



# DATEN ZUM VERKEHR

Ausgabe 2009

**Herausgeber:** Umweltbundesamt  
Postfach 14 06  
06813 Dessau-Roßlau  
Telefon: 0340/2103-0  
Telefax: 0340/2103 2285  
Internet: <http://www.umweltbundesamt.de>

**Redaktion:** Fachgebiet I 3.1 „Umwelt und Verkehr“  
Nadja Richter, Christoph Erdmenger

**Autorin:** Andrea Kolodziej

**Weitere Mitarbeit:** Marion Malow  
Gunnar Gohlisch  
Michael Bölke

**Gestaltung und Druck:** KOMAG mbH, Berlin

# **DATEN ZUM VERKEHR**

**Ausgabe 2009**



---

# DATEN ZUM VERKEHR

---

---

Der Verkehr beeinflusst Mensch und Umwelt. Unmittelbar nehmen wir Staus, Unfälle und Lärm wahr. Umweltbelastungen durch Emissionen von klimaschädlichem Kohlendioxid und von Luftschadstoffen wie Stickstoffoxide und Feinstaub sowie die Flächeninanspruchnahme und -zerschneidung unserer Landschaft durch Verkehrswege werden von Menschen und Tieren häufig erst durch ihre Folgewirkungen wie z. B. Atemwegs- und Herz-/Kreislaufkrankungen durch Luftschadstoffe und die Trennwirkung von Verkehrswegen wahrgenommen. Die individuelle Mobilität sowie die Versorgung mit Gütern sollten jedoch langfristig nicht mehr zu übermäßigen Belastungen von Mensch und Umwelt führen. Das Leitmotiv einer nachhaltigen Mobilität sollte daher lauten: Mobilität erhalten, Verkehr reduzieren! Um nachhaltig zu leben und zu wirtschaften, müssen wir die Bedürfnisse nach Mobilität innerhalb der Leitplanken organisieren, die die Umweltauforderungen setzen.

Für die nachhaltige Gestaltung des Verkehrssystems sind viele Einzelentscheidungen von Menschen und der Politik notwendig. Das ist nur mit guten Informationen und einer soliden Datenbasis möglich.

Mit unserer Broschüre „Daten zum Verkehr“ stellen wir eine Informations- und Datenbasis zur Verfügung, die die Entwicklungen im Verkehr und den damit verbundenen Umweltauswirkungen auf Mensch und Umwelt mit Hilfe von Tabellen, Grafiken und griffigen Beispielen strukturiert und leicht verständlich abbildet. Sie informiert über die Verkehrs- und Umweltsituation in Deutschland, zeigt Probleme auf und gibt Orientierung für eine nachhaltigere Mobilität.

Weitere Informationen veröffentlicht das UBA auch im Internet unter:  
<http://www.umweltbundesamt.de/daten/>



# INHALT

---

---

## GÜTERVERKEHR

|   |    |
|---|----|
| Verkehrsaufwand und Modal Split                                 | 8  |
| Verkehrsaufkommen und Transportweite                            | 10 |
| Energieverbrauch und Modal Split                                | 12 |
| Verkehrsträgervergleich: Emissionen                             | 14 |
| <i>Beispiel: Energiebilanz für Obstimporte – Braeburn Äpfel</i> | 16 |

## PERSONENVERKEHR

|  |    |
|--|----|
| Verkehrsaufwand und Modal Split                              | 20 |
| Verkehrsaufwand und Modal Split nach Fahrzwecken             | 24 |
| Modal Split im Vergleich: Städte in Deutschland              | 26 |
| Energieverbrauch und Modal Split                             | 28 |
| Verkehrsträgervergleich: Emissionen                          | 30 |
| <i>Beispiel: Ein Jahr lang Bahn fahren statt mit dem Pkw</i> | 32 |
| <i>Beispiel: Verkehrsträgervergleich im Berufsverkehr</i>    | 33 |

## EMISSIONEN

|  |    |
|--|----|
| Spezifische (direkte) Emissionen, Pkw und Lkw  | 36 |
| CO <sub>2</sub> -Emissionen im Verkehr – Anteil an den Gesamtemissionen in Deutschland | 38 |
| CO <sub>2</sub> -Emissionen der Neuzulassungen, Pkw                                    | 40 |
| <i>Beispiel: EU-Ziel 120 g CO<sub>2</sub>-Ausstoß pro Kilometer bei Pkw</i>            | 41 |

---

---

## ALLGEMEINE KENNGRÖSSEN

|   |    |
|---|----|
| Kfz-Bestand in Deutschland und Durchschnittsalter der Pkw und Lkw | 44 |
| Motorisierungsgrad in Deutschland und Europa                      | 46 |
| Entwicklung der Neuzulassungen, Pkw                               | 48 |
| Fahrzeugbestand: Schienen-, Schiffs- und Luftverkehr              | 50 |
| Flächeninanspruchnahme durch Verkehrsinfrastruktur                | 52 |
| Bau- und Betriebskosten von Bundesfernstraßen                     | 54 |
| Kosten und Einnahmen des Straßenverkehrs für den Bundeshaushalt   | 56 |

## LÄRM

|  |    |
|--|----|
| Verkehrslärm – Geräuschbelastungssituation           | 62 |
| Lärmbelästigung der Bevölkerung nach Geräuschquellen | 63 |

|         |    |
|---------|----|
| GLOSSAR | 65 |
|---------|----|

|                    |    |
|--------------------|----|
| QUELLENVERZEICHNIS | 67 |
|--------------------|----|





# GÜTERVERKEHR



# VERKEHRSAUFWAND UND MODAL SPLIT

Der Güterverkehrsaufwand in Deutschland ist in den letzten Jahren stetig angestiegen und auch für die Zukunft wird weiterhin ein Wachstum prognostiziert. Den größten Anteil am Verkehrsaufwand hat mit über 70 % der Straßengüterverkehr – Tendenz steigend. Der Transport von Gütern sollte jedoch möglichst

mit umweltverträglicheren Verkehrsmitteln wie Binnenschiff und Eisenbahn erfolgen. Das Ziel der Bundesregierung in ihrer Nachhaltigkeitsstrategie ist es daher, den Anteil dieser beiden Verkehrsträger am Güterverkehrsaufwand bis 2015 auf zusammen 39 % zu erhöhen (2007: 27,1 %).

|  | 1995         | 2000         | 2005         | 2007*        | Veränderung<br>1995-2007               | Veränderung<br>2005-2007              |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--|---------------------------------------|
| <b>Verkehrsaufwand in Mrd. Tonnenkilometer (tkm)</b> |              |              |              |              |  |                                       |
| Binnenschifffahrt                                    | 64,0         | 66,5         | 64,1         | 64,7         | + 0,7 Mrd. tkm                         | + 0,6 Mrd. tkm<br>(+ 0,9 %)           |
| Schienerverkehr                                      | 70,5         | 82,7         | 95,4         | 114,6        | + 44,1 Mrd. tkm                        | + 19,2 Mrd. tkm<br>(+ 20,1 %)         |
| Rohrfernleitungen**                                  | 16,6         | 15,0         | 16,7         | 15,8         | - 0,8 Mrd. tkm                         | - 0,9 Mrd. tkm<br>(- 5,4 %)           |
| Luftverkehr  | 0,5          | 0,8          | 1,0          | 1,2          | + 0,8 Mrd. tkm                         | + 0,2 Mrd. tkm<br>(+ 20,0 %)          |
| Straßengüterverkehr                                  | 279,7        | 346,3        | 402,7        | 466,5        | + 186,8 Mrd. tkm                       | + 63,8 Mrd. tkm<br>(+ 15,8 %)         |
| <b>Summe Güterverkehr</b>                            | <b>431,3</b> | <b>511,3</b> | <b>579,9</b> | <b>662,8</b> | <b>+ 231,5 Mrd. tkm<br/>(+ 53,7 %)</b> | <b>+ 82,9 Mrd. tkm<br/>(+ 14,3 %)</b> |

## Modal Split im Güterverkehr in Prozent (%)

|                     |      |      |      |      |
|---------------------|------|------|------|------|
| Binnenschifffahrt   | 14,8 | 13,0 | 11,1 | 9,8  |
| Schienerverkehr     | 16,3 | 16,2 | 16,4 | 17,3 |
| Rohrfernleitungen** | 3,8  | 2,9  | 2,9  | 2,4  |
| Luftverkehr         | 0,12 | 0,15 | 0,17 | 0,18 |
| Straßengüterverkehr | 64,9 | 67,7 | 69,4 | 70,4 |

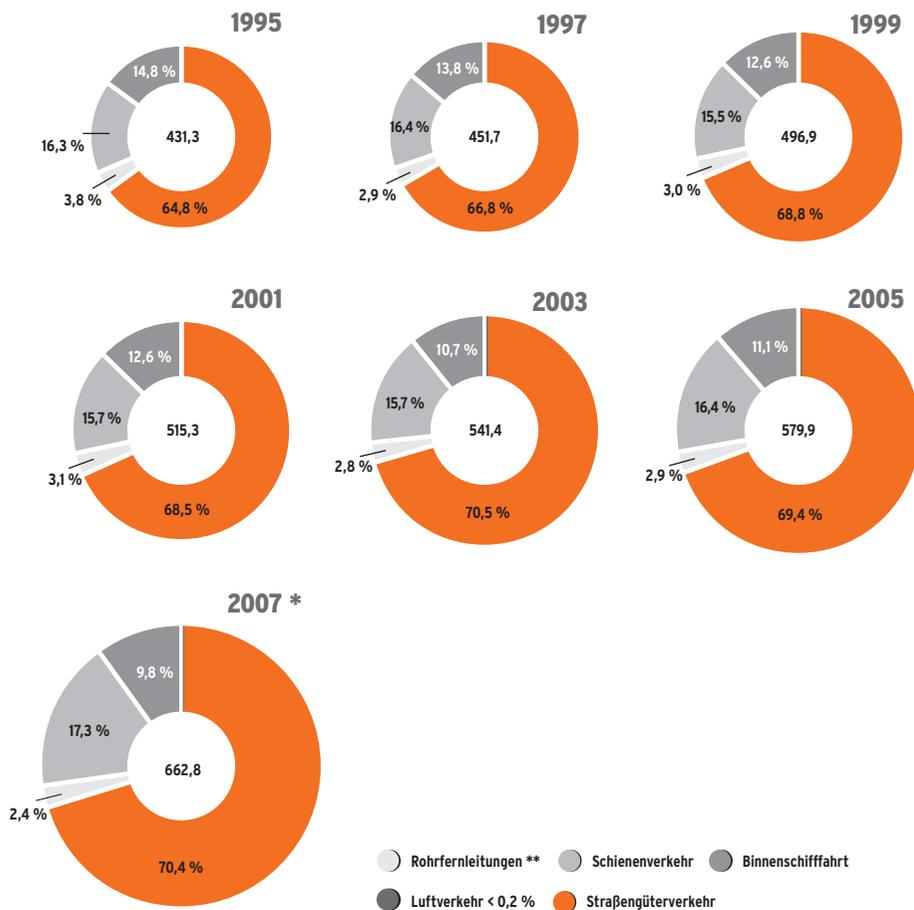
\* zum Teil vorläufige Werte

\*\* ab 1996 nur Rohöl

Datenquelle: BMVBS [Hrsg.] (2008):  
Verkehr in Zahlen 2008/2009. Hamburg, S. 236f.

## Verkehrsaufwand im Güterverkehr,

Verkehrsaufwand insgesamt in Milliarden Tonnenkilometer und Anteile der Verkehrsträger in Prozent



\* zum Teil vorläufige Werte

\*\* ab 1996 nur Rohöl

Datenquelle: BMVBS [Hrsg.] (2008): Verkehr in Zahlen 2008/2009. Hamburg, S. 236f.

# VERKEHRSaufKOMMEN UND TRANSPORTWEITE

Zwischen 1960 und 1990 verdoppelten sich in Deutschland die transportierten Gütermengen (gemessen als Gewicht in Tonnen). Danach nahm das Güterverkehrsaufkommen immer weiter ab, da viele Güter leichter und

auch die Verpackungsmaterialien leichter und voluminöser geworden sind. Seit einigen Jahren steigen die transportierten Gütermengen jedoch wieder.

|  | 1995           | 2000           | 2005           | 2007*          | Veränderung<br>1995-2007          | Veränderung<br>2005-2007            |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Verkehrsaufkommen, Güter in Millionen Tonnen (Mio. t)</b> |                |                |                |                |                                   |                                     |
| Binnenschifffahrt  | 237,9          | 242,2          | 236,8          | 249,0          | + 11,1 Mio. t                     | + 12,2 Mio. t<br>(+ 5,2 %)          |
| Schienerverkehr  | 331,1          | 309,4          | 317,3          | 361,1          | + 30,0 Mio. t                     | + 43,8 Mio. t<br>(+ 13,8 %)         |
| Rohrfernleitungen**  | 98,4           | 89,4           | 95,5           | 90,9           | - 7,5 Mio. t                      | - 4,6 Mio. t<br>(- 4,8 %)           |
| Luftverkehr  | 2,0            | 2,4            | 3,0            | 3,5            | + 1,5 Mio. t                      | + 0,5 Mio. t<br>(+ 16,7 %)          |
| Straßengüterverkehr  | 3.347,0        | 3.244,2        | 3.062,1        | 3.393,9        | + 46,9 Mio. t                     | + 331,8 Mio. t<br>(+ 10,8 %)        |
| <b>Summe Güterverkehr</b>                                    | <b>4.016,4</b> | <b>3.887,6</b> | <b>3.714,7</b> | <b>4.098,4</b> | <b>+ 82,0 Mio. t</b><br>(+ 2,0 %) | <b>+ 383,7 Mio. t</b><br>(+ 10,3 %) |

## Modal Split im Güterverkehrsaufkommen in Prozent (%)

|                     |      |      |      |      |
|---------------------|------|------|------|------|
| Binnenschifffahrt   | 5,9  | 6,2  | 6,4  | 6,1  |
| Schienerverkehr     | 8,2  | 8,0  | 8,5  | 8,8  |
| Rohrfernleitungen** | 2,4  | 2,3  | 2,6  | 2,2  |
| Luftverkehr         | 0,0  | 0,1  | 0,1  | 0,1  |
| Straßengüterverkehr | 83,3 | 83,4 | 82,4 | 82,8 |

\* zum Teil vorläufige Werte

\*\* ab 1996 nur Rohöl

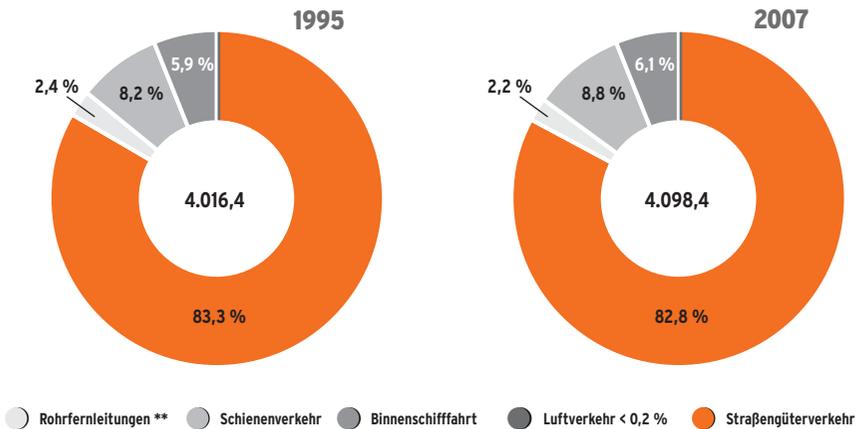
Datenquelle: BMVBS [Hrsg.] (2008):

Verkehr in Zahlen 2008/2009. Hamburg, S. 232f.

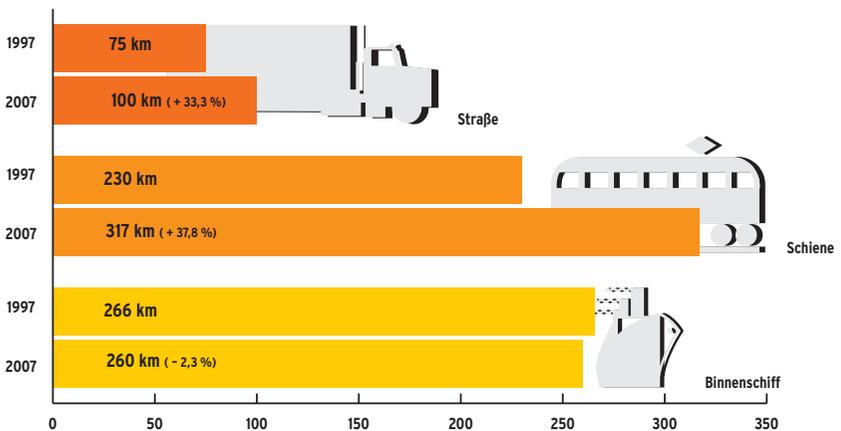
Das Wachstum des Güterverkehrsaufwands ist nicht durch die Entwicklung des Verkehrsaufkommens begründet, sondern vielmehr darin,

dass die Transportweiten zunehmen. Die mittleren Transportweiten stiegen bei den Lkw-Transporten sowie bei der Bahn deutlich an.

### Transportierte Gütermenge in Millionen Tonnen und Anteile der Verkehrsträger in Prozent



### Transportweite in Kilometern und Veränderung von 1997 zu 2007 in Prozent



Datenquelle: BMVBS [Hrsg.] (2008): Verkehr in Zahlen 2008/2009. Hamburg, S. 232f.

# ENERGIEVERBRAUCH UND MODAL SPLIT

Die Umweltverträglichkeit der verschiedenen Verkehrsträger zeigt sich insbesondere im Modal Split des Energieverbrauchs. Dem relativ geringen Anteil des Luftverkehrs am Verkehrsaufwand (< 0,2 %) steht ein sehr viel

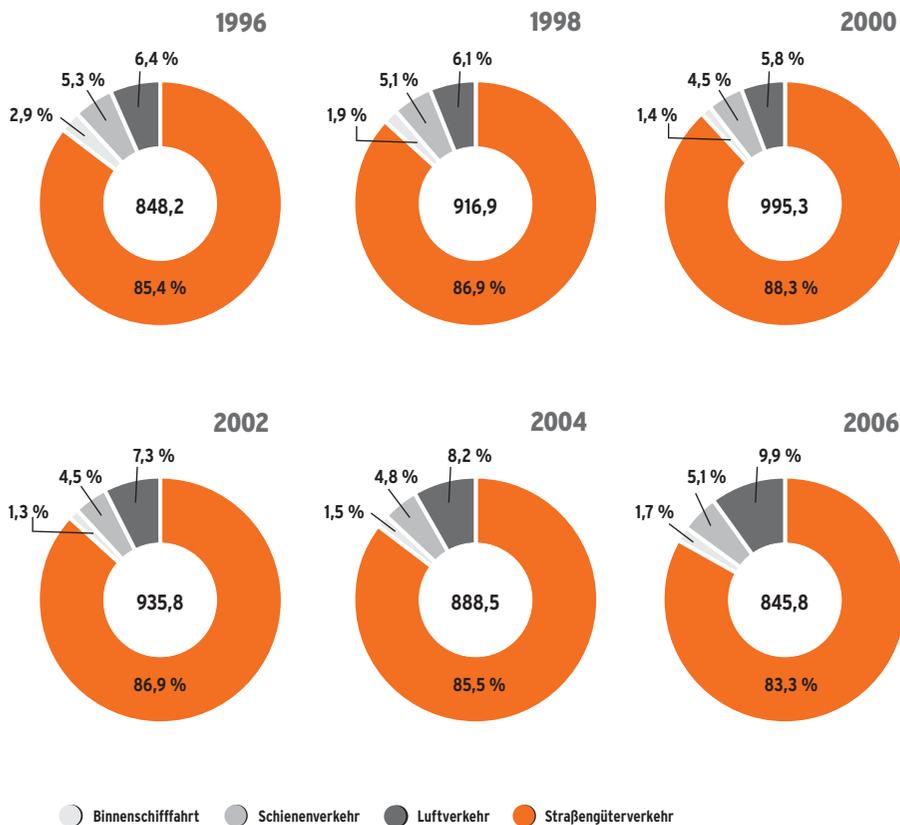
höherer Anteil am Energieverbrauch gegenüber (2006: ca. 10 %). Der Anteil der Eisenbahn am Energieverbrauch im Güterverkehr (2006: 5,1 %) ist dagegen geringer als der Anteil am erbrachten Verkehrsaufwand (2006: 17,3 %).

|   | 1995         | 2000         | 2004         | 2005         | 2006         | Veränderung<br>1995-2006           | Veränderung<br>2005-2006           |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Primärenergieverbrauch im Güterverkehr in Mrd. Megajoule (MJ)</b>        |              |              |              |              |              |                                    |                                    |
| Binnenschifffahrt   | 26,5         | 13,5         | 13,3         | 15,3         | 14,0         | - 12,5 Mrd. MJ<br>(- 8,5 %)        | - 1,3 Mrd. MJ<br>(- 8,5 %)         |
| Schienerverkehr   | 45,7         | 45,2         | 42,5         | 44,2         | 43,5         | - 2,2 Mrd. MJ                      | - 0,7 Mrd. MJ<br>(- 1,6 %)         |
| Luftverkehr   | 51,9         | 58,0         | 72,6         | 79,6         | 84,1         | + 32,2 Mrd. MJ                     | + 4,5 Mrd. MJ<br>(+ 5,7 %)         |
| Straßengüterverkehr   | 725,2        | 878,6        | 760,6        | 711,3        | 704,2        | - 21,0 Mrd. MJ                     | - 7,1 Mrd. MJ<br>(- 1,0 %)         |
| <b>Summe Güterverkehr</b>   | <b>849,4</b> | <b>995,3</b> | <b>888,5</b> | <b>850,5</b> | <b>845,7</b> | <b>- 3,7 Mrd. MJ<br/>(- 0,4 %)</b> | <b>- 4,8 Mrd. MJ<br/>(- 0,6 %)</b> |
| <b>Modal Split am Primärenergieverbrauch im Güterverkehr in Prozent (%)</b> |              |              |              |              |              |                                    |                                    |
| Binnenschifffahrt   | 3,1          | 1,4          | 1,5          | 1,8          | 1,7          |                                    |                                    |
| Schienerverkehr   | 5,4          | 4,5          | 4,8          | 5,2          | 5,1          |                                    |                                    |
| Luftverkehr   | 6,1          | 5,8          | 8,2          | 9,4          | 9,9          |                                    |                                    |
| Straßengüterverkehr   | 85,4         | 88,3         | 85,5         | 83,6         | 83,3         |                                    |                                    |

Datenquelle: errechnet mit TREMOD 4.17  
Version 12.12.2006 (1995-2005 Realdaten,  
2006 Prognosewert).

## Energieverbrauch im Güterverkehr,

Gesamtverbrauch in Milliarden Megajoule und Anteile der Verkehrsträger in Prozent



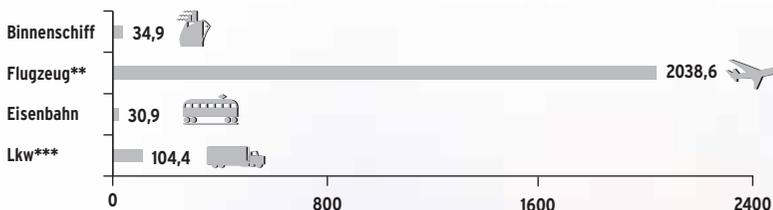
Datenquelle: errechnet mit TREMOD 4.17 Version 12.12.2006  
(1995-2005 Realdaten, 2006 Prognosewert).

# VERKEHRSTRÄGERVERGLEICH: EMISSIONEN

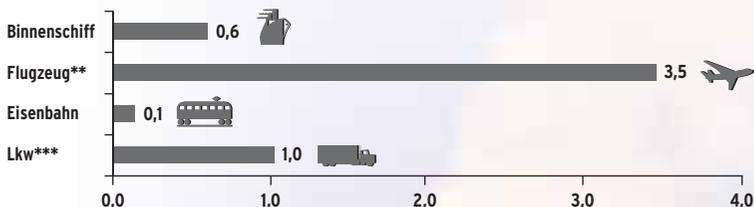
Verkehrsträger emittieren pro Verkehrsaufwand (Tonnenkilometer) unterschiedlich viel an Kohlendioxid, Stickstoffoxiden und Partikeln. Gründe dafür sind unterschiedliche Antriebsarten und Kraftstoffe sowie die Auslas-

tung der jeweiligen Verkehrsträger. Wichtig ist, dass die Emissionen zur Erzeugung der Energieträger (Strom, Kerosin, Benzin, Diesel) berücksichtigt sind – d.h. die **Vorkette mit-**einbezogen wird. **Bezugsjahr: 2005**

**CO<sub>2</sub>**  
in g/tkm\*



**NO<sub>x</sub>**  
in g/tkm\*



**Partikel**  
in g/tkm\*



\* Gramm pro Tonnenkilometer

\*\* unter Berücksichtigung aller klimawirksamen Effekte des Flugverkehrs

\*\*\* Lkw ab 3,5 t

Datenquelle: TREMOD Version 4.17 vom 12.12.2006, zzgl. Abriebemissionsfaktoren nach Ecofys GmbH (2004):

Harmonisierung der Emissionsberichtserstattung II: Staub, Feinstaub PM10 und PM2,5. Köln.

### Beispiel: Energiebilanz für Obstimporte

| Lebenszyklusphase                                 | regionaler Anbau<br>(Deutschland)         | Importierte Äpfel<br>(z. B. Neuseeland)   |
|---|---|---|
|   | Primärenergiebedarf<br>in MJ pro kg Äpfel | Primärenergiebedarf<br>in MJ pro kg Äpfel |
| Anbau   | 2,80                                      | 2,10                                      |
| lokaler Transport                                 | 0,07                                      | 0,14                                      |
| Kühlung   | 0,09                                      | 0,09                                      |
| Seetransport und Lagerung                         | 0,81                                      | 2,84                                      |
| Verpackung  | 0,65                                      | 0,65                                      |
| Transport zum Großhandel                          | 0,09                                      | 0,28                                      |
| Transport zum Einzelhandel                        | 0,24                                      | 0,26                                      |
| Transport vom Laden<br>zum Konsumenten (ca. 4 km) | 1,15                                      | 1,15                                      |
| <b>Summe</b>                                      | <b>5,9</b>                                | <b>7,5</b>                                |

Datenquelle: Blanke & Burdick (2005): Food (miles) for Thought - Energy Balance for Locally-grown versus Imported Apple Fruit. In: Environmental Science and Pollution Research International, 12/2005, S. 125-127.

### Lebensmittelkonsum beeinflusst die Verkehrsnachfrage:

Bewegung der Güter vom Produktions- zum Verkaufsort und Verkaufsort zum Kunden nach Hause; Produktwahl: regionale oder importierte Lebensmittel

### Weniger „Lebensmittel-Kilometer“

- Regional produzierte Lebensmittel bevorzugen, Kauf saisonaler Produkte
- Umweltfreundlich einkaufen: zu Fuß, mit dem Fahrrad, öffentlicher Verkehr
- Vor Ort beim Händler einkaufen anstatt entfernte Einkaufszentren anzufahren
- Geringere Zahl der Einkaufsfahrten,
- Kauf von Produkten mit geringeren Transportentfernungen

# Braeburn Äpfel

## DEUTSCHLAND

- Erntemenge: 40 Tonnen pro Hektar
- 5 Monate Kühlung
- Lokale Verteilung
- Transportweite: 183 km

## Anbauregion



**Der Energieaufwand importierter Äpfel ist um rund 27 % größer als der beim regionalen Anbau in Deutschland.**

Datenquelle: Blanke & Burdick (2005): Food (miles) for Thought – Energy Balance for Locally-grown versus Imported Apple Fruit. In: Environmental Science and Pollution Research International, 12/2005, S. 125-127.

## NEUSEELAND

- Erntemenge: 90 Tonnen pro Hektar
- keine Lagerung
- Seetransport (Kühlschiffe)
- **Transportweite: 23.373 km**

40 t



150 km

Einzelhandel



3 km



Konsument

40 t



200 + 150 km

Einzelhandel



3 km



Konsument

Lebensmittelkonsum  
beeinflusst:



Verkehrsaufwand



Transportweite



Energieaufwand



Emissionen





# PERSONENVERKEHR

# VERKEHRSAUFWAND UND MODAL SPLIT

Den größten Anteil am Personenverkehrsaufwand hat mit rund 80 % der motorisierte Individualverkehr (MIV). Die höchste Zuwachsrate weist mit jährlich etwa 5 % der Luftverkehr auf. Um den Verkehr nachhaltig zu ge-

stalten, sollten jedoch umweltverträglichere Verkehrsträger wie der Schienenverkehr und der Öffentliche Personenstraßenverkehr (ÖSPV) stärker genutzt werden.

|  | 1995          | 2000          | 2005          | 2007*         | Veränderung<br>1995-2007             | Veränderung<br>2005-2007             |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Verkehrsaufwand in Mrd. Personenkilometer (Pkm)</b> |               |               |               |               |                                      |                                      |
| ÖSPV<br>(Straßenbahnen + Busse)                        | 77,0          | 77,3          | 82,5          | 82,2          | + 5,2 Mrd. Pkm                       | - 0,3 Mrd. Pkm<br>(+ 0,4 %)          |
| Schienenverkehr<br>(inkl. S-Bahnen)                    | 71,0          | 75,4          | 76,8          | 79,3          | + 8,3 Mrd. Pkm                       | + 2,5 Mrd. Pkm<br>(+ 3,3 %)          |
| Luftverkehr**  | 32,5          | 42,7          | 52,6          | 58,8          | + 26,3 Mrd. Pkm                      | + 6,2 Mrd. Pkm<br>(+ 11,8 %)         |
| MIV  | 830,5         | 849,6         | 875,7         | 885,4         | + 54,9 Mrd. Pkm                      | + 9,7 Mrd. Pkm<br>(+ 1,1 %)          |
| <b>Summe Personenverkehr</b>                           | <b>1011,0</b> | <b>1045,1</b> | <b>1087,6</b> | <b>1105,8</b> | <b>+ 94,8 Mrd. Pkm<br/>(+ 9,4 %)</b> | <b>+ 18,2 Mrd. Pkm<br/>(+ 1,7 %)</b> |

## Modal Split im Personenverkehr in Prozent (%)

|                 |      |      |      |      |
|-----------------|------|------|------|------|
| ÖSPV            | 7,6  | 7,4  | 7,6  | 7,4  |
| Schienenverkehr | 7,0  | 7,2  | 7,1  | 7,2  |
| Luftverkehr**   | 3,2  | 4,1  | 4,8  | 5,3  |
| MIV             | 82,1 | 81,3 | 80,5 | 80,1 |

\* zum Teil vorläufige Werte

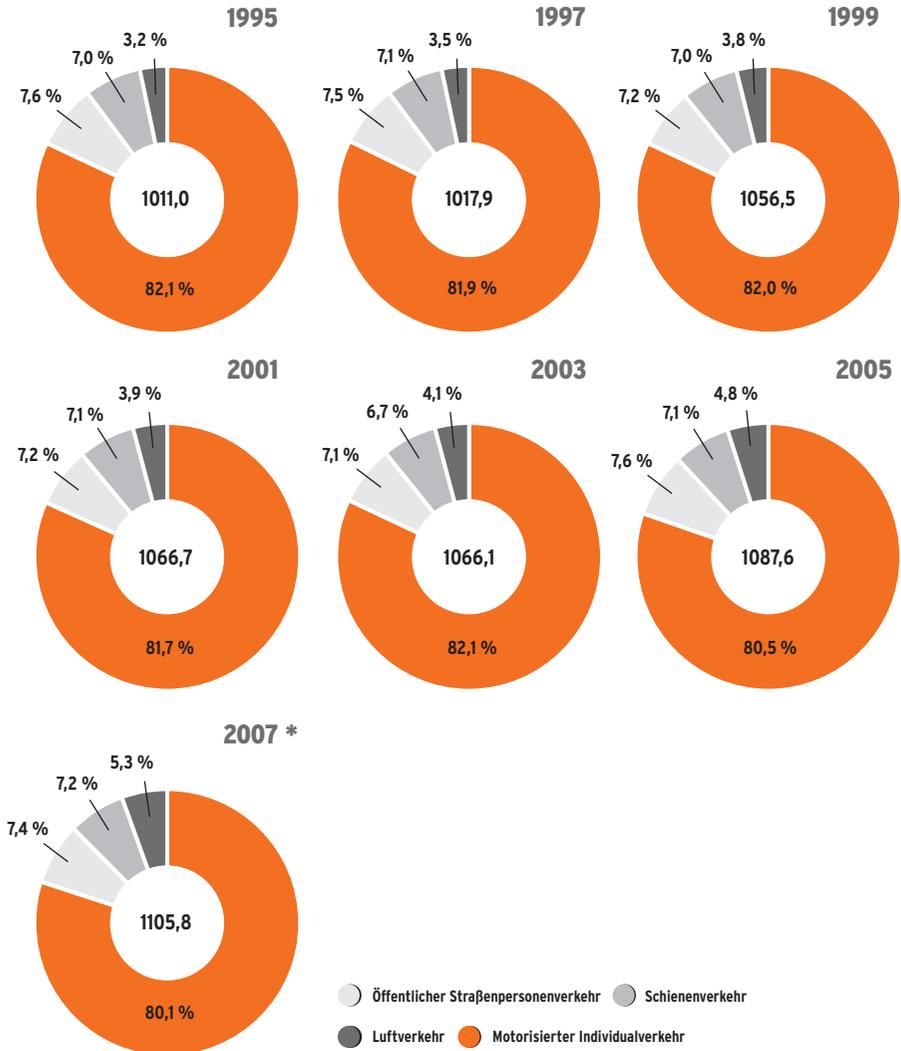
\*\* Linien- und Gelegenheitsverkehr

Datenquelle: BMVBS [Hrsg.] (2008):

Verkehr in Zahlen 2008/2009. Hamburg, S. 212f.

### Verkehrsaufwand im Personenverkehr,

Verkehrsaufwand insgesamt in Milliarden Personenkilometer und Anteile der Verkehrsträger in Prozent



\* zum Teil vorläufige Werte  
 Datenquelle: BMVBS [Hrsg.] (2008): Verkehr in Zahlen 2008/2009. Hamburg, S. 212f.

Die umweltfreundlichen Fortbewegungsarten zu Fuß und per Fahrrad haben zusammen einen Anteil von ca. 6 % (2006) am gesamten Verkehrsaufwand. Zwischen 2002 und 2006

kann der Schienenverkehr einen Zuwachs von rund 14 % verzeichnen. Das starke Wachstum des Luftverkehrs von fast 35 % wirkt einer nachhaltigen Entwicklung jedoch entgegen.

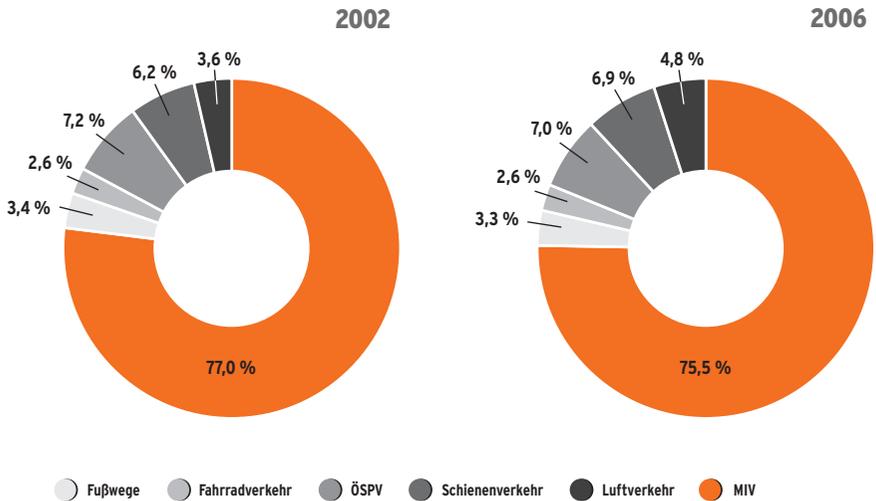
|   | 2002          | 2004          | 2006          | Veränderung<br>2002-2006             |
|---|---------------|---------------|---------------|--------------------------------------|
| <b>Verkehrsaufwand in Mrd. Personenkilometer (Pkm) inkl. Fußwege und Radverkehr</b> |               |               |               |                                      |
| Fußwege   | 38,7          | 38,8          | 38,4          | - 0,3 Mrd. Pkm<br>(- 0,8 %)          |
| Fahrradverkehr  | 30,3          | 30,4          | 30,3          | +/- 0,0 Mrd Pkm<br>(+/- 0,0 %)       |
| ÖPSV  | 82,4          | 82,7          | 81,8          | - 0,6 Mrd. Pkm<br>(- 0,7 %)          |
| Schienenverkehr   | 70,9          | 72,6          | 80,6          | + 9,7 Mrd. Pkm<br>(+ 13,7 %)         |
| Luftverkehr   | 41,3          | 48,6          | 55,6          | + 14,3 Mrd. Pkm<br>(+ 34,6 %)        |
| MIV   | 880,3         | 887,1         | 882,6         | + 2,3 Mrd. Pkm<br>(+ 0,3 %)          |
| <b>Summe</b>  | <b>1143,9</b> | <b>1160,2</b> | <b>1169,3</b> | <b>+ 25,4 Mrd. Pkm<br/>(+ 2,2 %)</b> |

**Modal Split inkl. Fußwege und Radverkehr in Prozent (%)**

|                 |      |      |      |
|-----------------|------|------|------|
| Fußwege         | 3,4  | 3,3  | 3,3  |
| Fahrradverkehr  | 2,6  | 2,6  | 2,6  |
| ÖPSV            | 7,2  | 7,1  | 7,0  |
| Schienenverkehr | 6,2  | 6,3  | 6,9  |
| Luftverkehr     | 3,6  | 4,2  | 4,8  |
| MIV             | 77,0 | 76,5 | 75,5 |

Datenquelle: BMVBS [Hrsg.] (2008):  
Verkehr in Zahlen 2008/2009. Hamburg, S. 218f.

### Modal Split nach Verkehrsaufwand, Anteile der Verkehrsträger in Prozent



Datenquelle: BMVBS [Hrsg.] (2008): Verkehr in Zahlen 2008/2009. Hamburg, S. 218f.

# VERKEHRSAUFWAND UND MODAL SPLIT NACH FAHRZWECKEN

Bei der Betrachtung des Verkehrsaufwandes nach dem Fahrzweck hat der Freizeitbereich mit rund 35,5 % (2006) deutlich den höchsten Anteil. Dann folgen die Bereiche Beruf (17,7 %

und Einkauf (16,9 %). Die größten Zuwächse in den letzten 10 Jahren haben Einkaufs- (+ 72,6 %) und Urlaubsverkehr (+ 27,5 %).

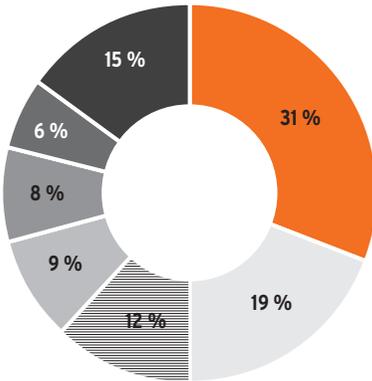
|  | 1996         | 2000         | 2002          | 2004          | 2006          | Veränderung<br>1996-2006 | Veränderung<br>2004-2006 |
|--|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|--------------------------|--------------------------|
| <b>Verkehrsaufwand in Mrd. Personenkilometer (Pkm)</b> |              |              |               |               |               |                          |                          |
| Beruf  | 199,2        | 203,2        | 206,1         | 207,6         | 206,4         | + 3,6 %                  | - 0,6 %                  |
| Ausbildung   | 48,6         | 49,4         | 42,8          | 43,8          | 43,4          | - 10,7 %                 | - 0,9 %                  |
| Geschäft   | 153,9        | 163,3        | 146,3         | 145,9         | 153,1         | - 0,5 %                  | + 4,9 %                  |
| Einkauf  | 114,4        | 108,6        | 196,9         | 200,5         | 197,4         | + 72,6 %                 | - 1,5 %                  |
| Freizeit   | 402,9        | 388,4        | 401,0         | 410,1         | 414,6         | + 2,9 %                  | + 1,1 %                  |
| Begleitung   |              |              | 60,3          | 60,5          | 59,7          |                          | - 1,3 %                  |
| Urlaub   | 74,3         | 75,8         | 90,6          | 91,8          | 94,7          | + 27,5 %                 | + 3,2 %                  |
| <b>Summe inkl. Sonstige</b>                            | <b>993,3</b> | <b>988,7</b> | <b>1143,9</b> | <b>1160,2</b> | <b>1169,4</b> | <b>+ 17,7 %</b>          | <b>+ 0,8 %</b>           |

Datenquelle: BMVBS [Hrsg.] (2008), Verkehr in Zahlen 2008/2009. Hamburg, S. 218f.

## Wegzwecke insgesamt und nach Hauptverkehrsmittel 2002

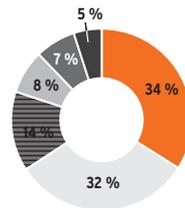
Wege, Personen ab 0 Jahre, einschließlich Wirtschaftsverkehr

### insgesamt

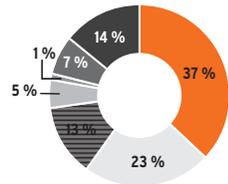


### nach Hauptverkehrsmittel

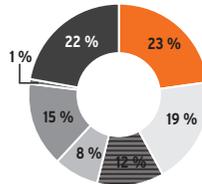
#### zu Fuß



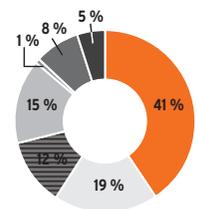
#### Fahrrad



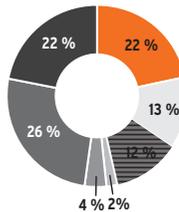
#### MIV-Fahrer



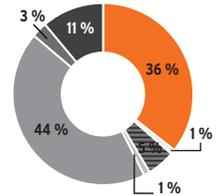
#### MIV-Mitfahrer



#### ÖPNV



#### ÖPNV Fernverkehr



- Freizeit
- Einkauf
- private Erledigungen
- Begleitung
- dienstlich/geschäftlich
- Ausbildung
- Arbeit

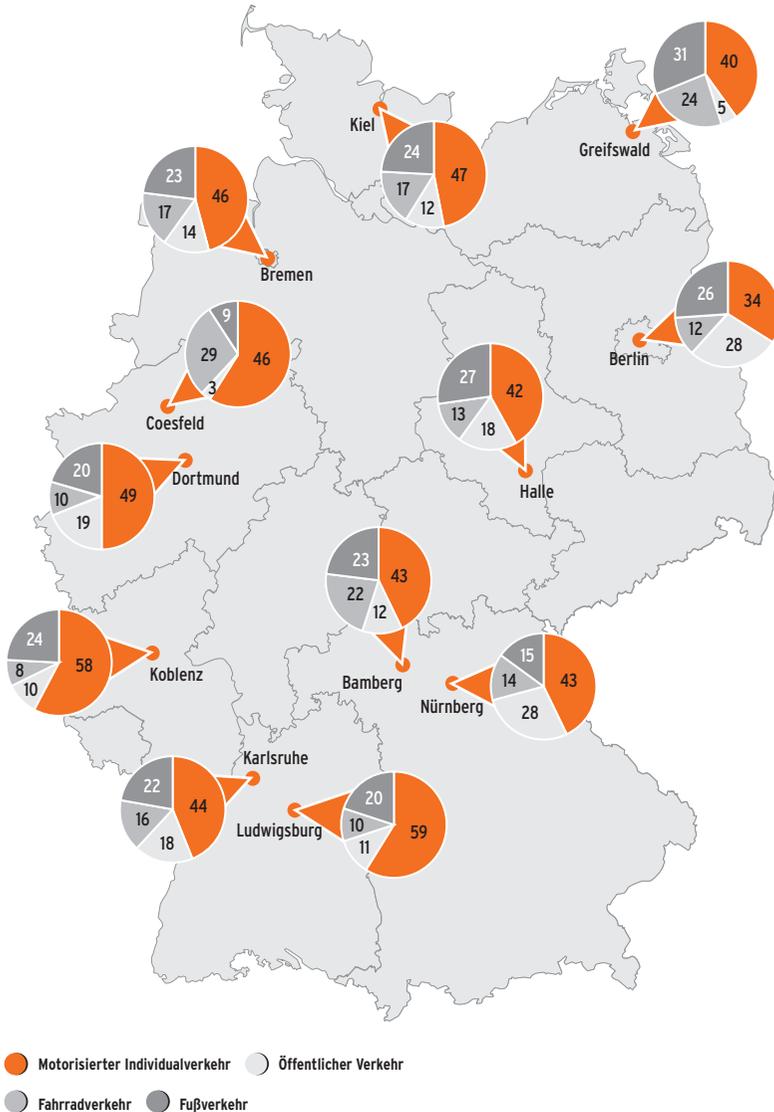
Datenquelle: DIW, INFAS (2002): Mobilität in Deutschland. Bonn und Berlin, S. 73.

# MODAL SPLIT IM VERGLEICH: STÄDTE IN DEUTSCHLAND



## Personenverkehr

Modal Split nach dem Verkehrsaufkommen (Anteil der Wege) - Vergleich verschiedener Städte in Deutschland



Datenquelle: Projekt ZEM 13.01.2009, Kurzportrait der Bewerberkommunen. (Hierbei ist zu berücksichtigen, dass keine einheitliche Datenerhebung vorliegt und Unterschiede in der Berücksichtigung des Stadtumlands sowie dem Erhebungsjahr bestehen).

# ENERGIEVERBRAUCH UND MODAL SPLIT

Die Umweltverträglichkeit der verschiedenen Verkehrsträger zeigt sich besonders am Modal Split des Energieverbrauchs. Dem relativ geringen Anteil des Luftverkehrs am Verkehrsaufwand (2006: 5,0 %) steht ein sehr viel höherer

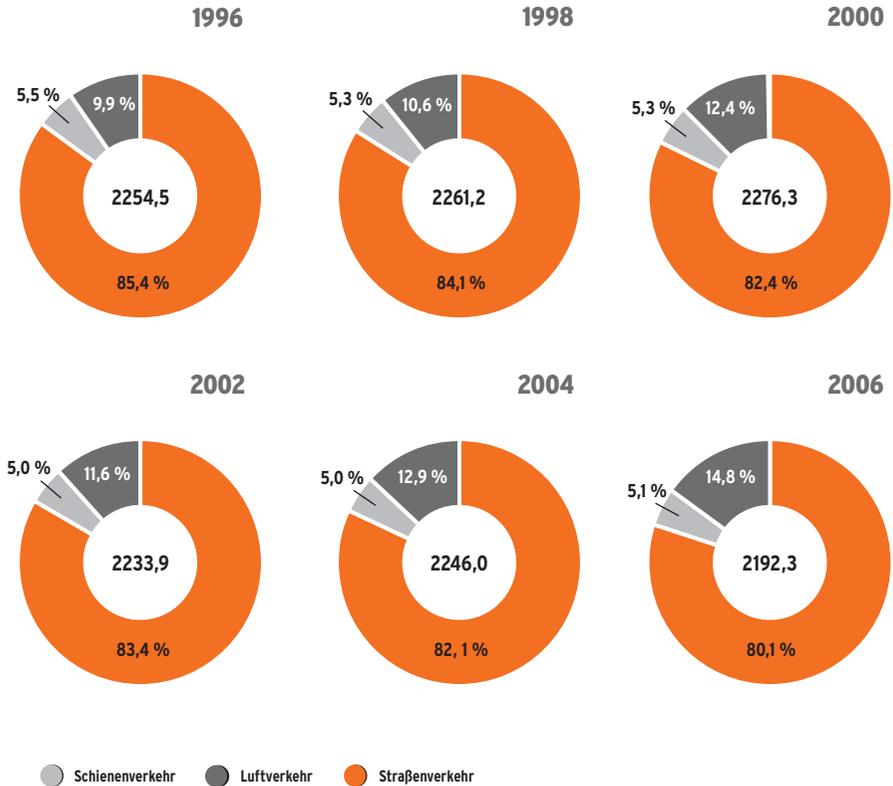
Anteil am Energieverbrauch (2006: 14,8 %) gegenüber. Der Anteil des Schienenverkehrs am Energieverbrauch (2006: 5,1 %) ist dagegen geringer als der Anteil am erbrachten Verkehrsaufwand (2006: 7,1 %).

|  | 1995           | 2000           | 2004           | 2005           | 2006           | Veränderung<br>1995-2006            | Veränderung<br>2005-2006            |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Primärenergieverbrauch im Personenverkehr in Mrd. Megajoule (MJ)</b>        |                |                |                |                |                |                                     |                                     |
| Schienenverkehr  | 117,5          | 119,7          | 113,1          | 111,7          | 111,8          | - 5,7 Mrd. MJ                       | + 0,1 Mrd. MJ<br>(+ 0,1 %)          |
| Luftverkehr  | 212,3          | 281,8          | 289,7          | 314,2          | 324,1          | + 111,8 Mrd. MJ                     | + 9,9 Mrd. MJ<br>(+ 3,2 %)          |
| Straßenverkehr   | 1.899,8        | 1.874,8        | 1.843,2        | 1.743,2        | 1.756,4        | - 143,4 Mrd. MJ                     | + 13,2 Mrd. MJ<br>(+ 0,8 %)         |
| <b>Summe<br/>Personenverkehr</b>   | <b>2.229,6</b> | <b>2.276,3</b> | <b>2.246,0</b> | <b>2.221,8</b> | <b>2.192,3</b> | <b>- 37,3 Mrd. MJ<br/>(- 1,7 %)</b> | <b>- 29,5 Mrd. MJ<br/>(- 1,3 %)</b> |
| <b>Modal Split am Primärenergieverbrauch im Personenverkehr in Prozent (%)</b> |                |                |                |                |                |                                     |                                     |
| Schienenverkehr  | 5,3            | 5,3            | 5,0            | 5,0            | 5,1            |                                     |                                     |
| Luftverkehr  | 9,5            | 12,4           | 12,9           | 14,1           | 14,8           |                                     |                                     |
| Straßenverkehr   | 85,2           | 82,4           | 82,1           | 80,8           | 80,1           |                                     |                                     |

Datenquelle: errechnet mit TREMOD 4.17  
Version 12.12.2006 (1995-2005 Realdaten,  
2006 Prognosewert).

## Energieverbrauch im Personenverkehr,

Gesamtverbrauch in Milliarden Megajoule und Anteile der Verkehrsträger in Prozent



Datenquelle: errechnet mit TREMOD 4.17 Version 12.12.2006  
(1995-2005 Realdaten, 2006 Prognosewert).

# VERKEHRSTRÄGERVERGLEICH: EMISSIONEN

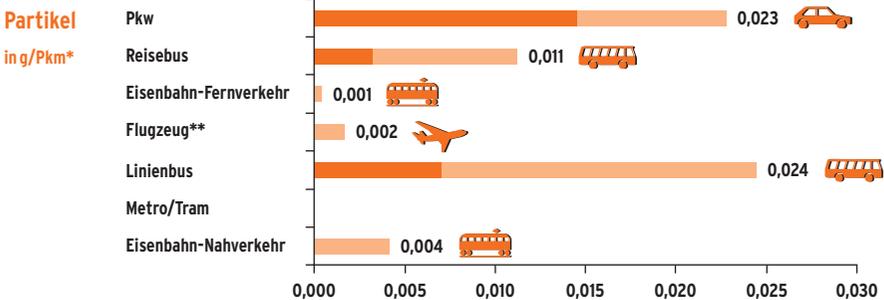
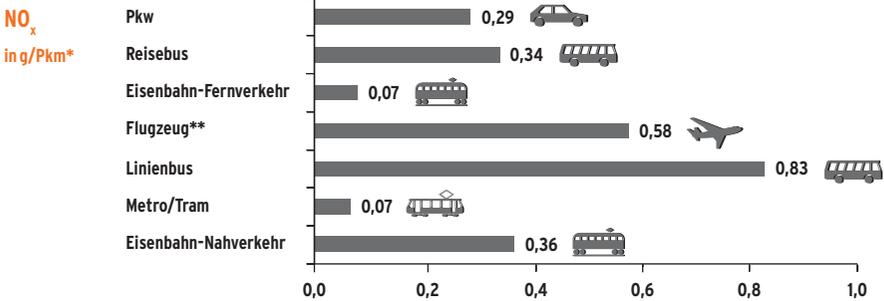
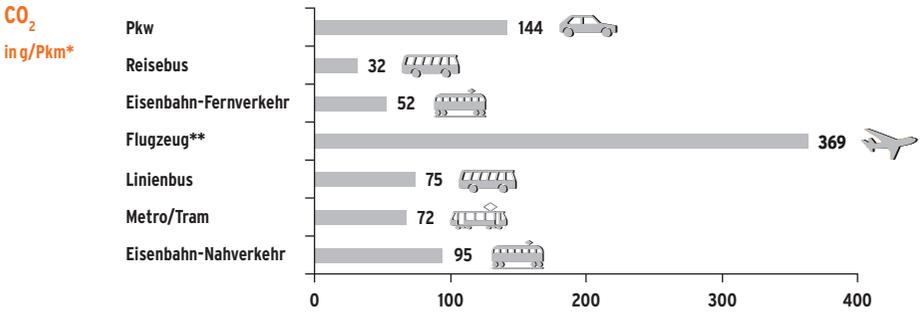
Verkehrsträger emittieren pro Verkehrsaufwand (Personenkilometer) unterschiedlich viel an Kohlendioxid, Stickstoffoxiden und Partikeln. Gründe dafür sind unterschiedliche Antriebsarten und Kraftstoffe sowie die Auslastung der jeweiligen Verkehrsträger. Für Pkw wird eine durchschnittliche Auslastung von 1,5 Personen/Pkw angenommen. Weiterhin wird von folgenden Auslastungsgraden

ausgegangen: Reisebus: 60 %, Eisenbahn (Fernverkehr): 44 %, Flugzeug: 73 %, Linienbus: 21 %, Metro/Tram: 20 %, Eisenbahn (Nahverkehr): 21 %. Wichtig ist, dass die indirekten Emissionen, die bei der Erzeugung der Energieträger (Strom, Kerosin, Benzin, Diesel) anfallen, berücksichtigt sind - d. h. die **Vorkette miteinbezogen** wird. **Bezugsjahr: 2005**



Auch der Schienenverkehr verursacht Partikelemissionen durch Abrieb von Rad, Schiene, Bremse, Oberleitung und Stromab-

nehmer. Hierzu liegen jedoch keine verlässlichen Daten vor.



\* Gramm pro Personenkilometer

\*\* unter Berücksichtigung aller klimawirksamen Effekte des Flugverkehrs

Datenquelle: TREMOD Version 4.17 vom 12.12.2006, zzgl. Abriebemissionsfaktoren nach Ecofys GmbH (2004): Harmonisierung der Emissionsberichtserstattung II: Staub, Feinstaub PM10 und PM2.5. Köln.

● Partikel durch Abrieb

● verbrennungsbedingte Partikel

### Beispiel: Ein Jahr lang Bahn fahren statt mit dem Pkw

Regelmäßige Dienstreise oder Fernpendler auf einer Strecke von etwa 20.000 Kilometer

Strecke A Hamburg-München (ICE)

Strecke B Berlin-Düsseldorf (ICE)

|                            | einfache Fahrt  | Hin- und Rückfahrt | CO <sub>2</sub> auf 24 Fahrten |
|----------------------------|---|--------------------|--------------------------------|
| Strecke A in km            | 775   | 1.550              |                                |
| ICE CO <sub>2</sub> in kg  | 32,7  | 65,4               | 1.569,6                        |
| Pkw* CO <sub>2</sub> in kg | 135,0   | 270,1              | 6.482,4                        |
|                            | Einsparung von CO <sub>2</sub> Bahn gegenüber Pkw in kg |                    | 4.912,8                        |
| Strecke B in km            | 558   | 1.116              |                                |
| ICE CO <sub>2</sub> in kg  | 24,4  | 48,8               | 1.171,2                        |
| Pkw* CO <sub>2</sub> in kg | 96,7  | 193,4              | 4.641,6                        |
|                            | Einsparung von CO <sub>2</sub> Bahn gegenüber Pkw in kg |                    | 3.470,4                        |

\* Mittelklasse Pkw, Baujahr 2005, Euro 4

Datenquelle: Grundlage UmweltMobilCheck der Deutschen Bahn - TREMOD-basiert.



**Beispiel: Verkehrsträger im Berufsverkehr**

Mit dem Zug statt mit dem Auto zur Arbeit

**München Westendstraße - Ismaning (U-Bahn und S-Bahn kombiniert)**

| Pendler<br>Zu Hause   | Fußweg<br>zur S-Bahn  | U-Bahn und<br>S-Bahn  | Fußweg<br>zur Arbeit  | Hin- und<br>Rückweg   | 200<br>Arbeitstage  | 220<br>Arbeitstage  |
|---|---|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |
| km  | 1 km  | 22,86 km  | 1,2 km  | 50,12 km  | 10.024 km   | 11.026,4 km   |
| CO <sub>2</sub> in kg   | 0,0 kg  | 1,8 kg  | 0,0 kg  | 3,6 kg  | 720 kg  | 792 kg  |

|   | Fußweg<br>zum Pkw   | Pkw-Fahrt*  | Fußweg<br>zur Arbeit  | Hin- und<br>Rückweg   | 200<br>Arbeitstage  | 220<br>Arbeitstage  |
|---|---|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |
| km  | 50 m  | 24,8 km   | 50 m  | 49,8 km   | 9,960 km  | 10.956 km   |
| CO <sub>2</sub> in kg   | 0,0 kg  | 3,8 kg  | 0,0 kg  | 8,6 kg  | 1,520 kg  | 1,672 kg  |

Einsparung gegenüber Pkw-Nutzung

- 800 kg CO<sub>2</sub> - 880 kg CO<sub>2</sub>

**Eschborn Bahnhof - Frankfurt (Main) Hauptbahnhof (S-Bahn)**

| Pendler<br>Zu Hause  | Fußweg<br>zur S-Bahn   | U-Bahn und<br>S-Bahn   | Fußweg<br>zur Arbeit   | Hin- und<br>Rückweg  | 200<br>Arbeitstage   | 220<br>Arbeitstage   |
|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |
| km   | 1 km   | 11,43 km   | 1,2 km   | 25,06 km   | 5,012 km   | 5,513,2 km   |
| CO <sub>2</sub> in kg  | 0,0 kg   | 0,9 kg   | 0,0 kg   | 1,8 kg   | 360 kg   | 369 kg   |

|   | Fußweg<br>zum Pkw   | Pkw-Fahrt*  | Fußweg<br>zur Arbeit  | Hin- und<br>Rückweg   | 200<br>Arbeitstage  | 220<br>Arbeitstage  |
|---|---|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |
| km  | 50 m  | 13,05 km  | 50 m  | 26,15 km  | 5,230 km  | 5,753 km  |
| CO <sub>2</sub> in kg   | 0,0 kg  | 2,0 kg  | 0,0 kg  | 4,0 kg  | 800 kg  | 880 kg  |

Einsparung gegenüber Pkw-Nutzung

- 440 kg CO<sub>2</sub> - 511 kg CO<sub>2</sub>

\* Mittelklasse Pkw, Baujahr 2005, Euro 4

Datenquelle: Grundlage UmweltMobilCheck der Deutschen Bahn - TREMOD-basiert.





# EMISSIONEN

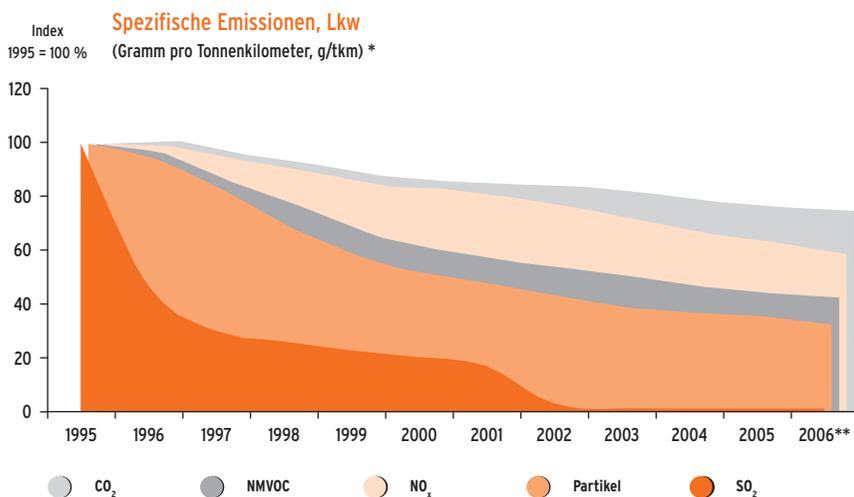
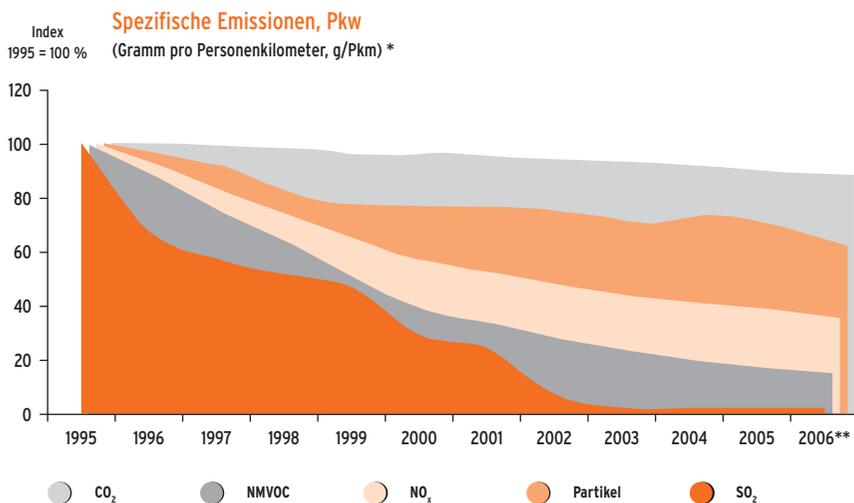
# SPEZIFISCHE EMISSIONEN, PKW UND LKW

|   | 1995   | 2000   | 2004   | 2005   | 2006   | Veränderung<br>1995-2006 | Veränderung<br>2005-2006 |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------------------------|--------------------------|
| <b>Spezifische Emissionen* bei Pkw in Gramm pro Personenkilometer (g/Pkm)</b> |        |        |        |        |        |                          |                          |
| CO <sub>2</sub>   | 136,52 | 131,55 | 124,16 | 121,86 | 120,23 | - 11,9 %                 | - 1,6 %                  |
| NMVOc**   | 0,60   | 0,23   | 0,12   | 0,10   | 0,09   | - 85,0 %                 | - 11,7 %                 |
| NO <sub>x</sub>   | 0,62   | 0,35   | 0,25   | 0,24   | 0,22   | - 64,2 %                 | - 6,3 %                  |
| Partikel  | 0,01   | 0,01   | 0,01   | 0,01   | 0,01   | - 37,6 %                 | - 10,2 %                 |
| SO <sub>2</sub>   | 0,03   | 0,01   | 0,00   | 0,00   | 0,00   | - 98,1 %                 | - 1,0 %                  |
| <b>Spezifische Emissionen* bei Lkw in Gramm pro Tonnenkilometer (g/tkm)</b>   |        |        |        |        |        |                          |                          |
| CO <sub>2</sub>   | 120,12 | 102,83 | 93,73  | 91,13  | 89,67  | - 25,3 %                 | - 1,6 %                  |
| NMVOc**   | 0,12   | 0,07   | 0,06   | 0,05   | 0,05   | - 57,9 %                 | - 3,9 %                  |
| NO <sub>x</sub>   | 1,57   | 1,29   | 1,03   | 0,98   | 0,92   | - 41,5 %                 | - 6,3 %                  |
| Partikel  | 0,06   | 0,03   | 0,02   | 0,02   | 0,02   | - 67,5 %                 | - 7,1 %                  |
| SO <sub>2</sub>   | 0,10   | 0,02   | 0,00   | 0,00   | 0,00   | - 99,5 %                 | - 0,9 %                  |

\* direkte Emissionen (ohne Vorkette)

\*\* NMVOc - Non-Methan Volatile Organic Compounds (nicht-methanhaltige flüchtige organische Verbindungen)

Datenquelle: Tremod Version 4.17 vom 12.12.2006.



\* direkte Emissionen (ohne Vorkette)

\*\* 1995-2005 Realdaten, 2006 Prognosewert

Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Flüchtige Organische (Nicht-Methan) Verbindungen (NMVOC), Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>), Feinstaub (Partikel), Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>)

Datenquelle: TREMOD Version 4.17 vom 12.12.2006.

# CO<sub>2</sub>-EMISSIONEN IM VERKEHR – ANTEIL AN DEN GESAMTEMISSIONEN IN DEUTSCHLAND

|  | 1990    | 2000   | 2005   | 2006   | 2007   | Veränderung<br>1990-2007     | Veränderung<br>2006-2007   |
|--|---------|--------|--------|--------|--------|------------------------------|----------------------------|
| <b>CO<sub>2</sub>-Emissionen* in Millionen Tonnen (Mio. t)</b>                               |         |        |        |        |        |                              |                            |
| Deutschland Gesamt   | 1.035,6 | 883,7  | 851,7  | 867,0  | 841,2  | - 194,4 Mio. t<br>(- 18,8 %) | - 25,8 Mio. t<br>(- 3,0 %) |
| Davon: Verkehr**   | 162,6   | 180,6  | 159,4  | 155,3  | 151,9  | - 10,7 Mio. t<br>(- 6,6 %)   | - 3,4 Mio. t<br>(- 2,2 %)  |
| Davon: Straßenverkehr  | 150,4   | 171,2  | 151,1  | 147,1  | 144,1  | - 6,3 Mio. t<br>(- 4,2 %)    | - 3,0 Mio. t<br>(- 2,0 %)  |
| <b>Anteile an den Gesamtemissionen in Prozent</b>  |         |        |        |        |        |                              |                            |
| Verkehr  | 15,7 %  | 20,4 % | 18,7 % | 17,9 % | 18,1 % |                              |                            |
| Straßenverkehr   | 14,5 %  | 19,4 % | 17,7 % | 17,0 % | 17,1 % |                              |                            |
| <b>CO<sub>2</sub>-Emissionen* inkl. Internationaler Verkehr in Millionen Tonnen (Mio. t)</b> |         |        |        |        |        |                              |                            |
| Deutschland Gesamt   | 1.055,0 | 910,0  | 882,9  | 899,7  | 876,3  | - 178,7 Mio. t<br>(- 16,9 %) |                            |
| Davon: Verkehr   | 182,0   | 206,9  | 190,6  | 188,0  | 187,1  | + 5,1 Mio. t<br>(+ 2,8 %)    |                            |
| Davon:<br>Internationaler Verkehr<br>(Luft- und Seeverkehr)                                  | 19,4    | 26,3   | 31,2   | 32,7   | 35,2   | + 15,8 Mio. t<br>(+ 81,4 %)  |                            |

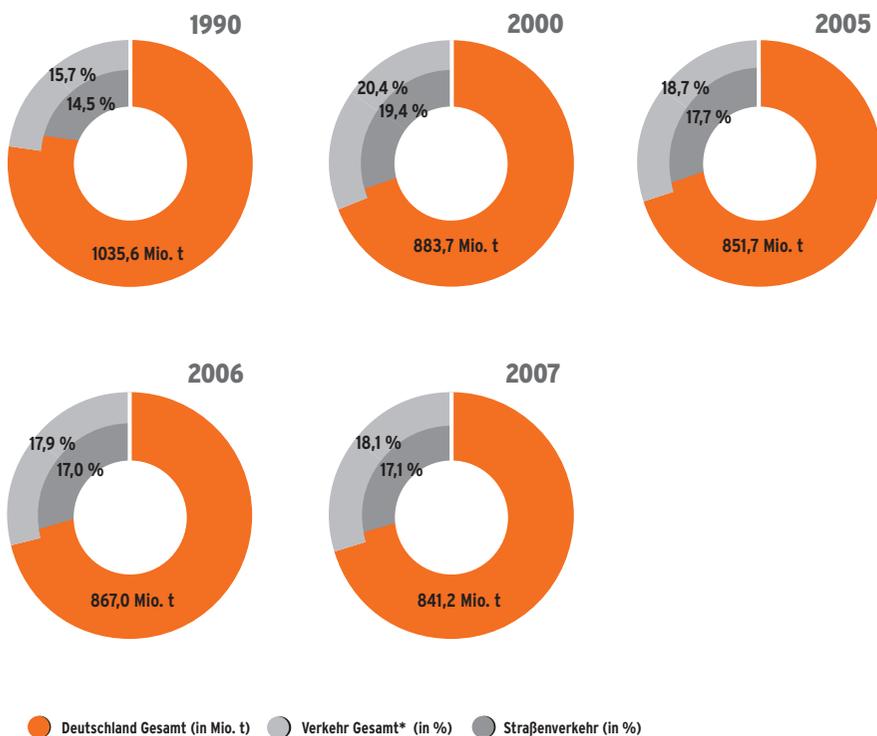
\* direkte Emissionen (ohne Vorkette)

\*\* nach Kyoto-Prinzip (ohne internationalen Luft- und Seeverkehr)

Datenquelle: Emissionsberichterstattung 2009 im Rahmen der UNFCCC.

**CO<sub>2</sub>-Emissionen,**

in Millionen Tonnen und die Anteile von Verkehr und Straßenverkehr in Prozent

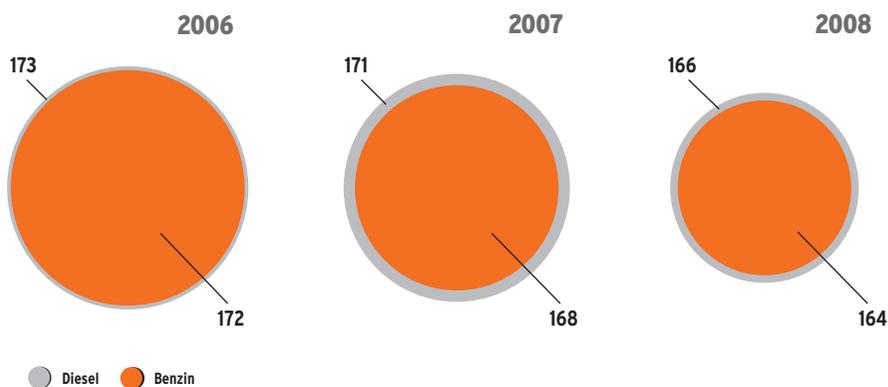


\* nach Kyoto-Prinzip (ohne internationalen Luft- und Seeverkehr)

Datenquelle: Emissionsberichterstattung 2009 im Rahmen der UNFCCC.

# CO<sub>2</sub>-EMISSIONEN DER NEUZULASSUNGEN

CO<sub>2</sub>-Emissionen der neuzugelassenen Pkw in g/km



Datenquelle: Kraftfahrtbundesamt [Hrsg.] (2008): Statistische Mitteilungen des Kraftfahrtbundesamtes. Fahrzeugzulassungen. Neuzulassungen, Januar-Dezember 2007-2008.

### Beispiel: EU-Ziel 120 g CO<sub>2</sub>-Ausstoß pro km bei Pkw

Bis 2015 wird der geplante Grenzwert von durchschnittlich 120 Gramm CO<sub>2</sub>-Ausstoß pro Kilometer eingeführt. Bis 2012 müssen zunächst nur 65 % der Neuwagen eines jeden Herstellers die Norm erfüllen, ein Jahr später 75 %, 2014 dann 80 % und ab 2015 alle Neuwagen.

#### Pkw-Neuzulassungen,

Gesamtzahl und Anteil der Pkw < 120 g CO<sub>2</sub>-Ausstoß je Kilometer in Prozent



Datenquelle: Kraftfahrtbundesamt: Statistische Mitteilungen des Kraftfahrtbundesamtes. Fahrzeugzulassungen. Neuzulassungen, Januar-Dezember 2007 und 2008.





# ALLGEMEINE KENNGRÖSSEN

# KFZ-BESTAND IN DEUTSCHLAND UND DURCHSCHNITTSALTER DER PKW UND LKW

|                             | 1995          | 2000          | 2005          | 2007          | Veränderung<br>1995-2007 | Veränderung<br>2005-2007 |
|-----------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------------------|--------------------------|
| <b>Kfz-Bestand in 1.000</b> |               |               |               |               |                          |                          |
| Krafträder*                 | 2.268         | 3.338         | 3.828         | 3.969         | + 75,0 %                 | + 3,7 %                  |
| Pkw und Kombi               | 40.404        | 42.840        | 45.376        | 46.570        | + 15,3 %                 | + 2,6 %                  |
| Busse und Obusse            | 86            | 86            | 86            | 84            | - 2,3 %                  | - 2,3 %                  |
| Lkw                         | 2.215         | 2.527         | 2.572         | 2.604         | + 17,6 %                 | + 1,2 %                  |
| Zugmaschinen                | 1.900         | 1.920         | 1.962         | 2.001         | + 5,3 %                  | + 2,0 %                  |
| <b>Summe</b>                | <b>46.873</b> | <b>50.711</b> | <b>53.824</b> | <b>55.228</b> | <b>+ 17,8 %</b>          | <b>+ 2,6 %</b>           |
| Sonstige**                  | 613           | 655           | 697           | 283           | - 53,8 %                 | - 59,4 %                 |
| <b>Summe inkl. Sonstige</b> | <b>47.486</b> | <b>51.366</b> | <b>54.521</b> | <b>55.511</b> | <b>+ 16,9 %</b>          | <b>+ 1,8 %</b>           |

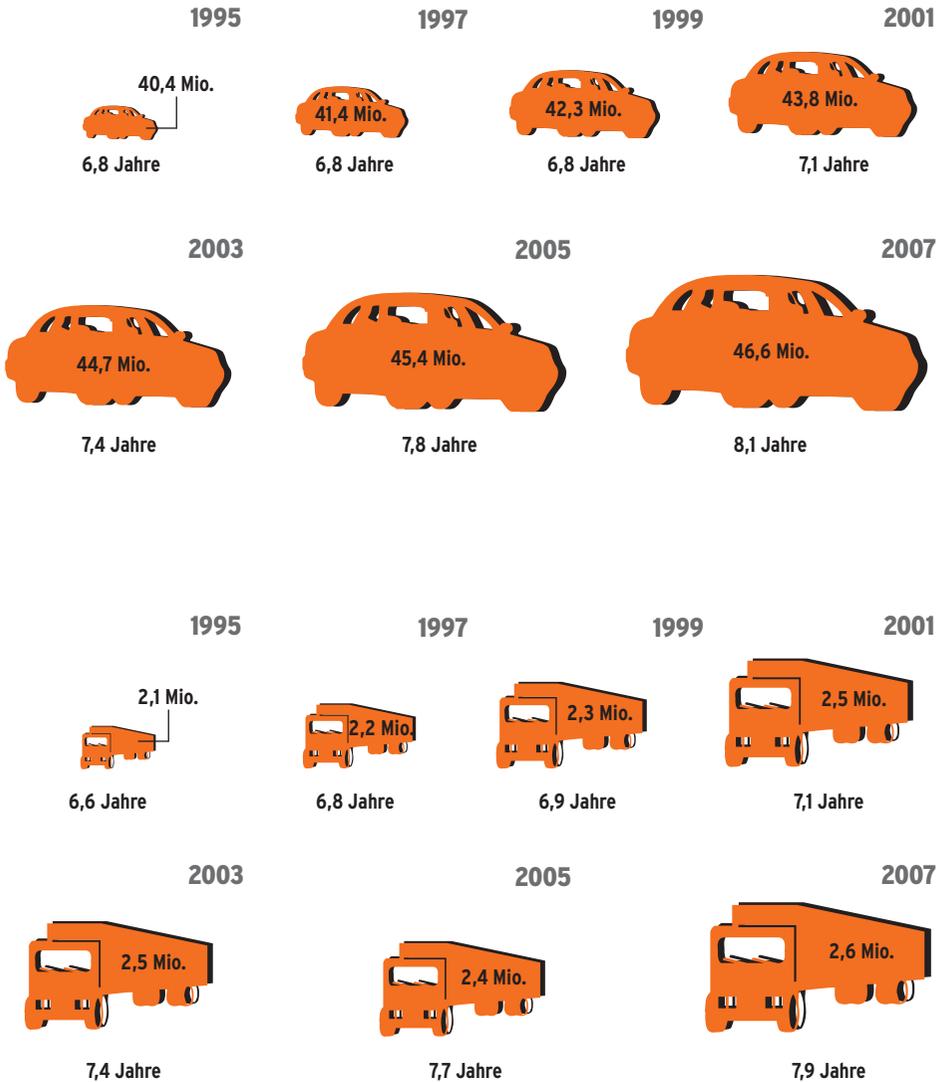
\* inkl. Leicht- und Kleinkrafträder

\*\* Ab 2006 werden Fahrzeuge mit Zweckbestimmung (z.B. Wohnmobile, Krankenwagen) den Pkw zugeordnet.

Datenquelle: BMVBS [Hrsg.] (2008): Verkehr in Zahlen 2008/2009. Hamburg, S. 136-137.

Allgemeine Kenngrößen,

Kfz-Bestand in Deutschland und Durchschnittsalter der Pkw und Lkw



Datenquelle: BMVBS [Hrsg.] (2008): Verkehr in Zahlen 2008/2009. Hamburg, S. 136-137.

Kraftfahrtbundesamt: Statistische Mitteilungen des Kraftfahrtbundesamtes. Fahrzeugzulassungen. Bestand, Alter der Fahrzeuge, Januar 2008.

# MOTORISIERUNGSGRAD IN DEUTSCHLAND UND EUROPA

|  | 1995 | 2000 | 2005 | 2007 | Veränderung<br>1995-2007 |
|--|------|------|------|------|--------------------------|
| <b>Anzahl der Pkw je 1.000 Einwohner (18 bis unter 65 Jahre)</b> |      |      |      |      |                          |
| Deutschland  | 762  | 825  | 886  | 796  | + 4,5 %                  |
| Berlin   | 512  | 527  | 533  | 476  | - 7,0 %                  |
| Hamburg  | 621  | 716  | 734  | 611  | - 1,6 %                  |

Datenquelle: eigene Berechnungen des UBA auf Basis von Einwohner- und Pkw-Zahlen aus der „Regionaldatenbank Deutschland“: <http://www.regionalstatistik.de/genesis/online/logon>

Der Motorisierungsgrad gibt Aufschluss darüber, wie viele Personen einen Pkw besitzen. Weit unter dem deutschen Durchschnitt liegt

der Motorisierungsgrad in Berlin. Die Differenzen zwischen 2005 und 2007 gehen auf eine Umstellung der Statistik zurück.

|   | 1995 | 2005 | Veränderung<br>1995-2005 |
|---|------|------|--------------------------|
| <b>Anzahl der Pkw je 1.000 Einwohner (gesamt)</b> |      |      |                          |
| EU-25   | 394  | 463  | + 17,5 %                 |
| EU-15   | 430  | 495  | + 15,1 %                 |
| Deutschland                                       | 495  | 546  | + 10,3 %                 |
| Frankreich  | 434  | 491  | + 13,1 %                 |
| Dänemark  | 321  | 354  | + 10,3 %                 |
| Norwegen  | 387  | 429  | + 10,9 %                 |
| Schweiz   | 459  | 514  | + 12,0 %                 |
| Luxemburg   | 568  | 659  | + 16,0 %                 |
| Türkei  | 51   | 75   | + 47,1 %                 |
| Rumänien  | 97   | 149  | + 53,6 %                 |

Datenquelle: Eurostat:  
[http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/transport/data/main\\_tables](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/transport/data/main_tables)

Motorisierungsgrad in Europa 2005





# ENTWICKLUNG DER NEUZULASSUNGEN, PKW

Die Zahl der Pkw-Neuzulassungen ist zwischen 2006 und 2007 von 3,45 auf 3,12 Millionen gesunken. Das entspricht einem

Rückgang von rund 9 %. Die Minderung zwischen 2007 und 2008 fällt dagegen deutlich geringer aus.

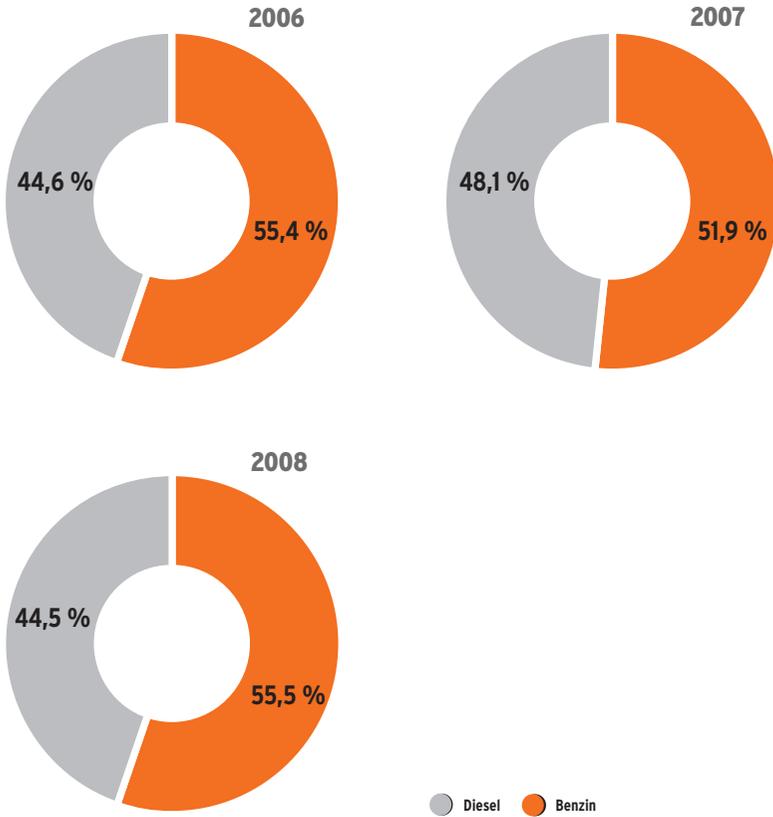
|  | 2006             | 2007             | 2008             |
|--|------------------|------------------|------------------|
| <b>Anzahl der Pkw-Neuzulassungen nach Antriebsart</b>                |                  |                  |                  |
| Dieselmotor  | 1.535.881        | 1.501.566        | 1.361.457        |
| Benzinmotor  | 1.910.823        | 1.622.276        | 1.695.972        |
| <b>Summe</b>   | <b>3.446.704</b> | <b>3.123.842</b> | <b>3.057.429</b> |
| <b>Anteil der Pkw-Neuzulassungen nach Antriebsart in Prozent (%)</b> |                  |                  |                  |
| Dieselmotor  | 44,6             | 48,1             | 44,5             |
| Benzinmotor  | 55,4             | 51,9             | 55,5             |

Datenquelle: Kraftfahrtbundesamt [Hrsg.] (2008): Statistische Mitteilungen des Kraftfahrtbundesamtes. Fahrzeugzulassungen. Neuzulassungen, Januar-Dezember 2007-2008.



**Pkw-Neuzulassungen,**

Anteile der Fahrzeuge mit Diesel- oder Ottomotor in Prozent



Datenquelle: Kraftfahrtbundesamt [Hrsg.] (2008): Statistische Mitteilungen des Kraftfahrtbundesamtes. Fahrzeugzulassungen. Neuzulassungen, Januar-Dezember 2007-2008.

# FAHRZEUGBESTAND

## Bestand an Schienenfahrzeugen\*

|                       | Eisenbahnen                         |              |               | Straßenbahn-, Stadtschnell- und U-Bahnfahrzeuge |                           |
|-----------------------|-------------------------------------|--------------|---------------|---|---------------------------|
|                       | Lokomotiven, Triebwagen, Triebköpfe | Güterwaggons | Personenwagen | Straßenbahnen                                   | Stadtbahnen- und U-Bahnen |
| 1950                  | 13.700                              | 270.000      | 25.100        | 10.200  | 400                       |
| 1990                  | 8.900                               | 206.800      | 11.500        | 2.900   | 3.500                     |
| 2000                  | 13.700                              | 131.400      | 13.900        | 4.900   | 4.400                     |
| 2005                  | 13.200                              | 100.600      | 12.000        | 8.700 (2004)                                    |                           |
| Veränderung 1950-2005 | - 3,6 %                             | - 62,7 %     | - 52,2 %      | - 17,9 %<br>(Bezug 1950-2004)                   |                           |
| Veränderung 2000-2005 | - 3,6 %                             | - 23,4 %     | - 13,7 %      | - 6,5 %<br>(Bezug 2000-2004)                    |                           |

## Bestand an Schiffen\*

|                       | Binnenschiffe (ab 2000) |                          |                  | Seeschiffe (Handelsschiffe) |          |                  |
|-----------------------|-------------------------|--------------------------|------------------|-----------------------------|----------|------------------|
|                       | Frachtschiffe**         | Schub- u. Schleppschiffe | Passagierschiffe | Trockenfrachter             | Tanker   | Passagierschiffe |
| 1950                  | 5.435                   | 913                      | 494              | 1.595                       | 38       | 104              |
| 1990                  | 2.723                   | 267                      | 628              | 858                         | 94       | 112              |
| 2000                  | 2.569                   | 450                      | 924              | 520                         | 38       | 131              |
| 2005                  | 2.457                   | 442                      | 1.000            | 447                         | 44       | 112              |
| 2006                  | 2.415                   | 443                      | 1.013            | 423                         | 45       | 106              |
| Veränderung 1950-2005 | - 55,6 %                | - 51,5 %                 | + 105,1 %        | - 73,5 %                    | + 18,4 % | + 1,9 %          |
| Veränderung 2000-2005 | - 1,7 %                 | + 0,2 %                  | + 1,3 %          | + 5,4 %                     | + 2,3 %  | - 5,4 %          |

Luftfahrzeugbestand des zivilen Luftverkehrs\*

|                       | Insgesamt** | Flugzeuge mit einem Startgewicht |           |             | Hubschrauber |
|-----------------------|-------------|----------------------------------|-----------|-------------|--------------|
|                       |             | bis 2 t                          | 2-20 t    | > 20 t      |              |
| 1960                  | 1.111       | 975                              | 83        | 38          | 14           |
| 1990                  | 9.158       | 7.702                            | 682       | 306         | 468          |
| 2000                  | 12.272      | 9.950                            | 907       | 595         | 820          |
| 2005                  | 12.249      | 9.961                            | 804       | 680         | 804          |
| 2006                  | 12.459      | 10.112                           | 827       | 698         | 822          |
| Veränderung 1960-2006 | + 1.021,4 % | + 937,1 %                        | + 896,4 % | + 1.736,8 % | + 5.771,4 %  |
| Veränderung 2005-2006 | + 1,7 %     | + 1,5 %                          | + 2,9 %   | + 2,6 %     | + 2,2 %      |

\* bis einschließlich 1990 alte Bundesländer; ab 2000 Deutschland.

\*\* nur motorisierte Luftfahrzeuge, einschließl. Motorsegler (ohne Luftschiffe).

Datenquelle: Statistisches Bundesamt u. a. [Hrsg.] (2008): Datenreport 2008. Ein Sozialbericht für die Bundesrepublik Deutschland. Kapitel 11 Räumliche Mobilität und Regionale Disparitäten. Bonn, S. 311ff.



# FLÄCHENINANSPRUCHNAHME DURCH VERKEHRSINFRASTRUKTUR

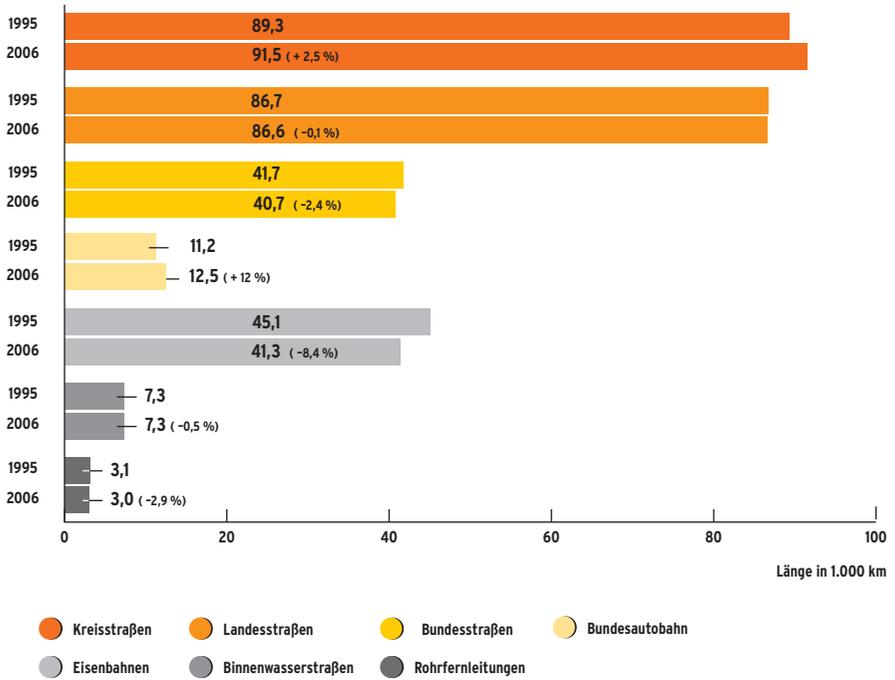
Die Verkehrsinfrastruktur ist maßgeblich für die Attraktivität der Benutzung der Verkehrsmittel. Dort steht die Abnahme der

Eisenbahnstrecken für den Schienenverkehr von 1995 bis 2005 um 8,4 % der Erweiterung von Bundesautobahnen um 11,6 % gegenüber.

|                                       | 1995  | 2000  | 2002  | 2004  | 2006  | Veränderung<br>1995-2006 | Veränderung<br>2004-2006 |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------|--------------------------|
| <b>Verkehrswege in 1.000 km</b>       |       |       |       |       |       |                          |                          |
| Eisenbahnstrecken                     | 45,1  | 41,7  | 40,6  | 41,4  | 41,3  | - 8,4 %                  | - 0,2 %                  |
| Rohrfernleitungen                     | 3,06  | 2,97  | 2,97  | 2,97  | 2,97  | - 2,9 %                  | +/- 0 %                  |
| Binnenwasserstraßen                   | 7,34  | 7,30  | 7,31  | 7,31  | 7,31  | - 0,4 %                  | +/- 0 %                  |
| Straßen des<br>überörtlichen Verkehrs | 228,9 | 230,8 | 231,6 | 231,5 | 231,4 | + 1,1 %                  | +/- 0 %                  |
| ○ Bundesautobahnen                    | 11,2  | 11,7  | 12,0  | 12,2  | 12,5  | + 11,6 %                 | + 2,5 %                  |
| ○ Bundesstraßen                       | 41,7  | 41,3  | 41,2  | 41,0  | 40,7  | - 2,4 %                  | - 0,7 %                  |
| ○ Landesstraßen                       | 86,7  | 86,8  | 86,9  | 86,7  | 86,6  | - 0,1 %                  | - 0,1 %                  |
| ○ Kreisstraßen                        | 89,3  | 91,0  | 91,4  | 91,6  | 91,5  | + 2,5 %                  | - 0,1 %                  |

Datenquelle: BMVBS [Hrsg.] (2008): Verkehr in Zahlen 2008/2009. Hamburg.

Länge in 1.000 km und Veränderung von 1995 zu 2006 in Prozent





## BAU- UND BETRIEBSKOSTEN VON BUNDESFERNSTRASSEN

Mit dem 5. Fernstraßenausbauänderungsgesetz, welches im Oktober 2004 in Kraft getreten ist, hat der Deutsche Bundestag den neuen Bedarfsplan für die Bundesfernstraßen mit einem Planungshorizont bis 2015 beschlossen. Die Projekte in der Kategorie „vordringlicher Bedarf“ beinhalten insbesondere folgende Bauziele:

- rund 15 Milliarden Euro für den Neubau von 1.900 km Autobahnen,
- rund 13 Milliarden Euro für den Ausbau von 2.200 km Autobahnen (Erweiterung auf sechs oder mehr Fahrstreifen)
- fast 19 Milliarden Euro für Aus- und Neubau von 5.500 km Bundesstraßen, davon allein rund 11 Milliarden Euro für rund 850 Ortsumgehungen



In der folgenden Tabelle sind die Kosten der Erhaltung und des Betriebes von Bundesfernstraßen dargestellt. Sie umfassen sowohl die Kapitalkosten (wie Grundstückskosten) als

auch die laufenden Kosten für betrieblichen Unterhalt, Verwaltung und Verkehrspolizei sowie für Erhaltungsinvestitionen.

|  | Bundesautobahnen |         | Bundesstraßen |        | Bundesfernstraßen insgesamt |        |
|--|------------------|---------|---------------|--------|-----------------------------|--------|
|  | 2003             | 2010    | 2003          | 2010   | 2003                        | 2010   |
| <b>Kosten des Bundesfernstraßennetzes pro Jahr</b> |                  |         |               |        |                             |        |
| Kapitalkosten (in Mrd. EUR)                        | 5,34             | 6,72    | 5,33          | 6,41   | 10,64                       | 13,13  |
| Laufende Kosten* (in Mrd. EUR)                     | 1,61             | 2,01    | 1,85          | 2,23   | 3,46                        | 4,24   |
| Gesamtkosten (in Mrd. EUR)                         | 6,95             | 8,74    | 7,18          | 8,64   | 14,12                       | 17,38  |
| Netzlänge** (in km)                                | 12.116           | 12.600  | 42.795        | 43.000 | 54.911                      | 55.600 |
| Laufende Kosten je km (in EUR)                     | 132.882          | 159.524 | 43.229        | 51.860 | 63.010                      | 76.256 |

\* ohne Kosten des Erhebungssystems für die Lkw-Maut, einschließlich Erhaltungsinvestitionen

\*\* Netzlänge 2010 geschätzt auf Basis des Entwurfs des Bundesverkehrswegeplans 2003

Datenquelle: Studie von IWW und Prognos AG. Nach: Huckestein, B. (2004): Instandhaltungskosten von Straßen. In: Internationales Verkehrswesen (56), 11/2004, S. 499ff.



# KOSTEN UND EINNAHMEN DES STRASSEN- VERKEHRS FÜR DEN BUNDESHAUSHALT

Der Verkehr verursacht in Deutschland sehr hohe volkswirtschaftliche Kosten. Die Einnahmen aus verkehrsbezogenen Abgaben reichen nicht aus, um diese Kosten zu decken. So verursacht z. B. der Straßen-

personenverkehr jährlich ca. 47 Milliarden Euro und der Straßengüterverkehr rund 13 Milliarden Euro mehr Kosten, als der Staat durch Abgaben dieser Verkehrsbranche einnimmt.

## Saldo der wichtigsten anrechenbaren Abgaben mit den wichtigsten relevanten Kosten des Straßenverkehrs in Deutschland 2005

|  | Aufkommen (+)<br>oder Kosten (-) des<br>Kfz-Güterverkehrs<br>in Mrd. Euro | Aufkommen (+)<br>oder Kosten (-) des<br>Kfz-Personenverkehrs<br>in Mrd. Euro | Gesamtaufkommen oder<br>Gesamtkosten des<br>Personen- und Güterver-<br>kehrs in Mrd. Euro |
|--|---|--|---|
| Energiesteuer, zweckgebundene Mehrwertsteuer auf Diesel und Lkw-Maut | + 11,6*   | + 26,9   | + 38,5  |
| Kfz-Steuern  | + 2,9   | + 5,8  | + 8,7   |
| (Park) Gebühren  |   | + 1,6  | + 1,6   |
| Externe Umwelt- und Unfallkosten                                     | - 15,8  | - 61,2   | - 77,0  |
| Wegekosten   | - 11,5  | - 19,9   | - 31,4  |
| <b>SALDO</b>   | <b>- 12,8</b>   | <b>- 46,8</b>  | <b>- 59,6</b>   |

Datenquelle: Hirte, G. (2008): Abgaben als Instrumente zur Kostenanlastung von externen Kosten und Wegekosten im Straßenverkehr. TU Dresden.

\* Anstelle der von Hirte genannten Mauteinnahmen von 2,6 Mrd. Euro rechnet das UBA mit den Zahlen des BMVBS in Höhe von 2,9 Mrd. Euro.





Die externen Umwelt- und Unfallkosten sind in der folgenden Tabelle noch detaillierter dargestellt. Dabei wird deutlich, dass im Personenverkehr Unfälle die wesentliche Kostenkategorie bilden (38,8 Mrd. Euro). Die

Klimakosten stehen mit rund 8 Milliarden Euro an zweiter Stelle. Beim Güterverkehr entstehen externe Umweltkosten v.a. durch Lärm (4,3 Mrd. Euro), Luftverschmutzung (3,7 Mrd. Euro) und Klimaschäden (3,2 Mrd. Euro).

### Externe Umwelt- und Unfallkosten des Verkehrs in Deutschland 2005 nach Kostenkategorie und Verkehrsträger in Mio. € / Jahr

|                                    | Summe         | Anteil (%) | Straßenverkehr |               | Schienenverkehr |            | Luftverkehr |           | Binnenschifffahrt |
|------------------------------------|---------------|------------|----------------|---------------|-----------------|------------|-------------|-----------|-------------------|
|                                    |               |            | PV*            | GV**          | PV*             | GV**       | PV*         | GV**      | GV**              |
| Unfälle                            | 41.766        | 52,0       | 38.756         | 2.927         | 69              | 5          | 7           | 1         | n.a.              |
| Lärm                               | 9.693         | 12,1       | 4.726          | 4.014         | 513             | 315        | 121         | 4         | 0                 |
| Luftverschmutzung                  | 7.694         | 9,6        | 3.740          | 3.324         | 196             | 182        | 16          | 1         | 235               |
| Klimakosten                        | 11.229        | 14,0       | 7.688          | 3.050         | 59              | 41         | 245         | 8         | 138               |
| Natur und Landschaft               | 3.173         | 3,9        | 2.207          | 835           | 29              | 8          | 57          | 2         | 36                |
| Vor- und nachgelagerte Prozesse    | 5.445         | 6,8        | 3.222          | 1.352         | 503             | 289        | 45          | 1         | 31                |
| Zusatzkosten in städtischen Räumen | 1.389         | 1,7        | 854            | 250           | 222             | 64         | 0           | 0         | 0                 |
| <b>Summe</b>                       | <b>80.390</b> | <b>100</b> | <b>61.193</b>  | <b>15.753</b> | <b>1.592</b>    | <b>904</b> | <b>492</b>  | <b>16</b> | <b>440</b>        |
| Anteil (%)                         | 100           |            | 76,1           | 19,6          | 2,0             | 1,1        | 0,6         | 0,0       | 0,5               |

\* PV = Personenverkehr

\*\* GV = Güterverkehr

Datenquelle: Infras (2007): Externe Kosten des Verkehrs in Deutschland. Zürich, S. 6.

### Externe Umwelt- und Unfallkosten des Straßenverkehrs in Deutschland 2005 nach Kostenkategorie und Verkehrsmittel in Mio. € /Jahr

|                                    | Summe         | Anteil (%) | Pkw           | Busse        | Motor-<br>räder | Liefer-<br>wagen | Lkw           |
|------------------------------------|---------------|------------|---------------|--------------|-----------------|------------------|---------------|
| Unfälle                            | 41.683        | 52,0       | 31.840        | 402          | 6.514           | 1.247            | 1.680         |
| Lärm                               | 8.739         | 12,1       | 4.372         | 76           | 277             | 927              | 3.087         |
| Luftverschmutzung                  | 7.065         | 9,6        | 3.385         | 283          | 72              | 648              | 2.677         |
| Klimakosten                        | 10.739        | 14,0       | 7.370         | 208          | 110             | 635              | 2.416         |
| Natur und Landschaft               | 3.042         | 3,9        | 2.140         | 37           | 30              | 201              | 634           |
| Vor- und nachgelagerte Prozesse    | 4.576         | 6,8        | 3.093         | 62           | 68              | 301              | 1.052         |
| Zusatzkosten in städtischen Räumen | 1.103         | 1,7        | 822           | 16           | 16              | 116              | 133           |
| <b>Summe</b>                       | <b>76.947</b> | <b>100</b> | <b>53.021</b> | <b>1.085</b> | <b>7.087</b>    | <b>4.074</b>     | <b>11.679</b> |
| <b>Anteil (%)</b>                  | <b>100</b>    |            | <b>68,9</b>   | <b>1,4</b>   | <b>9,2</b>      | <b>5,3</b>       | <b>15,2</b>   |

Datenquelle: Infras (2007): Externe Kosten des Verkehrs in Deutschland. Zürich, S. 6.





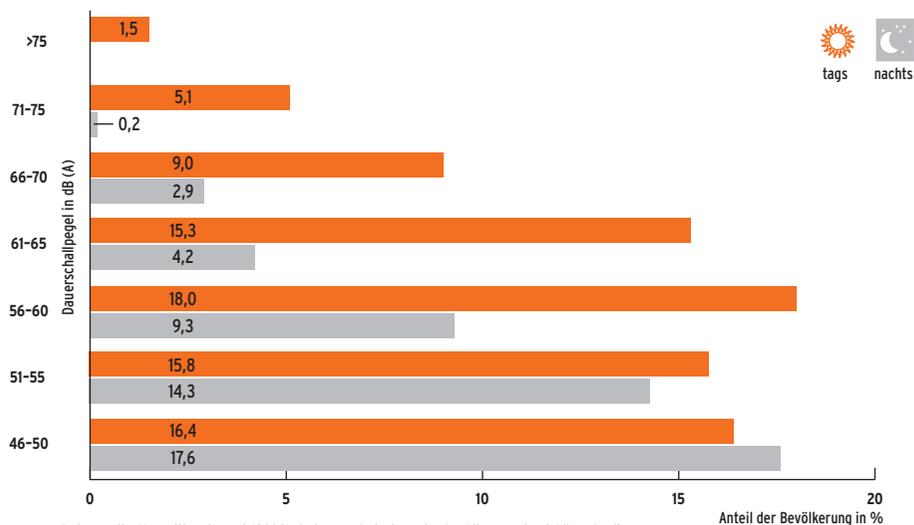
**LÄRM**

# VERKEHRSLÄRM – GERÄUSCH-BELASTUNGSSITUATION (alte Bundesländer)

Nach Berechnungen in den alten Bundesländern sind durch den Straßenverkehr tagsüber 15,6 % der Bevölkerung Lärmpegeln über 65 dB(A) ausgesetzt und unterliegen

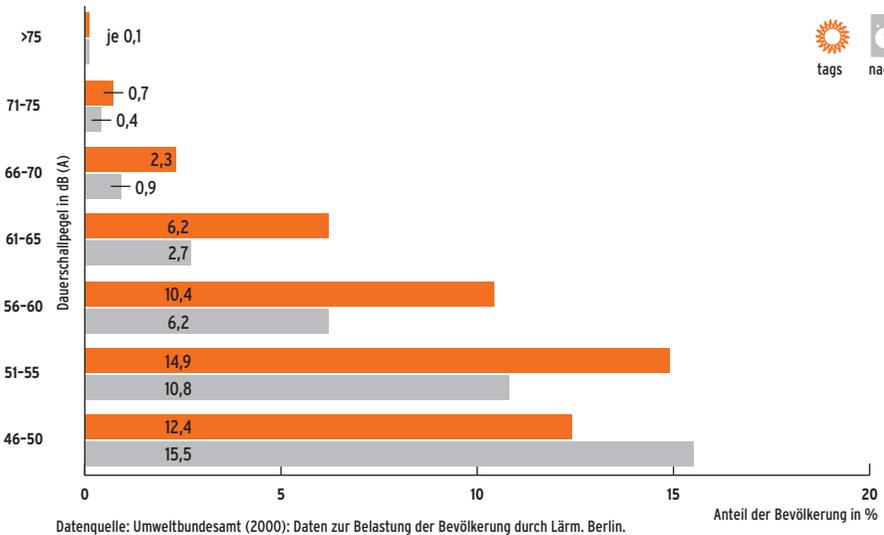
somit einem erhöhten Risiko für Herz-Kreislauferkrankungen. Durch den Schienenverkehr sind am Tag 3,1 % der Bevölkerung von Lärm in dieser Höhe betroffen.

## Straßenverkehr 1999



Datenquelle: Umweltbundesamt (2000): Daten zur Belastung der Bevölkerung durch Lärm. Berlin.

## Schienenverkehr 1997



# LÄRMBELÄSTIGUNG DER BEVÖLKERUNG NACH GERÄUSCHQUELLEN 2008

## Geräuschquelle

gestört und belästigt (Angaben in %\*)

|                       | äußerst | stark | mittelmäßig | etwas | überhaupt nicht |
|-----------------------|---------|-------|-------------|-------|-----------------|
| Straßenverkehr        | 3,5     | 8,1   | 18,1        | 29,1  | 41,2            |
| Nachbarn              | 1,4     | 3,9   | 10,8        | 26,2  | 57,6            |
| Flugverkehr           | 1,9     | 4,2   | 7,5         | 16,8  | 69,6            |
| Industrie und Gewerbe | 0,7     | 2,9   | 8,0         | 20,1  | 68,2            |
| Schienenverkehr       | 0,5     | 2,7   | 8,0         | 12,4  | 76,4            |

\* gerundete Werte, daher Summen &lt;/&gt; 100 % möglich

Datenquelle: Umweltbundesamt (2008): Umweltbewusstsein in Deutschland 2008, Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage. Berlin.



---

---

# GLOSSAR

---

---

## Direkte Emissionen

Emissionen im Sinne des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG) sind die von einer Anlage ausgehenden Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen, Licht, Wärme, Strahlen und ähnliches. Die direkten Emissionen umfassen im Verkehrsbereich nur den Anteil des Schadstoff-Ausstoßes, der unmittelbar bei der Nutzung des Verkehrsmittels entsteht.

## Externe Kosten

Externe Kosten sind negative Verhaltensauswirkungen, die nicht oder nicht ausreichend dem Verursacher angelastet werden und die er somit nicht bei seiner Handlungsentscheidung berücksichtigt. Diese negativen externen Effekte bestehen im Verkehrsbereich aus Unfall- und Umweltkosten – wobei zu letzterem v. a. Kosten infolge von Lärmbelastung, Luftverschmutzung, Klimaschäden sowie Landschaftsverbrauch gehören.

## Fahrleistung

Die Fahrleistung verdeutlicht die Verkehrsmenge in Bezug auf die eingesetzten Fahrzeuge und wird in Fahrzeug-Kilometer (Fzgkm bzw. Lkw-km oder Pkw-km) gemessen.

## Indirekte Emissionen (Vorkette)

Emissionen, die im Verkehrsbereich bei der Bereitstellung des Kraftstoffes bzw. der Energie – also in der Vorkette – entstehen, werden als indirekte Emissionen bezeichnet (z. B. Emissionen von Raffinerien oder Kraftwerken der Bahn).

## Kyoto-Prinzip

Nach dem Kyoto-Prinzip sind bei der Dokumentation der im Verkehr verursachten Emissionen nur der Straßenverkehr, der Schienenverkehr, die Binnenschifffahrt, der inländische Flugverkehr und der übrige Verkehr (z. B. in der Bauwirtschaft) enthalten. Der internationale Flugverkehr sowie der internationale Seeverkehr werden nur nachrichtlich aufgeführt – sie sind für die Zielerreichung nach Kyoto derzeit noch nicht relevant.

## Modal Split

Der Modal Split beschreibt die Verteilung des Verkehrsaufwands (aber auch der Fahrleistungen, des Verkehrsaufkommens oder des Energieverbrauchs) auf die verschiedenen Verkehrsträger (Modi) in einem bestimmten Gebiet (Stadt/Region/Land). Anhand des Modal Split wird die Verkehrsmittelwahl der Verkehrsteilnehmer deutlich.

### Motorisierungsgrad

Der Motorisierungsgrad verdeutlicht das Verhältnis zwischen Kraftfahrzeugen und Einwohnerzahl und wird im Allgemeinen als Anzahl der Kraftfahrzeuge pro 1000 Einwohner einer Stadt, Region oder eines Landes angegeben.

### Primärenergiebedarf

Primärenergiebedarf bezeichnet die benötigte Energiemenge, die mit den natürlich vorkommenden Energieformen oder Energiequellen – etwa als Kohle, Gas, Öl oder von Sonne, Wind, Erdwärme etc. – zur Verfügung steht. Mit einem oder mehreren Umwandlungsschritten werden aus der Primärenergie die Sekundärenergieträger wie Strom, Heizöl und Benzin gewonnen.

### Spezifische Emissionen

Im Verkehrsbereich wird mit diesem Begriff der Quotient aus den Emissionen von Pkw bzw. Lkw (sowohl nur direkte Emissionen als auch Emissionen inklusive Vorkette) und dem Verkehrsaufwand von Pkw bzw. Lkw bezeichnet (spezifische Pkw-Emissionen = Pkw-Emissionen (direkt/indirekt)/Personenverkehrsaufwand).

### Verkehrsaufkommen

Das Verkehrsaufkommen bezieht sich auf die Anzahl von Verkehrsvorgängen. Im Personenverkehr wird die Anzahl der Wege bzw. Personenfahrten und im Güterverkehr die Masse (z. B. in Tonnen: t) bzw. die Anzahl der Transportgüter gemessen.

### Verkehrsaufwand

Der Begriff Verkehrsaufwand bezeichnet das Produkt aus der transportierten Gütermenge (Tonnen: t) oder der Personenzahl (P) und der zurückgelegten Wegstrecke (Kilometer: km). In der Verkehrsstatistik ist hierfür auch der Begriff Verkehrsleistung gebräuchlich.

### Verkehrsträgervergleich

Bei einem Verkehrsträgervergleich werden die Verkehrszweige (Straßen-, Schienen-, Schiffs- und Luftverkehr) oder auch verschiedene Verkehrsmittel (z. B. im Personenverkehr: Pkw, Bus, Straßenbahn, Nah- und Fernverkehrszug, Flugzeug) bezüglich bestimmter Merkmale – wie etwa dem jeweiligen CO<sub>2</sub>-Ausstoß oder dem Energieverbrauch – verglichen.

---

---

# QUELLENVERZEICHNIS

---

---

**Blanke & Burdick (2005):** Food (miles) for Thought – Energy Balance for Locally-grown versus Imported Apple Fruit. In: Environmental Science and Pollution Research International, 12/2005, S. 125–127.

**Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung [Hrsg.] (2008):** Verkehr in Zahlen 2008/2009. Hamburg.

**DIW, INFAS (2002):** Mobilität in Deutschland. Bonn und Berlin.

**Ecofys GmbH (2004):** Harmonisierung der Emissionsberichtserstattung II: Staub, Feinstaub PM10 und PM2,5. Köln.

**Eurostat (Statistiken der Europäischen Kommission):**

[http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/transport/data/main\\_tables](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/transport/data/main_tables)

**Hirte, G. (2008):** Abgaben als Instrumente zur Kostenanlastung von externen Kosten und Wegekosten im Straßenverkehr. TU Dresden.

**Huckestein, B. (2004):** Instandhaltungskosten von Straßen. In: Internationales Verkehrswesen (56), 11/2004, S. 499ff.

**Infras (2007):** Externe Kosten des Verkehrs in Deutschland. Zürich, S. 6.

**Kraftfahrtbundesamt:** Statistische Mitteilungen des Kraftfahrtbundesamtes. Fahrzeugzulassungen. Neuzulassungen, Januar-Dezember 2007 und 2008.

**Kraftfahrtbundesamt:** Statistische Mitteilungen des Kraftfahrtbundesamtes. Fahrzeugzulassungen. Bestand, Alter der Fahrzeuge, Januar 2008.

**Regionaldatenbank Deutschland:** <http://www.regionalstatistik.de/genesis/online/logon>

**Statistisches Bundesamt u. a. [Hrsg.] (2008):** Datenreport 2008. Ein Sozialbericht für die Bundesrepublik Deutschland. Kapitel 11 Räumliche Mobilität und Regionale Disparitäten. Bonn, S. 311ff.

**Institut für Energie- und Umweltforschung (ifeu):** Daten- und Rechenmodell TREMOD: Energieverbrauch und Schadstoffemissionen des motorisierten Verkehrs in Deutschland 1960–2030. Heidelberg, Version 4.17 vom 12.12.2006, im Auftrag des Umweltbundesamtes.

**Umweltbundesamt (2000):** Daten zur Belastung der Bevölkerung durch Lärm. Berlin.

**Umweltbundesamt (2007):** Externe Kosten kennen – Umwelt besser schützen. Hintergrundpapier.

**Umweltbundesamt (2008):** Umweltbewusstsein in Deutschland 2008, Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage. Berlin.

**UmweltMobilCheck der DB AG (2002 eingeführt):**  
[http://www.bahn.de/p/view/service/umwelt/umweltbilanz\\_hintergrund.shtml](http://www.bahn.de/p/view/service/umwelt/umweltbilanz_hintergrund.shtml)  
(Grundlage: Daten- und Rechenmodell TREMOD).

#### Bildquelle:

- Motiv „Sonnenblume vor Auto“, Cover, © iStockphoto/Sergei Chumakov
- Motiv „Passanten“, Seite 3, © iStockphoto/Ola Dusegård
- Motiv „Rangierbahnhof“, Seiten 6 bis 7, © fotolia/Padfoot
- Motiv „Abgase“, Seite 14, © Pixelio/Ernst Rose
- Motiv „Apfel“, Seiten 16 bis 17, © fotolia/Uwe Wittbrock
- Motiv „Fahrgäste und Fernverkehrszug“, Seiten 18 bis 19, © iStockphoto/Maciej Noskowski
- Motiv „Straßenmarkierung“, Seite 23, © fotolia/Ralf Gosch
- Motiv „Straßenszene mit Regenschirm“, Seite 26, © fotolia/Ivan Tykhyi
- Motiv „Kondensstreifen am Himmel“, Seite 30, © Pixelio/Kurt Michel
- Motiv „Junge Frau im Zug“, Seite 32, © iStockphoto/Stanislav Popov
- Motiv „Löwenzahn vor Pkw“, Seiten 34 bis 35, © iStockphoto/Georg Winkens
- Motiv „Autos“, Seiten 40 bis 41, © GoodShoot
- Motiv „Parkfläche“, Seiten 42 bis 43, © iStockphoto
- Motiv „Zapfsäule“, Seite 48, © iStockphoto/Don Bayley
- Motiv „Flugzeuge“, Seite 51, © iStockphoto/Matjaz Boncina
- Motiv „Bauingenieur vor Brücke“, Seite 54, © iStockphoto/Ron Hohenhaus
- Motiv „Bezahlen an Mautstation“, Seite 57, © iStockphoto/Ron Hohenhaus
- Motiv „Mann mit Megaphon“, Seiten 60 bis 61, © iStockphoto/Helder Almeida
- Motiv „Fahrbahnmarkierung“, Seite 64, © fotolia/iBart

Umweltbundesamt  
Postfach 1406  
06813 Dessau-Roßlau  
Fax: ++49 340 2103 2285  
Internet: [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)  
E-Mail: [info@umweltbundesamt.de](mailto:info@umweltbundesamt.de)  
Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier