ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of

ZBW Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Bräuninger, Michael; Leschus, Leon; Matthies, Klaus

Research Report

Die volkswirtschaftliche Bedeutung des Raffineriesektors in Deutschland

HWWI Policy Report, No. 14

Provided in Cooperation with:
Hamburg Institute of International Economics (HWWI)

Suggested Citation: Bräuninger, Michael; Leschus, Leon; Matthies, Klaus (2010) : Die volkswirtschaftliche Bedeutung des Raffineriesektors in Deutschland, HWWI Policy Report, No. 14, Hamburgisches WeltWirtschaftsInstitut (HWWI), Hamburg

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/46226

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

Hamburgisches
WeltWirtschafts
Institut

Die volkswirtschaftliche Bedeutung des Raffineriesektors in Deutschland

Michael Bräuninger, Leon Leschus, Klaus Matthies

HWWI Policy
Report Nr. 14
des
HWWI-Kompetenzbereiches
Wirtschaftliche Trends

Hamburgisches WeltWirtschaftsInstitut (HWWI) | 2010
ISSN 1862-4944 | ISSN (Internet) 1862-4952

Korrespondenzadresse:
Prof. Dr. Michael Bräuninger
Hamburgisches WeltWirtschaftsInstitut (HWWI)
Heimhuder Str. 71 | 20148 Hamburg
Tel +49 (0)40 34 05 76 - 330 | Fax +49 (0)40 34 05 76 - 776
braeuninger@hwwi.org

HWWI Policy Report
Hamburgisches WeltWirtschaftsInstitut (HWWI)
Heimhuder Str. 71 | 20148 Hamburg
Tel +49 (0)40 34 05 76 - 0 | Fax +49 (0)40 34 05 76 - 776
info@hwwi.org | www.hwwi.org
ISSN 1862-4944 | ISSN (Internet) 1862-4952

Redaktion:
Thomas Straubhaar (Vorsitz)
Michael Bräuninger (verantw.)
Michael Berlemann
Silvia Stiller

© Hamburgisches WeltWirtschaftsInstitut (HWWI) | November 2010
Alle Rechte vorbehalten. Jede Verwertung des Werkes oder seiner Teile ist ohne Zustimmung des HWWI nicht gestattet. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Mikroverfilmung, Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen. Die Reihe wird in Deutschland gedruckt.

HWWI Policy Report Nr. 14
des HWWI-Kompetenzbereiches
Wirtschaftliche Trends

Die volkswirtschaftliche Bedeutung des Raffineriesektors in Deutschland

Michael Bräuninger, Leon Leschus, Klaus Matthies

Studie im Auftrag des Mineralölwirtschaftsverbandes e. V.

Abgeschlossen im November 2010. Die Autoren danken Julia Kowalewski und André Nolte für ihre Mitarbeit.

Hamburgisches WeltWirtschaftsInstitut (HWWI) | 2010

Inhalts-verzeichnis

Zusammenfassung 5

Macro-economic relevance of the refinery industry in Germany: Executive Summary 9

1 Einleitung und Kernaussagen 12

2 Mineralölverbrauch und Ölintensität 14

3 Strukturdaten Mineralölsektor 17

4 Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte 22

5 Mineralölpreise, Kaufkraft, Importrechnung 28

6 Energiesteuer – Aufkommen und Ergiebigkeit 34

7 Umstellung auf Erneuerbare – Beispiel Verkehr 38

8 Literatur 43

Abbildungs-verzeichnis

Abbildung 1 Primärenergieverbrauch nach Energieträgern in Deutschland 14
Abbildung 2 Ölintensität und Pro-Kopf-Ölverbrauch wichtiger Ölimportländer 15
Abbildung 3 Entwicklung der Energieeffizienz von europäischen Raffinerien 16
Abbildung 4 Entwicklung der Ölintensität in wichtigen Ölimportländern 16
Abbildung 5 Mineralölverbrauch in Deutschland nach Produkten 19
Abbildung 6 Auslastung der deutschen Raffinerien 22
Abbildung 7 Reale Ölpreise 29
Abbildung 8 Beschaffungskosten für Benzin und Rohölpreise 29
Abbildung 9 Benzinpreis und Kaufkraft 30
Abbildung 10 Energieausgaben der privaten Haushalte in Deutschland 31
Abbildung 11 Effizienz des Kraftstoffeinsatzes im Straßenverkehr 31
Abbildung 12 Ölimportrechnung Deutschlands 32
Abbildung 13 Außenhandelssaldo mit wichtigen Ölexportländern 32
Abbildung 14 Besteuerung von Benzin 34
Abbildung 15 Entwicklung der Einnahmen aus der Energiesteuer 35
Abbildung 16 Absatzentwicklung Ottokraftstoff und Dieselkraftstoff 36
Abbildung 17 Besteuerung pro Tonne CO_2 37
Abbildung 18 Mobilitätskosten eines Mittelklassewagens 40
Abbildung 19 CO_2-Vermeidungskosten 41

Tabellen-verzeichnis

Tabelle 1 Rohölimporte Deutschlands nach Herkunftsländern 18
Tabelle 2 Verbrauch von Mineralöl in Deutschland 18
Tabelle 3 Aufkommen von Mineralöl in Deutschland 19
Tabelle 4 Kennziffern der Raffinerien in Deutschland 22
Tabelle 5 Beschäftigte und Bruttowertschöpfung im Energiesektor 23
Tabelle 6 Wegfall des Mineralölsektors 26

Zusammenfassung

Mineralöl ist für eine effiziente und zuverlässige Energieversorgung unserer Volkswirtschaft von entscheidender Bedeutung. In der Studie werden sechs Kernaussagen zur Mineralölindustrie abgeleitet. Das Resultat zeigt, dass ein Verzicht auf Mineralöl mit erheblichen Wohlfahrtsverlusten in der deutschen Volkswirtschaft verbunden wäre.

Vor dem Hintergrund der aktuellen energiepolitischen Diskussion, mit dem Ziel eines Paradigmenwechsels zu den vermeintlich preiswerteren und verlässlicheren erneuerbaren Energien in allen Bereichen und dem Ausstieg aus fossilen Energien, werden in der vorliegenden Studie die Vorteile des Energieträgers Öl sowie dessen volkswirtschaftliche Bedeutung einer eingehenden Analyse unterzogen. Das Ergebnis der Analyse lässt sich in folgenden Kernaussagen zusammenfassen:

Der Energieträger Öl trägt wesentlich zur Erreichung des Effizienzziels der Bundesregierung bei: Der in den vergangenen Jahren stetig sinkende Ölverbrauch hat zur Erreichung des Effizienzziels der Bundesregierung beigetragen. Die Qualitätsverbesserung der Mineralölprodukte ist der entscheidende Faktor für die Einführung effizienter Technik.

Innovative Entwicklungen haben in Deutschland marktgetriebene Effizienzsteigerungen ermöglicht, so dass der Ölverbrauch trotz Wirtschaftswachstum von 1996 bis 2009 durchschnittlich um 1,7 % pro Jahr gesunken ist. Ölverbrauch und Wirtschaftswachstum haben sich zunehmend entkoppelt. Mit der niedrigsten Ölintensität aller großen Industrie- und auch Schwellenländer nimmt Deutschland dabei eine besondere Stellung ein. Die Raffinerien haben mit einer deutlichen Reduktion der Energieintensität ihren Beitrag zur Energieeffizienz und zum Umweltschutz geleistet. Im Mobilitätsbereich hat die Weiterentwicklung der Kraftstoffe einen wesentlichen Beitrag zur Effizienzsteigerung geleistet. Der Energieverbrauch und die CO_2-Emissionen des Straßenverkehrs sind seit 1999 stark rückläufig und bei gestiegener Fahrleistung niedriger als 1990. Auch die hoch effizienten Ölheizungen tragen zur Reduktion des Ölverbrauchs bei. Obwohl die Zahl der Ölheizungen seit 1990 mit sechs Millionen konstant geblieben ist, hat sich der Verbrauch von Heizöl in Deutschland im selben Zeitraum nahezu halbiert. Darüber hinaus wurde der Ölverbrauch bei der Stromerzeugung ebenfalls kontinuierlich gesenkt. Noch 1973 wurden 13 % des Stroms aus Mineralöl erzeugt, dieser Anteil ist bereits bis zum Anfang der 1980er-Jahre auf das heutige Niveau von unter 2 % zurückgegangen.

Erdöl ist der wichtigste Energieträger in Deutschland. Inländische Raffinerien leisten einen sicheren und zuverlässigen Beitrag zur Versorgung. Die Mineralölwirtschaft ist über Vorleistungen eng mit anderen Wirtschaftssektoren verknüpft: Eine effiziente lokale Raffineriestruktur trägt zu einer Low-Carbon-Economy bei.

Aus den Strukturdaten des deutschen Mineralölsektors wird deutlich, dass Erdöl ein wichtiger Energieträger in Deutschland ist und die Mineralöl-

wirtschaft vielfältige Vorleistungen für andere Wirtschaftssektoren erbringt. Insbesondere Petrochemie, Chemie, Kunststoffverarbeitung und Stahlindustrie beziehen eine Vielzahl von Mineralölerzeugnissen als Vorleistung aus den Raffinerien. Die engste Vernetzung besteht dabei mit der Petrochemie, die die Raffinerien im Gegenzug mit Produkten wie Wasserstoff und Komponenten für die Herstellung von Kraftstoffen versorgt. Die bestehende Verzahnung wird in Clustereffekten und gemeinsamen Arbeitsmärkten sichtbar. Allein im Sektor der Petrochemie sind in Deutschland weitere 47 000 Menschen beschäftigt. Die Substitution der Mineralölverarbeitungskapazitäten durch einen Import von Mineralölprodukten würde dazu führen, dass starke positive *Spill-over*-Effekte in der Petrochemie, der Chemie, der Kunststoffverarbeitung und der Stahlindustrie enfallen würden.

Die Versorgung mit Rohöl ist stark diversifiziert und wird zusätzlich durch ein Bevorratungssystem abgesichert. Im Jahr 2009 wurde Rohöl aus mehr als 26 Ursprungsländern importiert. Für Diesel und Dieselvorprodukte steht nur Russland als wichtiges Lieferland zur Verfügung. Gleiches gilt für Kerosin aus dem Mittleren Osten. Eine Schließung der deutschen Rohöldestillationskapazitäten würde das weltweite Angebot an Mineralölprodukten verknappen. Insbesondere bei Dieselkraftstoff, dem deutschlandweit wichtigsten Mineralölprodukt, würde eine Verknappung der Produktion bei gleichzeitig weltweit steigender Nachfrage zu Preissteigerungen führen.

Im Laufe der Jahre hat sich schließlich das Spektrum der Mineralölerzeugnisse in Deutschland stark gewandelt – hin zu leichteren, saubereren Produkten. Gleichzeitig bestehen für die deutschen Raffinerien hohe Umweltauflagen und Sicherheitsstandards. Mit Schließung der deutschen Raffinerien bestünde somit die Gefahr, dass vermehrt in Regionen mit geringeren Standards produziert würde. Damit würde die weltweite Umweltbilanz insgesamt verschlechtert werden.

Vom Mineralölsektor hängen insgesamt 324 000 Beschäftigte ab, die eine Bruttowertschöpfung von 28,5 Mrd. Euro erwirtschaften: Die volkswirtschaftlichen Effekte bei den Raffinerien sind dauerhaft, da sie im Vergleich zu erneuerbaren Energien durch den laufenden Betrieb von bestehenden Anlagen und nicht durch den einmaligen Aufbau der Kapazitäten generiert werden.

In Deutschland sind insgesamt 324 000 Arbeitsplätze direkt und indirekt von der Mineralölindustrie abhängig. Allein zur Bruttowertschöpfung des verarbeitenden Gewerbes in der Bundesrepublik trägt die Mineralölindustrie zu knapp 7 % mit etwa 30 Mrd. Euro bei. Einnahmen in Höhe von 40 Mrd. Euro aus Energiesteuern, 11,3 Mrd. Euro Arbeitnehmerentgelten, 4 Mrd. Euro Sozialabgaben sowie 3 Mrd. Euro Lohnsteuern – in der Summe 58,3 Mrd. Euro – würden der deutschen Volkswirtschaft durch den Ausfall der Mineralölindustrie verloren gehen. Zusätzlich tragen die Raffinerien jährlich 1,8 Mrd. Euro zum deutschen Investitionsvolumen bei. Wird die derzeit politisch verfolgte Strategie des Verzichts auf Mineralöl beibehalten und vollständig umgesetzt, bedeutet dies einen Beschäftigungsabbau in Höhe von mehr als 300 000 Arbeitsplätzen sowie Einnahme- und Investitionsausfälle in Höhe von 60 Mrd. Euro. Im Vergleich zu Studien aus dem Bereich einer dezentralen Energieversorgung unter dem Einsatz erneuerbarer Energien, beinhaltet diese Berechnung ausschließlich Effekte der aktuellen Energiegewinnung aus der zentralen Energieversorgung in den Raffinerien und keine zusätzlichen Effekte aus dem Aufbau der Kapazitäten.

Öl ist der preiswerteste Energieträger für Mobilität und Wärme. In realen Preisen notieren Mineralölprodukte heute auf dem Niveau der 1980er-Jahre: Die deutsche Ölrechnung ist in Relation zum Bruttoinlandsprodukt im Trend rückläufig. Der Ölpreis ist nach einer ausgeprägten Niedrigpreisphase in den 1990er-Jahren heute real auf dem Niveau von Anfang der 1980er-Jahre. Als Exportnation profitiert Deutschland überproportional von den Einnahmen der ölexportierenden Länder.

Der Ölpreis befindet sich heute trotz des deutlichen Anstiegs vor allem aufgrund gestiegener Nachfrage aus den Schwellenländern real auf einem Niveau wie zum Anfang der 1980er-Jahre. Bezogen auf die Löhne kostet Benzin heute sogar weniger als 1970 und 1980. Der Anteil der Kraftstoffkosten an den gesamten Energiekosten der privaten Haushalte in Deutschland ist in den letzten Jahren unverändert bei 20 % geblieben. Trotz nominal stark gestiegener Ölpreise war die Ölrechnung der Bundesrepublik im vergangenen Jahr mit 1,5 % des Bruttoinlandsprodukts deutlich geringer als zeitweise in den 1970er-Jahren als diese 4 % betrug. Die Einnahmen der Ölexportländer fließen zudem überproportional in Form von Gütereinkäufen nach Deutschland zurück und sichern deutsche Beschäftigung sowie Wertschöpfung in anderen Wirtschaftssektoren.

Der niedrige Preis des Energieträgers Öl ermöglicht überproportionale Abgaben und damit die ergiebigste Bundessteuer. 5 % der Abgaben auf Mineralöl würden die derzeitigen CO_2-Kosten decken.

Bei Transport-, Marketing- und Benzinkosten von Null Euro führt die hohe Besteuerung dazu, dass der Preis für einen Liter Benzin an der Tankstelle bei circa 80 Eurocent liegen würde. Eine derart hohe Besteuerung ist alleine aufgrund der CO_2-Emissionen aus der Verbrennung der eingesetzten Kraftstoffe nicht gerechtfertigt. So fallen durch den Verbrauch von Kraftstoffen durch die Mineralölsteuer beim Ottomotor 235 Euro und bei Dieselfahrzeugen 156 Euro implizite CO_2-Steuern pro emittierte Tonne CO_2 an. Das ist bereits bei Dieselfahrzeugen mehr als das Zehnfache der Kosten eines EU-CO_2-Emissionzertifikates, das im Jahresdurchschnitt 2009 bei 13 Euro notierte. Selbst für Energieerzeugnisse im deutschen Strommix liegt die Besteuerung mit etwa 19,50 Euro je Tonne CO_2 deutlich niedriger. Insofern wird der Straßenverkehr im Vergleich zu anderen Sektoren für seine CO_2-Emissionen jetzt schon überproportional belastet.

Die Einnahmen aus der Energiesteuer stellen einen wesentlichen Beitrag für den Bundeshaushalt dar. Dabei stammen 90 % des Aufkommens aus der Besteuerung von Mineralölprodukten. Die Energiesteuer bildet knapp 45 % der Bundessteuern und etwa 8 % der gesamtstaatlichen Steuereinnahmen ab. Ihr Ausfall würde den Fiskus daher vor erhebliche Herausforderungen stellen.

Heute stehen zu Mineralöl keine wirtschaftlichen und technisch ausgereiften Alternativen zur Verfügung. Der Verzicht auf den Energieträger Öl würde zu einem deutlichen Anstieg der Mobilitätskosten führen und hätte hohe CO_2-Vermeidungskosten zur Folge.

Mit Herstellungskosten von 0,86 Euro pro Liter ist Biodiesel mehr als doppelt so teuer wie die Beschaffungskosten von fossilem Diesel (0,42 Euro pro

Liter im Juli 2010). Folglich sind die Mobilitätskosten eines konventionellen Dieselfahrzeuges sowohl für Wenig- als auch für Vielfahrer geringer als der Betrieb eines Fahrzeuges mit Biodiesel. Die Mobilitätskosten von Elektrofahrzeugen sind bei beiden Fahrprofilen fast doppelt so hoch wie bei Dieselfahrzeugen. Derzeit können für einen großen Anteil der Fahrzeugflotte weder Elektromotoren den Verbrennungsmotor, noch Biokraftstoffe die fossilen Kraftstoffe wirtschaftlich oder gar vollständig ersetzen. Die Beimischung von Biokraftstoffen und die Einführung von Elektrofahrzeugen sind mit hohen Kosten verbunden. In Form von Subventionen, die sich bereits bei einer Million Pendlern und einer Million Geschäftsreisenden auf knapp 6 Mrd. Euro belaufen, oder Kaufkraftverlusten werden die alternativen Energien zu einer Belastung für jeden Bürger.

Die CO_2-Vermeidungskosten der Elektromobilität liegen bei über 3 800 Euro pro Tonne. Bei Biodiesel aus Raps und Ethanol aus Getreide betragen sie 181 Euro bzw. 167 Euro pro Tonne CO_2. Im Vergleich dazu lassen sich CO_2-Emissionen mit Wasserkraft und der Nutzung der Windenergie (*Onshore*) bereits mit 30 Euro bzw. 58 Euro pro Tonne einsparen.

Macro-economic relevance of the refinery industry in Germany: Executive Summary

Oil is of vital importance for efficient and reliable energy supply for our economy. The study sets out six key statements on the oil industry. The result shows that phasing out oil would mean substantial losses in welfare for the German economy.

In view of the current energy policy discussion, with the goal of a paradigm shift in all areas to renewable energy resources, which are claimed to be lower-cost and more reliable, and a departure from fossil fuels, the present study examines the advantages of oil as an energy resource and gives an in-depth analysis of its macro-economic importance. The result of the analysis can be summarised in the following key statements:

Oil as an energy resource plays a key role in achievement of the Federal Government's efficiency goal – the steady reduction in oil consumption in the past years has contributed to meeting the efficiency goal. Quality improvement in oil products is the key factor in the improvement of efficient technology.

Innovative developments have enabled market-driven efficiency increases in Germany, so that oil consumption has dropped by an average of 1.7 % per annum despite economic growth from 1996 to 2009. Oil consumption and economic growth have become increasingly decoupled from one another. Germany has a special position here, with the lowest oil intensity of all large industrial and emerging countries. The refineries have made a major contribution to energy efficiency and environmental protection with this substantial reduction in energy intensity. Further development of fuels in the mobility sector has made a major contribution to improving efficiency. Energy consumption and carbon emissions in road transport have dropped significantly since 1999, and are lower than in 1990, despite increased mileage. The high level of efficiency of oil heating systems contributes to reduction of oil consumption. Although the number of oil heating systems has remained constant at six million since 1990, the consumption of heating oil in Germany has almost been halved in the same period. In addition, oil consumption in power generating has likewise been reduced constantly. Whereas 13 % of electricity was generated in oil-fired power stations in 1973, the proportion was reduced to the current level of less than 2 % in the early 1980s.

Oil is the most important energy resource in Germany. Domestic refineries play a dependable and reliable part in ensuring supply security. The oil industry is closely linked with other industries by the input products it supplies, so the efficient local refinery structure contributes to a low-carbon economy.

The structural data of the German oil industry show that oil is an important energy resource in Germany and the oil industry provides a wide range of input products for other industries. In particular for petrochemicals, chemicals, plastics processing and the steel industry, where a large number of oil products from the refineries are used as input materials. The closest links are with petro-

chemicals, which in return supply the refineries with products such as hydrogen and components for fuel production. The existing links are evident in cluster effects and shared labour markets. The petrochemicals industry alone employs another 47,000 people in Germany. Substitution of oil processing capacities by importing oil products would lead to the loss of important positive spillover effects in petrochemicals, chemicals, plastics processing and the steel industry.

The supply of oil is very much diversified, and is additionally secured by a stockpiling system. In 2009, crude oil was imported from more than 26 different countries of origin. For diesel and diesel upstream products, the only available major supply country is Russia. The same situation applies for kerosene, where the Middle East is the only supply region. Closure of German crude oil distilling capacities would cause scarcity in the global supply of oil products. Particularly for diesel fuel, the most important oil product in Germany, where reducing production at the same time as global demand would cause further price increases.

In the course of the years, the range of oil products in Germany has changed greatly – towards lighter, cleaner products. At the same time, German refineries have to fulfil strict environmental requirements and safety standards. Closure of German refineries would thus mean a risk of more production in regions with lower standards. That would have a negative impact on the global environmental situation.

A total of 324,000 jobs depend on the oil industry, which generates gross value added of EUR 28.5 billion – the economic effects on the refineries are permanent, because they are generated by ongoing operation of existing facilities, and not by one-off build-up of capacities as is the case with renewables.

A total of 324,000 jobs in Germany are directly or indirectly dependent on the oil industry. The oil industry contributes about EUR 30 billion (just under 7 %) of all gross value added of processing industries in Germany. It generates public revenues of EUR 40 billion in energy taxes, EUR 11.3 billion in employee salaries, EUR 4 billion in social security contributions and EUR 3 billion in income tax – that is a total of EUR 58.3 billion, which would be lost to the German economy without the oil industry. In addition, the refineries contribute EUR 1.8 billion per annum to the German investment volume. If the currently pursued strategy of eliminating oil were to be maintained and completely implemented, that would mean the loss of more than 300,000 jobs and of income and capital expenditure worth EUR 60 billion. Unlike the studies from the decentral energy supply sector using renewables, this calculation includes exclusively effects from current energy production from central energy supply, and no additional effects from build-up of capacities.

Oil is the least expensive fuel for mobility and heating. In real prices, oil products today are still at the same level as in the 1980s – the German oil bill is going down in relation to GDP. Following an extremely low-price phase in the 1990s, the oil price today is at the same level as at the beginning of the 1980s. As an export nation, Germany benefits particularly from the income of the oil exporting countries.

Despite the considerable rise due mainly to an increase in demand by emerging countries, the oil price in real terms is at the same level as in the early 1980s. Related to wages and salaries, today gasoline even costs less than in 1970 or 1980. The share of propulsion fuel costs in total energy costs of pri-

vate households in Germany has remained unchanged in recent years at 20 %. Despite the substantial rises in nominal oil prices, Germany's oil bill last year was just 1.5 % of GDP, that is much less than it was at some periods in the 1970s, when it was as high as 4 %. Germany also benefits particularly from the income of the oil exporting countries, which flow back to Germany when they buy German products; than in turn safeguards jobs and production in other economic sectors in Germany.

The low price of oil permits a high rate of taxation and thus the highest yielding Federal tax. 5 % of the tax on oil would cover current carbon costs of oil combustion.

If transport, marketing and gasoline production costs were zero, the price of one litre of gasoline at the fuel station would be about 80 euro cents. Such a high rate of taxation is not justified simply by the carbon emissions from combustion of the fuels used. The consumption of fuels generates tax revenues of EUR 235 for every tonne of carbon emissions in the case of gasoline, and EUR 156 for every tonne of carbon emissions in the case of diesel. Even for diesel, that is more than ten times the cost of an EU carbon emission certificate, the average price of which was EUR 13 in 2009. And even for energy products in the German electricity mix, taxation is considerably lower at about EUR 19.50 per tonne of carbon. Thus road transport already bears an excessive burden for its carbon emissions, compared with other sectors.

The income from the energy tax are a major contribution to the Federal budget. 90 % of the energy tax take is from taxation on oil products, and the energy tax accounts for nearly 45 % of Federal taxes and about 8% of total government tax revenues. Loss of these revenues would create major budget challenges.

There are no economically and technically mature solutions available at present to replace oil. Elimination of oil as an energy resource would cause a substantial increase in mobility costs and would involve high cost to avoid carbon emissions.

With production costs of EUR 0.86 per litre, biodiesel is more than twice as expensive as the procurement costs of fossil diesel (EUR 0.42 per litre in July 2010). Thus the mobility costs of a conventional diesel vehicle are lower than for a biodiesel powered vehicle, both for low-mileage and high-mileage motorists. The mobility costs of electric vehicles are nearly twice as high as for diesel vehicles, for both usage profiles. For a large proportion of the existing vehicle fleet, it is not economically possible to replace combustion engines with electric motors, and nor is it possible to replace fossil fuels by biofuels; and complete replacement would not be possible at all. Blending of biofuels and the introduction of electric vehicles both involve high costs. They would require subsidies, which are as high as EUR 6 billion for one million commuters and one million business travellers, or purchasing power losses; thus the alternative energy forms are a burden on every taxpayer.

The carbon emission avoidance costs for electric vehicles are more than EUR 3,800 per tonne. For biodiesel from rapeseed and ethanol from grain, they are EUR 181 and EUR 167 per tonne carbon respectively. By comparison, carbon emissions can be reduced by the use of hydro power and wind energy (onshore) at a cost of EUR 30 and EUR 58 per tonne respectively.

1 | Einleitung und Kernaussagen

Mineralöl ist von zentraler Bedeutung für die Energieversorgung in Deutschland. Dennoch soll Deutschland weg vom Öl. Während andere energiepolitische Kontroversen wie die Laufzeitverlängerung für Kernkraftwerke, die zukünftige Ausgestaltung der Subventionen für Ökostrom oder die CCS-Technologie heftige politische Diskussionen nach sich ziehen, herrscht in der Frage der zukünftigen Bedeutung des Energieträgers Öl unter vielen namhaften Akteuren in Parteien, Parlament und Bundesregierung Konsens. Es ist der ausdrückliche Wille aller politisch Verantwortlichen, den Import, die Weiterverarbeitung und den Verbrauch von Öl in Deutschland in absehbarer Zeit auf nahezu null zu senken.

Für Deutschland als Industrienation bedeutet der Abschied vom Öl einen Paradigmenwechsel. Der fossile Rohstoff stellt mit einem Anteil von mehr als 30 % am Primärenergieverbrauch den wichtigsten Energieträger unseres Landes dar. Mit einem Anteil von über 90 % ist Mineralöl der zentrale Energieträger für den Straßenverkehr. Vor diesem Hintergrund untersucht die Studie die ökonomische und ökologische Bedeutung der Erzeugung und Verwendung von Mineralöl in Deutschland.

Auf absehbare Zeit dürfte insbesondere in diesem Sektor aber auch bei anderen Verwendungsformen keine Alternative wettbewerbsfähig sein. Durch seine hohe Energiedichte, das bestehend dichte Verteilernetz und Preise, die sich real unter dem Niveau zu Beginn der 1980er-Jahre bewegen, hat Mineralöl eine herausragende Wettbewerbsposition. In der aktuellen politischen Diskussion werden der energiepolitische Beitrag und die volkswirtschaftliche Bedeutung des Raffineriesektors und seiner Produkte häufig ausgeblendet. Deren Beitrag zu Effizienzsteigerungen bleibt weitestgehend unbeachtet. Die Bedeutung der Raffinerien in enger Verflechtung mit anderen Industriezweigen wird außer Acht gelassen. Durch Technologieführerschaft, Wertschöpfung und Beschäftigung leistet die Mineralölwirtschaft einen wesentlichen Beitrag für den Wohlstand in Deutschland. Dies auch deshalb, weil Öl der preiswerteste Energieträger im Bereich Wärme und Verkehr ist. Nur deshalb ist es möglich Mineralölprodukte überproportional stark zu besteuern und damit einen wichtigen Beitrag für den Bundeshaushalt zu generieren. Die Umstellung auf Alternativen wäre vor diesem Hintergrund mit Wohlfahrtsverlusten verbunden.

Die vorliegende Studie zeigt die Vorteile des Energieträgers Öl sowie dessen volkswirtschaftliche Bedeutung. Das Ergebnis der Analyse lässt sich in folgenden Kernaussagen zusammenfassen:

- **Der Energieträger Öl trägt wesentlich zur Erreichung des Effizienzziels der Bundesregierung bei.**
- **Erdöl ist der wichtigste Energieträger in Deutschland. Inländische Raffinerien leisten einen sicheren und zuverlässigen Beitrag zur Versorgung. Die Mineralölwirtschaft ist über Vorleistungen eng mit anderen Wirtschaftssektoren verknüpft.**
- **Vom Mineralölsektor hängen insgesamt 324 000 Beschäftigte ab, die eine Bruttowertschöpfung von 28,5 Mrd. erwirtschaften.**
- **Öl ist der preiswerteste Energieträger für Mobilität und Wärme. In realen Prei-**

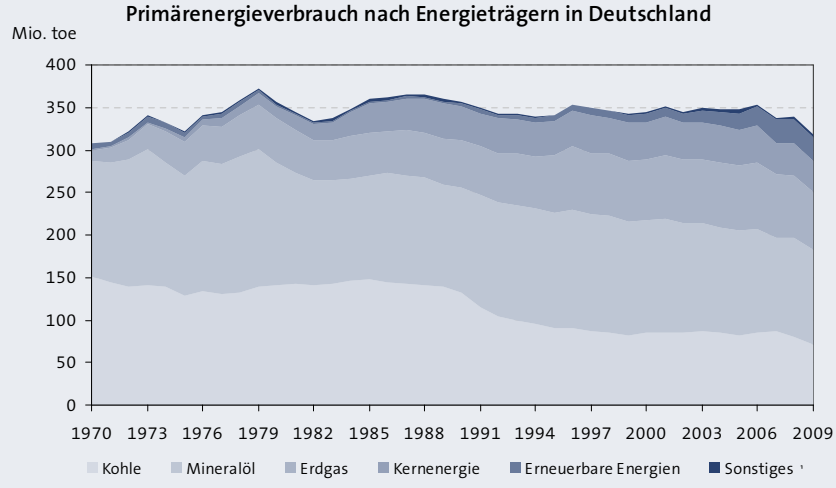
sen notieren Mineralölprodukte heute auf dem Niveau der 1980er-Jahre.

- **Der niedrige Preis des Energieträgers Öl ermöglicht überproportionale Abgaben und damit die ergiebigste Bundessteuer. 5 % der Abgaben auf Mineralöl würden die derzeitigen CO_2-Kosten decken.**
- **Heute stehen zu Mineralöl keine wirtschaftlichen und technisch ausgereiften Alternativen zur Verfügung. Der Verzicht auf den Energieträger Öl würde zu einem deutlichen Anstieg der Mobilitätskosten führen und hätte hohe CO_2-Vermeidungskosten zur Folge.**

2 | Mineralölverbrauch und Ölintensität

Erdöl bleibt, trotz einer tendenziell seit Mitte der 1990er-Jahre zurückgehenden Nachfrage, Deutschlands wichtigste Energiequelle. Der Anteil am Primärenergieverbrauch, der 1973, zur Zeit der ersten Ölpreiskrise, noch bei knapp der Hälfte (46,8 %) gelegen hatte, fiel bis 2009 auf 34,7 % (vgl. Abbildung 1). Erdgas und Kohle kamen auf jeweils 22 %. Der Ölverbrauch lag im Jahr 2009 bei 108,1 Mio. t, das heißt täglich wurden 300 000 t verbraucht. Seit dem Höchststand nach der Wiedervereinigung, im Jahr 1996, verminderte sich der Ölverbrauch bis 2009 um durchschnittlich 1,7 % pro Jahr. Im Jahr 2009 ging er infolge der Finanz- und Wirtschaftskrise deutlicher, um 5 %, zurück (vgl. Tabelle 2).

Absolut betrachtet zählt Deutschland zu den großen Ölverbrauchern weltweit. In Relation zur Einwohnerzahl und zur Wirtschaftsleistung betrachtet, ändert sich die Reihenfolge grundlegend. Deutschland verbraucht im Vergleich zu den USA pro Einwohner nur halb so viel Öl und pro Einheit des Bruttoinlandsprodukts fast ein Drittel weniger. Unter den größten ölimportierenden Ländern, die in Abbildung 2 aufgeführt sind, ist das Verhältnis von Ölverbrauch und gesamtwirtschaftlicher Produktion, die Ölintensität, in Deutschland am niedrigsten.



¹ Einschl. Stromaußenhandel.

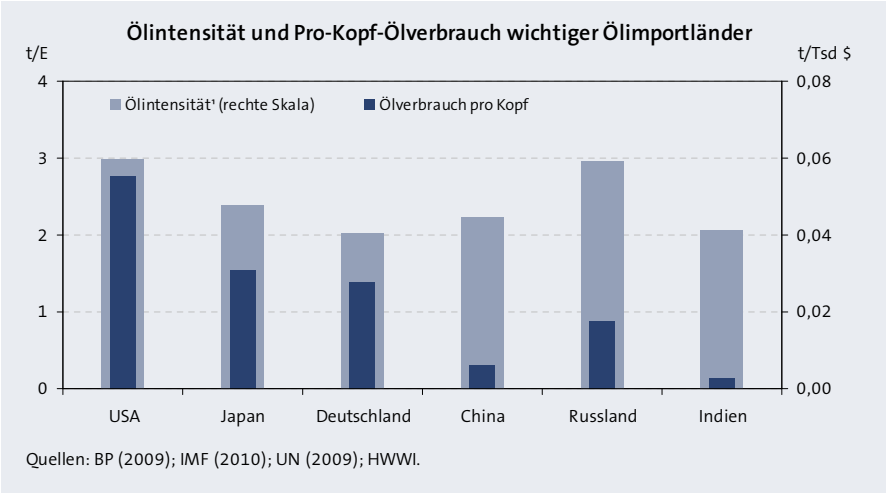
Quellen: AG Energiebilanzen (2010); Berechnungen HWWI.

Abbildung 1

Die USA bleiben sowohl bei der Ölintensität als auch beim Pro-Kopf-Verbrauch auf Platz 1. Ein wesentlicher Grund für die vergleichsweise hohen Werte der USA ist der größere Anteil von Kraftstoffen am Ölverbrauch, bedingt durch anderes Mobilitätsverhalten, insbesondere viel größere Fahrleistungen. Weltweit ist der Ölverbrauch im Jahre 2009 um 1,7 % gesunken. Der Rückgang ist hauptsächlich auf eine geringere Nachfrage in den OECD-Ländern zurückzuführen. In den Ländern außerhalb der OECD stieg der Ölverbrauch zwar weiter an, verlangsamte sich aber.[1] Beim Pro-Kopf-Ölverbrauch liegen die beiden bevölkerungsreichsten Länder, China und Indien, trotz der hohen Wachstumsraten im Ölverbrauch noch deutlich unter den Industrieländern. Dies resultiert aus der aufgrund von geringen Einkommen niedrigen Nachfrage.

1 Vgl. BP (2010).

Die Ölintensität entspricht in den Schwellenländern im Wesentlichen der in den Industrieländern.



Quellen: BP (2009); IMF (2010); UN (2009); HWWI.

Abbildung 2

Seit den 1970er-Jahren ist die Ölintensität aufgrund von Effizienzsteigerungen und Substitution durch andere Energieträger in den meisten Ländern deutlich zurückgegangen. Dies zeigt sich zum Beispiel in den erzielten Effizienzsteigerungen im Bereich der Ölheizungen, bei denen sich die Brennwerttechnik zunehmend als Standard etabliert. Während ihre Anzahl seit 1990 konstant bei sechs Millionen liegt,[2] hat sich der Verbrauch von Heizöl in Deutschland im selben Zeitraum nahezu halbiert. Auch im Bereich Mobilität hat es erhebliche Effizienzsteigerungen gegeben. Allein von Mitte der 1990er-Jahre bis 2007 ging der Kraftstoffverbrauch bezogen auf die Personenkilometer um 11 % und bezogen auf die Tonnenkilometer im Straßengüterverkehr um 27 % zurück (vgl. Kapitel 5).

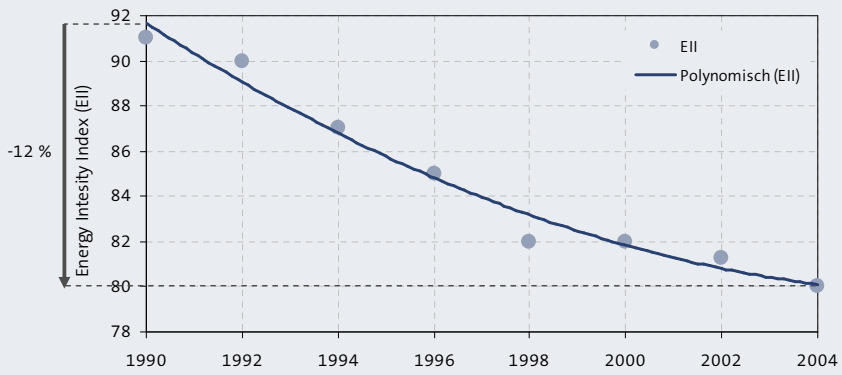
2 Vgl. Institut für wirtschaftliche Ölheizung (2010).

So benötigten die Industrieländer in Relation zum Bruttoinlandsprodukt mittlerweile fast zwei Drittel weniger Öl. Ein großer Teil der Einsparungen erfolgte bereits nach dem kräftigen Anstieg der Ölpreise im Zuge der ersten beiden Ölpreiskrisen in den 1970er-Jahren. So ist der Einsatz von Mineralöl zur Verstromung von 1973 mit einem Anteil von 13 % an der gesamten Stromerzeugung bis zum Anfang der 1980er-Jahre auf das heute noch aktuelle Niveau von unter 2 % gesunken. Doch auch später haben sich Ölverbrauch und Wirtschaftswachstum weiter entkoppelt, in Deutschland sank die Ölintensität seit 1990 um 30 % und seit dem Jahr 2000 um 16 %. Dabei haben auch in den USA und in Japan Einsparungen stattgefunden, die parallel zu denen in Deutschland verliefen, auch wenn die Ölintensität zu jedem Zeitpunkt deutlich höher lag (vgl. Abbildung 4). In China und Indien läuft der Prozess aufgrund der späteren Industrialisierung und des noch geringeren Lebensstandards verzögert ab. Dort ist die Intensität zunächst noch gestiegen. Dies dürfte auch auf die Verlagerung von energieintensiven Industrien in die Schwellenländer zurückzuführen sein.

Für die gesamtwirtschaftliche Energieintensität ist der Energieverbrauch bei der Umwandlung von Energierohstoffen zu Endenergieprodukten von erheblicher Bedeutung. Die Energieintensität der Raffinerien ist in den letzten Jahrzehnten erheblich gesteigert worden. So ist seit 1990 die Gesamtenergieeffizienz im Raffineriesektor deutlich gestiegen, obwohl eine höhere Qualität der Produkte insgesamt energieintensivere Prozesse erforderlich machte (vgl. Abbildung 3). Durch technische Innovationen wurden die

Umweltbelastungen bei der Verwendung der Mineralölprodukte signifikant verringert.

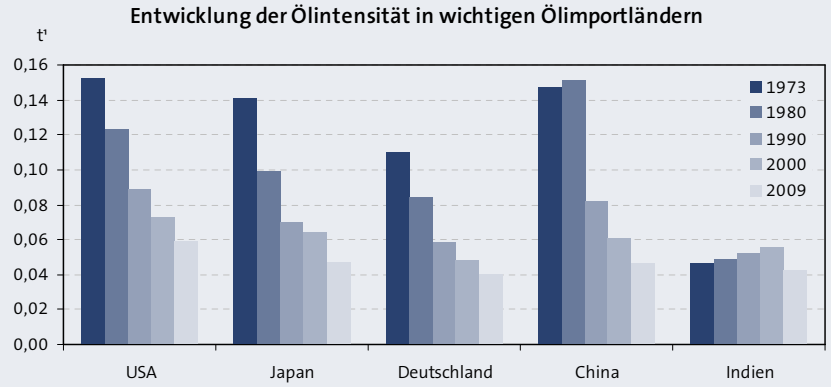
Entwicklung der Energieeffizienz von europäischen Raffinerien



Quellen: Solomon Associates (2010); HWWI.

Abbildung 3

Entwicklung der Ölintensität in wichtigen Ölimportländern



¹ Ölverbrauch in Tonnen je 1 000 US-Dollar des Bruttoinlandsprodukts (in Kaufkraftparitäten 2009).

Quellen: BP (2010); IWF (2010); Berechnungen HWWI.

Abbildung 4

Der Energieträger Öl trägt wesentlich zur Erreichung des Effizienzziels der Bundesregierung bei: Der in den vergangenen Jahren stetig sinkende Ölverbrauch hat zur Erreichung des Effizienzziels der Bundesregierung beigetragen. Die Qualitätsverbesserung der Mineralölprodukte ist der entscheidende Faktor für die Einführung effizienter Technik.

Innovative Entwicklungen haben in Deutschland marktgetriebene Effizienzsteigerungen ermöglicht, sodass der Ölverbrauch trotz Wirtschaftswachstum von 1996 bis 2009 durchschnittlich um 1,7 % pro Jahr gesunken ist. Ölverbrauch und Wirtschaftswachstum haben sich zunehmend entkoppelt. Mit der niedrigsten Ölintensität aller großen Industrie- und auch Schwellenländer nimmt Deutschland dabei eine besondere Stellung ein. Die Raffinerien haben mit einer deutlichen Reduktion der Energieintensität ihren Beitrag zur Energieeffizienz und zum Umweltschutz geleistet. Im Mobilitätsbereich hat die Weiterentwicklung der Kraftstoffe einen wesentlichen Beitrag zur Effizienzsteigerung geleistet. Der Energieverbrauch und die CO_2-Emissionen des Straßenverkehrs sind seit 1999 stark rückläufig und bei gestiegener Fahrleistung niedriger als 1990. Auch die hoch effizienten Ölheizungen tragen zur Reduktion des Ölverbrauchs bei. Obwohl die Zahl der Ölheizungen seit 1990 mit sechs Millionen konstant geblieben ist, hat sich der Verbrauch von Heizöl in Deutschland im selben Zeitraum nahezu halbiert. Darüber hinaus wurde der Ölverbrauch bei der Stromerzeugung ebenfalls kontinuierlich gesenkt. Noch 1973 wurden 13 % des Stroms aus Mineralöl erzeugt, dieser Anteil ist bereits bis zum Anfang der 1980er-Jahre auf das heutige Niveau von unter 2 % zurückgegangen.

3 | Strukturdaten Mineralölsektor

Die Energieversorgung in Deutschland ist insgesamt durch hohe Importe gekennzeichnet. Da Deutschland über geringe Ölvorkommen – vor allem in Schleswig-Holstein und im nördlichen Niedersachsen – verfügt, kann die heimische Ölförderung von jährlich rund 3 Mio. t nur einen sehr kleinen Teil des Verbrauchs decken.[3] Die Importquote liegt bei 97 %. Dabei ist die regionale Importstruktur hoch diversifiziert. Wichtigstes Lieferland ist Russland, das im Jahr 2009 mit 35 % an den Einfuhren beteiligt war, gefolgt von den Nordseeanrainern Norwegen und Großbritannien. Die OPEC-Länder kamen zusammen auf 20 %, mit Libyen als traditionell wichtigstem Lieferanten (vgl. Tabelle 1). Der hohe Anteil von Russland ist auch darauf zurückzuführen, dass russisches Öl über Pipelines geliefert wird. Dies ist die ökonomisch günstigste und ökologisch sicherste Transportmöglichkeit. Allerdings kann durch den parallelen Import über Tanker eine stark differenzierte Lieferantenstruktur sichergestellt werden. Diese ist bei Rohöl sogar sehr viel stärker diversifiziert als dies bei Ölprodukten der Fall wäre. Im Jahr 2009 wurde Rohöl aus mehr als 26 Ursprungsländern importiert. Für Diesel und Dieselvorprodukte steht nur Russland als wichtiges Lieferland zur Verfügung. Gleiches gilt für Kerosin aus dem Mittleren Osten. Eine Schließung der deutschen Rohöldestillationskapazitäten würde das weltweite Angebot an Mineralölprodukten verknappen. Insbesondere bei Dieselkraftstoff, dem deutschlandweit wichtigsten Mineralölprodukt, würde eine Verknappung der Produktion bei gleichzeitig weltweit steigender Nachfrage zu Preissteigerungen führen. Im Vergleich zum ökonomischen und ökologischen Rohöltransport über Pipelines findet deren Weitertransport über Binnenschiffe, Schienenverkehr und Tankwagen statt.

3 Im Jahr 2009 waren es 2,8 Mio. t. Vgl. WEG (2009).

Während Rohöl fast vollständig importiert wird, stammen die in Deutschland verbrauchten Mineralölprodukte überwiegend aus heimischer Produktion. Die Raffinerieerzeugnisse gehen als Vorleistungen in die Produktion einer großen Zahl anderer Wirtschaftszweige ein, insbesondere Petrochemie, Chemie, Kunststoffverarbeitung und Stahlindustrie. Die Rohbenzinproduktion ist eng mit der Petrochemie verbunden, die neben dem Verkehrssektor der einzige Großabnehmer ist. Raffinerien beziehen ebenfalls Produkte von der Petrochemie, wie Wasserstoff und Komponenten, die bei der Herstellung der Kraftstoffe benötigt werden. Aufgrund der Vernetzung der beiden Industrien sind Anlagen der Petrochemie nahe an Raffinerien angesiedelt.[4] Die enge Verzahnung von Industrien spricht für Clustereffekte, die auch durch Wissensspillovers und gemeinsame Arbeitsmärkte hervorgerufen werden. In Deutschland sind allein 47 000 Menschen in der mit den Raffinerien eng verbundenen Petrochemie beschäftigt. Insgesamt hat die Chemieindustrie über 416 000 Beschäftigte in Deutschland.[5] Deshalb würde eine Abwanderung der Raffinerien dazu führen, dass positive *Spill-over*-Effekte in der Petrochemie, der Chemie, der Kunststoffverarbeitung und in der Stahlindustrie entfallen würden (Marshall-Externalitäten).

4 Vgl. Europia (2010).

5 Vgl. VCI (2010).

Rohölimporte Deutschlands nach Herkunftsländern

Wichtige Lieferländer	2008	2009[1]	2008	2009[1]
	Mio. t		%	
Russland	33,6	34,7	31,9	35,4
Norwegen	16,0	13,9	15,2	14,1
Großbritannien	13,9	10,5	13,3	10,7
Libyen	10,4	8,3	9,9	8,4
Kasachstan	7,0	6,9	6,7	7,0
Aserbaidschan	3,4	4,2	3,2	4,3
Nigeria	3,0	3,7	2,9	3,7
Syrien	2,7	2,6	2,6	2,7
Venezuela	1,8	1,9	1,7	2,0
Algerien	3,1	1,8	2,9	1,8
Übrige_Länder	10,2	9,8	9,7	10,0
Förderregionen:				
OPEC	22,6	20,0	21,5	20,4
Nordsee[2]	31,3	26,4	29,8	26,9
Ehemalige GUS	44,2	45,5	42,0	46,3
Sonstige	7,1	6,3	6,7	6,4
Insgesamt	**105,2**	**98,2**	**100**	**100**
nachrichtlich:				
Heimische Erdölgewinnung	3,1	2,9		

[1] Vorläufig.

[2] Einschließlich übrige EU-Staaten.

Quellen: AG Energiebilanzen (2010); HWWI.

Tabelle 1

Insgesamt werden in Deutschland etwa in dem Umfang Mineralölprodukte erstellt, wie sie verbraucht werden. Aufgrund von Produktdiversifizierung und internationaler Arbeitsteilung werden Mineralölprodukte gleichzeitig ex- und importiert (vgl. Tabellen 2 und 3).

Verbrauch von Mineralöl in Deutschland

	2008	2009	Änderung
	Mio. t	Mio. t	%
Verbrauch insgesamt	114,0	108,1	-5,0
Eigenverbrauch und Verluste[1]	7,4	7,1	-4,1
Summe Produkte	106,6	101,0	-5,3
Ottokraftstoff	20,6	20,2	-1.9
Dieselkraftstoff	29,9	31,0	3,7
Flugkraftstoffe	8,9	8,7	-2.7
Heizöl, leicht	23,8	20,6	-13.3
Heizöl, scher[2]	5,8	5,4	-8.3
Rohbenzin	15,7	15,3	-3.0
Flüssiggas	2,9	2,9	0.8
Schmierstoffe	1,1	0,9	-22.4
Sonstige Produkte	5,6	4,7	-16.1
Recycling (abzüglich)	-5,5	-5,5	0.1
Bio-Kraftstoffe (abzüglich)	-2,2	-3,2	45.5

[1]Einschl. Bestandsänderungen.

[2] Nur beigemischte Kraftstoffe.

Quellen: AG Energiebilanzen (2010);HWWI.

Tabelle 2

Aufkommen von Mineralöl in Deutschland

	2008	2009	Änderung
	Mio. t	Mio. t	%
Aufkommen insgesamt	114,0	108,1	-5,2
Raffinerieerzeugung	118,2	111,2	-5,9
Rohöleinsatz	107,4	101,1	-5.9
Produkteneinsatz	10,8	10,1	-6.5
Außenhandel Produkte (Saldo)	9,2	9,2	
Einfuhr	34,7	32,2	-7.2
Ausfuhr	25,5	23	-9.8
Ausgleich (Saldo [Bunker, Differenzen])	-13,4	-12,3	
Raffineriekapazität	118,6	117,8	
Auslastung der Raffineriekapazität in %	90,6	85,8	

Quellen: AG Energiebilanzen (2010); HWWI.

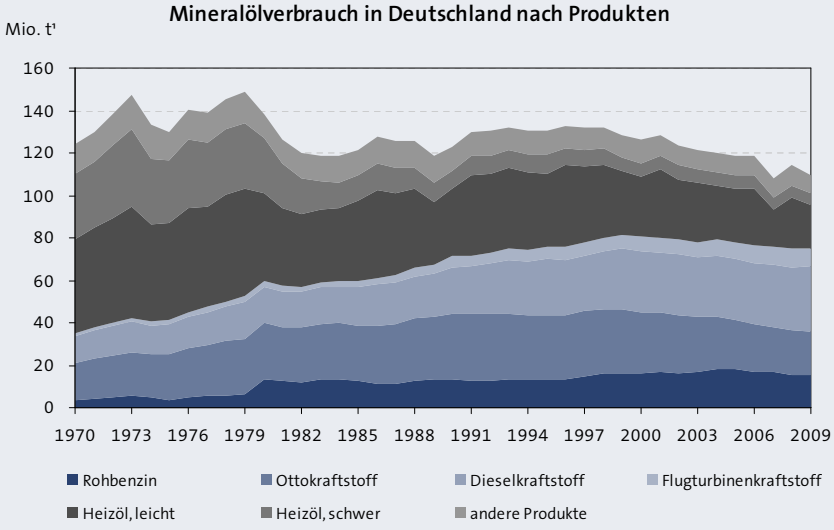
Tabelle 3

Für die Rohöldestillation im Inland standen Ende des Jahres 2009 insgesamt Kapazitäten[6] von 117,6 Mio. t zur Verfügung, das entspricht 15 % der Kapazitäten in der Europäischen Union. Der Raffinerieerzeugung in der EU[7] im Jahr 2009 von insgesamt 638 Mio. t – davon 17 % in Deutschland – stand ein Verbrauch von Mineralölprodukten in Höhe von 658 Mio. t gegenüber. Während die Destillationskapazitäten in Deutschland – wie auch in der EU – in den letzten Jahren tendenziell zurückgingen, wurden die Weiterverarbeitungs-(Konversions-)anlagen ausgeweitet, um die Anforderungen an die Produkteigenschaften sowie der sich wandelnden Nachfragestruktur hin zu leichteren und umweltfreundlicheren Produkten Rechnung zu tragen (vgl. Abbildung 5). Treibend ist dabei die Produktnachfrage, die im Rahmen der chemisch- / physikalischen Grenzen das Produktangebot bestimmt. Die große Dieselnachfrage hat zu Investitionen in Raffinerien geführt, die durch tiefere Konversion den Anteil an schwerem Heizöl zu Gunsten von Diesel verschoben haben und gleichzeitig die relative Ausbeute an Diesel erhöhten.

6 Atmosphärische Destillation.

7 Einschl. Eigenverbrauch.

Mineralölverbrauch in Deutschland nach Produkten



¹ Inlandsabsatz.
Quellen: MWV (2010a); Berechnungen HWWI.

Abbildung 5

Wichtigstes Mineralölprodukt ist mittlerweile Dieselkraftstoff mit einem Anteil am Inlandsabsatz von 31 %. Während der Benzinabsatz in diesem

Jahrzehnt unter anderem wegen gesteigerter Energieeffizienz neuer Pkw rückläufig war, hatte der Absatz von Dieselkraftstoff vor allem in den letzten Jahren steigende Tendenz. Dies ist auch darauf zurückzuführen, dass Diesel anders als Benzin überwiegend in Lkw und Bussen eingesetzt wird.[8] Dazu hat auch die „Verdieselung" der Pkw-Fahrzeugflotte, insbesondere bei Pkw mit hohen Fahrleistungen, beigetragen. Schweres Heizöl spielt dagegen im heutigen Verbrauchsmix nur noch eine untergeordnete Rolle.

8 Vgl. Shell Deutschland Oil GmbH (2010).

Erdöl ist der wichtigste Energieträger in Deutschland. Inländische Raffinerien leisten einen sicheren und zuverlässigen Beitrag zur Versorgung. Die Mineralölwirtschaft ist über Vorleistungen eng mit anderen Wirtschaftssektoren verknüpft: Eine effiziente lokale Raffineriestruktur trägt zu einer Low-Carbon-Economy bei.

Aus den Strukturdaten des deutschen Mineralölsektors wird deutlich, dass Erdöl ein wichtiger Energieträger in Deutschland ist und die Mineralölwirtschaft vielfältige Vorleistungen für andere Wirtschaftssektoren erbringt. Insbesondere Petrochemie, Chemie, Kunststoffverarbeitung und Stahlindustrie beziehen eine Vielzahl von Mineralölerzeugnissen als Vorleistung aus den Raffinerien. Die engste Vernetzung besteht dabei mit der Petrochemie, die die Raffinerien im Gegenzug mit Produkten wie Wasserstoff und Komponenten für die Herstellung von Kraftstoffen versorgt. Die bestehende Verzahnung wird in Clustereffekten und gemeinsamen Arbeitsmärkten sichtbar. Allein im Sektor der Petrochemie sind in Deutschland weitere 47 000 Menschen beschäftigt. Die Substitution der Mineralölverarbeitungskapazitäten durch einen Import von Mineralölprodukten würde dazu führen, dass positive *Spill-over*-Effekte in der Petrochemie, der Chemie, der Kunststoffverarbeitung und der Stahlindustrie entfallen würden.

Die Versorgung mit Rohöl ist stark diversifiziert und wird zusätzlich durch ein Bevorratungssystem abgesichert. Im Jahr 2009 wurde Rohöl aus mehr als 26 Ursprungsländern importiert. Für Diesel und Dieselvorprodukte steht nur Russland als wichtiges Lieferland zur Verfügung. Gleiches gilt für Kerosin aus dem Mittleren Osten. Eine Schließung der deutschen Rohöldestillationskapazitäten würde das weltweite Angebot an Mineralölprodukten verknappen. Insbesondere bei Dieselkraftstoff, dem deutschlandweit wichtigsten Mineralölprodukt, würde eine Verknappung der Produktion bei gleichzeitig weltweit steigender Nachfrage zu Preissteigerungen führen.

Im Laufe der Jahre hat sich schließlich das Spektrum der Mineralölerzeugnisse in Deutschland stark gewandelt – hin zu leichteren, saubereren Produkten. Gleichzeitig bestehen für die deutschen Raffinerien hohe Umweltauflagen und Sicherheitsstandards. Mit Schließung der deutschen Raffinerien besteht somit die Gefahr, dass vermehrt in Regionen mit geringeren Standards produziert wird. Damit würde die weltweite Umweltbilanz insgesamt verschlechtert werden.

Box 1
Erdölbevorratung und Versorgungssicherheit

Die Versorgung des Marktes auf der Basis von Rohöl, das im Inland verarbeitet wird, hat gegenüber einer Versorgung mit importierten Mineralölprodukten Vorteile, weil dadurch die Flexibilität im Hinblick auf Nachfrageänderungen und Lieferausfälle erhöht wird. Mit den Lagerbeständen der Raffineriegesellschaften an Mineralölprodukten erfüllen die Staaten einen Teil ihrer Verpflichtungen im Rah-

men der IEA und der EU zum ständigen Halten von Mineralölvorräten für den Fall von Störungen in der Energieversorgung. Die Verantwortung für diese Vorratshaltung liegt in Deutschland beim 1978 als bundesunmittelbare Körperschaft des Öffentlichen Rechts errichteten Erdölbevorratungsverband (EBV).[9]

Zielsetzung war eine gleichmäßige und effiziente Verteilung der Bevorratungskosten auf Hersteller und Importeure von Mineralölprodukten und damit letztlich auf die Verbraucher bei gleichzeitiger Sicherstellung der jederzeitigen vollen Verfügbarkeit der Vorratsbestände im Krisenfall und zwar regional ausgewogen über die Bundesrepublik verteilt. Der EBV hat die Aufgabe, Vorräte an Mineralöl und Mineralölerzeugnissen (unter anderem Benzin, Diesel, Kerosin und Heizöl) im Umfang von mindestens 90 Verbrauchstagen zu halten. Ein erheblicher Teil der Vorräte lagert, zumeist in Form von Rohöl, in unterirdischen Kavernen. Mineralölprodukte werden vom EBV überwiegend in gemeinschaftlicher Lagerung, zusammen mit den Beständen anderer Unternehmen, in gemeinsamen Tanks gelagert. Da die anderen Unternehmen ihre Mengen laufend umschlagen, wird gewährleistet, dass auch die EBV-Mengen frisch gehalten werden und im Bedarfsfall tatsächlich zur Verfügung stehen.

Alle Unternehmen, die Mineralölprodukte im Inland herstellen oder nach Deutschland importieren, sind Pflichtmitglieder im EBV. Die Finanzierung der Ölkrisenreserven erfolgt über Pflichtbeiträge der Mitglieder, die im Verkaufspreis – mit rund einem halben Eurocent pro Liter – an die Verbraucher weitergegeben werden. Dadurch sind keine staatlichen Haushaltsmittel für die Erfüllung der Sicherungsaufgabe erforderlich. Insgesamt wird das deutsche Bevorratungsmodell als vorbildlich in der EU gesehen. So wird die Erd- und Mineralölbevorratung auch für andere Rohstoffe (zum Beispiel Erdgas) als Modell diskutiert.[10]

9 Vgl. zum folgenden EBV (2008, 2010).

10 Vergleich hierzu die Rede der ehemaligen EU-Energiekommissarin Loyola de Palacio auf dem World Economic Forum 2002 in New York.

4 | Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte

Die erste wichtige Stufe in der heimischen Wertschöpfungskette sind die Raffinerien. Deren jährliches Investitionsvolumen lag in den letzten fünf Jahren bei durchschnittlich 1,8 Mrd. Euro. Das jährliche Aufkommen an Steuern und Abgaben beträgt 943 Mio. Euro (vgl. Tabelle 4). Die Raffinerien stehen im intensiven internationalen Wettbewerb, der die in den letzten Jahren stark fluktuierenden wirtschaftlichen Ergebnisse begrenzt. Abbildung 6 zeigt die zeitliche Entwicklung von Raffineriekapazitäten, Ölverbrauch und wirtschaftlichen Ergebnissen (NIS)[11]. Seit 2005 liegen Überkapazitäten vor.

11 Das Nationale Informationssystem (NIS) wurde zwischen dem Bundeswirtschaftsministerium und der Mineralölindustrie auf freiwilliger Basis geschaffen und dient zur Verbesserung der Information der Bundesregierung über den deutschen Ölmarkt.

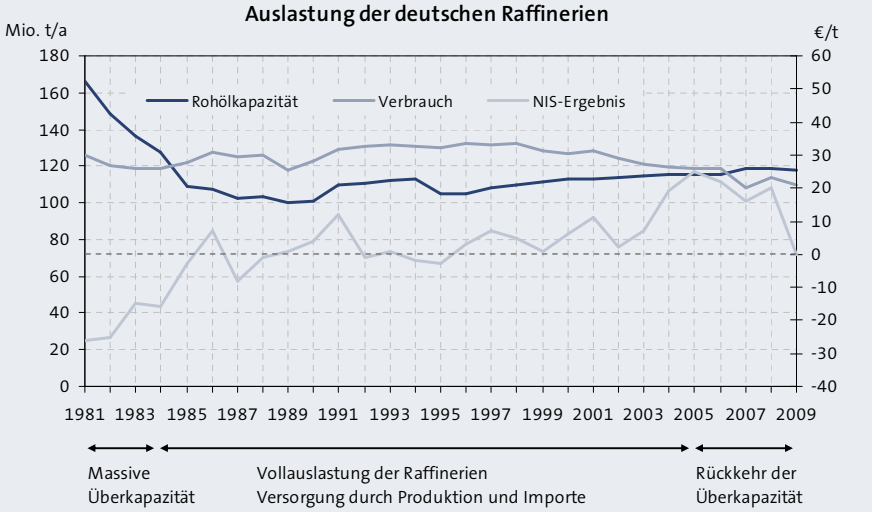


Abbildung 6

Quellen: EID (2010b); HWWI.

Kennziffern der Raffinerien in Deutschland

Durchschnittswerte der Jahre 2004-2009

Beschäftigte (Anzahl)	19 727
direkt	10 584
indirekt (Kontraktoren)	9 143
Steuern und Abgaben (Mio. €)	943
Gewerbesteuer	100
Grundsteuer	5
Sonstige Steuern und Abgaben	838
Investitionen (Mio. €)	1 769
Wartungsaufwand	593
Umweltinvestitionen	357
Großstillstände	160
Sonstige	660
Sponsoring, Unterstützung regionaler Projekte (Mio. €)	1

Tabelle 4

Quellen: MWV; HWWI.

Die Mineralölwirtschaft in Deutschland hat nach Angaben des Statistischen Bundesamts und des Bundeswirtschaftsministeriums (BMWi) rund 111 000 Beschäftigte, ihre Bruttowertschöpfung lag im Jahr 2007 bei 11 Mrd. Euro (vgl. Tabelle 5).

Beschäftigte und Bruttowertschöpfung im Energiesektor

	Beschäftigte	Bruttowertschöpfung
	Tsd[1]	Mrd. €[2]
Insgesamt	110,8	10,8
Gewinnung von Erdöl	1.8*	0,6
Mineralölverarbeitung	18,3	3,9
Großhandel mit Mineralölerzeugnissen	18,5	3,6
Einzelhandel mit Brennstoffen	8,7	0,6
Tankstellen	63,5	2,1

*Schätzung HWWI

[1] 2008 (Handel 2007).

[2] 2007.

Quellen: BMWi (2010), Statistisches Bundesamt (2009a, 2010); HWWI.

Tabelle 5

Beschäftigungssituation im Bereich Mineralölverarbeitung

Im Jahre 1991 lag die Zahl der Beschäftigten in der Mineralölverarbeitung bei knapp 44 000. Die schlechte Ertragslage der 1990er-Jahre hat einen massiven Rationalisierungsdruck ausgeübt und zum *Outsourcing* bestimmter Dienstleistungen geführt. Heute werden in den Raffinerien nach eigenen Angaben der Mineralölindustrie direkt 11 000 Mitarbeiter beschäftigt. Werden Spezialraffinerien, Kokereien und die Herstellung von Brutstoffen hinzugezählt, waren 2008 laut Statistischem Bundesamt 18 300 direkt Beschäftigte in der Mineralölverarbeitung tätig. In den Raffinerien kommen zu den 11 000 Mitarbeitern nochmals knapp 10 000 indirekt Beschäftigte für technische Dienstleistungen und Personaldienstleistungen, die für Wartung und Reparatur der Raffinerien verantwortlich sind. In Summe sind damit über 20 000 Menschen in den deutschen Raffinerien beschäftigt. Die über *Outsourcing* abgedeckten Dienstleistungen werden im Rahmen langfristiger Verträge von mittelständischen Unternehmen erbracht.

Bei den knapp 10 000 dauerhaft indirekt Beschäftigten muss zusätzlich folgender Aspekt berücksichtigt werden. Während der turnusmäßig geplanten Stillstände einer Raffinerie anlässlich der in der Regel alle fünf Jahre stattfindenden Überprüfung der Anlagen durch Sachverständigen-Organisationen steigt die Gesamtzahl der dort Tätigen wegen der umfangreichen Reinigungs- und Wartungsarbeiten für ca. zwei Monate um etwa 2 000 Personen an.

Beschäftigungssituation im Bereich Mineralölabsatz

Der weit überwiegende Teil der Beschäftigten in der Mineralölwirtschaft – 90 000 von insgesamt 110 800 – entfällt auf den Absatz der Mineralölprodukte. Der Inlandsabsatz von Mineralölprodukten wird vom Verkehr dominiert, mit einem Anteil der Kraftstoffe von 59,8 % (2009), gefolgt von privaten Haushalten und Kleinverbrauchern sowie der Industrie. Größter Arbeitgeber sind dementsprechend die Tankstellen mit 63 000 Beschäftigten (2007).

Im Mineralölsektor der Bundesrepublik sind unterschiedliche Gruppen

von Anbietern vertreten, insbesondere:

– die Töchter der großen internationalen Mineralölgesellschaften die als Importeure, Raffineure, Lagerversorger und Verteiler in der Regel auf allen Wertschöpfungsstufen tätig sind,

– die zahlreichen Unternehmen des von der Mineralölindustrie unabhängigen Importhandels, die unter anderem mit der Lagerung, dem Transport und dem Vertrieb von Mineralölprodukten befasst sind,[12]

– und eine Vielzahl von mittelständisch geprägten Distributions- und Vermarktungsgesellschaften.

12 Vgl. im einzelnen Schiffer (2005).

Die Versorgung der Verbraucher erfolgt einerseits durch die Raffineriegesellschaften, andererseits durch Groß- und Einzelhandelsunternehmen. Für das wichtigste Absatzsegment, den Straßenverkehr, gab es Anfang 2010 nach einer Umfrage des Energie-Informationsdienstes 14 785 Tankstellen.[13] Hoher Wettbewerbs- und Kostendruck sowie zuletzt rückläufiger Kraftstoffabsatz haben zu einem stetigen Rückgang der Tankstellenzahl in Deutschland geführt – im Jahre 1969 waren es noch 46 859 Tankstellen. Mit der Verringerung der Zahl der Tankstellen – um 22 % seit 1991 – erhöhte sich die Absatzmenge an Kraftstoffen je Tankstelle; dies trägt wiederum zu relativ niedrigen Stückkosten (pro Liter) bei, wodurch wiederum im EU-Vergleich niedrige (Netto)Kraftstoffkosten resultieren.[14] Neben den Tankstellen ist für Wertschöpfung und Beschäftigung in Deutschland auch der Heizölhandel bedeutsam. So sind mit dem Handel und Transport von Heizöl über 3 000 Handelsunternehmen beschäftigt.

13 Vgl. EID (2010a).

14 Vgl. EID (2010b); Europäische Kommission (2010).

Was wäre wenn... – Auswirkungen eines Verzichts auf Mineralöl

Der Verbrauch an Mineralölprodukten in Deutschland wie auch in Europa insgesamt (und in anderen Industrieländern) wird in Zukunft weiter zurückgehen. Gründe dafür sind weitere Erhöhungen der Energieeffizienz (sparsamere Autos, besser isolierte Häuser usw.) sowie die zunehmende Verdrängung fossiler Brennstoffe durch energie- und klimapolitische Maßnahmen (CO_2-Vermeidung). Dennoch werden Ölraffinerien weiterhin gebraucht. Nach Schätzungen der IEA[15] bleibt Öl in allen Weltregionen auch im Jahr 2030 wichtigster Energieträger. Im Referenzszenario der IEA, in dem unterstellt wird, dass es über die bisher beschlossenen klimapolitischen Maßnahmen keine weiteren geben wird, würde der Anteil von Mineralöl am Primärenergieverbrauch in der EU immer noch bei 31 % liegen – gegenüber 35 % im Jahr 2007. Im größten Verbrauchssegment, dem Verkehr, würde der Mineralölanteil bis 2030 lediglich von 95 % auf 89 % sinken, während Biokraftstoffe von 2 % auf 7 % zunehmen würden. Selbst in dem Falle verstärkter Anstrengungen der Politik zur CO_2-Minderung mit dem Ziel, den globalen Temperaturanstieg auf unter 2 Grad zu begrenzen (im 450-ppm-Szenario der IEA), würde der Ölverbrauch im Verkehrssektor der EU bis zum Jahr 2030 nur auf 79 % zurückgehen. Die Differenz würde auf Biokraftstoffe und andere alternative Kraftstoffe entfallen.

15 Vgl. IEA (2009).

Die rasche Umsetzung einer Strategie „weg vom Öl“ wäre mit hohen volkswirtschaftlichen Kosten verbunden (vgl. die Box zur Substituierbarkeit). Im Folgenden sollen die gesamtwirtschaftlichen Kosten durch den Wegfall der Wertschöpfung in der Mineralölwirtschaft untersucht werden.

Sofern der Mineralölsektor keine Wertschöpfung mehr erzielen würde, käme es zu einem Rückgang der Wertschöpfung um 11 Mrd. Euro und der Beschäftigung um 111 000 Personen (vgl. Tabelle 6).

Die direkten Effekte aus dem Wegfall der Vorleistungen wären eine Verminderung der Wertschöpfung um 4,8 Mrd. Euro und der Beschäftigtenzahl um 51 000. Aufgrund der Produktionsverflechtungen wären durch einen Rückgang der Produktion von und des Handels mit Mineralölprodukten aber auch Produktion und Wertschöpfung auf vor- und nachgelagerten Stufen betroffen. Diese Effekte werden mit Hilfe der *Input-Output*-Tabelle berechnet. Die letzte verfügbare *Input-Output*-Tabelle aus dem Jahr 2006[16] zeigt, dass der Bereich Kokereierzeugnisse, Mineralölerzeugnisse, Spalt- und Brutstoffe insgesamt Güter im Wert von 32 Mrd. Euro an die inländischen Produktionsbereiche lieferte. In die Produktion des Sektors selbst gingen im Gegenzug Lieferungen und Leistungen aus anderen Bereichen im Wert von 12,7 Mrd. Euro ein. Aus Berechnungen auf Basis der Umsatzstatistiken geht hervor, dass die Mineralölwirtschaft den Sektor zu 98 % dominiert. Neben den Vorleistungen aus dem Inland fließen auch Importe in den inländischen Produktionsprozess ein.

16 Vgl. Statistisches Bundesamt (2010a).

Box 2
Substituierbarkeit

Die Substituierbarkeit ist zum einen eine technische, zum anderen eine ökonomische Frage. Diese Fragen sind nur teilweise zusammenhängend: Sofern etwas technisch nicht möglich ist, würde es ökonomisch unbezahlbar. Andererseits gibt es Verfahren, die technisch erprobt und leicht machbar sind, die aber mit erheblichen Kosten verbunden sind. Dabei können die höheren Kosten der Substitute entweder darin bestehen, dass der Betrieb sehr viel teurer ist oder darin, dass einmalig hohe Fixkosten verursacht werden. Diese bestehen in der Regel durch den Aufbau der Infrastruktur. Im Folgenden wird die Substituierbarkeit von Öl für verschiedene Anwendungsbereiche dargestellt und klassifiziert.

Pkw: Die derzeit existierenden Pkw sind technisch an fossilen Kraftstoff gebunden. Die Umstellung auf alternative Treibstoffe oder Antriebe erfordert die Umrüstung der gesamten Flotten. In den letzen Jahren lag die Zahl der Neuzulassungen bei etwa 8 % der insgesamt zugelassenen Pkw. Würde der Anteil von Hybrid-Pkw bei den Neuzulassungen bis 2030 auf 50 % hoch gefahren, würden im Jahre 2030 gerade einmal 10 Mio. Hybridfahrzeuge verkehren – bei über 30 Mio. Nicht-Hybrid-Pkw. Dies macht den erheblichen Zeitbedarf für die Umstellung der gesamten Flotte deutlich. Außerdem führen alternative Antriebssysteme, insbesondere Elektrofahrzeuge, zu erheblichen Einschränkungen der Nutzung und sind mit wesentlichen Zusatzkosten verbunden. Dies betrifft zum einen höhere Anschaffungskosten zum anderen auch Investitionskosten für die Infrastruktur.

Lkw/Busse: Auch im Güterkraftverkehr ist nur ein begrenzter Ersatz von Dieseltechnologie durch alternative Antriebe zu erwarten. Grundsätzlich gilt: Je schwerer der Lkw, desto geringer die Substituierbarkeit. Insbesondere Sattelzüge mit ihren hohen Fahrleistungen werden weiterhin von verbesserten Dieselmotoren angetrieben; wobei die Energieversorgung durch nachhaltige Biokraftstoffe ergänzt werden kann. Lediglich bei leichteren Nutzfahrzeugen und auf kürzeren Strecken werden auch zunehmend alternative Antriebskonzepte (wie CNG, LPG oder Hybrid bzw. Elektrotraktion) zum Einsatz gelangen. Wasserstofftechnologie befindet sich zurzeit hauptsächlich im Personenwirtschaftsverkehr (Busse) im Demonstrationsstadium.

Flugzeug/Schiff: Im Flugverkehr ist Flugturbinenkraftstoff (Kerosin) aufgrund der erforderlichen Produkteigenschaften kaum wegzudenken. Allenfalls synthetische

Treibstoffe könnten hier eine Alternative darstellen; diese sind aber absehbar nicht ausreichend verfügbar. Ebenso findet sich zurzeit keine wirtschaftliche Alternative zu Bunkerölen für die Hochseeschifffahrt, die heute vollständig auf flüssige Brennstoffe (schwere Heizöle) ausgelegt ist.

Wärme: Im Wärmemarkt liegt der Anteil von Ölheizungen derzeit bei gut einem Drittel. Technisch ist die Ölheizung in vielen Fällen alternativlos. Im ländlichen Raum, dem Kernmarkt der Ölheizung, ist in der Regel weder ein Gas- noch ein Fernwärmenetz vorhanden. Alternative Techniken wie die Wärmepumpe können aufgrund ihrer Funktionsweise nicht in die bestehende Technik integriert werden. Der Verbraucher wäre mangels Alternativen auf Holz, Hackschnitzel oder Pellets angewiesen. Diese alternativen Energielieferanten sind unter Berücksichtigung ihrer Energieeffizienz durch den geringeren Gesamtwirkungsgrad der verwendeten Öfen und die hohen Kosten des Energieträgers Holz signifikant teurere Alternativen zu Öl. Die hohen Infrastrukturkosten für Gas- oder Fernwärmeanschlüsse im ländlichen Raum stellen ein zusätzliches ökonomisches Hindernis dar. Ein schneller Ersatz der bestehenden Ölheizungen ist aufgrund der langen Lebensdauer in jedem Fall ökonomisch kaum sinnvoll.

Chemie: Schließlich sind Mineralölprodukte, insbesondere Naphtha (Rohbenzin), wichtige Grundstoffe und Vorprodukte für die Chemieindustrie; großenteils haben sich zwischen Mineralölraffinerien und Chemieanlagen über 100 Jahre enge Verbundproduktionen etabliert. Die stoffliche Verwendung von Biomasse steht noch ganz am Anfang.

324 000 Beschäftigte und eine Wertschöpfung von 28,5 Mrd. Euro sind in Summe bei einem Wegfall des Mineralölsektors gefährdet. Die indirekten Effekte werden durch die vorgelagerten Stufen ausgelöst. Besonders stark betroffen wäre der Bereich der unternehmensnahen Dienstleistungen. Induzierte Effekte ergeben sich in Höhe von 9,6 Mrd. Euro Wertschöpfungsverlust sowie im Abbau von 126 000 Arbeitsplätzen. Die sich ändernde Beschäftigung würde zu Veränderungen der Einkommen führen. Der Einkommensrückgang würde wiederum einen Rückgang der Endnachfrage bewirken, der seinerseits zu Einkommensänderungen führen würde usw.

Wegfall des Mineralölsektors

	Beschäftigung	Bruttowertschöpfung
	Tsd.	Mrd. €
Gesamtsumme	-323,9	-28,5
induziert	-125,6	-9,6
Summe	-198,3	-18,9
indirekt	-36,8	-3,3
direkt	-50,6	-4,8
auslösender Effekt	-110,8	-10,8

Quellen: Statistisches Bundesamt (2010); Berechnungen und Schätzungen HWWI.

Tabelle 6

Mit dem Wegfall von Produktion und Arbeitsplätzen würden die Arbeitnehmerentgelte um 11,3 Mrd. Euro zurückgehen. Damit verbunden wäre ein Rückgang der Sozialabgaben um etwa 4 Mrd. und der Lohnsteuern um knapp 3 Mrd. Darüber hinaus entfielen die Einnahmen des Staates aus der Besteuerung von Mineralölprodukten (vgl. dazu Kapitel 6).

In den letzen Jahren sind verschiedene Studien zu den Beschäftigungseffekten der erneuerbaren Energien erstellt worden. Nach diesen Studien erscheinen die Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte im Bereich der erneuerbaren Energien zum Teil sehr viel größer als die hier für die Mineralölwirtschaft angegebenen.[17] Ein solcher Vergleich ist jedoch nicht haltbar. So resultieren große Teile der Effekte bei den erneuerbaren Energien aus den Investitionen für den Aufbau der Kapazität und nicht aus der laufenden Energiegewinnung. Von den 2009 insgesamt 339 500 Beschäftigten durch erneuerbare Energien sind lediglich 124 000 mit der Wartung, dem Betrieb und der Bereitstellung von Brenn- und Kraftstoffen beschäftigt.[18] Die anderen Effekte in Höhe von 209 000 Beschäftigten werden insofern auslaufen, sobald der Kapazitätsaufbau einmal abgeschlossen ist, wie dies im Bereich der Mineralölindustrie bereits der Fall ist. Die Hinzurechnung der Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte ist insbesondere auch deshalb problematisch, weil der Kapazitätsaufbau deutlich subventioniert wird. Würden die Subventionen in andere Bereiche gelenkt, könnten in anderen Wirtschaftsbereichen entsprechende Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte erzielt werden. Eine grundsätzliche Einsparung der Subventionen würde die Energiekosten bei Haushalten und Unternehmen senken und die Budgets entlasten. Damit würden mehr Mittel für andere und gegebenenfalls profitablere Investitionen zur Verfügung stehen. Aufgrund der Verdrängungseffekte haben die erneuerbaren Energien kurzfristig kaum positive Gesamteffekte für die Beschäftigung. Berechnungen der Nettoeffekte der erneuerbaren Energien kommen zu dem Schluss, dass diese kaum positive Beiträge zu Beschäftigung und Wertschöpfung leisten.[19]

17 Vgl. z.B. O'Sullivan u. a. (2009).

18 Vgl. Edler, D., O'Sullivan (2010).

19 Vgl. Frondel u. a. (2009). Zu ähnlichen Ergebnissen kommen auch Studien des Bremer Energie Instituts (2003), des Instituts für Wirtschaftsforschung Halle (vgl. Hentrich u. a. (2004)) und Fahl et al. (2005) sowie Pfaffenberger (2006).

In Deutschland sind insgesamt 324 000 Arbeitsplätze direkt und indirekt von der Mineralölindustrie abhängig. Allein zur Bruttowertschöpfung des verarbeitenden Gewerbes in der Bundesrepublik trägt die Mineralölindustrie zu knapp 7 % mit etwa 30 Mrd. Euro bei. Einnahmen in Höhe von 40 Mrd. Euro aus Energiesteuern, 11,3 Mrd. Euro Arbeitnehmerentgelten, 4 Mrd. Euro Sozialabgaben sowie 3 Mrd. Euro Lohnsteuer – in der Summe 58,3 Mrd. Euro – würden der deutschen Volkswirtschaft durch den Ausfall der Mineralölindustrie verloren gehen. Zusätzlich tragen die Raffinerien jährlich 1,8 Mrd. Euro zum deutschen Investitionsvolumen bei. Wird die derzeit politisch verfolgte Strategie des Verzichts auf Mineralöl beibehalten und vollständig umgesetzt, bedeutet dies einen Beschäftigungsabbau in Höhe von mehr als 300 000 Arbeitsplätzen sowie Einnahme- und Investitionsausfälle in Höhe von 60 Mrd. Euro. Im Vergleich zu Studien aus dem Bereich einer dezentralen Energieversorgung unter dem Einsatz erneuerbarer Energien, beinhaltet diese Berechnung ausschließlich Effekte der aktuellen Energiegewinnung aus der zentralen Energieversorgung in den Raffinerien und keine zusätzlichen Effekte aus dem Aufbau der Kapazitäten.

Vom Mineralölsektor hängen insgesamt 324 000 Beschäftigte ab, die eine Bruttowertschöpfung von 28,5 Mrd. erwirtschaften: Die volkswirtschaftlichen Effekte bei den Raffinerien sind dauerhaft, da sie im Vergleich zu erneuerbaren Energien durch den laufenden Betrieb von bestehenden Anlagen und nicht durch den einmaligen Aufbau der Kapazitäten generiert werden.

5 | Mineralölpreise, Kaufkraft, Importrechnung

Entwicklung der Rohölpreise

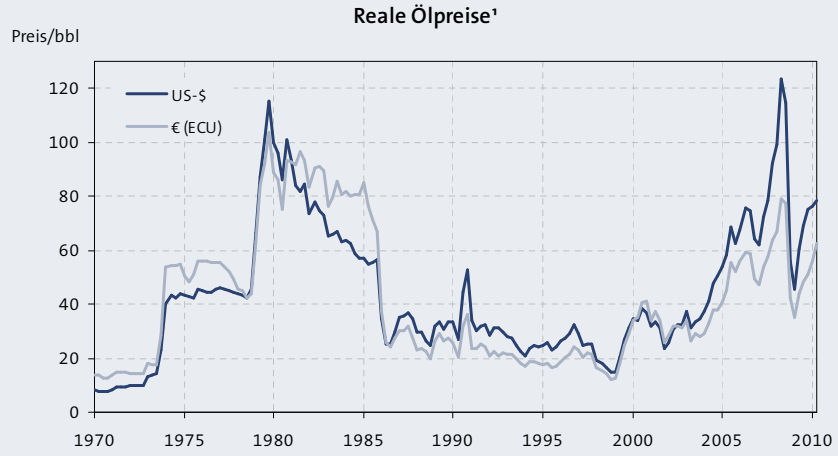
Mineralöl spielt als Rohstoff und Inputfaktor für die Volkswirtschaft eine zentrale Rolle. Die Bewegungen der Rohölpreise sind deshalb von erheblicher Bedeutung für die weltweite Konjunkturentwicklung. Über die Importrechnung beeinflussen sie die Preis- und damit auch die Einkommensentwicklung in den Verbraucherländern. Für die ölexportierenden Länder sind die Ölpreise ein wichtiger und vielfach der entscheidende Bestimmungsfaktor der Exporterlöse; sie haben damit einen erheblichen Einfluss auf die wirtschaftliche Entwicklung in diesen Ländern und auf deren Importfähigkeit. Obwohl die Industrieländer ihre Abhängigkeit vom Öl deutlich verringert haben, bleibt Öl auf absehbare Zeit ihr wichtigster Energieträger.

Bis Anfang der 1970er-Jahre richtete sich der Ölhandel am *Posted Price* (Listenpreis) aus, den die Rohölproduzenten gemeinsam festlegten und der die Abgaben an die Förderländer und damit letztlich deren Staatshaushalt bestimmte. Zur Absicherung eines Preisverfalls beim Rohöl und zur Absicherung ihrer Staatseinnahmen gründeten die Öl besitzenden Staaten 1960 die OPEC. Zu Beginn der 1970er-Jahre bildeten die Rohölpreise die Förderkosten für leicht zugängliches Öl ab und lagen unter fünf Dollar je Barrel. Durch Verstaatlichungen von Ölfeldern innerhalb der OPEC-Mitgliedsstaaten konnte der Ölpreis 1973 auf einem höheren Niveau (*Official Selling Price*) festgelegt werden. Als Reaktion auf die höheren Ölpreise der OPEC suchten die Öl importierenden Staaten bereits in den 1970er-Jahren nach Möglichkeiten zur Verringerung ihres Ölbedarfs – etwa durch Energieeinsparmaßnahmen oder alternative Energien. Andererseits wurden Ölfelder erschlossen, die bei niedrigen Preisen nicht wirtschaftlich waren – zum Beispiel in der Nordsee und in Alaska. Die anschließende Preisentwicklung erfolgte nicht kontinuierlich, der Ölpreis unterlag in den vergangenen vier Jahrzehnten erheblichen Schwankungen. Im Verlauf der beiden Ölpreiskrisen der 1970er-Jahre hat sich der Rohölpreis in Dollar aufgrund von Angebotsverknappungen kurzfristig erhöht. In den 1980er-Jahren gab es dann einen deutlichen Rückgang der Ölpreise. Den Anstoß dazu gab Saudi-Arabien Ende 1985 mit der Entscheidung, die restriktive Produktionspolitik aufzugeben und die Fördermengen deutlich zu erhöhen.

Auch die 1990er-Jahre sind durch – aus heutiger Sicht – niedrige Ölpreise mit einem Tiefpunkt von knapp über 10 Dollar je Barrel im Jahre 1998 gekennzeichnet. Diesen Tiefpunkt erreichten die Ölpreise in der Asienkrise Ende 1998. Mit Produktionsbeschränkungen erreichten die OPEC-Länder rasch wieder einen Preisanstieg. Eine rasante Zunahme der Weltölnachfrage, die aus einem kräftigen Wachstum der Schwellenländer Asiens resultierte, führte schließlich Mitte 2008 zu neuen Höchstständen. Eine ähnliche Entwicklung nahmen alle Rohstoffe, da die Explorationszyklen nicht mit dem kurzfristigen Nachfrageboom Schritt halten konnten. Ungeachtet dessen gab es keinerlei Versorgungsengpässe. Die Notierungen der Bio-Energie und insbesondere der Pflanzenöle stiegen in etwa so an wie die von Mineralölprodukten.

Nicht nur Öl wurde in den letzten Jahrzehnten teurer. Bei Berücksichtigung der Inflation – mit dem US-Verbraucherpreisindex (CPI) – fällt der Anstieg der Ölpreise in US-Dollar wesentlich geringer aus. Real hat sich der Rohölpreis versiebenfacht. Er liegt dennoch weiterhin unter dem Extremniveau von

Anfang der 1980er-Jahre, als das Ölangebot durch die iranische Revolution und den Irak-Iran-Krieg verknappt wurde. Einen höheren realen Ölpreis gab es bislang nur im Jahr 2008. In Europa wurde die starke Ölverteuerung in diesem Jahrzehnt durch die Stärke des Euro abgemildert. Die Spitzenwerte vom Juli 2008 lagen in Euro deutlich unter jenen in Dollar, und auch Mitte 2010 war der Abstand zu den hohen realen Ölpreisen vom Beginn der 1980er-Jahre trotz mittlerweile schwächerem Euro noch größer als in Dollar (vgl. Abbildung 7).

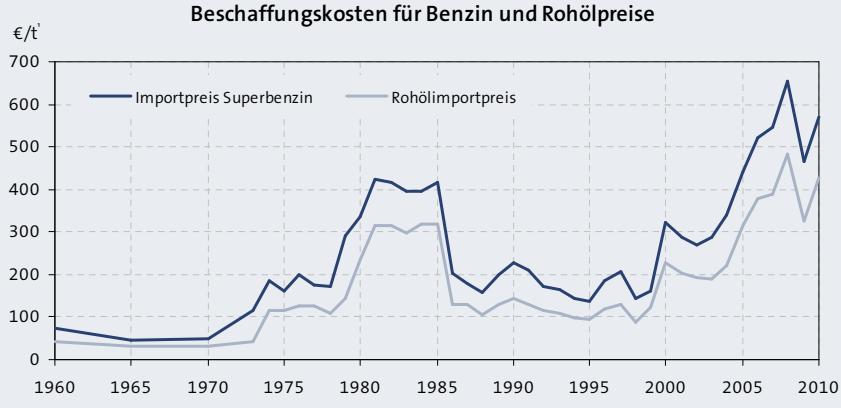


¹ Spotpreis Brent (vor April 1981 Arabian Light); Quartalswerte, deflationiert mit Verbraucherpreisindizes HICP (Euro) und CPI (Dollar); Basis=2. Quartal 2010.
Quellen: EIA (2010); Eurostat; IEA; Berechnungen HWWI.

Abbildung 7

Ölpreise und Kaufkraft

Für Haushalte und Unternehmen ist der Rohölpreis nur indirekt von Bedeutung, über die Preise der Mineralölprodukte, insbesondere Kraftstoffe und Heizöl. Diese setzen sich aus den internationalen Preisen der Produkte (Importpreis, Großhandelspreis) und den Steuern zusammen.



¹ Jahreswerte. 2010: Preise im März (Benzinpreis: Schätzung des HWWI).
Quellen: MWV (2010a); BAFA; HWWI.

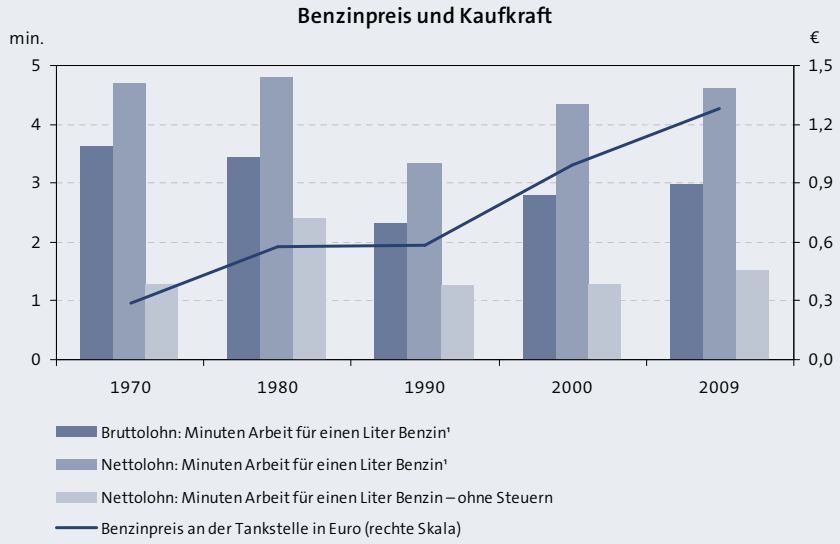
Abbildung 8

Der Preis der Mineralölprodukte, wie zum Beispiel der Benzinpreis an der Tankstelle, hängt von den Beschaffungskosten für Benzin – die langfristig entscheidend von der Entwicklung der Rohölpreise bestimmt werden –, aber auch von der Besteuerung ab (vgl. Abbildung 8). Kurzfristig können die Preise für Benzin und andere Mineralölprodukte aufgrund saisonaler und marktspezifischer Besonderheiten deutlich vom Preistrend des Rohöls abweichen. Während die Steuerbelastung seit Anfang der 1990er-Jahre kräftig angestie-

gen ist (vgl. hierzu auch Kapitel 6), lag der Deckungsbeitrag, der die Kosten für unter anderem Transport, Lagerung, Vertrieb – seit einigen Jahren auch die Kosten aus der Beimischung von Biokraftstoff – sowie den Gewinn beinhaltet, für Eurosuper im Durchschnitt der letzten 3 Jahre bei 8,81 Eurocent je Liter.[20]

20 Berechnungen des HWWI und Energie Informationsdienst (2010b).

Abbildung 9 zeigt den Benzinpreis an der Tankstelle und die Arbeitszeit, die ein Beschäftigter im Produzierenden Gewerbe für einen Liter Benzin aufwenden muss. Der längerfristige Vergleich macht deutlich, dass heute trotz in den letzten Jahrzehnten erheblich gestiegener Benzinpreise weniger lange für einen Liter Benzin gearbeitet werden muss als 1970 und 1980. Im Jahr 2009 betrug der Aufwand, bezogen auf den (durchschnittlichen) Nettoverdienst, gut 4 1/2 Minuten, 4 % weniger als 1980. Seit dem Jahr 2000, vor dem starken Anstieg der Ölpreise in diesem Jahrzehnt, hat die aufzuwendende Arbeitszeit um 7 % zugenommen. Größer war die Kaufkraft 1990 – bei gestiegenen Löhnen, aber gegenüber 1980 unveränderten Benzinpreisen. Beim Vergleich gilt es zu berücksichtigen, dass heutzutage durch technischen Fortschritt ein Liter Benzin effektiver eingesetzt werden kann als noch vor drei Jahrzehnten.



¹ Gemessen an den Bruttostundenverdiensten im Produzierenden Gewerbe.
Quellen: MWV (2010a); Statistisches Bundesamt (2000, 2009b und 2010d); Berechnungen HWWI.

Abbildung 9

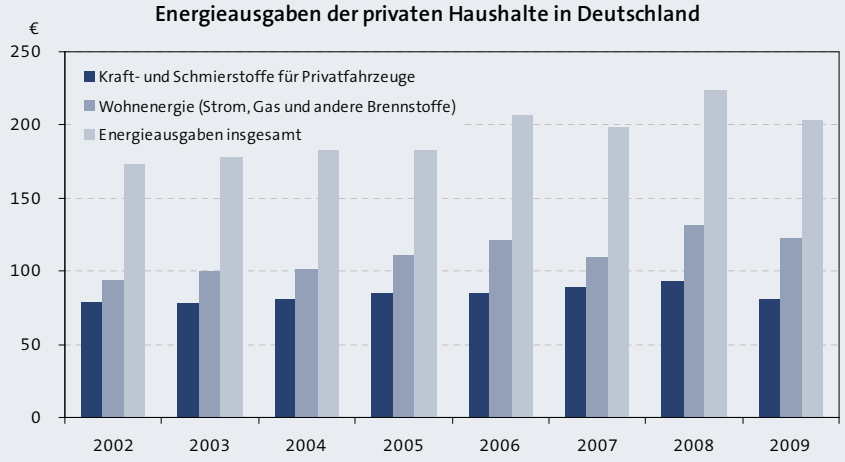
Zieht man statt der Netto- die Bruttoverdienste heran, fällt die Erhöhung der Kaufkraft seit 1980 wegen der gestiegenen Einkommensbesteuerung noch stärker aus. Der Vergleich der Nettolöhne mit dem Benzinpreis abzüglich Steuern zeigt schließlich das gestiegene Gewicht der Mineralölbesteuerung: Ohne Steuerbelastung (Energiesteuer und Mehrwertsteuer) wäre der Zeitaufwand im Jahr 2009 gegenüber 1980 um 36 % niedriger.

Die gesamten Mobilitätskosten, beispielsweise für den Besitzer eines typischen Pkw der Kompaktklasse, summieren sich bei einem Benzinpreis von 1,40 Euro auf 40 Cent pro km.[21] Die entsprechenden Benzinkosten liegen bei 10 Cent, das heißt bei 25 % der Mobilitätskosten. Bei einem vergleichbaren Dieselfahrzeug sinkt der Anteil der Kraftstoffkosten dank geringerem Verbrauch und niedrigeren Tankstellenpreisen durch die Steuerbegünstigung – 19 Cent pro Liter gegenüber Benzin – auf 15 % der (ebenfalls sinkenden) Mobilitätskosten.

21 Nach Berechnungen des ADAC, bei einer jährlichen Fahrleistung von 15 000 km und einem Verbrauch von 7 Litern auf 100 km. Vgl. ADAC (2010).

Die Ausgaben der privaten Haushalte in Deutschland für Kraftstoffe sind in diesem Jahrzehnt ebenso wie ihre gesamten Energiekosten mit steigenden

Energiepreisen gewachsen. Dabei blieb der Anteil der Kraftstoffkosten an den gesamten Energiekosten nahezu unverändert bei 20 % (vgl. Abbildung 10).



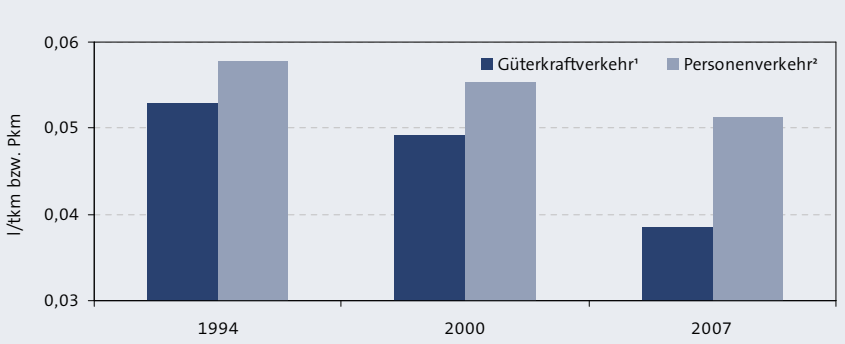
Quellen: BMWi (2010); HWWI.

Abbildung 10

Der Anstieg der Ausgaben für Kraftstoffe konnte unter anderem dadurch begrenzt werden, dass der spezifische Verbrauch der Fahrzeuge in Relation zur jeweiligen Verkehrsleistung deutlich vermindert wurde. Seit Mitte der 1990er-Jahre ging der Kraftstoffverbrauch im Personenverkehr auf der Straße um 11 %, gemessen in Personenkilometern, zurück (2007). Im Straßengüterverkehr sank er sogar um 27 %, gemessen in Tonnenkilometern (vgl. Abbildung 11).

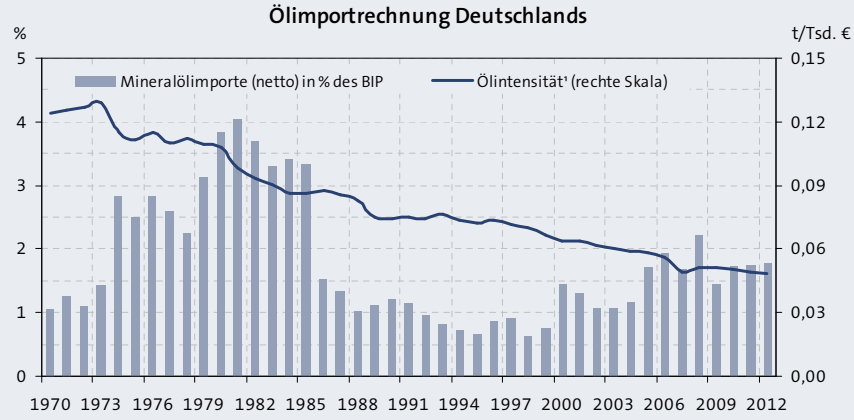
Deutschlands Ölrechnung

Die gestiegenen Rohölpreise schlagen sich unmittelbar in der deutschen Ölrechnung nieder. Die Ausgaben für den (Netto-)Ölimport, die 1970 bei 1 % des Bruttoinlandsprodukts lagen, hatten sich in den 1970er-Jahren auf 4 % erhöht, waren aber bis zum Ende der 1980er-Jahre wieder auf den alten Stand gesunken. In den 1990er-Jahren trugen niedrige Ölpreise, aber auch die fortschreitende Entkoppelung von Ölverbrauchs- und Wirtschaftswachstum, zu einem tendenziell sinkenden Anteil der Ausgaben bei. Erst in diesem Jahrzehnt stieg der Anteil wieder, bis auf über 2 % im Rekordjahr 2008. Im Jahr 2009 lag die Ölrechnung bei 1,5 %. In diesem Jahr, mit wieder höheren Rohölpreisen, dürfte sie etwas oberhalb dieses Niveaus liegen (vgl. Abbildung 12).



[1] Güterkraftverkehr beinhaltet Lastkraftwagen und Sattelzugmaschinen.
[2] Personenverkehr beinhaltet Personenkraftwagen, Krafträder, Mopeds und Mofas.
Quellen: DIW (2009); Berechungen HWWI.

Abbildung 11



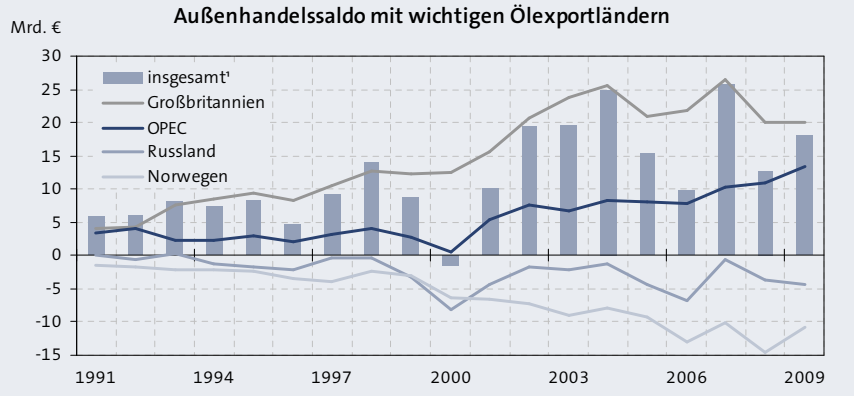
¹ Mineralölverbrauch in Tonnen je 1 000 Euro des realen BIP (Preisbasis=2000).
Quellen: AG Energiebilanzen; BAFA; Statistisches Bundesamt; Berechnungen HWWI; 2010: Prognose HWWI.

Abbildung 12

Lieferbeziehungen mit den Ölländern

Deutschland hat im Jahr 2008 für Rohölimporte die Rekordsumme von 51 Mrd. Euro ausgegeben, ein Jahr später waren es 32 Mrd. Euro.[22] In diesem Jahr könnten es 38 Mrd. Euro werden, einschließlich (Netto-)Import von Mineralölprodukten etwa 42 Mrd. Euro. Die beträchtlichen Einnahmen der Ölländer aus dem Ölexport kommen zum Teil in Form von Güterkäufen nach Deutschland zurück. Dabei gibt es größere Unterschiede zwischen den wichtigsten Öllieferanten, die zum Teil auch wichtige Lieferanten von Erdgas sind. Während der Außenhandelssaldo mit Großbritannien und den OPEC-Ländern positiv ist, bezieht Deutschland mehr Waren aus Russland und Norwegen als es dorthin liefert (vgl. Abbildung 13). In der Summe hat Deutschland gegenüber den Öllieferländern einen erheblichen Exportüberschuss, im Jahr 2009 lag er bei 18 Mrd. Euro. Insbesondere bei den OPEC-Ländern hat die deutliche Erhöhung der Erlöse aus dem Ölexport in diesem Jahrzehnt die Importe gerade aus Deutschland deutlich steigen lassen.

22 Nach Angaben von BAFA; 2010: Prognose des HWWI.



¹ Saldo aus Ex- und Importen mit allen aufgeführten Ländern.
Quellen: Statistisches Bundesamt; Berechnungen HWWI.

Abbildung 13

Öl ist der preiswerteste Energieträger für Mobilität und Wärme. In realen Preisen notieren Mineralölprodukte heute auf dem Niveau der 1980er-Jahre: Die deutsche Ölrechnung ist in

Der Ölpreis befindet sich heute trotz des deutlichen Anstiegs vor allem aufgrund gestiegener Nachfrage aus den Schwellenländern real auf einem Niveau wie zum Anfang der 1980er-Jahre. Bezogen auf die Löhne kostet Benzin heute sogar weniger als 1970 und 1980. Der Anteil der Kraft-

stoffkosten an den gesamten Energiekosten der privaten Haushalte in Deutschland ist in den letzten Jahren unverändert bei 20 % geblieben. Trotz nominal stark gestiegener Ölpreise war die Ölrechnung der Bundesrepublik im vergangenen Jahr mit 1,5 % des Bruttoinlandprodukts deutlich geringer als zeitweise in den 1970er-Jahren als diese 4 % betrug. Die Einnahmen der Ölexportländer fließen zudem überproportional in Form von Gütereinkäufen nach Deutschland zurück und sichern deutsche Beschäftigung sowie Wertschöpfung in anderen Wirtschaftssektoren.

Relation zum Bruttoinlandsprodukt im Trend rückläufig. Der Ölpreis ist nach einer ausgeprägten Niedrigpreisphase in den 1990er-Jahren heute real auf dem Niveau von Anfang der 1980er-Jahre. Als Exportnation profitiert Deutschland überproportional von den Einnahmen der ölexportierenden Länder.

6 | Energiesteuer – Aufkommen und Ergiebigkeit

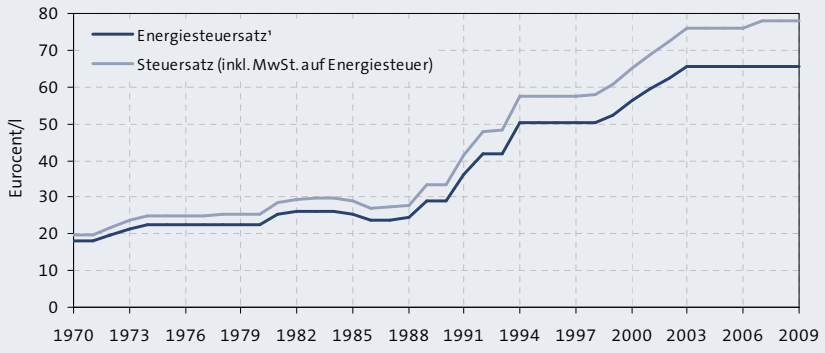
Alle in Deutschland verbrauchten fossilen Energieträger, mit Ausnahme der Treibstoffe im gewerblichen Flug- und Schiffsverkehr, sind mit Energiesteuer belegt.[23] Dabei gelten je nach Energieträger und/oder Einsatzbereich unterschiedliche Steuersätze. So wurden von Anfang an Kraftstoffe im Straßenverkehr wie Benzin und Diesel höher besteuert als Energieträger für die Wärmeerzeugung wie Heizöl – obwohl chemisch kaum ein Unterschied zwischen leichtem Heizöl und Dieselkraftstoff besteht. Eine Begründung war, dass mit der Steuer auf Kraftstoffe auch Kosten des Straßenbaus abgedeckt werden. Die geringere Besteuerung von Diesel gegenüber Ottokraftstoff (47,04 vs. 65,45 Eurocent / Liter) soll dafür sorgen, dass der Gütertransport nicht beeinträchtigt wird und zugleich Wettbewerbsnachteile des Gütertransportgewerbes gegenüber der Konkurrenz aus Nachbarländern vermieden werden. Mit einer entsprechenden Begründung wurde bislang auf die Besteuerung von Flugturbinenkraftstoff verzichtet. Auch die Verwendung von Diesel in der Landwirtschaft (Agrardiesel) ist steuerbegünstigt.

23 Ausgenommen ist der nicht-energetische Verbrauch von Energieträgern.

Die Energiesteuersätze wurden mehrfach angehoben. Der Einstieg in die ökologische Steuerreform wurde damit begründet, dass über den verteuerten Energieverbrauch der Faktor Arbeit mit einer Beitragssenkung in der Rentenversicherung entlastet sowie erneuerbare Energien gefördert werden können.[24] Die weitaus ergiebigste Steuerquelle bildet der Verkehrssektor. Die Steuerbelastung des Sektors wurde in den letzten zwei Jahrzehnten deutlich erhöht. Zusätzlich zur Energiesteuer (vormals Mineralöl- und Ökosteuer), einer Mengensteuer, wird die Mehrwertsteuer mit zurzeit 19 % auf den Kraftstoffpreis einschließlich Energiesteuer aufgeschlagen. Der Preis für einen Liter Benzin würde selbst dann bei knapp 80 Eurocent liegen, wenn die Benzinkosten Null wären. Dieser Preis käme allein durch Steuern zustande.

24 Deutscher Bundestag (1998, 1999).

Besteuerung von Benzin



¹ Der Energiesteuersatz bezieht sich bis 31.03.1985 auf verbleites, danach auf unverbleites Benzin.
Quellen: MWV (2010a); HWWI.

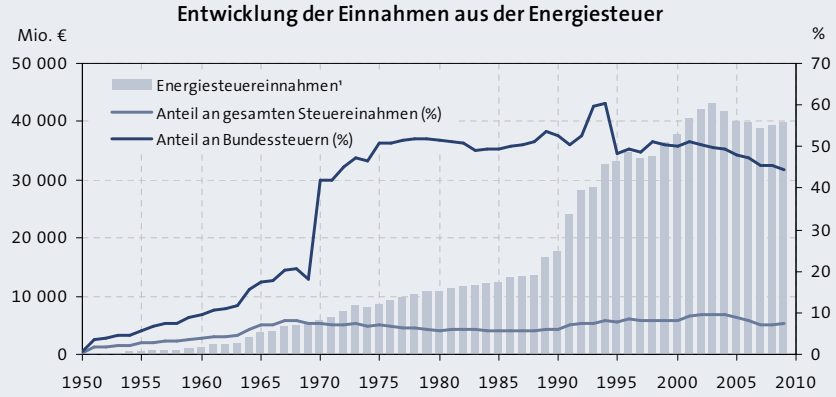
Abbildung 14

Das Steueraufkommen hängt zum einen von den Steuersätzen und zum anderen vom Verbrauch ab. Der gesamte inländische Absatz von Mineralölprodukten ist seit 1999 in Deutschland rückläufig. Im Jahre 2009 lag er unter dem Niveau von 1990. Mit dem Rückgang, der besonders auf einen geringeren Benzinkonsum zurückzuführen ist, sank auch das Steueraufkommen seit Ende der 1990er-Jahre. Ende 2008 und 2009 stieg das Steueraufkommen leicht

an, weil bei sinkenden Ölpreisen aufgeschobene Käufe nachgeholt und Vorräte angelegt wurden. Im Jahre 2008 lag das Energiesteueraufkommen in Deutschland bei knapp 40 Mrd. Euro (vgl. Abbildung 15).[25]

Für den Bundeshaushalt ist die Energiesteuer, deren Aufkommen überwiegend (zu ca. 90 %) aus der Besteuerung von Mineralölprodukten stammt, von erheblicher Bedeutung, weil sie knapp 45 % der Bundessteuern ausmacht. Sie ist mit knapp 8 % an den gesamtstaatlichen Steuereinnahmen (2008) eine der bedeutendsten und ergiebigsten Steuern in Deutschland.

Entwicklung der Einnahmen aus der Energiesteuer



¹ bis 1990 alte Bundesländer.
Quellen: Bundesministerium der Finanzen (2010); HWWI.

Abbildung 15

Neben der Energiesteuer auf Kraftstoffe erzielt der Staat auch Einnahmen im Verkehrssektor aus der Mehrwertsteuer auf Kraftstoffe (2005: 5,9 Mrd. Euro), der Lkw-Maut (2009: 4,4 Mrd.), aus (Park-)Gebühren (2005: 2,6 Mrd.) und aus der Kfz-Steuer (2008: 8,8 Mrd.).[26] Diese Einnahmen aus dem Verkehrssektor stehen dem Staat zur Verfügung, um die durch den Verkehr verursachten Schäden zu beseitigen und Infrastrukturprojekte zu finanzieren. Die Kosten der Infrastruktur betrugen im Jahre 2006 gut 17 Mrd. Euro.[27] Die Steuereinnahmen könnten jedoch sinken, wenn erstens der Kraftstoffverbrauch weiter zurückgeht, sei es durch Effizienz, sei es durch fiskalisch geförderte alternative Antriebe oder zweitens sich der Trend fortsetzt, dass höher besteuertes Benzin durch niedriger besteuerten Dieselkraftstoff ersetzt wird. Seit Ende der 1990er-Jahre ist der Verbrauch von Ottokraftstoff rückläufig und fiel zunehmend hinter den Konsum von Dieselkraftstoff zurück (vgl. Abbildung 16).[28]

Um dem Schwund der Steuereinnahmen entgegenzuwirken, könnte der Bund die Energiesteuersätze auf fossile Kraftstoffe weiter anheben. Eine Heraufsetzung der Dieselsteuersätze auf das Niveau von Ottokraftstoffen würde genauso wie eine Besteuerung von Flugkraftstoffen die Verbraucher belasten. Dies könnte jedoch dazu führen, dass die Steuerbasis weiter sinkt, weil es zu Substitutionen, Einsparungen und Ausweichreaktionen wie Tanktourismus kommen würde.[29] Einzelne Wirtschaftszweige, insbesondere deutsche Speditionsunternehmen wären aufgrund des starken Wettbewerbs im europäischen Transportgewerbe von einer Anhebung der Steuern auf Diesel besonders betroffen. Insofern werden auch alternative Einnahmequellen wie die Pkw-Maut, die CO_2-Steuer oder eine Steuer auf den Energiegehalt diskutiert.

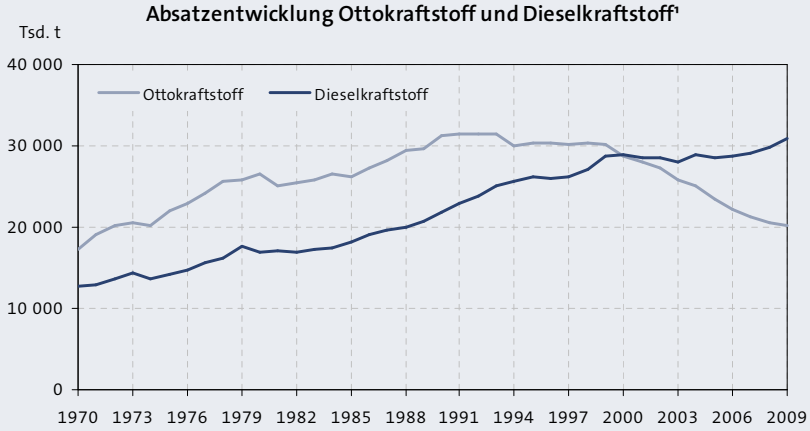
25 Vgl. Statistisches Bundesamt (2007), Statistisches Bundesamt (2010).

26 MWV (2009), IW (2009).

27 Vgl. Statistisches Bundesamt (2009).

28 Vgl. Adolf (2003).

29 Vgl. Reding/Müller (1999).



¹ Inlandsabsatz der ehemaligen DDR wurde berücksichtigt.
Quellen: MWV (2010a); HWWI.

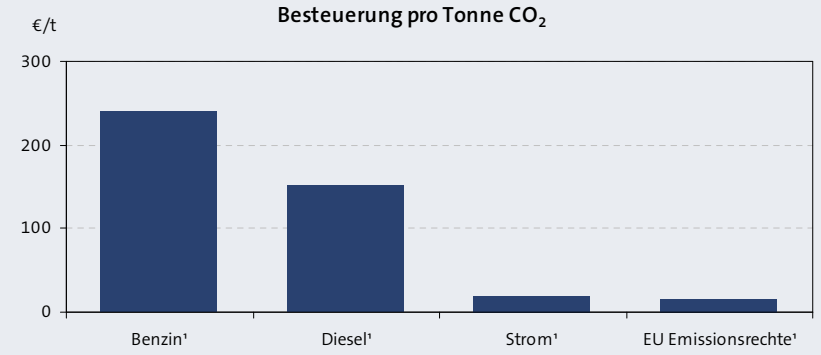
Abbildung 16

Es ist auch die Frage, ob und inwieweit der Staat mit der Steuer stabile Steuereinnahmen generieren oder eher eine Lenkungswirkung erzielen möchte. Zur Sicherung stabiler Steuereinnahmen ist eine auf den Energiegehalt bezogene Steuer von Vorteil. Verschiedenen Energieträgern (zum Beispiel Öl, Kohle, Gas, Biomasse, Strom usw.) für identische Anwendungen (zum Beispiel individuelle Mobilität, Straßengüterverkehr, Wärmeerzeugung und Industrie) muss dabei der gleiche Steuersatz pro Energieeinheit zugrunde gelegt werden. Die Substitutions- und Ausweichreaktionen sind bei dieser Form der Besteuerung relativ gering. Sofern der Staat Lenkungswirkungen erzielen möchte, wäre eine CO_2-basierte Besteuerung eine mögliche Lösung. Die Bemessungsgrundlage müssten die bei der Verbrennung entstehenden CO_2-Emissionen sein. Zur Gewährleistung einer fairen Bewertung der CO_2-Emissionen müsste der EU-CO_2-Zertifikatspreis herangezogen werden. Diese Form der Besteuerung setzt Anreize zur Vermeidung von CO_2-Emissionen. In dem Umfang, wie die Lenkungswirkung erreicht wird, schwindet jedoch die Steuerbasis. Insofern besteht ein Zielkonflikt zwischen dem Lenkungszweck und dem Zweck der staatlichen Einnahmeerzielung.[30]

30 Vgl. Binder (2002).

Bei Betrachtung der derzeitigen Besteuerung wird deutlich, dass der Verkehrssektor im Vergleich zu anderen Sektoren schon jetzt implizit für seine CO_2-Emissionen hoch belastet wird. Implizit zahlen Halter von Fahrzeugen mit Ottomotoren pro Tonne ausgestoßenen CO_2 235 Euro in Form von Energiesteuern, während Besitzer von Dieselfahrzeugen 156 Euro pro Tonne CO_2 entrichten (vgl. Abbildung 17). Damit liegt das Verhältnis Steuer zu Tonne verursachter CO_2-Emission bei Diesel mehr als das Zehnfache höher als ein CO_2-Emissionsrecht der EU, das zurzeit bei gut 15 Euro notiert.[31] Werden die gesamten CO_2-Emissionen des in Deutschland im Jahr 2009 abgesetzten Otto- und Dieselkraftstoffs mit den in diesem Jahr gültigen durchschnittlichen Kosten für ein CO_2-Emissionsrecht der EU berechnet, würden die Kosten gerade einmal 5 % des Gesamtaufkommens der Mineralölsteuer ausmachen. Auch beim deutschen Strommix liegt die Besteuerung je Tonne CO_2 mit etwa 19,5 Euro (ohne Berücksichtigung von CO_2-Emissionsrechten) deutlich niedriger.

31 Notierung am 24. Juni 2010 an der European Energy Exchange in Leipzig.



¹ Werte für Benzin und Diesel von 2009, Strom 2008 und EU Emissionsrecht 2010.
Quellen: Bundesministerium der Finanzen (2010); ifeu (2010); exx (2010); MWV (2010a); Umweltbundesamt (2010); HWWI.

Abbildung 17

Bei Transport-, Marketing- und Benzinkosten von Null Euro führt die hohe Besteuerung dazu, dass der Preis für einen Liter Benzin an der Tankstelle bei circa 80 Eurocent liegen würde. Eine derart hohe Besteuerung ist alleine aufgrund der CO_2-Emissionen aus der Verbrennung der eingesetzten Kraftstoffe nicht gerechtfertigt. So fallen durch den Verbrauch von Kraftstoffen durch die Mineralölsteuer bei Besitzern von Ottomotoren 235 Euro und bei Besitzern von Dieselfahrzeugen 156 Euro implizite CO_2-Steuern pro emittierte Tonne CO_2 an. Das ist bereits bei Dieselfahrzeugen mehr als das Zehnfache der Kosten eines EU-CO_2-Emissionzertifikates, das im Jahresdurchschnitt 2009 bei 13 Euro notiert. Selbst für Energieerzeugnisse im deutschen Strommix liegt die Besteuerung mit etwa 19,50 Euro je Tonne CO_2 deutlich niedriger. Insofern wird der Straßenverkehr im Vergleich zu anderen Sektoren für seine CO_2-Emissionen jetzt schon überproportional belastet.

Die Einnahmen aus der Energiesteuer stellen einen wesentlichen Beitrag für den Bundeshaushalt dar. Dabei stammen 90 % des Aufkommens aus der Besteuerung von Mineralölprodukten und die Energiesteuer bildet knapp 45 % der Bundessteuern und etwa 8 % der gesamtstaatlichen Steuereinnahmen ab. Ihr Ausfall würde den Fiskus daher vor erhebliche Herausforderungen stellen.

Der niedrige Preis des Energieträgers Öl ermöglicht überproportionale Abgaben und damit die ergiebigste Bundessteuer. 5 % der Abgaben auf Mineralöl würde die derzeitigen CO_2-Kosten decken.

7 | Umstellung auf Erneuerbare – Beispiel Verkehr

Mineralölprodukte werden zum größten Teil im Wärmemarkt und im Verkehrssektor eingesetzt. Dabei hat der Wärmemarkt mit über 30 % und 6 Mio. Ölheizungen den größten Anteil am gesamten Energieverbrauch.[32] Damit verwenden mehr als 20 Mio. Menschen Mineralölprodukte bei der Wärmeerzeugung.[33] Folglich sind Einsparpotenziale bei den CO_2-Emissionen in diesem Sektor relativ groß und unbestritten. Die kostengünstigste Maßnahme ist neben dem optimalen Betrieb der Heizanlagen (Stichwort: hydraulischer Abgleich) die Umstellung auf moderne und effiziente Heizungen, die eine Energieeinsparung von bis zu 30 % ermöglichen. Die Bundesregierung bietet über die KfW-Bank gezielt Förderprogramme an.

Die CO_2-Emissionen des deutschen Verkehrssektors liegen bei etwa einem Fünftel der gesamten deutschen CO_2-Emissionen. Die Effizienzfortschritte der Pkw-Neuwagen nach Einführung der gesetzlichen Höchstgrenzen der CO_2-Emissionen pro Kilometer, die direkt mit dem Fahrzeugverbrauch korrelieren, haben das Potenzial und die schnelle Umsetzbarkeit kosteneffizienter technischer Maßnahmen aufgezeigt. Ungeachtet dessen ist das Potenzial kosteneffizienter Maßnahmen begrenzt. Weitere Einsparungen im Verkehrssektor durch technische Maßnahmen führen zu einer steigenden Nettokostenbelastung des Verbrauchers. CO_2-Einsparungen durch alternative Kraftstoffe führen zu einer höheren Kostenbelastung, da keine der heute verfügbaren Alternativen wettbewerbsfähig ist. Ökonomisch wäre es sinnvoll, die notwendige CO_2-Reduktion zu minimalen Kosten zu erzielen. Dies würde sichergestellt, wenn ein Marktmechanismus gewährleisten könnte, dass die Einsparungen in den Bereichen und Sektoren erzielt würden, in denen sie am effizientesten möglich sind. Stattdessen hat die Politik beschlossen, dass alle Sektoren Beiträge leisten müssen. So muss in Deutschland wie in der EU auch der Verkehrssektor einen Beitrag zur Reduzierung der CO_2-Emissionen leisten. Im Folgenden wird am Beispiel des Verkehrssektors zum einen untersucht, welche Kosten durch alternative Antriebe entstehen, zum anderen wie hoch die Kosten der CO_2-Reduktion im Verkehrssektor im Vergleich zu anderen Sektoren sind.

Kosten und Probleme der Umstellung

Als Alternativen zu fossilen Treibstoffen werden zum einen Biokraftstoffe, zum anderen Fahrzeuge mit Elektromotoren betrachtet. Dabei könnten derzeit weder Elektromotoren den Verbrennungsmotor noch Biokraftstoffe die fossilen Kraftstoffe für einen großen Anteil der Fahrzeugflotten ersetzen. Bei Elektrofahrzeugen begrenzt der aktuelle technische Stand der Batterien die Nutzung auf Kurzstrecken. Auch stoßen die Batterien bei Lastkraftwagen an ihre Grenzen. Bei Biokraftstoffen begrenzt die Konkurrenz zur Nahrungsmittelerzeugung sowie zu anderen Nachhaltigkeitszielen das Potenzial.[34]

Im Folgenden werden die Mobilitätskosten von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor, die entweder mit fossilem Dieselkraftstoff oder mit Biodiesel, einem heute verfügbaren Biokraftstoff erster Generation,[35] angetrieben werden, mit denen eines Elektrofahrzeuges verglichen. Dabei gibt es erhebliche Unterschiede in den Kostenstrukturen. Zu vergleichen sind zum Einen die Kosten für Energie, zum Anderen die Kosten für Anschaffung, Wartung und

32 Vgl. BMWi (2008).

33 Diese Schätzung ergibt sich, wenn die 10,9 Mio. ölbeheizten Wohneinheiten mit der durchschnittlichen Haushaltsgröße in Deutschland multipliziert werden. Die Schätzung ist konservativ berechnet, da davon auszugehen ist, dass in den ölbeheizten Wohneinheiten mehr als die durchschnittlichen zwei Personen leben. Vgl. Institut für wirtschaftliche Ölheizungen (2010); Statistisches Bundesamt (2007).

34 Vgl. Collani et al. (2009).

35 Biodiesel ist ein Kraftstoff erster Generation; neue Biokraftstoffe zweiter Generation bergen noch erhebliche Effizienzpotenziale; mit ihnen wird jedoch erst jenseits 2020 gerechnet. Vgl. hierzu Collani et al. (2009).

Infrastruktur. Da Teile dieser Kosten fix sind, werden die Kosten je Kilometer durch die Fahrleistung bestimmt. Infrastrukturkosten sind wesentlich auch davon abhängig, wie viele Fahrzeuge umgestellt werden. Darüber hinaus wird ein Vergleich der Antriebsarten wesentlich dadurch beeinflusst, inwieweit unterschiedliche Steuern und gegebenenfalls Subventionen berücksichtigt werden. Dies hat zur Folge, dass unterschiedliche Studien mit unterschiedlichen Annahmen zu sehr verschiedenen Einschätzungen bezüglich der Kosten kommen. Die folgende Darstellung verwendet für den Vergleich zwischen Elektromobilität und konventionellen Antrieben im Wesentlichen die Daten aus der Studie von Blesl u. a. (2009).[36]

In der weiteren Kostenanalyse werden zwei Nutzerprofile betrachtet: die Pendler und die Geschäftsreisenden. Während der Pendler 12 000 Kilometer im Jahr und davon 66 % außerorts zurücklegt und die regelmäßige tägliche Fahrstrecke bei 32 Kilometern liegt, hat der Geschäftsreisende eine größere Jahresfahrleistung von 26 000 Kilometern, fährt mehr außerorts (80 %) und legt täglich eine größere Fahrstrecke zurück.

Bei den Elektrofahrzeugen dominieren derzeit die Kosten für Anschaffung sowie den Aufbau und die Instandhaltung der Infrastruktur.[37] Von besonderer Bedeutung sind die Batteriekosten. Die Kosten für den Strom als Antriebsenergie sind hingegen mit 2,6 ct/km so niedrig wie für konventionellen Diesel (2,5 ct/km). Der Kostenunterschied zwischen Bio- und konventionellen Kraftstoffen entsteht im Wesentlichen durch die unterschiedlichen Herstellungskosten des Treibstoffs. Im Folgenden werden Biodiesel aus Raps und Bioethanol aus Getreide betrachtet. Dabei liegen die Herstellungskosten für Biodiesel aus Raps bei 0,86 Euro pro Liter Kraftstoffäquivalent und für Bioethanol aus Getreide bei 0,84 Euro. Die Preise der Biokraftstoffe sind in Kraftstoffäquivalenten berechnet, um sie mit fossilen Kraftstoffen vergleichbar zu machen. Während Bioethanol pro Liter nur 65 % des Energiegehaltes von einem Liter fossilem Benzin beinhaltet, liegt dieser Wert für Biodiesel aus Rapsöl bei 91 %, hieraus ergeben sich Mehrverbräuche.[38] Im Vergleich dazu lagen die Beschaffungskosten für Benzin im Jahresdurchschnitt 2007 bei 0,38 Euro und im Juli 2010 bei 0,40 Euro.

Bei der folgenden Analyse der Mobilitätskosten werden die Kraftstoffsteuern mit berücksichtigt. Beim Dieselfahrzeug umfassen sie die Energiesteuer auf Diesel oder alternativ den vergünstigten Steuersatz für reinen Biodiesel, der anstatt der 47,04 Eurocent pro Liter aktuell bei 16,70 Eurocent liegt. Ab 2013 wird Biodiesel voll besteuert. Es gilt hervorzuheben, dass es sich hier um einen theoretischen Vergleich handelt, da heutige Fahrzeuge nicht mit reinem Biodiesel (FAME) betrieben werden können. Zum fossilen Kraftstoff beigemischter Biokraftstoff unterliegt der vollständigen Besteuerung. In den Strompreis für das Elektroauto gehen ein die Stromsteuer, die Konzessionsabgabe und die Aufwendungen für EEG und KWK-Förderung. Außerdem geht auch die Mehrwertsteuer in die Mobilitätskosten ein. Unter diesen Annahmen sind die Mobilitätskosten eines Mittelklassewagens für einen Pendler und alternativ für einen Geschäftsreisenden berechnet worden (vgl. Abbildung 18).

36 Eine weitere detaillierte Studie bieten Richter und Lindenberger. Aufgrund einer anderen Darstellung der Kosten gestaltet sich der Vergleich zu den Kosten der Biokraftstoffe deutlich schwieriger. Die Studien von Blesl u. a. und Richter/Lindenberger kommen qualitativ zu denselben Aussagen.

37 Vgl. Richter/Lindenberger (2010).

38 Vgl. FNR (2009); MWV (2010b).

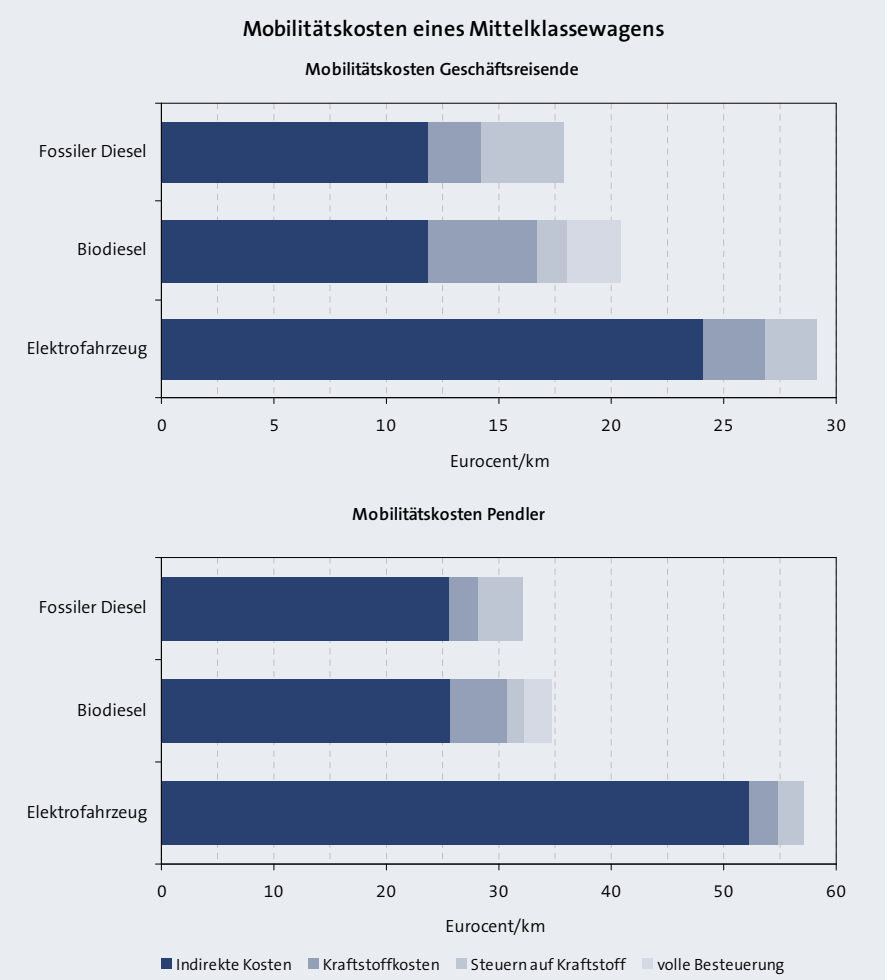


Abbildung 18

Quellen: FNR (2009); Blesl et al. (2009); HWWI.

Der Geschäftsreisende hat geringere Mobilitätskosten als der Pendler, weil er die indirekten Kosten, die überwiegend Anschaffungskosten für das Fahrzeug und mögliche Infrastrukturkosten im Falle eines Elektrofahrzeuges beinhalten, auf mehr gefahrene Kilometer umlegen kann. Die Mobilitätskosten bei dem Dieselfahrzeug liegen deutlich unter denen eines Elektrofahrzeuges. Während diese beim Pendler mit fossilem Dieselkraftstoff bei 32,12 Eurocent je Kilometer liegen, sind sie bei einer 100-prozentigen Verwendung von Biodiesel mit 32,24 Eurocent beziehungsweise mit 34,76 Eurocent bei einer vollständigen Besteuerung des Biodiesels etwas höher. Bei einem reinen Elektrofahrzeug liegen die Mobilitätskosten des Pendlers dagegen mit 57,06 Eurocent wesentlich höher. Ohne Berücksichtigung der Kraftstoffsteuer wären jedoch die Mobilitätskosten bei Biodiesel um 2,64 Eurocent pro Kilometer höher als bei fossilem Diesel, da seine Herstellungskosten gut doppelt so hoch sind. Ein Geschäftsreisender könnte aufgrund seiner vielen zurückgelegten Fahrkilometern mit 29,18 Eurocent die Mobilitätskosten eines Elektrofahrzeuges unter die des Dieselfahrzeuges eines Pendlers drücken.

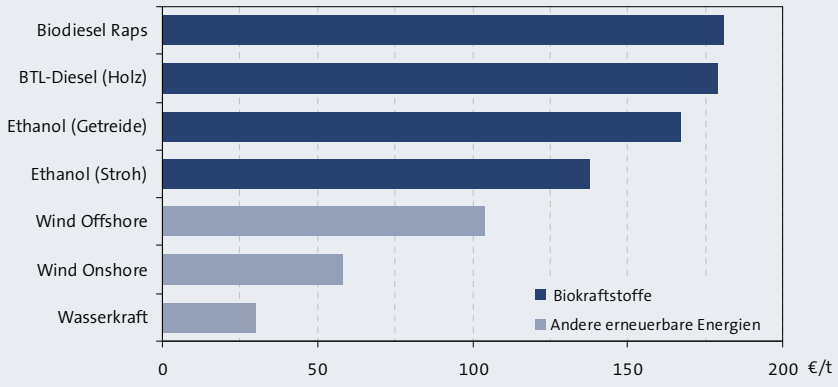
Die Studien Blesl u. a. (2009) sowie von Richter und Lindenberger (2010) zeigen, dass die Elektromobilität derzeit zu erheblichen Zusatzkosten führt. Damit im nennenswerten Umfang Elektromobilität eingeführt wird, ist eine erhebliche Subvention notwendig. Für eine Million Pendler und eine Million Geschäftsfahrzeuge[39] müsste der Staat nach obiger Rechnung also knapp 6 Mrd. Euro pro Jahr an Subventionen zahlen, wenn er eine Mehrbelastung der Fahrzeughalter vermeiden möchte. Selbst bei der steuerlichen Förderung

39 Es wird angenommen, dass der Pendler 12 000 und der Geschäftsreisende 26 000 Kilometer zurücklegen.

durch die Freistellung von der Energiesteuer auf Fahrstrom werden Elektrofahrzeuge bis zum Jahre 2050 teurer sein als konventionelle Vergleichsfahrzeuge. Die wesentlichen Kostenpunkte der Elektrifizierung im Straßenverkehr werden auch zukünftig die Batterie der Fahrzeuge und die private Infrastruktur sein. Nach der Studie von Richter und Lindenberger wird eine Batterie mit einer Reichweite von 150 Kilometern im Jahre 2020 noch 11 000 Euro kosten, während ihr Preis aktuell bei 26 000 Euro liegt. Über die gesamte Lebensdauer betrachtet, bei unterstellten 14 000 Jahreskilometern, werden im Jahre 2020 Kosten für die Ladeinfrastruktur je nach Fahrzeugtyp in einer Brandbreite von 4 000 bis 5 400 Euro anfallen. Mit einer adäquaten Fahrstrombesteuerung sind Elektrofahrzeuge in keinem Szenario wettbewerbsfähig.

Kosten der CO_2-Vermeidung

Zur ökologischen Beurteilung der alternativen Antriebssysteme spielt weiterhin eine entscheidende Rolle, zu welchen Kosten sich mit ihnen CO_2-Emissionen vermeiden lassen. Die CO_2-Vermeidungskosten von Biokraftstoffen werden dabei berechnet, indem von den Produktionskosten eines Biokraftstoffes (pro Energieeinheit) die des entsprechenden fossilen Kraftstoffes abgezogen werden und dann durch die mithilfe der Substitution erzielten CO_2-Vermeidung dividiert wird. Beim Elektrofahrzeug wird die Differenz der Mobilitätskosten zu denen eines Fahrzeuges mit Verbrennungsmotor errechnet und in das Verhältnis gesetzt zu der Differenz der spezifischen CO_2-Emissionen der beiden Fahrzeuge.



CO_2-Vermeidungskosten[1]

[1] Prognostizierter Technologiestand im Jahre 2020 wurde als Berechnungsgrundlage gewählt.
Quellen: FNR (2009); McKinsey&Company (2008); HWWI.

Abbildung 19

Bei der CO_2-Vermeidung durch den Ersatz von fossilem Kraftstoff durch einen Biokraftstoff erster Generation fallen hohe Kosten an. Während bei Biodiesel aus Raps die Kosten bei fast 181 Euro je Tonne CO_2 liegen, kostet eine Tonne vermiedenes CO_2 bei Ethanol aus Getreide 167 Euro.[40] Besonders hohe CO_2-Vermeidungskosten fallen bei der Elektromobilität an. Sie liegen bei über 3 800 Euro je Tonne CO_2, variieren jedoch mit der jährlichen Fahrleistung.[41] Das Ziel über die Beimischung von Biokraftstoffen oder die Einführung von Elektrofahrzeugen die CO_2-Emissionen im Verkehr zu reduzieren, ist also mit Kosten verbunden. Diese trägt entweder der Steuerzahler in Form von Subventionen oder der Kunde durch einen Kaufkraftverlust. Diese höheren Kosten der alternativen Antriebe können aber gesellschaftlich gewollt sein, um die Umwelt zu schonen.

40 Die Vermeidungskosten unterscheiden sich je nach unterstelltem Technologiestand, US-Dollar/Euro-Wechselkurs und Rohölpreis. So kommt EUCAR/JRC/CONCAWE (2007) zu größtenteils höheren Vermeidungskosten von Biokraftstoffen, weil der Technologiestand aus dem Jahre 2010 als Grundlage ausgewählt wurde.

41 Vgl. Bresl et al. (2009).

Im Vergleich zu anderen erneuerbaren Energiequellen sind die CO_2-Vermeidungskosten bei alternativen Antrieben und heutigen Biokraftstoffen jedoch hoch. Sie liegen beispielsweise bei Wasserkraft bei 30 Euro je Tonne CO_2, bei Wind *Onshore* bei 58 Euro und bei Wind *Offshore* bei 104 Euro.[42] Eine ökonomisch effiziente CO_2-Vermeidungspolitik würde insofern eher im Bereich der Stromerzeugung und nicht im Verkehrssektor ansetzen. Schließlich bestehen über Kraftstoff sparendere Fahrzeuge beispielsweise mit Direkteinspritzung und Turboladern noch ungenutzte Potenziale, um im Verkehrssektor CO_2-Emissionen zu reduzieren. Somit sind heute verfügbare Biokraftstoffe, noch weniger aber Elektromobilität, derzeit eine kostengünstige Möglichkeit, Mineralöl als Kraftstoff abzulösen und CO_2-Emissionen im Verkehrssektor zu senken. Auch die zukünftigen Potenziale zur günstigen CO_2-Vermeidung im Verkehrssektor sind beschränkt. Zwar werden die CO_2-Vermeidungskosten der Elektromobilität in den nächsten 20 Jahren nach Bresl et al. um etwa den Faktor 13 zurückgehen, dennoch werden sie mit knapp 300 Euro je Tonne deutlich über denen in anderen Sektoren liegen.

42 Vgl. McKinsey&Company (2008).

Heute stehen zu Mineralöl keine wirtschaftlichen und technisch ausgereiften Alternativen zur Verfügung. Der Verzicht auf den Energieträger Öl würde zu einem deutlichen Anstieg der Mobilitätskosten führen und hätte hohe CO_2-Vermeidungskosten zur Folge.

Mit Herstellungskosten von 0,86 Euro pro Liter ist Biodiesel mehr als doppelt so teuer wie die Beschaffungskosten von fossilem Diesel (0,42 Euro pro Liter im Juli 2010). Folglich sind die Mobilitätskosten eines konventionellen Dieselfahrzeuges sowohl für Wenig- als auch für Vielfahrer geringer als der Betrieb eines Fahrzeuges mit Biodiesel. Die Mobilitätskosten von Elektrofahrzeugen sind bei beiden Fahrprofilen fast doppelt so hoch wie bei Dieselfahrzeugen. Derzeit können für einen großen Anteil der Fahrzeugflotte weder Elektromotoren den Verbrennungsmotor noch Biokraftstoffe die fossilen Kraftstoffe wirtschaftlich oder gar vollständig ersetzen. Die Beimischung von Biokraftstoffen und die Einführung von Elektrofahrzeugen sind mit hohen Kosten verbunden. In Form von Subventionen, die sich bereits bei einer Million Pendlern und einer Million Geschäftsreisenden auf knapp 6 Mrd. Euro belaufen, oder Kaufkraftverlusten werden die alternativen Energien zu einer Belastung für jeden Bürger.

Die CO_2-Vermeidungskosten der Elektromobilität liegen bei über 3 800 Euro pro Tonne. Bei Biodiesel aus Raps und Ethanol aus Getreide betragen sie 181 Euro bzw. 167 Euro pro Tonne CO_2. Im Vergleich dazu lassen sich CO_2-Emissionen mit Wasserkraft und der Nutzung der Windenergie (*Onshore*) bereits mit 30 Euro bzw. 58 Euro pro Tonne einsparen.

8 | Literatur

ADAC (2010): ADAC Autokosten 2010 (Stand April 2010).

Adolf, J. (2003): Mineralölsteuer – Stütze unseres Steuersystems oder Auslaufmodell, in: Wirtschaftsdienst, Nr. 7, S. 460-468.

AG Energiebilanzen (2010): Energieverbrauch in Deutschland im Jahr 2009, März.

BAFA: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle: Amtliche Mineralöldaten, div. Jahrgänge, http://www.bafa.de/bafa/de/energie/mineraloel/amtliche_mineraloeldaten/index.html.

BEI (2003): Ermittlung der Arbeitsplätze und Beschäftigungswirkungen im Bereich der Erneuerbaren Energien, Bremer Energie Institut, Bremen.

Binder, K.-G. (2002): Abgaben in der Umweltpolitik, in: WISU, Nr. 6, S. 836-843.

Blesl, M., Bruchhof, D., Hartmann, N., Özdemir, D., Fahl, U., Eltrop, L., Voß, A. (2009): Entwicklungsstand und Perspektiven der Elektromobilität, Universität Stuttgart – Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung, Dezember.

BMWi (2008): Endenergieverbrauch nach Anwendungsbereichen I – Deutschland, Stand 11.12.2008, http://www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Energie/Statistik-und-Prognosen/energiedaten,did=176660.html.

BMWi (2010): Energiedaten (Stand September 2010), http://www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Energie/Statistik-und-Prognosen/energiedaten.html.

BP (2010): BP Statistical Review of World Energy 2010, June.

Bundesministerium der Finanzen (2010): Klassenmäßige Steuereinnahmen nach Steuerarten 1950 bis 2009, http://www.bundesfinanzministerium.de/nn_4158/DE/Wirt-schaft__und__Verwaltung/Steuern/Steuerschaetzung__einnahmen/Steuereinnah-men/06010111a6002.html (24. Juni 2010).

Collani, F., Kap-herr, R., Lange, M., Leschus, L., Schwarz, D., Stiller, S., Vöpel, H. (2009): Strategie 2030 – Mobilität, Strategie 2030 – Vermögen und Leben in der nächsten Generation, Nr. 10, Berenberg Bank & HWWI (Hrsg.), Hamburg.

Deutscher Bundestag (1998): Entwurf eines Gesetztes zum Einstieg in die ökologischen Steuerreform, vom 14.11.1998.

Deutscher Bundestag (1999): Entwurf eines Gesetzes zur Fortführung der ökologischen Steuerreform, vom 02.09.1999.

DIW (2009): Wochenbericht Nr. 50/2009, Dezember 2009, Berlin.

EBV (2008): Erdölbevorratungsverband, Mineralölpflichtbevorratung in der Bundesrepublik Deutschland (Stand April 2008), http://www.ebv-oil.org/cms/pdf/pflicht2008.pdf.

EBV (2010): Imagebroschüre, http://www.ebv-oil.org/cms/pdf/EBV_Imagebroschuere_esa.pdf.

Edler, D., O'Sullivan (2010): Erneuerbare Energien – ein Wachstumsmarkt schafft Beschäftigung in Deutschland, in: Wochenbericht, Nr. 41/2010, DIW Berlin.

EEX (2010): European Energy Exchange, EU Emission Allowances, http://www.eex.com/de/Marktdaten/Handelsdaten/Emissionsrechte.

EIA (2010): Short-Term Energy Outlook Real and Nominal Prices, November 2010. http://www.eia.doe.gov/emeu/steo/pub/fsheets/real_prices.xls.

EID (2010a): Energie-Informationsdienst Nr. 32 vom 8. August 2010.

EID (2010b): Energie-Informationsdienst Nr. 42 vom 14. Oktober 2010.

EUCAR/JRC/CONCAWE (2007): Well-to-Wheels analysis of future automotive fuels and powertrains in the European context – Well-to-Wheels Report, March 2007. o.O.

Europäische Kommission (2010): Oil Bulletin, vom 18.10.2010, http://ec.europa.eu/energy/observatory/oil/bulletin_en.htm.

Europia (2010): White Paper on EU Refining, May 2010.

Fahl, U., Küster, R., Ellersdorfer, I. (2005): Jobmotor Ökostrom? Beschäftigungseffekte der Förderung von erneuerbaren Energien in Deutschland. Energiewirtschaftliche Tagesfragen 55 (7), S. 476-481.

FNR Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (2009): Biokraftstoffe – Eine vergleichende Analyse, Hürth.

Frondel, M., Ritter, N., Vance, C. (2009): Die ökonomischen Wirkungen der Förderung Erneuerbarer Energien: Erfahrungen aus Deutschland, Endbericht – September 2009, RWI Essen.

Hentrich, S., Wiemers, J., Ragnitz, J. (2004): Beschäftigungseffekte durch den Ausbau Erneuerbarer Energien, Sonderheft 1/2004, Institut für Wirtschaftsforschung Halle (IWH), Halle.

IEA (2009): International Energy Agency: World Energy Outlook 2009.

Institut für Energie- und Umweltforschung (2010): Energieverbrauch und Schadstoffemission des motorischen Verkehrs in Deutschland 1960-2030, Heidelberg.

Institut der deutschen Wirtschaft Köln (2009): Straßenverkehr – Von Kosten, die keine sind, Pressemitteilung Nr. 42 vom 6. Oktober 2009, Köln.

Institut für wirtschaftliche Oelheizung e.V. (2010): Wärmemarkt Deutschland – Daten & Fakten.

IWF (2010): International Monetary Fund, World Economic Outlook Database, April 2010, http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2010/01/weodata/index.aspx.

MWV (2009): Mineralölwirtschaftsverband, Jahresbericht Mineralöl-Zahlen 2008, Mai 2009, Berlin.

MWV (2010a): Mineralölwirtschaftsverband, Jahresbericht Mineralöl-Zahlen 2009, Mai 2010, Berlin.

MWV (2010b): Mineralölwirtschaftsverband, Berlin. http://www.mwv.de/cms/front_content.php?idcat=14&idart=52.

McKinsey&Company (2008): Kosten und Potential der Vermeidung von Treibhausgasemissionen in Deutschland, Sektorperspektive Energie, Berlin.

O'Sullivan, M., Edler, D., Ottmüller, M., Lehr, U. (2009): Bruttobeschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland im Jahr 2008, Forschungsvorhaben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.

Pfaffenberger, W. (2006): Wertschöpfung und Beschäftigung durch grüne Energieproduktion? Energiewirtschaftliche Tagesfragen 56 (9), S. 22-26.

Reding, K., Müller, W. (1999): Einführung in die Allgemeine Steuerlehre, München.

Richter, J., Lindenberger, D. (2010): Potenziale der Elektromobilität bis 2050 – Eine szenarienbasierte Analyse der Wirtschaftlichkeit, Umweltauswirkungen und Systemintegration.

Schiffer, H.-W. (2005): Energiemarkt Deutschland, 9. Auflage, Köln.

Shell Deutschland Oil GmbH (2010): Shell Lkw-Studie – Fakten, Trends und Perspektiven im Straßengüterverkehr bis 2030, Hamburg.

Solomon Associates (2010): 2008 Fuels Refinery Performance Analysis, January 20.

Statistisches Bundesamt (2000, 2010c): Statistisches Jahrbuch 1999, 2009.

Statistisches Bundesamt (2007): Anteil der „Umweltsteuern" am Steueraufkommen 2006 gesunken, Pressemitteilung Nr. 291 vom 20. Juli 2007.

Statistisches Bundesamt (2009a): Binnenhandel, Gastgewerbe, Tourismus 2007, Fachserie 6, Reihe 4, Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (2009b): Laufende Wirtschaftsrechnungen – Einnahmen und Ausgaben privater Haushalte 2007, Fachserie 15, Reihe 1, Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (2010): Steuereinnahmen: Deutschland, Quartale, Steuerarten vor der Steuerverteilung, Energiesteuer, www-gene-sis.destatis.de/genesis/online;jsessionid=A1BEA5D17330FA130E0785275E53270B.tcggen2.

Statistisches Bundesamt (2010a): VGR des Bundes – Input-Output-Rechnung – Fachserie 18 Reihe 2 – 2006 (aktualisiert am 30. April 2010).

Statistisches Bundesamt (2010b): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Fachserie 18, Reihe 1.4, 2009 (Stand Mai 2010).

Statistisches Bundesamt (2010d): Verdienste und Arbeitskosten, Arbeitnehmerverdienste, Fachserie 16, Reihe 2.3, 2009 (25. März 2010).

Umweltbundesamt (2010): Entwicklung der spezifischen Kohlendioxid-Emissionen des deutschen Strommix 1990-2008 und erste Schätzung für 2009, Dessau-Roßlau. http://www.umweltbundesamt.de/energie/archiv/co2-strommix.pdf.

UN (2010): United Nations Statistics Division, Population and Vital Statistics Report, Series A, Table 2, updated June 8, 2010, http://unstats.un.org/unsd/demographic/products/vitstats/serATab2.pdf.

VCI (2010): Verband der chemischen Industrie e.V., Chemiewirtschaft in Zahlen 2010, http://www.vci.de/template_downloads/tmp_VCIInternet/126233CHIZ_2010.pdf?DokNr=126233&p=101.

WEG (2009): Wirtschaftsverband Erdöl- und Erdgasgewinnung e.V., Jahresbericht 2009, Zahlen und Fakten, http://www.erdoel-erdgas.de/Jahresbericht-75-1-68b.html.

Wood Mackenzie (2009): Independent Assessment of Quantitative Criteria for ETS III Carbon Leakage, March 2009.

In der Reihe „HWWI Policy Reports“ sind folgende Publikationen erschienen:

13. Konjunktur 2010
M. Bräuninger, J. Hinze, K. Matthies, A. Otto, S. Schulze, J. Stöver, H. Vöpel

12. Demografischer Wandel und Arbeitskräfteangebot: Perspektiven und Handlungsoptionen für hamburgische Unternehmen
Alkis Henri Otto, Silvia Stiller

11. Langfristige Perspektiven von Anlagen in Sachwerten
Michael Bräuninger, Silvia Stiller, Henning Vöpel

10. Konjunktur 2009
Michael Bräuninger et al.

9. Wasserstoff im Verkehr - Anwendungen, Perspektiven und Handlungsoptionen
Leon Leschus, Henning Vöpel

8. Rohstoffpreise 2008
Klaus Matthies

7. Politik-Check Pharmastandort Deutschland: Potenziale erkennen – Chancen nutzen
Michael Bräuninger et al.

6. Konjunktur 2008
Michael Bräuninger et al.

5. Biokraftstoffe und Nachhaltigkeit – Ziele, Probleme, Instrumente, Lösungen
Michael Bräuninger, Leon Leschus, Henning Vöpel

4. Konjunktur 2007
Michael Bräuninger et al.

3. The Costs and Benefits of European Immigration
Rainer Münz, Thomas Straubhaar, Florian Vadean, Nadia Vadean

2. Wirtschaftsfaktor Fußball
Henning Vöpel

1. Biokraftstoffe – Option für die Zukunft? Ziele Konzepte, Erfahrungen
Michael Bräuninger, Leon Leschus, Henning Vöpel

Mehr Informationen unter: www.hwwi.org (Publikationen).

Das Hamburgische WeltWirtschaftsInstitut (HWWI) ist eine unabhängige Forschungseinrichtung, die zukunftsrelevante wirtschaftliche, gesellschaftliche und politische Themen erkennt und analysiert. Das HWWI nutzt Grundlagen- und angewandte Forschung, um wissenschaftlich fundierte und praxisnahe Beratungsdienstleistungen zu erbringen. Darüber hinaus engagiert sich das Institut in der wirtschaftswissenschaftlichen Lehre sowie in der weiterführenden Qualifizierung des wissenschaftlichen Nachwuchses.

Das HWWI besteht aus vier Kompetenzbereichen:

- Wirtschaftliche Trends,
- Hamburg und regionale Entwicklungen,
- Weltwirtschaft und
- Migration Research Group.

Neben dem Hauptsitz in Hamburg ist das Institut mit einer Zweigniederlassung in Thüringen präsent.

Das HWWI ist eine gemeinnützige GmbH. Gesellschafter des Instituts sind die Universität Hamburg und die Handelskammer Hamburg.

Hamburgisches WeltWirtschaftsInstitut (HWWI)

Heimhuder Straße 71 | 20148 Hamburg
Tel +49 (0)40 34 05 76 - 0 | Fax +49 (0)40 34 05 76 - 776
info@hwwi.org | www.hwwi.org