

Verteuerung von Erdöl, Erdgas und Mineralölprodukten: Potentielle Preiseffekte in den Produktionsbereichen der deutschen Wirtschaft	761
Energieträger Holz: Bestandsaufnahme und Perspektiven	769

DEUTSCHES INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

WOCHENBERICHT 45/2000

Berlin

9. November 2000

67. Jahrgang

Verteuerung von Erdöl, Erdgas und Mineralölprodukten: Potentielle Preiseffekte in den Produktionsbereichen der deutschen Wirtschaft

Seit ihrem letzten Tiefstand zu Anfang des Jahres 1999 sind die Importpreise für die Energieträger Erdöl, Erdgas und Mineralölprodukte permanent gestiegen: Im Juli dieses Jahres waren Rohöl und Mineralöl-erzeugnisse gut dreimal so teuer wie im Januar 1999; Erdgas, dessen Preis den Preisen von leichtem und schwerem Heizöl gewöhnlich mit einer Verzögerung von sechs Monaten folgt, war fast doppelt so teuer. Diese Preissteigerungen treffen die einzelnen Produktionsbereiche und Verbrauchergruppen in unterschiedlichem Maße. Mit Hilfe einer Modellrechnung auf Basis der Input-Output-Analyse werden im Folgenden die davon ausgehenden potentiellen Preiseffekte in den verschiedenen Produktionsbereichen der deutschen Wirtschaft quantifiziert. Nach dieser Rechnung nehmen die Produktionskosten im Durchschnitt um 1 % zu. Die Bandbreite der Kostenbelastung in den einzelnen Produktionsbereichen reicht von 60 % in der Spitze (Mineralölverarbeitung) bis lediglich 0,2 % (Herstellung von Büromaschinen und Datenverarbeitungsgeräten).

Komponenten der Preisentwicklung von Erdöl und Mineralölprodukten

Die Ölverteuerung in Deutschland resultiert sowohl aus der Entwicklung der Ölmärkte, auf denen in US-Dollar fakturiert wird, als auch aus den Vorgängen auf den Devisenmärkten. Im September war der Rohölpreis mit rund 31 US-\$ fast dreimal so hoch wie Anfang 1999. Da der Wert des US-Dollar gegenüber dem Euro und damit auch gegenüber der D-Mark seither um ein Drittel gestiegen ist, war das Öl in D-Mark gerechnet rund viermal so teuer wie auf dem damaligen Tiefstand (Abbildung 1), allerdings immer noch wesentlich billiger als in der ersten Hälfte der 80er Jahre¹.

In der öffentlichen Diskussion stand der Anstieg der Kraftstoffpreise im Vordergrund. In Deutschland kam es wie zuvor in Frankreich und Großbritannien zu Demonst-

rationen von Fernfahrern. Denn für die Verbraucher von Mineralölprodukten kommt neben dem Rohölpreis noch eine weitere Komponente ins Spiel: die Mineralölbesteuerung.

So belief sich in Deutschland der Anteil der Steuern am Tankstellenpreis für Superbenzin im vergangenen Jahr auf 74 %, bei Dieselmotorkraftstoff auf 62 %² und bei leichtem Heizöl auf 36 % (Tabelle 1). Bei der Besteuerung von Dieselmotorkraftstoff und leichtem Heizöl liegt Deutschland im Vergleich zu den Nachbarländern im Mittelfeld; bei Super-

¹ 1984 lag der Importpreis für Rohöl in Deutschland bei 29,30 US-\$. Bei einem Kurs von 2,8456 DM je US-\$ waren dies 83,40 DM.

² Hier ohne Mehrwertsteuer, also aus dem Blickwinkel des gewerblichen Verbrauchers gesehen, der vorsteuerabzugsberechtigt ist.

kraftstoff wird es lediglich von Frankreich und Großbritannien übertroffen.

Das Spektrum des Anteils der Steuern am Produktpreis in den betrachteten Ländern reicht

- bei leichtem Heizöl von 24% (Belgien) bis 72% (Italien) und
- bei Dieselmotorkraftstoff von 36% (Dänemark) bis 78% (Großbritannien).

Enger ist die Bandbreite bei Benzin: Während der Steueranteil in Dänemark 71 % beträgt, sind es in Frankreich 79 %.

In Deutschland ist der Benzinpreis von etwa 1,71 DM im Jahresdurchschnitt 1999 auf 2,06 DM im September 2000, also um 35 Pfennige, gestiegen; davon entfielen etwa 12 Pfennige auf den Steueranteil und 23 Pfennige auf die Einstands-, Verarbeitungs- und Vertriebskosten der Ölgesellschaften. Dieselmotorkraftstoff wies einen Preisanstieg um 38 Pfennige auf, von dem gut ein Sechstel — 7 Pfennige — der Steuererhöhung zuzurechnen ist.³ Die Preissteigerungen sind also vor allem eine Folge der gestiegenen Rohölimportpreise und der Devisenkursentwicklung.

Gesamtwirtschaftliche Effekte des Ölpreisanstiegs

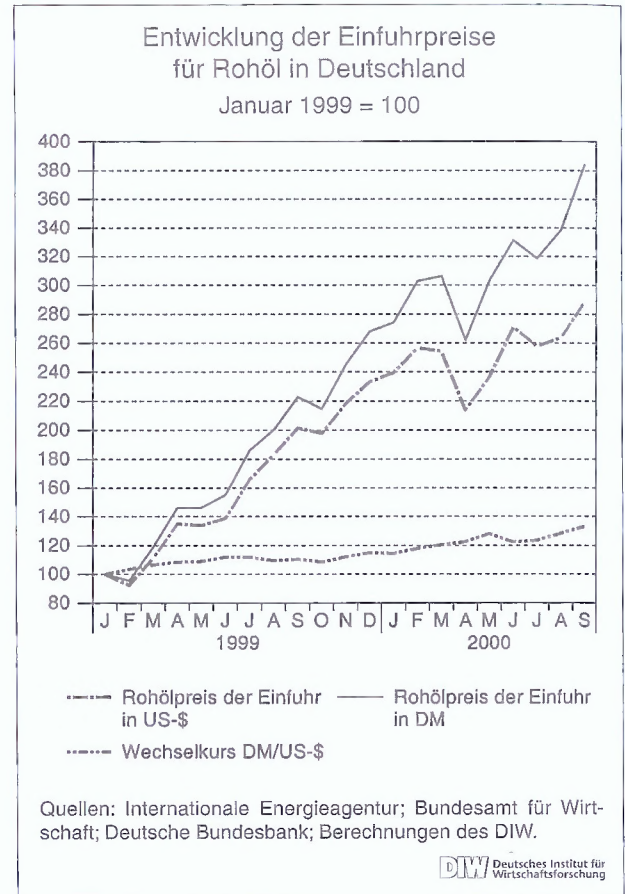
Die Ölpreissteigerungen lassen dreierlei erwarten:

- Auswirkungen auf die gesamtwirtschaftliche Inflationsrate
- Eine deutliche Minderung des Außenbeitrags aufgrund der höheren Ölrechnung, da Deutschland nahezu vollständig auf Importe in diesem Bereich angewiesen ist. Die Exporte müssten um vier Prozent gesteigert werden, um die um rund 45 Mrd. DM höhere Importrechnung zu begleichen
- Auswirkungen auf das Wirtschaftswachstum

Zu den zu erwartenden Auswirkungen auf das Wirtschaftswachstum haben die Wirtschaftsforschungsinstitute in ihrer letzten Gemeinschaftsdiagnose Stellung bezogen;⁴ dort wurde ein negativer Impuls in Höhe von 0,8 % des nominalen Bruttoinlandsprodukts quantifiziert — unter Einbeziehung der ebenfalls deutlich gestiegenen Erdgasrechnung von 1,1 %.

Der jüngste Ölpreisanstieg hat die gesamtwirtschaftliche Inflationsrate — gemessen mit dem Preisindex für die Lebenshaltung — deutlich nach oben getrieben. Mit der starken Verteuerung von Heizöl und Kraftstoffen im September (+29 % gegenüber dem Vorjahr) erhöhte sich der Vorjahresabstand beim Preisindex der Lebenshaltung auf 2,5 %, nach 1,8 % im August (Abbildung 2). Rechnet man aus dem Gesamtindex Heizöl und Kraftstoffe heraus,

Abbildung 1



steht für den September eine nur moderate Zunahme zu Buche (1,2 %).

Insgesamt sind die Auswirkungen der Ölverteuerung gegenwärtig aber deutlich schwächer als Anfang der 70er und in der ersten Hälfte der 80er Jahre — Folge der deutlich geringer gewordenen Ölintensität der deutschen Wirtschaft. Auch hat diesmal der Ölpreisanstieg die deutsche Volkswirtschaft in einem konjunkturellen Aufschwung mit annähernder Preisstabilität getroffen. Die im Jahre 2000 im Vergleich zum Vorjahr rund doppelt so hohe Ölrechnung (Tabelle 2) ist ausschließlich eine Folge der Preisentwicklung; das Mengengerüst der importierten Energieträger Erdöl und Mineralölprodukte ist seit 1995 weitgehend stabil geblieben. Die gestiegene Ölrechnung belastet die einzelnen Produktionsbereiche in sehr unterschiedlichem Maße.

³ Von 1990 bis 1994 war die Mineralölsteuer auf Dieselmotorkraftstoff um 40 % oder 17,6 Pfennige angehoben worden, die Steuer auf Superbenzin um 44 % oder 25 Pfennige. Das Anziehen der Steuer schraube fiel damals in eine Periode sinkender Rohölpreise und US-Dollar-Kurse, die die Steuererhöhungen aber nur teilweise kompensierten.

⁴ Vgl.: Die Lage der Weltwirtschaft und der deutschen Wirtschaft im Herbst 2000. U.a. abgedruckt in: Wochenbericht des DIW, Nr. 43/2000, S. 706–708.

Tabelle 1

Durchschnittspreise und Abgaben für Heizöl, Diesel und Superbenzin im Jahre 1999

Produkt	Preis je Liter in Landeswährung					Preis nach Steuern je Liter = 100				
	Preis vor Steuern	Mineralöl-/Ökosteuer	Mehrwertsteuer	Steuern insgesamt	Preis nach Steuern	Preis vor Steuern	Mineralöl-/Ökosteuer	Mehrwertsteuer	Steuern insgesamt	Preis nach Steuern
Deutschland										
Heizöl	0,324	0,110	0,070	0,180	0,504	64,38	21,83	13,79	35,62	100
Diesel ¹⁾	0,412	0,670	-	0,670	1,082	38,08	61,92	-	61,92	100
Superbenzin	0,448	1,025	0,236	1,261	1,709	26,21	59,98	13,81	73,79	100
Dänemark										
Heizöl	1,777	1,970	0,937	2,907	4,684	37,94	42,06	20,00	62,06	100
Diesel ¹⁾	2,859	1,630	-	1,630	4,489	63,69	36,31	-	36,31	100
Superbenzin	2,110	3,770	1,470	5,240	7,350	28,71	51,29	20,00	71,29	100
Belgien										
Heizöl	6,145	0,550	1,406	1,956	8,101	75,85	6,79	17,36	24,15	100
Diesel ¹⁾	9,222	11,700	-	11,700	20,922	44,08	55,92	-	55,92	100
Superbenzin	10,395	20,460	6,480	26,940	37,335	27,84	54,80	17,36	72,16	100
Niederlande										
Heizöl	0,463	0,270	0,128	0,398	0,861	53,76	31,35	14,89	46,24	100
Diesel ¹⁾	0,533	0,762	-	0,762	1,295	41,16	58,84	-	58,84	100
Superbenzin	0,644	1,293	0,339	1,632	2,276	28,30	56,81	14,89	71,70	100
Frankreich										
Heizöl	1,232	0,526	0,362	0,888	2,120	58,13	24,79	17,08	41,87	100
Diesel ¹⁾	1,212	2,499	-	2,499	3,711	32,66	67,34	-	67,34	100
Superbenzin	1,354	3,867	1,076	4,943	6,297	21,50	61,41	17,09	78,50	100
Italien										
Heizöl	405	779	237	1 016	1 422	28,50	54,83	16,67	71,50	100
Diesel ¹⁾	444	780	-	780	1 224	36,27	63,73	-	63,73	100
Superbenzin	496	1 048	309	1 357	1 853	26,77	56,56	16,68	73,23	100
Großbritannien										
Heizöl	0,102	0,030	0,007	0,037	0,139	73,68	21,56	4,76	26,32	100
Diesel ¹⁾	0,139	0,478	-	0,478	0,617	22,53	77,47	-	77,47	100
Superbenzin	0,196	0,510	0,124	0,634	0,830	23,61	61,45	14,94	76,39	100

¹⁾ Für kommerzielle Verwendung.

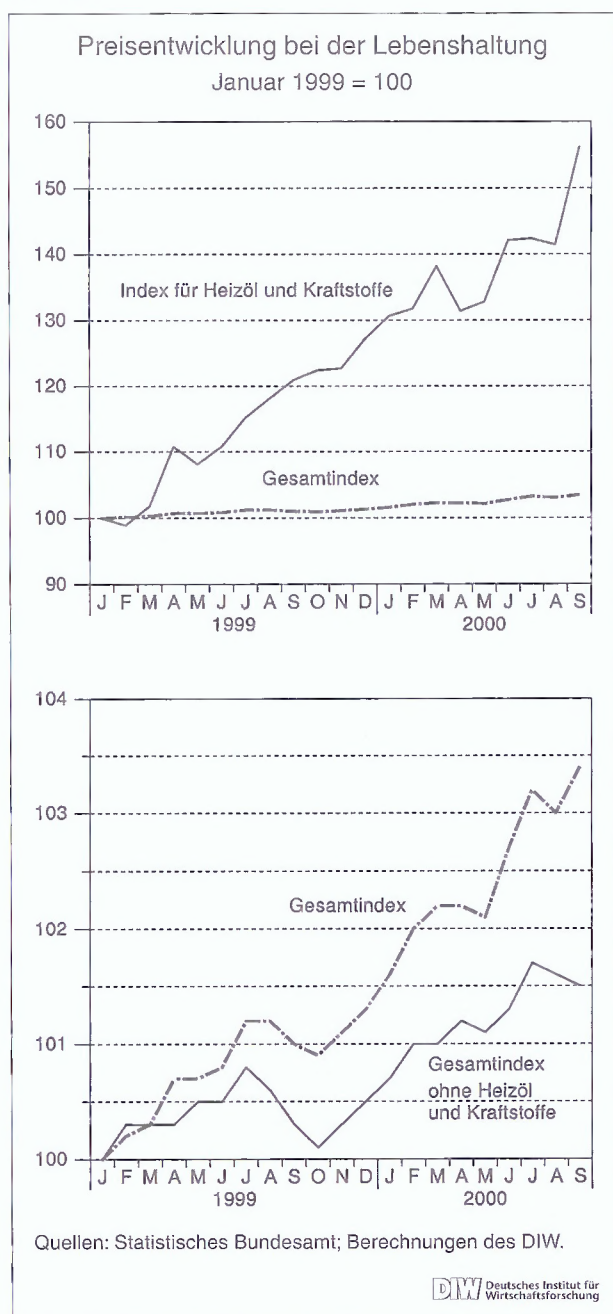
Quellen: Internationale Energieagentur; Berechnungen des DIW.

Potentielle Auswirkungen auf die Herstellungspreise der Produktionsbereiche

Die direkten und indirekten Auswirkungen der Ölverteuerung auf die Herstellungspreise in den Produktionsbereichen im Jahre 2000 werden mit einer Modellrechnung auf Basis der amtlichen Input-Output-Tabelle für 1995 geschätzt. Das auf dieser Tabelle basierende Modell erlaubt eine differenzierte Analyse der Preiswirkungen der Verteuerung importierter Energieträger. Die Verflechtungsstrukturen dürften sich seit 1995 nicht gravierend verändert haben. Dafür sprechen auch das bis 1999 ruhige Preisklima und das stabile Mengengerüst bei der Öleinfuhr. Das Modell gestattet die sektoral differenzierte

Quantifizierung eines Inflationspotentials, das durch die Importpreissteigerungen geschaffen wird. Es werden hier ausschließlich die von der Verteuerung der Energieimporte — also nicht auch die von der Ökosteuer — ausgelösten Preiseffekte im engeren Sinne ermittelt. Das heißt: Es wird nicht untersucht, inwieweit diese Energieverteuerung andere Kostenfaktoren wie Löhne, Gehälter, Zinsen und Wechselkurse beeinflusst und auch auf diesem Wege auf die Herstellungspreise wirkt. Für die Modellrechnung wird unterstellt, dass sich in den Vergleichsszenarien ohne die Verteuerung der Energieimporte die anderen Kostenfaktoren genau so entwickelt hätten wie in den Szenarien mit der importierten Energieverteuerung. Ferner wird angenommen, dass die durch die Verteuerung

Abbildung 2



der Energieimporte erhöhten Kosten von den Produktionsbereichen vollständig auf die Käufer überwälzt werden. Das Modell gestattet also keine Aussage über die tatsächliche Preisentwicklung, die auch davon abhängt, ob die Marktlage eine volle Überwälzung oder sogar noch stärkere Preissteigerungen zulässt. Ebenso werden keine Mengenreaktionen infolge von Substitutionsprozessen in Betracht gezogen.

Die vorliegende Untersuchung konzentriert sich auf die Quantifizierung der potentiellen Kosten- bzw. Preiseffekte, die in den verschiedenen Produktionsbereichen von

der Verteuerung der importierten Energieträger im Jahre 2000 zu erwarten sind. Ein späterer Vergleich der tatsächlichen Erzeugerpreise mit den hier ermittelten potentiellen Raten könnte Auskunft darüber geben, inwieweit die im Modell unterstellten Überwälzungen der zusätzlichen Kosten auf die Absatzpreise und damit auf die Kunden tatsächlich vorgenommen worden sind.⁵ Sollte keine volle Überwälzung gelungen sein, würden die hier ermittelten Kostensteigerungen als Ertragsminderungen zu Buche schlagen.

Grundlagen der Modellrechnung

Für den Kostenüberwälzungsprozess wird folgender Ablauf unterstellt: In der inländischen Mineralölverarbeitung, die fast das gesamte importierte Erdöl abnimmt, steigen aufgrund der Rohölverteuerung die Kosten. Das gilt analog auch für die Produktionsbereiche, die Erdgas und Mineralölprodukte aus dem Ausland beziehen. Die Kostensteigerungen — aber nur diese — werden auf allen Produktionsstufen voll weitergegeben, so dass bei ansonsten unveränderten Produktionsbedingungen auch die Preise derjenigen Güter steigen, bei deren Erzeugung Mineralölprodukte direkt oder — im Wege von Vorleistungsbezügen — indirekt eingesetzt werden.

Das kann mit einem Beispiel verdeutlicht werden: Wenn sich das zur Erzeugung von Mineralölprodukten benötigte Rohöl verteuert, werden auch die Herstellungspreise für Mineralölserzeugnisse steigen. Dies hat zur Folge, dass die Einsatzkosten der Abnehmer von Vergaser- und Dieselmotoren steigen, z. B. die des Güterkraftverkehrsgerätes, was zu einer Verteuerung von Transportleistungen des Straßengüterverkehrs führt. Damit sind dann wiederum die Käufer von Speditionsleistungen wie der Groß- und der Einzelhandel konfrontiert.⁶

Die skizzierten direkten und indirekten Kostenüberwälzungsprozesse werden mit dem Preismodell der Input-Output-Analyse abgebildet (siehe Box). Als Datenbasis dienen die Input-Output-Tabelle des Statistischen Bundesamtes für die Bundesrepublik Deutschland 1995 mit 71 Produktionsbereichen und die zugehörige Tabelle über die Verwendung von Energie nach Energieträgern.⁷

⁵ Vgl. auch Werner Münzenmaier: Rohölverteuerung — Zum Zusammenhang zwischen Rohölpreisen und Verbraucherpreisen. In: 25 Jahre Input-Output-Rechnung Baden-Württemberg, Materialien und Berichte, Heft 5, herausgegeben vom Statistischen Landesamt Baden-Württemberg, Stuttgart 1995, S. 197–202, und Helmut Mayer: Auswirkungen der Entwicklung der Ölpreise auf Erzeuger- und Verbraucherpreise von 1978 bis 1990. In: Wirtschaft und Statistik 8/1991, S. 514–521.

⁶ Vgl. auch: Erdölkrise: Auswirkungen auf Preisniveau und Preisgefüge in der Bundesrepublik Deutschland. Bearb.: Detlef Filip und Renate Filip-Köhn. In: Wochenbericht des DIW, Nr. 3/74.

⁷ Vgl. Statistisches Bundesamt: Fachserie 18, Reihe 2, Input-Output-Rechnung 1995, Juli 2000, und Input-Output-Rechnung:

Tabelle 2

Einfuhr von Erdöl, Erdölerzeugnissen und Erdgas nach Deutschland
1995 bis 2000

Jahr	Erdöl und Erdölerzeugnisse	Erdgas	Insgesamt	Erdöl	Erdölerzeugnisse	Erdgas
	Werte in Mrd. DM			Mengen in Mill. t		
1995	28,4	9,5	37,9	100,9	43,4	51,8
1996	36,8	12,8	49,6	103,6	46,2	66,9
1997	40,1	13,8	53,9	100,5	49,3	64,0
1998	30,1	12,0	42,1	109,4	44,7	61,7
1999	34,4	10,5	44,9	103,9	40,5	63,9
2000	69,9	19,4	89,3	103,9	40,5	63,9

Quellen: Statistisches Bundesamt; Bundesamt für Wirtschaft; 2000: Schätzungen des DIW.

Vorgaben der Modellrechnung

Zugrunde gelegt werden die Importpreissteigerungen für Rohöl, Erdgas und Mineralölprodukte, unterteilt nach sieben Produktarten, im Zeitraum 1995 bis 1999 und im Jahre 2000. Im vergangenen Jahr übertraf der Importpreis für Rohöl das Niveau von 1995 um 27%; für Erdgas war der Preis um 5 % niedriger als im Basisjahr. Die Schwankungsbreite des Preisanstiegs für die einzelnen Produktarten reichte von 19 % bei mittelschweren und schweren Heizölen bis 34 % bei Motorenbenzin, Spezialbenzin und Rohbenzin — im Durchschnitt waren die importierten Mineralölerzeugnisse im Jahre 1999 um 28 % teurer als 1995.

Für die Modellrechnung waren Indizes der Importpreise für Rohöl und Mineralölerzeugnisse bis zum Juli 2000 vor-

handen. Um die Teuerungsraten für das gesamte Jahr 2000 zu schätzen, wurde der für den Juli 2000 statistisch nachgewiesene Preisanstieg für Rohöl gegenüber dem Durchschnitt des Jahres 1999 sowohl für die Rohöl- als auch für die Mineralölprodukteinfuhr zugrunde gelegt, da die Importpreisentwicklung der Hauptproduktgruppen mit dem Rohölpreis etwa parallel verläuft. Daraus folgen für das Jahr 2000 Importpreissteigerungen gegenüber dem Jahresdurchschnitt 1999 für Rohöl und Mineralölprodukte in Höhe von 84 % und für Erdgas in Höhe von 74 %. Im Ergebnis entspricht dies der Preisentwicklung, wie sie in der jüngsten Gemeinschaftsdiagnose angenommen wurde.

Mit den modellmäßig ermittelten Auswirkungen von Veränderungen der Importpreise für Erdöl, Erdgas und Mineralölprodukte auf die Herstellungspreise in den Produktionsbereichen in den Jahren 1999 und 2000 wurden die sektoralen Produktionswerte des Jahres 1995 inflationsiert. Aus dem Vergleich der so unter Zugrundelegen der Ölpreise von 1999 bzw. 2000 errechneten Gesamtkosten ergibt sich dann der Kostenanstieg bzw. der Anstieg der Herstellungspreise, der ausschließlich der Verteuerung der Importe von Öl, Erdgas und Ölprodukten in dieser Zeit zugerechnet werden kann. Die prozentualen Veränderungsraten für die beiden Varianten 2000/1999 bzw. 1999/1995 sind in Tabelle 3 nachgewiesen, wobei sich die Ergebnisdarstellung auf 58 Produktionsbereiche beschränkt.

Darüber hinaus wurde bei den gesamten Kosteneffekten der Produktionsbereiche nach direkten und indirekten

Die Formel des Input-Output-Preismodells lautet:

$$X_p = (I - A')^{-1} \cdot A'_p$$

In der Gleichung stellt X_p den Preisvektor der Produktionswerte dar. I ist die Einheitsmatrix, A' die transponierte Matrix der Inputkoeffizienten für Vorleistungsbezüge aus dem Inland, A'_p die transponierte Matrix der Inputkoeffizienten der primären Inputs. A'_p umfasst die Komponenten der Bruttowertschöpfung, die Gütersteuern abzüglich Gütersubventionen und die Vorleistungsimporte. Für die vorliegende Analyse werden die Importe von Rohöl, Erdgas und Mineralölprodukten erfasst.

Die Anteile der Energieimporte am Produktionswert werden im Modell entsprechend der Importpreissteigerung von 1995 zu 1999 und 2000 verändert; die anderen primären Inputkoeffizienten werden konstant gehalten.

Instrumente zur Politikberatung, Presseexemplar für ein Pressegespräch am 30. August 2000.

Die Bearbeiter dieses Berichts danken dem Leiter und den Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen der Gruppe „Input-Output-Rechnung, Vermögensrechnung, Satellitensysteme“ im Statistischen Bundesamt für die Bereitstellung von ergänzenden Informationen zur Input-Output-Tabelle.

Tabelle 3

**Auswirkungen des Importpreisanstiegs bei Erdöl, Erdgas und Mineralölprodukten auf die Herstellungspreise
in ausgewählten Produktionsbereichen in Deutschland
in % der Gesamtkosten**

Produktionsbereich	Preisanstieg 2000 gegenüber 1999			Preisanstieg 1999 gegenüber 1995		
	direkt	indirekt	gesamt	direkt	indirekt	gesamt
Alle Produktionsbereiche	0,50	0,50	1,00	0,11	0,11	0,22
dar.: Landwirtschaft	0,16	0,93	1,09	0,03	0,22	0,25
Forstwirtschaft	0,64	1,01	1,65	0,16	0,25	0,40
Fischerei und Fischzucht	0,34	1,19	1,53	0,08	0,13	0,21
Kohle und Torf	0,05	0,45	0,50	0,01	0,10	0,11
Erdöl, Erdgas	0,89	0,41	1,31	-0,06	0,09	0,03
Erze	0,00	0,41	0,41	0,00	0,05	0,05
Steine und Erden, sonstiger Bergbau	0,41	1,55	1,96	0,05	0,37	0,42
Nahrungsmittel	0,16	0,64	0,80	0,01	0,14	0,15
Getränke	0,20	0,71	0,91	0,02	0,15	0,17
Tabakwaren	0,05	0,33	0,38	0,01	0,06	0,07
Textilien	0,22	0,63	0,85	0,00	0,12	0,12
Bekleidung	0,06	0,34	0,40	0,01	0,07	0,08
Leder und Lederwaren	0,07	0,46	0,54	0,00	0,10	0,10
Holz und Holzwaren	0,08	0,55	0,63	0,01	0,11	0,13
Papier, Pappe	0,72	0,63	1,35	-0,02	0,13	0,11
Papierwaren	0,26	0,52	0,78	0,00	0,08	0,08
Verlage	0,04	0,23	0,27	0,01	0,05	0,05
Druckerzeugnisse	0,06	0,35	0,41	0,00	0,06	0,06
Mineralöl, Kokerei, Spalt- und Brutstoffe	46,64	11,92	58,56	13,93	3,55	17,48
Pharmazeutische Erzeugnisse	0,04	0,35	0,39	0,00	0,08	0,08
Andere chemische Erzeugnisse	1,06	2,02	3,08	0,19	0,48	0,67
Gummiwaren	0,19	0,47	0,66	0,00	0,09	0,08
Kunststoffwaren	0,07	0,66	0,73	0,00	0,14	0,14
Glas und Glaswaren	0,79	0,79	1,58	0,01	0,16	0,17
Keramik, bearbeitete Steine und Erden	0,45	0,77	1,21	0,04	0,17	0,21
Roheisen, Stahl	0,53	0,91	1,44	0,01	0,19	0,20
NE-Metalle	0,28	0,40	0,68	-0,01	0,06	0,05
Gießereierzeugnisse	0,25	0,61	0,86	0,00	0,11	0,11
Metallerezeugnisse	0,10	0,39	0,49	0,00	0,07	0,07
Maschinen	0,05	0,32	0,38	0,01	0,06	0,07
Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräte	0,02	0,21	0,24	0,00	0,04	0,05
Geräte der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u. Ä.	0,06	0,28	0,33	0,00	0,05	0,06
Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik	0,04	0,30	0,34	0,00	0,06	0,06
Medizin-, Mess-, Steuer-, Regelungstechnik	0,04	0,28	0,32	0,00	0,06	0,06
Kraftwagen	0,04	0,35	0,39	0,00	0,06	0,06
Sonstige Fahrzeuge	0,07	0,31	0,38	0,00	0,05	0,05
Möbel, Schmuck, Musikinstrumente, Spielwaren	0,06	0,41	0,46	0,01	0,08	0,09
Sekundärrohstoffe	0,25	0,72	0,97	0,03	0,12	0,16
Erzeug. u. Verteilung von Elektrizität und Fernwärme	1,04	0,99	2,03	0,04	0,24	0,28
Erzeugung und Verteilung von Gasen	0,35	0,20	0,55	-0,02	0,04	0,02
Gewinnung und Verteilung von Wasser	0,03	0,29	0,32	0,01	0,05	0,06
Hoch- und Tiefbauarbeiten	0,06	0,61	0,68	0,02	0,13	0,15
Sonstige Bauarbeiten	0,05	0,40	0,45	0,01	0,09	0,10
Handelsleistungen mit Kfz; Reparaturen	0,07	0,28	0,35	0,01	0,06	0,07
Großhandel	0,06	0,29	0,36	0,01	0,07	0,08
Einzelhandel	0,11	0,32	0,43	0,01	0,07	0,09
Beherbergungs-, Gaststättendienstleistungen	0,12	0,37	0,49	0,01	0,08	0,08
Eisenbahn	0,13	0,84	0,96	0,02	0,19	0,22
Sonstiger Landverkehr	0,24	1,63	1,87	0,06	0,41	0,47
Schifffahrt	1,02	2,93	3,95	0,21	0,74	0,95
Luftfahrt	7,73	2,33	10,06	2,17	0,60	2,77
Hilfs- und Nebentätigkeiten für den Verkehr	0,07	0,96	1,03	0,02	0,24	0,25
Kreditinstitute	0,03	0,56	0,58	0,00	0,11	0,11
Forschungs- und Entwicklungsleistungen	0,07	0,25	0,33	0,01	0,05	0,06
Öffentliche Verwaltung, Verteidigung	0,13	0,32	0,45	0,02	0,07	0,10
Sozialversicherung	0,01	0,26	0,27	0,00	0,05	0,05
Gesundheits- und Sozialwesen	0,10	0,18	0,27	0,01	0,04	0,05
Interessenvertretungen, Kirchen u. Ä.	0,10	0,18	0,27	0,01	0,04	0,05

Quellen: Statistisches Bundesamt; Berechnungen des DIW.

Effekten unterschieden. Das Ausmaß der unmittelbaren Kostenbelastung ergibt sich aus dem Vergleich der aufgrund des Preisanstiegs höheren Inputkoeffizienten für Öl- und Erdgasimporte mit den Kostenanteilen der Vorperiode. Die mittelbaren Effekte, die sich als Differenz zu den Gesamteffekten errechnen, sind Resultat des Überwälzungsprozesses.

Ergebnisse der Modellrechnung

Für die Produktionsbereiche insgesamt ergibt sich im Jahre 2000 ein Kostenanstieg gegenüber 1999 um durchschnittlich 1 %. Von 1995 bis 1999 hatten der Importpreisanstieg von Öl und Ölprodukten um 27 % sowie der Preisrückgang bei Erdgasimporten von 5 % zu einem potentiellen Preisanstieg von 0,22 % geführt. Die Ergebnisse machen deutlich, dass die überaus kräftige Verteuerung der Importe von Erdöl, Erdgas und Mineralölprodukten in diesem Jahr im Vergleich zu 1999 für den Durchschnitt aller Produktionsbereiche eine fast fünfmal so hohe Kostensteigerung zur Folge haben könnte wie in der Periode 1995 bis 1999 (Tabelle 3).

Die Abweichungen vom Durchschnitt und die beachtliche Variationsbreite der gesamten Preiseffekte in den einzelnen Produktionsbereichen lassen sich im Großen und Ganzen durch das unterschiedliche Gewicht des Öl- und Erdgaseinsatzes in den Produktionsbereichen bzw. durch den jeweiligen direkten und indirekten Mineralölgehalt der einzelnen Gütergruppen erklären. Danach kann sich — bei voller Überwälzung der von 1999 auf 2000 gestiegenen Importpreise für Rohöl, Erdgas und Mineralölprodukte und einer in allen Szenarien gleichen Entwicklung der anderen Kostenfaktoren in den beiden Jahren — in 16 der 58 Produktionsbereiche ein gesamter Preiseffekt von mehr als 1 % ergeben. Im Vergleichszeitraum 1995 bis 1999 sind es zehn Bereiche, deren gesamte Kostenbelastung über dem Durchschnitt von 0,22 % liegt.

Die Ergebnisse zeigen weiterhin, dass die indirekten Effekte, die auf die in den Vorleistungsbezügen der Produktionsbereiche „enthaltenen“ Öl- und Erdgaskostenbestandteile zurückzuführen sind, in den meisten Bereichen einen größeren Belastungsfaktor als die direkten Effekte darstellen. In der Untersuchungsperiode 1995 bis 1999 sind es zwei Bereiche (Mineralöl, Kokerei, Spalt- und Brutstoffe sowie Luftfahrt), bei denen die direkten Einsatzkosten für Erdöl, Erdgas und Mineralölprodukte vorherrschen. Weil die Erdgasimporte im Jahre 1999 billiger waren als 1995, ergeben sich hier in vier Bereichen (Erdöl, Erdgas; Papier, Pappe; NE-Metalle; Erzeugung und Verteilung von Gasen) sogar geringfügige Rückgänge der Herstellungspreise gegenüber 1995.

Die Öl- und Gasimportpreissteigerungen von 1999 auf 2000 führen in sechs Produktionsbereichen zu direkten Kosteneffekten, die größer sind als die indirekten — bedingt durch die nun auch eingetretenen Preissteigerun-

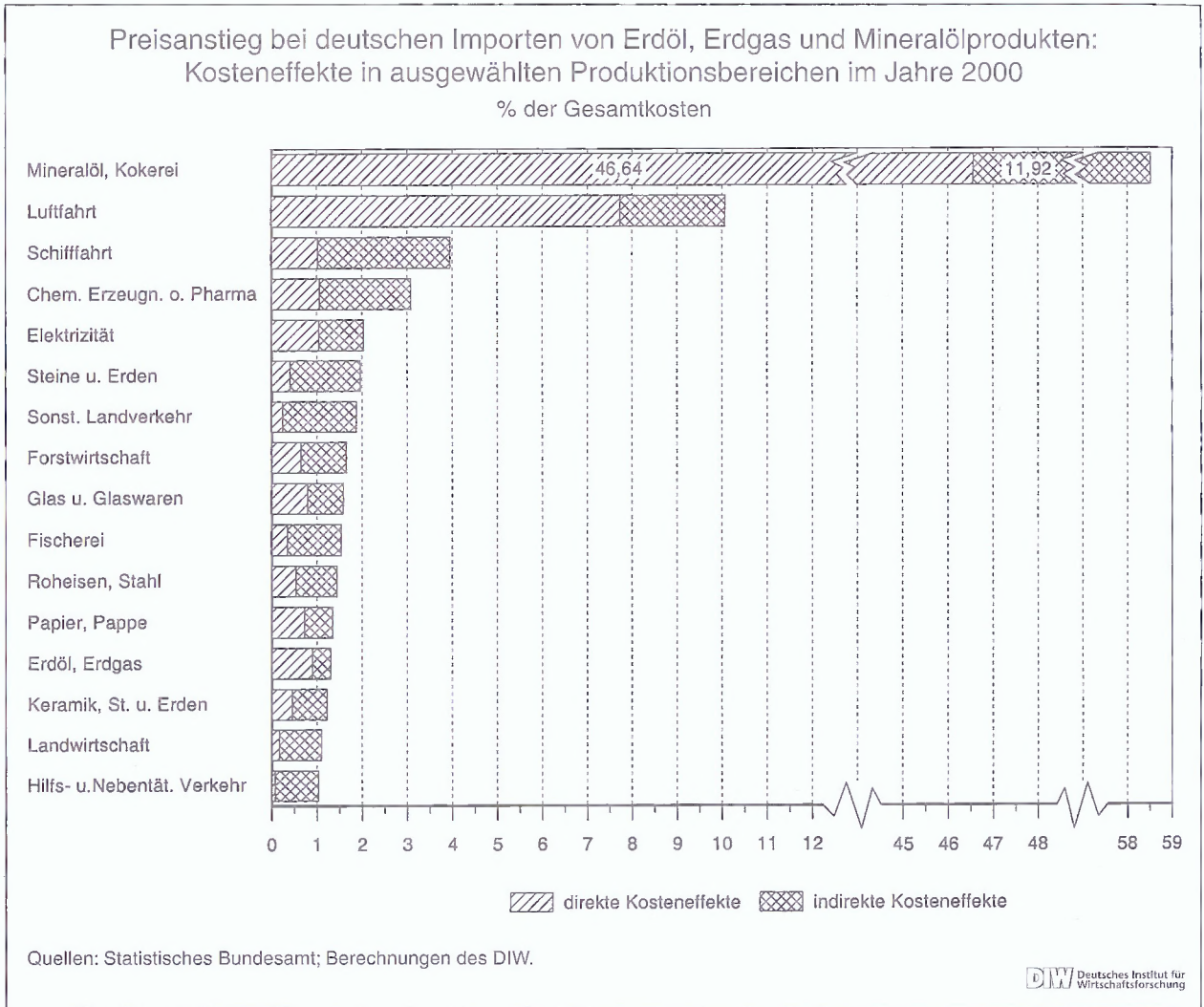
gen bei Erdgasimporten, die üblicherweise jenen von Heizöl mit etwa einem halben Jahr Verzögerung folgen. Fünf von ihnen gehören auch zu den 16 Bereichen, die im Jahre 2000 mit einer Preisanhebung von wenigstens 1 % zu rechnen haben. Sie sind in Abbildung 3 wiedergegeben, und zwar in der Rangfolge der Größe der Kosteneffekte. An der Spitze der Belastungsskala steht der Bereich Mineralöl, Kokerei, Spalt- und Brutstoffe (58,6 %), gefolgt von den Verkehrsbereichen Luftfahrt (10,1 %) und Schifffahrt (4,0 %). Die Gesamteffekte beschreiben — volle Überwälzung vorausgesetzt — die prozentualen Kostenzuwächse, die durch die Importpreissteigerungen bei Erdöl, Erdgas und Mineralölprodukten von 1999 auf 2000 ausgelöst werden. Davon entfällt bei Mineralöl, Kokerei, Spalt- und Brutstoffen und bei der Luftfahrt der weitaus größere Teil auf die direkten Kosteneffekte, während bei der Schifffahrt die vorleistungsinduzierten Effekte stärker zu Buche schlagen. Das gilt auch für den sonstigen Landverkehr, zu dem die Speditionen und der Straßengüterverkehr gehören; hier machen die direkten Effekte nur rund ein Achtel des gesamten Kostenanstiegs von 1,9 % aus.

Eine Zurechnung der durch die Modellrechnung ermittelten sektoralen Preiseffekte im Jahre 2000 zu den Komponenten der letzten Verwendung (Konsumausgaben der privaten Haushalte, Konsumausgaben des Staates, Anlageinvestitionen, Vorratsveränderungen, Exporte) ist wegen fehlender aktueller disaggregierter Daten zur letzten Verwendung im Detail nicht möglich. Zwar sind die für die 58 Produktionsbereiche nachgewiesenen Teuerungsraten immer gleich, unabhängig vom Verwendungszweck der Gütergruppen, aber wegen des unterschiedlichen Gewichts der Gütergruppen in den Komponenten der letzten Verwendung variieren auch die gesamten Preiseffekte. Unter Berücksichtigung früherer Analysen kann jedoch angenommen werden, dass die Belastungseffekte bei den Konsumausgaben der privaten Haushalte etwa 1,3 % und bei den Exporten 1,2 % ausmachen. Bei den privaten Konsumausgaben ist dies u. a. auf die direkten Bezüge von importierten Mineralölherzeugnissen zurückzuführen, bei den Exporten auf die starke Inanspruchnahme von mineralölintensiven Transportleistungen.

Fazit

Bei der Modellrechnung wurde auf eine differenzierte Erfassung der Preissteigerungen bei den Importen von Erdöl, Erdgas und Mineralölprodukten Wert gelegt, weil die verschiedenen Produkte in die Kostenstruktur der Produktionsbereiche mit unterschiedlichem Gewicht eingehen. Die Kosten- und Preiseffekte der ökologischen Steuerreform wurden in der Modellrechnung aus gutem Grund ausgeklammert. Die damit verbundenen Wirkungen unterscheiden sich deutlich von denen des rohölbedingten Preisanstiegs bei Mineralölprodukten, da komplexe Son-

Abbildung 3



derregelungen die Belastung für energieintensive Wirtschaftsbereiche erheblich verringern und der Steuerrhöhung eine gesamtwirtschaftlich annähernd gleich große Entlastung bei den Rentenversicherungsbeiträgen gegenübersteht. Die wirtschaftlichen Auswirkungen dieser Reform werden gegenwärtig in einer breiter angelegten Studie des DIW ausführlich untersucht.⁸

Für das Jahr 2000 ist der potentielle gesamtwirtschaftliche Preisanstieg gegenüber 1999, der ausschließlich auf die Verteuerung der Importe von Erdöl, Erdgas und Mineralölprodukten zurückzuführen ist, auf 1 % zu veranschlagen. Die Ergebnisse der Modellrechnung zeigen, wie sich dieser zusätzliche Preisanstieg auf die verschiedenen Produktionsbereiche verteilt. Dabei werden nicht nur die direkten Kosteneffekte durch den unmittelbaren Öl- und Erdgaseinsatz berücksichtigt, sondern auch jene Effekte, die sich durch Überwälzung im Zusammenhang mit den

Vorleistungen mittelbar ergeben. Für 16 der 58 Produktionsbereiche führt der Ölpreisanstieg zu Kostenbelastungen von mehr als 1 % im Jahre 2000. Die Auswirkungen auf die Kosten zeigen eine große Variationsbreite: Sie reichen von 58 % im Bereich Mineralöl, Kokerei, Spalt- und Brutstoffe, dem Hauptabnehmer von importiertem Rohöl, über 10 % in der Luftfahrt, für die der Kraftstoffeinsatz ein gewichtiger Kostenfaktor darstellt, bis zu nur geringen Belastungen — 0,2 bis 0,3 % — in einigen Bereichen, etwa bei Büromaschinen, Datenverarbeitung oder bei Verlagen. In der Mehrzahl der Produktionsbereiche betragen sie deutlich weniger als 1 %.

⁸ Die gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen der ökologischen Steuerreform. Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Finanzen, in Zusammenarbeit mit Prof. B. Meyer, Universität Osnabrück, und Prof. H. Welsch, Universität Oldenburg; Fertigstellung November 2000.

Energieträger Holz: Bestandsaufnahme und Perspektiven

Holz wird zwar vorwiegend als Roh-, Bau- und Werkstoff eingesetzt, es kann aber auch über das heutige Maß hinaus für die Wärme- und Stromproduktion genutzt werden. Dabei kann die energetische Nutzung auf der einen Seite der stofflichen Verwertung nachgelagert sein, andererseits können aber auch die Holzreste energetisch verwertet werden, die bei der Waldpflege und Holzernte sowie bei der Holzbe- und -verarbeitung anfallen. Nur in Ausnahmefällen kommt es hierbei zur Konkurrenz zwischen stofflicher und energetischer Nutzung.

Gleichzeitig trägt Holz zur Kohlenstoffbindung und zur Entlastung der CO₂-Bilanz bei. Mit seinem verstärkten Einsatz könnten daher die Klimaschutzpolitischen Bestrebungen von Bundesregierung und Europäischer Union zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen unterstützt werden.

Von den weltweit regelmäßig gehandelten rund 800 bis 1 000 Holzarten stehen in Europa etwa 20 bis 30 heimische Holzarten in einer Menge zur Verfügung, die eine handwerkliche und industrielle Verarbeitung ermöglicht, ohne die Nachhaltigkeit¹ der hiesigen Waldbewirtschaftung zu gefährden. Holz bindet während seines Wachstums genau so viel Kohlenstoff aus der Atmosphäre, wie es bei seiner Verbrennung oder Verrottung wieder freisetzt. Als vielfältig verwendbarer Roh-, Bau- und Werkstoff sowie als Energieträger kann es durch seine verstärkte Nutzung helfen, den CO₂-Ausstoß zu senken.

Im Unterschied zu anderen industriell erzeugten Massenprodukten wie Stahl, Aluminium oder Kunststoff wird bei der Holzproduktion im Wald Kohlenstoff gebunden („CO₂-Senke“) und zudem als „Abgas“ sogar lebensnotwendiger Sauerstoff freigesetzt. Daher kann in dieser Beziehung die Holzproduktion als konkurrenzlos umweltfreundlich bezeichnet werden. Während die für die eigentliche Holzproduktion im Wald notwendige Energie unmittelbar von der Sonne kommt, erfordern die Bereitstellung des Holzes im Wirtschaftswald, d. h. die Begründung und Pflege der Waldbestände, die Holzernte und vor allem der Holztransport einen — wenn auch insgesamt geringen — zusätzlichen Energieeinsatz. Gemessen am Energiepotential des Holzes beträgt dieser ein Sechstel (thermische Nutzung) bis ein Fünftel (Stromerzeugung).²

Derzeitiges und künftiges Gebrauchtholzaufkommen in Deutschland

Neben dem Waldrestholz, das bislang nur in sehr begrenztem Umfang als Brennholz oder in Form von Hackenschnitzeln energetisch genutzt wird,³ stehen in Deutschland auch erhebliche Mengen an technisch gewinnbarem und energetisch nutzbarem Gebrauchtholz zur Verfügung. Soweit es sich hierbei um Produktionsreste aus der Holz- und Möbelindustrie sowie aus der Holzwerkstoffindustrie handelt, werden sie bereits überwiegend für betriebsinterne Zwecke thermisch verwendet, womit sie vor allem fossile Brennstoffe substituieren. Allerdings steht die ener-

getische Verwendung dieser Reststoffe teilweise in Konkurrenz zu ihrer stofflichen Weiterverwendung z. B. in der Holzwerkstoffindustrie, die bislang im Allgemeinen höhere Wertschöpfungsbeiträge liefert, als die energetische Verwendung der Holzreststoffe derzeit bieten kann.

Problematischer stellt sich die Situation beim so genannten Altholz dar, das nach seiner stofflichen Verwendung je nach seiner Belastung mit holzfremden Verunreinigungen gemäß den einschlägigen Vorschriften umweltneutral entsorgt werden muss. Hier bot sich bislang oftmals die Deponierung als wirtschaftlichster Entsorgungsweg an, der jedoch nach dem Kreislaufwirtschaftsgesetz und der TA-Siedlungsabfall von 2005 an nicht mehr begangen werden kann. Nach der Verabschiedung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG)⁴ im April dieses Jahres hängt dessen Umsetzung von der nach wie vor diskutierten Biomasseverordnung sowie — darauf aufbauend — der Altholzverordnung ab, wodurch erst die Zuordnung entsprechender Altholzsegmente zu den ins Auge gefassten Verwendungs- und gegebenenfalls Beseitigungskategorien ermöglicht wird. Solange der politische Diskussionsprozess hierüber nicht abgeschlossen ist, wird die Bereitschaft, in entsprechende Holzaufbereitungs- und -verwertungsanlagen zu investieren, kaum ausreichen, von 2005 an das jährliche Altholzaufkommen in Deutschland gemäß den gesetzlichen Vorschriften umweltneutral zu entsorgen.

¹ Das bedeutet, dem Wald wird durch die Holzgewinnung nicht mehr entnommen, als jährlich nachwächst. In Deutschland ist der Zuwachs mit rund 60 Mill. m³ seit Jahren sogar deutlich höher als der jährliche Holzeinschlag mit rund 37 Mill. m³, d. h. das nutzbare Potential nimmt jedes Jahr um mehr als 20 Mill. m³ zu.

² Hierbei wurden eine Dichte von 500 kg/m³ Holz und ein Energieinhalt von 17,5 MJ/kg lufttrockenes Holz sowie 85 % Wirkungsgrad bei thermischer Nutzung und 25 % Wirkungsgrad bei der Stromerzeugung unterstellt. Vgl. A. Frühwald, G. Wegener: Energiekreislauf Holz — ein Vorbild für die Zukunft. Holzzentralblatt Nr. 124/1993, S. 1949 ff.

³ Vgl. Holz — ein Bioenergieträger mit Zukunft? Bearb.: Georg C. Goy. In: Wochenbericht des DIW, Nr. 26/1999.

⁴ Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz — EEG), BGBl. 2000 I, S. 305 ff vom 1. April 2000.

Industrierestholz⁵

Vom jährlichen Verbrauch an heimischen Nutzholzsortimenten in Höhe von knapp 30 Mill. m³ entfallen auf die *Sägewerke* als Vorlieferanten der übrigen Holzwirtschaft knapp 70 % des Aufkommens. Sie verbrauchen knapp 20 Mill. m³ Rundholz und stellen daraus etwa 13,5 Mill. m³ Schnittholz meist für nachgelagerte Produktionsstufen her. Die hierbei anfallende Restholzmenge in Form von Säge-/Gatterspänen, Hackschnitzeln, Schwarten und Spreißel beläuft sich auf rund 6,5 Mill. m³; hinzu kommen etwa 1 bis 1,5 Mill. m³ Rinde, die in den Sägewerken anfallen.

Diese weitgehend unbelasteten Restholzsortimente aus den Sägewerken werden allerdings nur zu rund 10 % energetisch genutzt — vorwiegend von den Sägewerken selbst. Der überwiegende Teil stellt ein begehrtes Rohmaterial für die Papier- und Holzwerkstoffindustrie dar, die den Sägewerken höhere Erlöse bieten als der Absatz für energetische Zwecke.

Sollten jedoch künftig die Erlöse für eine energetische Verwendung dieser Reststoffe diejenigen einer stofflichen Nutzung übersteigen, z. B. durch die Herstellung von Holz-Pellets aus Säge- und Hobelspänen für den Einsatz in automatisch beschickbaren Holzfeuerungen, wie es zum Teil heute schon in Österreich der Fall ist —, so könnte sich diese Aufteilung zugunsten der energetischen Nutzung verschieben. In Österreich wird heute auch schon ein Teil der anfallenden Rinde energetisch verwertet.

In der deutschen *Holz- und Möbelindustrie* sowie im sonstigen Holzverarbeitenden Gewerbe werden jährlich rund 10 Mill. m³ Schnittholz und etwa 8 Mill. m³ Spanplatten, zusammen rund 9 Mill. t, verarbeitet. Hierbei fallen jährlich etwa 3 Mill. t Produktionsreste in Form von Spänen, Stäuben und stückigen Resten an, die vorwiegend in den jeweiligen Betrieben selbst zur Wärme- und Stromerzeugung genutzt werden. Nur ein geringer Teil geht zurück an die Holzwerkstoffindustrie zur stofflichen und/oder energetischen Verwertung.

Die Produktionsmenge der deutschen *Holzwerkstoffindustrie*⁶ liegt bei rund 850 000 m³ oder 500 000 t pro Jahr, wobei etwa 8 bis 10 % als Produktionsreste in Form von Schleifstaub, Spänen, als Reste beim Plattenzuschnitt oder als Ausschussware anfallen. Diese Sortimente werden ausschließlich in den Betrieben selbst stofflich (etwa 30 %) oder energetisch (etwa 70 %) genutzt.

Altholz

Die Nutzungsdauer der aus Holz hergestellten Produkte weist eine große Spannweite auf, von wenigen Wochen oder Monaten (z. B. Einwegpaletten oder Verpackungen) bis zu mehreren Jahrhunderten (z. B. Fachwerkgebälk, Möbel). Um ihre Lebensdauer zu erhöhen und ihre Gebrauchseigenschaften zu verbessern, werden Holzprodukte sehr oft mit den unterschiedlichsten Mitteln oberflächlich veredelt; vor allem werden sie bei ihrem Einsatz

im Außenbereich mit Holzschutzmitteln gegen Insekten- und/oder Pilzbefall sowie zur Herabsetzung ihrer Entflammbarkeit⁷ behandelt. Nach ihrem Gebrauch werden diese Produkte jedoch zu Abfall, der je nach Art und Umfang der Kontamination mit holzfremden Stoffen weiterverwertet werden darf oder für die Umwelt unschädlich entsorgt werden muss.

Der jährliche Altholzanfall in Deutschland wird inzwischen auf etwa 8 Mill. t geschätzt, das sind knapp 100 kg pro Einwohner.⁸ Zwei Fünftel davon stammen nach Schätzungen von Marutzky aus dem Bau- und Abbruchbereich und umfassen Holzprodukte wie Fenster, Türen, Balken, Schalungen und Vertäfelungen. Fast ebenso viel fällt als holzhaltiger Sperrmüll (Böden, Paneele, Zäune) und als Altmöbel aller Art an. Das Aufkommen an Verpackungsrestholz (Kisten, Paletten) wird mit jährlich 1 Mill. t und das aus der Außenanwendung von Holz (Schwellen, Masten, Zäunen, Stangen) mit 0,7 Mill. t pro Jahr veranschlagt. Der Rest entfällt mit 0,3 Mill. t auf Altholzsortimente wie Kabeltrommeln, Weinbergpfähle, Munitionskisten und Außenspielfeldhölzer.

Aufgrund der zum Teil hohen Schadstoffgehalte im Altholz wird angenommen, dass bislang fast drei Viertel dieser Sortimente aus wirtschaftlichen Erwägungen auf Deponien abgelagert, knapp ein Fünftel der stofflichen Wiederverwertung und maximal rund ein Zehntel über die thermische Verwertung energetischen Zwecken zugeführt wurden.

Durch inzwischen veränderte rechtliche Rahmenbedingungen, insbesondere das Inkrafttreten der Technischen Anleitung (TA) Siedlungsabfall (1993), die Einführung des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes (1996) und die Verabschiedung des EEG (2000), ist auch beim Altholz mit einer deutlichen Trendwende in der Entsorgungspraxis zu rechnen. Vorbehaltlich der endgültigen Fassung der zur Zeit zwischen Bundesrat und Bundestag noch umstrittenen Biomasseverordnung sowie in deren Gefolge der konkreten Formulierung der Altholzverordnung dürfte sich in Zukunft die angestrebte forcierte Verwertung von Altholz konsequenterweise auf die thermische Verwertung konzentrieren, sobald die Deponierung von Altholz — wie

⁵ Die Bestandsaufnahme stützt sich hierbei weitgehend auf R. Marutzky, K. Seeger: *Energie aus Holz und anderer Biomasse*, Lefeldten-Echterdingen 1999, S. 16–22.

⁶ Oberbegriff für die Herstellung von Furnier-, Tischler-, Span- und Faserplatten.

⁷ Moderne Holzwerkstoffe wie Brettstapelholz und Brettstapelholz ermöglichen es, geringere Holzqualitäten und Dimensionen zu verarbeiten, wobei gleichzeitig höhere Stabilitäten und vielfältigere Verwendungsmöglichkeiten erzielt werden. Brandversuche in der Schweiz haben gezeigt, dass modern ausgeführte Holzbauten in Bezug auf Brandgefährdung keine höheren Risiken bergen als konventionelle Gebäude. Vgl. J. Ammann, *Verwaltungsbau mit Holz: Das Ende des Winterschlafs*. In: M&B 5/2000, S. 28 ff.

⁸ Frühere Schätzungen bewegten sich noch in einer Bandbreite von 4 bis 12 Mill. t pro Jahr, näherten sich jedoch trotz Differenzen bei den einzelnen Sortimenten in jüngster Zeit in der Summe immer mehr an. Vgl. R. Marutzky et al., a.a.O., sowie H. Flaig et al.: *Biomasse-nachwachsende Energie*, Renningen-Malmsheim 1998.

Energieholzverbrauch und -potential in Deutschland 1999, 2005 und 2020

	1999		2005		2020	
	Mill. t/a	PJ/a	Mill. t/a	PJ/a	Mill. t/a	PJ/a
Holzeinschlag (ohne Rinde) ¹⁾	19,6	0	29,6	0	29,8	0
Waldrestholzpotential	16,4	304,4	23,8	441,7	24,0	445,4
dar.:						
technisch gewinnbar und energetisch nutzbar	6,3	117,0	8,9	166,3	16,6	308,4
tatsächlich energetisch genutzt	3,0	55,7	6,0	111,4	12,0	222,7
Sägewerksholz und Rinde	5,6	104,0	8,5	157,7	8,5	157,7
Produktionsreste aus der Holz-/Möbelindustrie	3,0	55,7	4,5	83,6	4,6	85,4
Produktionsreste aus der Holzwerkstoffindustrie	0,5	9,3	0,8	14,9	0,8	14,9
Summe Industrierestholz	9,1	169,0	13,8	256,2	13,9	258,0
dar.:						
technisch gewinnbar und energetisch nutzbar	8,4	155,0	12,7	235,7	13,0	241,3
tatsächlich energetisch genutzt	3,8	70,5	5,8	107,7	6,0	111,4
Altholz	8,0	148,5	8,0	148,5	8,0	148,5
dar.:						
technisch gewinnbar und energetisch nutzbar	5,2	96,5	5,2	96,5	5,5	102,1
tatsächlich energetisch genutzt	2,1	39,0	4,0	74,3	5,0	92,9
Gebrauchtholz ²⁾	17,1	317,5	21,8	404,8	21,9	406,6
dar.:						
technisch gewinnbar und energetisch nutzbar	13,6	251,5	17,9	332,4	18,5	343,5
tatsächlich energetisch genutzt	5,9	109,5	9,8	182,0	11,0	204,2
Waldrestholzpotential und Gebrauchtholz	33,5	621,9	45,6	846,7	45,9	852,2
dar.:						
technisch gewinnbar und energetisch nutzbar	19,9	368,5	26,8	497,6	35,1	651,7
tatsächlich energetisch genutzt	8,9	165,2	15,8	293,4	23,0	427,0

¹⁾ Vgl. Wochenbericht des DIW Nr. 26/99. — ²⁾ Industrierestholz und Altholz.

Quelle: Berechnungen und Schätzungen des DIW.

geplant — von 2005 an verboten ist. Denn für die stoffliche Wiederverwertung dürften nur unbehandelte bzw. als unbelastet eingestufte Altholzmengen in Frage kommen.

Vor diesem Hintergrund wird sich die künftig zur Verfügung stehende technisch gewinnbare und energetisch nutzbare zusätzliche Holzmenge vor allem aus zwei Quellen speisen: der verstärkten Ausnutzung des Waldrestholzpotentials sowie der intensivierten Inanspruchnahme des Altholzaufkommens für energetische Verwendungszwecke.⁹

Ausblick

Mit einer Zunahme des Holzeinschlags von gegenwärtig 19,6 Mill. t auf knapp 30 Mill. t¹⁰ bis 2020 und der verstärkten energetischen Verwertung von Teilen des jährlich anfallenden Gebrauchtholzes könnte der Beitrag des Holzes zur Deckung des Primärenergieverbrauchs von heute 1,2% auf 2% im Jahre 2005 und auf rund 3% im Jahre 2020 erhöht werden. Dadurch würde weder die stoffliche Verwendung von Holz und Holzreststoffen gefährdet noch die Nachhaltigkeit der Waldbewirtschaftung in Frage gestellt. Werden hierbei fossile Energieträger durch Holz in modernen Heizungsanlagen ersetzt, ergäben sich z. B. ein Heizölsubstitutionspotential von maximal 3,6 Mill. t bzw. 5,3 Mill. t und eine Nettoeinsparung an CO₂-Emissionen in Höhe von maximal 15,1 Mill. t (2005) bzw. 22 Mill. t CO₂ im Jahre 2020.¹¹ Da bei der Verrottung von Holz im Wald oder

von Holzprodukten auf der Deponie ebenfalls der in ihnen gebundene Kohlenstoff in Form von Kohlendioxid — allerdings ungenutzt — sukzessive wieder freigesetzt wird, ist es aus umweltpolitischen Gründen durchaus sinnvoll, die für eine energetische Verwendung geeigneten Altholzqualitäten herauszufiltern und sie verstärkt den hierfür ausgelegten thermischen Verbrennungsanlagen zuzuführen.

⁹ Unter der Voraussetzung, dass der Altholzanfall je Einwohner (gegenwärtig 0,1 t) etwa gleichbleibt, ist für die nächsten 20 Jahre mit einem jährlichen Altholzaufkommen auf dem heutigen Niveau von 8 Mill. t zu rechnen, denn die Einwohnerzahl dürfte sich in diesem Zeitraum kaum verändern. Vgl.: Zur langfristigen Bevölkerungsentwicklung in Deutschland — Modellrechnungen bis 2050. Bearb.: Erika Schulz. In: Wochenbericht des DIW, Nr. 42/99.

¹⁰ Hierbei wird wiederum das von Polley et al. für Deutschland ermittelte potentielle Rohholzaufkommen mit dem künftigen Rohholzeinschlag gleichgesetzt, was eine entsprechende Intensivierung der deutschen Holzwirtschaft voraussetzt. Vgl. H. Polley, V. Sasse, H. Englert: Entwicklung des potentiellen Rohholzaufkommens bis zum Jahre 2020 für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland, Hamburg 1996.

¹¹ Je Tonne Holzbrennstoff, die 229 kg Heizöl substituieren kann, ergibt sich eine durchschnittliche Nettoeinsparung in Höhe von rund 260 kg Kohlenstoff bzw. von knapp 960 kg CO₂-Emissionen. Dabei wurde mit 11,9 MJ/kg für Holz und 42,7 MJ/kg für Heizöl sowie einem Wirkungsgrad von 70 % für Holzfeuerung und 85 % für Ölfeuerung gerechnet. Da beim Holz der Kohlenstoff im Kreislauf geführt wird, ist nur die Emission von CO₂ aus der Holzaufbereitung in den Vergleich eingegangen. Vgl. P. Burschel, E. Kürsten, B. Larson: Die Rolle von Wald- und Forstwirtschaft im Kohlenstoffhaushalt. Forstliche Forschungsberichte 126, München 1993.

Aus den Veröffentlichungen des DIW Sonderhefte

Erscheinen als neue Folge wieder seit 1948.

- Nr. 153 **Wirtschaftliche Auswirkungen einer ökologischen Steuerreform.** Von Stefan Bach, Michael Kohlhaas, Volker Meinhardt, Barbara Praetorius, Hans Wessels und Rudolf Zwiener. 234 S. 1995. (3-428-08292-3). DM 84,— / öS 613,— / sFr 84,—
- Nr. 154 **Transferleistungen in die neuen Bundesländer und deren wirtschaftliche Konsequenzen.** Von Volker Meinhardt, Bernhard Seidel, Frank Stille und Dieter Teichmann. 104 S. 1995. (3-428-08293-1). DM 64,— / öS 467,— / sFr 64,—.
- Nr. 155 **Technologische Zusammenarbeit von Berliner Unternehmen mit den Reformstaaten Mittel- und Osteuropas.** Von Alexander Eickelpasch und Ingo Pfeiffer. 100 S. 1995. (3-428-08411-X). DM 64,— / öS 467,— / sFr 64,—.
- Nr. 156 **Demonstrationszentren für Faserverbundkunststoffe.** Von Friederike Behringer, Heike Belitz, Kurt Hornschild und Hans Wessels. 246 S. 1995. (3-428-08577-9). DM 86,— / öS 628,— / sFr 86,—.
- Nr. 157 **Regionale Strukturpolitik unter den veränderten Rahmenbedingungen der 90er Jahre.** Von Martin Gornig, Bernhard Seidel, Dieter Vesper, Christian Weise (DIW) in Zusammenarbeit mit Hans-Jürgen Ewers, Carl Friedrich Eckhardt, Rainer Magnan (GfB). 152 S. 1996. (3-428-08715-1). DM 74,— / öS 540,— / sFr 74,—.
- Nr. 158 **Polen und die Osterweiterung der Europäischen Union.** Von Fritz Franzmeyer und Christian Weise. 201 S. 1996. (3-428-08768-2). DM 82,— / öS 599,— / sFr 82,—.
- Nr. 159 **Zwischenbilanz der Strukturfondsinterventionen und anderer EU-Programme in den neuen Bundesländern — Gemeinsamkeiten und Unterschiede.** Von Kathleen Toepel. 71 S. 1996. (3-428-08870-0). DM 64,— / öS 467,— / sFr 58,—.
- Nr. 160 **Arbeits- und Betriebszeiten in Deutschland: Analysen zu Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung.** Von Frank Stille und Rudolf Zwiener. 153 S. 1997. (3-428-09209-0). DM 74,— / öS 540,— / sFr 67,—.
- Nr. 161 **Transformation des Wirtschaftssystems in den mittel- und osteuropäischen Ländern: Außenwirtschaftliche Bedingungen und Auswirkungen.** Von Dieter Schumacher, Harald Trabold und Christian Weise (Hrsg.). 435 S. 1997. (3-428-09239-2). DM 148,— / öS 1.080,— / sFr 131,—.
- Nr. 162 **Energiepreise als Standortfaktor für die deutsche Wirtschaft.** Von Jochen Diekmann, Manfred Horn und Hans-Joachim Ziesing. 220 S. 1997. (3-428-09333-X). DM 118,— / öS 861,— / sFr 105,—.
- Nr. 163 **Sonderregelungen zur Vermeidung von unerwünschten Wettbewerbsnachteilen bei energieintensiven Produktionsbereichen im Rahmen einer Energiebesteuerung mit Kompensation.** Von Stefan Bach, Michael Kohlhaas, Barbara Praetorius, Bernhard Seidel und Rudolf Zwiener. 224 S. 1998. (3-428-09378-X). DM 118,— / öS 861,— / sFr 105,—.
- Nr. 164 **Gesamtwirtschaftliche und regionale Effekte von Bau und Betrieb eines Halbleiterwerkes in Dresden.** Von Heike Belitz und Dietmar Edler. 127 S. 1998. (3-428-09450-6). DM 106,— / öS 774,— / sFr 94,—.
- Nr. 165 **Umwelt und empirische Sozial- und Wirtschaftsforschung. Beiträge und Diskussionsberichte zu einer Tagung der Projektgruppe „Das Sozio-oekonomische Panel“ am Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung.** Hrsg. von Jürgen Schupp und Gert Wagner. 199 S. 1998. (3-428-09457-3). DM 118,— / öS 861,— / sFr 105,—.
- Nr. 166 **Evaluierung wettbewerbsorientierter Fördermodelle — Das Regionalprogramm für strukturschwache ländliche Räume in Schleswig-Holstein.** Von Martin Gornig und Kathleen Toepel. 166 S. 1998. (3-428-09477-8). DM 112,— / öS 818,— / sFr 99,50.
- Nr. 167 **Auswirkungen der Europäischen Währungsunion auf die deutsche Wirtschaft.** Von Sebastian Dullien und Gustav A. Horn. 95 S. 1999. (3-428-10017-4). DM 98,— / öS 715,— / sFr 89,—.
- Nr. 168 **E-Commerce — Erfolgsfaktoren von Online-Shopping in den USA und in Deutschland.** Von Brigitte Preißl und Hans-Jörg Haas unter Mitarbeit von Christian Rickert. 112 S. 1999. (3-428-10076-X). DM 106,— / öS 774,— / sFr 94,—.

Einer Teilaufgabe liegt ein Prospekt des Verlages Duncker & Humblot bei

Herausgeber: Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Königin-Luise-Str. 5, D-14195 Berlin
Telefon (0 30) 89 789-0 — Telefax (0 30) 89 789-200
DIW-Internet-Homepage: <http://www.diw.de>
Präsident: Prof. Dr. Klaus F. Zimmermann

Abteilungsleiterkollegium: Dr. Gustav A. Horn, Dr. Kurt Hornschild, Wolfram Schreittl, Ph. D.,
Dr. Bernhard Seidel, Prof. Dr. Gert G. Wagner, Dr. Hans-Joachim Ziesing
Präsident und Abteilungsleiter sind gemeinsam für die wissenschaftliche Leitung verantwortlich
Schriftleitung: Kurt Geppert, Jochen Schmidt, Dieter Teichmann

*Verteuerung von Erdöl, Erdgas und Mineralölprodukten: Potentielle Preiseffekte in den
Produktionsbereichen der deutschen Wirtschaft*

Bearbeitet von Joachim Schintke, Reiner Stäglin, Jörg-Peter Weiß

Energieträger Holz: Bestandsaufnahme und Perspektiven

Bearbeitet von Georg C. Goy

Verlag Duncker & Humblot GmbH, Carl-Heinrich-Becker-Weg 9, D-12165 Berlin, Telefon (0 30) 7 90 00 60

Nachdruck und sonstige Verbreitung — auch auszugsweise — nur mit Quellenangabe zulässig

Druck: Druckerei Conrad GmbH, Oranienburger Str. 172, D-13437 Berlin

Bezugspreis für den Jahrgang DM 210,—, vierteljährlich DM 65,—, Einzelnummer DM 15,—

Zuzüglich Versandkosten

ISSN 0012-1304