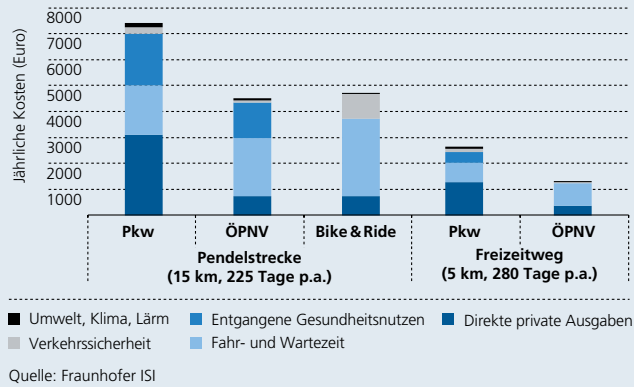
Kosten: Jahreskarten kosten im Schnitt etwa 700 Euro. Demgegenüber können die Kosten der Pkw-Nutzung bis zu 5.000 Euro pro Jahr erreichen. Werden tägliche Pkw-Fahrten durch den ÖPNV



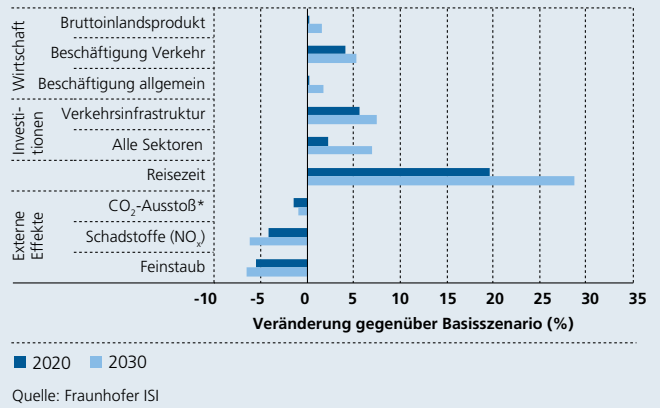
ersetzt, bliebe noch ausreichend Budget für die Nutzung von Car-sharing oder Mietwagen übrig. Die meisten ÖPNV-Unternehmen bieten entsprechende Kombitarife an.

Gesundheit: Die Nutzung von Bus und Bahn erfordert in den meisten Fällen einen Fußweg zur und von der Haltestelle. Nach Schätzungen der Weltgesundheitsorganisation lässt sich mit

Vergleich von Pendler- und Freizeitwegen in der Stadt: mit Pkw (Kompaktklasse), ÖPNV und Bike & Ride



Gesamtwirtschaftliche Schlüsselindikatoren



30 Minuten Fußweg täglich die gesunde Lebenszeit im Gegenwert von etwa 700 Euro jährlich verlängern.

Fahrzeit: Mit etwa 30 bis 40 Stundenkilometern liegen die Fahrgeschwindigkeiten von Pkw und ÖPNV in Städten recht nah zusammen. Beide Verkehrsträger haben Zu- und Abgangszeiten, jedoch sind Fahrten mit dem ÖPNV oft mit zeitintensiven Umsteigevorgängen verbunden. Andererseits ist die Verlässlichkeit des ÖPNV im Berufsverkehr gegenüber dem Pkw meist deutlich höher.

Sicherheit: Insgesamt beträgt die Unfallrate bei Bussen und Bahnen nur etwa 0,4 Prozent der Unfallrate von Pkw-Insassen, womit der ÖPNV das sicherste Verkehrsmittel im Stadtverkehr ist. Inklusive eines Zugangswegs zu Fuß ergibt sich beispielsweise für einen Pendlerweg eine Einsparung von 200 Euro jährlich gegenüber dem Pkw.

Umwelt: Der ÖPNV ist durch den Einsatz von Dieseln nicht vollständig emissionsfrei, dennoch liegt der jährliche Nutzen durch weniger Luftschadstoffe, Klimagas und Lärm auf einer 15 Kilometer langen Pendlerstrecke bei 90 Euro jährlich.

Bedeutung von mehr ÖPNV für die Gesellschaft

Eine Steigerung des ÖPNV-Anteils um 10 Prozentpunkte innerhalb der kommenden 20 Jahre hätte zahlreiche Auswirkungen auf unser Lebensumfeld:

Investitionen: Eine Steigerung des Wegeanteils des ÖPNV von 8 auf 18 Prozent würde Investitionen in Fahrzeuge und Schienenwege von mehreren Milliarden Euro jährlich bedeuten. Diese übertreffen den Nachfragerückgang für Pkw, so dass bis 2030 Bruttoinlandsprodukt und Beschäftigung um bis zu 2 Prozent wachsen. In der Transportbranche fällt der Wachstumsimpuls mit 5 Prozent noch deutlicher aus.

Die **Fahrzeiten** nehmen im Durchschnitt um 20 Prozent zu, obwohl mit der Verlagerung auf den ÖPNV der tägliche Stau abgebaut wird. Mit mehr Nachfrage im ÖPNV lassen sich jedoch auch Direktverbindungen ausbauen und somit Umsteigezeiten reduzieren.

Umwelt: Die Klimagas-, Luftschadstoff- und Lärmemissionen des ÖPNV je Fahrt sind dreimal geringer als beim Pkw. Durch einen weiteren Anstieg der Besetzungsgrade von Bus und Bahn und mit mehr Strom aus erneuerbaren Quellen bis 2030 lässt sich dieses Umweltvorteil in den kommenden Jahrzehnten noch weiter ausbauen.

Wege zu mehr Nachhaltigkeit

Ein kundenfreundlicher ÖPNV zeichnet sich durch ein gut vernetztes Taktsystem im Zusammenspiel von S-Bahn, Straßenbahn und Bus aus, das mit hoher Pünktlichkeit und Servicequalität und mit attraktiven Fahrzeugen verkehrt. Die Kundenakzeptanz kann mit einem modernen Marketingmix (einfaches Ticketing, Informationssysteme, Transportkettenmanagement, gegebenenfalls mit Integration von Car- und Bike-Sharing) maximiert werden. Weitere wichtige Voraussetzungen für ein erfolgreiches ÖPNV-System sind die Bevorzugung an Kreuzungen sowie attraktive Haltestellen und Zugänge. Beispiele für eine erfolgreiche Förderung des öffentlichen Personennahverkehrs finden sich im Rhein-Main-Gebiet, Karlsruhe, Zürich, Barcelona, London und Stockholm.

Studie gefördert durch das Umweltbundesamt



Projektpartner





INFOBLATT 3/5: KÜRZERE WEGE

Weniger Emissionen, Lärm und Unfälle durch den Verkehr und aktive Mobilität tragen entscheidend zu mehr Lebensqualität bei. Was eine nachhaltigere Gestaltung der Mobilität für Verkehrsteilnehmer und Gesellschaft bedeutet, stellt das Umweltbundesamt in fünf Info-Blättern zusammen. Der vorliegende Beitrag behandelt die **Verkürzung von Wegstrecken mit dem Pkw** als Maßnahme zur Emissionsminderung. Weitere Informationen finden Sie unter www.ntm.isi-projekt.de.

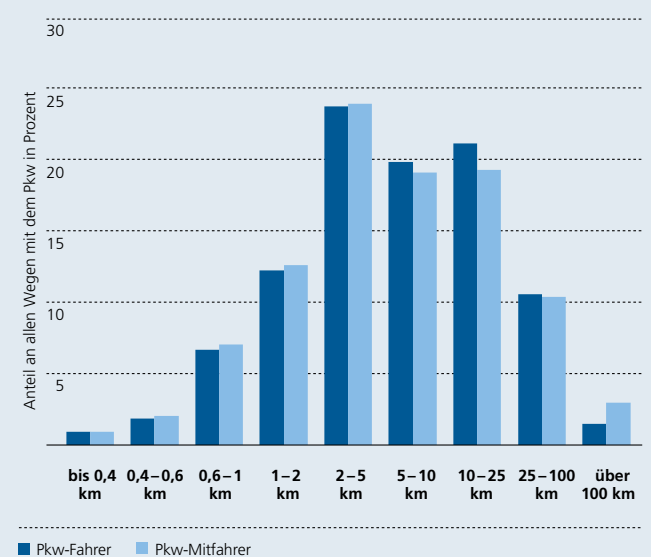
Mobilität heute

2008 betrug die mittlere Fahrdistanz pro Weg mit dem Pkw 15,3 Kilometer. Mit allen Verkehrsmitteln waren Geschäftsreisen mit durchschnittlich 20,4 Kilometern und Arbeitswege mit 17,7 Kilometern am längsten. Ausbildungswege waren im Schnitt 8,1 Kilometer und sonstige private Wege 9,8 Kilometer lang. Während die meisten Arbeitswege 10 bis 25 Kilometer lang sind, spielen sich die meisten dienstlichen Wege im Bereich von 5 bis 10 Kilometern weit unterhalb des Durchschnitts ab; gleichzeitig ist der Anteil der langen Reisen für dienstliche Zwecke größer als bei anderen Fahrtzwecken. Der Besetzungsgrad auf mittleren Strecken ist niedriger als auf kurzen und langen Strecken.

Bedeutung kürzerer Wege für den Einzelnen

Kürzere Wege mit dem Pkw lassen sich durch die Wahl alternativer Ziele oder durch das Zusammenlegen von Wegen erreichen. Hierbei können Kosten der Automobilität und Umweltbelastungen eingespart werden.

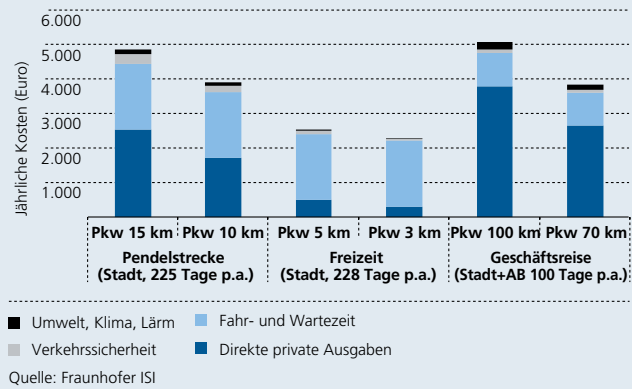
Verteilung der Wegelängen im Pkw-Verkehr



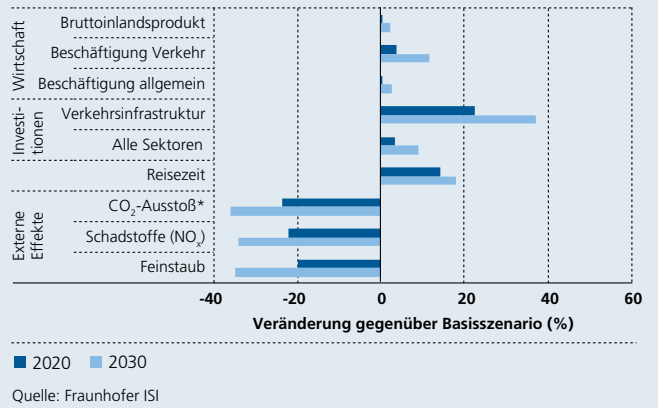
Quelle: Fraunhofer ISI mit Daten von Infas/DLR (2010)

Kosten: Durch kürzere Wege vermindern sich die variablen Fahrzeugbetriebskosten entsprechend der eingesparten Strecke. Zudem sind geringere Fixkosten auf den Weg anzurechnen, womit sich für einen Kompakt-Pkw eine maximale Ersparnis von 36 Cent pro vermiedenen Kilometer ergibt. Das Ausmaß variiert in Abhängigkeit von den Kosten am neuen Zielort (zum Beispiel Parkgebühren).

Vergleich von Pendler-, Freizeit- und Geschäftswegen mit Pkw (Kompaktklasse): 10% kürzere Wege



Gesamtwirtschaftliche Schlüsselindikatoren



Gesundheit: Weniger Zeit in motorisierten Verkehrsmitteln lässt mehr Raum für aktive Mobilität und sonstige Bewegung. Nach Schätzungen der Weltgesundheitsorganisation lässt sich mit 30 Minuten Bewegung täglich die gesunde Lebenszeit im Gegenwert von etwa 700 Euro jährlich verlängern.

Zeitaufwand: Kürzere Wege sparen Zeit. Je nach Reisezweck kann diese mit 6 bis 20 Euro pro Stunde bewertet werden. Werden Fahrten ins Umland jedoch durch Pkw-Wege in der Stadt ersetzt, können Stau und Parkplatzsuche die Zeitgewinne wieder vermindern. Gleichzeitig steigt aber auch der Anreiz, auf andere Verkehrsmittel (zum Beispiel ÖPNV oder Fahrrad) umzusteigen.

Sicherheit und Umwelt: Eine Pkw-Fahrt in der Stadt verursacht externe Unfallfolgekosten von durchschnittlich 4 Cent pro Kilometer. Für einen Kompakt-Pkw mit Euro-III-Abgasnorm im Stadtverkehr belaufen sich die externen Umweltkosten auf 2 Cent pro Kilometer. Für eine Verkürzung der Pendelstrecke um 3 Kilometer ergeben sich damit pro Jahr um 90 Euro geringere soziale Kosten für vermiedene Unfälle und 50 Euro weniger für eine geringere Umweltbelastung.

Bedeutung kürzerer Wege für die Gesellschaft

Auf nationaler Ebene wird eine durchschnittliche Reduktion der mit dem Pkw zurückgelegten Wege von 10 Prozent untersucht. Instrumente zur Erreichung dieses Ziels sind eine Pkw-Maut von 0,5 Cent pro Kilometer auf Fernstraßen, Investitionen zur Aufwertung regionaler und lokaler Destinationen sowie Informationskampagnen.

Investitionen: Eingriffe in die Wahl von Fahr- und Reisezielen der Menschen bedürfen enormer Anstrengungen, um lokale Angebote ebenso attraktiv wie heutige Destinationen zu gestalten. Unterstell-

te direkte Investitionen in Verkehrssysteme und Siedlungsräume von 5 bis 10 Milliarden Euro jährlich plus Sekundärinvestitionen heben die Gesamtinvestitionen der Wirtschaft trotz eines Rückgangs der Automobilproduktion um bis zu 9 Prozent. Bis zum Jahr 2030 erhöht sich damit das BIP um 3 Prozent und die Beschäftigung sogar um 11 Prozent gegenüber dem unterstellten Trend.

Fahrzeit und Umwelt: Teurerer Pkw-Fernverkehr und nähere Ziele begünstigen den öffentlichen Fern- und Nahverkehr. Dadurch steigt die Gesamtfahrzeit 2030 um 18 Prozent, dies entspricht kalkulatorischen Zeitkosten von 55 Milliarden Euro. Andererseits sinken aber sowohl die Unfallkosten um 7 Milliarden Euro als auch die CO₂- und Schadstoffemission um bis zu 40 Prozent oder 9 Milliarden Euro jährlich.

Wege zu mehr Nachhaltigkeit

Kürzere Wege mit dem Pkw lassen sich vornehmlich über die Zielwahl bei langen Fahrten erreichen. Im Berufs- und Ausbildungsverkehr bedeutet dies, mit entsprechenden Anreizen Wohn- und Arbeitsstätten näher zusammenzubringen. Eine Anlastung der externen Kosten (mittels einer Pkw-Maut) erhöht die Anreize für kürzere Fahrten. Mit der Abschaffung der Eigenheimzulage und der Attraktivitätssteigerung der Innenstädte für Berufstätige und Familien werden bereits Maßnahmen ergriffen, um eine Verdichtung nach innen anzustreben und eine weitere Zersiedlung zu verhindern. Attraktive Naherholungsgebiete bieten Anreize, die Freizeit in der näheren Umgebung zu verbringen. Entscheidend ist aber die Abstimmung der Verkehrsinfrastrukturpolitik mit der Raumordnungspolitik. Zu vermeiden sind Straßenausbauten in die Fläche, die den Siedlungsdruck weiter erhöhen. Parallel dazu sind raumplanerische Maßnahmen notwendig, die die Siedlungsentwicklung in schlecht mit dem ÖPNV erschlossenen Gebieten begrenzen.

Studie gefördert durch das Umweltbundesamt



Projektpartner





INFOBLATT 4/5: EFFIZIENTE PKW

Weniger Emissionen, Lärm und Unfälle durch den Verkehr und aktive Mobilität tragen entscheidend zu mehr Lebensqualität bei in Deutschland. Was eine nachhaltigere Gestaltung der Mobilität für Verkehrsteilnehmer und Gesellschaft bedeutet, stellt das Umweltbundesamt in fünf Infoblättern zusammen. Der vorliegende Beitrag behandelt die **Effizienzsteigerung des motorisierten Individualverkehrs** als Maßnahme zur Emissionsminderung. Weitere Informationen finden Sie unter www.ntm.isi-projekt.de.

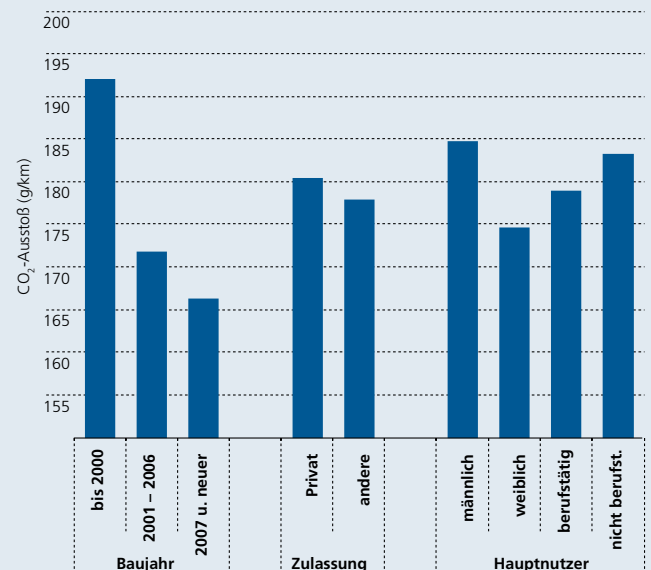
Mobilität heute

Der durchschnittliche CO₂-Ausstoß neuer Pkw betrug 2008 rund 166 Gramm pro Kilometer in Deutschland und 158 Gramm pro Kilometer in der EU. Nach den Plänen der EU-Kommission soll dieser Wert bis 2015 auf 130 Gramm CO₂ pro Kilometer sinken. Die Entwicklung der letzten zehn Jahre zeigt, dass dies möglich ist. Auch ein Vergleich verschiedener Nutzergruppen belegt, dass bei der Wahl der Pkw große Unterschiede bestehen: Bei männlichen Fahrern beispielsweise beträgt der CO₂-Ausstoß 185 Gramm pro Kilometer gegenüber 125 Gramm pro Kilometer bei Frauen. Außerdem kann die Effizienz der Autonutzung durch höhere Besetzungsgrade entscheidend verbessert werden.

Bedeutung effizienterer Pkw für den Einzelnen

Wege zu mehr Effizienz in der Pkw-Nutzung sind die Wahl verbrauchsärmerer Fahrzeuge sowie eine bessere Auslastung durch das Zusammenlegen von Wegen. Hierdurch lassen sich Klima- und Umweltwirkungen vermindern und gleichzeitig Fahrzeugbetriebskosten sparen.

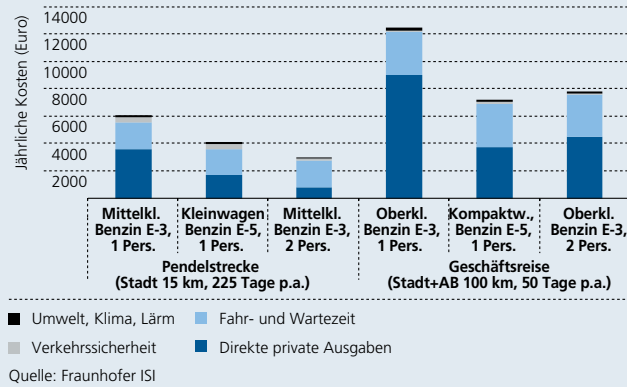
CO₂-Ausstoß nach Pkw-Nutzer- und Fahrzeugkriterien



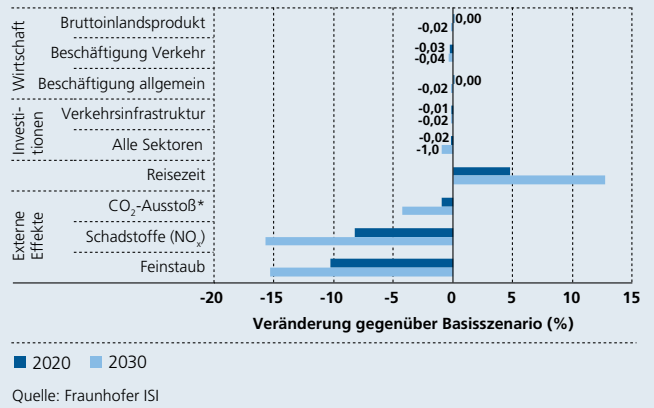
Quelle: Fraunhofer ISI mit Daten von Infas/DLR (2010)

Kosten: Die jährlichen Fixkosten inklusive Abschreibung, Werkstattkosten und Versicherung betragen etwa 4.500 Euro für einen Mittelklasse-Pkw und etwa 8.000 Euro für ein Fahrzeug der Oberklasse. Die variablen Kosten für Kraftstoff und Gebühren belaufen sich auf bis zu 20 Cent pro Kilometer in der Mittelklasse und bis zu 30 Cent pro Kilometer in der Oberklasse. Im Gegensatz hierzu verursacht ein Kleinwagen lediglich Fixkosten von 2.000 Euro

Vergleich von Pendler- Freizeit- und Geschäftswegen mit Pkw: kleinere Modelle und höhere Besetzungsgrade



Gesamtwirtschaftliche Schlüsselindikatoren



pro Jahr und variable Kosten von 10 Cent pro Kilometer. Somit lassen sich durch kleinere Fahrzeuge jährlich 3.000 bis 9.000 Euro sparen. Durch die Organisation gemeinsamer Fahrten lassen sich die Kosten pro Person und Weg weiter reduzieren.

Umwelt: Während Kleinwagen einen CO₂-Ausstoß von 103 Gramm pro Kilometer (Diesel) beziehungsweise 124 Gramm pro Kilometer (Benzin) aufweisen, erreichen Fahrzeuge der Oberklasse 180 Gramm pro Kilometer (Diesel) und bis zu 270 Gramm pro Kilometer (Benzin). Ähnliches gilt für Luftschadstoffe wie Stickoxide oder Feinstaub, wobei deren Ausstoß und Schädlichkeit von der Fahrzeugemissionsklasse und dem Emissionsort abhängen.

Sicherheit: Weniger Fahrzeuge, die außerdem im Durchschnitt kleiner und leichter sind, bedeuten auf der Straße ein geringeres Risiko für alle Verkehrsteilnehmer.

Bedeutung effizienterer Pkw für die Gesellschaft

Durch mehr Effizienz der Fahrzeuge und deren Nutzung soll der Kraftstoffverbrauch der Pkw-Flotte insgesamt um 10 Prozent gesenkt werden. Dies hätte innerhalb der kommenden 20 Jahre zahlreiche Auswirkungen auf unser Lebensumfeld:

Gesamtwirtschaft: Bereits ohne die Maßnahme wird eine ambitionierte Pkw-Flottenpolitik mit CO₂-Grenzwerten von 130 Gramm pro Kilometer bis 2020 unterstellt. Somit fällt die Wirkung von weiteren preislichen Anreizen für Pkw der Oberklasse gering aus. Eine weitaus größere Wirkung wird durch eine Erhöhung der Pkw-Besetzungsgrade erzielt. Hierbei ist jedoch mit Verlagerungen von der Schiene auf die Straße zu rechnen. Der Rückgang der Investitionen in der Automobil- und Bahnindustrie wird jedoch durch Ausgaben von bis zu 200 Millionen Euro jährlich für Verkehrsmanagement-Einrichtungen und flankierende Maßnahmen nahezu ausgeglichen.

Umwelt: Um 60 Prozent höhere Pkw-Auslastungsgrade vermindern die Umweltbelastung des Kraftfahrzeugverkehrs bis 2030 um bis zu 5 Prozent für Kohlenmonoxid und Kohlendioxid und um bis zu 10 Prozent für Feinstaub. Mit einer gezielten öffentlichen Förderung können diese Erfolge ohne nennenswerte Belastungen für die Gesamtwirtschaft erreicht werden.

Wege zu mehr Nachhaltigkeit

Anreize für den Kauf und den Einsatz effizienterer Fahrzeuge können mit Vorschriften, preislichen Anreizen und geeigneten Infrastrukturen gewährt werden. Eine stärkere Differenzierung der Kraftfahrzeugsteuer nach Umweltkriterien, also ein Bonus-Malus-System mit einem Rabatt für sehr sparsame Fahrzeuge, kann mit einem breit kommunizierten Labelling für Pkw verknüpft werden. Weitere Umweltabgaben (CO₂- beziehungsweise Energiesteuer) oder die Einführung einer nach Umwelt- und Energiekriterien differenzierten Pkw-Maut sind ebenfalls zweckmäßige Instrumente. Höhere Besetzungsgrade lassen sich durch Mobilitätszentralen und betriebliches Mobilitätsmanagement in Unternehmen und in der öffentlichen Verwaltung erzielen, hier bietet sich eine Kooperation mit Carsharing-Anbietern an. Denkbar ist auch die Öffnung einzelner Fahrstreifen für gut ausgelastete Fahrzeuge.

Studie gefördert durch das Umweltbundesamt



Projektpartner





INFOBLATT 5/5: BAHNGÜTERVERKEHR

Weniger Emissionen, Lärm und Unfälle durch den Verkehr und aktive Mobilität tragen entscheidend zu mehr Lebensqualität bei. Was eine nachhaltigere Gestaltung der Mobilität für Verkehrsteilnehmer und Gesellschaft bedeutet, stellt das Umweltbundesamt in fünf Infoblättern zusammen. Der vorliegende Beitrag behandelt die **Verlagerung des Güterverkehrs auf die Bahn** als Maßnahme zur Emissionsminderung. Weitere Informationen finden Sie unter www.ntm.isi-projekt.de.

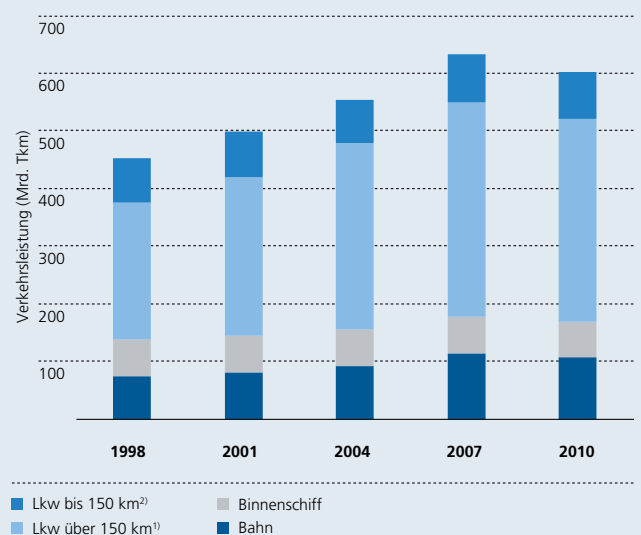
Güterverkehrsmarkt heute

Der Marktanteil des Bahngüterverkehrs in Deutschland hat sich nach einem Einbruch Anfang der 1990er Jahre heute bei etwa 17 Prozent der Verkehrsleistung stabilisiert. Im gleichen Zeitraum wuchs der Anteil des Straßengüterverkehrs von 65 auf 70 Prozent, während die Binnenschifffahrt entsprechend von 15 auf 10 Prozent Marktanteil schrumpfte. Relevant für Verlagerungen auf die Schiene ist der Lkw-Fernverkehr: 2010 lag der Anteil in- und ausländischer Lkw an der Transportleistung im innerdeutschen Fernverkehr bei knapp 80 Prozent. 2008 beliefen sich die umweltbedingten externen Kosten für Klimawandel, Luftverschmutzung und Lärm des Straßengüterverkehrs in Deutschland auf 6,3 Milliarden Euro, wovon etwa 50 Prozent auf die Emission von Treibhausgasen entfielen. Demgegenüber beliefen sich die externen Kosten des Bahngüterverkehrs auf nur 0,4 Milliarden Euro.

Bedeutung von mehr Gütern auf der Schiene für Unternehmen

Ein zentraler Weg zur Reduktion der Umweltbelastung des Güterverkehrs besteht in einer Verlagerung des Verkehrsaufkommens auf die Bahn. Dies bedeutet jedoch Herausforderungen für die

Transportleistung im Landverkehr Deutschland nach Verkehrsträgern



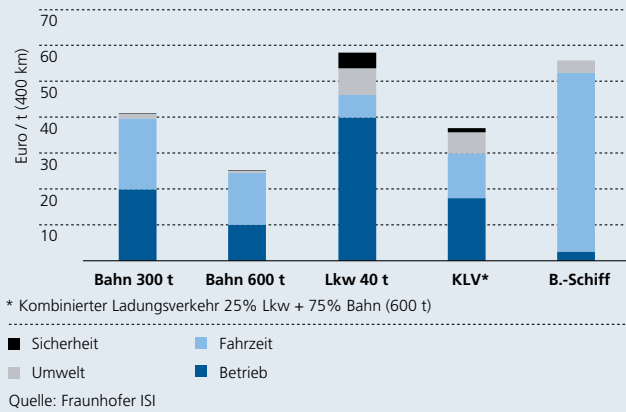
1) inkl. ausländischer Lkw; 2) nur deutsche Lkw (Quelle: VIZ 2011/2012, S. 244)

Quelle: Fraunhofer ISI mit Daten aus Verkehr in Zahlen 2011/2012

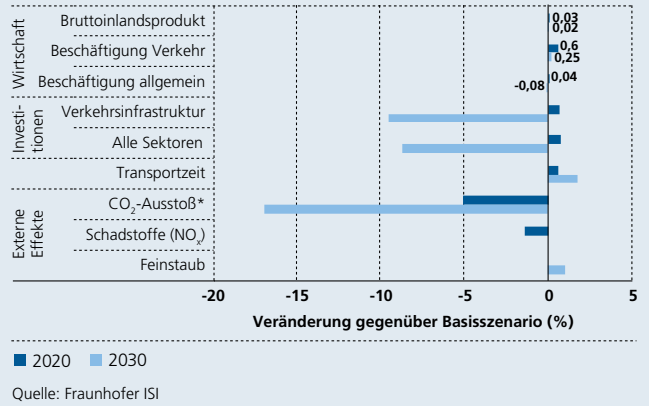
Schaffung von Kapazitäten auf dem Schienennetz als auch für die Organisation der Transportabläufe.

Betriebskosten: Der Betrieb eines Güterzugs verursacht Kosten von durchschnittlich 15 Euro pro Kilometer für Trassenentgelte, Traktion und Energie. Bei Auslastungen zwischen 300 und 600 Tonnen pro Zug bedeutet dies Kosten zwischen 5,00 und 2,50 Euro je 100 Ton-

Vergleich von Betriebs- und Umweltkosten im Güterverkehr



Gesamtwirtschaftliche Schlüsselindikatoren



nenkilometer. Demgegenüber belaufen sich die Transportkosten per Lkw inklusive Maut auf etwa 10 Euro je 100 Tonnenkilometer.

Zeit: Durch Umschlag und Rangieren sind Transporte auf der Schiene langsamer als auf der Straße. Eine Beschleunigung des Bahnverkehrs durch mehr direkte Verbindungen könnte den Zeitnachteil der Schiene teilweise ausgleichen und lange Transportwege konkurrenzfähiger zum Lkw gestalten. Gleichzeitig besteht das Potenzial, dass die Bahn zuverlässiger liefern kann, weil kein Staurisiko anfällt.

Umwelt und Sicherheit: Heute verursachen Bahn und Binnenschiff je Tonne im Vergleich zum Straßengüterverkehr lediglich rund ein Drittel der externen Kosten für Luftverschmutzung, Klimawandel, Lärm und Unfälle. Bei steigenden Auslastungsgraden von Güterzügen und einer ambitionierten Energie- und Klimapolitik kann dieser Vorsprung sogar noch gesteigert werden.

Bedeutung von mehr Gütern auf der Bahn für die Gesellschaft

Ein Wachstum des Schienengüterverkehrs bis 2030 um 10 Prozentpunkte (gemessen an Tonnenkilometern) hätte zahlreiche Auswirkungen auf Wirtschaft und Gesellschaft:

Investitionen: Die Maßnahme erfordert zusätzliche Investitions- und Betriebskosten für das Mautsystem in Höhe von 60 Millionen Euro pro Jahr, bis zu 600 Millionen Euro jährlich für die Beschleunigung der Schiene und bis zu 500 Millionen Euro pro Jahr für die Ertüchtigung des Schienennetzes zur Aufnahme längerer Züge. Dies induziert eine Stimulation des Schienenfahrzeugbaus, während die Lkw-Produktion stagniert.

Gesamtwirtschaft: Durch die Investitionen erhöht sich die Beschäftigung im Bausektor. Dies wird durch einen Rückgang in der Lkw-Produktion und die Effizienzsteigerung der Schiene ausgeglichen. Dennoch ergibt sich ein leichtes Plus der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung.

Umwelt und Sicherheit: Durch eine Verlagerung von 10 Prozent des Güteraufkommens von der Straße auf die Schiene lassen sich bis 2030 die CO₂-Emissionen des Güterverkehrs in Deutschland um 15 Prozent senken. Einen wichtigen Beitrag zu mehr Nachhaltigkeit wird außerdem der Rückgang des Unfallgeschehens durch schwere Lkw um 10 bis 15 Prozent bis 2030 spielen.

Wege zu mehr Nachhaltigkeit

Erfolgversprechende Strategien für die Verlagerung des Güterverkehrs auf die Schiene enthalten eine Investitionsoffensive hin zu mehr Kapazitäten und einer besseren Qualität der Transportkette, insbesondere im kombinierten Verkehr. Dazu bedarf es gezielter Netzausbauten sowie der Definition eines hochrangigen Netzes mit prioritärem Zugang und gleichzeitig moderaten Trassenpreisen. Im grenzüberschreitenden Verkehr ist die Verbesserung der Interoperabilität von großer Bedeutung. Dazu bedarf es sowohl ordnungspolitischer Maßnahmen (zum Beispiel verbesserter Netzzugang für Dritte und Vorgaben für Interoperabilität) als auch weiterentwickelter Finanzierungsinstrumente, verbunden mit einer Querfinanzierung „Straße – Schiene“, zum Beispiel durch eine unterstützende Lkw-Maut.

Studie gefördert durch das Umweltbundesamt



Projektpartner

