

Umweltschonend mobil

Bahn, Auto, Lkw, Flugzeug und Schiff im Umweltvergleich



Inhalt

Vorwort:	Dr. Norbert Röttgen	3
Einleitung:	Quo vadis Mobilität?	4
Energieverbrauch:	Die Schiene kann's: Energieeffiziente Mobilität	6
CO₂-Emissionen:	Klima schonen – Bahn fahren	8
Schadstoffe:	Sauber, die Bahnen	10
Lärm:	Die Bahnen müssen leiser werden	12
Flächenverbrauch:	Platzsparend mobil auf der Schiene	14
Externe Kosten:	Kosteneffiziente Bahn	16
Innovationen:	Multi-Engine-Lok und leiseres Drehgestell	18

Die Mitgliedsverbände der Allianz pro Schiene e.V.





Deutschland hat sich zum Ziel gesetzt, seine Treibhausgasemissionen bis zum Jahre 2020 um 40 Prozent gegenüber 1990 zu reduzieren. Der Verkehrssektor muss einen signifikanten Beitrag hierzu leisten, denn knapp 20 Prozent der klimaschädigenden, direkten CO₂-Emissionen gehen in Deutschland auf das Konto des Verkehrs.

Dieses Klimaschutzziel kann Deutschland aber nur erreichen, wenn es gelingt, das gesamte Verkehrssystem ressourcenschonend und nachhaltig zu gestalten. Deshalb ist unser Ziel: Die gesellschaftlich notwendige Mobilität auch künftig bezahlbar zu ermöglichen, aber auf nachhaltigere und umweltverträglichere Weise. Das bedeutet, den spezifischen Schadstoffausstoß zu reduzieren, unnötige Wege und Transporte zu vermeiden, Verkehr auf umweltfreundliche Verkehrsmittel zu verlagern und den Verkehr durch neue Technologien effizienter zu machen.

Dafür sind bei dem zu erwartenden Anstieg der Güterverkehrsmengen auch zukünftig umfangreiche, zielgerichtete Investitionen in die Schieneninfrastruktur notwendig. Außerdem müssen die Verkehrsmittel stärker miteinander vernetzt werden, um größere Synergieeffekte zu erzielen. Umweltverträgliche Verkehre können aber nur dann im Wettbewerb der Verkehrsträger einen Vorteil erzielen, wenn die externen Kosten, die der Verkehr unter anderem durch Umwelt- und Gesundheitsbelastungen verursacht, vollständig in die Preise des Verkehrsträgers einbezogen werden. Die Bundesregierung setzt sich deshalb für ein europaweit harmonisiertes Konzept ein, das alle Verkehrsträger einbezieht und nach gleichen Kriterien behandelt.

Zukunftsfähige Mobilität ist sicher, sauber, klimafreundlich und effizient, außerdem leise und bezahlbar. Der Umweltvergleich der Verkehrsträger auf den folgenden Seiten ist eine sehr gelungene Darstellung der Allianz pro Schiene, die auf der Basis von Zahlen des Umweltbundesamtes Transparenz zwischen den Verkehrsträgern schafft. Dies ermöglicht jedem Verkehrsteilnehmer, seine eigene Umweltbilanz zu ziehen und – dank der freien Wahl der Verkehrsmittel – einen Beitrag zu nachhaltiger Mobilität zu leisten. Doch auch für die umweltfreundlichen Bahnen gilt: Der Umweltvorteil ist nicht statisch, die Bahnen müssen ihren ökologischen Vorteil sichern und stetig ausbauen. Ich freue mich, dass die Publikation des Schienenbündnisses auch dieser Sichtweise Rechnung trägt, indem sie neue Technologien und Innovationen der Branche vorstellt.

Ihnen allen, liebe Leserinnen und Leser, wünsche ich eine anregende und aufschlussreiche Lektüre.

Dr. Norbert Röttgen
Bundesumweltminister

Quo vadis Mobilität?



Mobilität treibt uns an: Sie vernetzt Menschen und Märkte, ermöglicht gesellschaftliche Teilhabe und wirtschaftlichen Erfolg, bewegt Personen und Güter rund um den Globus. Mobilität steht auch für Bewegungsfreiheit des Einzelnen, für Reiselust und flexible Arbeitswelten. Ohne Frage: Für den modernen Menschen ist sie ein Gewinn. Ihre Gestaltung fordert uns allerdings mehr und mehr heraus, denn der Verkehr stößt an seine Grenzen. Längst hat sich Reiselust in Anfahrtsfrust gewandelt.

Doch der Verkehr kostet mehr als Nerven im Stau: Unfälle, gesundheitliche Probleme durch Lärm und Luftverschmutzung, asphaltierte Landschaften, klimaschädliche Treibhausgase und der Verbrauch natürlicher Ressourcen verursachen Schäden, deren Kosten alleine in Deutschland auf mehr als 80 Milliarden Euro jährlich geschätzt werden.¹

Steigt der Verkehr – wie häufig prognostiziert – weiter an, drohen auch verschärfte Probleme für Mensch und Natur, obwohl wir schon jetzt massiv unter den Folgen des Verkehrs leiden: Fast jeder zweite Deutsche nennt in einer Umfrage der EU-Kommission „zu viel Autoverkehr“ als die größte Umweltbelastung in seiner unmittelbaren Wohnungsumgebung, knapp

jeder Dritte fühlt sich darüber hinaus durch Lärm und Landschaftszerstörung beeinträchtigt (beides ebenfalls maßgeblich durch Verkehr verursacht).

Mobilität in Zukunft gestalten

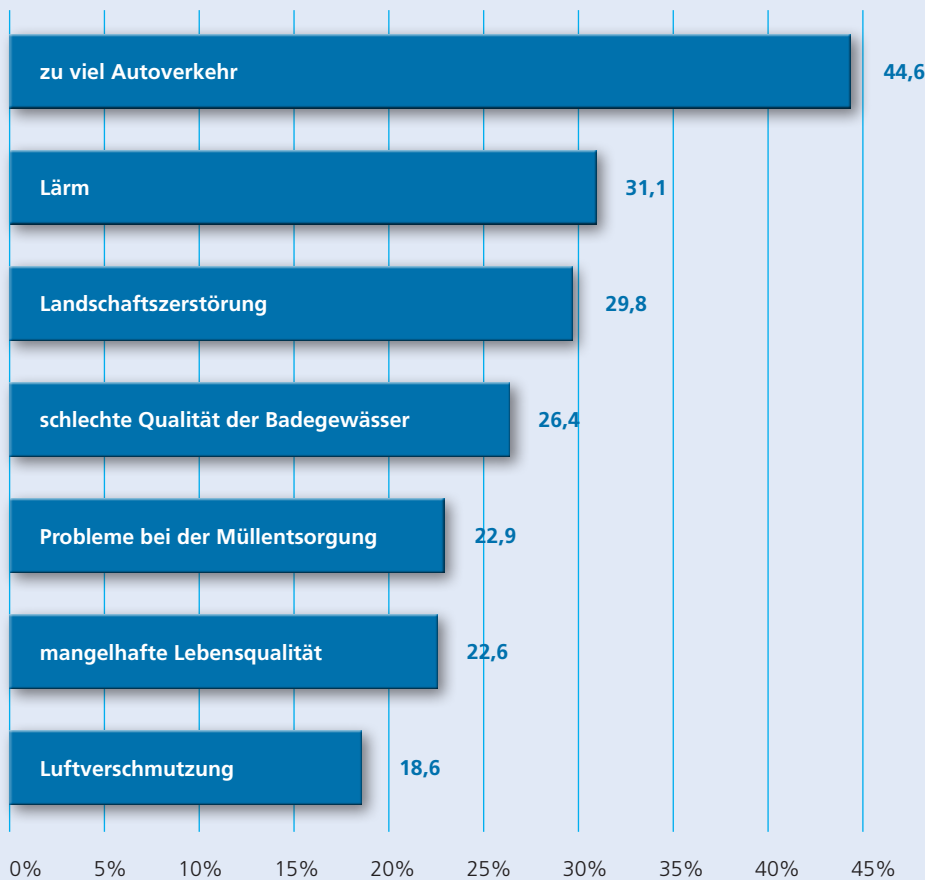
Die Mobilität des 21. Jahrhunderts muss nachhaltiger werden, genauer: energieeffizienter, klimaschonender, schadstoffärmer, lärmreduziert und ressourcenschonender. Jetzt ist die Politik gefordert, die entsprechenden Weichen zu stellen, indem sie die umweltschonendsten Verkehrsmittel aktiv fördert und faire Wettbewerbsbedingungen zwischen den Verkehrsträgern schafft.

Fakt ist: In Sachen Umweltbelastung und Ressourcenverbrauch unterscheiden sich die einzelnen Verkehrsträger beträchtlich – und die Differenzen sind trotz aller Fortschritte nicht kleiner geworden.

Um es in den Worten der EU-Kommission zu sagen: „Der Verkehr in Europa steht an einem Scheideweg.“² Höchste Eisenbahn also für ein Signal in Richtung umweltschonende Mobilität.

Welche Umweltbelastungen gibt es in Ihrer Wohnumgebung?

Angaben für Deutschland in Prozent, Mehrfachnennungen möglich



EU Kommission, Flash Eurobarometer 123, 2002

Zur Publikation

Diese Publikation betrachtet den Verkehr mit Bahn, Auto, Lkw, Flugzeug und Binnenschiff durch die Umweltbrille und zeigt die Unterschiede in der Umweltbilanz auf. Ein solcher Vergleich muss die tatsächliche Nutzung der einzelnen Verkehrsträger berücksichtigen. So verursacht der Straßenverkehr zwar mit Abstand die größten Umweltbelastungen, aber auf den Straßen werden auch mit Abstand am meisten Menschen und Waren transportiert. Erst wenn die verschiedenen Umweltbilanzen auf die gleiche Verkehrsleistung bezogen sind, also in spezifischen Werten dargestellt werden, ergibt sich ein faires Bild. Die Verkehrsleistung wird in Personen- bzw. Tonnenkilometer gemessen.

Auch die Auslastung der Verkehrsträger hat Einfluss auf die Umweltbilanz. Basis für den Umweltvergleich in dieser Broschüre sind die durchschnittlichen Auslastungsgrade, sie spiegeln die tatsächliche Verkehrslage in Deutschland wider (s. Auswahl der Verkehrsmittel, S. 19).

Berücksichtigt ist außerdem die gesamte Energieverbrauchskette (Well-to-Wheel): Der weitgehend elektrisch betriebene Schienenverkehr erzeugt nur geringe Emissionen im Fahrzeugbetrieb. CO₂ und Schadstoffe fallen aber vorgelagert, bei der Erzeugung des nicht grünen Stromanteils im Kraftwerk, an. Diese energetische Vorkette ist eingerechnet, um die Vergleichbarkeit mit anderen Verkehrsträgern zu gewährleisten.

Dieser Vergleich zeigt anschaulich den Status Quo und die Entwicklung der letzten Jahre in den Umweltkategorien Energieverbrauch, CO₂- und Schadstoffemissionen. Die Zahlen hierfür (Bezugsjahr 2010) liefert die verkehrsträgerübergreifende „Datenbank Umwelt & Verkehr“ des Heidelberger Instituts für Energie- und Umweltforschung (ifeu) mit 8.800 Datensätzen. Methodik und Daten sind vom Umweltbundesamt (UBA) anerkannt. Das Rechenmodell TREMOD des Umweltbundesamtes bildet die Grundlage. Weitere, für die Umweltbilanz relevante Faktoren sind Lärmbelästigung, Flächenverbrauch und die Folgekosten des Verkehrs (externe Kosten). Auch sie werden im Rahmen dieser Publikation vorgestellt.

Energieverbrauch



Die Sicherung einer zuverlässigen, wirtschaftlichen und umweltverträglichen Energieversorgung ist eine der größten Herausforderungen für unsere energiehungrige Gesellschaft. Denn bisher wird der Löwenanteil des weltweiten Energiebedarfs durch die Verbrennung von Kohle, Erdöl und Erdgas gedeckt, sei es in Kraftwerken zur Stromerzeugung oder direkt in Motoren und Dampfmaschinen. Das setzt zum einen massenhaft Luftschadstoffe und Treibhausgase frei, zum anderen werden die fossilen Brennstoffe knapp – und damit teuer.

Keine guten Nachrichten für den Verkehrssektor, ist der Verkehr doch einer der größten Verbraucher der knapper werdenden fossilen Energieressourcen. Zum Beispiel Öl: 71 Prozent des gesamten Erdölverbrauchs in der Europäischen Union gehen auf das Konto des Verkehrssektors, der Großteil entfällt auf den Straßenverkehr.³ Und ohne Öl steht der Verkehr still – der Sektor ist zu 96 Prozent von Öl- oder Ölerzeugnissen abhängig.⁴

Energiesparen ist bereits in aller Munde, und auch im Verkehrssektor gibt es durchaus Fortschritte bei der Energieeffizienz. Allerdings ist der absolute Energieverbrauch des Verkehrs EU-weit gestiegen – zwischen 1990 und 2009 um 31,8 Prozent.⁵

Ein Grund hierfür ist das Verkehrswachstum, besonders im Güter- und Luftverkehr. Außerdem wird ein Mehr an Effizienz oft durch höhere Motorleistung, höheres Fahrzeuggewicht oder Zusatzeinrichtungen wie Klimaanlage wieder aufgezehrt.

Die Schiene kann's: Energieeffiziente Mobilität

Wie sparsam die Bahnen bezogen auf den spezifischen Energieverbrauch sind, zeigt die Grafik zum Status Quo: Im Personenverkehr ist die Zugfahrt rund dreimal energieeffizienter als ein Flug. Verglichen mit dem Pkw verbraucht die Bahn bei gleicher Leistung nur gut die Hälfte der Energie. Noch größer ist der Vorsprung im Güterverkehr: Lkw benötigen in Deutschland für dieselbe Verkehrsleistung knapp viermal mehr Energie als die Bahnen.

Wer Bahn fährt, ist also energieeffizient unterwegs. Dabei profitiert die Schiene von einem geringen Rollwiderstand (Stahl auf Stahl statt Gummireifen auf Asphalt). Auch die Möglichkeit zur Rückgewinnung von Bremsenergie, die seit Jahren bei neuen Elektro-Schienenfahrzeugen Standard ist, wirkt sich positiv auf den Energieverbrauch aus.

Status Quo: Primärenergieverbrauch im Personenverkehr

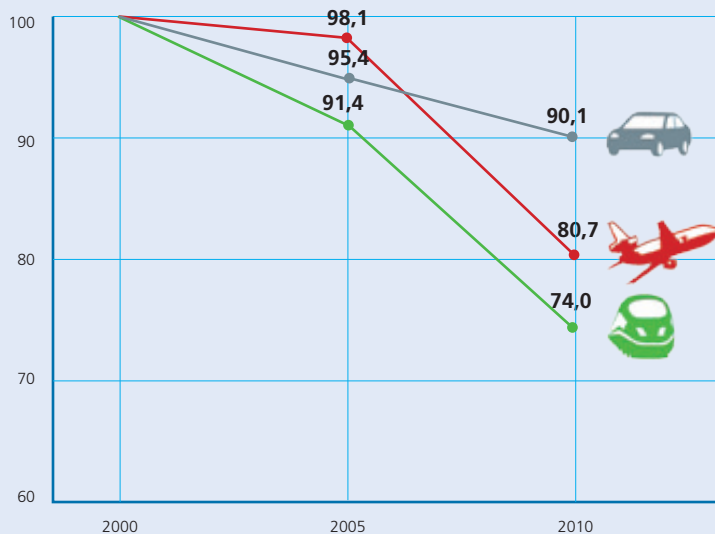
Spezifischer Energieverbrauch in kWh/Pkm; Bahn, Pkw, Flugzeug (Inland);
Bezugsjahr 2010



ifeu 2011, Datenbank Umwelt & Verkehr

Entwicklung: Primärenergieverbrauch im Personenverkehr

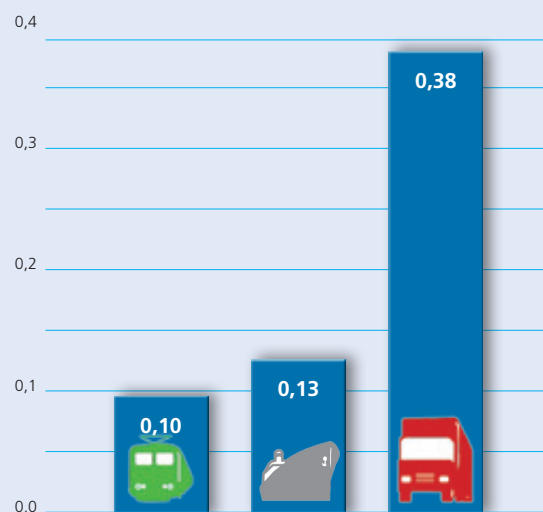
Spezifischer Energieverbrauch seit 2000, in Prozent; Bahn, Pkw, Flugzeug (Inland)



ifeu 2011, Datenbank Umwelt & Verkehr

Status Quo: Primärenergieverbrauch im Güterverkehr

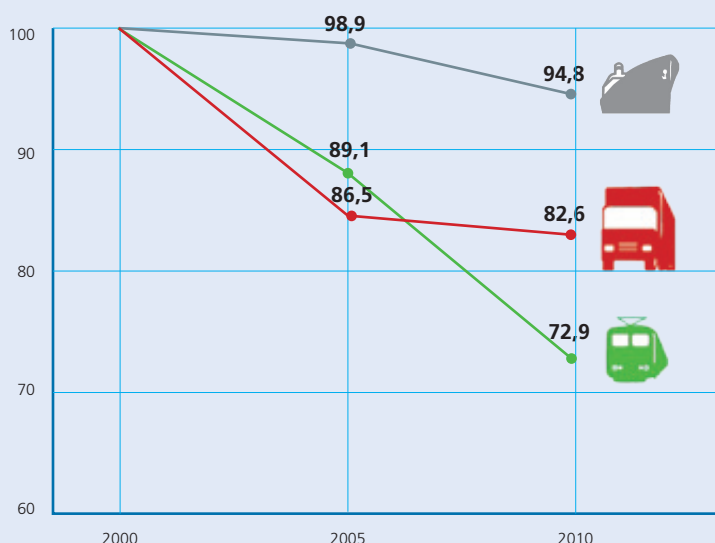
Spezifischer Energieverbrauch in kWh/tkm; Bahn, Lkw, Schiff;
Bezugsjahr 2010



ifeu 2011, Datenbank Umwelt & Verkehr

Entwicklung: Primärenergieverbrauch im Güterverkehr

Spezifischer Energieverbrauch seit 2000, in Prozent; Bahn, Lkw, Schiff



ifeu 2011, Datenbank Umwelt & Verkehr

Grüner Bahnstrom hat Zukunft

Mit der verstärkten Nutzung elektrisch betriebener Fahrzeuge zum Transport von Menschen und Gütern, kurz: Elektromobilität, ist die Hoffnung verbunden, unabhängiger vom begrenzten Rohstoff Öl zu werden. Im Schienenverkehr nichts Neues, knapp 90 Prozent der Verkehrsleistung werden in Deutschland inzwischen elektrisch erbracht.⁶ Zudem bietet die Elektromobilität auf der Schiene schon heute die Möglichkeit, erneuerbare und damit CO₂-freie Energien einzusetzen. So bleibt Gelegenheit, die eigene Zukunftsvision voranzutreiben: Die Schienenbranche will den Anteil erneuerbarer Energien am Strommix steigern. Aktuell werden 19,8 Prozent des Fahrstrombedarfs durch erneuerbare Energien gedeckt (Stand 2010), Tendenz steigend.⁷ Bis 2020 sollen mindestens 35 Prozent der Bahnstromversorgung aus regenerativen Quellen beigesteuert werden und langfristig setzt die Schienenbranche auf 100 Prozent grünen Bahnstrom, wie es beispielsweise in Saarlunds Schienenpersonennahverkehr oder bei der S-Bahn in Hamburg schon jetzt Realität ist.⁸

CO₂-Emissionen



Der Klimawandel ist eines der bedrohlichsten Probleme, mit denen die Menschheit konfrontiert ist. Schon seit einigen Jahrzehnten verzeichnen Experten einen Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur – ausgelöst durch menschliches Handeln seit Beginn der Industrialisierung. Immer mehr Treibhausgase gelangen seither in die Atmosphäre. Alleine die Konzentration von Kohlendioxid (CO₂), freigesetzt durch die massenhafte Verbrennung fossiler Energieträger, hat sich seit Mitte des 18. Jahrhunderts um 39 Prozent erhöht.⁹

Einer der zentralen CO₂-Verursacher ist der Verkehrssektor – in Europa ist er (einschließlich des internationalen Luft- und Seeverkehrs) für rund ein Viertel der gesamten Treibhausgas-Emissionen verantwortlich. Doch während europäische Haushalte, Energie-Erzeuger und Industrie seit 1990 deutliche Rückgänge der Treibhausgasemissionen verbuchen konnten, erhöhte sich der Ausstoß im Verkehrssektor um 29 Prozent.¹⁰ Der Verkehr bleibt also ein Klimasorgenkind.

Klima schonen – Bahn fahren

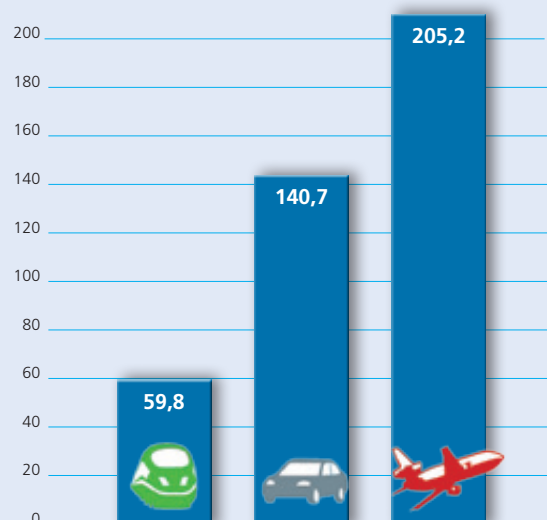
Das klimafreundlichste unter den motorisierten Verkehrsmitteln ist mit einem Blick auf die Status Quo-Grafiken schnell aus-

gemacht. Im Personen- wie im Güterverkehr sind die Bahnen bei gleicher Leistung um ein Vielfaches CO₂-ärmer als die Konkurrenz auf der Straße und in der Luft. So emittieren Güterzüge in Deutschland pro transportierter Tonne und Kilometer nur ein Fünftel so viel CO₂ wie der Lkw. Im Personenverkehr sind die Bahnen über zweimal besser als der Pkw und über dreimal besser als das Flugzeug. Bei Flügen in großer Höhe kommt noch ein weiteres Problem hinzu: Das Klima wird nach Angaben des Weltklimarates (IPCC) zusätzlich um den Faktor zwei bis vier geschädigt, weil die Förderung der Wolkenbildung und der Ausstoß von Rußpartikeln und Wasserdampf in der Stratosphäre den Treibhauseffekt nochmals verstärken.

Auch die Entwicklung zeigt: Die Bahnen sind CO₂-Sparer Nummer 1. In der Dekade von 2000 bis 2010 sind die CO₂-Emissionen pro Bahnreisendem und Kilometer um gut 25 Prozent gesunken, auch der Schienengüterverkehr reduzierte den CO₂-Ausstoß um ein Viertel. Damit haben sich die Bahnen schneller verbessert als die anderen Verkehrsträger. Aus gutem Grund zählt der Weltklimarat die „Verlagerung vom Straßenverkehr auf die Schiene und öffentliche Verkehrssysteme“ zu den wichtigsten aktuell verfügbaren „Schlüsseltechnologien und -praktiken zur Emissionsminderung“.¹¹

Status Quo: CO₂-Emissionen im Personenverkehr

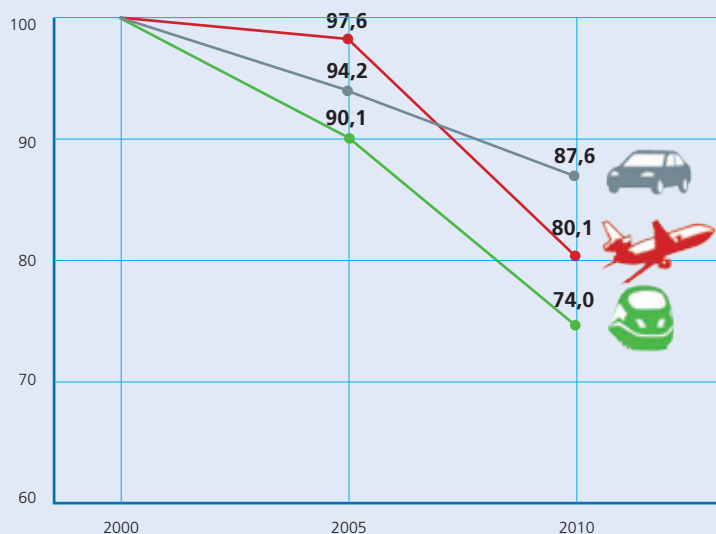
Spezifische CO₂-Emissionen in g/Pkm; Bahn, Pkw, Flugzeug (Inland); Bezugsjahr 2010



ifeu 2011, Datenbank Umwelt & Verkehr

Entwicklung: CO₂-Emissionen im Personenverkehr

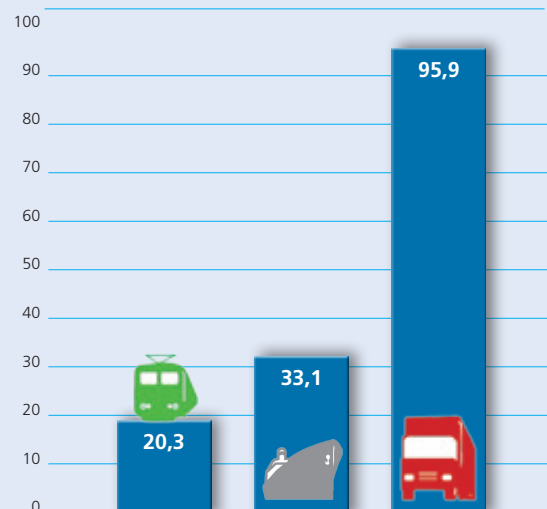
Spezifische CO₂-Emissionen seit 2000; in Prozent; Bahn, Pkw, Flugzeug (Inland)



ifeu 2011, Datenbank Umwelt & Verkehr

Status Quo: CO₂-Emissionen im Güterverkehr

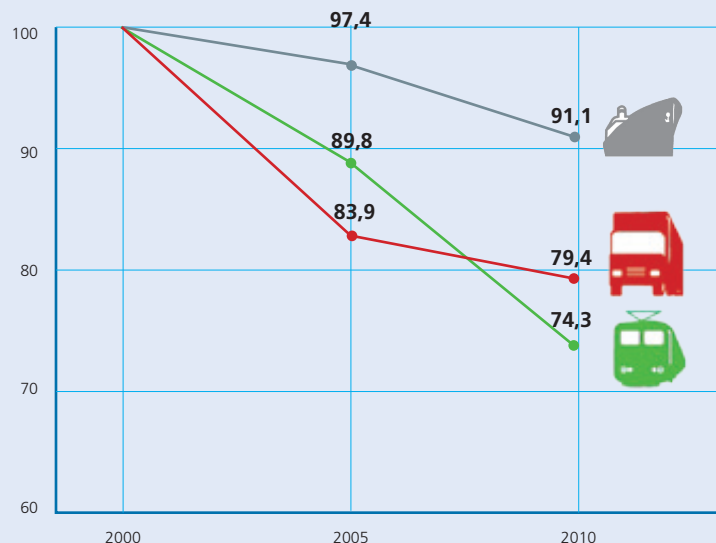
Spezifische CO₂-Emissionen in g/tkm; Bahn, Lkw, Schiff; Bezugsjahr 2010



ifeu 2011, Datenbank Umwelt & Verkehr

Entwicklung: CO₂-Emissionen im Güterverkehr

Spezifische CO₂-Emissionen seit 2000; in Prozent; Bahn, Lkw, Schiff



ifeu 2011, Datenbank Umwelt & Verkehr

Erstmals Minderungsziele für den Verkehr

Die Staatengemeinschaft hat sich das Ziel gesetzt, den weltweiten Temperaturanstieg soweit zu begrenzen, dass die Folgen beherrschbar bleiben. Das Ziel eines maximalen Temperaturanstieges um zwei Grad wurde bei der 16. UNO-Klimakonferenz in Cancún im November 2010 anerkannt und anlässlich des 17. Weltklimagipfels im südafrikanischen Durban bestätigt. Erreicht werden kann dieses Ziel allerdings nur mit einer zügigen und drastischen Reduktion der Treibhausgasemissionen.

Mit ihrem Weißbuch Verkehr stellt die EU-Kommission die Weichen für ein nachhaltigeres Verkehrssystem, indem sie erstmals CO₂-Minderungsziele für den Verkehrsbereich festschreibt. Als Emissionsminderungsziele sind minus 20 Prozent bis 2030 (Basisjahr 2008) und minus 60 Prozent bis 2050 (Basisjahr 1990) definiert. Um diese Ziele zu erreichen, ist eine Verkehrsverlagerung auf die klimafreundliche Schiene unabdingbar. Die EU strebt an, bis 2050 die Hälfte des Straßengüterverkehrs über 300 km auf Bahn oder Schiff zu verlagern. Zudem soll die Eisenbahn bis dahin den Großteil der Personenbeförderung über mittlere Entfernungen übernehmen und auch der Anteil des öffentlichen Nahverkehrs soll wachsen.¹²



Schadstoffe

Verschmutzte Luft ist ein Umweltproblem, das die Öffentlichkeit schon seit Jahrzehnten begleitet. Schließlich sind die Wirkungen vieler Luftschadstoffe am eigenen Leib spürbar: Schadstoffe wie Stickoxide (NO_x), Staub- und Rußpartikel, Ozonvorläufersubstanzen oder Schwefeldioxid (SO_2) erhöhen das Risiko für Atemwegserkrankungen und verstärken Allergien, Rußpartikel wirken sogar krebserregend. Aber nicht nur der Mensch leidet: Versauerte Böden und Waldsterben oder die Korrosion an Gebäuden versinnbildlichen geradezu die Umweltzerstörung.

Luftschadstoffe entstehen bei der Verbrennung fossiler Energieträger, der Verkehrssektor spielt also auch bei der Schadstoff-Emission eine entscheidende Rolle. Allerdings hat sich vieles in den letzten Jahren zum Besseren verändert: EU-weit konnten die Luftschadstoffe des Verkehrs in den Jahren 1990-2009 deutlich reduziert werden, alleine der Ausstoß von Stickoxiden (NO_x) und Staub- und Rußpartikeln (PM 2,5) ging um über 20 Prozent zurück.¹³ Beim Hauptverursacher Straßenverkehr haben gesetzliche Abgasgrenzwerte, die steuerliche Förderung des Katalysators und Veränderungen der Kraftstoffe zur Minderung beigetragen. Bei den Bahnen machen neue Fahrzeuge bzw. neue Motoren in älteren Fahrzeugen den Dieselbetrieb deutlich sauberer, neue Grenzwerte für den dieselbetriebenen Schienenverkehr werden eine weitere Reduktion unterstützen. Im weitgehend elektrisch abgewickelten Schienenverkehr haben Verbesserungen in der Kraftwerkstechnik jene Emissionen reduziert, die indirekt bei der Stromproduktion anfallen.

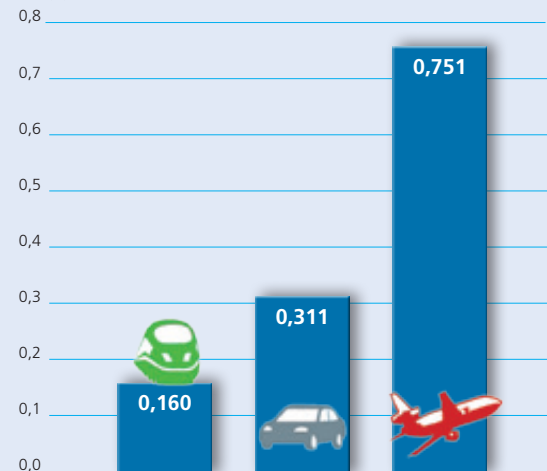
Dennoch gibt es keinen Grund zur Entwarnung: Noch immer führt Luftverschmutzung zu verkürzter Lebenserwartung, so das Ergebnis des EU-Forschungsprojektes CAFE aus dem Jahr 2005.¹⁴ Gerade den Bewohnern von Städten stinkt es, geben Pkw und Lkw ihre Schadstoffe doch in unmittelbarer Nähe der Menschen ab. An verkehrsreichen Straßen werden die Grenzwerte für Feinstaub oder Stickstoffdioxid somit regelmäßig und zum Teil deutlich überschritten.

Sauber, die Bahnen

Der Zug ist im Personen- und Güterverkehr, das zeigt die Grafik zum Status Quo, um ein Vielfaches schadstoffärmer als die Verkehrsträger auf der Straße oder in der Luft. So hat der Schienengüterverkehr bei den Stickoxiden und bei den Partikelemissionen aus Verbrennung eine rund 10fach bessere Bilanz als der Lkw. Die spezifischen Stickoxid-Emissionen des Verkehrsträgers Schiene reduzierten sich zwischen 2000 und 2010 um 53,1 Prozent im Personenverkehr und um 34,2 Prozent im Güterverkehr. Bei den spezifischen Partikelemissionen aus Verbrennung (PM 2,5) konnten die Bahnen im gleichen Zeitraum einen Rückgang von 78,4 Prozent (Personenverkehr) bzw. 57,8 Prozent (Güterverkehr) verzeichnen. Damit verbesserte sich die Schiene in beiden Schadstoffkategorien fast überall rasanter als die übrigen Verkehrsträger. Einzig beim Stickoxid-Ausstoß im Güterverkehr verbesserte sich der Lkw schneller – allerdings sind die spezifischen Stickoxid-Emissionen des Lkw immer noch über 10mal höher als die der Güterbahn.

Status Quo: Stickoxid-Emissionen im Personenverkehr

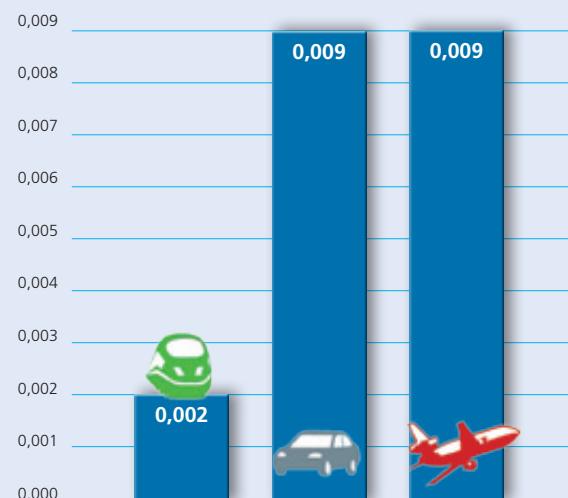
Spezifische NO_x-Emissionen in g/Pkm; Bahn, PKW, Flugzeug (Inland);
Bezugsjahr 2010



ifeu 2011, Datenbank Umwelt & Verkehr

Status Quo: Partikel-Emissionen im Personenverkehr

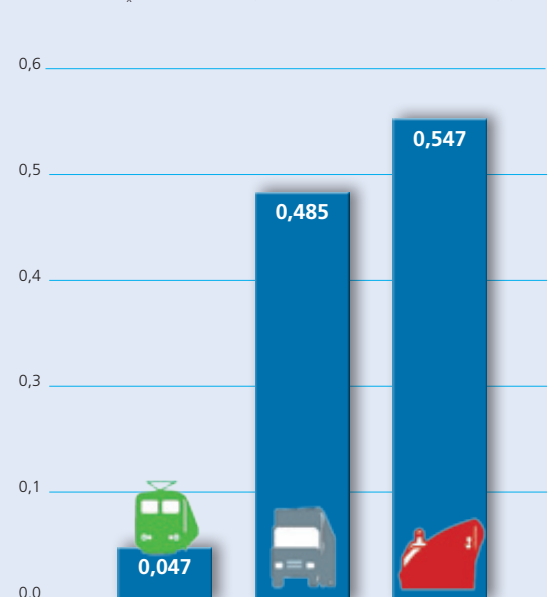
Spezifische Partikel-Emissionen (PM 2,5) aus Verbrennung in g/Pkm; Bahn, Pkw,
Flugzeug (Inland); Bezugsjahr 2010



ifeu 2011, Datenbank Umwelt & Verkehr

Status Quo: Stickoxid-Emissionen im Güterverkehr

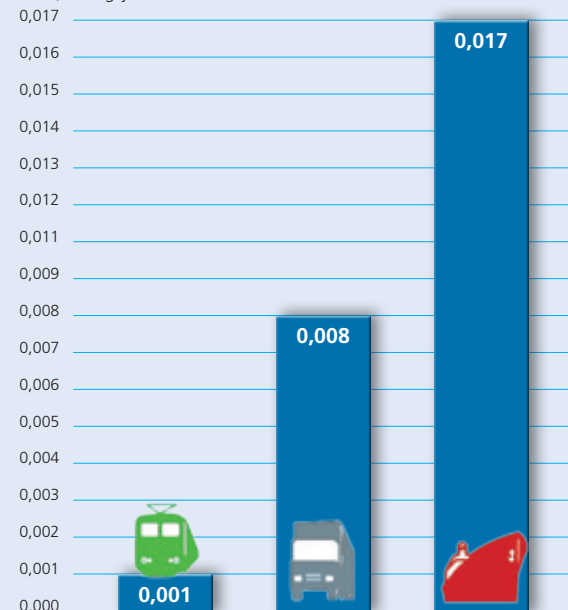
Spezifische NO_x-Emissionen in g/tkm; Bahn, Lkw, Schiff; Bezugsjahr 2010



ifeu 2011, Datenbank Umwelt & Verkehr

Status Quo: Partikel-Emissionen im Güterverkehr

Spezifische Partikel-Emissionen (PM 2,5) aus Verbrennung in g/tkm; Bahn, Lkw,
Schiff; Bezugsjahr 2010



ifeu 2011, Datenbank Umwelt & Verkehr

Stoffe, die uns schaden

Stickoxide (NO_x) sind für die Versauerung des Bodens und damit unter anderem für das Waldsterben verantwortlich. Sie tragen zur einseitigen Überdüngung von Böden und Gewässern bei. Auch bei der Entstehung von Ozon, das die Atemwege angreift, wirken Stickoxide mit. In Form von Stickstoffdioxid (NO₂) reizen sie die Schleimhäute in den Atemwegen und Augen, können das Immunsystem schädigen und vor allem bei Kindern Allergien auslösen.

Feinstaub-Partikel entstehen hauptsächlich bei der Verbrennung im Dieselmotor, aber auch anderen Motoren und in Flugzeugtriebwerken. Ebenso wie andere Feinstaub-Partikel dringen sie beim Einatmen tief in die Lunge ein und wirken krebs-erzeugend.

Lärm



Lärm ist lästig und macht krank: Der physikalische Schallpegel kann das Gehör schädigen und zu Schwerhörigkeit führen. Das weitaus größere Gesundheitsrisiko ist allerdings der lärmbedingte psychische Stress. Epidemiologische Studien zeigen beispielsweise ein erhöhtes Herz-Kreislaufisiko bei Personengruppen, die chronisch durch Straßenverkehrslärm belastet werden. Es sei davon auszugehen, so teilt das Umweltbundesamt mit, dass jährlich ca. 4.000 Herzinfarkt-Fälle durch Straßenverkehrslärm verursacht werden.¹⁵

Besonders störend empfinden die Deutschen den Straßenverkehrslärm. Auf Platz zwei des Lärm-Rankings folgt die Beeinträchtigung durch startende und landende Flugzeuge, der dritte Platz geht an die liebe Nachbarschaft. Das sind die Ergebnisse einer im April 2011 veröffentlichten Lärmumfrage des Umweltbundesamtes (UBA), rund 70.000 Menschen hatten sich daran beteiligt. Auch der Schienenlärm wird von zahlreichen Befragten genannt.

Der Verkehrssektor bleibt mit Straßen-, Flug- und Schienenlärm somit unrühmlicher Spitzenreiter in Sachen Lärm, noch vor Industrie- und Gewerbelärm.¹⁶

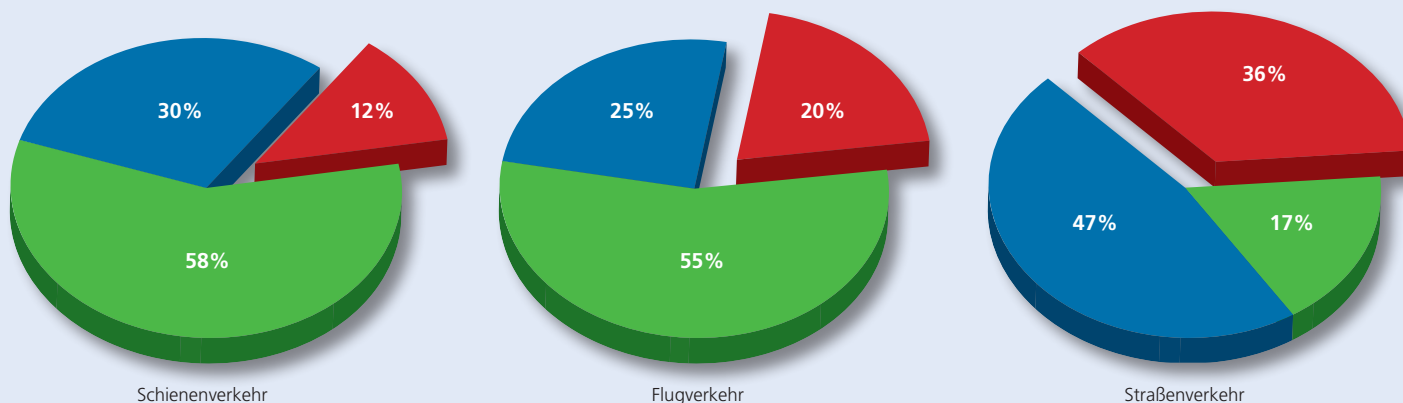
Die Bahnen müssen leiser werden

Zeit für eine kritische Nabelschau: Die Bahnen erreichen bei rein technischer Messung der Geräuschemissionen und identischem Abstand zu ebenso schnell fahrenden Fahrzeugen ein ähnliches Lärm-Niveau wie ihre Konkurrenten auf der Straße. Vor allem ältere Bremssysteme verursachen unangenehme Rollgeräusche, indem sie die Waggonräder aufrauen. Fakt ist: Auch die Bahnen müssen möglichst schnell leiser werden.

Die gute Nachricht: Es gibt inzwischen technische Lösungen, die den Lärm direkt an der Quelle vermindern. Zum Beispiel die Flüsterbremse, eine Verbundstoff-Bremssohle, die die Waggonräder nicht mehr aufraut und so den Güterzuglärm in der menschlichen Wahrnehmung halbiert. Neue Waggons sind schon seit einigen Jahren ab Werk mit der Flüsterbremse ausgerüstet. Allerdings wird die lange Lebensdauer der Waggons – eigentlich ein Vorteil des Schienenverkehrs – zum Problem. Um nämlich rasch eine Lärminderung zu erreichen, müssen auch die vielen älteren Güterwagen kostspielig umgerüstet werden, eine Investition, die vom Markt nicht honoriert wird. Wichtig ist hier eine wirksame Umrüstkförderung durch die öffentliche Hand. Mit der Einführung lärmabhängiger Trassenpreise geht der Bund einen ersten Schritt in diese Richtung.

Empfundene Lärmbelastigung der Deutschen

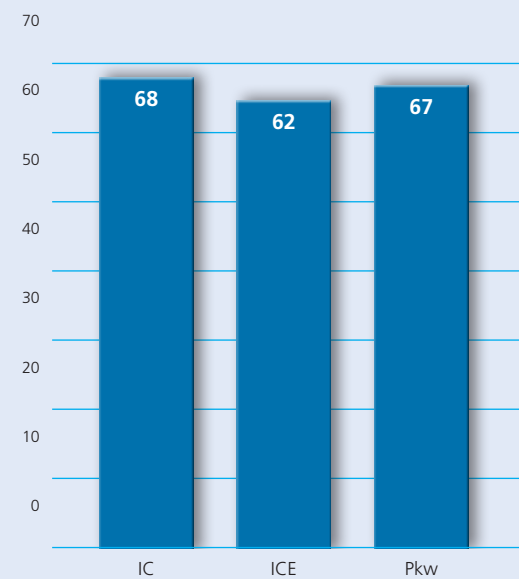
■ äußerst oder stark belästigt ■ mittelmäßig oder etwas belästigt ■ überhaupt nicht belästigt



Umweltbundesamt, 2011

Spezifische Geräuschemissionen im Personenfernverkehr

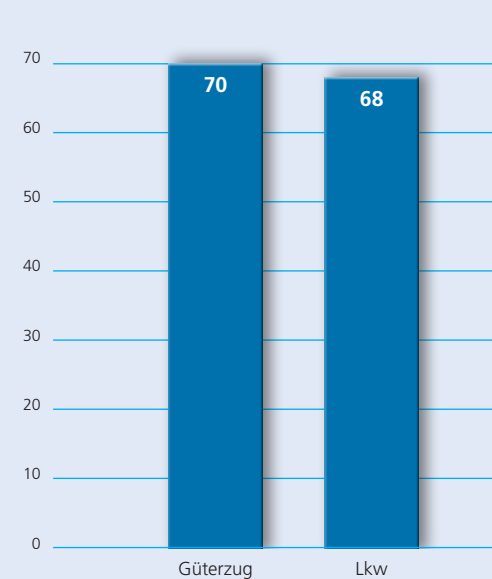
Mittelungspegel in dB(A) in 25 Meter Abstand
bei 120 km/h pro 1.000 Personen/h; IC, ICE, Pkw



Umweltbundesamt, 2003

Spezifische Geräuschemissionen im Güterverkehr

Mittelungspegel in dB(A) in 25 Meter Abstand
bei 80 km/h pro 1000 t/h; Zug, Lkw



Umweltbundesamt, 2003

Das Ziel: Schienenlärm halbieren

Neben der Stärkung des Schienenverkehrs ist es Ziel der Bundesregierung, die Belästigung durch Schienenlärm im Bundesgebiet zu reduzieren. Laut Nationalem Verkehrslärmschutzpaket II soll die Schienenlärm-Belastung bis zum Jahr 2020 im Vergleich zu 2008 um 50 Prozent gemindert werden. Dieser wahrgenommenen Halbierung des Lärms entsprechen 10 dB (A) Lärminderung.

Die Allianz pro Schiene unterstützt dieses Ziel, das auch bei wachsendem Schienenverkehr gelten muss. Sie fordert den Bund auf – zum Beispiel im Rahmen der europarechtlich vorgegebenen Lärmkartierung – regelmäßig zu berichten, inwieweit das Lärmreduktionsziel an Bundesschienenwegen erreicht worden ist.

Das Nationale Verkehrslärmschutzpaket sieht ebenfalls Minderungsziele für die übrigen Verkehrsträger vor: So soll die Lärmbelastigung im Flugverkehr um 20 Prozent reduziert werden. Für den Straßenverkehr und die Binnenschifffahrt gelten Reduktionsziele von je 30 Prozent bis zum Jahr 2020 (ausgehend von 2008).¹⁷



Freiflächen haben ein ernstes Problem, denn Zersiedelung und Flächenverbrauch werden in Deutschland bislang kaum als Umweltproblem wahrgenommen. Fläche gilt eben noch nicht als knappe, schützenswerte Ressource. Dabei werden jeden Tag hierzulande noch immer rund 87 Hektar zersiedelt, zerschnitten oder asphaltiert.¹⁸ Die Lebensqualität leidet, Pflanzen und Tiere verlieren ihren natürlichen Lebensraum. Hinzu kommt, dass Verkehrsflächen in der Regel versiegelt sind, das heißt, Regenwasser kann nicht mehr in den Boden eindringen und dort versickern.

Einer der großen „Flächenfresser“ ist der Verkehr. Pro Jahr nimmt der Verkehrssektor eine Fläche von der Größe der Nordseeinsel Föhr in Beschlag. Aktuell macht die Gesamtverkehrsfläche fast fünf Prozent der Bodenfläche in Deutschland aus.¹⁹

Platzsparend mobil auf der Schiene

Für eine vergleichende, verkehrsleistungsbezogene Bewertung des Flächenverbrauchs durch die verschiedenen Verkehrsmittel gibt es noch keine allgemein anerkannte Methode. Einen Ein-

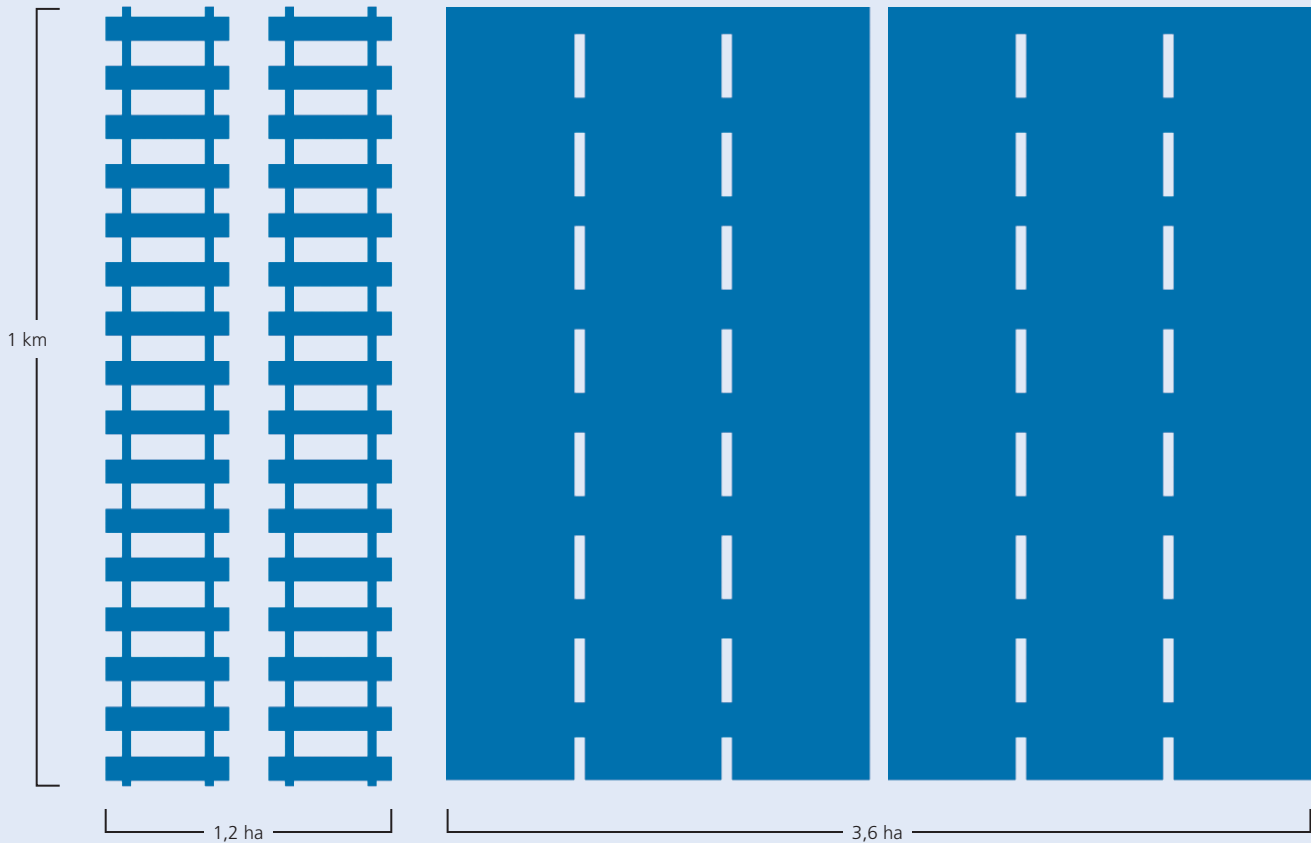
druck vermittelt aber die schematische Darstellung der A9 und der Schnellfahrstrecke von Nürnberg nach Ingolstadt – beide Verkehrswege verlaufen weitgehend parallel, beide sind für den Verkehr von Personen und Gütern mit hoher Geschwindigkeit angelegt. Die Regelquerschnitte bilden den aktuellen Standard der Bauverordnungen ab, so dass sich der Flächenverbrauch von Straße und Schiene ausrechnen lässt. Pro Kilometer Streckenlänge ergibt sich für die sechsspurige Autobahn eine Verkehrsfläche von rund 3,6 Hektar. Bei der Schienenstrecke sind es bei einem Kilometer Länge rund 1,2 Hektar Verkehrsfläche, die aufgrund der neuen Bauart mit festen Fahrbahnen ohne ein Schotterbett auch als versiegelt anzusehen ist. Der Schienenverkehr verbraucht hier also dreimal weniger Fläche als der Straßenverkehr. Der Vorsprung der Schiene wird noch größer, wenn man für den Vergleich Schiene – Autobahn eine konventionelle Eisenbahnstrecke mit Schotteroberbau zugrunde legt, weil bei dieser weit verbreiteten Bauart die versiegelte Fläche um die Hälfte geringer ist.

Der Flächenbedarf für den ruhenden Verkehr – Stichwort Parkplatzknappheit – ist dabei noch nicht berücksichtigt.

Verkehrsflächen im Vergleich

Hochgeschwindigkeitsstrecke der Eisenbahn versus Autobahn

ha je Kilometer Streckenlänge



eigene Darstellung auf Basis der Regelquerschnitte

Das Ziel: Flächenverbrauch reduzieren

Noch Mitte der 70er Jahre betrug der Anteil unzerschnittener und verkehrsarmer Räume in den alten Bundesländern über 22 Prozent, Mitte der 90er Jahre waren es nur noch 14 Prozent.

Um diesen Flächenfraß in den Griff zu kriegen, hat die Bundesregierung im April 2002 in ihrer Nachhaltigkeitsstrategie „Perspektiven für Deutschland“ zum ersten Mal die Bekämpfung des weiteren Landschaftsverbrauchs beschlossen.

Definiertes Ziel: Bis 2020 soll der Landschaftsverbrauch für Siedlungs- und Verkehrsflächen auf maximal 30 Hektar pro Tag gesenkt werden.²⁰ Immerhin hat sich das Tempo in den letzten Jahren etwas verlangsamt. Mit aktuell 87 Hektar Flächenverbrauch ist der Zielwert aber noch immer weit entfernt.

Externe Kosten



Der Preis für das hohe Verkehrsaufkommen ist immens: Schlechte Luft erzeugt Atemwegserkrankungen, Treibhausgas-Emissionen verändern das Klima, Lärm führt zu Schlafstörungen und ruft psychischen Stress hervor, zerschnittene und asphaltierte Flächen beeinträchtigen unsere Lebensqualität und zerstören die Artenvielfalt. Ein Milliarden-schaden. Den Großteil dieser Kosten tragen heute allerdings nicht die Verursacher. Sie werden als versteckte Subventionen, so genannte „externe Kosten“, der Allgemeinheit aufgebürdet, vor allem über Krankenversicherungsbeiträge und Steuern, oder auf kommende Generationen abgewälzt.

Das Schweizer Forschungsinstitut INFRAS hat in einer Studie die externen Kosten des Verkehrs als jene Kosten berechnet, die zwar von Mobilitätsteilnehmenden verursacht, jedoch nicht von ihnen selbst getragen werden. Dazu zählen Umwelt- und Gesundheitskosten infolge von Luftverschmutzung, Klimaveränderungen, Flächenverbrauch und Lärm sowie die ungedeckten Verkehrsunfallkosten und Kosten aus vor- und nachgelagerten Prozessen. In Deutschland belaufen sich die externen Kosten des Verkehrs auf 80,3 Milliarden Euro jährlich, wie INFRAS ermittelte. Größter Kostentreiber ist der Straßenver-

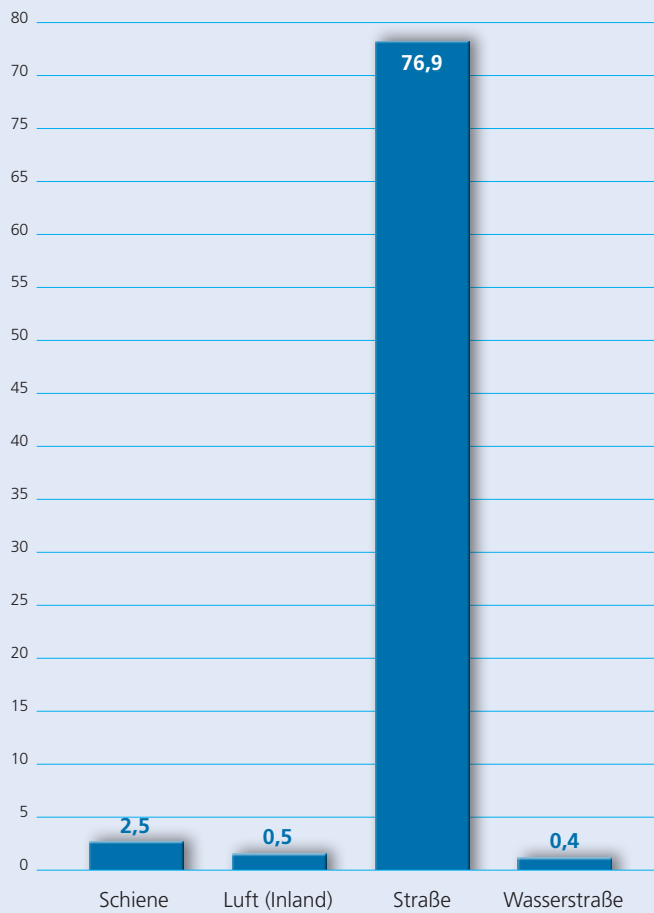
kehr mit knapp 77 Milliarden Euro. In dieser Summe sind die volkswirtschaftlichen Kosten von Staus allerdings noch nicht berücksichtigt. Schiene, Inlandsluftverkehr und Wasserstraße verursachen zusammen 3,4 Milliarden jährlich (s. S. 17 oben).²¹

Kosteneffiziente Bahn

Ein Vergleich der einzelnen Verkehrsmittel ist möglich, weil INFRAS auch die externen Durchschnittskosten der Verkehrsträger ermittelt hat (ohne Staukosten). So wird der Unterschied in den externen Kosten bei gleicher Verkehrsleistung anschaulich. Pro tausend Personenkilometer verursacht der Pkw externe Kosten in Höhe von 61,60 Euro, das Flugzeug im Inland 51,80 Euro und der Zug lediglich 21,20 Euro. Im Personenverkehr ist der Zug für die Gesellschaft und für nachkommende Generationen somit dreimal günstiger als der Pkw. Im Güterverkehr verursachen die Bahnen ebenfalls nur ein Drittel der externen Kosten des Lkw-Verkehrs. Pro tausend Tonnenkilometer entstehen auf der Straße 29,80 Euro gesellschaftliche Kosten, während beim Gütertransport auf der Schiene nur 9,50 Euro anfallen (s. S. 17 unten).

Gesamte Externe Kosten des Verkehrs in Deutschland

Gesamtsumme 80,3 Milliarden Euro, Angaben pro Verkehrsträger in Mrd. Euro

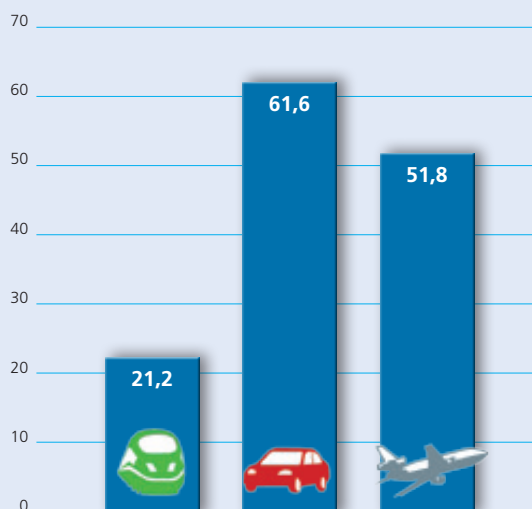


INFRAS 2007 (Bezugsjahr 2005)

Externe Kosten des Personenverkehrs

in Euro pro 1.000 Pkm (ohne Staukosten)

Bahn, Pkw, Flugzeug (Inland)

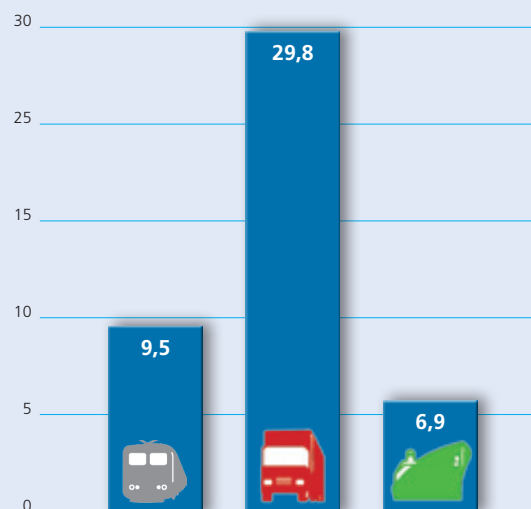


INFRAS 2007 (Bezugsjahr 2005)

Externe Kosten des Güterverkehrs

in Euro pro 1.000 tkm (ohne Staukosten)

Güterzug, Lkw, Schiff



INFRAS 2007 (Bezugsjahr 2005)

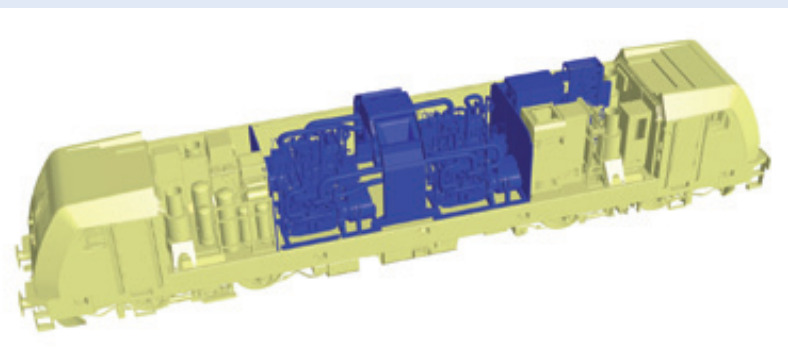
Innovationen

Der Schienenverkehr steht schon jetzt für nachhaltige Mobilität – durch den Vorsprung in puncto Energieeffizienz und den verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien, dank geringerer Treibhausgas- und Schadstoffemissionen, aufgrund der größeren Unabhängigkeit vom knappen Rohstoff Öl, und weil Elektromobilität die dominierende Antriebsform im Schienenverkehr darstellt.

Dennoch ruht sich der Schienenverkehr nicht auf seinem Umweltvorteil aus. Im Gegenteil: Die Bahnindustrie arbeitet an technischen Neuerungen, die den Umweltbonus der Schiene sichern und weiter vergrößern sollen.

Diese Seite bietet einen kleinen Einblick in das breite Themenspektrum der Bahnbranche. Keine gedanklichen Experimente aus dem Ideenlabor, sondern zwei ausgewählte und in der Markteintrittsphase befindliche Umweltinnovationen von Allianz pro Schiene-Fördermitgliedern.

Multi-Engine-Lokomotive



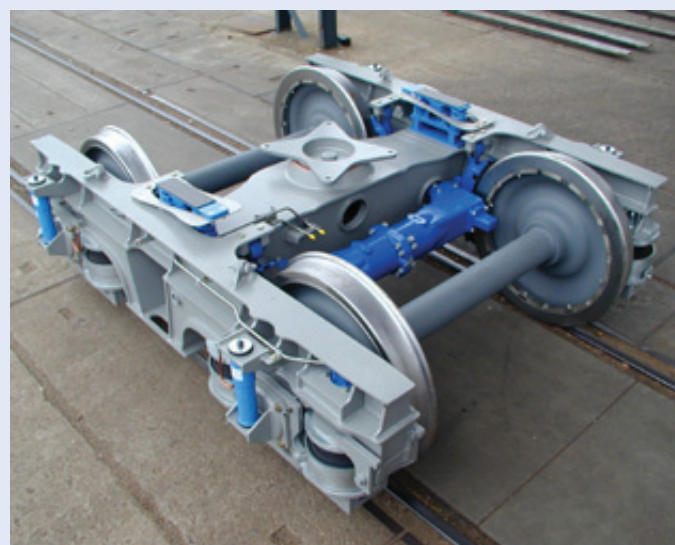
Aus einem großen Dieselmotor wurden vier kleinere, die elektronisch je nach Bedarf angesteuert werden. Somit werden Kraftstoffverbrauch, Verschleiß und Lärm optimiert.

Innovativ, weil die geforderte Leistung darüber bestimmt, wie viele Dieselmotoren genutzt werden. Diese flexible Handhabung setzt neue Maßstäbe in der Umweltverträglichkeit von Dieselloks.

Einsparung: 13 Prozent weniger Energieverbrauch und CO₂-Emissionen im Personenverkehr, 17 Prozent weniger im Güterverkehr
Umweltkategorie: Energieverbrauch, CO₂-Emissionen, Schadstoffe, Lärm

Einsatzbereich: Regional- und Güterverkehr (Diesellokomotive)
Hersteller: Bombardier Transportation GmbH
www.bombardier.com

Leiseres Drehgestell



Gummifedern im Drehgestell vermindern die Übertragung der Radschwingung auf den Güterwagen. Reduziert Lärm für Anwohner (Luftschall).

Innovativ, weil das schallmindernde Güterwagengestell Bauteile verwendet, die erstmals einen preiswerten Einsatz von lärmreduzierten Drehgestellen in Güterwagen über die Lebensdauer möglich machen. Die Drehgestelle können verschleißärmer gefahren werden. Durch den Einsatz von Gummifedern kann der Spurkranzverschleiß gesenkt werden.

Einsparung: 3-4 dB (A) leiser als konventionelle Drehgestelle
Umweltkategorie: Lärm
Einsatzbereich: Güterverkehr
Hersteller: TransTec Vetschau GmbH
www.transtec-vetschau.de

Auswahl der Verkehrsmittel im Umweltvergleich

Die einzelnen Verkehrsmittel spielen zum Teil sehr unterschiedliche Rollen im Personen- und Güterverkehr. Aus Gründen der Übersichtlichkeit konzentriert sich der vorliegende Umweltvergleich auf die Verkehrsmittel Zug, Pkw, Lkw, Flugzeug und Binnenschiff.

Zug: In diesem Umweltvergleich werden Personen- und Güterverkehr betrachtet. Der Eisenbahnpersonenverkehr umfasst Fern- und Nahverkehr aller Bahnunternehmen einschließlich S-Bahnen. Nicht einbezogen sind U- und Straßenbahnen, da sie in Deutschland rein rechtlich gesehen nicht in die Kategorie Eisenbahn fallen. Die gewichtete durchschnittliche Auslastung im Schienenpersonenverkehr liegt bei 32 Prozent (Durchschnitt von Nah- und Fernverkehr).

Pkw: Hierunter fällt der Personenverkehr mit Personen- und Kombinationskraftwagen. In einem Pkw sitzen im Schnitt 1,5 Personen.

Lkw: Unter dem Begriff Lkw ist der Straßengüterverkehr mit schweren Nutzfahrzeugen ab 3,5 t Gesamtgewicht zusammengefasst.

Flugzeug: Während das Flugzeug im Personenverkehr eine nennenswerte Rolle spielt, ist der Anteil des Luftverkehrs am gesamten innerdeutschen Güterverkehr nur marginal. Das Flugzeug ist deshalb in den Umweltvergleich nur für den Personenverkehr einbezogen. Um einen direkten Vergleich mit Zug und Pkw zu ermöglichen, wird nur der Inlandsluftverkehr betrachtet. Auf 100 Sitze kommen bei Inlandsflügen 68 Passagiere.

Binnenschiff: Das Binnenschiff spielt bei der Beförderung von Personen praktisch keine Rolle und taucht daher in dieser Publikation nur im Güterverkehr auf.

Alle hier genannten Auslastungsgrade sind der Datenbank Umwelt & Verkehr des ifeu-Instituts entnommen.

QUELLENVERZEICHNIS

- 1 INFRAS: Externe Kosten des Verkehrs in Deutschland. Aufdatierung 2005, Zürich, März 2007
- 2 Europäische Kommission: KOM(2011) 144, Brüssel 2011, S. 3
- 3 Europäische Kommission: KOM(2006) 314, Brüssel 2006, S. 15
- 4 Europäische Kommission: KOM(2011) 144, Brüssel 2011, S. 5
- 5 European Environment Agency (EEA): Laying the foundations for greener transport, Copenhagen 2011, S. 27
- 6 Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (ifeu): Datenbank Umwelt & Verkehr, 2011
- 7 Deutsche Bahn AG: Kennzahlen und Fakten zur Nachhaltigkeit 2010, Berlin 2011, S. 19
- 8 Deutsche Bahn AG: Pressemitteilung 161/2010 vom 14.07.2010; sowie S-Bahn Hamburg: Pressemitteilung vom 26.01.2012
- 9 EEA: Atmospheric greenhouse gas concentrations (CSI 013)
www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/atmospheric-greenhouse-gas-concentrations-2/assessment
- 10 EEA: greenhouse gas – data viewer
www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer
- 11 Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC): Vierter Sachstandsbericht des IPCC, Klimaänderung 2007, Zusammenfassungen für politische Entscheidungsträger, Bern/Wien/Berlin 2007, S. 50
- 12 Europäische Kommission: KOM(2011) 144, Brüssel 2011, S. 9 – 10
- 13 EEA: Laying the foundations for greener transport, Copenhagen 2011, S. 31
- 14 Europäische Kommission: MEMO/05/334 vom 21.09.2005
- 15 Umweltbundesamt: Presseinformation 24/2011
- 16 Umweltbundesamt: Auswertung der Online-Lärmumfrage des Umweltbundesamtes, Dessau-Roßlau 2011
- 17 Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Nationales Verkehrslärmschutzpaket II, 27.08. 2009, S. 2
- 18 Statistisches Bundesamt: Pressemitteilung vom 13.10.2011
- 19 Statistisches Bundesamt: Fachserie 3, Reihe 5.1., 2010, S. 27 und 29
- 20 Bundesregierung: Perspektiven für Deutschland. Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung, 2002
- 21 INFRAS: Externe Kosten des Verkehrs in Deutschland. Aufdatierung 2005, Zürich, März 2007

Herausgeber:

Allianz pro Schiene e.V.
Reinhardtstraße 18 / 10117 Berlin
T 030.246 25 99-0
F 030.246 25 99-29
E info@allianz-pro-schiene.de
W www.allianz-pro-schiene.de

Impressum:

Inhalt: Dr. Andreas Geißler
Redaktion: Marion Linneberg
Gestaltung/
Produktion: Luecken-Design.de
Fotos: fotolia.de, istockphoto.com
Stand: März 2012
V.i.S.d.P. Dirk Flege, Geschäftsführer



Gedruckt auf 100% Recyclingpapier

Schutzgebühr 2,- Euro, Rabatt auf Anfrage

Die Allianz pro Schiene e.V.

ist ein Bündnis mit dem Ziel, mehr Verkehr auf die Schiene zu bringen. Die Allianz pro Schiene setzt sich für eine zukunftsorientierte Verkehrspolitik ein, die die Eisenbahn als das sicherste und umweltfreundlichste motorisierte Verkehrsmittel stärkt.

Der Zusammenschluss von 18 Non-Profit-Organisationen, darunter Umweltverbände, Verkehrsclubs, Fahrgastorganisationen und Berufsverbände, repräsentiert über 2 Millionen Einzelmitglieder. Unterstützt wird das Schienenbündnis von mehr als 100 Unternehmen der bahnnahen Wirtschaft.