

# **Wegekosten und Wegekostendeckung des Straßen- und Schienenverkehrs in Deutschland im Jahre 2007**

Forschungsprojekt im Auftrag des BGL, ADAC und BDI



Zusammenfassung des Endberichts  
Dezember 2009

Heike Link  
Dominika Kalinowska  
Uwe Kunert  
Sabine Radke

DIW Berlin, Abteilung Energie, Verkehr, Umwelt



## **Inhalt**

- 1      Untersuchungsziel
- 2      Untersuchungsmethodik
- 3      Ergebnisse Schienenverkehr
- 4      Ergebnisse Straßenverkehr

## **Tabellen**

- Tabelle 1: Methodische Grundzüge der DIW-Wegekostenrechnung
- Tabelle 2: Anlagevermögen und Kosten der Verkehrswege 2007
- Tabelle 3: Wegekosten, Wegeeinnahmen und Kostendeckungsgrade der Deutschen Bahn AG 2007
- Tabelle 4: Wegekosten des Straßenverkehrs 2007
- Tabelle 5: Wegeeinnahmen im Straßenverkehr 2007
- Tabelle 6: Wegekostendeckungsgrade des Straßenverkehrs 2007



## 1 Untersuchungsziel

Die verkehrspolitische Diskussion beschäftigt sich seit nunmehr fast fünfzig Jahren mit der Frage, in welchem Umfang die Verkehrsträger für die von ihnen verursachten gesellschaftlichen Kosten aufkommen. Basierend auf der Methodik der Wegekostenenquôte hat das DIW im Auftrage des Bundesverkehrsministeriums dazu mehrere **vergleichende Wegekostenstudien** für Straße, Schiene, Wasserstraße und Luftverkehr für Deutschland vorgelegt sowie im Rahmen mehrerer europäischer Projekte Infrastrukturkostenrechnungen erarbeitet. Die letzten verfügbaren Ergebnisse nach DIW-Methodik beziehen sich auf das Jahr 1997. Auch in anderen europäischen Ländern, in den USA und in Australien wurden Wegekosten- bzw. Wegeausgabenrechnungen in z. T. regelmäßigen Abständen erstellt.

Seit der Vorlage des EU-Weißbuchs von 1998 zu Infrastrukturbenutzungsgebühren und der Revision der EU-Wegekostenrichtlinie 2006/38/EG im Jahre 2006 ist die Quantifizierung von Wegekosten und ihre Zuordnung zu Nutzergruppen in zunehmendem Maße zu einem **europäischen Thema** geworden. So müssen auch nationale Studien, die in der Schweiz, Österreich und Deutschland sowie in den Niederlanden und Großbritannien im Zusammenhang mit der erfolgten bzw. geplanten Einführung von entfernungsabhängigen **Straßenbenutzungsgebühren** für schwere Lkw entstanden sind, den Anforderungen der EU Wegekostenrichtlinie zur Berechnungsmethodik genügen.

Die Notwendigkeit zur Erarbeitung einer neuen deutschen Wegekostenstudie durch das DIW resultiert allein schon aus dem Bedarf an aktuellen Zahlen. Zudem haben sich verkehrspolitische Veränderungen ergeben, so z. B. die Einführung der Lkw-Maut im Jahr 2005, die erwähnte Neufassung der **EU-Wegekostenrichtlinie** 2006/38/EG im Jahr 2006, die Änderung des Mautgesetzes in Richtung Mautspreizung, die Neufassung des Kraftfahrzeugsteuergesetzes, die seit 1998 erfolgten Erhöhungen der Mineralölsteuer sowie die Revisionen des Trassenpreissystems der Deutschen Bahn AG. Damit sind Konsequenzen hinsichtlich der Berechnungsmethodik und z.T. Veränderungen der Datenbasis (Fahrleistungsrechnung, Mautstatistiken) einhergegangen. Nicht zuletzt haben europäische Projekte neue Erkenntnisse zur Schätzung von Infrastrukturkosten ergeben.

Das **Untersuchungsziel** des vorgelegten Gutachtens bestand darin, unter Berücksichtigung dieser veränderten Sachverhalte, jedoch mit ansonsten vergleichbarer Methodik die Wegekosten, Wegeeinnahmen und die Wegekostendeckungsgrade für den Schienen- und Straßenverkehr in Deutschland für das Jahr 2007 zu ermitteln. Dabei sollte die zugrunde gelegte Methodik international vergleichbar sein und den Anforderungen der EU-Wegekostenrichtlinie genügen. Die vorgelegte Studie ermöglicht als vergleichende Wegekostenrechnung sowohl Kostendeckungs- bzw. Eigenwirtschaftlichkeitsanalysen als auch Analysen des intermodalen Wettbewerbs und der Unterschiede in der Kostenanlastung zwischen den einzelnen Nutzergruppen eines Verkehrsträgers. Darüber hinaus stellt die Untersuchung einen Beitrag zur Diskussion um Höhe und Struktur von Infrastrukturabgaben insbesondere im Straßenbereich dar. Nicht zuletzt unterstützt die ebenfalls in diesem Gutachten vorgelegte Ausgabenrechnung auch haushaltswirtschaftliche Analysen. Die Quantifizierung von Staukosten, Umwelt- und Unfallkosten ist ebenso wie die Frage der externen Nutzen nicht Gegenstand der Studie.

## 2 Untersuchungsmethodik

Die Untersuchung basiert auf den **methodischen Grundsätzen der Wegekostenenquôte** des Bundesministeriums für Verkehr, um die Vergleichbarkeit mit den bisherigen DIW-Wegekostenstudien zu gewährleisten, nimmt aber Modifikationen und Weiterentwicklungen der Methodik vor. Tabelle 1 fasst die Eckpunkte der Methodik zusammen.

Grundsätzlich können für Wegerechnungen verschiedene Rechengrößen verwendet werden, die sich hinsichtlich der Verteilung der monetären Größen auf Rechnungsperioden sowie im Hinblick auf die Variabilität der Kosten unterscheiden. In einer **Ausgabenrechnung** werden die innerhalb eines Haushaltsjahres geflossenen Ausgaben für die Verkehrswege den von den Wegennutzern entrichteten Abgaben gegenübergestellt. Sie ist deshalb das für fiskalpolitische Analysen geeignete Instrumentarium. Ausgabenrechnungen können jedoch nicht den Wertverzehr der Infrastruktur (Abschreibungen) abbilden und enthalten keine Opportunitätskosten für den Verzicht auf anderweitigen Einsatz des in der Infrastruktur gebundenen Kapitals. Diese Elemente werden im Rahmen von **Kostenrechnungen** quantifiziert, die deshalb für alle anderen Zwecke von Wegerechnungen als die adäquate Rechenmethode anzusehen sind. Im Gegensatz zur Ausgabenrechnung werden in einer Kostenrechnung die jeweiligen jährlichen Investitionsausgaben entsprechend der wirtschaftlichen Nutzungsdauer über mehrere Rechnungsperioden

verteilt, so dass sich die Kosten der Investition einer Periode grundlegend von den Investitionsausgaben dieser Periode unterscheiden.

Kostenrechnungen können auf Vollkosten (Durchschnittskosten) basieren, oder als Grenzkostenstudien erstellt werden. Bei **Vollkostenrechnungen** wird der gesamte Ressourcenverzehr durch die Bereitstellung und Nutzung der Verkehrswege ermittelt und auf die Wegennutzer verteilt. Sie sind daher für die Analyse der Eigenwirtschaftlichkeit und für die Untersuchung eventueller Wettbewerbsverzerrungen zwischen den Verkehrsträgern das geeignete Instrumentarium. Bei einer Grenzkostenbetrachtung hingegen werden die durch eine zusätzliche Verkehrseinheit verursachten Kosten ermittelt. **Grenzkosten** sind die Basis zur Bestimmung wohlfahrts-optimaler Preise der Infrastrukturnutzung und stellen deshalb eine wesentliche Information für die Preispolitik dar.

Die EU-Wegekostenrichtlinie legt ein **Durchschnittskostenprinzip** fest, nach dem die Gebühren die Kosten für Bau, Betrieb und Unterhaltung der Autobahnen (Wegekosten im engeren Sinne) sowie die anfallenden Kosten des Erhebungssystems nicht übersteigen dürfen. Sie erlaubt jedoch den Mitgliedsstaaten, zusätzlich zum durchschnittlichen Gebührensatz so genannte regulatorische Gebührenelemente wie Stauzuschläge zu erheben und den Gebührensatz nach Emissionen, Wochentag und Tageszeit zu differenzieren. Auch unter Beachtung dieser Eckpunkte können verschiedene methodische Ansätze zur Berechnung der Wegekosten angewendet werden. Daher besteht selbst im Rahmen des zugrunde gelegten Durchschnittskostenprinzips ein erheblicher Berechnungsspielraum.

Wie die Wegekostenenquôte, die darauf aufbauenden Wegekostenrechnungen des DIW und die im Rahmen des EU-Projekts UNITE durchgeführten Wegekostenrechnungen für die EU-Staaten unterstellt auch die vorliegende Studie die **Betriebsfiktion einer öffentlichen Verwaltung**. Was das Straßennetz in Deutschland betrifft, so ist dies damit begründet, dass es in Deutschland vom Staat bereit gestellt, unterhalten und betrieben wird und auch in absehbarer Zeit keine grundsätzlichen Veränderungen dieses generellen Status zu erwarten sind. Das Schienennetz der Deutschen Bahn AG wird von der DB Netz AG zwar unternehmerisch betrieben, jedoch vom Staat finanziert bzw. subventioniert. Es befindet sich zudem noch immer zu 100 % in Besitz der öffentlichen Hand. Deshalb und aus Gründen der Vergleichbarkeit zwischen den Verkehrsträgern sowie mit den früheren DIW-Studien wurde in der vorliegenden

Untersuchung auch für das Schienennetz die Betriebsfiktion einer öffentlichen Verwaltung gewählt.

Im Einklang mit der gewählten Betriebsfiktion einer öffentlichen Verwaltung entspricht die zugrunde gelegte **Abgrenzung** der einer **volkswirtschaftlichen Kostenbetrachtung**. Sie umfasst die Kapitalkosten für das Anlagevermögen und die laufenden Kosten für Unterhaltung, Betrieb und Verwaltung, sowie bei den Bundesautobahnen, außerdem die Kosten für das Mauterhebungssystem.

Die **Kapitalkosten** bestehen aus den kalkulatorischen Abschreibungen und den kalkulatorischen Zinsen. Die **Abschreibungen** erfassen den bewerteten Güterverzehr infolge der Bereitstellung und Nutzung der Verkehrswege, während die **Zinsen** die Kosten der Kapitalbindung quantifizieren. Grundlage für die Berechnung der Kapitalkosten ist die Anlagevermögensrechnung des DIW, in der entsprechend dem Perpetual-Inventory-Konzept das Anlagevermögen durch Kumulation der einzelnen Investitionsjahrgänge und unter Nutzung formaler Ansätze für Abschreibungen und Abgänge ermittelt wird.

Die **preisliche Bewertung des Anlagevermögens** hängt zum einen von der gewählten Betriebsfiktion ab, zum anderen von der Frage, in welcher Weise der Preisentwicklung Rechnung getragen wird. In der Mehrheit der auf dem Perpetual-Inventory-Konzept basierenden Wegekostenstudien werden die Investitionen für die Anlagenteile zu Preisen des jeweiligen Anschaffungsjahres erfasst und anschließend mit Hilfe anlagen- bzw. güterartenspezifischer Preisindexreihen auf **konstante Preise des gewählten Stichjahres** umbasiert. Auf diese Weise werden Preisentwicklungen sektor- bzw. anlagenspezifisch berücksichtigt. Diesem Vorgehen folgt auch das DIW-Anlagevermögensmodell. Konventionsgemäß enthalten die jährlichen Nettoinvestitionen einen Zuschlag von 3 % auf die Investitionssumme für die bei Neu- und Ausbauprojekten anfallenden Planungs- und Bauleitungskosten.

Die **Zinskosten** quantifizieren den Preis für den Verzicht auf eine anderweitige Kapitalverwendung (Opportunitätskosten). Dies spricht für die Berechnung kalkulatorischer Zinsen in der Wegekostenrechnung. Alle Wegekostenrechnungen des DIW legen einen realen Zinssatz von 2,5 % p.a. zugrunde, der aus dem langjährigen Durchschnitt der Renditen für Anleihen der öffentlichen Hand, vermindert um die durchschnittliche jährliche Preissteigerungsrate für Verkehrswegeinvestitionen, errechnet wird.

Die **Bewertung von Grundstücken** beruht auf den methodischen Grundsätzen der Wegekostenenquôte. Für die Fortschreibung wurden Daten des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung und der amtliche Preisindex für sonstiges Bauland des Statistischen Bundesamtes verwendet.

Tabelle 1  
**Methodische Grundzüge der DIW-Wegekostenrechnung**

Betriebsfiktion	Öffentliche Verwaltung
Kosten- versus Ausgabenrechnung	Kostenrechnung
Bestimmung des Anlagevermögens	Volkswirtschaftlich entsprechend den Konventionen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung, d.h. vergleichbar mit dem vom Statistischen Bundesamt publizierten Anlagevermögen der Wirtschaftsbereiche
Modell	Perpetual-Inventory-Modell mit Wahrscheinlichkeitsfunktionen für die Verteilung der physischen Vermögensabgänge während des Lebensdauer-Intervalls
Bewertung des Anlagevermögens	Zu Preisen von 2007
Verzinsung	Realer Zinssatz im Sinne der sozialen Opportunitätskosten des Kapitals von 2,5%
Allokation Verkehrsfremde Funktionen	<p>Straße: Abzug der Zinsen für den Grundstückswert von Innerortsstraßen unter 6 m Breite als Äquivalent für die allgemeine Kommunikations- und Erschließungsfunktion</p> <p>Schiene: keine Berücksichtigung verkehrsfremder Funktionen</p>
Kostenzuordnung zu Fahrzeugkategorien und Verkehrsarten	<p>Straße:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufteilung der Wegekosten in Grenzkosten der Benutzung (20%) und Kapazitätskosten (80%), basierend auf Meta-Analyse ökonomischer Grenzkostenstudien</li> <li>- Zuordnung der Grenzkosten der Benutzung mittels AASHO-Faktoren</li> <li>- Zuordnung der Kapazitätskosten mittels raum- und geschwindigkeitsabhängiger Äquivalenzfaktoren</li> <li>- Zuordnung der Kosten des Mautsystems zur Gruppe der mautpflichtigen Kraftfahrzeuge nach Fahrleistung</li> </ul> <p>Schiene: Aufteilung der Wegekosten auf Verkehrsarten entsprechend der Bruttotonnen-km</p>
<i>Quelle:</i> DIW Berlin.	

Die **laufenden Kosten** für Betrieb und Unterhaltung wurden aus der Finanzstatistik des Statistischen Bundesamtes berechnet und um Angaben des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung und der Deutschen Bahn AG ergänzt.

Die Wahl geeigneter **Kostenallokationsverfahren** stellt für Wegekostenrechnungen einen entscheidenden methodischen Schritt dar. Zum einen geht es bei der Kostenverteilung um die inhaltliche und quantitative Abgrenzung der verschiedenen Funktionen, die Verkehrswege erfüllen (Verkehrsfunktion und verkehrsfremde Funktion). Zum anderen sind die dem Verkehr zuzurechnenden Kosten den Fahrzeugkategorien bzw. den Verkehrsarten zuzuordnen.

Die allgemeine Erschließungs- und Kommunikationsfunktion von Innerortsstraßen und die Vorhaltung von Straßen aus regional- und sicherheitspolitischen Erwägungen heraus können als **verkehrsfremde Funktionen** angesehen werden. Über ein Verfahren der Bewertung des Vermögenswertes der Fahrbahngrundstücke bei Innerortsstraßen wurde für die verkehrsfremden Funktionen ein Anteil von 6 % an den Gesamtkosten der Straßen ermittelt. Für den Schienenverkehr wurden keine verkehrsfremden Funktionen berücksichtigt.

Die **Allokation** der ausschließlich auf die Verkehrsfunktion entfallenden Kosten auf die einzelnen Nutzerkategorien ist einer der zentralen Punkte einer vergleichenden Wegekostenrechnung. Zum einen gilt dies im Hinblick auf die Beurteilung, ob und in welchem Umfang Wettbewerbsverzerrungen aufgrund der Wegekostenanlastung sowohl zwischen den Nutzergruppen innerhalb eines Verkehrsträgers als auch zwischen konkurrierenden Verkehrsträgern bestehen. Zum anderen ist dieser Arbeitsschritt wesentlich, wenn eine Wegekostenrechnung zur Begründung der Höhe und Struktur von Infrastrukturabgaben für einzelne Fahrzeugkategorien herangezogen werden soll. Die Bedeutung dieses Arbeitsschrittes resultiert aus den beträchtlichen quantitativen Auswirkungen unterschiedlicher Allokationsverfahren, so dass der verwendete **Kostenschlüssel** als einer der sensibelsten Parameter einer Wegekostenrechnung bezeichnet werden kann.

### 3 Ergebnisse für den Schienenverkehr

Das Brutto-**Anlagevermögen** der Schienenwege der Deutschen Bahn AG (Tabelle 2) belief sich zum Jahresanfang 2007 auf 161 Mrd. Euro. Daraus ergaben sich für das Jahr 2007 **Kapitalkosten** von 6 Mrd. Euro, die zu etwa gleichen Teilen auf Abschreibungen und Zinsen entfielen. Bezogen auf die Streckenlänge des DB-Schienennetzes resultieren daraus spezifische Werte des Brutto-Anlagevermögens von 4,76 Mill. Euro/km sowie spezifische Kapitalkosten in Höhe von 0,18 Mill. Euro/km.

Die **laufenden Aufwendungen** für Betrieb, Unterhaltung und Verwaltung des Fahrweges beliefen sich im Jahre 2007 auf 4,5 Mrd. Euro, dies entspricht 43 % der gesamten Wegekosten. Beim Vergleich mit den Ergebnissen der Wegekostenrechnungen für 1997 fällt auf, dass der Anteil der laufenden Kosten an den gesamten Wegekosten des Schienennetzes gesunken ist. Dies ist den seitdem erfolgten Streckenstilllegungen und der weiteren Reduktion des Personalbestandes geschuldet.

Die **gesamten Wegekosten des Schienenverkehrs** der Deutschen Bahn AG beliefen sich im Jahre 2007 auf 10,6 Mrd. Euro (Tabelle 2). Daraus ergeben sich auf die Netzlänge bezogene Wegekosten von 0,312 Mill. Euro/km, die im Vergleich zum Jahre 1997 um ein Drittel gestiegen sind. Diesem Anstieg der spezifischen Wegekosten je km Netzlänge liegen allerdings unterschiedliche Entwicklungen bei den Kapitalkosten einerseits und den laufenden Kosten andererseits zugrunde: Während die Kapitalkosten um 61 % stiegen, belief sich der Anstieg der laufenden Kosten nur auf 8 %. Dies reflektiert u. a. die Stilllegung von Strecken, die wenig kapitalkostenintensiv, jedoch mit laufenden Kosten belastet waren, sowie die Reduktion des Personalbestandes.

Für den Schienenverkehr liegen kaum nationale, öffentlich zugängliche Wegekosten-Studien und damit auch kaum einschlägige Literatur zu **Kostenallokationsverfahren** vor. Obwohl in den letzten zehn Jahren zahlreiche ökonometrische Studien zur Schätzung von Kostenfunktionen und zur Ableitung von Grenzkosten entstanden sind, ist es bislang aufgrund methodischer Probleme nicht gelungen, eine Differenzierung der Kosten nach Zuggattungen vorzulegen. Auch das Verfahren der deutschen Wegekostenenquôte konnte aufgrund fehlender Daten nicht angewendet werden.

**Tabelle 2**  
**Anlagevermögen und Kosten der Verkehrswege<sup>1)</sup> 2007 (Mill. Euro)**

	Schienenwege der Deutschen Bahn AG <sup>2)</sup>	Straßen insgesamt	darunter:		
			Bundesautobahnen	Bundesstraßen	Bundesfernstraßen insgesamt
Anlagevermögen <sup>3)</sup>					
Brutto-Anlagevermögen	161 544	703 647	132 033	98 770	230 803
Netto-Anlagevermögen	117 532	534 437	97 496	69 623	167 119
Kapitalkosten	6 068	24 129	4 522	3 303	7 825
Abschreibungen	3 130	10 768	2 085	1 562	3 647
Kalkulatorische Zinsen <sup>1)</sup>	2 938	13 361	2 437	1 741	4 178
Laufende Kosten <sup>4)</sup>	4 500	11 385	2 050	1 635	3 685
Gesamtkosten	10 568	35 514	6 572	4 938	11 510
Abzüglich:					
Mehrwertsteuer <sup>5)</sup>	-	2 144	350	360	710
Nicht dem Verkehr zuzurechnende Kosten <sup>6)</sup>	-	1 712	-	40	40
Dem Verkehr zuzurechnende Kosten	10 568	31 658	6 222	4 538	10 760
Dem Verkehr zuzurechnende Wegekosten je Netz-km	0,312	0,045	0,494	0,112	0,203
<p><sup>1)</sup> Bei einer Kapitalverzinsung von 2,5 % p.a. – <sup>2)</sup> Einschließlich S-Bahnen Berlin und Hamburg.– <sup>3)</sup> Stand: Jahresanfang. Einschließlich Grunderwerb. Zu Preisen von 2007. – <sup>4)</sup> Kosten für Unterhaltung, Betrieb und Verwaltung der Verkehrswege einschließlich Verkehrspolizei sowie Kosten des Mauterhebungssystems auf Bundesautobahnen. – <sup>5)</sup> In den laufenden Kosten und in den Abschreibungen der seit 1968 getätigten Investitionen enthaltene Mehrwertsteuer. – <sup>6)</sup> Der allgemeinen Kommunikationsfunktion zuzuordnende Kosten bei Innerortsstraßen.</p> <p><i>Quellen:</i> Bundesministerium der Finanzen; Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung; Deutsche Bahn AG; Statistisches Bundesamt; Berechnungen des DIW Berlin.</p>					

Die **Zuordnung der Wegekosten** zu den Verkehrsarten Personennahverkehr, Personenfernverkehr und Güterverkehr wurde daher anhand der Bruttotonnenkilometer vorgenommen. Nach diesem Verfahren entfielen mit 5,8 Mrd. Euro mehr als die Hälfte der Wegekosten auf den Güterverkehr. Von den Wegekosten des Personenverkehrs (4,7 Mrd. Euro) waren 44 % dem Personenfernverkehr und 56 % dem Personennahverkehr zuzurechnen (Tabelle 3).

**Tabelle 3**  
**Wegekosten<sup>1)</sup>, Wegeeinnahmen und Kostendeckungsgrade der Deutschen Bahn AG 2007**

Verkehrsart	Betriebs- leistungen  Mill. Zug-km	Wege- kosten <sup>1)</sup>  Mill. Euro	Wegeeinnahmen  Mill. Euro			Kosten- deckungs- grade  %
			Entgelte für die Trassen- nutzung <sup>3)</sup>	Energie- und Strom- steuer	Insgesamt	
Personenverkehr	804	4 740	3 912	357	4 269	90
Personenfernverkehr	153	2 067	1 052	96	1 149	56
Personennahverkehr <sup>2)</sup>	651	2 673	2 860	261	3 121	117
Güterverkehr	245	5 828	613	56	669	11
Verkehr insgesamt	1 049	10 568	4 525	413	4 938	47

<sup>1)</sup> Bei einer Kapitalverzinsung von 2,5 % p.a. – <sup>2)</sup> Einschließlich S-Bahnen Berlin und Hamburg. – <sup>3)</sup> Ohne Entgelte für die Bahnhofsnutzung.  
*Quellen:* Deutsche Bahn AG, Berechnungen des DIW Berlin.

Als **Wegeeinnahmen aus dem Schienenverkehr** auf dem Netz der Deutschen Bahn AG werden die Entgelte aus der Trassennutzung und die auf den traktionsbedingten Diesel- und Stromverbrauch gezahlte Energie- und Stromsteuer angesehen, so dass der Schienenverkehr methodisch in der gleichen Weise wie der Straßenverkehr behandelt wird. Nach offiziellen Angaben der DB Netz AG beliefen sich die gesamten **Trasseneinnahmen** im Jahre 2007 auf 4,5 Mrd. Euro. Nach DIW-Berechnungen entfielen 3,9 Mrd. Euro auf Trassenentgelte im Personenverkehr, von denen mit 2,9 Mrd. Euro knapp drei Viertel vom Schienenpersonennahverkehr (SPNV) gezahlt wurden. Die vom Güterverkehr geleisteten Entgelte beliefen sich auf 613 Mill. Euro und machten lediglich 14 % der gesamten Trasseneinnahmen aus. Im Vergleich zur Wegekostenrechnung von 1997 sind die Einnahmen aus Trassenentgelten gesunken. Dies sollte allerdings nicht überinterpretiert werden, da für das Jahr 1997 aufgrund nicht öffentlich zugänglicher Informationen zur Gewinn- und Verlustrechnung der DB Netz AG nicht nur die Einnahmenverteilung auf die Verkehrsarten, sondern auch die Gesamteinnahmen geschätzt werden mussten.

Die **Zahlungen der Nutzer der Schienenstrecken** der Deutschen Bahn AG für den traktionsbedingten Diesel- und Stromverbrauch, ermittelt anhand der Angaben der Steuerstatistik und des sektoralen Verbrauchs, beliefen sich auf rund 413 Mill. Euro.

Damit standen den gesamten Wegekosten der Deutschen Bahn AG von 10,6 Mrd. Euro volkswirtschaftliche Wegeeinnahmen von 4,9 Mrd. Euro gegenüber. Davon entfielen 4,3 Mrd. Euro, also 86 %, auf den Personenverkehr, wovon wiederum knapp drei Viertel vom Personennahverkehr aufgebracht wurden. Damit ist der **Wegekostendeckungsgrad im Schienenverkehr** der Deutschen Bahn AG im Vergleich zu den Ergebnissen für das Jahr 1997 gesunken und betrug im Jahre 2007 nur noch 47 % (Tabelle 3). Beim Vergleich der Jahre 1997 und 2007 ist allerdings zu berücksichtigen, dass bei der Erstellung der Studie für das Jahr 1997 aufgrund fehlender Daten mit einem höheren Anteil an Schätzungen selbst bei den globalen Wegekosten und Wegeeinnahmen gearbeitet werden musste. In der Betrachtung der Verkehrsarten ist zu konstatieren, dass mit Trasseneinnahmen und Energiesteuerzahlungen lediglich 11 % der Wegekosten des Schienengüterverkehrs gedeckt wurden. Hingegen belief sich der Wegekostendeckungsgrad im Personenverkehr auf 90 %, insbesondere zurückzuführen auf die Kostenüberdeckung im SPNV von 117 %. Der SPNV ist der einzige Bereich, in dem die Kostendeckung im Vergleich zu den Ergebnissen für das Jahr 1997 gestiegen ist.

Eine **Interpretation dieser Ergebnisse** hat zu berücksichtigen, dass seit 1996 die Aufgaben- und Finanzverantwortung für den SPNV bei den Bundesländern liegt. Die Regelungen nach dem Regionalisierungsgesetz bewirken, dass der SPNV eine sehr solide finanzielle Basis erhalten hat. Die umfangreichen Leistungen des Bundes an die Länder dürften eine nicht unwesentliche Rolle gespielt haben, als es um die Festlegung der Höhe der Trassenpreise im SPNV durch die Deutsche Bahn AG ging.

## 4 Ergebnisse für den Straßenverkehr

Die Straßen in Deutschland repräsentierten zum Jahresanfang 2007 ein Brutto-**Anlagevermögen** von 704 Mrd. Euro (Tabelle 2). Fast ein Drittel davon ist den Bundesfernstraßen zuzurechnen. Aus diesen Zahlen ergeben sich für das Brutto-Anlagevermögen kilometerspezifische Werte von 0,99 Mill. Euro/km bei den Straßen insgesamt, von 10,48 Mill. Euro/km bei den Bundesautobahnen und von 2,45 Mill. Euro/km bei den Bundesstraßen. Der Vergleich dieser Zahlen mit denen für das Schienennetz verdeutlicht, dass der durchschnittliche Anlagevermögenswert je Kilometer bei den Straßen um mehr als drei Viertel unter dem des Schienennetzes liegt. Allerdings beträgt das kilometerspezifische Anlagevermögen der Bundesautobahnen mehr als das Doppelte des entsprechenden Wertes für das Schienennetz. Diese Zahlen spiegeln die systematischen Unterschiede von Schienen- und Straßenwegen (Netzfunktionen, technischer Aufwand für die Systeme) und die verschiedenen Anteile kapitalintensiver Netzteile (Stilllegung von DB-Strecken mit niedriger Kapitalintensität) wider.

Aus diesem Anlagevermögen resultieren **Kapitalkosten** von 24 Mrd. Euro bei den Straßen insgesamt, wovon mit 7,8 Mrd. Euro wiederum ein Drittel auf die Bundesfernstraßen entfiel. Für die Bundesautobahnen ergibt sich der höchste kilometerspezifische Wert für die Kapitalkosten von 0,359 Mill. Euro je km, gefolgt von den Bundesstraßen (0,082 Mill. Euro/km).

Für das gesamte Straßennetz wurden **dem Verkehr zuzurechnende Kosten** von 31,7 Mrd. Euro berechnet (Tabelle 4). In der Verteilung auf Bundesfernstraßen und übrige Straßen sowie im Verhältnis von Bundesautobahnen zu Bundesstraßen ergeben sich wie schon bei Anlagevermögen und Kapitalkosten in etwa die gleichen Strukturen: Rund ein Drittel entfielen auf Bundesfernstraßen, innerhalb der Bundesfernstraßen machten die Wegekosten der Bundesautobahnen mehr als die Hälfte (58 %) aus.

Die Wegekostenrechnung des DIW für die **Straßen** unterscheidet zwischen **Kapazitätskosten** und **Grenzkosten der Benutzung**, wobei bislang die verwendeten Anteile dieser beiden Kategorien an den Gesamtkosten auf den im Rahmen der Wegekostenenquête durchgeführten Regressionsanalysen basierten. In der vorliegenden Untersuchung wurden die Erkenntnisse neuer wissenschaftlicher Studien, in denen Kostenfunktionen mittels ökonomischer Methoden

geschätzt wurden, berücksichtigt. Zusätzlich wurden die in Wegekostenrechnungen anderer Länder verwendeten Anteile variabler und fixer Kosten ausgewertet und einbezogen.

**Tabelle 4**  
**Wegekosten des Straßenverkehrs<sup>1)</sup> 2007 (Mill. Euro)**

	Straßen insgesamt	darunter:		
		Bundes- autobahnen	Bundes- straßen	Bundes- fernstraßen insgesamt
<b>Inländische Kraftfahrzeuge</b>	<b>27 387</b>	<b>4 875</b>	<b>4 072</b>	<b>8 946</b>
Motorisierte Zweiräder	185	7	33	41
Personenkraftwagen <sup>2)</sup>	15 699	2 142	2 367	4 509
Kraftomnibusse	322	29	37	67
Nutzfahrzeuge des Güterverkehrs <sup>3)</sup>	10 116	2 651	1 397	4 047
bis 3,5 t zul. Gesamtgewicht	1 746	228	291	519
über 3,5 t bis 12 t zul. Gesamtgewicht	268	60	40	100
Mautpflichtige Fahrzeuge	8 102	2 363	1 065	3 428
über 12 t bis 18 t zul. Gesamtgewicht	335	102	47	149
über 18 t zul. Gesamtgewicht <sup>4)</sup>	7 768	2 261	1 019	3 279
Gewöhnliche Zugmaschinen <sup>5)</sup>	538	23	112	134
Übrige Kraftfahrzeuge	527	22	126	148
<b>Ausländische Kraftfahrzeuge</b>	<b>4 271</b>	<b>1 348</b>	<b>466</b>	<b>1 814</b>
Personenkraftwagen <sup>2)</sup>	436	118	81	198
Kraftomnibusse	91	9	15	24
Nutzfahrzeuge des Güterverkehrs <sup>3)</sup>	3 744	1 221	370	1 592
Lastkraftwagen bis 3,5 t zul. Gesamtgewicht	50	7	8	15
über 3,5 t bis 12 t zul. Gesamtgewicht	19	5	3	8
Mautpflichtige Fahrzeuge	3 674	1 209	360	1 569
über 12 t bis 18 t zul. Gesamtgewicht	169	55	23	78
über 18 t zul. Gesamtgewicht <sup>4)</sup>	3 505	1 154	337	1 491
<b>Kraftfahrzeuge insgesamt</b>	<b>31 658</b>	<b>6 222</b>	<b>4 538</b>	<b>10 760</b>

<sup>1)</sup> Bei einer Kapitalverzinsung von 2,5 % p.a. Grenzkostenallokation nach Ergebnissen des AASHO-Road-Tests. – <sup>2)</sup> Im Solo- und Zugbetrieb; einschließlich Wohnmobile. – <sup>3)</sup> Im Solo- und Zugbetrieb; die Zuordnung zu Gewichtsklassen folgt dem zulässigen Gesamtgewicht der Fahrzeugkombination. – <sup>4)</sup> Einschließlich Sattelzüge. – <sup>5)</sup> Im Solo- und Zugbetrieb.  
*Quellen:* Berechnungen des DIW Berlin.

In der Studie wird der Stand der Forschung hinsichtlich des Anteils der variablen Kosten bzw. der Grenzkosten an den gesamten Wegekosten des Straßenverkehrs dargestellt und ein revidierter **Grenzkostenanteil** abgeleitet. Ferner wird auf das Problem der innerhalb der Grenz- und Kapazitätskosten verwendeten Allokationsfaktoren eingegangen sowie für den Bereich der Kapazitätskosten ein neuer Kostenschlüssel abgeleitet.

Die **Fahrleistungen der Kraftfahrzeuge** dienen als Grundlage für die Kostenallokation sowie zur Berechnung der Einnahmen. Hierzu wurden die Fahrleistungen nach Straßenkategorien, Kraftfahrzeugarten und Fahrzeugkombinationen untergliedert und nach Gewichtsklassen und Achszahl differenziert. Für die Berechnung der Fahrleistungen wurden verschiedene Quellen zusammengefügt und auf Plausibilität geprüft. Insbesondere die für das Projekt vorliegende Sonderauswertung des Kraftfahrtbundesamtes zur Güterkraftverkehrsstatistik lieferte einen substantiellen Teil der Fahrleistungsdaten. Für die allgemeine Schätzung der Fahrleistungsverteilung auf die Straßenkategorien wurden insbesondere die aktuell vorliegenden DTV<sup>1</sup>-Auswertungen der Bundesanstalt für Straßenwesen aus den automatischen sowie manuellen Verkehrszählungen und die daraus abgeleiteten Fahrleistungen herangezogen.

Die gesamte **Inlandsfahrleistung** betrug 2007 rund 720 Mrd. km. Mit 86 % dominierte der Personenverkehr den Straßenverkehr, davon entfielen knapp 97 % auf Personenkraftwagen (einschließlich Wohnmobile). Während im Personenverkehr ausländische Kraftfahrzeuge nur knapp 3 % der Inlandsfahrleistung erbrachten, trugen im Güterverkehr (einschließlich übrige Kraftfahrzeuge) die ausländischen Fahrzeuge fast 14 % zur Inlandsfahrleistung bei. Gut 30 % aller Fahrleistungen fanden auf Bundesautobahnen statt, knapp ein Viertel auf Bundesstraßen (außer- und innerorts) und somit deutlich mehr als die Hälfte auf Bundesfernstraßen.

Tabelle 4 zeigt **die Zuordnung der Wegekosten zu den Fahrzeugkategorien und Straßenarten**. Im Jahre 2007 entfielen auf die inländischen Fahrzeuge 87 % aller Wegekosten des gesamten Straßennetzes. Bei den Bundesfernstraßen betrug ihr Anteil 83 %, bei den Bundesautobahnen 78 % und bei den Bundesstraßen 90 %. Diese Zahlen reflektieren die wesentlich höhere Nutzung des Autobahnnetzes durch ausländische Fahrzeuge. Innerhalb der Gruppe der inländischen Kraftfahrzeuge entfielen 37 % der Wegekosten auf die Nutzfahrzeuge des Güterverkehrs, bei den Bundesautobahnen hatte diese Fahrzeuggruppe an den Wegekosten sogar einen Anteil

---

<sup>1</sup> DTV = durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke.

von mehr als der Hälfte. Auch bei den ausländischen Fahrzeugen hatten die Nutzfahrzeuge des Güterverkehrs den höchsten Anteil an den Wegekosten.

Betrachtet man die weitere Verteilung der Wegekosten innerhalb der **Nutzfahrzeuge des Güterverkehrs**, so lässt sich feststellen, dass auf Nutzfahrzeuge über 12 t, d.h. auf die mautpflichtigen Fahrzeuge, 85 % der Wegekosten des gesamten Straßennetzes und sogar 92 % der Wegekosten auf Bundesautobahnen entfielen. Erwähnenswert ist darüber hinaus, dass der Wegekostenanteil kleiner Lkw unter 3,5 t zulässigem Gesamtgewicht für das gesamte Straßennetz bei immerhin 12 % lag, auf Autobahnen allerdings nur 6 % betrug.

Als **Wegeeinnahmen des Straßenverkehrs** sind die Mineralölsteuer, die Kraftfahrzeugsteuer und die Parkgebühren sowie das Aufkommen aus der Lkw-Maut definiert. Die Fragen zur Anrechenbarkeit von Kraftfahrzeug- und Mineralölsteuer als Wegeeinnahme werden ausführlich im Gutachten diskutiert.

Für die Wegekostendeckungsrechnung waren die **Wegeeinnahmen** (Energiesteuer in Höhe von 35 Mrd. Euro, Lkw-Maut in Höhe von 3,3 Mrd. Euro, Kraftfahrzeugsteuer in Höhe von 8,9 Mrd. Euro) den **Straßenkategorien** zuzuordnen (Tabelle 5). Im Vergleich zum Jahre 1997 sind die Einnahmen aus der Kraftfahrzeugsteuer und der Mineralöl-/Energiesteuer nominal um jeweils gut ein Fünftel gestiegen. Real – gemessen am Verbraucherpreisindex – betrug der Anstieg etwa 5 %. Unter Zurechnung der Lkw-Maut lagen die gesamten Einnahmen nominal um etwa 30 % bzw. real um gut 10 % höher als im Jahre 1997. In der Entwicklung der Einnahmen schlugen sich gegenläufige Einflüsse nieder. Zu nennen sind insbesondere die Erhöhungen der Steuersätze auf Kraftstoffe, die Zunahme der Fahrleistungen bei gleichzeitiger Verbesserung der Verbrauchswerte der Kraftfahrzeuge, der Umstieg vieler Pkw-Nutzer auf die verbrauchsgünstigeren Diesel-Fahrzeuge und nicht zuletzt die grauen Importe von Kraftstoff für die inländische Nutzung, eine Folge der ab 1999 aufgebauten Steuerdifferenzen zu den Nachbarländern.

Mehr als die Hälfte der Wegeeinnahmen des Straßenverkehrs ist den **Bundesfernstraßen** zuzurechnen, davon zwei Drittel den Bundesautobahnen. Dies reflektiert zum einen die hohe Nutzungsintensität dieser Straßenarten, die zu überproportionalen Anteilen insbesondere der Energiesteuereinnahmen führt. Zum anderen ist dies ein Effekt der nur auf Bundesautobahnen erhobenen Lkw-Maut.

**Tabelle 5**  
**Wegeeinnahmen im Straßenverkehr 2007 (Mill. Euro)**

	Straßen insgesamt	darunter:		
		Bundes- auto- bahnen	Bundes- straßen	Bundes- fernstraßen insgesamt
<b>Inländische Kraftfahrzeuge</b>	<b>44 760</b>	<b>15 425</b>	<b>8 477</b>	<b>23 903</b>
Motorisierte Zweiräder	488	38	126	164
Personenkraftwagen <sup>1)</sup>	32 590	9 012	6 616	15 628
Kraftomnibusse	454	92	65	157
Nutzfahrzeuge des Güterverkehrs <sup>2)</sup>	10 062	6 181	1 273	7 454
bis 3,5 t zul. Gesamtgewicht	3 153	988	375	1 363
über 3,5 t bis 12 t zul. Gesamtgewicht	456	241	88	329
Mautpflichtige Fahrzeuge	6 453	4 951	810	5 761
über 12 t bis 18 t zul. Gesamtgewicht	388	288	51	339
über 18 t zul. Gesamtgewicht <sup>3)</sup>	6 065	4 664	759	5 422
Gewöhnliche Zugmaschinen <sup>4)</sup>	732	64	247	311
Übrige Kraftfahrzeuge	433	39	151	190
<b>Ausländische Kraftfahrzeuge</b>	<b>2 472</b>	<b>2 117</b>	<b>216</b>	<b>2 333</b>
Personenkraftwagen <sup>1)</sup>	388	230	112	341
Kraftomnibusse	57	12	12	24
Nutzfahrzeuge des Güterverkehrs <sup>2)</sup>	2 027	1 876	92	1 968
Lastkraftwagen bis 3,5 t zul. Gesamtgewicht	33	11	9	19
über 3,5 t bis 12 t zul. Gesamtgewicht	12	8	2	10
Mautpflichtige Fahrzeuge	1 981	1 857	82	1 939
über 12 t bis 18 t zul. Gesamtgewicht	126	110	10	120
über 18 t zul. Gesamtgewicht <sup>3)</sup>	1 855	1 747	72	1 818
<b>Kraftfahrzeuge insgesamt</b>	<b>47 232</b>	<b>17 542</b>	<b>8 694</b>	<b>26 236</b>

<sup>1)</sup> Im Solo- und Zugbetrieb; einschließlich Wohnmobile. – <sup>2)</sup> Im Solo- und Zugbetrieb; die Zuordnung zu Gewichtsklassen folgt dem zulässigen Gesamtgewicht der Fahrzeugkombination. – <sup>3)</sup> Einschließlich Sattelzüge. – <sup>4)</sup> Im Solo- und Zugbetrieb.

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

**Tabelle 6**  
**Wegekostendeckungsgrade<sup>1)</sup> des Straßenverkehrs 2007 (%)**

	Straßen insge- samt	darunter:		
		Bundes- autobahnen	Bundes- straßen	Bundes- fernstra- ßen insge- samt
<b>Inländische Kraftfahrzeuge</b>	<b>163</b>	<b>316</b>	<b>208</b>	<b>267</b>
Motorisierte Zweiräder	265	527	376	403
Personenkraftwagen <sup>2)</sup>	208	421	280	347
Kraftomnibusse	141	312	174	235
Nutzfahrzeuge des Güterverkehrs <sup>3)</sup>	99	233	91	184
bis 3,5 t zul. Gesamtgewicht	181	433	129	263
über 3,5 t bis 12 t zul. Gesamtgewicht	170	403	220	330
Mautpflichtige Fahrzeuge	80	210	76	168
über 12 t bis 18 t zul. Gesamtgewicht	116	282	109	227
über 18 t zul. Gesamtgewicht <sup>4)</sup>	78	206	74	165
Gewöhnliche Zugmaschinen <sup>5)</sup>	136	281	221	231
Übrige Kraftfahrzeuge	82	175	120	128
<b>Ausländische Kraftfahrzeuge</b>	<b>58</b>	<b>157</b>	<b>46</b>	<b>129</b>
Personenkraftwagen <sup>2)</sup>	89	195	138	172
Kraftomnibusse	63	134	83	102
Nutzfahrzeuge des Güterverkehrs <sup>3)</sup>	54	154	25	124
Lastkraftwagen bis 3,5 t zul. Gesamtgewicht	67	162	105	130
über 3,5 t bis 12 t zul. Gesamtgewicht	62	147	80	125
Mautpflichtige Fahrzeuge	54	154	23	124
über 12 t bis 18 t zul. Gesamtgewicht	74	199	43	154
über 18 t zul. Gesamtgewicht <sup>4)</sup>	53	151	21	122
<b>Kraftfahrzeuge insgesamt</b>	<b>149</b>	<b>282</b>	<b>192</b>	<b>244</b>
<sup>1)</sup> Bei einer Kapitalverzinsung von 2,5 % p.a. Grenzkostenallokation nach Ergebnissen des AASHO-Road-Tests. – <sup>2)</sup> Im Solo- und Zugbetrieb; einschließlich Wohnmobile. – <sup>3)</sup> Im Solo- und Zugbetrieb; die Zuordnung zu Gewichtsklassen folgt dem zulässigen Gesamtgewicht der Fahrzeugkombination. – <sup>4)</sup> Einschließlich Sattelzüge. – <sup>5)</sup> Im Solo- und Zugbetrieb. <i>Quelle:</i> Berechnungen des DIW Berlin.				

Mit knapp 45 Mrd. Euro erbrachten die **inländischen Fahrzeuge** 95 % der gesamten Wegeeinnahmen. Lediglich auf Bundesautobahnen liegt dieser Anteil mit 88 % deutlich niedriger, bedingt durch den höheren Anteil ausländischer Fahrzeuge (Tabelle 5). Fast drei Viertel der ge-

samten, auf inländische Fahrzeuge entfallenden Wegeeinnahmen wurden von den Pkw erbracht. In der Betrachtung nach Straßenarten sinkt dieser Anteil auf knapp 60 % bei den Bundesautobahnen, was die höhere Nutzungsintensität dieser Straßenart durch Fahrzeuge des Güterverkehrs mit entsprechend höheren Wegeeinnahmen auch infolge der Lkw-Maut widerspiegelt.

Auf die **ausländischen Fahrzeuge** entfielen Wegeeinnahmen in Höhe von 2,5 Mrd. Euro und damit 5 % der gesamten Einnahmen. Daran hatten die Nutzfahrzeuge des Güterverkehrs mit 82 % den größten Anteil. Auf Bundesautobahnen entfielen auf diese Gruppe sogar knapp 90 % der von ausländischen Fahrzeugen erbrachten Wegeeinnahmen. Diese im Vergleich zu 1997 gestiegenen Wegekostendeckungsbeiträge des ausländischen Straßengüterverkehrs sind insbesondere auf die Einführung der Lkw-Maut auf Autobahnen zurückzuführen, der allerdings rückläufige Einnahmen bei der Energiesteuer gegenüber stehen.

Der **Wegekostendeckungsgrad** für das gesamte Straßennetz der Bundesrepublik Deutschland belief sich im Jahre 2007 auf 149 % (Tabelle 6) und ist damit im Vergleich zum Jahre 1997 nahezu konstant geblieben. Auf Bundesautobahnen belief sich die Kostendeckung auf 282 % und lag damit, nicht zuletzt in Folge der Einführung der Lkw-Maut, um 14 Prozentpunkte über dem Wert des Jahres 1997. Mit 163 % deckte der inländische Kraftfahrzeugverkehr mehr als das Anderthalbfache der ihm zuzurechnenden Kosten des gesamten Straßennetzes. Auch bei den motorisierten Zweirädern und bei den **Pkw** war mit 265 % bzw. 208 % eine beträchtliche Überdeckung der Wegekosten zu verzeichnen. Beim Vergleich mit den Ergebnissen für die inländischen Pkw für das Jahr 1997 fällt auf, dass bei einem insgesamt beträchtlichen Ausmaß der Kostenüberdeckung die Kostendeckung leicht rückläufig war. Hierfür ist insbesondere die Umschichtung des Fahrzeugbestandes auf Dieselfahrzeuge verantwortlich, die zwar mehr Kraftfahrzeugsteuer zahlen, aber gleichzeitig aufgrund der niedrigeren Steuersätze auf Dieselmotoren weniger zum Mineralölsteueraufkommen beitragen. Zudem hat auch der insgesamt niedrigere Kraftstoffverbrauch zu einem – im Vergleich zu den Wegekosten – niedrigeren Anstieg der Wegeeinnahmen geführt. Die **Nutzfahrzeuge des Güterverkehrs** deckten im Jahre 2007 auf dem gesamten Straßennetz nahezu vollständig die ihnen zuzuordnenden Wegekosten, auf den Bundesautobahnen deckten sie sogar mehr als das Doppelte der Wegekosten. Dieser Effekt ist eindeutig der Einführung der Lkw-Maut im Jahre 2005 zuzuschreiben. Lediglich bei den Fahrzeugen über 18 t wurde auf den Straßen insgesamt keine volle Kostendeckung erreicht. Hingegen deckten die inländischen Nutzfahrzeuge des Güterverkehrs aller Gewichtsklassen die

ihnen zugeordneten Wegekosten auf Autobahnen um das Zwei- bis Vierfache. Auch die ausländischen Nutzfahrzeuge des Güterverkehrs erzielten auf den Autobahnen eine Kostenüberdeckung; auf dem Straßennetz insgesamt wurde die Hälfte der Wegekosten gedeckt, bei den Fahrzeugen von 12-18 t sogar knapp drei Viertel.