

Umweltschonender Verkehr: Die Schiene wird immer besser

Hintergrundpapier der Allianz pro Schiene (26.05.2008)

Verkehr – das „Sorgenkind“ der Umweltpolitik

Der Verkehr gilt zu Recht als „Sorgenkind“ der Umweltpolitik. Rund ein Viertel aller CO₂-Emissionen werden in Deutschland direkt und indirekt vom Verkehr produziert. Im Jahr 2006 entfielen hierzulande auf den Verkehrssektor fast 29 Prozent des gesamten Energieverbrauchs. Diese Tatsachen und das gesteigerte Umweltbewusstsein der Bevölkerung setzen alle Produzenten motorisierter Verkehrsmittel unter enormen Handlungsdruck.

Beim Vergleich der Umweltfreundlichkeit von Pkw, Flugzeug und Eisenbahn schneidet die Schiene seit Jahren am besten ab. Gemessen an der Transportleistung (transportierte Güter oder Personen multipliziert mit der Länge der gefahrenen Strecke) verzeichnen die Bahnen bei durchschnittlicher Auslastung den geringsten Energieverbrauch und Schadstoffausstoß.

Von 1995 bis 2006 konnte die Schiene ihren Umweltvorteil erheblich ausbauen. So hat die Schienenbranche den CO₂-Ausstoß ihrer Fahrzeuge in diesem Zeitraum von 84 Gramm auf 66 Gramm pro Personenkilometer senken können. Der Automobilindustrie ist in diesem Zeitraum lediglich ein Absenken von 162 Gramm auf 141 Gramm pro Personenkilometer gelungen (nicht zu verwechseln mit den aktuell diskutierten Grenzwerten für CO₂-Ausstoß von Pkw, bei denen gefahrene Kilometer pro Fahrzeug zugrunde gelegt werden). Auch beim Partikel ausstoß hat die Eisenbahn in den letzten Jahren größere Fortschritte erzielt als die Konkurrenz.

Für den Umweltvorteil der Schiene gibt es zahlreiche Gründe:

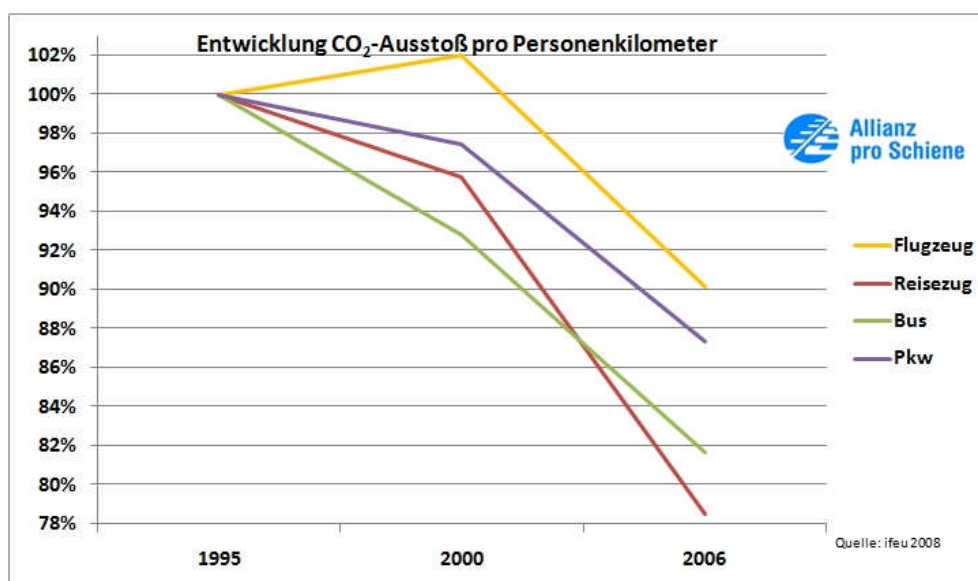
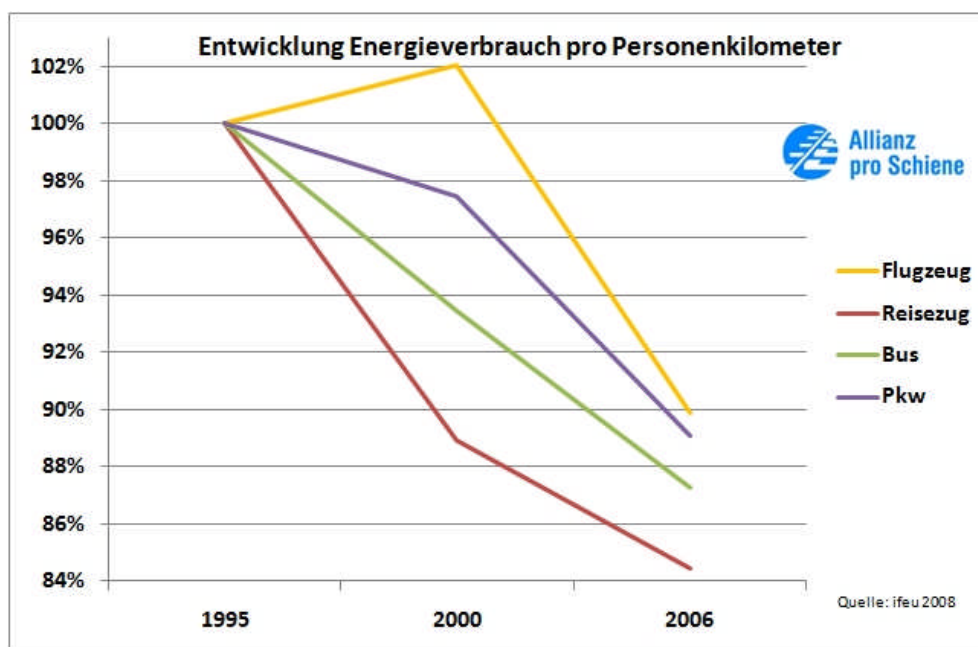
- auf der Schiene ist der **Rollwiderstand** um den Faktor 6 bis 10 geringer als im motorisierten Straßenverkehr. Durch den geringen Rollwiderstand kann ein Zug über weite Strecken ohne Antrieb (und Geschwindigkeitsverlust) rollen. Ein ICE kann auf diese Weise durchaus 55 km mit 200 km/h ohne Antrieb zurücklegen.
- Viele Bahnen lassen ihre Lokführer in **Energie sparender Fahrweise** schulen und reduzieren damit außerdem Schadstoffemissionen und Lärm.
- **Der Leichtbau von Schienenfahrzeugen** ermöglicht zusätzliche Energieeinsparung um bis zu 20 Prozent.
- Im Elektrobetrieb kann bei der Eisenbahn die **Bremsenergie** zurück gewonnen werden. Fortschritte in der Speichertechnologie lassen diesen Vorteil künftig noch stärker hervortreten. Beim Auto stecken solche Konzepte hingegen noch in den Kinderschuhen.
- Beim Schadstoffausstoß hängt die Menge eng mit dem Verbrauch fossiler Brennstoffe zusammen, so dass sich die **günstigeren Verbrauchswerte** der Bahn unmittelbar positiv auswirken.

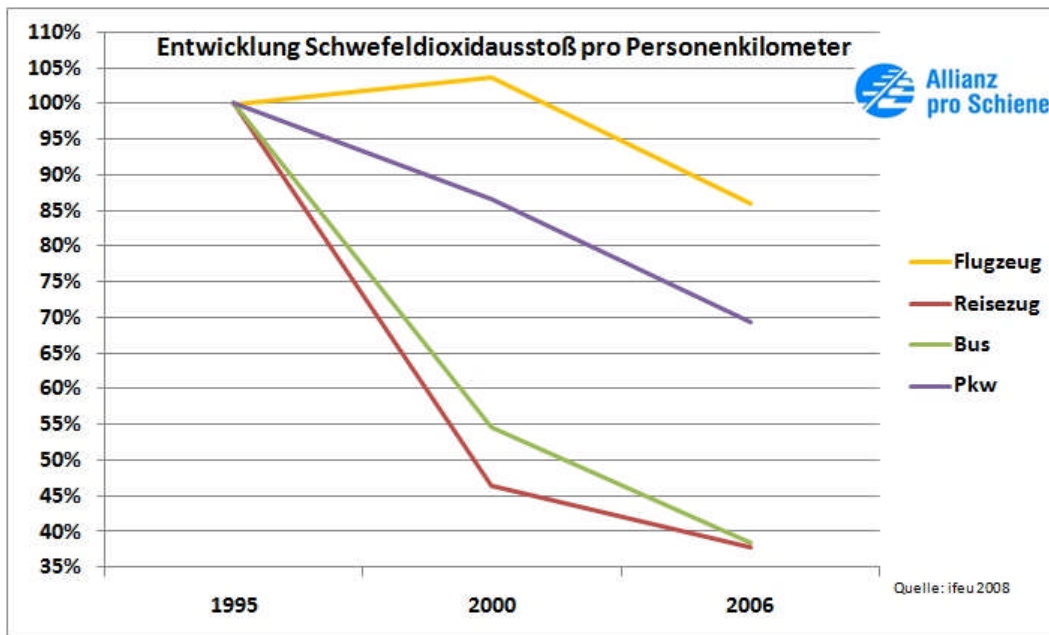
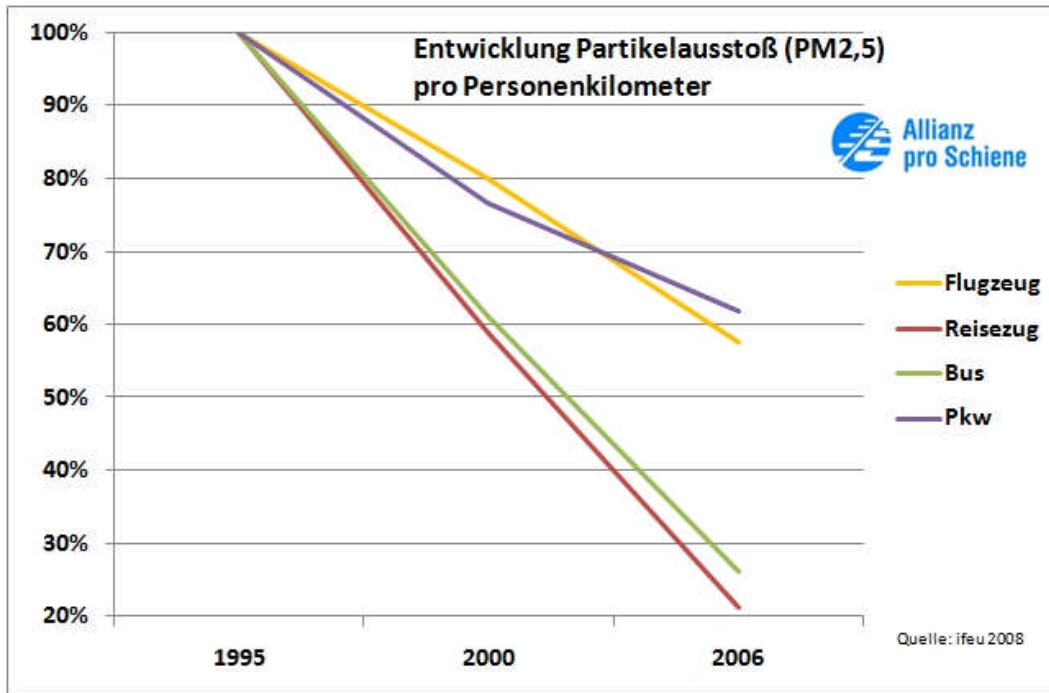
- Die **zentrale Fahrstromerzeugung** erlaubt es, Filtertechniken zentral einzusetzen.

Umweltzerstörung

Die Folgen der Umweltverschmutzung sind seit Jahrzehnten deutlich sichtbar und spürbar: Saurer Regen und Waldsterben, Atemwegserkrankungen und Allergien, aber auch von Säuren zerfressene historische Gebäude. Dafür ist eine ganze Reihe von chemischen Verbindungen verantwortlich, die bei der Verbrennung von fossilen Energieträgern entstehen: Stickoxide (NO_x), Staub und Rußpartikel, Ozonvorläufersubstanzen sowie Schwefeldioxid (SO_2) sind die wichtigsten davon. Für den Klimawandel ist vor allem das Treibhausgas Kohlendioxid verantwortlich.

Folgende Grafiken verdeutlichen die **positive Entwicklung des Schienenverkehrs** von 1995 bis Ende 2006 in Bezug auf Energieverbrauch, Partikel-Ausstoß, Schwefeldioxid- und CO_2 -Ausstoß.





Grundlage aller vier Grafiken sind aktuelle Zahlen der Datenbank „Umwelt & Verkehr“ des Heidelberger Instituts für Energie- und Umweltforschung (ifeu).

Leistungen der Schienenbranche

Die Bahnindustrie hat den Energieverbrauch von Schienenfahrzeugen in den vergangenen Jahren durch zahlreiche Innovationen senken können. Damit ist sie jedoch noch lange nicht am Ende ihrer Möglichkeiten angelangt. Auch in Zukunft müssen sich Schienenfahrzeuge durch Energieeffizienz auszeichnen, um im Zeitalter des Klimawandels nachhaltigen Verkehr zu ermöglichen.

Beispiele für die Arbeit an energieeffizienten Schienenfahrzeugen finden sich in der aktuellen Entwicklung genügend:

Energie-Rückspeisung

Die Rückspeisung von Energie, die beim Bremsen freigesetzt wird, beschränkt sich normalerweise auf eine Rückspeisung in das Energieversorgungsnetz. Bei diesem Verfahren kann immer nur soviel Energie zurückgegeben werden, wie von anderen im Netz befindlichen Fahrzeugen gerade aufgenommen werden kann. Hier sind also technische Grenzen gesetzt. Mittels innovativer Technologien, z.B. Hochleistungskondensatoren (Ultracaps) können diese technischen Grenzen überwunden werden. Die beim generatorischen Bremsen anfallende elektrische Energie kann künftig in einem geeigneten Gerät zwischengespeichert werden, um sie zu einem späteren Zeitpunkt wieder zu nutzen und damit den Primärenergiebedarf des Fahrzeugs zu senken. Beispielsweise kann eine mit zwei Speichergeräten ausgerüstete Stadtbahn bei weiterhin hoher Beschleunigung bis zu 1000 Meter mit gesenktem Stromabnehmer fahren. Kurze fahrleitunglose Abschnitte können auf diese Weise mit der gespeicherten Energie überwunden werden. Darüber hinaus ist ähnlich wie beim so genannten Schwungradspeicher eine energiesparendere Fahrweise und/oder zusätzliche Leistung für den Beschleunigungsvorgang möglich.

Hybrid-Technologien

Neue Hybrid-Technologien ermöglichen im Dieselmotor Kraftstoffeinsparungen bis zu 30 Prozent. Eine Variante ist der Hydrobrid, der die Speicherung der Bremsenergie in Druckspeichern ermöglicht. Dadurch können Triebwagen geräuschlos bei ausgeschaltetem Motor in den Bahnhof ein- und ausfahren. Da die erforderliche Motorleistung reduziert wird, reichen zur zusätzlichen Reduzierung von Lärm- und Schadstoffemissionen auch einfachere Lösungen aus.

Leichtbauweise

In konsequenter Leichtbauweise steckt enormes Entwicklungspotenzial. Da der Großteil der eingesetzten Energie immer noch beim Fahren benötigt wird, wirkt sich die Gewichtsreduzierung der Fahrzeuge direkt auf den Energieverbrauch aus. Auch bei der Innenausstattung von Zügen sind Gewichtsreduzierung von 20 Prozent möglich. Regenerative Bremsen können 46 Prozent des Energieverbrauches abdecken.

Energieverbrauch von Hochgeschwindigkeitszügen

In Sachen Energieverbrauch ist der ICE 3 trotz Spitzengeschwindigkeiten von bis zu 300 Kilometern pro Stunde deutlich energiesparender als alle Kleinwagen: Bei einer Auslastung von 50 Prozent kommt der ICE 3 auf einen Energieverbrauch von umgerechnet rund zwei Litern Benzin pro Person auf 100 Kilometern (die tatsächliche durchschnittliche Auslastung des ICE 3 liegt derzeit bei 47,6 Prozent).

Herausforderung Lärm

Ein Problem hat die Eisenbahn beim Lärm. Zwar wird, wie Untersuchungen immer wieder bestätigen, Schienenlärm als weniger lästig empfunden als Autolärm, und die spezifischen Lärmemissionen des Schienenverkehrs sind geringer. Anwohnern viel befahrener Eisenbahnstrecken nützt das jedoch nichts. Die Züge müssen leiser werden. Mit Flüsterbremse, Schallabsorbern und Verbesserungen in der Fahrzeugkonstruktion werden aber bereits Fortschritte erreicht. Weitere viel versprechende Verbesserungen werden bereits erprobt.