

# Wochenbericht

## **Erdgas im Tank für eine schadstoffarme Zukunft**

Seite **788**

Komprimiertes Erdgas (CNG) als Treibstoff für Fahrzeuge wird in Lateinamerika und Asien genutzt. Dies begünstigt die Ölrechnung und reduziert die Schadstoffe. Deutschland und Europa könnten Fortschritte beim Klimaschutz erzielen. Allerdings ist eine langfristige Förderung nötig.

**von Hella Engerer und Manfred Horn**

## **„Gas geben beim Klimaschutz“**

Seite **789**

**Sieben Fragen an Manfred Horn**

## **Kraftfahrzeugverkehr 2007: Alternative Antriebe bei Pkw auf dem Vormarsch**

Seite **796**

Die Zahl der Pkw-Neuzulassungen sinkt auf den niedrigsten Wert seit 1990. Dieselfahrzeuge gewinnen weiter an Bedeutung. Ihre Jahresfahrleistung steigt. Alternative Antriebe spielen aber noch keine Rolle.

**von Dominika Kalinowska und Uwe Kunert**

## **Piraterie: Freier Welthandel braucht regulierte Weltmeere**

Seite **806**

**Kommentar von Tilman Brück**

# Erdgas im Tank für eine schadstoffarme Zukunft

Hella Engerer  
hengerer@diw.de

Manfred Horn  
mhorm@diw.de

*Der Einsatz von Erdgas als Kraftstoff nimmt weltweit zu, besonders stark in lateinamerikanischen und asiatischen Ländern. In einigen europäischen und asiatischen Ländern wird der Einsatz von Erdgas als Kraftstoff vor allem mit dem Ziel verfolgt, die Schadstoffbelastung der Luft zu vermindern. In Ländern mit Zahlungsbilanzproblemen – wie es teilweise in Lateinamerika der Fall war – ging es ursprünglich darum, die Erdölimporte und die damit verbundenen Devisenabflüsse zu reduzieren beziehungsweise durch die stärkere Nutzung eigener Erdgasressourcen die Erlöse aus Ölexporten zu erhöhen. Überall dort, wo Erdgas heute einen erheblichen Anteil am Kraftstoffmarkt hat, ist dies auch auf staatliche Fördermaßnahmen zurückzuführen. Wenn Erdgas in Europa künftig eine größere Rolle spielen soll, bedarf es in der Anlaufphase vor allem der Unterstützung beim Ausbau der dafür notwendigen Infrastruktur und einer dauerhaften Vergünstigung des CNG-Einsatzes.*

Pkw, die mit komprimiertem Erdgas (CNG) fahren, stoßen deutlich geringere Mengen an Stickoxiden ( $\text{NO}_x$ ) und Feinstaub aus als alle anderen heute am Markt verfügbaren konventionellen Pkw (Abbildung 1).<sup>1</sup> Selbst Hybridautos oder Fahrzeuge, die ein Gemisch aus Biokraftstoffen und konventionellen Kraftstoffen nutzen, oder Fahrzeuge, die mit LPG (Autogas) fahren, haben einen höheren Schadstoffausstoß. Durch die Umstellung von Pkw, Bussen und Taxis auf Erdgas könnte daher in Gebieten mit Grenzwertüberschreitungen relativ schnell ein Beitrag zur Reduktion insbesondere von Feinstaub-Emissionen geleistet werden.<sup>2</sup> In Hinblick auf die gesamten  $\text{CO}_2$ -Emissionen – einschließlich derer, die bei der Gewinnung und Verarbeitung von fossilen Energieträgern „from well to wheel“, also vom Bohrloch zum Rad, auftreten – sind lediglich Fahrzeuge vorteilhafter, die mit reinen Biokraftstoffen betrieben werden (Abbildung 2). Bereits die heute auf dem Markt verfügbaren CNG-Fahrzeuge erreichen den aktuell vereinbarten Zielwert der Europäischen Union für 2015, der für Neufahrzeuge bei durchschnittlich 120 Gramm  $\text{CO}_2$  pro Kilometer – einschließlich der Effekte unkonventioneller Kraftstoffe – liegt.<sup>3</sup>

Länder mit großen Erdgasreserven können Erdöl durch Erdgas aus heimischer Produktion substituieren. Eine Option ist hierbei der Einsatz von

<sup>1</sup> Erdgas, das hauptsächlich aus Methan besteht, wird als Kraftstoff in Form von komprimiertem Erdgas (Compressed Natural Gas, CNG) angeboten. Insbesondere für schwere Fahrzeuge wird es auch als Flüssigerdgas (Liquefied Natural Gas, LNG) angeboten. Beide sind nicht zu verwechseln mit Autogas (Liquefied Petroleum Gas, LPG), das hauptsächlich aus Propan und Butan besteht, die bei der Erdgasgewinnung und bei der Mineralölverarbeitung in Raffinerien anfallen.

<sup>2</sup> Der Europäische Gerichtshof hat in seinem Feinstaub-Urteil vom 27. Juli 2008 (Akte C-237/07) festgestellt, dass EU-Bürger das Recht haben, von den zuständigen Behörden ihrer Städte und Gemeinden zu verlangen, dass diese mit kurzfristigen Maßnahmen dafür Sorge tragen, dass Grenzwertüberschreitungen auf ein Minimum verringert beziehungsweise vermieden werden.

<sup>3</sup> EU-News, Policy Positions & EU Actors online: EU erzielt Abkommen über  $\text{CO}_2$ -Emissionen der Autos. 3. Dezember 2008.

## Sieben Fragen an Manfred Horn

### „Gas geben beim Klimaschutz“

**Herr Dr. Horn, wo liegen die Vorteile bei der Nutzung von komprimiertem Erdgas gegenüber Diesel, Benzin und Autogas (LPG)?**

Die Vorteile von Erdgas als Kraftstoff liegen bei den geringeren Schadstoffemissionen, insbesondere bei Feinstaub und Stickoxiden. Das trifft, wenn auch in geringerem Umfang auf LPG zu. Unter dem Klimagesichtspunkt sind auch die geringeren CO<sub>2</sub>-Emissionen relevant. Für den Verbraucher kommt hinzu, dass die Preise für Erdgas geringer sind als bei Diesel und Benzin, sodass sich die erhöhten Kosten für das Fahrzeug innerhalb weniger Jahre amortisieren.

**In welchen Ländern spielt die Nutzung von Erdgas als Kraftstoff eine besondere Rolle?**

Vorreiter ist insbesondere Argentinien. Dort hat man bereits in den 80er Jahren angefangen, eigene Erdgasvorkommen als Kraftstoff zu nutzen. Auch in Pakistan will man durch die Nutzung der eigenen Gasvorkommen die Ölimporte reduzieren, das gleiche gilt für Bangladesch. Hingegen versuchen Länder wie Iran oder Venezuela, ihre Kapazitäten für den Ölexport durch Nutzung der eigenen Erdgasvorkommen zu erhöhen.

**Wie verbreitet ist die Nutzung von Erdgas als Kraftstoff in Europa und vor allem in Deutschland?**

In Europa ist Erdgas als Kraftstoff bisher nur in Italien im Prozentbereich verbreitet, weil man hier eigene Erdgasvorkommen nutzen kann. An zweiter Stelle in Europa folgt bereits Deutschland, obwohl hier der Anteil der mit Erdgas betriebenen Fahrzeuge bei nur 0,1 Prozent liegt.

**Was spricht für einen vermehrten Einsatz von Erdgasfahrzeugen in Deutschland?**

Mithilfe dieser Fahrzeuge kann man zum einen die Feinstaubbelastung in Großstädten reduzieren. Die Gemeinden könnten durch den Einsatz erdgasbetriebener Bussen oder Müllfahrzeuge einiges bewirken. Zudem gibt es von der EU die Vorgabe, den CO<sub>2</sub>-Ausstoß bis 2015 auf 120 g/km zu reduzieren. Erdgasfahrzeuge kön-

nen mit ihren niedrigen CO<sub>2</sub>-Emissionen dazu beitragen, dieses Ziel zu erreichen.

**Der Umbau eines Autos auf Erdgas-Technologie lohnt sich nur aufgrund der bestehenden Steueranreize. Die sind allerdings nur bis 2018 vorgesehen. Wie sollte der Gesetzgeber nach diesem Datum weiter verfahren?**

Wenn man den Einsatz von Erdgas in Pkw weiter fördern will, muss man diese Steuervergünstigungen aufrechterhalten, um den Preisvorteil zu erhalten. Dazu muss man frühzeitig deutlich machen, dass dieser Steuervorteil auch langfristig bestehen bleibt. Mit dieser Ankündigung sollte man nicht bis 2018 warten. Dafür könnte man zum Beispiel bei LPG, das ja zum Teil ein Mineralölprodukt ist, den Steuervorteil zurücknehmen. Unter Umweltsichtpunkten macht das mehr Sinn.

Erdgas bei Autos macht umwelt- und klimapolitisch Sinn.

**Hat der Staat nicht massive Einbußen bei der Mineralölsteuer zu befürchten, wenn die Autofahrer in großer Zahl auf steuerbegünstigtes Erdgas umstellen?**

Das könnte langfristig zu einem Problem werden. Bei einem momentanen Anteil von 0,1 Prozent spielt das keine Rolle, wenn aber die Fünfprozentgrenze erreicht wird, würde sich das schon im Steueraufkommen bemerkbar machen.

**Die EU ist beim Erdgas ähnlich abhängig wie beim Öl. Könnte die Sicherheit der Energieversorgung durch eine vermehrte Nutzung von Erdgas als Kraftstoff gefährdet werden?**

Die Nutzung von Erdgas als Kraftstoff bringt in Europa keine Verbesserung der Versorgungssituation. Andererseits muss ein erhöhter Einsatz von Erdgas im Verkehrssektor nicht unbedingt zu einer Verschlechterung der Versorgungssicherheit führen, wenn man in anderen Sektoren entsprechend spart. Zum Beispiel könnte man in Kraftwerken verstärkt regenerative Energien einsetzen oder dem Erdgas verstärkt Biogas beimischen.



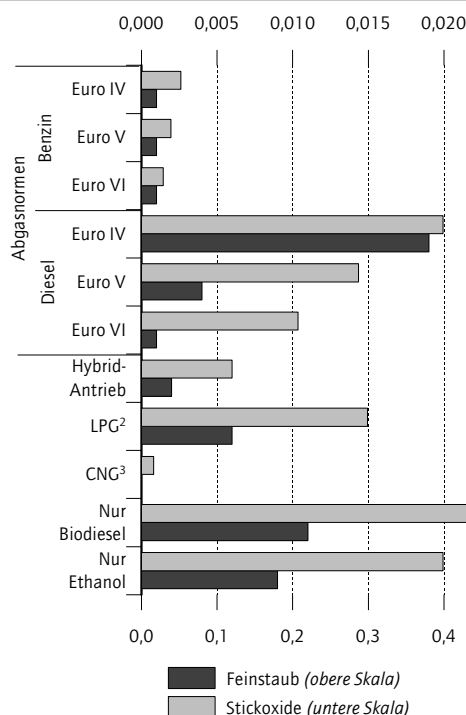
Dr. Manfred Horn  
Wissenschaftlicher  
Mitarbeiter der  
Abteilung Energie,  
Verkehr, Umwelt  
am DIW Berlin

Das Gespräch führte  
Erich Wittenberg.

Das vollständige  
Interview zum Anhören  
finden Sie auf  
[www.diw.de](http://www.diw.de)

Abbildung 1

### Stickoxid- und Feinstaub-Emissionen nach Antriebsarten

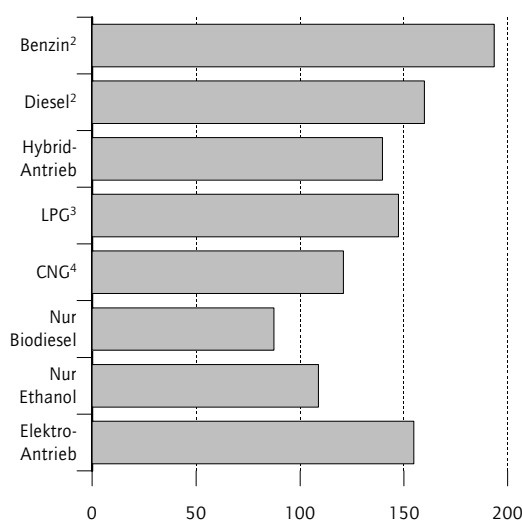
In Gramm je Kilometer Fahrleistung<sup>1</sup><sup>1</sup> Standardisierte Werte auf Basis von COPERT 4.<sup>2</sup> Liquefied Petroleum Gas, verflüssigtes Propan und Butan, Autogas.<sup>3</sup> Compressed Natural Gas, komprimiertes Erdgas, 2007.

Quelle: PriceWaterhouseCoopers.

DIW Berlin 2008

Abbildung 2

### CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Antriebsarten

In Gramm je Kilometer Fahrleistung<sup>1</sup><sup>1</sup> Standardisierte Werte auf Basis von COPERT 4.<sup>2</sup> Abgasnorm Euro IV bis VI.<sup>3</sup> Liquefied Petroleum Gas, verflüssigtes Propan und Butan, Autogas.<sup>4</sup> Compressed Natural Gas, komprimiertes Erdgas, 2007.

Quelle: PriceWaterhouseCoopers.

DIW Berlin 2008

Erdgas als Kraftstoff. Dadurch können die Ölimporte dieser Länder gesenkt beziehungsweise die Ölexporte gesteigert werden.

Alle beim Einsatz von Erdgas führenden Länder hatten in der Vergangenheit Zahlungsbilanzkrisen (zum Beispiel Argentinien) oder sind aktuell durch hohe Defizite ihrer Handels- und Dienstleistungsbilanzen (zum Beispiel Pakistan, Bangladesh, Armenien) sowie eine hohe Auslandsverschuldung gekennzeichnet. Auch Länder wie der Iran, die sowohl über große Öl- als auch Gasreserven verfügen, fördern den erhöhten Erdgaseinsatz, um ihre Ölexporte auf hohem Niveau halten oder sogar steigern zu können.

Aus der Sicht von privaten Fahrzeughaltern ist der Einsatz von Erdgas nur dann interessant, wenn der Tankstellenpreis für CNG deutlich niedriger ist als für Benzin und Diesel. Allein die Differenzen zwischen den Marktpreisen für Rohöl und Erdgas werden dafür kaum ausreichen. Starke Preisspreizungen können aber auch durch unterschiedliche Regulierung der Öl- und Erdgaspreise (zum Beispiel Marktpreise für importierte Ölprodukte und kostenorientierte Preise für im Inland gewonnenes Erdgas) oder durch eine geringere Besteuerung des Erdgaseinsatzes im Vergleich zu Kraftstoffen aus Mineralöl resultieren. Insbesondere in Europa ist der Preisvorteil von CNG aufgrund von Steuervorteilen vergleichsweise hoch. In Deutschland lagen die CNG-Preise zuletzt mit etwa 0,70 Euro je Liter Benzinäquivalent noch 0,40 bis 0,50 Euro unter dem Literpreis für Benzin und Diesel.<sup>4</sup> Das reicht aus, um die Mehrkosten bei der Anschaffung von Erdgasfahrzeugen oder die Kosten für eine Umrüstung – zwischen 1400 und 4000 Euro pro Fahrzeug<sup>5</sup> – in den meisten Fällen mindestens ausgleichen zu können. Nach der aktuellen Gesetzeslage laufen diese Vergünstigungen allerdings im Jahr 2018 aus.

### Verbreitung von Erdgasfahrzeugen steigt weltweit

Die Anzahl von mit Erdgas betriebenen Fahrzeugen hat sich in den vergangenen Jahren in vielen Ländern stark erhöht. Von 2000 bis 2007 ist die Zahl dieser Fahrzeuge weltweit von 1,2 Millionen auf etwa sieben Millionen Fahrzeuge gestiegen und hat damit einen Anteil von 1,2 Prozent am

<sup>4</sup> Dieser Preisvorteil ist allerdings geringer als der Steuervorteil von CNG im Vergleich zu Benzin und Diesel.

<sup>5</sup> Vgl. Wiro Energie&Connex Consulting GmbH: Wirtschaftlichkeitsfragen im Zusammenhang mit Erdgasfahrzeugen. Vortrag am 25. 11. 2003 im Rahmen der Tagung „Erdgasfahrzeuge und mehr ...“ der Energieagentur NRW und des ADAC, Aachen, 26. November 2003.

gesamten Fahrzeugbestand erreicht. Besonders stark hat die Zahl der Erdgasfahrzeuge in Lateinamerika und Asien zugenommen (Abbildung 3). Im Jahr 2008 ist sie auf über neun Millionen gestiegen.

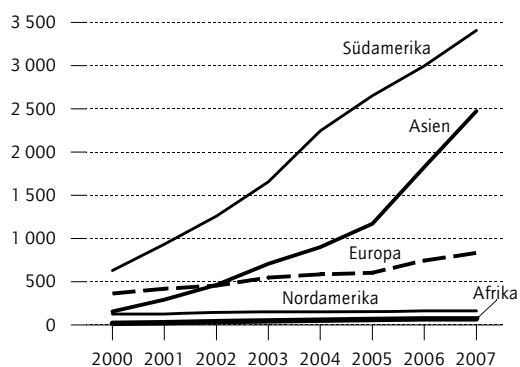
Im September 2008 wurden in Argentinien und Pakistan mit jeweils etwa 1,7 Millionen und in Brasilien mit 1,6 Millionen bei Weitem die meisten Erdgasfahrzeuge betrieben. Allein auf diese drei Länder entfiel über die Hälfte des weltweiten Bestands an Erdgasfahrzeugen. Mit jeweils etwa 800 000 war ihr Bestand im Iran und in Indien noch etwa halb so groß, Italien nahm mit 600 000 Fahrzeugen den sechsten Rang ein. Zehn weitere Länder, darunter China, Russland und die USA wiesen deutlich niedrigere Bestandszahlen auf, lagen aber immer noch über der Zahl von 64 454 Erdgasfahrzeugen in Deutschland (Abbildung 4). Auf die 17 Länder mit dem größten Bestand an Erdgasfahrzeugen einschließlich Deutschland entfielen insgesamt 95 Prozent des weltweiten Bestands an Erdgasfahrzeugen.

Eine etwas andere Rangfolge ergibt sich bei der Betrachtung des Anteils der CNG-Fahrzeuge gemessen am gesamten Fahrzeugbestand des jeweiligen Landes. Mitte 2007 erreichten Erdgasfahrzeuge vor allem in Bangladesh mit 27 Prozent, in Armenien und Pakistan mit jeweils 25 Prozent, in Argentinien mit fast 22 Prozent und in Brasilien mit 10 Prozent nennenswerte Anteile. In Europa ist der Anteil solcher Fahrzeuge demgegenüber gering. Selbst in Italien, dem europäischen Land mit dem traditionell größten Bestand an Erdgasfahrzeugen, liegt ihr Anteil bei nur 1,1 Prozent; in Deutschland sogar nur bei 0,1 Prozent (Abbildung 5).

Abbildung 3

### Erdgasfahrzeuge nach Regionen

Bestand in 1 000



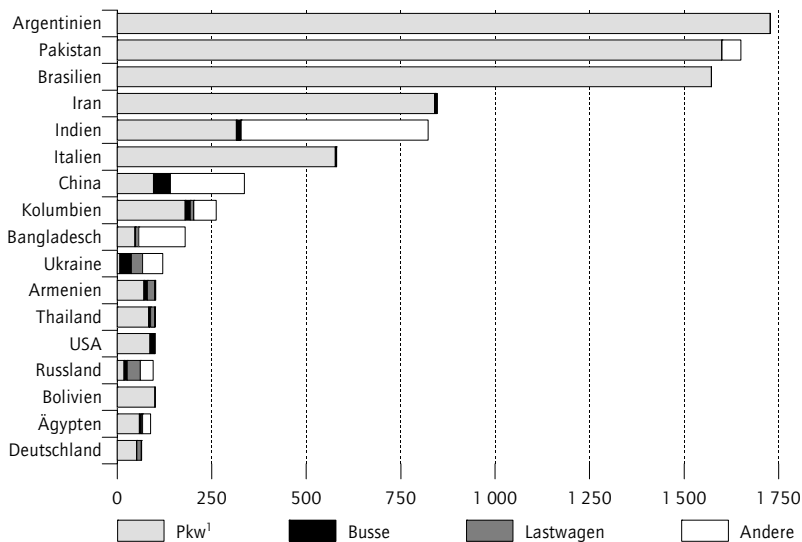
Quelle: International Association for Natural Gas Vehicles.

DIW Berlin 2008

Abbildung 4

### Erdgasfahrzeuge nach Fahrzeugtypen und ausgewählten Ländern

Bestand in 1 000



1 Einschließlich Kleintransporter (LDV).

Quelle: Natural Gas Communications Group.

DIW Berlin 2008

Neben Pkw werden auch Busse und Lkw sowie zwei- und dreirädrige Fahrzeuge mit Erdgas betrieben. In den meisten Ländern mit einem hohen Einsatz von Erdgasfahrzeugen wird CNG überwiegend in Pkw eingesetzt. In Indien und Bangladesh ist der Anteil der Pkw am Bestand von Erdgasfahrzeugen dagegen mit 38 Prozent beziehungsweise 26 Prozent und in der Ukraine mit sogar nur sechs Prozent eher gering.<sup>6</sup> In Indien und Bangladesh haben dazu auch mit Erdgas betriebene zwei- und dreirädrige Fahrzeuge beigetragen. In der Ukraine ist der Anteil an mit Erdgas betriebenen Bussen und Lkw (jeweils 25 Prozent) und sonstigen Fahrzeugen (44 Prozent) maßgeblich. Armenien und Ägypten nehmen unter den betrachteten Ländern mit einem Pkw- und Kleintransporter-Anteil von 69 beziehungsweise 67 Prozent eine Mittelstellung ein. In Deutschland haben Pkw einen Anteil von 79 Prozent am Bestand der erdgasbetriebenen Fahrzeuge, Lkw machen 18 Prozent, sonstige Fahrzeuge nur zwei Prozent aus.

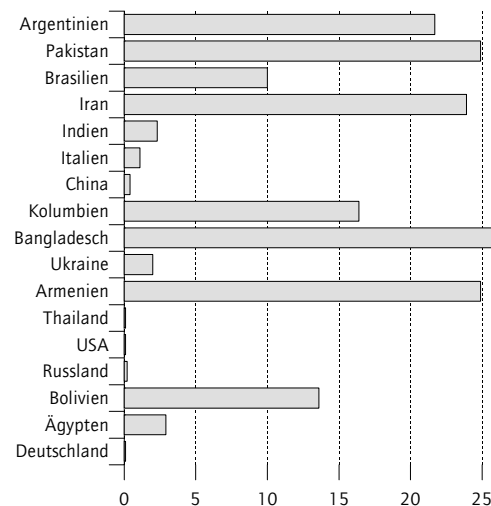
Die Nutzung von Erdgas als Kraftstoff setzt den Ausbau eines Tankstellennetzes voraus (Abbildung 6). Im Vergleich verfügt Pakistan über die meisten Tankstellen (rund 1 900), gefolgt von Argentinien (rund 1 800) und Brasilien (rund 1 600).

<sup>6</sup> Ähnlich ist die Situation in China, wo nicht einmal ein Drittel der mit Erdgas betriebenen Fahrzeuge Pkw oder Kleintransporter sind.

Abbildung 5

### Verbreitung von Erdgasfahrzeugen in ausgewählten Ländern Mitte 2007

Anteil am Fahrzeugbestand in Prozent



Quelle: International Association for Natural Gas Vehicles.

DIW Berlin 2008

Nach dieser Ländergruppe folgen Deutschland, die USA und Italien, allerdings mit weniger als halb so großen Zahlen wie die Spitzengruppe. Gemessen in Erdgasfahrzeugen je Tankstelle hat Deutschland mit knapp 80 noch vor den USA das dichteste (und am schlechtesten ausgelastete) Tankstellennetz der hier betrachteten Länder. In Indien und dem Iran entfallen demgegenüber rund 2500 beziehungsweise 1400 Erdgasfahrzeuge auf eine Tankstelle. Die Vorreiter bei der Nutzung von Erdgas als Kraftstoff – Argentinien, Brasilien und Pakistan – liegen bei diesem Kriterium im Mittelfeld.

### Erdgasreserven und Luftverschmutzung treiben den Einsatz voran

Umweltgesichtspunkte und die Minderung der Importabhängigkeit sind die am häufigsten genannten Gründe für eine Unterstützung von Erdgas als Kraftstoff.<sup>7</sup>

Von den Ländern, die beim Einsatz von Erdgas als Kraftstoff in Lateinamerika führend sind, verfügen Bolivien (750 Milliarden Kubikmeter), Argentinien (446 Milliarden Kubikmeter) und Brasilien (354 Milliarden Kubikmeter) über nen-

nenswerte Erdgasreserven.<sup>8</sup> Von diesen Ländern sind Bolivien und Argentinien bislang Nettoexporteure von Erdgas. Brasilien ist Nettoimporteur und deckt mengenmäßig rund die Hälfte seines jährlichen Erdgasverbrauchs in Höhe von 17 Milliarden Kubikmetern durch Importe aus Bolivien.<sup>9</sup> Das Land verfügt allerdings über Erdgasressourcen in Höhe von 2000 Milliarden Kubikmetern – also für mehr als 100 Jahre.<sup>10</sup>

Argentinien hatte bereits Mitte der 80er Jahre ein Programm zur Förderung von erdgasbetriebenen Fahrzeugen aufgelegt, das unter anderem dazu beitragen sollte, konventionelle Kraftstoffe im Inland zu ersetzen und somit den Export von Mineralöl zu steigern. So wollte man einen Beitrag zur Lösung der Zahlungsprobleme des Landes leisten. Der wichtigste Anreiz für Fahrzeughalter, auf CNG-Fahrzeuge zu wechseln, bestand in erhöhten Steuern für Benzin.<sup>11</sup> Ende der 90er Jahre war aufgrund des Preisvorteils eine Umrüstung auf CNG bei hohen Fahrleistungen innerhalb weniger Monate rentabel.<sup>12</sup> Während in der zweiten Hälfte der 90er Jahre im jährlichen Durchschnitt etwa 44500 Fahrzeuge umgerüstet wurden, stieg diese Zahl im Zeitraum von 2000 bis 2005 auf durchschnittlich 190000 Fahrzeuge pro Jahr an.<sup>13</sup> In den letzten Jahren ist sie indes wieder rückläufig (2007: 43191 Fahrzeuge). Insgesamt ist der Verbrauch von Erdgas in Argentinien in den vergangenen Jahren aber stark gestiegen. In den Wintermonaten von Mai bis Juli 2007 kam es sogar zu Versorgungsengpässen mit CNG.

Brasilien setzt bereits seit der Ölpreiskrise im Jahr 1973 auf die Entwicklung und den vermehrten Einsatz von Biokraftstoffen auf Basis von Zuckerrohr. Mit dem Preisschub für Rohöl hat auch die Nutzung von CNG trotz der Importabhängigkeit beim Erdgas einen Aufschwung erfahren. 2004 wurde das erste Fahrzeug angeboten, das neben Ethanol und Benzin auch mit CNG betrieben werden kann (*tri-fuel*-Technologie). Seit 2005 ist die Zahl der mit CNG betriebenen Fahrzeuge um etwa die Hälfte auf über 1,5 Millionen gestiegen.

<sup>8</sup> Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe: Reserven, Ressourcen und Verfügbarkeit von Energierohstoffen 2007.

<sup>9</sup> Auch Argentinien führt im Norden des Landes, der nur unzureichend an das inländische Gasverteilernetz angeschlossen ist, geringe Mengen an Erdgas aus Bolivien ein; die Liefermengen sollen sich aber künftig erhöhen. Vgl. Energy Information Administration: Country Analysis Briefs, Argentinien. Februar 2008, [www.eia.doe.gov/cabs/Argentina/Background.html](http://www.eia.doe.gov/cabs/Argentina/Background.html).

<sup>10</sup> Vgl. zum Erdgas in Lateinamerika auch International Energy Agency: South American Gas. Daring to Tap the Bounty. Paris 2003.

<sup>11</sup> Die Anreize für einen Wechsel von Diesel zu CNG waren indes gering. Ende der 90er Jahre waren etwa zwei Drittel des Pkw-Bestands Dieselfahrzeuge. Vgl. Fraccia, J. C.: An Overview of the Argentine NGV Experience. Presentation to the World Bank Workshop on CNG Vehicles, Washington DC, 2. und 3. März 2000.

<sup>12</sup> Vgl. The World Bank: International Experience with CNG Vehicles. [www.wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDS/IB/2002/05](http://www.wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDS/IB/2002/05).

<sup>13</sup> Vgl. [www.ngvgroup.com/pdf/pv234-102008.pdf](http://www.ngvgroup.com/pdf/pv234-102008.pdf).

<sup>7</sup> Vgl. Yeh, S.: An Empirical Analysis on the Adoption of Alternative Fuel Vehicles: The Case of Natural Gas Vehicles. Energy Policy, 35, 2007, 5865–5875. Hinzu kommt in einigen Fällen das Motiv, die vorhandene Infrastruktur der Gasindustrie stärker auszulasten.

Dabei handelt es sich vorwiegend um nachträglich umgebaute Taxis.

In *Kolumbien* wird Erdgas bereits seit 1984 als Kraftstoff eingesetzt – zunächst im öffentlichen Nahverkehr, inzwischen auch in Pkw. Als Nettoexporteur von Erdöl geht es dem Land vor allem darum, Spielraum für die Erhöhung von Ölexporten zu schaffen.<sup>14</sup> Seit 2003 gewährt das Land für Umrüstungen von Kraftfahrzeugen eine Bonuszahlung.<sup>15</sup> Die Zahl der Umrüstungen hat daraufhin stark zugenommen (2003: 11 500, 2006: 72 100).

In *Nordamerika* haben die USA mit derzeit rund 150 000 Fahrzeugen den größten Bestand an Erdgasfahrzeugen. Dabei handelt es sich überwiegend um Linienbusse. Der verstärkte Einsatz von Erdgas ist wegen der im Vergleich zum Erdöl geringeren Importabhängigkeit interessant (97 Prozent des in den USA verbrauchten Erdgases stammt aus sicheren Quellen in Nordamerika, 85 Prozent aus den USA selbst, 12 Prozent aus Kanada).

Im Vergleich zu den meisten europäischen Staaten – darunter auch Deutschland – wird der Verbrauch von Benzin und Diesel in den USA sehr gering besteuert. Im Landesdurchschnitt lag der Steuersatz im Juli 2007 für Benzin bei knapp 0,09 Euro je Liter und für Diesel bei knapp 0,10 Euro je Liter. Der Einsatz alternativer Kraftstoffe kann unter diesen Bedingungen nicht allein durch den Verzicht auf die Kraftstoffsteuer ausreichend stimuliert werden. Daher werden auch Kauf und Betrieb von Erdgasfahrzeugen steuerlich gefördert sowie der Ausbau der Vertriebsinfrastruktur für CNG.

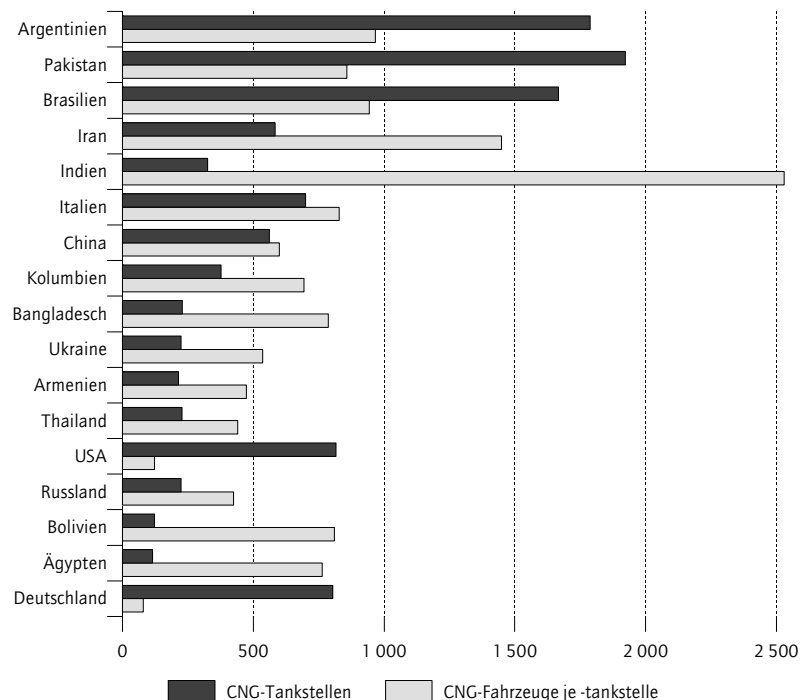
In *Asien* sind Erdgasfahrzeuge vor allem in Indien, Pakistan, China und Thailand verbreitet. Diese Länder können aufgrund ihrer – im Vergleich zum Öl – hohen Erdgasreserven ihren Bedarf derzeit weitgehend aus eigenen Quellen decken. Demgegenüber sind sie bei der Ölversorgung in großem Umfang auf Importe angewiesen. Künftig werden aber auch diese Länder zunehmend Erdgas importieren.

Ein weiteres Motiv in den Ländern dieser Gruppe für die Förderung des Einsatzes von Erdgas als Kraftstoff ist es, die Schadstoffbelastungen der Luft insbesondere in den Großstädten zu redu-

Abbildung 6

### CNG<sup>1</sup>-Tankstellen und -fahrzeugdichte in ausgewählten Ländern Mitte 2007

Zahl der Tankstellen beziehungsweise Erdgasfahrzeuge je CNG-Tankstelle



<sup>1</sup> Compressed Natural Gas, komprimiertes Erdgas.

Quelle: Natural Gas Communications Group.

DIW Berlin 2008

zieren. Vorreiter war hier *Indien*, das bereits in der zweiten Hälfte der 80er Jahre den verstärkten Einsatz alternativer Kraftstoffe im öffentlichen Nahverkehr gesetzlich vorgeschrieben hat. Im Jahr 1998 hat der Oberste Gerichtshof die Umrüstung von öffentlichen Verkehrsmitteln auf CNG in Dehli verfügt. Es folgte eine entsprechende Regelung für Mumbai, die ebenfalls eine Umstellung von Taxis, Rikschas und sonstigen Fahrzeugen, die eine bestimmte Altersgrenze überschreiten, verlangte.<sup>16</sup> Außerdem identifizierte der Oberste Gerichtshof im Jahr 2003 neun weitere Städte mit einer unzulässig hohen Luftverschmutzung, in denen ebenfalls die Umrüstung des öffentlichen Nahverkehrs auf CNG-Fahrzeuge vorgeschrieben wurde.<sup>17</sup>

In *Pakistan* bildet vor allem die schwierige Zahlungsbilanzsituation einen Anreiz für die Regierung, den Einsatz von Erdgas als Kraftstoff zu fördern. Die Umrüstung von Kraftfahrzeugen auf CNG wird durch Steuererleichterungen gefördert. Monatlich werden 7 000 bis 8 000 Fahrzeuge

<sup>14</sup> Mittelfristig wird aber damit gerechnet, dass sich Kolumbien zum Ölimporteur entwickelt. Vgl.: Energy Information Administration, Colombia. Country Analysis Brief, Washington, September 2007, [www.eia.doe.gov/emeu/cabs/Colombia/pdf.pdf](http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/Colombia/pdf.pdf).

<sup>15</sup> Vgl. hierzu [www.ecopetrol.com.co/english/contenido.aspx?catID=313&conID=41450](http://www.ecopetrol.com.co/english/contenido.aspx?catID=313&conID=41450).

<sup>16</sup> Purwaha, A. K. (Mahanag Gas): CNG: Indian Experience & Emerging Scenario. Mumbai, 25. März 2003.

<sup>17</sup> Vgl. Yeh, S., a.a.O.

umgerüstet und etwa 3 000 CNG-Fahrzeuge für den heimischen Markt produziert.<sup>18</sup> Auch in *Bangladesh* werden der Einsatz neuer Erdgasfahrzeuge sowie die Umrüstung von Fahrzeugen durch den Staat gefördert.

In *China* sollen zur Substitution von Mineralölprodukten vor allem Biokraftstoffe sowie Kraftstoffe auf der Basis von Kohle (zum Beispiel Methanol) beitragen. Beim Einsatz von Erdgasfahrzeugen lag China im September 2008 mit 336 000 Fahrzeugen immerhin an siebter Stelle. Bei der Förderung dieser Entwicklung spielen auch lokale Initiativen eine Rolle. Vielerorts werden die Flotten des öffentlichen Nahverkehrs sowie Taxis umgerüstet. Allein in Peking sind es 2 700 Erdgasfahrzeuge. Daneben entstehen Erdgastankstellen – ebenfalls mit der Unterstützung der Regierung.

In *Thailand* nahm der Einsatz von Erdgasfahrzeugen zuletzt sehr stark zu. Die Regierung erwartet, dass die Zahl der Erdgasfahrzeuge zwischen 2008 und 2010 von etwa 100 000 auf eine halbe Million Fahrzeuge – hauptsächlich Taxis und Busse – steigen wird. Die Zahl der Tankstellen, die Erdgas als Kraftstoff anbieten, soll bis 2010 von 228 auf 740 zunehmen. Um diese Ziele zu erreichen, sollen die Preise für Erdgas weniger als die Hälfte des Dieselpreises beziehungsweise höchstens 55 Prozent (2007) beziehungsweise 60 Prozent (2008) des Benzinpreises betragen.<sup>19</sup> Derzeit liegt der Preis für CNG deutlich unter diesen Höchstmarken. Die Nutzung von Erdgas als Kraftstoff wird darüber hinaus mit erheblich geringeren Steuern auf den Kaufpreis für alternative Pkw sowie durch Zuschüsse und günstige Darlehen für die Umstellung der Fahrzeuge (Taxis, Busse) von LPG auf Erdgas gefördert.

Im *Nahen Osten* wird insbesondere im *Iran* CNG als Kraftstoff verwendet. Der Iran verfügt nach Russland über die zweitgrößten Erdgasreserven und nach Saudi-Arabien über die zweitgrößten Erdölreserven. Grundsätzlich hat das Land damit ausreichende Ressourcen, um seinen Kraftstoffbedarf ausschließlich mit Mineralöl zu decken. Die Raffineriekapazitäten des Landes reichen dazu allerdings nicht aus; über die Hälfte des inländischen Benzinbedarfs wird durch Importe befriedigt. Um den Importbedarf zu reduzieren, soll auch Erdgas verstärkt als Kraftstoff eingesetzt werden. Da der Einsatz von Mineralölprodukten im Inland teilweise stark subventioniert wird,

kann der Einsatz von CNG allerdings nicht über den Preis, sondern muss über die Regulierung des Fahrzeugbestandes gefördert werden.<sup>20</sup> So sollen 80 Prozent der neuen Fahrzeuge für den öffentlichen Nahverkehr mit CNG oder mit „bi-fuel-Technologie“ ausgestattet sein.<sup>21</sup>

Ägypten exportiert ebenfalls Erdgas. Das Land hat 1995 damit begonnen, CNG im Straßenverkehr einzusetzen, insbesondere um die Schadstoffbelastungen der Luft in den großen Städten zu reduzieren. Der Import von Bussen mit Dieselantrieb für den öffentlichen Nahverkehr wurde verboten. In der Region Kairo wurden Taxis und Kleinbusse auf CNG umgestellt. Private Fahrzeughalter werden zudem bei der Umrüstung von Pkw durch den Staat unterstützt.<sup>22</sup>

In der Sowjetunion wurde in den 80er Jahren die Substitution von herkömmlichen Kraftstoffen durch CNG vorangetrieben, um im Inland neue Einsatzmöglichkeiten für das reichlich vorhandene Erdgas zu schaffen und tendenziell den Export von Mineralöl zu erhöhen. Auch nach dem Zerfall der Sowjetunion wird CNG in vielen Nachfolgestaaten weiterhin genutzt, insbesondere in der *Ukraine*, in *Armenien* und in geringerem Umfang in *Russland*.<sup>23</sup>

Die Nutzung von Erdgas als Kraftstoff hat in der Ukraine eine lange Tradition, die noch aus der Zeit der Sowjetunion stammt. Eine wichtige Rolle spielten dabei die niedrigen Erdgaspreise. Gefördert wird der Einsatz von Erdgas auch durch die staatliche Preisregulierung, die dafür sorgt, dass die CNG-Preise (benzinäquivalent) nicht über 50 Prozent des Benzinpreises steigen.<sup>24</sup> Der weitere Ausbau des Erdgaseinsatzes als Kraftstoff ist allerdings durch die Importabhängigkeit der ukrainischen Erdgasversorgung und den ungelösten Konflikt mit Gazprom über die Lieferpreise für Erdgas gefährdet.

<sup>18</sup> Bundesagentur für Außenwirtschaft: Pakistans Wirtschaft leidet unter politischer Unsicherheit. 28. 8. 2008.

<sup>19</sup> Vgl. Pichalai, C.: Thai Experiences: Renewable Energy And Energy Efficiency Policy. Presented at the Meeting for Workshop on Renewable Energy and Energy Efficiency with International Experiences, 28. August 2006.

<sup>20</sup> Der Benzinpreis wurde 2007 durch das Parlament von 5,9 auf 7,4 Euro-Cent pro Liter erhöht, vgl. International Herald Tribune, 24. Mai 2007: Iran's Decision to Raise Gas Prices Exposes Economic Vulnerability. [www.ihf.com/articles/ap/2007/05/25/africa/ME-GEN-Iran-Economic-Woes.php](http://www.ihf.com/articles/ap/2007/05/25/africa/ME-GEN-Iran-Economic-Woes.php).

<sup>21</sup> Im Iran war bereits 1975 ein Pilotprojekt mit der Umrüstung von Taxis auf CNG gestartet worden, vgl. [www.iangv.org/tools-resources/ngvs-by-country/iran/87-iran-natural-gas-vehicle-country-report-update-sept-06.html](http://www.iangv.org/tools-resources/ngvs-by-country/iran/87-iran-natural-gas-vehicle-country-report-update-sept-06.html).

<sup>22</sup> Die Umrüstung wird zunächst kostenlos durchgeführt. Nach der Umrüstung zahlen Fahrzeughalter solange den im Vergleich zu CNG höheren Benzinpreis bis die Umrüstkosten dem Differenzbetrag entsprechen; dies ist durchschnittlich nach neun Monaten der Fall. Die Verrechnung wird seit Einführung der „gas card“ im Jahr 2003 automatisch durchgeführt, vgl. Middle East: The Promotion of Natural Gas Vehicles. 5. 7. 2008, [www.globalur.com/node/19](http://www.globalur.com/node/19).

<sup>23</sup> Vgl. auch [www.iangv.org/tools-resources/ngvs-by-country/cis-\(former-soviet-union\)/75-commonwealth-of-ind-states-former-soviet-union-country-report-september-05.html](http://www.iangv.org/tools-resources/ngvs-by-country/cis-(former-soviet-union)/75-commonwealth-of-ind-states-former-soviet-union-country-report-september-05.html).

<sup>24</sup> Vgl. CNG und NGV in der Ukraine, [gbo.com.ua/eng/cng\\_ngv.shtml](http://gbo.com.ua/eng/cng_ngv.shtml).



Der Anteil der Erdgasfahrzeuge am Fahrzeugbestand erreicht in *Armenien* mit fast 25 Prozent nach Bangladesh den höchsten Wert aller Länder. *Armenien* deckt seinen Erdgasbedarf vorwiegend durch Importe aus Russland. Der Preis russischen Erdgases in Höhe von 110 US-Dollar je 1 000 Kubikmeter (inklusive Mehrwertsteuer) liegt derzeit noch unter dem Niveau für europäische Abnehmer. Damit ist der Einsatz von Erdgas für *Armenien* noch relativ günstig. Für Fahrzeughalter besteht der Anreiz, sich für ein CNG-Fahrzeug zu entscheiden, vor allem in der Preisdifferenz zu herkömmlichen Kraftstoffen. Der Absatz von CNG-Fahrzeugen hat sich in den letzten Jahren weiter erhöht. Die Entwicklung hängt von den künftigen Importpreisen für Erdgas ab.

Auch *Russland* fördert den Einsatz von CNG – etwa im öffentlichen Nahverkehr großer Städte wie Moskau. Im Vergleich zu konventionellen Kraftstoffen bestehen zudem deutliche Preisvorteile. Dennoch ist in Russland der Bestand an Erdgasfahrzeugen in den vergangenen Jahren deutlich langsamer gestiegen als in anderen Ländern. 2008 erreichten sie einen Anteil von nur etwa 0,2 Prozent des Fahrzeugbestands.

### **Erdgasfahrzeuge sind auch eine Option für Europa und Deutschland**

In *Europa* sprechen vor allem Umweltaspekte für den vermehrten Einsatz von Erdgasfahrzeugen. Da die Europäische Union beim Erdgas aber ähnlich importabhängig ist wie beim Öl, stellt sich die Frage, ob dadurch die Sicherheit der Energieversorgung beeinträchtigt werden könnte. Allerdings stehen einem starken Ausbau der Nutzung von Erdgas als Kraftstoff Effizienzsteigerungen – vor allem auf dem Wärmemarkt –, der beschleunigte Ausbau der Stromerzeugung auf Basis regenerativer Energien sowie die Substitution von Erdgas durch Biogas gegenüber.<sup>25</sup>

<sup>25</sup> Da Biogas aus Bioabfall gewonnen werden kann, entstünde dadurch kein Konflikt mit der Nahrungsmittelproduktion wie bei der Produktion von Biokraftstoffen auf Basis von Raps (Biodiesel) oder Weizen und Zuckerrüben (Ethanol). Außerdem sind sowohl die Kosten der Gewinnung von Biogas wie die spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen bei Biogas geringer als bei konventionellen Biokraftstoffen. Vgl. Hobohm, J.: Mehr Erdgas für den Klimaschutz? Chancen und Risiken einer erweiterten Gasstrategie für die europäische Energieversorgung. Stiftung Wissenschaft und Politik, Berlin, November 2008.

Die Nutzung von Erdgas als Kraftstoff wird in vielen Ländern – so auch in Deutschland – durch relativ geringe Verbrauchssteuern gefördert. Dadurch besteht ein Anreiz zur Anschaffung solcher Fahrzeuge, der sich in den letzten Jahren in steigenden Zulassungszahlen geäußert hat.<sup>26</sup> Um diesen Schwung langfristig aufrechtzuerhalten, müssten die Steuervergünstigungen über den bisher vorgesehenen Zeitraum (in Deutschland bis 2018) hinaus gewährt werden. Daneben müsste der Ausbau der Infrastruktur für den Vertrieb von CNG stärker gefördert und die Umstellung öffentlicher Verkehrsunternehmen in Großstädten auf Erdgas vorangetrieben werden.

### **Fazit**

Weltweit steigt die Bedeutung erdgasbetriebener Fahrzeuge, vor allem in lateinamerikanischen und asiatischen Ländern. Der Einsatz von Erdgas als Kraftstoff wurde in Lateinamerika ursprünglich gefördert, um Zahlungsbilanzprobleme zu mildern. Heutzutage spielen auch Umweltaspekte eine zentrale Rolle. In allen Ländern, die Erdgas in nennenswertem Umfang als Kraftstoff einsetzen, wurden zunächst Investitionen in die notwendige Infrastruktur geleistet sowie spezielle Fördermaßnahmen entwickelt. Nur aufgrund besonderer Anreize haben sich Fahrzeughalter für Erdgasfahrzeuge entschieden. Eine weitere Verbreitung von Erdgas als Kraftstoff wird auch in den europäischen Ländern von der Entwicklung und Fortführung spezieller Fördermaßnahmen abhängen.

In Europa sprechen vor allem Umweltgesichtspunkte für einen verstärkten Einsatz von Erdgas als Kraftstoff. Eine solche Entwicklung bedarf allerdings einer politischen Unterstützung. Dazu muss diese technisch bereits ausgereifte Option zunächst stärker in der öffentlichen Diskussion berücksichtigt werden, in der aktuell Hybrid- und Elektroautos im Vordergrund stehen. Gefördert werden könnte eine beschleunigte Verbreitung von Erdgasfahrzeugen zudem durch eine anhaltende steuerliche Begünstigung sowie durch den Ausbau der Infrastruktur und den Einsatz von Erdgas in öffentlichen Verkehrsmitteln.

<sup>26</sup> Vgl. auch den zweiten Bericht in dieser Ausgabe.

**JEL Classification:**  
Q42

**Keywords:**  
CNG,  
Natural gas,  
Vehicles,  
Passenger cars

# Kraftfahrzeugverkehr 2007: Alternative Antriebe bei Pkw auf dem Vormarsch

Dominika Kalinowska  
dkalinowska@diw.de

Uwe Kunert  
ukunert@diw.de

*In den Jahren 2006 und 2007 ist die Gesamtfahrleistung der in Deutschland zugelassenen Kraftfahrzeuge im Zuge der konjunkturellen Entwicklung insbesondere bei Nutzfahrzeugen leicht gestiegen. Trotz steigender Kraftstoffpreise bewegt sich die Fahrleistung nach wie vor knapp unterhalb von 700 Milliarden Kilometern jährlich. Auch der Trend zum Diesel-Fahrzeug hält weiter an: Bei fast 50 Prozent der Neuzulassungen und einem Viertel des Bestandes erbringen die Selbstzünder mittlerweile 37 Prozent der Pkw-Fahrleistung. Die hohen Kraftstoffpreise haben aktuell zur Verbreitung von Kraftfahrzeugen beigetragen, die beispielsweise Erdgas statt Benzin oder Diesel verwenden. Allerdings sind die Bestandszahlen trotz steuerlicher Anreize immer noch sehr gering. Um die Abhängigkeit der Mobilität vom Öl zu verringern, sollten daher unterschiedliche technische Lösungen gefördert werden, ohne dabei die jeweilige Akzeptanz durch die Kunden und die Verfügbarkeit geeigneter Infrastrukturen außer Acht zu lassen.*

Informationen über die Fahrleistungen von Kraftfahrzeugen sind eine wichtige Grundlage für Analysen und Entscheidungen in vielen Politikbereichen. Sie repräsentieren den größten Block der Transportnachfrage im Personen- und Güterverkehr und sind beispielsweise ein Indikator für die Inanspruchnahme der Straßeninfrastruktur und für die Einschätzung der Entwicklung von Unfallrisiken.

Die Entwicklung der Fahrleistungen 2007 stand im Vorzeichen des konjunkturellen Aufschwungs. Deutlicher als im motorisierten Individualverkehr (im Wesentlichen Personenkraftwagen) spiegelte sich der positive Wirtschaftsverlauf in der Entwicklung der Fahrleistungen von Nutzfahrzeugen (Lastkraftwagen und Sattelzugmaschinen). So resultierte der Anstieg der Fahrleistungen 2007 unter anderem aus der steigenden Transportnachfrage, hohen Zulassungszahlen neuer Fahrzeuge und den verzeichneten Zuwächsen im Bestand.

## Steigerung der Fahr- und Transportleistung von Nutzfahrzeugen

Die Gesamtfahrleistung von Lastkraftwagen (Lkw) und Sattelzugmaschinen hat 2007 gegenüber dem Vorjahr um fast fünf Prozent zugenommen. Ähnlich stark (vier Prozent) ist auch die Transportleistung (Tonnen-Kilometer) deutscher Lkw gestiegen. Bei den leichten Lkw stieg die Gesamtfahrleistung um über fünf Prozent, bei den schweren lediglich um 0,2 Prozent. Die Fahrleistungsentwicklung der Sattelzugmaschinen zeigte 2007 gegenüber 2006 mit einem plus von über sieben Prozent die stärkste Dynamik und erreichte fast 18 Milliarden Kilometer.<sup>1</sup> Insgesamt wurden mit über-

<sup>1</sup> Zur Fahrleistungsentwicklung der kleineren Nutzkraftfahrzeuge fehlen aktuelle empirische Informationen. Ein vom DIW Berlin im Auftrag des BMVBS und unter Einbeziehung des KBA 2007 abgeschlossenes Pilotprojekt (FuE 70.0800/2006) „Hochrechnung der

wiegend im Waren- und im gewerblichen Verkehr eingesetzten Lkw sowie Sattelzugmaschinen annähernd 78 Milliarden Kilometer zurückgelegt. Dies entspricht einem Anteil von elf Prozent an der gesamten Fahrleistung deutscher Kraftfahrzeuge (Kfz) (Abbildung 1).

Lkw hatten 2007 einen Anteil von insgesamt 4,6 Prozent am gesamten Kfz-Bestand. Diese waren fast ausschließlich mit Dieselmotoren ausgestattet (3,7 Prozent leichte Diesel-Lkw mit einer Nutzlast bis zu 3,5 t und 0,6 Prozent schwere Lkw mit Nutzlast über 3,5 t); lediglich 0,3 Prozent der Lkw hatten einen Vergasermotor. Ein vergleichbar geringer Anteil am Bestand aller in Deutschland zugelassenen Kfz entfällt auf die 180 000 Sattelzugmaschinen mit 0,4 Prozent (Tabelle 1).

### Leichter Anstieg der Fahrleistungen bei Pkw

Die Personenkraftwagen (Pkw) dominieren mit einem Anteil von 85 Prozent die Entwicklung der Gesamtfahrleistungen. Im Jahr 2007 machte ihr Bestand 81 Prozent aller in Deutschland registrierten Kfz aus. Bereits seit fast zehn Jahren liegen die Pkw-Fahrleistungen bei 580 bis 590 Milliarden Kilometern jährlich. 2007 wurden von allen beim Kraftfahrt-Bundesamt (KBA) registrierten Pkw 588 Milliarden Kilometer zurückgelegt. Die Fahrleistung ist damit leicht gegenüber dem Vorjahr gestiegen.<sup>2</sup>

Dies erklärt sich insbesondere durch die Zunahme des Gesamtbestandes von durchschnittlich jährlich 400 000 Pkw im Zeitraum von 2001 bis 2006. Bei jährlichen Neuzulassungen von durchschnittlich 3,3 Millionen Pkw stieg der Gesamtbestand um 2,1 Millionen auf 46,4 Millionen 2006. Allerdings waren die Neuzulassungen von Pkw 2007 mit 3,15 Millionen (nach 3,47 Millionen 2006) am geringsten seit 1990. Das vergleichsweise hohe Pkw-Neuzulassungsvolumen 2006 geht unter anderem auf die Anhebung der Mehrwertsteuer zur Jahreswende 2006/2007 zurück.

Nach Fahrzeugsegmenten betrachtet haben 2007 insbesondere die Oberklasse (–29 Prozent, von 42 000 auf 30 000 Neuzulassungen), die Vans (–17 Prozent, von 471 000 auf 392 000 neu zugelassener Pkw), die Mittelklasse und die Utility-

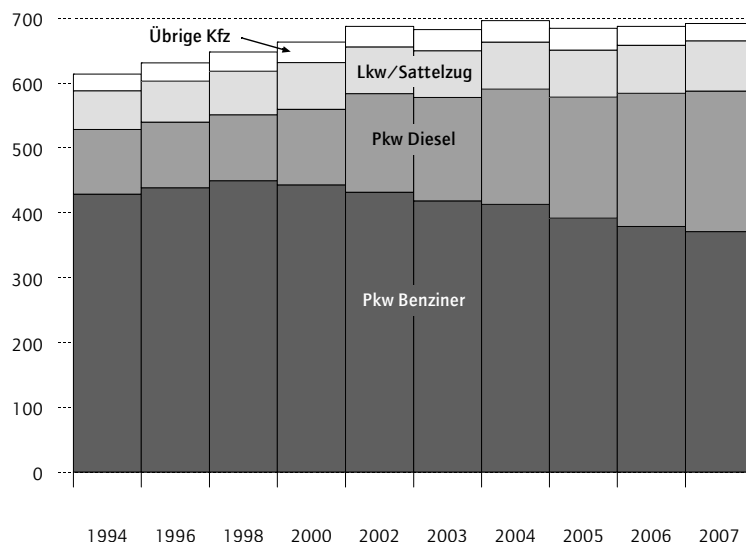
Kfz-Fahrleistungen auf der Basis der Ablesungen der Wegstreckenzähler bei Kfz-Hauptuntersuchungen“ soll fortgeführt werden und neue Erkenntnisse zur strukturellen Entwicklung der Fahrleistungen aller Fahrzeugklassen, darunter auch der leichten Lkw, liefern.

<sup>2</sup> Zu den im Zeitverlauf auftretenden Abgrenzungsunterschieden – insbesondere der in 2007 veränderten Bestandsausweisung – vergleiche Fußnoten der Tabellen und Kästen.

Abbildung 1

### Entwicklung der Fahrleistung von in Deutschland zugelassenen Kraftfahrzeugen

In Mrd. Fahrzeugkilometer



Quellen: IVT/BAST; Kraftfahrt-Bundesamt; Berechnungen des DIW Berlin.

DIW Berlin 2008

Fahrzeuge (Rückgang von 577 000 auf 518 000 beziehungsweise von 148 000 auf 133 000 Fahrzeugneuzulassungen oder jeweils –10 Prozent gegenüber dem Vorjahr) unter dem Einbruch der Neuzulassungen 2007 gelitten.<sup>3</sup> Neuzulassungen von Minis (+2,7 Prozent oder etwas über 4 000 Fahrzeuge) und Geländewagen (+2,6 Prozent beziehungsweise knapp 6 000 Pkw) wiesen jedoch eine positive Entwicklung auf.

### Steigende Diesel-Fahrleistungen bei Pkw

Fast die Hälfte der neuen Fahrzeuge waren mit einem Dieselmotor ausgestattet (48 Prozent), so dass sich der Anteil der Diesel-Pkw am Gesamtbestand auf 24 Prozent erhöht hat. In den neuen Abgrenzungen des Kraftfahrt-Bundesamtes (KBA) sind damit zum Ende 2007 über zehn Millionen Diesel-Pkw und 31,1 Millionen „Benziner“ auf Deutschlands Straßen unterwegs (Kasten). Auch die Gesamtfahrleistung der Diesel-Pkw steigt seit zehn Jahren an; sie erreichte 2007 rund 217 Milliarden Kilometer und beläuft sich nun auf 37 Prozent der gesamten Pkw-Fahrleistung. Der überproportionale Anstieg der Fahrleistung deutet auf eine intensivere Nutzung der

<sup>3</sup> Vom KBA wird mit dem Ziel einer besseren statistischen Vergleichbarkeit eine Gliederung der Pkw-Modelle nach Segmenten vorgenommen. Die Eingruppierung der Modelle erfolgt in Abstimmung mit Vertretern der Automobilindustrie anhand optischer, technischer und marktorientierter Merkmale.

## Zur Ermittlung der Fahrleistungen deutscher Kraftfahrzeuge – Veränderungen der statistischen Bezüge

Vollständige und konsistente Informationen zu Inländer-Fahrleistungen mit Kraftfahrzeugen liegen nicht regelmäßig vor. Die amtliche Statistik liefert jährliche Informationen zu Fahrleistungen nur für Lkw mit mehr als 3,5 t Nutzlast, für Sattelzugmaschinen und für Omnibusse. Diese werden vom Kraftfahrt-Bundesamt (KBA), vom Statistischen Bundesamt und vom Bundesamt für Güterverkehr (BAG) erhoben.<sup>1</sup> Zu Nutzung und Fahrleistung von Pkw sowie leichter Nutzfahrzeuge wurden nur in größeren Abständen, zuletzt in den Jahren 1993 und 2002, repräsentative Erhebungen durchgeführt.

Um eine konsistente Datenbasis zu gewinnen, berechnet das DIW Berlin daher jährlich die Entwicklung von Fahrleistungen und Kraftstoffverbrauch differenziert nach Kraftfahrzeug- und Antriebsarten.<sup>2</sup> Das DIW Berlin schätzt die Fahrleistungen auf der Grundlage der im Straßenverkehr verbrauchten Kraftstoffmenge, des Fahrzeugbestandes, des durchschnittlichen Verbrauchs je Fahrzeug sowie der durchschnittlichen Fahrleistungen.<sup>3</sup>

Zur Abstimmung der verbrauchsbasierten DIW Berlin-Fahrleistungsrechnung werden die vom KBA nach rund 5 000 Modelltypen differenzierten Bestandsdaten um die Parameter „durchschnittliche Fahrleistung“ und „durchschnittlicher Verbrauch“ ergänzt. Grundlage hierfür bilden die aus der Erhebung der Fahrleistung 2002 bekannten Nutzungsparameter der Fahrzeugtypen. Mit Daten der Fahrleistungserhebungen 1993 und 2002 konnte in Varianzanalysen gezeigt werden, dass aus Fahrzeugmerkmalen wie Fahrzeugalter, Antriebsart, Hubraum, Motorstärke, Höchstgeschwindigkeit, Leergewicht und Halterkategorie auf die durchschnittliche Fahrleistung geschlossen werden kann.<sup>4</sup> Die durchschnittlichen Verbrauchswerte für Pkw werden auf der Basis von Testverbrauchsangaben ermittelt.<sup>5</sup>

Für die Ermittlung und Ausweisung der Fahrleistungen nach Kraftfahrzeugarten haben sich wiederholt die statistischen Bezüge des KBA geändert – mit entsprechenden Wirkungen zum Beispiel auf Ergebnisgrößen wie die durchschnittliche Fahrleistung einer Kfz-Art. So waren bis 2005 in der Bestandsstatistik des KBA unter den etwa 700 000 „Sonstigen Kfz“ etwa 400 000 Wohnmobile und Krankenwagen erfasst. Diese sind ab 2006 den Pkw zugeordnet.<sup>6</sup> Des Weiteren wies die Bestandsstatistik des KBA bisher alle Kfz einschließlich vorübergehend still gelegter Fahrzeuge aus, auf diesen Bestand wurden die ermittelten Fahrleistungen bezogen. Die Stilllegungsfrist wurde mittlerweile von 12 auf 18 Monate erhöht. Darüber hinaus gelten nach der neuen Fahrzeugzulassungsverordnung seit dem 1.3.2007 sämtliche Arten von Abmeldungen, auch die sogenannten vorübergehenden Stilllegungen, als „Außerbetriebsetzungen“.<sup>7</sup> Dadurch verringern sich die ausgewiesenen Bestände im Mittel und für Pkw um etwa zwölf Prozent. Die durchschnittlichen Fahrleistungen erhöhen sich rechnerisch entsprechend. Die frühere Ausweisung der Kfz-Bestände durch das KBA (inklusive vorübergehend stillgelegter Fahrzeuge) bildet die Realität eher ab als die neue Regelung. Sie eignet sich besser zur Berechnung der Fahrleistung, da die zu einem Stichtag stillgelegten Fahrzeuge überwiegend nicht dauerhaft dem „aktiven“ Bestand entzogen sind und im Betrachtungsjahr durchaus Fahrleistung erbringen.

Eine weitere Umstellung betraf die Nutzungsintensität der Krafträder. Grundlage für die Aktualisierung sind in erster Linie Erkenntnisse zur altersstrukturellen Verteilung der Kraftradflotte. Eine künftig fortlaufende Auswertung von Tachometerablesedaten der Krafträder wird das Ergebnis weiter bestätigen.<sup>8</sup>

<sup>1</sup> Statistische Mitteilungen des KBA und des BAG, Reihe 8.

<sup>2</sup> Radke, S.: Verkehr in Zahlen. Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (Hrsg.) Hamburg.

<sup>3</sup> Betrachtet werden alle in Deutschland zugelassenen Kraftfahrzeuge und ihre Fahrleistungen, einschließlich der im Ausland zurückgelegten Strecken. Nicht enthalten sind die Fahrleistungen von im Ausland zugelassenen Kraftfahrzeugen. Zur Vorgehensweise und zur Revision gegenüber Berechnungen bis 2002 vgl. Kloas, J., Kuhfeld, H., Kunert, U.: Straßenverkehr: Eher Ausweichreaktionen auf hohe Kraftstoffpreise als Verringerung der Fahrleistungen. Wochenbericht des DIW Berlin Nr. 41/2004.

<sup>4</sup> Vgl. Kalinowska, D., Kloas, J., Kuhfeld, H., Kunert, U.: Aktualisierung und Weiterentwicklung der Berechnungsmodelle für die Fahrleistungen von Kraftfahrzeugen und für das Aufkommen und für die Verkehrsleistung im Personenverkehr (MIV). Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Berlin 2005; Kalinowska, D., Kuhfeld, H.: Motor Vehicle Use and Travel Behaviour in Germany: Determinants of Car Mileage. DIW Berlin Diskussionspapiere Nr. 602, 2006.

<sup>5</sup> Vgl. Auto, Motor, Sport. Stuttgart.

<sup>6</sup> Vgl. Statistische Mitteilungen des Kraftfahrt-Bundesamtes. Flensburg, Februar 2007.

<sup>7</sup> Pressemitteilung des KBA vom 23. 1. 2008: Der Fahrzeugbestand am 1. Januar 2008. Flensburg. Diese Umstellung ergab außerdem den Bezug auf einen Bestand zum Jahreswechsel statt zur Jahresmitte.

<sup>8</sup> Die im Rahmen des Pilotprojekts (FuE 70.0800/2006) „Hochrechnung der Kfz-Fahrleistungen auf der Basis der Ablesungen der Wegstreckenzähler bei Kfz-Hauptuntersuchungen“ erarbeiteten Ergebnisse zur Fahrleistungen anderer Kfz-Klassen, zum Beispiel der Pkw, stimmten weitestgehend mit den Ergebnissen der DIW Berlin-Fahrleistungsrechnung überein, weshalb es keinen Anlass für eine Anpassung gab. Empirische Befunde aus dem Pilotprojekt für den Güterverkehr werden aktuell überprüft und bis auf weiteres nicht in der DIW Berlin-Fahrleistungsrechnung berücksichtigt.

Tabelle 1

**Bestand und Fahrleistung der in Deutschland zugelassenen Kraftfahrzeuge 1994 bis 2007**

Gruppe	Einheit	1994	1996	1998	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Mofas, Mokicks, Mopeds											
Bestand <sup>1</sup>	1 000	1 667	1 667	1 747	1 595	1 584	1 663	1 786	1 819	1 930	1 984
Durchschnittliche Fahrleistung <sup>2</sup>	1 000 km	2,5	2,5	2,5	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,3
Gesamtfahrleistung <sup>2</sup>	Mill. km	4 168	4 168	4 280	3 827	3 754	3 941	4 232	4 310	4 575	4 563
Krafträder <sup>3</sup>											
Bestand <sup>4</sup>	1 000	2 083	2 470	2 926	3 338	3 643	3 736	3 814	3 890	3 956	3 566
Durchschnittliche Fahrleistung <sup>2</sup>	1 000 km	4,2	4,1	3,9	3,9	3,3	3,4	3,3	3,3	3,3	3,0
Gesamtfahrleistung <sup>2</sup>	Mill. km	8 644	10 131	11 411	13 017	12 167	12 516	12 739	12 993	13 213	10 841
Personenkraftwagen											
Bestand <sup>4</sup>	1 000	39 765	40 988	41 674	42 840	44 605	44 916	45 258	45 669	46 427	41 184
Durchschnittliche Fahrleistung <sup>2</sup>	1 000 km	13,3	13,2	13,2	13,1	13,1	12,9	13,0	12,7	12,6	14,3
Gesamtfahrleistung <sup>2</sup>	Mill. km	528 142	539 473	550 779	559 467	583 560	577 848	590 409	578 164	583 905	587 543
Kraftomnibusse <sup>5</sup>											
Bestand <sup>4</sup>	1 000	88	85	83	86	85	86	86	84	84	75
Durchschnittliche Fahrleistung <sup>2</sup>	1 000 km	42,3	43,4	45,0	43,7	42,5	41,6	41,5	41,5	41,7	45,3
Gesamtfahrleistung <sup>2</sup>	Mill. km	3 734	3 683	3 752	3 740	3 634	3 571	3 562	3 502	3 502	3 402
Lastkraftwagen <sup>6</sup>											
Bestand <sup>4</sup>	1 000	2 114	2 273	2 371	2 527	2 632	2 603	2 579	2 573	2 584	2 323
Durchschnittliche Fahrleistung <sup>2</sup>	1 000 km	23,9	23,5	23,5	23,3	22,1	22,3	22,4	22,1	22,3	25,8
Gesamtfahrleistung <sup>2</sup>	Mill. km	50 452	53 446	55 714	58 878	58 210	57 924	57 702	56 982	57 649	59 845
Sattelzugmaschinen											
Bestand <sup>4</sup>	1 000	121	130	141	162	179	180	182	188	201	180
Durchschnittliche Fahrleistung <sup>2</sup>	1 000 km	77,5	73,7	86,6	78,2	76,6	78,1	83,0	82,5	82,6	98,9
Gesamtfahrleistung <sup>2</sup>	Mill. km	9 376	9 585	12 211	12 695	13 702	14 025	15 104	15 512	16 604	17 801
Restliche Zugmaschinen <sup>7</sup>											
Bestand <sup>4</sup>	1 000	517	603	690	769	850	876	921	961	992	1 036
Durchschnittliche Fahrleistung <sup>2</sup>	1 000 km	4,3	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,3	4,3	4,3	4,3
Gesamtfahrleistung <sup>2</sup>	Mill. km	2 243	2 626	3 008	3 352	3 705	3 816	3 971	4 143	4 281	4 414
Übrige Kraftfahrzeuge <sup>8</sup>											
Bestand <sup>4</sup>	1 000	596	625	630	655	680	686	692	690	284	259
Durchschnittliche Fahrleistung <sup>2</sup>	1 000 km	11,5	11,7	12,0	12,3	12,4	12,5	12,5	12,6	12,6	13,9
Gesamtfahrleistung <sup>2</sup>	Mill. km	6 843	7 307	7 546	8 069	8 461	8 574	8 678	8 676	3 568	3 603
<b>Kraftfahrzeuge insgesamt</b>											
<b>Bestand</b>	<b>1 000</b>	<b>46 949</b>	<b>48 843</b>	<b>50 262</b>	<b>51 970</b>	<b>54 258</b>	<b>54 744</b>	<b>55 318</b>	<b>55 873</b>	<b>56 458</b>	<b>50 606</b>
<b>Gesamtfahrleistung<sup>2</sup></b>	<b>Mill. km</b>	<b>613 602</b>	<b>630 419</b>	<b>648 701</b>	<b>663 045</b>	<b>687 325</b>	<b>682 215</b>	<b>696 399</b>	<b>684 283</b>	<b>687 297</b>	<b>692 012</b>

<sup>1</sup> Bestand zum Anfang des Versicherungsjahres.<sup>2</sup> Inländerfahrleistung (einschließlich Auslandsstrecken).<sup>3</sup> Einschließlich Leichtkrafträder.<sup>4</sup> Bestand zur Jahresmitte, einschließlich der vorübergehend abgemeldeten Fahrzeuge; vom 1. 1. 2001 an von 12 auf 18 Monate erhöhte Stilllegungsfrist. Ab 2006 werden Wohnmobile und Krankenfahrzeuge zu den Personenkraftwagen statt zu den übrigen Kraftfahrzeugen gerechnet. Ab 2007 ohne stillliegende Fahrzeuge.<sup>5</sup> Einschließlich Oberleitungsbussen.<sup>6</sup> Mit Normal- und Spezialaufbau.<sup>7</sup> Einschließlich Ackerschleppern und Geräteträgern; ohne Landwirtschaft.<sup>8</sup> Einschließlich zulassungsfreier Arbeitsmaschinen ohne Fahrzeugbrief mit amtlichem Kennzeichen.

Quellen: Bundesanstalt für Güterverkehr; Institut für angewandte Verkehrs- und Tourismusforschung (IVT)/Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST); Kraftfahrt-Bundesamt; Mineralölwirtschaftsverband (MWV); Vereinigte Motor-Verlage; Berechnungen des DIW Berlin.

DIW Berlin 2008

Diesel-Pkw hin.<sup>4</sup> Insbesondere Vielfahrer haben in den letzten Jahren dem Otto-Pkw den Rücken gekehrt und sind auf Diesel-Pkw umgestiegen. Entsprechend gegenläufig war die Entwicklung der Fahrleistung der Pkw mit Otto-Motor nach 1999 auf zuletzt 371 Milliarden Kilometer.

Im langfristigen Trend war ein leichter Rückgang der durchschnittlichen jährlichen Fahrleistung je Fahrzeug zu verzeichnen. Während die Fahrleistung je Diesel-Pkw seit 1993 um fast ein

Zehntel wuchs, verringerte sich die eines Otto-Pkw um fast ein Fünftel. Im „aktiven“ Pkw-Bestand im Jahr 2007 legten ein Diesel-Pkw im Durchschnitt 21 600 und ein Otto-Pkw 11 900 Kilometer zurück.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Jährlich werden im Auftrag des Bundesministers für Verkehr rund 750 Haushalte in einem Mobilitätspanel zu ihrem Verkehrsverhalten befragt, dabei wird die „Frühjahrsfahrleistung“ – die im Zeitraum April/ Mai mit den Pkw des Haushalts gefahrenen Kilometer – erhoben. Für das Jahr 2007 zeigen die Erhebungsdaten eine Zunahme der Fahrleistung bei einer minimalen Abnahme des durchschnittlichen Verbrauchs der Pkw. Vgl. Zumkeller, D., Chlond, B., Ottmann, P., Kagerbauer, M., Kuhnimhof, T.: Panelauswertung 2006, Datenaufbereitung, Plausibilisierung, erste Auswertungen zu den Erhebungen zur Alltagsmobilität 2004/06 sowie zu Fahrleistungen und Treibstoffverbräuchen 2005/07 für das Mobilitätspanel. Schlussbericht zu FE 70.0753/2004 für das BMVBS, Institut für Verkehrswesen, Universität Karlsruhe.

<sup>4</sup> Vgl. Kuhfeld, H., Kunert, U.: Fahrleistungen der Kraftfahrzeuge im Jahre 2004 so hoch wie nie. Wochenbericht des DIW Berlin Nr. 37/2005.

### Kaum Veränderungen bei "Sonstigen Fahrzeugen"

Etwa 15 Milliarden Kilometer oder gut zwei Prozent der jährlichen Kfz-Gesamtfahrleistung wurden 2007 mit motorisierten Zweirädern zurückgelegt. Diese werden fast ausschließlich mit Benzin betrieben und machten 2007 einen Anteil von knapp elf Prozent am Kfz-Gesamtbestand aus. Die größere und nutzungsintensivere Gruppe darunter sind die Krafträder, deren Fahrleistung im Jahresvergleich 2007 zu 2006 um 18 Prozent geringer ausgewiesen wird. Dies ist allerdings auf die Aktualisierung der zugrunde gelegten Empirie zum Bestand und zur Nutzung von in Deutschland zugelassenen Krafträdern zurückzuführen.

Bussen, sonstigen Zugmaschinen sowie den übrigen Kfz kommt mit einem Anteil von knapp drei Prozent am Kfz-Gesamtbestand eine relativ geringe Bedeutung zu. Rund elf Milliarden Kilometer oder knapp zwei Prozent bezogen auf die Kfz-Gesamtfahrleistung legten diese 2007 zurück. Gegenüber dem Vorjahr ist die Gesamtfahrleistung der Omnibusse geringfügig zurückgegangen, während die der restlichen Zugmaschinen leicht gestiegen ist.

### Annäherung von Diesel- und Benzinpreis

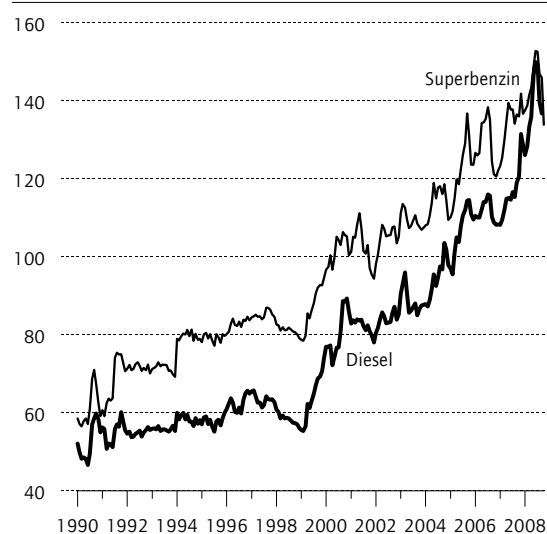
Nach den vorangegangenen Kraftstoffpreisschwankungen begann das Jahr 2007 für die Kraftfahrer mit einer Preisespannung (Ende 2006 und Anfang 2007), gefolgt von Hochpreisen in der zweiten Jahreshälfte 2007 (Abbildung 2). Der Jahresdurchschnittspreis für Superbenzin 2007 ist gegenüber dem Vorjahr um etwas mehr als vier Prozent oder 5,7 Euro-Cent je Liter auf einen Wert von 1,34 Euro gestiegen. Der Tankstellenpreis für Diesel erhöhte sich im Jahresdurchschnitt um fast fünf Prozent und näherte sich damit deutlich dem Preis für Ottokraftstoffe an. Absolut betrachtet hatte sich der jahresdurchschnittliche Tankstellenpreis für Dieselkraftstoff um 5,4 Euro-Cent auf 1,17 Euro je Liter verteuert. Im langfristigen Verlauf sind die Kraftstoffpreise in Deutschland seit 2000 mit einer jährlichen Durchschnittsrate von gut vier Prozent für Benzin und fast sechs Prozent für Diesel kontinuierlich gestiegen. Seit 1990 haben sich die nominalen Preise für Benzin- und Dieselkraftstoffe mit gut 120 Prozent mehr als verdoppelt.

Trotz dieser Preisentwicklung ist die Fahrleistung in den vergangenen Jahren kaum gesunken. 2006 und 2007 hat sie jeweils sogar wieder leicht zugenommen. Allerdings variiert die Fahrleistung

Abbildung 2

### Kraftstoffpreise in Deutschland

Monatliche Preise in Cent je Liter



Quelle: [www.aral.de](http://www.aral.de).

DIW Berlin 2008

stark nach Fahrzeugklassen und Antriebsart. So haben die Nutzungsintensitäten der Pkw mit Dieselmotor oder auch von Sattelzugmaschinen in den letzten Jahren beachtlich zugenommen, während die Fahrleistung der Pkw mit Ottomotor deutlich abgenommen hat (Tabelle 2 und 3).

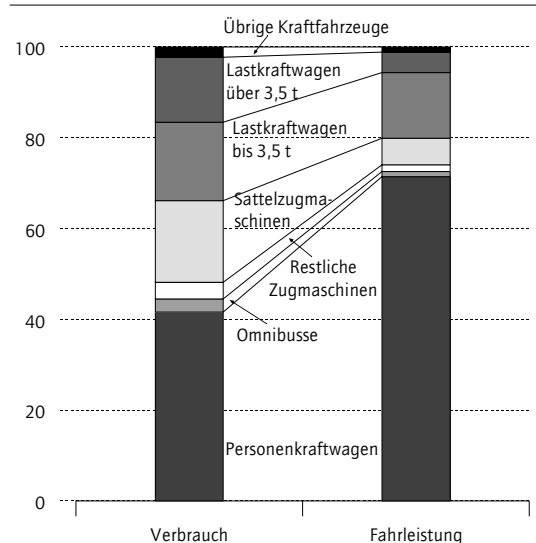
Auch im Jahr 2007 ist der inländische Benzinverbrauch um gut vier Prozent auf knapp 31 Milliarden Liter im Vergleich zum Vorjahr zurückgegangen. Dagegen ist der Verbrauch der Inländer an Diesel – neben dem fossilen auch biogener Dieselmotor – im Jahresvergleich 2006 und 2007 um vier Prozent auf fast 36 Milliarden Liter gestiegen. Dies erklärt sich aus der gestiegenen Fahrleistung von Kfz mit Dieselantrieb, die nicht zuletzt von den „umsteigenden“ Vielfahrern getragen wird, die sich von einem Wechsel auf den Diesel Einsparungen beim Kraftstoffverbrauch versprechen.

Mit knapp 97 Prozent entfällt der höchste Anteil des Benzinverbrauchs auf die Pkw. Weitere zwei Prozent des Benzins entfielen 2007 auf motorisierte Zweiräder. Etwas differenzierter stellt sich das Bild für die entsprechenden Verbrauchsbeziehungsweise Fahrleistungsverteilungen für den Dieselmotor dar (Abbildung 3). Zwar entfällt auch beim Dieselverbrauch der höchste Anteil mit 42 Prozent auf die Pkw; dem steht jedoch ein Anteil an der Jahresgesamtfahrleistung aller Kfz mit Dieselmotor von 72 Prozent gegenüber. Nennenswerte Anteile am jährlichen Dieselverbrauch entfallen mit 18 Prozent auf die Sattel-

Abbildung 3

### Dieselmotorkraftstoff: Verbrauch und Fahrleistungen nach Kfz-Arten 2007

Anteile in Prozent



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

DIW Berlin 2008

zugmaschinen, mit 17 Prozent auf die großen Lkw ab 3,5 t Nutzlast und mit 14 Prozent auf die kleinen Lkw mit Nutzlast unter 3,5 t. Die entsprechenden Fahrleistungsanteile sind sechs Prozent bei den Sattelzugmaschinen, 15 Prozent bei den großen und fünf Prozent bei den kleinen Lkw. Der durchschnittliche Kraftstoffverbrauch der Pkw-Flotte nimmt trotz technischer Innovationen und des Ausscheidens alter Pkw mit hohem Verbrauch wegen der Zunahme größerer Pkw mit schweren Zusatzausstattungen nur geringfügig ab. Bei Benzin betrug der Kraftstoffverbrauch durchschnittlich zuletzt 8,2 Liter je 100 Kilometer, bei Diesel-Pkw verharrt er seit einigen Jahren bei 6,9 Litern auf 100 Kilometer.

Allerdings ist der Absatz fossilen Diesels im Straßenverkehr von 2006 auf 2007 um lediglich 0,3 Prozent gestiegen. Dies ist zum einen auf den Einsatz von Biodiesel – mit einer Zunahme von 27 Prozent gegenüber dem Vorjahr – zurückzuführen.<sup>6</sup> Insgesamt wurden 2007 knapp fünf Milliarden Liter Biodiesel als Beimischungskomponente zum fossilen Diesel oder als reiner Kraftstoff im Straßenverkehr eingesetzt, ein Mengenanteil von 13 Prozent am gesamten Dieserverbrauch. Zum anderen geht die Differenz zwischen Absatz und Verbrauch des Diesels auf im Ausland getankte Mengen zurück. Die Kraftstoffpreise

in Deutschland und dem benachbarten Ausland haben sich bis 2006 stetig angenähert; vor allem in Polen und Tschechien sind die Kraftstoffpreise nach Anhebung der Mineralölsteuer gestiegen. 2007 ist die Preisdifferenz jedoch wieder leicht angestiegen. Verglichen mit 2006 verschlechterte sich insbesondere das Preisniveau für Dieselmotorkraftstoff gegenüber dem grenznahen Ausland, sodass nach wie vor Preisvorteile beim Tanken in den Nachbarländern bestehen. Gleichzeitig nahm der grenzüberschreitende Verkehr 2007 zu.<sup>7</sup> Bei einem inländischen Gesamtverbrauch von knapp 70 Milliarden Litern schätzt das DIW Berlin daher den Umfang der aus dem Ausland mitgeführten Kraftstoffe auf insgesamt gut 3,5 Milliarden Liter. Das meiste davon wird in den Tanks deutscher Lkws transportiert.

### Fahrzeuge mit alternativen Antrieben langsam auf dem Vormarsch

In den letzten Jahren haben hohe und steigende Kraftstoffpreise zu der Verbreitung von Pkw beigetragen, die andere Kraftstoffe als Benzin oder Diesel verwenden. Zum Jahresende 2007 waren 232 000 Pkw mit Hybrid- oder Elektro-Antrieb ausgestattet oder konnten mit Flüssiggas oder Erdgas betrieben werden.<sup>8</sup> Die mit Flüssiggas (LPG) fahrenden Autos erleben ebenfalls seit einigen Jahren einen bemerkenswerten Aufwärtstrend. Zwischen 2005 und 2007 ist der Bestand von rund 41 000 auf 162 000 Fahrzeuge kontinuierlich gestiegen. Zwar stellen diese Fahrzeuge nach wie vor geringe Anteile am Pkw-Gesamtsbestand dar, dennoch ist der Zuwachs von 2006 auf 2007 mit fast zwei Dritteln beachtlich. Die Entwicklung der Neuzulassungen von Flüssiggas angetriebenen Pkw – von 1,4 Millionen 2005 auf 5,4 Millionen 2007 – liegt deutlich unter dem Bestandstrend, was in erster Linie auf die Zahl der Umrüstungen zurückzuführen ist. Schwächer entwickelt sich der Bestand von Pkw mit Erdgasantrieb (CNG), einschließlich der bivalenten Antriebsvariante. Ihr Bestand wuchs zwischen 2005 und 2007 von 31 000 auf 51 000 Fahrzeuge. Die entsprechenden Neuzulassungsvolumina betrugen 8 000 im Jahr 2005 und fast 12 000 Pkw 2007.

<sup>7</sup> Bundesanstalt für Straßenwesen: Verkehrsentwicklung auf Bundesfernstraßen 2007. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch Gladbach, im Druck.

<sup>8</sup> Die Entwicklungen spezifischer Fahrleistungen von mit alternativen Kraftstoffen angetriebenen Pkw können an dieser Stelle aufgrund fehlender empirischer Informationen nicht diskutiert werden. Es ist anzunehmen, dass es sich bei einem Großteil der Nutzern von alternativ angetriebenen Pkw um Vielfahrer handelt, die wegen der Kraftstoffpreisvorteile von zum Beispiel Erd- oder Flüssiggas auf ein entsprechendes Fahrzeug umsteigen.

<sup>6</sup> Der Kraftstoffverbrauch der in Deutschland zugelassenen Kraftfahrzeuge ergibt sich aus den Mengen, die im Inland und im Ausland getankt wurden.

Tabelle 2

**Verbrauchsrechnung für in Deutschland zugelassene Kraftfahrzeuge mit Ottomotor 1994 bis 2007**

Gruppe	Einheit	1994	1996	1998	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<b>Mofas, Mokicks, Mopeds</b>											
Bestand <sup>1</sup>	1 000	1 667	1 667	1 747	1 595	1 584	1 665	1 786	1 819	1 930	1 984
Durchschnittliche Fahrleistung <sup>2</sup>	1 000 km	2,5	2,5	2,5	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,3
Gesamtfahrleistung <sup>2</sup>	Mill. km	4 168	4 168	4 280	3 827	3 754	3 941	4 232	4 310	4 575	4 563
Durchschn. VK-Verbrauch <sup>3</sup> /100 km	Liter	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
VK-Verbrauch <sup>3</sup> insgesamt <sup>4</sup>	Mill. Liter	83	83	86	77	75	79	85	86	91	89
<b>Krafträder<sup>5</sup></b>											
Bestand <sup>6</sup>	1 000	2 083	2 471	2 926	3 338	3 643	3 736	3 814	3 890	3 956	3 566
Durchschnittliche Fahrleistung <sup>2</sup>	1 000 km	4,2	4,1	3,9	3,9	3,3	3,4	3,3	3,3	3,3	3,0
Gesamtfahrleistung <sup>2</sup>	Mill. km	8 644	10 131	11 411	13 017	12 167	12 516	12 739	12 993	13 213	10 841
Durchschn. VK-Verbrauch <sup>3</sup> /100 km	Liter	4,5	4,5	4,6	4,7	4,8	4,8	4,8	4,7	4,7	4,7
VK-Verbrauch <sup>3</sup> insgesamt <sup>4</sup>	Mill. Liter	389	456	525	612	584	601	611	611	621	510
<b>Personenkraftwagen</b>											
Bestand <sup>6</sup>	1 000	34 407	35 357	36 187	36 879	37 297	36 950	36 446	36 076	35 944	31 138
Durchschnittliche Fahrleistung <sup>2</sup>	1 000 km	12,5	12,4	12,4	12,0	11,6	11,3	11,3	10,9	10,5	11,9
Gesamtfahrleistung <sup>2</sup>	Mill. km	428 477	438 564	449 475	442 855	431 246	418 325	412 820	391 443	378 705	370 696
Durchschn. VK-Verbrauch <sup>3</sup> /100 km	Liter	9,2	9,1	8,8	8,6	8,5	8,4	8,4	8,3	8,3	8,2
VK-Verbrauch <sup>3</sup> insgesamt <sup>4</sup>	Mill. Liter	39 579	39 691	39 747	38 129	36 633	35 332	34 582	32 520	31 157	29 896
<b>Kraftomnibusse<sup>7</sup></b>											
Bestand <sup>6</sup>	1 000	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Durchschnittliche Fahrleistung <sup>2</sup>	1 000 km	11,2	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	16,0
Gesamtfahrleistung <sup>2</sup>	Mill. km	11	7	5	4	3	3	2	2	2	2
Durchschn. VK-Verbrauch <sup>3</sup> /100 km	Liter	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
VK-Verbrauch <sup>3</sup> insgesamt <sup>4</sup>	Mill. Liter	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0
<b>Lastkraftwagen<sup>8</sup></b>											
Bestand <sup>6</sup>	1 000	358	330	305	284	264	244	224	205	193	146
Durchschnittliche Fahrleistung <sup>2</sup>	1 000 km	11,8	12,0	12,0	12,0	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	15,0
Gesamtfahrleistung <sup>2</sup>	Mill. km	4 224	3 956	3 657	3 410	3 144	2 898	2 666	2 440	2 291	2 197
Durchschn. VK-Verbrauch <sup>3</sup> /100 km	Liter	13,0	12,9	12,7	12,5	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,5
VK-Verbrauch <sup>3</sup> insgesamt <sup>4</sup>	Mill. Liter	549	510	464	426	390	359	331	302	284	275
<b>Restliche Zugmaschinen<sup>9</sup></b>											
Bestand <sup>6</sup>	1 000	12	12	12	13	15	16	16	16	16	21
Durchschnittliche Fahrleistung <sup>2</sup>	1 000 km	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,4
Gesamtfahrleistung <sup>2</sup>	Mill. km	25	25	25	28	31	33	34	33	33	50
Durchschn. VK-Verbrauch <sup>3</sup> /100 km	Liter	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
VK-Verbrauch <sup>3</sup> insgesamt <sup>4</sup>	Mill. Liter	5	5	5	5	6	6	6	6	6	9
<b>Übrige Kraftfahrzeuge<sup>10</sup></b>											
Bestand <sup>6</sup>	1 000	165	154	137	122	109	102	95	90	38	30
Durchschnittliche Fahrleistung <sup>2</sup>	1 000 km	8,3	8,3	8,3	8,5	8,5	8,5	8,4	8,4	8,4	10,2
Gesamtfahrleistung <sup>2</sup>	Mill. km	1 370	1 278	1 137	1 033	930	868	798	756	316	305
Durchschn. VK-Verbrauch <sup>3</sup> /100 km	Liter	18,2	18,0	18,0	17,8	17,6	17,6	17,6	17,6	17,6	17,8
VK-Verbrauch <sup>3</sup> insgesamt <sup>4</sup>	Mill. Liter	249	230	205	184	164	153	140	133	56	54
<b>Kraftfahrzeuge insgesamt</b>											
Bestand	1 000	38 693	39 992	41 314	42 231	42 913	42 711	42 381	42 096	42 076	36 885
Gesamtfahrleistung <sup>2</sup>	Mill. km	446 919	458 129	469 991	464 175	451 275	438 585	433 291	411 977	399 135	388 654
VK-Verbrauch <sup>3</sup> insgesamt <sup>4</sup>	Mill. Liter	40 857	40 977	41 032	39 433	37 852	36 531	35 756	33 659	32 216	30 833
VK-Verbrauch <sup>3</sup> insgesamt <sup>4</sup>	1 000 t	30 643	30 733	30 774	29 575	28 389	27 398	26 817	25 244	24 162	23 124

<sup>1</sup> Bestand zum Anfang des Versicherungsjahres.<sup>2</sup> Inländerfahrleistung (einschließlich Auslandsstrecken).<sup>3</sup> VK = Vergaserkraftstoff.<sup>4</sup> Berechnet mit der Inländerfahrleistung.<sup>5</sup> Einschließlich Leichtkrafträdern.<sup>6</sup> Bestand zur Jahresmitte, einschließlich der vorübergehend abgemeldeten Fahrzeuge; vom 1.1.2001 an von 12 auf 18 Monate erhöhte Stilllegungsfrist. Ab 2006 werden Wohnmobile und Krankenfahrzeuge zu den Personenkraftwagen statt zu den übrigen Kraftfahrzeugen gerechnet. Ab 2007 ohne stillliegende Fahrzeuge.<sup>7</sup> Einschließlich Oberleitungsbussen.<sup>8</sup> Mit Normal- und Spezialaufbau.<sup>9</sup> Einschließlich Ackerschleppern und Geräteträgern; ohne Landwirtschaft.<sup>10</sup> Einschließlich zulassungsfreier Arbeitsmaschinen ohne Fahrzeugbrief mit amtlichem Kennzeichen.

Quellen: Institut für angewandte Verkehrs- und Tourismusforschung (IVT)/Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST); Kraftfahrt-Bundesamt; Mineralölwirtschaftsverband (MWV); Vereinigte Motor-Verlage; Berechnungen des DIW Berlin.

DIW Berlin 2008

Der geringe Bestand an Fahrzeugen mit alternativen Antrieben verwundert angesichts der steuerlichen Förderung derartiger Energieträger.

Die Energiesteuersätze auf Erd- und Flüssiggas betragen nur ein Fünftel beziehungsweise ein Drittel derer auf Benzin oder Diesel (bezogen auf



Tabelle 3

**Verbrauchsrechnung für in Deutschland zugelassene Kraftfahrzeuge mit Dieselmotor 1994 bis 2007**

Gruppe	Einheit	1994	1996	1998	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<b>Personenkraftwagen</b>											
Bestand <sup>1</sup>	1 000	5 358	5 631	5 487	5 961	7 308	7 966	8 812	9 593	10 483	10 046
Durchschnittliche Fahrleistung <sup>2</sup>	1 000 km	18,6	17,9	18,5	19,6	20,8	20,0	20,2	19,5	19,6	21,6
Gesamtfahrleistung <sup>2</sup>	Mill. km	99 665	100 909	101 304	116 612	152 315	159 523	177 589	186 721	205 200	216 846
Durchschn. DK-Verbrauch <sup>3</sup> /100 km	Liter	7,5	7,4	7,3	7,1	6,9	6,9	6,9	6,8	6,9	6,9
DK-Verbrauch <sup>3</sup> insgesamt <sup>4</sup>	Mill. Liter	7 467	7 498	7 389	8 260	10 529	10 958	12 210	12 740	14 058	14 854
<b>Kraftomnibusse<sup>5</sup></b>											
Bestand <sup>1</sup>	1 000	87	84	83	85	85	86	86	84	84	75
Durchschnittliche Fahrleistung <sup>2</sup>	1 000 km	42,6	43,6	45,2	43,8	42,6	41,7	41,6	41,6	41,8	45,4
Gesamtfahrleistung <sup>2</sup>	Mill. km	3 723	3 676	3 747	3 736	3 631	3 568	3 560	3 500	3 500	3 400
Durchschn. DK-Verbrauch <sup>3</sup> /100 km	Liter	31,0	31,0	30,8	30,4	30,2	30,1	30,1	30,1	30,2	30,2
DK-Verbrauch <sup>3</sup> insgesamt <sup>4</sup>	Mill. Liter	1 154	1 140	1 154	1 136	1 097	1 074	1 070	1 052	1 057	1 027
<b>Lastkraftwagen<sup>6</sup></b>											
Bestand <sup>1</sup>	1 000	1 755	1 944	2 066	2 243	2 368	2 359	2 355	2 368	2 391	2 177
Durchschnittliche Fahrleistung <sup>2</sup>	1 000 km	26,3	25,5	25,2	24,7	23,3	23,3	23,4	23,0	23,2	26,5
Gesamtfahrleistung <sup>2</sup>	Mill. km	46 228	49 490	52 056	55 468	55 066	55 025	55 036	54 542	55 358	57 648
Durchschn. DK-Verbrauch <sup>3</sup> /100 km	Liter	22,5	22,6	21,5	21,5	20,3	19,5	19,5	19,3	20,2	19,6
DK-Verbrauch <sup>3</sup> insgesamt <sup>4</sup>	Mill. Liter	10 422	11 175	11 205	11 953	11 179	10 743	10 756	10 527	11 189	11 281
<b>Sattelzugmaschinen</b>											
Bestand <sup>1</sup>	1 000	121	130	141	162	179	180	182	188	201	180
Durchschnittliche Fahrleistung <sup>2</sup>	1 000 km	77	74	87	78	77	78	83	83	83	99
Gesamtfahrleistung <sup>2</sup>	Mill. km	9 376	9 585	12 211	12 695	13 702	14 025	15 104	15 512	16 604	17 801
Durchschn. DK-Verbrauch <sup>3</sup> /100 km	Liter	37,1	37,9	36,3	36,6	36,9	36,4	36,0	35,8	36,4	36,1
DK-Verbrauch <sup>3</sup> insgesamt <sup>4</sup>	Mill. Liter	3 478	3 633	4 433	4 646	5 052	5 105	5 444	5 558	6 038	6 422
<b>Restliche Zugmaschinen<sup>7</sup></b>											
Bestand <sup>1</sup>	1 000	504	591	678	755	835	860	905	945	976	1 015
Durchschnittliche Fahrleistung <sup>2</sup>	1 000 km	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Gesamtfahrleistung <sup>2</sup>	Mill. km	2 218	2 600	2 983	3 324	3 674	3 783	3 937	4 111	4 248	4 364
Durchschn. DK-Verbrauch <sup>3</sup> /100 km	Liter	30,1	30,1	30,1	30,1	30,1	30,1	30,1	30,1	30,1	30,1
DK-Verbrauch <sup>3</sup> insgesamt <sup>4</sup>	Mill. Liter	667	783	898	1 000	1 106	1 139	1 185	1 237	1 279	1 313
<b>Übrige Kraftfahrzeuge<sup>8</sup></b>											
Bestand <sup>1</sup>	1 000	431	471	493	533	570	584	597	600	246	229
Durchschnittliche Fahrleistung <sup>2</sup>	1 000 km	12,7	12,8	13,0	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	14,4
Gesamtfahrleistung <sup>2</sup>	Mill. km	5 474	6 029	6 409	7 036	7 530	7 705	7 880	7 920	3 252	3 298
Durchschn. DK-Verbrauch <sup>3</sup> /100 km	Liter	23,7	23,7	23,7	23,7	23,7	23,7	23,7	23,7	23,7	23,9
DK-Verbrauch <sup>3</sup> insgesamt <sup>4</sup>	Mill. Liter	1 297	1 429	1 519	1 667	1 785	1 826	1 868	1 877	771	788
<b>Kraftfahrzeuge insgesamt</b>											
Bestand <sup>1</sup>	1 000	8 256	8 851	8 948	9 739	11 345	12 034	12 937	13 777	14 382	13 721
Gesamtfahrleistung <sup>2</sup>	Mill. km	166 683	172 289	178 710	198 870	235 918	243 630	263 107	272 306	288 162	303 357
DK-Verbrauch <sup>3</sup> insgesamt <sup>4,9</sup>	Mill. Liter	25 186	26 356	27 397	30 062	32 418	32 446	34 133	34 542	35 791	37 085
DK-Verbrauch <sup>3</sup> insgesamt <sup>4,9</sup>	1 000 t	21 030	22 007	22 877	25 101	27 069	27 092	28 501	28 843	29 886	30 966

**1** Bestand zur Jahresmitte, einschließlich der vorübergehend abgemeldeten Fahrzeuge; vom 1. 1. 2001 an von 12 auf 18 Monate erhöhte Stilllegungsfrist. Ab 2006 werden Wohnmobile und Krankenfahrzeuge zu den Personenkraftwagen statt zu den übrigen Kraftfahrzeugen gerechnet. Ab 2007 ohne stillliegende Fahrzeuge.

**2** Inländerfahrleistung (einschließlich Auslandsstrecken).

**3** DK = Dieselmotor.

**4** Berechnet mit der Inländerfahrleistung.

**5** Einschließlich Oberleitungsbussen.

**6** Mit Normal- und Spezialaufbau.

**7** Einschließlich Ackerschleppern und Geräteträgern; ohne Landwirtschaft.

**8** Einschließlich zulassungsfreier, selbstfahrender Arbeitsmaschinen ohne Fahrzeugbrief mit amtlichem Kennzeichen.

**9** Einschließlich des nicht zugeordneten Verbrauchs im Straßenverkehr.

Quellen: Bundesanstalt für Güterverkehr; Institut für angewandte Verkehrs- und Tourismusforschung (IVT)/Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST); Kraftfahrt-Bundesamt; Mineralölwirtschaftsverband (MWV); Vereinigte Motor-Verlage; Berechnungen des DIW Berlin.

DIW Berlin 2007

den Energiegehalt), so dass die Kraftstoffkosten für diese Fahrzeuge – abhängig von den Kraftstoffpreisen – 30 bis 50 Prozent niedriger liegen als bei konventionellem Benzin oder Diesel.<sup>9</sup> Abhängig von der Fahrleistung des Nutzers können sich damit die Kosten für Anschaffung oder

Umrüstung in wenigen Jahren amortisieren.<sup>10</sup> Obwohl Pkw mit Elektroantrieb von der Kraftfahrzeugsteuer in den ersten fünf Jahren nach Erstzulassung gänzlich und später zu 50 Prozent befreit sind, ist ihr Bestand in den vergangenen drei Jahren von rund 1 900 auf 1 400 Fahrzeuge

<sup>9</sup> Energiesteuergesetz vom 15. Juli 2006, BGBl. I S. 1534; 2008, 660; 2008, 1007.

<sup>10</sup> Vgl. auch den ersten Bericht in dieser Ausgabe.

zurückgegangen.<sup>11</sup> Entsprechend rückläufig waren auch die Neuzulassungen. Anders ist es bei den hybriden Pkw: Trotz ihrer geringen Bedeutung im Gesamtbestand konnten sie zwischen 2006 und 2007 um 53 Prozent von rund 11 000 auf 17 000 zulegen.

## Fazit

Bislang basiert unsere motorisierte Mobilität fast ausschließlich auf fossilen Kraftstoffen. Trotz möglicher Versorgungsengpässe und hoher Preise sind Fahrzeuge mit alternativen Antrieben (beziehungsweise zur Verwendung alternativer Kraftstoffe) derzeit nur von geringer Bedeutung. Zu einseitig waren die Diskussionen und die Entwicklungsarbeiten: Zunächst die Brennstoffzellen-Technologie betrieben mit Wasserstoff, dann standen die Biokraftstoffe im Vordergrund, es folgten die Hybridantriebe, nun ist allenthalben von der „Elektromobilität“ die Rede.<sup>12</sup> Eine breite

Markteinführung dieser Entwicklungen blieb bislang jedoch aus.

In der längeren Rückschau haben nach der Hochpreisphase sinkende Ölpreise zum Erlahmen der Anstrengungen um technologische Erneuerungen und Effizienzsteigerungen geführt. Die Zeiträume für Entwicklung und Einführung neuer Antriebstechniken sind aber lang – insbesondere wegen der zu schaffenden Infrastrukturen (Tankstellen, Stromnetze). Daher sollten jetzt – auch bei wieder fallenden Ölpreisen – Anstrengungen unternommen werden, verschiedene technische Optionen zu verfolgen und im Praxistest – zum Beispiel bei Flottenbetreibern/Fuhrparks – zu erproben. Eine gezielte staatliche Förderung ist hier durchaus angemessen.

Eine pauschale Steuerbefreiung für alle Neufahrzeuge führt hingegen ins Leere. Ihre Ausgestaltung sollte vielmehr umweltpolitische Ziele berücksichtigen. Um die Abhängigkeit der Mobilität vom Öl zu verringern, sollten unterschiedliche technische Lösungen gefördert werden, ohne dabei die jeweilige Akzeptanz durch die Kunden und die Verfügbarkeit geeigneter Infrastrukturen außer Acht zu lassen.

**JEL Classification:**  
Q42, L92, R41

**Keywords:**  
Road transport,  
Mileage travelled,  
Fuels,  
Motorized vehicles

<sup>11</sup> Vgl. § 3d zur Steuerbefreiung für Elektrofahrzeuge und § 9 Absatz (2) zum Steuersatz des Kraftfahrzeugsteuergesetzes. [www.gesetze-im-internet.de/kraftstg/\\_\\_\\_3d.html](http://www.gesetze-im-internet.de/kraftstg/___3d.html).

<sup>12</sup> Vgl. zum Beispiel die Initiative der Bundesregierung unter [www.elektromobilitaet2008.de/](http://www.elektromobilitaet2008.de/).

Jürgen Schupp, Nico A. Siegel, Marcel Erlinghagen, Tim Stegmann

**Leben außerhalb Deutschlands – Eine Machbarkeitsstudie zur Realisierung von Auslandsbefragungen auf Basis des Sozio-oekonomischen Panels (SOEP)**

Mit der Pilotstudie „Leben außerhalb Deutschlands“ beschreitet die Längsschnittstudie Sozio-oekonomisches Panel (SOEP) absolutes methodisches Neuland, indem versucht wird, die Adressen ausgewandelter Teilnehmer des deutschen Haushaltspanels SOEP im Ausland zu recherchieren und die Auswanderer mit Hilfe eines eigens entwickelten Fragebogens zu den Hintergründen ihres grenzüberschreitenden Umzugs schriftlich zu befragen. In den Jahren 2002 bis 2005 konnten 228 Auswanderer unter den SOEP-Teilnehmern identifiziert werden. Nach erfolgreicher Adressrecherche war es möglich, an 52 Auswanderer den Fragebogen zu verschicken. Letztlich konnten auf diesem Weg 23 Befragungen realisiert werden. Geringe Selektivitätsprobleme sind hinsichtlich des Geschlechts, des Partnerschaftsstatus, der subjektiven Einschätzung des Gesundheitszustandes, der Lebenszufriedenheit und der Wohnregion vor der Auswanderung (alte vs. neue Bundesländer) zu verzeichnen. Hingegen sind deutliche alters- und erwerbsstatusspezifische Selektivitätseffekte zu beobachten.

Living Outside Germany. A feasibility study concerning the implementation of interviews abroad within the framework of the German Socio-Economic Panel Study (SOEP). With the pilot study "Living outside Germany", the longitudinal German Socio-Economic Panel Study (SOEP) ventures into completely uncharted methodological territory by attempting to locate the addresses of former participants in the German household panel study SOEP who have since immigrated abroad, and to survey these individuals with the help of a specially developed written questionnaire on the reasons for their international move. In the years 2002 to 2005, 228 immigrants were identified among the SOEP participants. After successfully locating their addresses, it was possible to send the questionnaire to 52 of these immigrants. On this basis 23 interviews were ultimately carried out. Limited selectivity problems were identified regarding gender, partnership status, subjective evaluation of health status, life satisfaction, and region of residence prior to immigration (former West/former East Germany). However, significant age and earning-specific selectivity effects were also noted.

**SOEPpapers No. 120**

Nadia Steiber

**How many hours would you want to work a week?  
Job quality and the omitted variables bias in labour supply models.  
A longitudinal analysis of working time preference change**

This paper sets out to provide an understanding of how individuals form their preferences over the extent of their paid work involvement – their working time preferences – in different work environments and societal contexts. The main objective of the empirical analysis is to investigate how preferences of this kind are constructed at the individual level and adapted over time following changes in work- and familyrelated circumstances. The consideration of the Old and New Länder of Germany as cases for comparative analysis allows for a test of common factors in different contexts of economic conditions and gender relations. The empirical findings from a longitudinal analysis of the German Socio-Economic Panel (1993–2003) run counter to the predictions of neoclassical labour supply theory. This owes to a fundamental difference in terms of theoretical approach. While (most) economists tend to view paid work in instrumental terms – as something that people perform only for its monetary rewards, this study takes account of intrinsic work rewards as central determinants of work motivation. We find the qualitative experience of work to exert an independent influence on individuals' preferences over work hours, and therefore argue for the inclusion of work quality as a central factor in labour supply decisions.

**SOEPpapers No. 121**

**Impressum**

DIW Berlin  
Mohrenstraße 58  
10117 Berlin  
Tel. +49-30-897 89-0  
Fax +49-30-897 89-200

**Herausgeber**

Prof. Dr. Klaus F. Zimmermann  
(Präsident)  
Prof. Dr. Tilman Brück  
Dr. habil. Christian Dreger  
Prof. Dr. Claudia Kemfert  
Prof. Dr. Viktor Steiner  
Prof. Dr. Gert G. Wagner  
Prof. Dr. Christian Wey

**Chefredaktion**

Kurt Geppert  
Carel Mohn

**Redaktion**

PD Dr. Elke Holst  
Susanne Marcus  
Dr. Vanessa von Schlippenbach  
Manfred Schmidt

**Pressestelle**

Renate Bogdanovic  
Tel. +49 – 30 – 89789–249  
presse@diw.de

**Vertrieb**

DIW Berlin Leserservice  
Postfach 7477649  
Offenburg  
leserservice@diw.de  
Tel. 01 805–19 88 88, 14 Cent/min.  
Reklamationen können nur innerhalb  
von vier Wochen nach Erscheinen des  
Wochenberichts angenommen werden;  
danach wird der Heftpreis berechnet.

**Bezugspreis**

Jahrgang Euro 180,–  
Einzelheft Euro 7,–  
(jeweils inkl. Mehrwertsteuer  
und Versandkosten)  
Abbestellungen von Abonnements  
spätestens 6 Wochen vor Jahresende  
ISSN 0012-1304  
Bestellung unter leserservice@diw.de

**Satz**

eScriptum GmbH & Co KG, Berlin

**Druck**

USE gGmbH, Berlin

Nachdruck und sonstige Verbreitung –  
auch auszugsweise – nur mit  
Quellenangabe und unter Zusendung  
eines Belegexemplars an die  
Stabsabteilung Kommunikation des  
DIW Berlin (Kundenservice@diw.de)  
zulässig.

Gedruckt auf  
100 Prozent Recyclingpapier.



## Piraterie: Freier Welthandel braucht regulierte Weltmeere

von Tilman Brück\*

Die Aussichten der Weltwirtschaft sind wahrlich nicht rosig. Nur ein Sektor boomt wie nie zuvor – die Piraterie. Sei es in den Küstengewässern Südostasiens oder vor Somalia – die Piraten bauen ihre Kapazitäten aus, lernen ihren Nachwuchs an und investieren in zusätzliche Schiffe.

Dieser langfristige Trend, der endlich auch die gebührende Aufmerksamkeit gefunden hat, sollte uns das Fürchten lernen. Denn schon längst hängt auch Deutschland am anderen Ende der Werkbanken Asiens, der Öltanker aus dem Golf und der Rohstofffrachter aus Übersee. Und das ist auch gut so, denn der Welthandel hat Deutschland zu einer der reichsten Nationen der Welt gemacht.

Doch die meisten dieser Waren werden auf dem Seeweg zu uns gebracht – und diese Seewege sind im Prinzip eine kostenlose Ressource. Ökonomen wissen, dass Güter, die nichts kosten, zu stark nachgefragt und somit überstrapaziert werden. Die Konsequenzen sind bekannt. Seefische und Wale werden überfischt, das saubere Wasser durch Chemikalien und Giftmüll verschmutzt und das Ökosystem Meer durch den Klimawandel belastet. Diese negativen Belastungen entstehen, weil die Meere und ihre Schifffahrtsrouten niemanden gehören. Die Piraten nutzen einen Aspekt dieser Freiheit aus. Sie leben vom dem rechtsfreien Raum, den das Meer darstellt.

Die Lösung ist klar: Ozeane dürfen keine kostenlosen, rechtsfreien Räume bleiben. Das Verhältnis von Kosten zu Nutzen der Meere muss wieder in Einklang gebracht, die Meere müssen global reguliert werden. Wir im Norden profitieren von den Seerouten – dann müssen wir sie aber auch bezahlen, um sie beschützen zu können. Sicherheit auf dem Meer muss gepaart werden mit Sicherheit an der Küste. Den fragilen Staaten in Somalia und anderswo muss langfristig geholfen werden, ihre eigene Rechtsstaatlichkeit aufzubauen und durchzusetzen, sodass Piraten keine Rückzugsmöglichkeiten an Land mehr haben. Dies kostet Geld – ist aber ein sinnvoller Beitrag zur Sicherung des Welthandels.

Die Piraterie der Nordsee zu Zeiten Störtebeckers kam nicht mit dem Ausbau der deutschen, dänischen und englischen Marine zum Erliegen, sondern mit dem Erstarken der Polizei, Justiz und Marktwirtschaft zu Lande. Die Marine der EU-Staaten und der USA können zwar die Schifffahrtsrouten militärisch sichern. Aber unsere Entwicklungshilfe muss gleichzeitig das Grundübel der Armut, Unterentwicklung und Rechtsfreiheit an Land lösen. Das Problem der Piraterie systematisch zu lösen, kostet Zeit und Geld. Aber wenn wir das nicht versuchen, werden die vermeintlichen Freiheiten des Meers weiterhin einem Sektor zum Wachstum verhelfen, an dem wir uns auch in Krisenzeiten nicht erfreuen können.

\* Prof. Dr. Tilman Brück leitet die Abteilung Weltwirtschaft im DIW Berlin.