

Rüchläufige Deckung der Verkehrswegekosten in der Bundesrepublik Deutschland	63
Zum Problem der Energieeinsparung durch Umstrukturierung des Energieträgereinsatzes	67

DEUTSCHES INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

WOCHENBERICHT 7/79

Berlin

16. Februar 1979

46. Jahrgang

Rüchläufige Deckung der Verkehrswegekosten in der Bundesrepublik Deutschland

Die Kostendeckung — das Verhältnis zwischen Einnahmen und Kosten der Verkehrswege — hat sich seit 1966, dem Basisjahr der Wegekostenenquôte des Bundesverkehrsministeriums¹, ständig vermindert. 1975 deckten die wegespezifischen Abgaben bzw. anteiligen Tarifentgelte der Wegebenutzer im Straßenverkehr rund zwei Drittel, im Eisenbahnverkehr knapp die Hälfte und im Binnenschiffsverkehr lediglich 5 vH der Kosten, die aus der Bereitstellung und der Instandhaltung der Verkehrswege resultieren.

Im Auftrage des Bundesministers für Verkehr hat das DIW Wegekostenrechnungen für die Jahre 1972 und 1975 unter Verwendung des methodischen Ansatzes der Wegekostenenquôte von 1966 durchgeführt². Einwände, die im Verlauf der Wegekosten Diskussion gegen die Berechnungsmethoden in der Enquôte vorgebracht wurden, beeinflussen die zeitliche Vergleichbarkeit der Ergebnisse nicht wesentlich, wie Kontrollrechnungen ergeben haben. Die vorliegenden Ergebnisse sind vor allem als Tendenzaussagen über die Entwicklung der Kostendeckungsgrade in den einzelnen Verkehrsarten zu verstehen.

Die Kosten für die Verkehrswege, nach betriebswirtschaftlichen Grundsätzen berechnet, umfassen die Kapitalkosten, also Abschreibungen und kalkulatorische Zinsen, und die laufenden Kosten, d. h. die Ausgaben für Unterhalt und Betrieb der Verkehrswege, für Verwaltung und Verkehrspolizei. Grundlage für die Ermittlung der Kapitalkosten ist der aus der Anlagevermögensrechnung des DIW zur Verfügung stehende Wiederbeschaffungswert der

Verkehrswege auf der jeweiligen Preisbasis. Der Vermögenswert für die Straßen liegt nach dieser Rechnung für 1966 um ein Viertel unter dem Wert der Wegekostenenquôte³, für die Deutsche Bundes-

¹ Vgl. Arbeitsgruppe Wegekosten im Bundesverkehrsministerium: Bericht über die Kosten der Wege des Eisenbahn-, Straßen- und Binnenschiffsverkehrs in der Bundesrepublik Deutschland. Schriftenreihe des Bundesministers für Verkehr, Heft 34, Bad Godesberg 1969.

² Vgl. Heinz Enderlein: Neuberechnung der Wegekosten im Verkehr für das Jahr 1975. Sonderhefte des DIW, Nr. 127, 1978; vgl. auch: Direkte und indirekte gesamtwirtschaftliche Auswirkungen von Kostenänderungen durch verkehrspolitische Maßnahmen auf Preise, Produktion und Beschäftigung. Bearbeitet von Heinz Enderlein, Heilwig Rieke, Hans Wessels unter Mitarbeit von Peter Lünsdorf. Gutachten des DIW im Auftrage des Bundesministers für Verkehr (als Manuskript vervielfältigt), Berlin 1977.

³ Zur Beurteilung dieser Differenz liegt eine Stellungnahme des DIW vor. Vgl. Bernd Bartholmai: Analyse des Angebotspotentials und Projektion des Investitionsbedarfs im Verkehr in der Bundesrepublik Deutschland. Beiträge zur Strukturforchung des DIW, Heft 20, 1972.

Kosten der Verkehrswege 1975
in Mill. DM

	Deutsche Bundesbahn	Straßen	Binnen- wasserstraßen ¹⁾
Kapitalkosten	5 879	26 693	2 038
Abschreibungen	1 554	6 543	311
Zinsen	4 325	20 150	1 727
Laufende Kosten	4 481	7 399	432
Unterhaltung	2 397	1 794	162
Betrieb und Verwaltung ²⁾	2 084	5 605	270
Wegekosten insgesamt	10 360	34 092	2 470
abzüglich Mehrwertsteuer ³⁾	-	200	18
Wegekosten	10 360	33 892	2 452
Darunter: Dem Verkehr zuzurechnen	10 360	31 760	1 422 ⁴⁾

1) Binnenschiffahrts- und Seeschiffahrtsstraßen. - 2) Einschließlich Verkehrspolizei. - 3) In den Kosten für die Unterhaltung und in den Abschreibungen der seit 1968 getätigten Investitionen enthaltene Mehrwertsteuerbelastung. - 4) Binnenschiffahrtsanteil.

Quellen: Der Bundesminister für Verkehr, Berechnungen des DIW.

bahn und die Wasserstraßen ist er dagegen nahezu identisch. Im Gegensatz zu einer früheren Berechnung für 1966 und 1972⁴ ist in diese Untersuchung, analog dem Wegekostenbericht des Bundesministers für Verkehr, auch der Grundstückswert einbezogen worden. Als Zinssatz wurde entsprechend der Enquête die Rendite der Anleihen der öffentlichen Hand verwendet⁵.

Für die Benutzung der Verkehrswege des Eisenbahn-, Straßen- und Binnenschiffsverkehrs werden keine vergleichbaren spezifischen Wegeentgelte erhoben. Als Einnahmen aus dem Schienenverkehr wurde — der Kostenrechnung der Deutschen Bundesbahn entsprechend — ein Teil der Tarifeinnahmen und der Bundesleistungen eingesetzt, die zum Ausgleich des Einnahmeverlustes infolge sozialpolitisch bestimmter Tarife gewährt werden. Kraftfahrzeug- und Mineralölsteuer sind als Entgelt für die Straßenbenutzung, die auf den abgabepflichtigen Kanälen und kanalisierten Flüssen erhobenen Schiffsahrtabgaben als Wegeentgelt für die Benutzung der Wasserstraßen definiert.

Eisenbahnverkehr

Sowohl im Personen- als auch im Güterverkehr der Deutschen Bundesbahn konnte 1975 nur noch knapp die Hälfte der Wegekosten durch entsprechende Einnahmen gedeckt werden. Der Rückgang der Quoten um 32 bzw. 38 vH gegenüber 1966 macht deutlich, daß die Entwicklung der Beförderungs- und Frachtsätze weit hinter der Kostenentwicklung zurückgeblieben ist.

Zwischen 1966 und 1975 erhöhten sich die Preisindizes für Tiefbauten und maschinelle Ausrüstungen um mehr als die Hälfte. Die Auswirkungen durch Erweiterung oder qualitative Verbesserung des Angebotspotentials blieben dagegen gering.

Stark gegenläufig war die Entwicklung von Wegeeinnahmen und Wegekosten im Stückgut- und Expreßgutverkehr. Hier verringerte sich von 1966 bis 1975 die Kostendeckung um knapp 50 bzw. 60 vH auf weniger als ein Drittel, während im Wagenladungsverkehr 1975 noch annähernd die Hälfte der Wegekosten gedeckt wurde.

Beim Personennahverkehr ist die Quote von 1966 bis 1972 leicht gestiegen und hat danach bei 43 vH stagniert. Diese Entwicklung resultiert aus den drastisch erhöhten Bundesleistungen zum Ausgleich der Mindereinnahmen infolge sozialpolitisch bestimmter Tarife. Die Ausgleichszahlungen beliefen sich 1975 auf 2,4 Mrd. DM, das sind zwei Drittel der Gesamteinnahmen in diesem Verkehrsbereich, während sie 1966 mit 0,1 Mrd. DM lediglich 10 Prozent ausgemacht hatten.

Im Personenfernverkehr, der seine Wegekosten 1966 mit rund 90 vH noch annähernd gedeckt hatte,

⁴ Vgl. Die Kostendeckung für die Verkehrswege in der Bundesrepublik Deutschland. Bearbeiter: Heinz Enderlein. In: Wochenbericht des DIW, Nr. 46/1977, S. 401 ff.

⁵ Zu den für einen Zeitraum von jeweils zehn Jahren ermittelten Durchschnittswerten vergleiche Angaben in Fußnote 1 der Tabelle „Vergleich der Kostendeckungsgrade der Verkehrswege 1966, 1972 und 1975“.

Einnahmen der Verkehrswege 1975
in Mill. DM

Deutsche Bundesbahn	4 722
Anteilige Tarifeinnahmen	3 861
Anteilige Bundesleistungen ¹⁾	861
Straßen	20 381
Kraftfahrzeugsteuer	5 303
Mineralölsteuer ²⁾	15 058
Parkgebühren ³⁾	20
Wasserstraßen	68
Schiffahrtabgaben	68
Mineralölsteuer	-

1) Anteil der Beiträge des Bundes zur Verminderung der Kostenunterdeckung im Personennahverkehr, im sozialbegünstigten Personenfernverkehr und zum Ausgleich der Saartarife. - 2) Mineralölsteuerbelastung des Kraftfahrzeugverkehrs abzüglich der vom Bund gezahlten Gasölbetriebsbeihilfe für den Linienverkehr mit Omnibussen im öffentlichen Personennahverkehr in Höhe von 256 Mill. DM. - 3) Verbleibender Anteil (50 vH) nach Abzug der Investitions- und Betriebskosten.

Quellen: Der Bundesminister für Verkehr, Deutsche Bundesbahn, Berechnungen des DIW.

sank die Quote bis 1975 auf reichlich 50 vH. Die 1975 erstmals vom Bund geleisteten Ausgleichszahlungen für den Einnahmeverlust aufgrund der ermäßigten Beförderungssätze im sozialbegünstigten Personenfernverkehr in Höhe von 100 Mill. DM beeinflussten diese Entwicklung nicht nennenswert.

Straßenverkehr

Obwohl die Einnahmen aus der Kraftfahrzeug- und Mineralölsteuer 1975 doppelt so hoch waren wie 1966, hat sich die Wegekostendeckung beim Straßenverkehr bis 1975 deutlich verringert. Beim voll abgabepflichtigen Kraftfahrzeugverkehr⁶ wurde 1975 ein Deckungsgrad von 73 vH erreicht, das ist ein Viertel weniger als 1966. Die Heraufsetzung der Steuersätze für Vergaserkraftstoff (von 32 Dpf/l auf 44 Dpf/l) und Dieselmotorkraftstoff (von 30 Dpf/l auf 42 Dpf/l) hat also nicht ausgereicht, um die Mehrkosten zu decken. Die Kostensteigerung um 150 vH war etwa zu gleichen Teilen durch die umfangreiche Erweiterung des Straßennetzes und die Verteuerung des Straßenbaus bedingt.

Lediglich die beachtliche Heraufsetzung der Kraftfahrzeugsteuersätze für Lastkraftwagen über 7 t Gesamtgewicht und die Aufhebung der Kfz-Steuerermäßigung für Sattelanhänger haben 1972 vorübergehend zu einer leichten Verbesserung der Wegekostendeckung für diese Fahrzeugarten geführt.

Bei Personen- und Kombinationskraftwagen wurde 1975 mit 86 vH wiederum der höchste Wegekostendeckungsgrad erreicht. 1966 hatten die als Wegeeinnahmen definierten Kraftfahrzeug- und Mineralöl-

steuerabgaben für diese Fahrzeuge allerdings noch um 14 vH über den zugeordneten Wegekosten gelegen.

Mit den entsprechenden Abgaben für Nutzfahrzeuge des Güterverkehrs⁷ konnte dagegen 1975 lediglich die Hälfte der Wegekosten gedeckt werden. Dieser Deckungsgrad entsprach 1975 dem des Wagenladungsverkehrs der Deutschen Bundesbahn, während er 1966 mit 67 vH noch um 10 Prozentpunkte unter jenem lag.

Der ausländische Kraftfahrzeugverkehr in der Bundesrepublik deckte 1975 nur ein Fünftel der ihm anzulastenden Wegekosten. Die Wegeeinnahmen bestehen hier lediglich aus geringfügigen Mineralölsteuerabgaben, da für diese Fahrzeuge einerseits überwiegend keine Kraftfahrzeugsteuer erhoben wird und andererseits von ihnen zum Teil Kraftstoff mitgeführt und verbraucht wird, der nicht der Mineralölbesteuerung in der Bundesrepublik unterliegt.

Binnenschifffahrt

Der schon 1966 niedrige Kostendeckungsgrad der Binnenschifffahrt in Höhe von 8 vH für alle Wasserstraßen und 10 vH für die abgabepflichtigen Wasserstraßen hat sich bis 1975 halbiert. Dieses Verhältnis zwischen Wegeeinnahmen – den auf den abgabepflichtigen Kanälen und kanalisierten Flüssen erhobenen Schiffahrtabgaben – und Wegekosten macht deutlich, daß selbst bei einer drastischen Erhöhung der Schiffahrtabgaben keine wesentliche Verbesserung des Kostendeckungsgrades erreicht würde. Allein die inflationsbedingte Kostensteigerung im Zeitraum 1966 bis 1975 beläuft sich auf mehr als das Zwanzigfache der Einnahmeerhöhung von 18 Mill. DM, ganz abgesehen von den zusätzlichen Kapitalkosten in gleicher Höhe, die aus Kapazitätserweiterungen und qualitativer Verbesserung der Verkehrsanlagen resultieren.

Zusammenfassung und Bewertung

Die Kostendeckung für die Wege des Eisenbahn-, Straßen- und Binnenschiffsverkehrs geht, wenn auch je nach Verkehrsart unterschiedlich stark, ständig zurück. Damit wird deutlich, daß die Verkehrsteilnehmer unmittelbar in immer geringerem Umfang zur Finanzierung der aus der Bereitstellung, der

⁶ Ausgenommen sind u. a. die von der Kraftfahrzeug- und/oder Mineralölsteuer befreiten Mopeds, Personenkraftwagen der Körperbehinderten, Fahrzeuge der Bundeswehr, Polizei, Feuerwehr, Straßenreinigung sowie die im Linienverkehr eingesetzten Omnibusse des öffentlichen Straßenpersonennahverkehrs und die in der Land- und Forstwirtschaft eingesetzten Fahrzeuge.

⁷ Lastkraftfahrzeuge, Zugmaschinen, Kraftfahrzeuganhänger zur Lastenbeförderung und Sattelzüge.

Vergleich der Kostendeckungsgrade der Verkehrswege¹⁾ 1966, 1972 und 1975

Verkehrsweg Verkehrsart	Kostendeckungsgrad in vH			Veränderungsrate in vH		
	1966	1972	1975	1972/66	1975/72	1975/66
Deutsche Bundesbahn ²⁾	67,1	53,6	45,6	- 20,1	- 14,9	- 32,0
Personenverkehr	57,0	49,8	45,8	- 12,6	- 8,0	- 19,6
Personenfernverkehr	88,4	63,3	52,3	- 28,4	- 17,4	- 40,8
Personennahverkehr	39,1	43,5	42,5	+ 11,3	- 2,3	+ 8,7
Güterverkehr	73,5	55,8	45,5	- 24,1	- 18,5	- 38,1
Wagenladungsverkehr	76,8	58,8	47,8	- 23,4	- 18,7	- 37,8
Stückgutverkehr	54,0	35,3	28,6	- 34,6	- 19,0	- 47,0
Expresgutverkehr	66,9	36,2	28,3	- 45,9	- 21,8	- 57,7
Straßen ³⁾						
Inländische Fahrzeuge						
Voll abgabepflichtiger Kraftfahrzeugverkehr	95,6	85,0	72,7	- 11,1	- 14,5	- 24,0
Darunter:						
Personen- und Kombinationskraftwagen	114,4	99,8	86,3	- 12,8	- 13,5	- 24,6
Nutzfahrzeuge des Güterverkehrs ⁴⁾	67,3	60,5	49,5	- 10,1	- 18,2	- 26,4
Darunter:						
Lastkraftfahrzeuge	74,5	68,2	55,8	- 8,5	- 18,2	- 25,1
Darunter:						
bis 3,5 t Gesamtgewicht	85,7	77,4	63,3	- 9,7	- 18,1	- 26,1
über 12 t Gesamtgewicht	57,1	60,4	49,4	+ 5,8	- 18,2	- 13,5
Sattelleinheiten	50,6	55,1	45,1	- 8,9	- 18,2	- 10,9
Sonderkraftfahrzeuge nicht zur Lastenbeförderung	74,3	68,3	60,1	- 8,1	- 12,0	- 19,1
Kraftomnibusse	92,7	81,5	69,5	- 12,1	- 14,7	- 25,0
Nicht oder teilweise abgabepflichtiger Fahrzeugverkehr ⁵⁾	22,2	14,0	13,9	- 36,9	- 0,7	- 37,4
Inländische Fahrzeuge zusammen	84,1	74,2	65,6	- 11,8	- 11,6	- 22,0
Ausländische Fahrzeuge	24,2	25,7	21,2	+ 6,2	- 17,5	- 12,4
Insgesamt	82,6	72,9	64,2	- 11,7	- 11,9	- 22,3
Binnenwasserstraßen ⁶⁾	7,7	4,9	4,8	- 36,4	- 2,0	- 37,7
Abgabepflichtige Wasserstraßen	10,0	6,1	5,8	- 39,0	- 4,9	- 42,0

1) Bei einer Kapitalverzinsung nach den Durchschnittswerten der Renditen der Anleihen der öffentlichen Hand (1958 - 1967 = 6,5 vH p.a., 1964 - 1973 = 7,5 vH p.a., 1967 - 1976 = 8,0 vH p.a.). - 2) Bei anteiliger Betriebskostendeckung sowie unter Einbeziehung des auf den Verkehrsweg entfallenden Anteils der Leistungen des Bundes zur Verminderung der Kostenunterdeckung im Personennahverkehr, im sozialbegünstigten Personenfernverkehr und zum Ausgleich der Saartarife nach § 28 a BbG. - 3) Bei Grenzkostenberechnung nach Ergebnissen des AASHO-Road-Tests. - 4) Lastkraftfahrzeuge, Zugmaschinen, Kraftfahrzeuganhänger und Sattelzüge. - 5) Von der Kraftfahrzeugsteuer und / oder Mineralölsteuer befreite motorisierte Zweiräder, Personenkraftwagen, Lastkraftfahrzeuge, Sonderkraftfahrzeuge, Kraftomnibusse (im öffentlichen Personennahverkehr) und Zugmaschinen (vor allem in der Landwirtschaft) sowie nicht abgabepflichtige Fahrzeuge (Fahrräder, Gespannfahrzeuge und Straßenbahnen, soweit sie Straßenraum beanspruchen). - 6) Der Binnenschiffahrt zuzurechnender Anteil.

Quelle: Berechnungen des DIW.

Unterhaltung und dem Betrieb der Verkehrswege resultierenden Kosten beitragen.

Im Güterverkehr wurden 1975 sowohl auf der Schiene als auch auf der Straße die Wegekosten zu 50 vH gedeckt. Beim Güterverkehr auf Binnenwasserstraßen liegt die Quote dagegen lediglich bei 5 vH. Es muß darauf hingewiesen werden, daß die in internationalen Verträgen verankerte Mineralölsteuerbefreiung von Dieselmotorkraftstoff zum Antrieb von

Binnenschiffen — ausschlaggebend für die unbefriedigende Wegekostendeckung — nicht nur Auswirkungen auf die Tarifgestaltung der Binnenschiffahrt, sondern zwangsläufig auch auf die Einnahmenentwicklung und damit auf die Wegekostendeckung des konkurrierenden Verkehrsträgers Schiene hat.

Im Individualverkehr mit Personenkraftwagen ist der Wegekostendeckungsgrad knapp doppelt so hoch (86 vH) wie im Personenverkehr der Eisenbahn

(46 vH). Hier muß jedoch berücksichtigt werden, daß eine volle Kostenanlastung im Schienenverkehr zumindest in den Ballungsgebieten zu unerwünschten Verkehrsverlagerungen auf die ohnehin in diesen Räumen überlasteten Straßen führen würde.

Die Untersuchungsergebnisse stellen keine gesamtwirtschaftliche Bilanz, z. B. in Form einer vollständigen Kosten-Nutzen-Analyse, dar, in der alle sozio-ökonomisch relevanten Aspekte des Verkehrs berücksichtigt sind. Dazu müßten zum Beispiel auch die den Verkehrswegebenutzern anzulastenden Kosten für die Beseitigung der von ihnen verursachten Abgas- und Lärmbelastungen in die Berechnungen einbezogen werden. Da jedoch die Diskussion über die jeweiligen Genzwerte noch nicht

abgeschlossen ist, stehen gegenwärtig keine gesicherten und für alle Verkehrswege vergleichbaren Angaben zur Verfügung. Nach einer vorläufigen Schätzung ist die durch solche Einflüsse entstehende Kostenbelastung im Straßenverkehr weit höher als im Schienen- und Binnenschiffsverkehr.

Ein weiterer, hier nicht berücksichtigter Aspekt sind die Schäden bzw. Kosten durch Verkehrsunfälle (Verkehrstote und Schwerverletzte), die fast ausschließlich im Straßenverkehr verursacht werden.

Schon diese Einschränkungen machen deutlich, daß aus den hier vorgelegten Berechnungen allein keine Forderungen für eine Änderung der steuerlichen Belastung und Subventionierung von Verkehrsleistungen abgeleitet werden können.

Zum Problem der Energieeinsparung durch Umstrukturierung des Energieträgereinsatzes

Oberstes Ziel der Energiepolitik in der Bundesrepublik Deutschland ist die Sicherstellung der Energieversorgung. Die Nachfrage nach Energie könnte aber nur dann jederzeit vollständig befriedigt werden, wenn ausreichende natürliche Ressourcen der benötigten Energieträger vorhanden wären und die Energieverbraucher einen ihrem Bedarf entsprechenden ungehinderten Zugang zu diesen Ressourcen hätten. In der Bundesrepublik Deutschland fehlen indes ausreichende, der Struktur des Energieverbrauches entsprechende Energievorkommen weitgehend. Daher wurden im Rahmen des Energieprogramms der Bundesregierung sowie der beiden Fortschreibungen Vorstellungen entwickelt, unter denen das Ziel „Einsparen von Energie“ höchste Priorität bekam. Der Realisierung dieses Zieles können Maßnahmen dienen, die direkt oder indirekt wirken.

Von direkter Energieeinsparung wird gesprochen, wenn beispielsweise der Energieverbrauch „am Ort“ des Verbrauchs ohne Komforteinbuße für Haushalte und Kleinverbraucher oder Produktionsminderung in der Industrie verringert wird. Auch die Verbesserung der Wärmedämmung von Wohngebäuden führt zu direkter Energieeinsparung.

Während die Maßnahmen zur direkten Energieeinsparung sowohl im Endenergie- als auch im Umwandlungsbereich getroffen werden können, ist die indirekte Einsparung von Energie im wesentlichen auf die Industrie, die Haushalte und Kleinverbraucher und den Verkehrssektor beschränkt.

Um eine indirekte Energieeinsparung handelt es sich, wenn z. B. energie-intensive Industriezweige

ihren Standort und damit auch den Energieverbrauch von einem Wirtschaftsraum in einen anderen verlagern oder wenn verstärkt vom energie-intensiven Individual- auf den energie-extensiven Kollektivverkehr übergegangen wird.

Bei der Entscheidung darüber, wo und welche Maßnahmen zur Energieeinsparung durchgeführt werden sollen, ist zu berücksichtigen, daß die Wirkungen unterschiedlich sind, je nach

- Verwendungsbereich der Energie, d. h. je nach dem, ob die Sparmaßnahmen die Industrie, den Sektor der Haushalte und sonstigen Kleinverbraucher oder den Verkehr treffen sowie
- Verwendungszweck der Energie, d. h. je nach dem, ob sie zur Raumheizung, zur Erzeugung von Prozeßwärme oder zu Beleuchtungszwecken eingesetzt wird.

Tabelle 1 zeigt die unterschiedliche Energie-Intensität einzelner Industriezweige.

Wie ersichtlich, nimmt die Energie-Intensität in der Bundesrepublik Deutschland von der Investitionsgüterindustrie mit knapp 80 kg SKE pro 1 000,— DM Nettoproduktionswert über die Verbrauchsgüterindustrie mit rund 140 kg SKE, die Nahrungs- und Genußmittelindustrie mit rund 160 kg SKE zu, bis hin zur Grundstoff- und Produktionsgüterindustrie mit 860 kg SKE bzw. dem Bergbau mit fast 1,6 t SKE pro 1 000,— DM Nettoproduktionswert. In den einzelnen Industriehauptgruppen gibt es jedoch Industriezweige, deren Energie-Intensität weit über dem Gruppendurchschnitt liegt, z. B. der Straßenfahrzeugbau mit 130 kg SKE in der Investitionsgüter-

Energieintensität¹⁾ ausgewählter hauptbeteiligter Industriezweige und -gruppen in der Bundesrepublik Deutschland im Jahre 1976 bezogen auf das effektive Nettoproduktionsvolumen zu Preisen von 1970

in kg SKE/1000,— DM

	Kohle	Öl	Gas	Strom	Gesamt
BERGBAU	945	26	448	159	1 578
GRUNDSTOFF- UND PRODUKTIONS- GÜTERINDUSTRIEN	272	259	204	125	860
darunter					
Eisenschaffende Industrie	1 423	334	271	179	2 207
Chemische Industrie	103	154	169	117	543
INVESTITIONSGÜTERINDUSTRIEN	5	33	22	20	80
darunter					
Maschinenbau	5	36	17	17	75
Straßenfahrzeugbau	11	44	43	32	130
Elektrotechnische Industrie	3	22	7	16	48
VERBRAUCHSGÜTERINDUSTRIEN	6	66	36	27	135
darunter					
Feinkeramische Industrie	4	46	245	34	329
Glasindustrie	0	238	199	54	491
Kunststoffverarbeitende Industrie	7	52	10	41	110
Textilindustrie	14	103	41	39	197
Bekleidungsindustrie	1	27	2	6	36
NAHRUNGS- UND GENUSSMITTEL- INDUSTRIEN	12	107	24	20	163
INDUSTRIEN, GESAMT	109	112	89	55	365

1) In diesen Werten sind jeweils industrielle Kraftwirtschaft und nichtenergetischer Verbrauch enthalten.

Quellen: Energieverbrauch: Statistisches Jahrbuch 1978 für die Bundesrepublik Deutschland, Verlag Kohlhammer, Stuttgart und Mainz 1978.

Nettoproduktionsvolumen: R. Krengel, E. Baumgart, A. Boneß, R. Pischner u. K. Droege: Produktionsvolumen und -potential, Produktionsfaktoren der Industrie im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland. Statistische Kennziffern des DIW, 20. Folge, 1970-1977.

industrie, die Glasindustrie mit rund 500 kg SKE in der Verbrauchsgüterindustrie bis hin zur eisenschaffenden Industrie mit rund 2,2 t SKE in der Grundstoff- und Produktionsgüterindustrie.

Die vier verbrauchsstärksten Industriezweige in der Bundesrepublik Deutschland (eisenschaffende und chemische Industrie, Bergbau und Industrie der Steine und Erden) erreichen einen Anteil von rund 2/3 des Gesamtenergieverbrauchs. Mit knapp 1,0 t SKE pro 1 000,— DM sind sie weitaus energieintensiver als die restliche Industrie mit 160 kg SKE pro 1 000,— DM.

Als Objekte für Energieeinsparungsmaßnahmen in der Industrie haben dementsprechend diese vier Sektoren zu gelten, innerhalb dieser Gruppen vor allem die Verwendungsbereiche

- Prozeßwärme sowie
- Raumheizung, d. h. im Prinzip der gesamte Wärmemarkt der Industrie (vgl. Tabelle 2 und Schaubild 1).

Während sich in der Industrie als Ansatzpunkt für Maßnahmen zur direkten Energieeinsparung die Bereiche „Prozeßwärme“ und „Raumheizung“ emp-

fehlen, ist es im Sektor der Haushalte und sonstigen Kleinverbraucher überwiegend der Bereich der „Raumheizung“ (vgl. Schaubild 1), da im Haushaltssektor mit 80 vH der größte Teil des Energieverbrauchs auf diesen Verwendungszweck entfällt.

Dabei können bei der direkten Einsparung von Energie im Sektor der Haushalte und sonstigen Kleinverbraucher die notwendigen technischen Maßnahmen ergänzt werden durch mehr organisatorische, von der Verhaltensweise der Verbraucher abhängige Maßnahmen.

Zu den technisch möglichen Maßnahmen zur Energieeinsparung im Sektor der Haushalte und Kleinverbraucher zählen

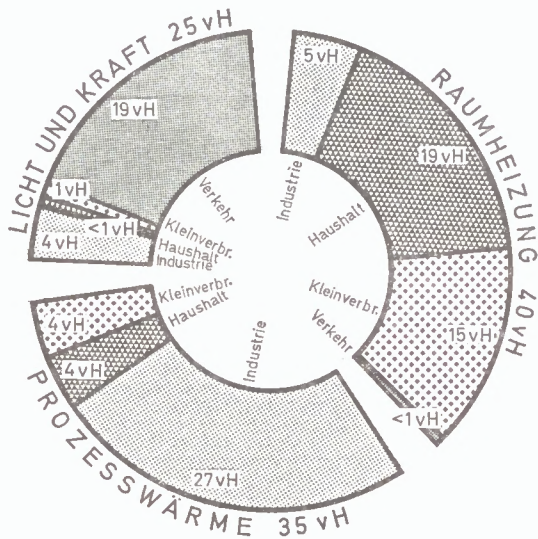
- die Veränderung der Bauweise bei der Errichtung von Neubauten und der Umbau von Altbauten,
- der Einsatz neuer Technologien wie die Verwendung von Wärmepumpen, Haushaltswärmezentren oder die Sonnenenergie.

Zur indirekten Einsparung von Energie in diesem Bereich gehört jedoch vor allem

- die Umstrukturierung des Energieträgereinsatzes bei der Erzeugung der Nutzenergie „Wärme“.

Aufteilung des Endenergieverbrauches auf die verschiedenen Nutzenergien der Bundesrepublik Deutschland im Jahre 1975

Endenergieverbrauch 234,0 Mill. t SKE



Quelle: Helmut Schäfer, Kernfragen, Econ-Verlag, Düsseldorf-Wien, 1978.

DIW 79

Aufgliederung des Endenergieverbrauches der Bundesrepublik Deutschland nach Anwendungsbereichen im Jahre 1975 in vH

	Industrie	Haus-halte	Klein-verbraucher	Verkehr	Ins-gesamt
Raumheizung	14	79	75	5	40
Prozeßwärme	75	17	20	-	35
Licht, Kraft etc.	11	4	5	95	25
Insgesamt	100	100	100	100	100

Quelle: Nach Helmut Schäfer, Kernfragen, Econ Verlag, Düsseldorf-Wien 1978.

sichtiger Strukturveränderungen von energie-intensiven zu energie-extensiven Produkten festzustellen.

Dagegen besteht die Möglichkeit einer Quantifizierung der Einsparung durch Umstrukturierung des Energieverbrauches. Bei der Abhängigkeit der Bundesrepublik Deutschland von den Rohölimporten ist es naheliegend, die Sekundärenergieträger „Mineralölprodukte“ z. B. durch einen einheimischen Primärenergieträger zu ersetzen. Die Folge wäre jedoch lediglich ein geringerer Anteil der Mineralölprodukte am Gesamtenergieverbrauch, nicht jedoch der ebenfalls gewünschte **Einsparungseffekt**. Anders würde es dagegen aussehen, wenn der Sekundärenergieträger **Strom** durch einen Primärenergieträger, z. B. Erdgas, ersetzt würde. Eine solche Umstrukturierung ermöglichte Einsparungseffekte; sie würden sich aus den unterschiedlichen Wirkungsgraden

- bei der Nutzenergieverwendung von Primärenergie im Endbereich sowie
- der Erzeugung des Stromes im Umwandlungsbereich ergeben.

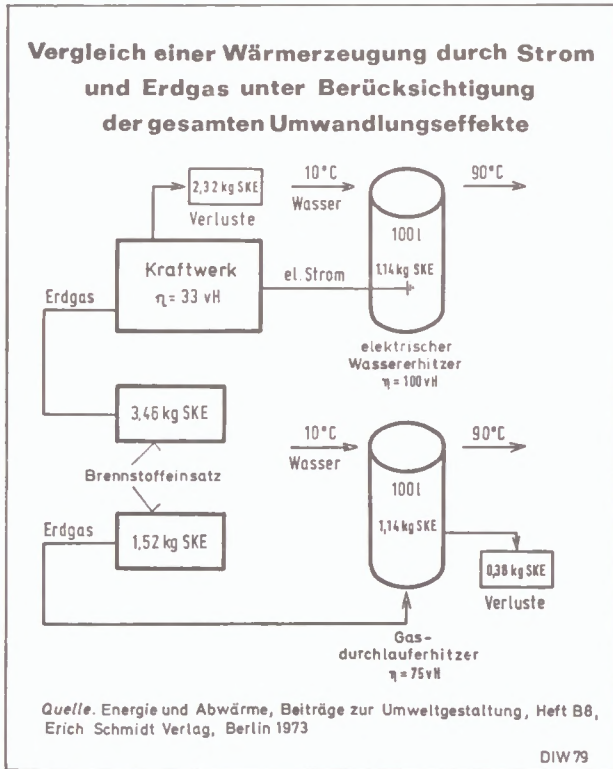
Schaubild 2 zeigt, daß z. B. durch den **direkten Einsatz** des gasförmigen Energieträgers zur Warmwassererzeugung über 50 vH Primärenergie, verglichen mit der Warmwasserbereitung auf der Basis des Sekundärenergieträgers Strom, eingespart werden können.

Da es in der Bundesrepublik neben dem Primärenergieträger Erdgas jedoch weitere Primärenergieträger, vor allem die Stein- und Braunkohle, gibt, die zumindest dem Ziel der Sicherheit der Versorgung genügen, soll die Einsparungsmöglichkeit durch Substitution von Sekundär- durch Primärenergieträger noch etwas genauer betrachtet werden. Als Kriterien werden die Faktoren Sicherheit, Preiswürdigkeit und Umweltfreundlichkeit des in Frage kommenden Energieträgers eingeführt, um festzustellen, welche Primärenergieträger am ehesten zur Substitution der Sekundärenergie „Strom“ herangezogen werden können.

Zu den Möglichkeiten im Industriebereich, **indirekt** Energie zu sparen, gehören

- die Umstrukturierung der gegenwärtigen Investitions- und Konsumgüterpalette mit dem Ziel, energie-intensive durch energie-extensive Investitions- bzw. Konsumgüter zu ersetzen,
- der Ersatz der energie-intensiven durch energie-extensive Werkstoffe und Verfahren,
- die Wiederverwendung von bereits eingesetztem, vor allem energie-intensivem Material,
- die generelle Veränderung der Lebensdauer der Produkte,
- die Verlagerung von energie-intensiven Betrieben in andere Wirtschaftsräume sowie auch hier wieder
- die Umstrukturierung des Energieträgereinsatzes.

Eine Quantifizierung möglicher Energieeinsparungen in der Industrie durch die genannten Maßnahmen ist wegen fehlenden Datenmaterials zur Zeit nicht möglich. Weder existiert statistisches Basismaterial über die Energie-Intensität der Herstellung bestimmter Investitions- und Konsumgüter, noch ist die Energie-Intensität bestimmter Werkstoffe und Halbfertigerzeugnisse bekannt, die zur Erzeugung dieser Güter benötigt werden. Insofern bietet sich zur Zeit kaum eine Möglichkeit, die Wirkung beab-



Zwar ist die Bewertung (siehe Tabelle 3) der Steinkohle unter dem Aspekt der Sicherheit mit 3 Punkten – als Folge ausreichend großer Vorkommen im Inland – die günstigste; gleiches gilt für die Braunkohle, bei der zur Sicherheit noch die „Preiswürdigkeit“ hinzukommt. Beide Primärenergieträger sind jedoch unter dem Aspekt der Umweltfreundlichkeit im Vergleich zum Erdgas negativ zu beurteilen. Eine Addition der bewerteten Faktoren Sicherheit, Preis und Umwelt, ergänzt um eine Bewertung des Einspar-effektes, führt dazu, daß zur Substitution von Sekundärenergie vorwiegend Erdgas einzusetzen wäre. Dabei wäre jedoch nicht nur anzustreben, daß Erdgas mit dem elektrischen Strom – soweit nach dem Preisbildungsprinzip der Anlegbarkeit des Erdgaspreises an die Preise der Konkurrenzenergie mög-

Bewertung!) ausgewählter Primärenergieträger nach ihrer Bedeutung für energiepolitische Grundziele

	Stein- kohle	Braun- kohle	Mineral- öl	Erdgas
Sicherheit	3	↑	↓	→
Umweltverträglichkeit	2	↓	↓	↑
Preiswürdigkeit	1	↑	↑	↑
geeignet zur Substitution von Sekundärenergie unter Einsparungsaspekten	1	↑	↓	↑
Bewertungsergebnis	4	4	1	5,5

1) Pfeil abwärts = 0, aufwärts = vollwertig, waagrecht = halbwertig.
Quelle: U. Dolinski und H.-J. Ziesing in Sicherheits-, Preis- und Umweltaspekte der Energieversorgung, Sonderhefte des DIW, Nr. 113/1976.

lich – um den Zuwachs auf dem Wärmemarkt konkurriert, sondern daß Strom, der z. B. zu Heizzwecken bereits im Haushalt und bei den Kleinverbrauchern eingesetzt wird, auch „resubstituiert“ wird.

Erste Untersuchungen für den Sektor der Haushalte und Kleinverbraucher lassen erwarten, daß eine Substitution des Sekundärenergieträgers Strom durch den Primärenergieträger Erdgas in Höhe von 8 bis 10 Mill. t SKE möglich ist, was einer Einsparung an Primärenergie in Höhe von 13 bis 15 Mill. t SKE entsprechen würde. Es zeigt sich somit, daß alles in allem durch den verstärkten Einsatz von Erdgas in bisher vorwiegend durch den Strom gedeckten Verwendungsbereichen Einsparungen möglich sind, die in ihren Dimensionen denen nicht nachstehen, die z. B. mittelfristig bis langfristig durch verbesserte Wärmedämmung erreicht werden können.

Herausgeber: Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Königin-Luise-Straße 5, D-1000 Berlin 33
Telefon (030) 8 29 11

Präsident: Dr. Karl König

Abteilungsleiterkollegium: Dr. Oskar de la Chevallerie, Dr. Doris Cornelsen, Dr. Fritz Franzmeyer, Prof. Dr. Wolfgang Kirner, Prof. Dr. Rolf Krengel, Dr. Manfred Liebrucks, Dr. Reinhard Pohl, Dr. Horst Seidler, Dr. Wolfgang Watter
Präsident und Abteilungsleiter sind gemeinsam für die wissenschaftliche Leitung verantwortlich

Schriftleitung: Dr. Klaus Henkner.

Rückläufige Deckung der Verkehrswegekosten in der Bundesrepublik Deutschland bearbeitet von Heinz Enderlein. — Zum Problem der Energieeinsparung durch Umstrukturierung des Energieträgereinsatzes bearbeitet von Urs Dolinski und Klaus-Dieter Labahn.

Verlag: Duncker & Humblot, Dietrich-Schäfer-Weg 9, D-1000 Berlin 41. Nachdruck und sonstige Verbreitung — auch auszugsweise — nur mit Quellenangabe zulässig. Druck: Zippel-Druck in Firma Büro-Technik Berlin, Muskauer Str. 43, D-1000 Berlin 36.
Bezugspreis für den Jahrgang DM 80,—, vierteljährlich DM 25,—, Einzelnummer DM 3,—.