



Shell befasst sich seit vielen Jahren mit Szenarien und Fragen zur Zukunft der Mobilität. Seit 1958 beobachtet und analysiert Shell Auto-Mobilität in Deutschland und hat 2009 die 25. Ausgabe der Shell Pkw-Szenarien bis 2030 veröffentlicht. Nun legt Shell – in Zusammenarbeit mit dem Institut für Verkehrsforschung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt – die erste Shell Lkw-Studie vor.

Die Erforschung von Pkw-Trends ist wichtig zur Vorausschau auf künftige Entwicklungen im gesamten Verkehrsbereich; denn der Pkw ragt unter allen Verkehrsträgern in seiner Bedeutung weit heraus. Doch der Straßengüterverkehr hat sich in den vergangenen zwei Jahrzehnten außerordentlich dynamisch entwickelt und wird dies voraussichtlich auch weiterhin tun. Ganz ähnlich wie beim Pkw stellt sich auch beim Lkw immer dringender die Frage: Wie geht's weiter? Und wie kann die Nachhaltigkeit des Lkw in den Bereichen Umwelt, Energie und Klima verbessert werden? Dabei scheinen alternative Technologien für den Güterverkehr auf der Straße weit weniger entwickelt und noch weiter von der Marktreife entfernt als im Pkw-Bereich. Bislang ist zumindest kein Königsweg für den Straßengüterverkehr von morgen in Sicht.

Umso wichtiger ist es, sich eine bessere Vorstellung von der Zukunft – oder besser: möglichen Zukünften – des Straßengüterverkehrs zu machen. Denn es gibt nicht die eine zu erwartende Zukunft; vielmehr sind künftige Entwicklungen weitgehend ungewiss. Hier kann Szenario-Technik helfen, alternative Entwicklungspfade zu explorieren.

Die erste Shell Lkw-Studie trägt den Untertitel *Fakten, Trends und Perspektiven im Straßengüterverkehr bis 2030*. Sie stellt

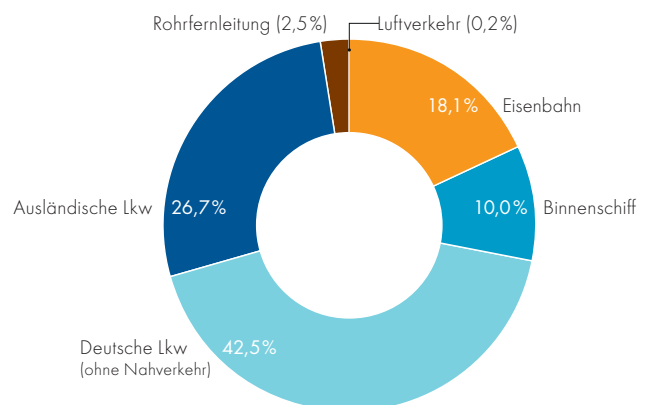
wichtige Fakten im und um den Güterkraftverkehr vor, untersucht aktuelle und künftige Trends und zeigt Perspektiven langfristiger Entwicklungen im Straßengüterverkehr auf. Die Lkw-Studie konzentriert sich dabei auf Entwicklungen in Deutschland. Sie gibt an einzelnen Stellen aber auch Einblicke in globale oder europäische Entwicklungen.

Im Zentrum der ersten Shell Lkw-Studie stehen die im Straßengüterverkehr eingesetzten motorisierten Kraftfahrzeuge – im täglichen Sprachgebrauch oftmals auch vereinfachend Lkw genannt. Ziel der Studie ist es, Informationen und Orientierung über die technologischen Perspektiven der im Straßengüterverkehr eingesetzten Fahrzeuge bereitzustellen. Und sie schätzt technologische Potenziale heutiger sowie mittelfristig verfügbarer Antriebs-, Fahrzeug- und Kraftstofftechnologien im Nutzfahrzeugsektor und ihre möglichen Auswirkungen auf Umwelt-, Energie- und Klimaziele ab. Die wichtigsten Ergebnisse der Shell Lkw-Studie bis 2030 lassen sich wie folgt zusammenfassen:

GÜTERVERKEHR IN DEUTSCHLAND

Zunächst wird der gesamtwirtschaftliche und verkehrliche Kontext des Straßengüterverkehrs in Deutschland bis 2030 dargestellt: Güterverkehr ist abgeleiteter Verkehr und wird von Entwicklungen in der Wirtschaft bestimmt. Von wachsender Bedeutung für den Güterverkehr ist der grenzüberschreitende Handel – Deutschland verwendet immerhin zwei Fünftel seiner Wirtschaftsleistung für den Export, insbesondere von Industriegütern. Der internationale Güteraustausch, vor allem Industriegüterexporte, reagieren sehr stark auf Veränderungen des BIP. Die politische, infrastrukturelle und technologische Basis für fortschreitende Wirtschaftsintegration bleibt trotz Finanz- und Wirtschaftskrise weiter intakt. Daher wird mit einer Erholung der Weltwirtschaft der internationale Güteraustausch und damit auch der Güterverkehr wieder deutlich zulegen.

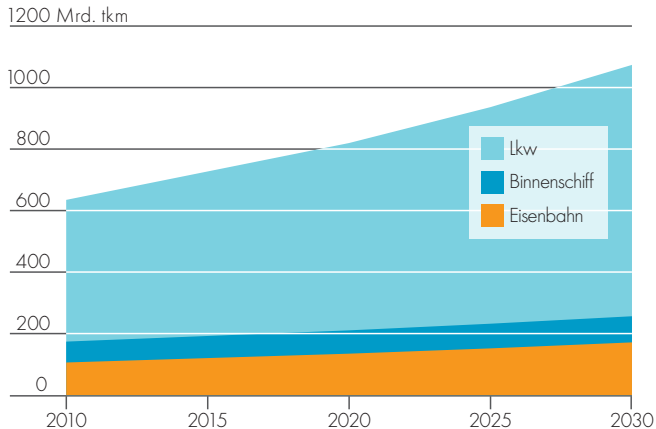
MODALSPLIT IM GÜTERVERKEHR 2008



Quelle: Verkehr in Zahlen 2009/2010

Das Güterverkehrsaufkommen in Deutschland liegt heute (2008) bei 4 Mrd. Tonnen, die Güterverkehrsleistung bei rund 670 Mrd. Tonnenkilometer. Im Laufe der Jahre haben sich die Güterstruktur (leichte hochwertige Produkte), die logistischen Konzepte (just-in-time), aber auch die politischen Rahmenbedingungen für den Güterverkehr erheblich verändert. Mit einem Anteil von knapp 70 % trägt der Straßengüterverkehr

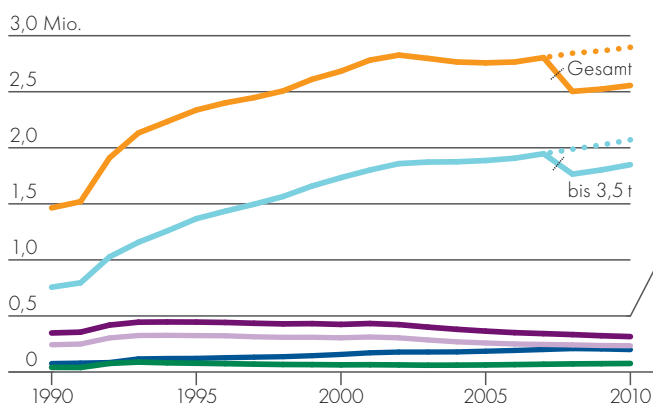
PROGNOSE DER VERKEHRSLEISTUNG ZWISCHEN 2010 UND 2030 IN DEUTSCHLAND



heute die Hauptlast des Güterverkehrs. Die Güterverkehrsleistung in Deutschland wird bis 2030 auf über 1.000 Mrd. Tonnenkilometer anwachsen; der Lkw kann seinen Anteil am Modalsplit auf dann gut 70 % leicht ausbauen. In der EU-27 wird die Transportleistung ebenfalls deutlich um etwa 50 % auf rund 3.400 Mrd. Tonnenkilometer 2030 zulegen.

Güterverkehr ist nicht nur Voraussetzung für wirtschaftliche Entwicklung, sondern selbst auch ein wichtiger und außerordentlich dynamischer Wirtschaftsfaktor. Die Abgrenzung des Straßengüterverkehrs anhand wirtschaftsstatistischer Daten ist allerdings nicht einfach. Immerhin werden im Bereich Güterverkehr und Logistik in Deutschland heute rund 200 Mrd. Euro Umsatz mit etwa 2,6 Mio. Beschäftigten erwirtschaftet. Deutschland gehört damit zu den weltweit führenden Logistikstandorten.

Die Transportmittelwahl der verladenden Wirtschaft – das heißt, ob Lkw, Bahn oder Binnenschiff – wird maßgeblich von den jeweiligen Stärken und Schwächen der einzelnen Verkehrsträger beeinflusst. In Summe trifft der Straßengüterverkehr aufgrund seiner Qualitätseigenschaften die steigenden Marktanforderungen am besten. In der Praxis wird jedoch ein wesentlicher Teil der Gütertransporte als multi- oder intermodaler Verkehr durchgeführt. Trotz bester Zukunftsperspektiven unter allen Verkehrsträgern bleibt der Lkw Kristallisationspunkt vieler Diskussionen um Ökologie, Energie, Klima oder die Zukunft arbeitsteiligen Wirtschaftens überhaupt.



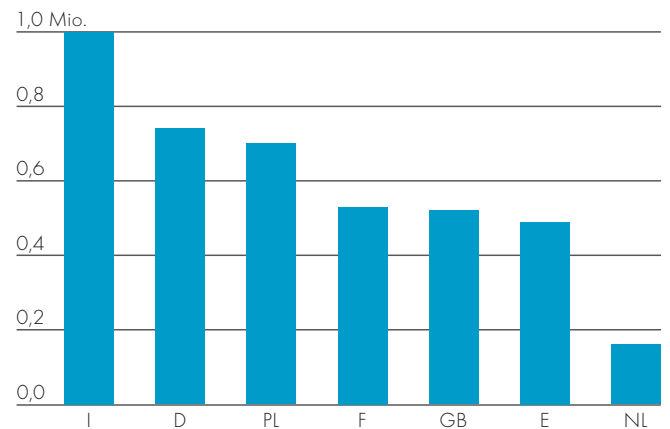
FAZIT:

Der Straßengüterverkehr trägt mit rund 70 % heute die Hauptlast des Güterverkehrs und entwickelt sich – nicht zuletzt aufgrund seiner Transport- und Qualitätseigenschaften – weiterhin sehr dynamisch. Er ist außerdem ein bedeutender Wirtschaftsfaktor.

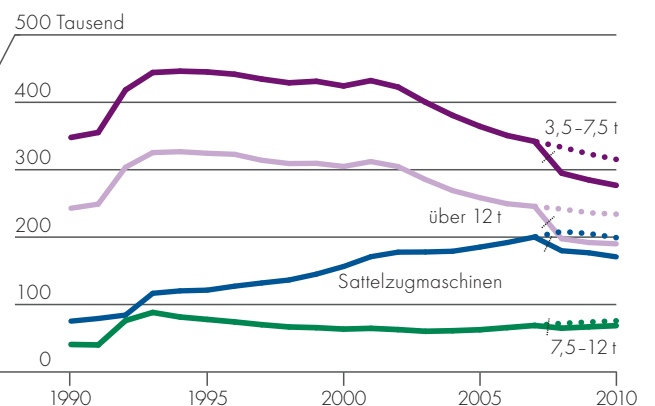
TYPEN, FLOTTEN, NEUZULASSUNGEN

Die im Güterverkehr eingesetzten Kraftfahrzeuge haben sich – ebenso wie die Funktionen und Dienstleistungen des heutigen Straßengüterverkehrs – stark ausdifferenziert. Güterkraftfahrzeuge werden national und international in Abhängigkeit von ihrem zulässigen Gesamtgewicht in unterschiedliche Fahrzeugklassen eingeteilt. Die wichtigsten Kategorien in Deutschland sind leichte Nutzfahrzeuge bis 3,5 Tonnen zulässiges Gesamtgewicht, leichte und schwere Lastkraftwagen (Lkw) sowie Sattelzugmaschinen (SZM). Deutschland besitzt mit 2,5 Mio. Nutzfahrzeugen für den Gütertransport eine der größten Fahrzeugflotten und ist mit zeitweise über 300 Tsd. Neuzulassungen pro Jahr einer der größten Nutzfahrzeugmärkte in Europa. Bei den Neuzulassungen von Lkw und Sattelzugmaschinen über 3,5 Tonnen ist Deutschland der mit Abstand größte Fahrzeugmarkt der EU; der Anteil der deutschen an den europäischen Zulassungen liegt bei fast einem Viertel. Bei den Nutzfahrzeugflotten über 3,5 Tonnen steht Deutschland mit 738 Tsd. Fahrzeugen hinter Italien und vor Polen an zweiter Stelle.

GRÖSSTE NUTZFAHRZEUGFLOTTEN ÜBER 3,5 TONNEN IN DER EU (2008)



BESTAND VON LKW UND SZM IN DEUTSCHLAND (AB 2007 VERÄNDERTE BERECHNUNGSGRUNDLAGE)



Der Gesamtbestand an Nutzfahrzeugen ist seit Anfang der 1990er Jahre von etwa 1,5 auf gut 2,5 Mio. Einheiten um zwei Drittel angestiegen – nach alter Zählung hätte er sich sogar auf knapp 2,9 Mio. Fahrzeuge verdoppelt. Zuletzt ist der Bestand jedoch nur noch geringfügig gewachsen. Zwischen den einzelnen Fahrzeugklassen zeigen sich zum Teil sehr deutliche Unterschiede: Die dynamischste Entwicklung verzeichneten die leichten Nutzfahrzeuge bis 3,5 Tonnen, deren Bestand sich von etwa 800 Tsd. um 1990 auf etwa 2 Mio. Fahrzeuge im Jahr 2009 mehr als verdoppelt hat. Ebenfalls fast verdoppelt hat sich der Bestand an Sattelzugmaschinen auf rund 200 Tsd. Fahrzeuge. Sattelzüge sind Hauptträger des Straßengüterfernverkehrs.

Die Neuzulassungen schwankten in den vergangenen Jahren zwischen 200 Tsd. und mehr als 300 Tsd. Fahrzeugen pro Jahr. 2009 waren die Zulassungszahlen besonders stark rückläufig – historisch vergleichbar nur noch mit dem Rückgang 1992/93. Auch bei den Neuzulassungen bestimmten leichte Nutzfahrzeuge mit einem Anteil von etwa drei Vierteln und Sattelzüge mit etwa einem Zehntel den Trend. 2030 werden etwa 3 Mio. Nutzfahrzeuge in Deutschland erwartet. Die jährlichen Neuzulassungszahlen werden weiter stark schwanken und voraussichtlich auf durchschnittlich über 300 Tsd. Fahrzeuge ansteigen.

FAZIT:

Deutschland ist mit einem Anteil von rund einem Viertel an den Neuzulassungen von Lkw und Sattelzugmaschinen über 3,5 Tonnen der größte Fahrzeugmarkt in Europa.

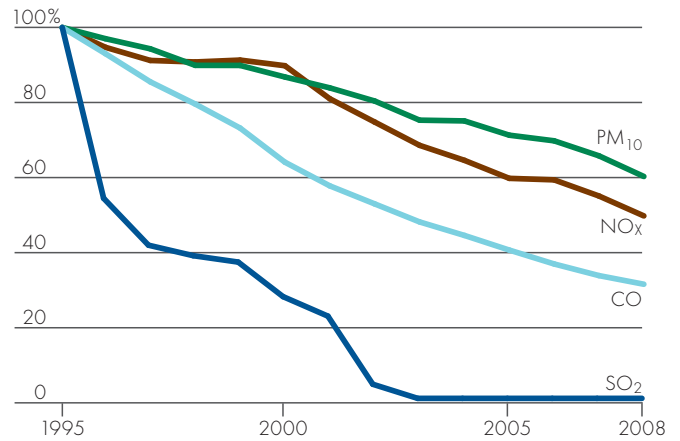
Der Gesamtbestand an Nutzfahrzeugen hat sich in Deutschland seit 1990 um nahezu zwei Drittel von etwa 1,5 auf 2,5 Mio. Einheiten erhöht. Die dynamischsten Fahrzeugklassen sind leichte Nutzfahrzeuge und Sattelzüge.

STRASSENGÜTERVERKEHR UND UMWELT

Notwendigkeit und Nutzen des Güterkraftverkehrs für die Güterverteilung und die Versorgung der Bevölkerung sind weithin unbestritten. Mit zunehmender Anzahl und Fahrleistungen von Lkw und Sattelzügen nimmt jedoch auch die Belastung von Mensch und Umwelt zu. So werden beim Einsatz von Kraftstoffen in Verbrennungsmotoren Luftschadstoffe freigesetzt, die sich negativ auf die Luftqualität auswirken. Deshalb hat wohl kaum ein Thema die im Straßengüterverkehr eingesetzten Antriebstechnologien und Kraftstoffe in den vergangenen zwei Jahrzehnten derart verändert wie die Luftreinhaltepolitik.

Zum Schutz von Mensch und Umwelt hat die Umweltpolitik immer striktere Anforderungen festgelegt: Für Partikel und Stickoxide gelten ab 2010 noch strengere Grenzwerte für die Konzentration in der Luft. Und bei beiden Luftschadstoffen ist der Straßenverkehr – neben anderen Sektoren – eine wichtige Emissionsquelle. Zusätzlich zu den neuen Luftqualitätsstandards wurden daher weitere quellbezogene Emissionsvorschriften für den Verkehrsbereich erlassen. Diese legen zum einen umweltbezogene Spezifikationen für Kraftstoffinhaltsstoffe fest und begrenzen zum anderen die wichtigsten Luftschadstoffe in den Abgasemissionen von Kraftfahrzeugen.

ENTWICKLUNG AUSGEWÄHLTER EMISSIONEN DES STRASSENVERKEHRS

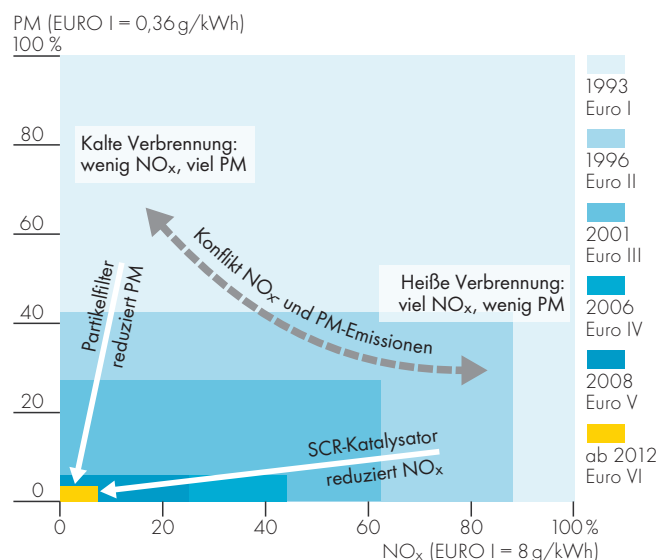


Quelle: Umweltbundesamt (2010); eigene Berechnungen

Die wichtigste Maßnahme im Kraftstoffbereich war die fast vollständige Entschwefelung der Kraftstoffe – in Deutschland bereits umgesetzt bis 2003. Zudem wurden für Nutzfahrzeuge ab dem Jahr 1992 Normgrenzwerte für Abgasemissionen – die Euronormen – eingeführt. Seit ihrer Einführung bis heute sind die Grenzwerte für die dort regulierten Schadstoffe um etwa zwei Drittel bis zu fast 90 % gesenkt worden. In den kommenden Jahren werden die Euronormen noch strenger, insbesondere für Partikel und Stickoxide. Bei der gleichzeitigen Minimierung von Partikel- und Stickoxidemissionen ergeben sich jedoch technische Zielkonflikte, die den Einsatz umfangreicher Abgasreinigungstechniken erforderlich machen. Strengere Euronormen führen zu höheren Fahrzeugkosten und teilweise zu einem Anstieg des Kraftstoffverbrauchs.

Heute weisen rund 85 % der Nutzfahrzeugflotte keine Schadstoffklassen oder Schadstoffklassen bis Euro 3/III auf. Saubere Fahrzeugtechnologie setzt sich jedoch immer weiter durch. Allerdings gibt es zwischen den einzelnen Nutzfahrzeugklassen zum Teil erhebliche Unterschiede, die weitgehend mit Differenzen beim durchschnittlichen Fahrzeugalter

ENTWICKLUNG VON ABGASGRENZWERTEN INFOLGE DER EURONORMEN



Quelle: eigene Darstellung nach Daten des Umweltbundesamtes

korrespondieren. Der Straßengüterfernverkehr in Deutschland erfolgt heute hauptsächlich mit Lkw und Sattelzügen, die Euro III oder V erfüllen. Die kleinste Nutzfahrzeugklasse, die leichten Nutzfahrzeuge, stützt sich dagegen gut zur Hälfte noch auf Euro 2 und 1 oder Fahrzeuge ohne Euronorm. Um sauberer Fahrzeugtechnologie möglichst rasch zum Durchbruch zu verhelfen, setzt die Politik zusätzlich zu Emissionsauflagen auf fiskalische Anreize und Fördermaßnahmen. Als durchaus wirkungsvoll hat sich bisher die emissionsabhängige Maut für Lkw und Sattelzugmaschinen ab 12 Tonnen auf Bundesautobahnen erwiesen. Für den städtischen Straßengüterverkehr werden dagegen zunehmend nicht-technische Maßnahmen wie Einfahrverbote erwogen, deren Wirkungen nicht unumstritten sind.

FAZIT:

Der Straßengüterverkehr wird immer sauberer. Der Straßengüterfernverkehr erfolgt hauptsächlich mit Euro-III- und Euro-V-Fahrzeugen. Die Flotte leichterer Nutzfahrzeuge modernisiert sich jedoch nur langsam. Hier spiegelt sich auch die unterschiedliche Effektivität umweltpolitischer Instrumente bei der Technologiediffusion wider.

Technisch aufwändigere Abgasreinigungstechnologie machten die Lkw jedoch teurer und erhöhten in den letzten Jahren teilweise den Energieverbrauch.

ANTRIEBE, KRAFTSTOFFE, FAHRZEUGTECHNIK

Neben der klassischen Umweltproblematik entwickeln sich Kraftstoff- und Energieverbrauch sowie Klimaschutz zu einem immer größeren Thema für die verladende Wirtschaft. Die Politik drängt zusätzlich auf eine stärkere Diversifizierung von Antrieben und Kraftstoffen sowie konsequente Adressierung der CO₂-Problematik auch im Straßengüterverkehr. Die verkehrswirtschaftlichen Akteure suchen deshalb heute intensiv nach Möglichkeiten, die Energieeffizienz im motorisierten Straßengüterverkehr zu erhöhen sowie Energieverbrauch und CO₂-Emissionen zu senken. Zur Verbesserung der Energie- und Klima-Performance des Güterkraftverkehrs bieten sich im Wesentlichen vier Ansatzpunkte: Antriebssysteme, Kraftstoff-

bzw. Energieoptionen, Optimierung von Fahrzeugtechnik sowie Fahrverhalten und Verkehrsmanagement.

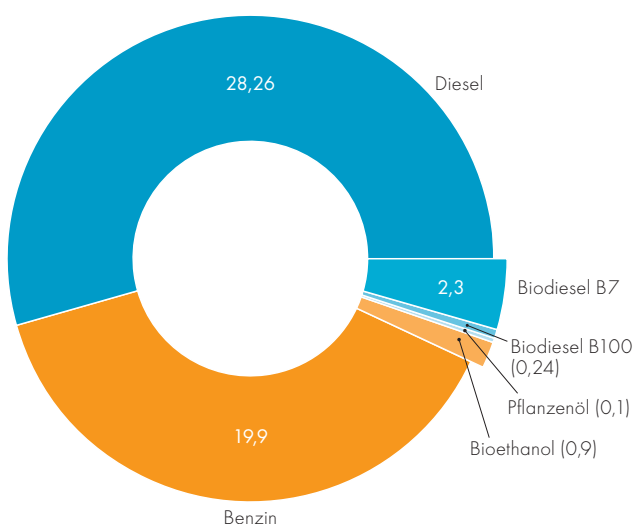
Der Dieselantrieb ist mit rund 93 % Anteil an der gesamten Nutzfahrzeugflotte die derzeit dominante Antriebsform. Betrachtet man die für den Straßengüterverkehr besonders relevanten höheren Gewichtsklassen, so werden dort 99 % Dieselantrieb und mehr erreicht. Damit bildet der Dieselmotor das motortechnische, Dieselmotorkraftstoff das energetische Rückgrat des Güterkraftverkehrs. Ungeachtet seiner langen Entwicklungszeit ist der Dieselantrieb auch heute technologisch noch lange nicht ausgereizt. Mittelfristig ist allein bei Motor und Antriebsstrang ein weiteres effektives Einsparpotenzial von etwa 10 % zu erwarten.

Zusätzlich können in fast allen Dieselfahrzeugen schon heute Biokraftstoffe eingesetzt werden. Die wichtigste biogene Kraftstoffalternative ist derzeit Biodiesel. Heute können dem Dieselmotorkraftstoff bis zu 7 % Biodiesel beigemischt werden. In Abhängigkeit von Fahrzeug- und Kraftstofftechnologie könnten im Güterkraftverkehr bis 2030 durchaus 20 % Biokraftstoff eingesetzt werden. Biokraftstoffe unterscheiden sich vor allem in ihrer Herstellungsart, zum Beispiel in ihrer CO₂-Gesamtbilanz. Nachhaltige Biokraftstoffe sind ein wichtiges Element jeder Nachhaltigkeitsstrategie für den Straßengüterverkehr.

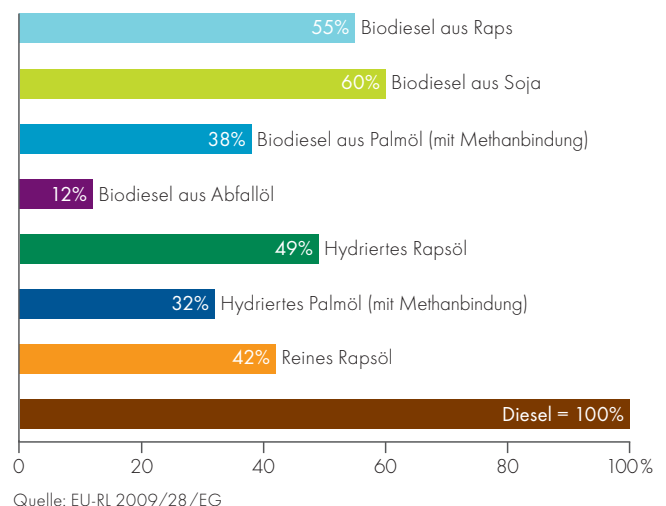
Neben flüssigen Kraftstoffen für Dieselmotoren befindet sich der Einsatz von komprimiertem Erdgas (CNG) und Flüssiggas (LPG) in einer frühen Markteinführungsphase und bei einigen Fahrzeugen noch in der Entwicklungsphase. Beide Kraftstoffoptionen, vor allem aber CNG, finden künftig Anwendung in Marktnischen, das heißt im städtischen Verkehr mit leichten Nutzfahrzeugen und Lkw.

Darüber hinaus werden von Hybrid-, Elektro- und Wasserstoffantrieb große technologische Impulse für die künftige Fahrzeugentwicklung erwartet. Elektrifizierung und Hybridisierung des Antriebsstrangs werden weiter voranschreiten. Vollwertige Hybridfahrzeuge und Elektro-Lkw stehen jedoch erst am Anfang ihrer Entwicklung. Auch ihr bevorzugtes Einsatzgebiet dürften vorerst städtische Liefer- und Verteilerver-

KRAFTSTOFFANTEILE 2009 IN MIO. TONNEN



KLIMABILANZ BIOKRAFTSTOFFE



kehre sein; hier erreichen sie die höchsten Einsparpotenziale. Das Haupteinsatzgebiet von Wasserstoff sind bislang ausgewählte Busflotten für den regionalen und städtischen Personenverkehr. Die Nachhaltigkeit von Elektromobilität und Wasserstofftechnologie hängt jedoch entscheidend von der Treibhausgasbilanz des Fahrstromes bzw. Wasserstoffs ab.

Über Antriebe und Kraftstoffe hinaus besteht weiterhin erhebliches Potenzial, Energieverbrauch und CO₂-Emissionen durch verbesserte Fahrzeugtechnik zu senken. Ein weiterer Hauptansatzpunkt optimierter Fahrzeugtechnik ist die Reduzierung des Fahrwiderstandes durch eine aerodynamische Gestaltung von Nutzfahrzeugen. Immerhin werden fast 40 % des Gesamtenergieaufwandes zum Bewegen eines 40-Tonnens bei 85 km/h dafür benötigt, den Luftwiderstand zu überwinden.

Weitere Ansatzpunkte sind die Reduzierung des Rollwiderstandes, zum Beispiel durch Leichtlaufreifen oder Gewichtsreduzierung durch Leichtbau. Weitere Kraftstoffeinsparungen können schließlich verbessertes Fahrverhalten und Verkehrsmanagement erbringen.

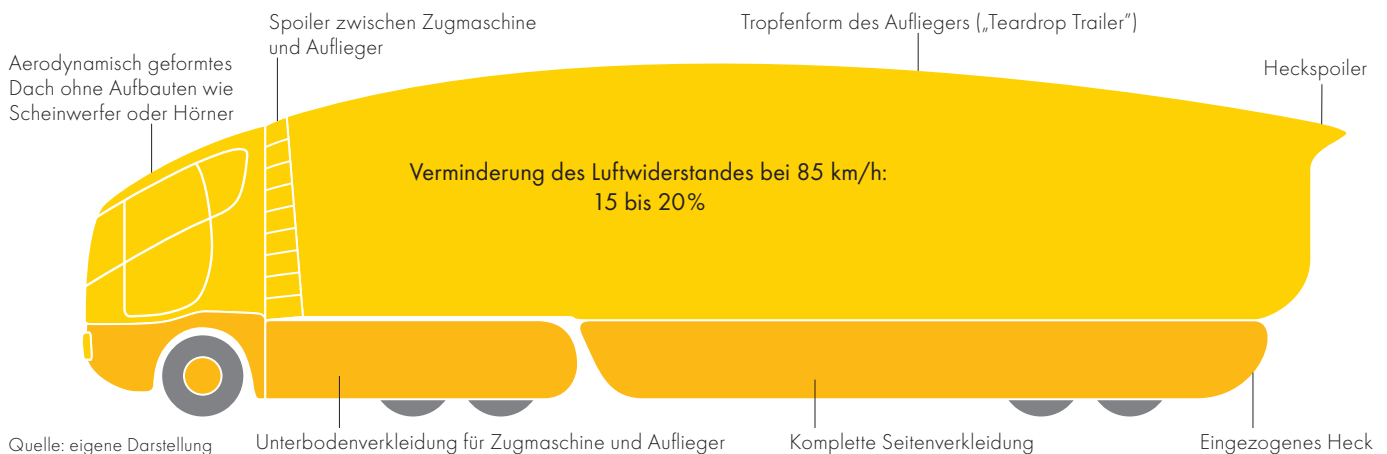
Alles in allem werden sich Antriebs- und Kraftstoffkonzepte auch im Güterkraftverkehr in den kommenden Jahren aufbauen, wenn auch langsamer als im motorisierten Individualverkehr. Gleichwohl wird der Lkw des Jahres 2030 voraussichtlich mit weiter verbesserter Dieselschiffen fahren, zunehmend mit Hybridelementen ausgestattet sein sowie nachhaltige Biokraftstoffe mit optimierter Fahrzeugtechnologie kombinieren.

FAZIT:

Der Dieselantrieb dominiert heute bei den Güterkraftfahrzeugen. Sein Anteil an der Gesamtflotte liegt bei 93 %, in wichtigen Fahrzeugklassen sind es sogar 99 %.

Der Lkw des Jahres 2030 wird voraussichtlich weiter verbesserte Dieselschiffen nutzen, je nach Fahrprofil Hybridelemente einsetzen, nachhaltige Biokraftstoffe und optimierte Fahrzeugtechnologien kombinieren.

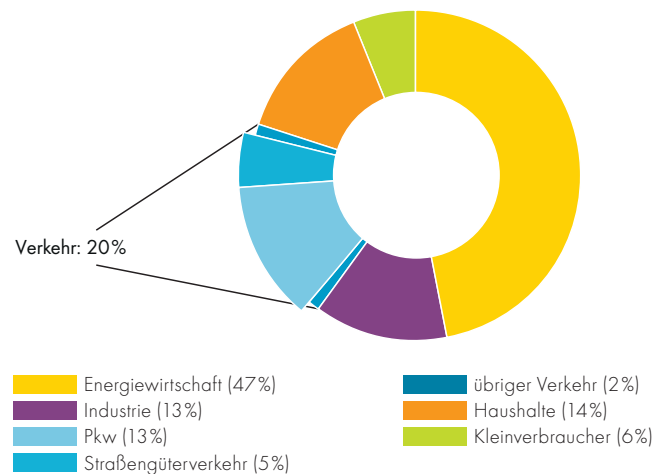
AERODYNAMISCHE POTENZIALE VON SATTELZÜGEN



KRAFTSTOFFVERBRAUCH UND CO₂-EMISSIONEN

Der Straßengüterverkehr trägt heute (2008) mit gut 5 % zu den gesamten CO₂-Emissionen in Deutschland bei. Allerdings werden die Verkehrs- und Fahrleistungen des Straßengüterverkehrs in den kommenden Jahren voraussichtlich weiter kräftig steigen. Trotz seines vergleichsweise geringen Anteils an den CO₂-Gesamtemissionen gerät der Güterkraftverkehr daher immer stärker in den Blickpunkt von Verkehrs-, Energie- und Klimapolitik. Sie fordert, dass die Energieversorgung des Straßengüterverkehrs auf eine breitere Basis gestellt wird. Gleichzeitig sollen die CO₂-Emissionen der Nutzfahrzeuge künftig deutlich reduziert werden.

CO₂-EMISSIONEN IN DEUTSCHLAND 2008



Quelle: Umweltbundesamt (2010); eigene Darstellung

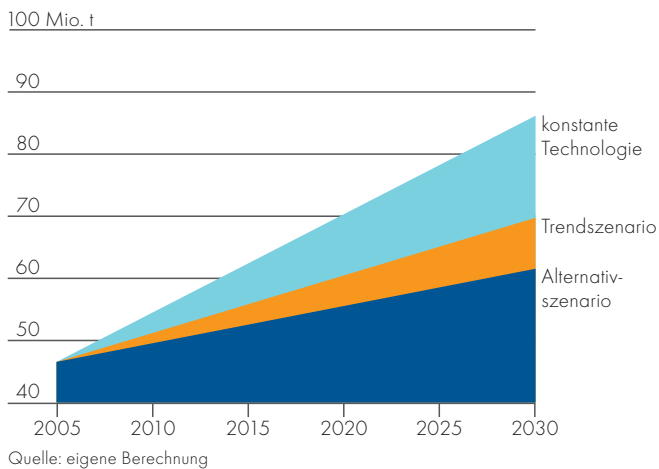
Anhand zweier Technologie-Szenarien – eines Trend- sowie eines Alternativszenarios – wird daher untersucht, welchen Beitrag der Straßengüterverkehr in den nächsten 20 Jahren tatsächlich zu Energiediversifizierung und Klimaschutz leisten kann. Für beide Szenarien wurde angenommen, dass sich kraftstoffsparende Technologien bis 2030 bei leichten Nutzfahrzeugen und Lkw weitgehend, bei Sattelzügen fast vollständig durchsetzen. Für beide Szenarien wurden Fahrleistungen, Verbräuche und Emissionen aus der bis zum Jahre 2030 fortgeschriebenen Verkehrsprognose 2025 der Bundesregierung abgeleitet. Danach steigt die Gesamtfahrleistung aller Nutzfahrzeuge im Straßengüterverkehr von rund 70 Mrd. Fahrzeugkilometern im Jahr 2005 auf 117,4 Mrd. 2030;

mit einer Steigerung um fast 100 % weisen Sattelzüge die höchste Steigerungsrate auf.

Im Trendszenario setzen sich die Technologietrends der jüngeren Vergangenheit kontinuierlich weiter fort. Durch eine immer stärkere Hybridisierung, aber auch durch technische Neuerungen bei Motor und Getriebe, können die durchschnittlichen Kraftstoffverbräuche von leichten Nutzfahrzeugen und Lkw um 23 % bzw. 19 % reduziert werden. Alternative Kraftstoffe legen dabei nur moderat zu; Biokraftstoffe erreichen einen Kraftstoffanteil von etwa 12 %. Elektromobilität schreitet nur bei leichten Nutzfahrzeugen und leichten Lkw allmählich voran, spielt aber bei Sattelzugmaschinen weiterhin keine Rolle.

Im Alternativszenario schreiten Innovation und Markteinführung neuer Antriebs-, Kraftstoff- und Fahrzeugtechnologien deutlich schneller voran. Durch zusätzliche Maßnahmen in den Bereichen Hybridisierung, Aerodynamik und Fahrweise können leichte Nutzfahrzeuge ihren Kraftstoffverbrauch um 36 %, Sattelzüge immerhin um 28 % gegenüber 2005 senken. Alternative Kraftstoffe legen deutlich stärker zu. Der Bioanteil am Kraftstoffabsatz steigt dank neuer nachhaltiger Biokraftstoffe gegen Ende der 2020er Jahre auf rund 20 %.

ABSCHÄTZUNG DER ENTWICKLUNG DER CO₂-EMISSIONEN DES STRASSENGÜTERVERKEHRS



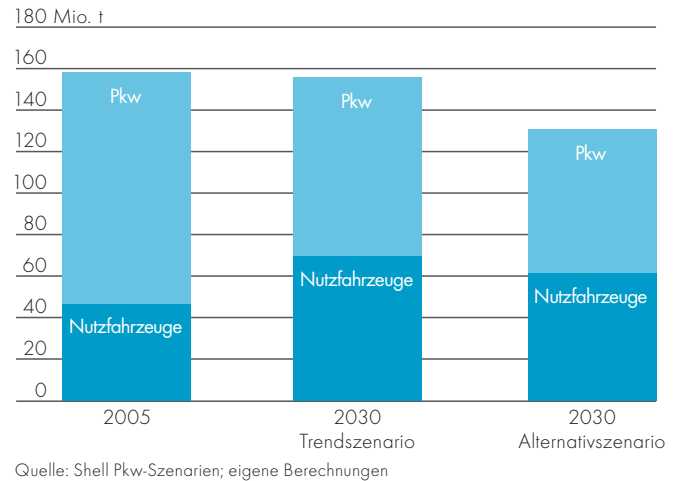
CNG und Elektromobilität erreichen ebenfalls höhere Fahrleistungsanteile, insbesondere in den niedrigeren Gewichtsklassen.

Der durchschnittliche Flottenverbrauch sinkt bis 2030 gegenüber 2005 um 15 bis 18 % im Trendszenario. Aufgrund steigender Verkehrs- und Fahrleistungen steigt der Gesamtkraftstoffverbrauch jedoch bis 2030 um 54 % auf dann etwa 23 Mio. Tonnen an, davon etwa 2,7 Mio. Tonnen Biokraftstoffe. Trotz zum Teil deutlicher Effizienzsteigerungen steigen die gesamten CO₂-Emissionen des Güterkraftverkehrs um etwa 50 % auf rund 70 Mio. Tonnen im Jahre 2030.

Im Alternativszenario geht der spezifische Verbrauch um 25 bis 26 % zurück. Der gesamte Kraftstoffverbrauch liegt dann im Jahre 2030 bei gut 20 Mio. Tonnen oder gut 37 % über dem Verbrauch von 2005; Biokraftstoffe erreichen hier etwa 4 Mio. Tonnen. Effizienztechnologien und Biokraftstoffe

sorgen mit dafür, dass die CO₂-Emissionen deutlich geringer ansteigen, und zwar um 32 % auf dann 61 Mio. Tonnen. Dennoch kommt es infolge steigender Verkehrs- und Fahrleistungen auch im Alternativszenario immer noch zu einem Anstieg der CO₂-Emissionen. Technologische Verbesserungen

ENTWICKLUNG DER CO₂-EMISSIONEN BEI PKW UND NUTZFAHRZEUGEN



von Antrieben, Kraftstoffen und Fahrzeugen sind folglich von großer Bedeutung für die Klimabilanz, reichen allein aber nicht aus, um die gesamten (absoluten) CO₂-Emissionen des Straßengüterverkehrs zu senken; hierfür müssten weitere Handlungsoptionen, die sich auf Güterverkehrs- und Fahrleistungen richten, in Betracht gezogen werden.

Betrachtet man die CO₂-Emissionen des motorisierten Straßenverkehrs in Deutschland insgesamt, so verhalten sich diese im Trendszenario weitgehend stabil. Demgegenüber gehen sie im Alternativszenario – dank erheblicher technologischer Verbesserungen bei den Pkw, aber auch bei Lkw – deutlich um etwa 17 % im Zeitraum 2005 bis 2030 zurück. Aufgrund des deutlichen Rückgangs bei den Pkw steigt der Anteil des Güterkraftverkehrs an den straßenverkehrsbedingten CO₂-Emissionen – von heute 29 % auf 45 % im Trend- bzw. 47 % im Alternativszenario.

FAZIT:

Der Anteil des Straßengüterverkehrs an den gesamten CO₂-Emissionen liegt heute bei 5 %; dieser wird jedoch aufgrund erwarteter Verkehrs- und Fahrleistungen des Lkw steigen.

Aufgrund technologischer Verbesserungen am Lkw, vor allem aber dank deutlich nachhaltigerer Pkw-Mobilität bleiben die CO₂-Emissionen des motorisierten Straßenverkehrs im Zeitraum 2005 bis 2030 im Trendszenario stabil, im Alternativszenario sinken sie gar um etwa 17 %.

Weitere Informationen und Hintergründe in der Langfassung der Shell LKW-Studie und in den Shell PKW-Szenarien bis 2030.

<http://www.shell.de/lkwstudie>

<http://www.shell.de/pkwszenarien>