



Straßenverkehr in Baden-Württemberg: Fahrleistungen und Emissionen

Dr. Helmut Büringer, Dirk Schmidtmeier

Die auf den Straßen im Land erbrachten Fahrleistungen im Straßenverkehr nehmen weiter zu. Allerdings ist vor allem beim Verkehr mit Pkw eine deutliche Abschwächung der jährlichen Zuwächse zu verzeichnen. Während die Zunahme des Lkw-Verkehrs gemessen am Jahr 1985 weiterhin die des Bruttoinlandsprodukts (BIP) übersteigt, bleibt die Zunahme des Pkw-Verkehrs aktuell erstmals deutlich hinter der Steigerung des BIP zurück. Der Straßenverkehr trägt weiter in beträchtlichem Umfang zu den klimarelevanten CO₂-Emissionen im Land wie auch zu den Emissionen an Stickoxiden und Feinstäuben bei, wengleich durch die fortschreitend verbesserte Ausstattung der Kfz mit Abgasreinigungssystemen die letztgenannten Schadstoffemissionen beträchtlich verringert werden konnten. Auch bei den CO₂-Emissionen ist seit einigen Jahren ein rückläufiger Trend zu verzeichnen. Allerdings liegen die Emissionen noch immer über dem Wert von 1990, dem Referenzjahr für die nationalen und internationalen Minderungsvereinbarungen.

Gebremster Anstieg der Fahrleistungen im Straßenverkehr

Der Personen- und Güterverkehr auf den Straßen in Baden-Württemberg hat im Jahr 2007 wieder etwas stärker zugenommen als in den 4 Jahren zuvor. Die Zunahme der insgesamt mit Kraftfahrzeugen erbrachten Fahrleistungen gegenüber dem Vorjahr betrug insgesamt 1,4 % und lag damit spürbar höher als im Bundesdurchschnitt (+ 0,7 %). Dennoch blieb die aktuelle Steigerungsrate unter dem langjährigen Mittel. Insgesamt wurden 2007 fast 92,7 Mrd. Kilometer auf den Außerorts- und Innerortsstraßen in Baden-Württemberg zurückgelegt. Das waren rund 54 % mehr als im Jahr 1985. Über den Gesamtzeitraum von 22 Jahren lag die durchschnittliche jährliche Verkehrszunahme im Land bei knapp 2 %. Seit Mitte der 90er-Jahre hat sich die Zunahme der Jahresfahrleistungen im Straßenverkehr allerdings spürbar verlangsamt, seit 2002 stagniert die Entwicklung nahezu. So hatte bis 1992 die Summe der Jahresfahrleistungen über alle Kfz-Arten die 80-Milliarden-Kilometer-Marke (+ 33 % gegen-

über 1985) erreicht. In den nachfolgenden 15 Jahren seit 1992 betrug die Steigerung noch knapp 16 %.

Überproportionale Zunahme des Güterstraßenverkehrs

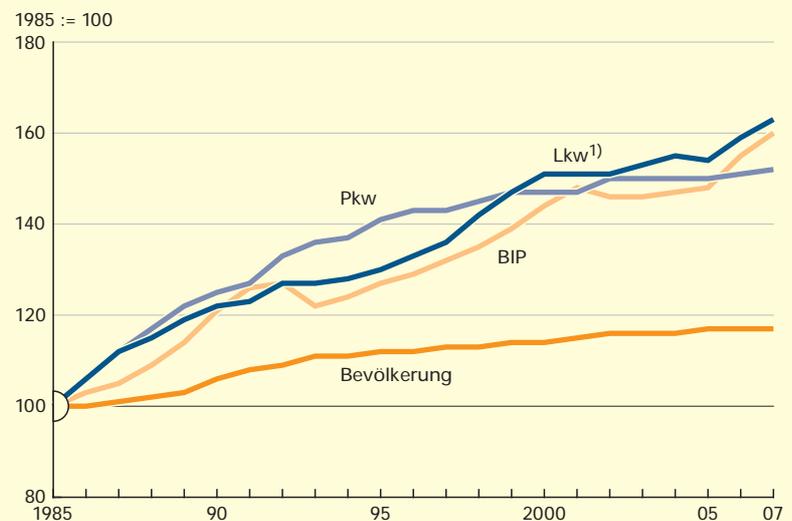
Der deutlich abgeflachte Trend der Gesamtentwicklung in Baden-Württemberg resultiert aus unterschiedlichen Entwicklungen der Jahresfahrleistungen bei den verschiedenen Fahrzeugarten, wobei der unterschiedlich hohe Anteil der Kraftfahrzeugarten an den gesamten Fahrleistungen sich deutlich auswirkt. Fahrten mit Pkw machten 2007 mit 80,3 Mrd. Kilometern allein 87 % der gesamten jährlichen Fahrleistungen im Land aus. Der Pkw-Anteil hat sich damit in den 22 Jahren seit 1985 nur wenig verringert. Der Anteil der Lastkraftwagen ist bei insgesamt rund 10,5 Mrd. Kilometern Jahresfahrleistung bis 2007 auf 11,3 % (+ 0,6 Prozentpunkte) angestiegen. Diese Verschiebung zwischen den Anteilswerten von Pkw und Lkw an den gesamten Jahresfahrleistungen resultiert

Dr. rer.pol. Helmut Büringer ist Leiter des Referats „Umweltbeobachtung, Ökologie, Umweltökonomische Gesamtrechnungen“ im Statistischen Landesamt Baden-Württemberg.

Dipl.-Ingenieur (FH) Dirk Schmidtmeier ist Sachgebietsleiter im gleichen Referat.

S1

Jahresfahrleistungen, Bevölkerung und Bruttoinlandsprodukt in Baden-Württemberg 1985 bis 2007



1) Einschließlich leichte Nutzfahrzeuge und Busse.

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg

548 09



Gebietsbezogene und verursacherbezogene Betrachtung des Straßenverkehrs

Bei der Betrachtung des Straßenverkehrs und daraus resultierenden Umweltbelastungen sind zwei grundlegend verschiedene Sichtweisen zu unterscheiden. Die hier im Beitrag betrachtete Variante setzt am Ort des Straßenverkehrsgeschehens an. Sie bildet quellenbezogen die auf den öffentlichen Straßen eines bestimmten Gebietes, zum Beispiel im Land Baden-Württemberg, im Landkreis Böblingen, in der Gemeinde Sindelfingen, in einem bestimmten Zeitraum (in der Regel ein Kalenderjahr) durch Fahrten mit den verschiedenen Kfz-Arten zurückgelegten Entfernungen, als erbrachte Fahrleistungen, in Kilometer ab. Die betrachteten öffentlichen Straßen umfassen die Autobahnen, die sonstigen Außerortsstraßen bestehend aus Bundes-, Landes-, Kreis- und Gemeindestraßen sowie die innerhalb geschlossener Ortschaften liegenden Abschnitte von Bundes-, Landes- und Kreisstraßen und die innerörtlichen Gemeindestraßen. Nicht einbezogen sind die abseits der öffentlichen Straßen mit Fahrzeugen auf dem Betriebsgelände von Produktionsbetrieben, durch landwirtschaftliche Fahrzeuge, durch Baumaschinen und andere Fahrzeuge erbrachten Fahrleistungen des sogenannten Off-Road-Verkehrs. Diese sind dem sonstigen Verkehr zugeordnet.

Eine andere zweite Variante der Betrachtung des Straßenverkehrs setzt bei den Verkehr verursachenden Individuen, den Fahrzeughaltern, an. Die verursacherbezogene Sichtweise des Straßenverkehrs bezieht sich auf die in einem bestimmten Gebiet zugelassenen Kraftfahrzeuge, differenziert nach Art und Haltergruppen. Werden diese Bestandszahlen mit durchschnittlichen Fahrleistungen gewichtet, so ergeben sich daraus die gesamten Fahrleistungen der im betreffenden

Gebiet zugelassenen Fahrzeuge losgelöst vom Ort der zurückgelegten Entfernungen. Dies führt zu einer gänzlich anderen Aussage im Vergleich zur quellen- bzw. gebietsbezogenen Darstellung, da zwar Informationen über den Umfang der mit den Kfz-Beständen eines bestimmten Gebietes insgesamt erbrachten Fahrleistungen oder verursachten Umweltbelastungen gewonnen werden, aber ohne Kenntnis des Ortes, an dem diese erbracht bzw. ausgelöst wurden.

Modellbausteine: Klassifiziertes Straßennetz und Straßenverkehrszählungen

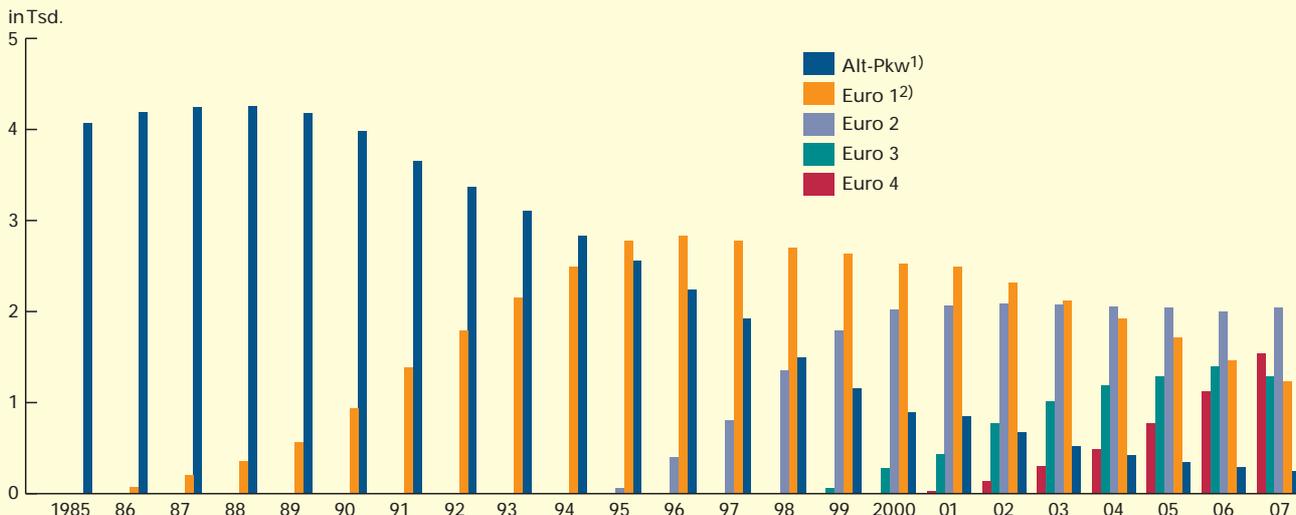
Grundlage der quellen-/ gebietsbezogenen Betrachtung des Straßenverkehrs und der im betreffenden Gebiet an die Umwelt abgegebenen Klimagas- und Schadstoffemissionen sind das klassifizierte Straßennetz, Angaben über nicht klassifizierte Straßen sowie die Ergebnisse von Straßenverkehrszählungen. Bei Letzteren werden abschnittsbezogen die durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärken ermittelt, indem die einen definierten Punkt im Straßennetz passierenden Fahrzeuge, differenziert nach Kfz-Arten, gezählt werden.

Dafür werden die Ergebnisse der ausführlichen Straßenverkehrszählungen, die alle 5 Jahre, zuletzt für 2005, stattfinden, herangezogen. Daraus resultieren nahezu flächendeckend Angaben zu durchschnittlichen Verkehrsstärken. In den Zwischenjahren liegen Zählergebnisse über Verkehrsstärken nur für eine vergleichsweise geringe Zahl automatischer Zählstellen vor. Auf deren Grundlage wird in Verbindung mit bundesdurchschnittlichen spezifischen Fahrleistungen nach Kraftfahrzeugarten sowie aufgrund von Kfz-Bestandszahlen eine Fortschreibung ebenfalls in differenzierter regionaler Gliederung durchgeführt.

aus einer deutlich überproportionalen Zunahme des Güterverkehrs seit 1985. Der Zuwachs der Fahrleistungen im Güterverkehr gegenüber 1985 beläuft sich auf 68 % gegenüber plus 52 % beim Pkw-Verkehr. Die Steigerung der Pkw-Fahrleistungen bleibt damit seit 2005 deutlich hinter der Entwicklung der Wirtschaftsleistung gemessen am Bruttoinlandsprodukt (BIP) zurück. Hingegen liegt die Zunahme der Lkw-Fahrleistungen weiterhin höher als die des BIP (*Schaubild 1*). Darin dürfte sich auch die erhöhte Bedeutung des Transitverkehrs im Güterbereich widerspiegeln.

Dabei hat die Jahresfahrleistung der leichten Nutzfahrzeuge (Lkw mit weniger als 3,5 Tonnen zulässigem Gesamtgewicht) sogar um + 76 % zugenommen. Der Zuwachs bei den schweren Nutzfahrzeugen (Lkw mit mehr als 3,5 Tonnen zulässigem Gesamtgewicht) lag bei 58 %. Dahinter stehen allerdings gegenläufige Entwicklungen bei Lastzügen und Sattelzugfahrzeugen einerseits und den übrigen Lkw ohne Anhänger andererseits. Die Jahresfahrleistungen der schweren Lkw mit Anhänger – hauptsächlich bestehend aus Sattelzugfahrzeugen – haben sich im betrachteten Zeitraum seit 1985 mehr

S2 Bestand*) an Personenkraftwagen in Baden-Württemberg 1985 bis 2007 nach Emissionsgruppen)**



*) Stand jeweils am 1. Juli, ab 2001 jeweils 1. Januar des Jahres. - **) Zuordnung zu den Emissionsgruppen laut Kraftfahrt-Bundesamt, Flensburg, Stand 1. Januar 2007. - 1) Europa-Norm (XXV); bedingt schadstoffarm (XXIV); Pkw ohne Schadstoffminderung sowie sonstige Antriebe. - 2) Einschließlich US-Norm (XXII).

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg

549 09

als verdoppelt (+ 107 %), während die Jahresfahrleistungen der Lkw ohne Anhänger nach einem vorübergehenden Anstieg bis 1990 wieder zurückgingen und seit nunmehr 5 Jahren nahezu stagnieren.

Die Jahresfahrleistungen von Krafträdern auf den Straßen im Land sind bis Ende der 90er-Jahre kontinuierlich angestiegen (+ 60 %) und blieben seither auf dem erreichten Niveau, die von Bussen haben sich seit Ende der 80er-Jahre nur wenig verändert. Ihr Anteil an den Jahresfahrleistungen insgesamt liegt bei weniger als einem Prozent.

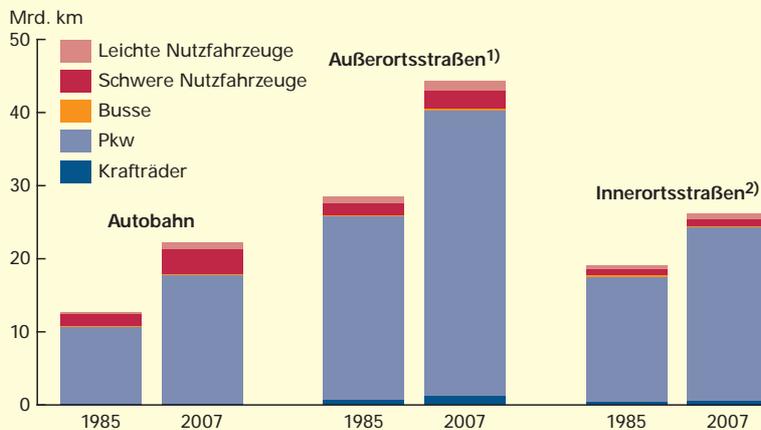
Jahresfahrleistungen mit Diesel-Pkw fast verdreifacht

Kraftstoffverbrauch und Emissionen der Kfz sind in erheblichem Maße von der Art und Beschaffenheit der Straßen und dem daraus resultierendem Fahrmodus abhängig. Dem wird dadurch Rechnung getragen, dass die Jahresfahrleistungen regional und sachlich tief gegliedert nach Straßenabschnitten ermittelt werden. Wegen der Abhängigkeit der straßenverkehrsbedingten Emissionen und Kraftstoffverbrauchswerte von der Art der Kfz und deren Antriebs- und Abgasreinigungskonzept wird zusätzlich auch die Veränderung der Zusammensetzung der Fahrzeug-Flotte nach Antriebsarten sowie nach Schadstoffminderungsklassen und anderen Flottenattributen (zum Beispiel Alter der Fahrzeuge) berücksichtigt. Aus den sachlich

tief gegliederten Zulassungsdaten des Kraftfahrtbundesamtes werden sogenannte „dynamische Flottenstrukturen“, das heißt die Verteilung der Fahrleistungen auf die verschiedenen Antriebs- und Schadstoffminderungsklassen, abgeleitet. Bei allen genannten Strukturmerkmalen haben sich seit 1985 gravierende Veränderungen ergeben.

So hat sich der Bestand an Diesel-Pkw seit 1985 mehr als vervierfacht, sodass ihr Anteil am gesamten Pkw-Bestand im Land von knapp 10 % auf über 26 % angestiegen ist. Der Anteil der

S3 Jahresfahrleistungen im Straßenverkehr Baden-Württembergs 1985 und 2007 nach Kraftfahrzeugarten



1) Ortsdurchfahrten und Gemeindestraßen innerorts. - 2) Bundes-, Landes-, Kreis- und Gemeindestraßen außerorts.

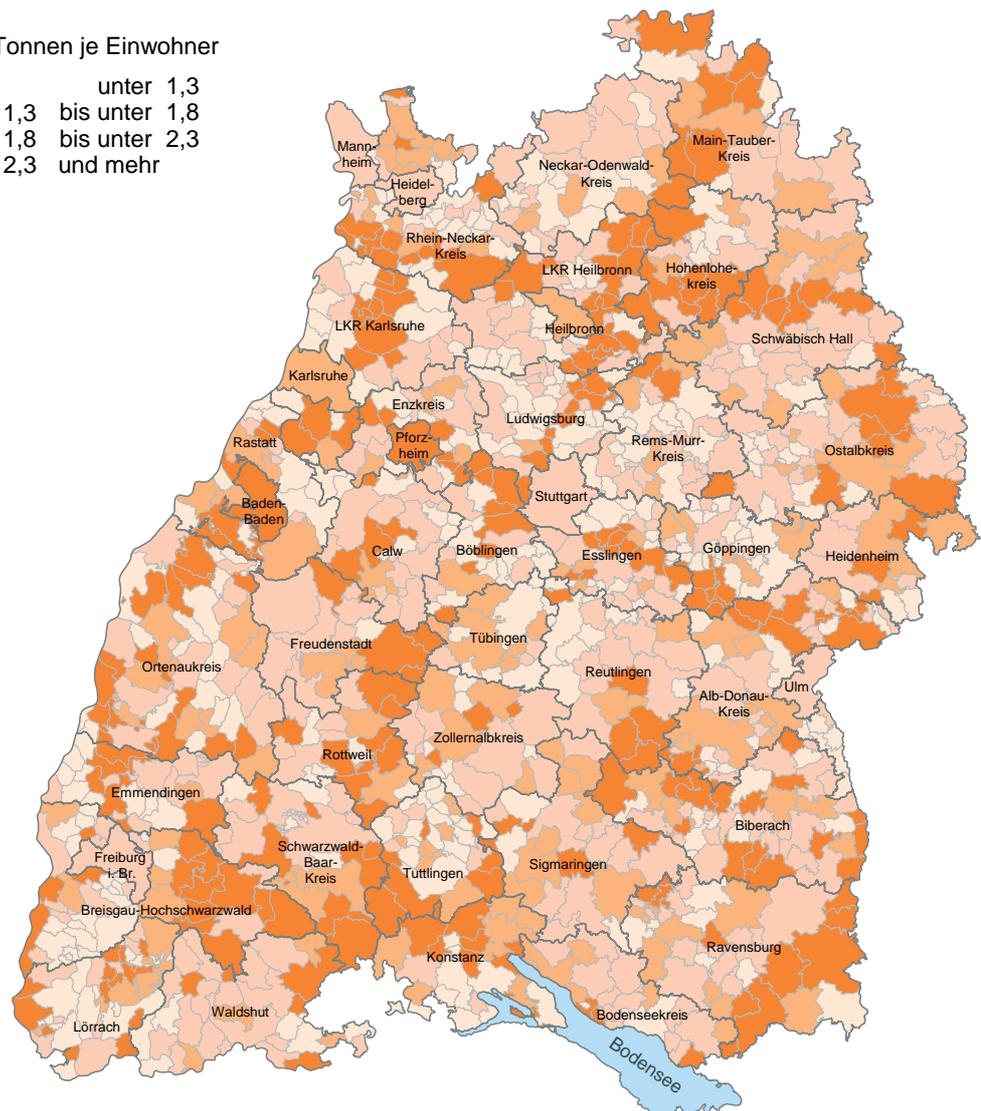
Statistisches Landesamt Baden-Württemberg

550 09

S4 CO₂-Emissionen des Straßenverkehrs in den Gemeinden Baden-Württembergs 2007

In Tonnen je Einwohner

- unter 1,3
- 1,3 bis unter 1,8
- 1,8 bis unter 2,3
- 2,3 und mehr



Statistisches Landesamt Baden-Württemberg
Landesinformationssystem

33-33-09-001
© Kartengrundlage GfK GeoMarketing GmbH
Karte erstellt mit RegioGraph

mit Diesel-Pkw erbrachten Jahresfahrleistungen ist aufgrund der intensiveren Nutzung der Diesel-Pkw sogar von 13 % auf mittlerweile 38 % angestiegen. Während die Jahresfahrleistungen der Diesel-Pkw nach wie vor weiter zunehmen, ist bei den Otto-Pkw bereits seit 7 Jahren ein Rückgang zu verzeichnen. Die mit Otto-Pkw erbrachten Jahresfahrleistungen auf den Straßen im Land sind seit dem Jahr 2000 um immerhin 20 % zurückgegangen.

Hinsichtlich der Schadstoffminderungsklassen vollzog sich seit 1985 zwar eine nahezu vollständige Umschichtung des Pkw-Bestandes zugunsten der schadstoffgeminderten Fahrzeuge, allerdings erfolgt die Erneuerung der Fahrzeugflotte mit den jeweils neueren und

wirksameren Minderungskonzepten in vergleichsweise langen Zeiträumen (vgl. *Schaubild 2*). Dabei haben sich die Erneuerungszeiträume des Pkw-Bestandes zuletzt spürbar verlängert. Hier könnte die aktuell seit Anfang des Jahres wirksame sogenannte Abwrackprämie eine positive Korrektur bewirken.

Deutlich erhöhter Lkw-Anteil auf Autobahnen

Die Verteilung der Jahresfahrleistungen auf die unterschiedlichen Klassen von Straßen und deren zeitliche Veränderung differiert zwischen den verschiedenen Fahrzeugarten erheblich. Insgesamt entfällt knapp ein Viertel der gesamten im Land erbrachten Jahresfahrleistungen

auf Autobahnen. Bei den Pkw-Fahrten beträgt der Anteil der Autobahnen rund 22 %, bei den leichten Nutzfahrzeugen sind es 32 % und bei den schweren Nutzfahrzeugen immerhin 47 % der gesamten Jahresfahrleistungen. Die Teilgruppe der schweren Nutzfahrzeuge mit Anhänger (im Wesentlichen Sattelzüge) legt sogar 60 % ihrer Fahrleistungen auf Autobahnen zurück. Die Fahrleistungen der Kräder erfolgen lediglich zu 6 % auf Autobahnen. Der Hauptteil der insgesamt von allen Kfz-Arten jährlich im Land erbrachten Jahresfahrleistungen entfällt auf die übrigen Außerortsstraßen, bestehend aus Bundes-, Landes-, Kreis- und Gemeindestraßen. Hierbei sind die Unterschiede zwischen den Kraftfahrzeugarten ähnlich ausgeprägt wie bei den Autobahnen, jedoch in umgekehrter Reihenfolge.

Unter Luftreinigungsgesichtspunkten besonders relevant ist der Anteil der innerhalb geschlossener Ortschaften erbrachten Jahresfahrleistungen. Ihr Anteil liegt insgesamt bei 28 %, wobei der Hauptteil auf den klassifizierten Ortsdurchfahrten, den Innerortsabschnitten von Bundes-, Landes- und Kreisstraßen, liegt. Auf den innerörtlichen Gemeindestraßen werden gut 12 % der Jahresfahrleistungen (rund 42 % der gesamten Innerortsfahrleistungen) erbracht. Rund 29 % der Pkw-Fahrleistungen erfolgen auf Innerortsstraßen. Bei den schweren Lkw sind es rund 14 %, wobei die Lkw mit Anhänger lediglich 10 % ihrer Jahresfahrleistungen auf Innerortsstraßen zurücklegen.

Die Zusammensetzung des Verkehrs auf den unterschiedlichen Straßenkategorien hat sich seit 1985 nicht einheitlich entwickelt (*Schaubild 3*). Der Anteil des Güterverkehrs hat vor allem auf den Autobahnen stark zugenommen. Er stieg seit 1985 von knapp 16 % auf fast 20 % im Jahr 2007. Dabei ist der Anteil der schweren Nutzfahrzeuge mit Anhänger, insbesondere der Sattelzugfahrzeuge, von 9 auf 12 % angestiegen. Im Gegenzug hat der Anteil der Pkw von 83 % auf noch gut 79 % abgenommen obwohl absolut betrachtet auch die Pkw-Fahrleistungen auf Autobahnen deutlich zugenommen haben.

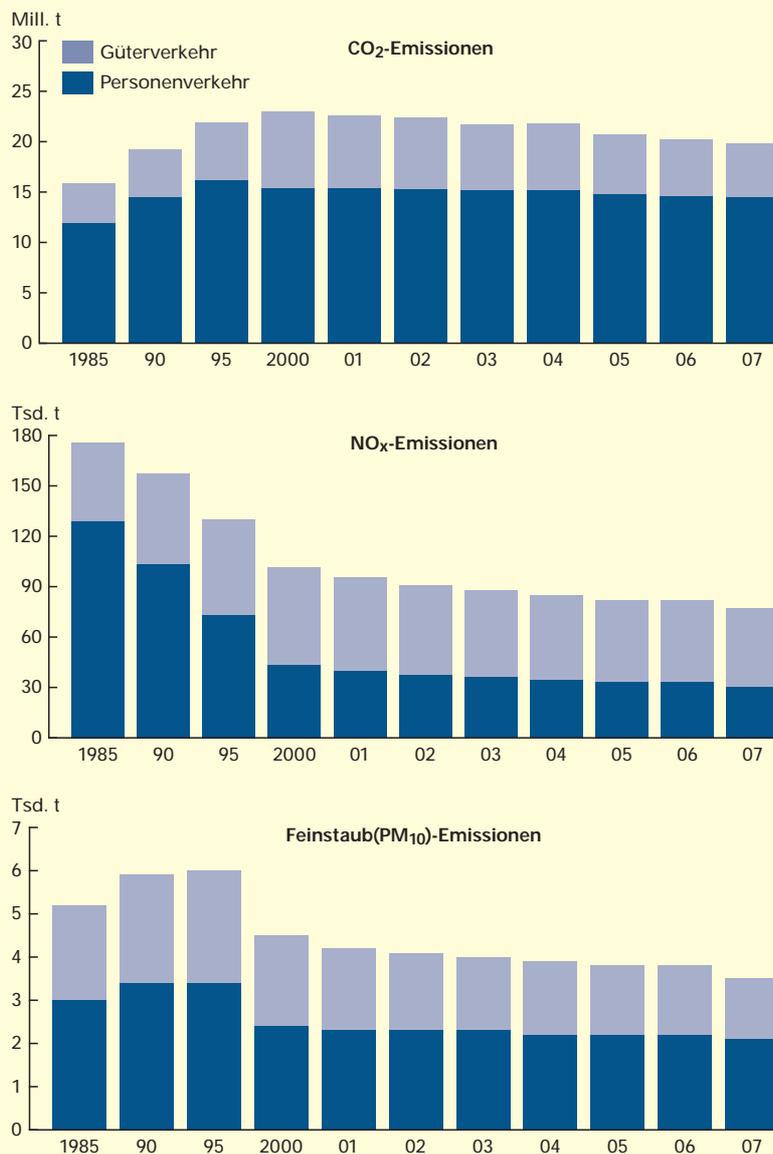
Im Innerortsbereich auf Ortsdurchfahrten und anderen Gemeindestraßen hat sich der Anteil des Güterverkehrs hingegen kaum verändert. Er liegt 2007 wie im Jahr 1985 bei rund 10 %. Rund 90 % der gesamten Jahresfahrleistungen auf Innerortsstraßen werden durch Pkw-Fahrten verursacht. Auch auf Bundes-, Landes-, Kreis- und Gemeindestraßen außerorts blieb die Verteilung auf die verschiedenen Kfz-Arten im Landesmittel nahezu unverändert.

Ein Viertel der CO₂-Emissionen im Land durch den Straßenverkehr

Der Straßenverkehr hatte 2007, einen Anteil von 28 % an den gesamten energiebedingten CO₂-Emissionen im Land. Die knapp 20 Mill. Tonnen CO₂ aus dem Straßenverkehr gehen zum weitaus überwiegenden Teil (73 %) auf den Personenverkehr zurück. Der Anteil des Güterverkehrs beträgt 27 %, wobei hier der Schwerverkehr (23 %) den Löwenanteil ausmacht. Die CO₂-Emissionen des Straßenverkehrs lagen damit 2007 um 4 % höher als 1990, dem Basisjahr für die verschiedenen nationalen und internationalen Reduktionsziele. Allerdings ist seit dem Jahr 2000 eine nahezu kontinuierliche Abnahme der straßenverkehrsbedingten CO₂-Emissionen zu verzeichnen. Diese Aussage

S5

CO₂-, NO_x und Feinstaub(PM₁₀)-Emissionen des Straßenverkehrs in Baden-Württemberg 1985 bis 2007



stützt sich auf die in der Energiebilanz des Landes ausgewiesenen Kraftstoffverbrauchsmengen, die im Wesentlichen die in Baden-Württemberg getankten Kraftstoffmengen widerspiegeln. Die Entwicklung der tatsächlich im Land verbrauchten Mengen an Kraftstoffen und damit verursachten CO₂-Emissionen weicht davon mehr oder weniger stark ab und zwar in Abhängigkeit vom Umfang der Betankung von Fahrzeugen außerhalb des Landes, die insbesondere beim Lkw-Verkehr zuletzt zunehmend an Relevanz gewonnen hat.

Die oben beschriebene, sachlich und regional stark gegliederte Berechnung der Jahresfahrleistungen ermöglicht über entsprechend differenzierte spezifische Kraftstoffverbrauchsfaktoren die Ermittlung straßenverkehrsbedingter CO₂-Emissionen in der Gliederung nach Gemeinden. Aufgrund der unterschiedlichen Straßeninfrastruktur in den Kommunen und der stark abweichenden Verkehrsstärken auf den verschiedenen Straßen variieren die je Einwohner durch den Straßenverkehr verursachten CO₂-Emissionen in den Gemeinden deutlich (*Schaubild 4*).

Weitere Abnahme der straßenverkehrsbedingten NO_x- und Feinstaub-Emissionen

Basierend auf den ermittelten Jahresfahrleistungen werden mithilfe spezifischer Emissionsfaktoren auch die im jeweiligen Gebiet durch den Straßenverkehr verursachten Emissionen an Stickoxiden (NO_x) und Feinstaub (PM₁₀ sowie PM_{2,5}) errechnet. Der Emissions-Anteil des Straßenverkehrs an diesen aufgrund europäischer Richtlinien besonders im Blickfeld stehenden Luftschadstoffen liegt bei gut 50 % bzw. 25 %. Sowohl beim NO_x als auch beim Feinstaub konnten die jährlichen straßenverkehrs-

bedingten Emissionen durch die fortschreitende Ausstattung der Kfz mit Abgasreinigungssystemen spürbar reduziert werden (*Schaubild 5*). Ihr jeweiliger Anteil an den Gesamtemissionsfrachten hat sich jedoch nur wenig verändert. Bei beiden Schadstoffen liegt die Relevanz der Emissionen insbesondere in den Grenzwertüberschreitungen an stark befahrenen innerörtlichen Straßen, aber auch in ihrem Beitrag zur sogenannten Hintergrundbelastung der Luft mit diesen Schadstoffen.

Die NO_x-Emissionen werden zu 60 % durch den Güterverkehr verursacht. Und die straßenverkehrsbedingten NO_x-Emissionen erfolgen überwiegend auf Außerortsstraßen (70 %), rund 30 % werden im Innerortsbereich, hauptsächlich auf den klassifizierten Ortsdurchfahrten, emittiert. Bei den Feinstaub-Emissionen liegt der Anteil des Güterverkehrs bei 40 %. Der Hauptteil wird durch den Personenverkehr und dabei zu fast zwei Dritteln durch Diesel-Pkw verursacht. Wichtig ist zudem, dass die Feinstaub-Emissionen zu rund einem Drittel (30 %) durch Reifen-, Straßen- und Bremsabrieb verursacht werden. Der größere Teil sind die insbesondere bei Fahrzeugen mit Dieselantrieb entstehenden Abgasemissionen. Der Anteil des Innerortsverkehrs beträgt bei den Feinstaub-Emissionen gleichfalls rund 30 %. Differenzierte Angaben nach Fahrzeugarten und Straßenkategorien, auch in regionaler Gliederung bis auf Gemeindeebene und in Zeitreihen ab 1995, können auf Anfrage beim Statistischen Landesamt bereitgestellt werden. ■

Weitere Auskünfte erteilen
Dr. Helmut Büringer, Telefon 0711/641-24 18,
Helmut.Bueringer@stala.bwl.de
Dirk Schmidtmeier, Telefon 0711/641-27 22,
Dirk.Schmidtmeier@stala.bwl.de

kurz notiert ...

17 % Pkw-Neuzulassungen im 1. Quartal 2009

Im 1. Quartal 2009 wurden in Baden-Württemberg 130 135 Kraftfahrzeuge neu zugelassen. Das waren 12 % mehr als in den ersten 3 Monaten des Vorjahres. Dabei trugen nahezu ausschließlich die Pkw – als Folge der Mitte Januar beschlossenen staatlichen Umweltprämie – zu dieser positiven Entwicklung bei. So erhöhte sich – nach den Ergebnissen der Kraftfahrzeugstatistik des Kraftfahrt-Bundesamtes – die Zahl der neu zugelassenen Pkw im Vergleich zum Vorjahreszeitraum um 17 % auf 117 664. Die Zahl der Besitzumschreibungen, die Rückschlüsse

auf den Gebrauchtwagenmarkt zulassen, ging im 1. Quartal 2009 leicht um 2,4 % auf insgesamt rund 231 000 zurück. Zuwächse gab es hier bei den mit Flüssiggas angetriebenen Pkw, den Hybridfahrzeugen und Diesel-Pkw.

Mit Ausnahme der land-/forstwirtschaftlichen Zugmaschinen (+ 0,8 %) nahmen die Neuzulassungen aller anderen Fahrzeugklassen deutlich ab. Den stärksten Rückgang mit 35 % verzeichneten die Sattelzugmaschinen, gefolgt von den Kraftomnibussen (– 30 %), den Lastkraftwagen (– 28 %), den sonstigen Kfz (– 14 %) und den Krafträdern (– 12 %). ■