CO2-Minderung in Deutschland: Nationale Aufgaben und Handlungsfelder

Torsten Fleischer

Vollständige bibliographische Angaben

Fleischer, T.: CO_2-Minderung in Deutschland: Nationale Aufgaben und Handlungsfelder. In: Kopfmüller, J.; Coenen, R. (Hrsg.): Risiko Klima. Der Treibhauseffekt als Herausforderung für Wissenschaft und Politik. Frankfurt: Campus 1997, S. 201-262 (Veröffentlichungen des Instituts für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS), Bd. 4)

Hinweis zur vorliegenden Kopie

Für die vorliegende elektronische Kopie wurde das Original eingescannt und mit OCR-Software (Optical Character Recognition) bearbeitet. Das angezeigte Seitenabbild entspricht unter Berücksichtigung der Qualitätseinbußen beim Scannen dem Buchlayout. Durch die OCR-Software wurde zusätzlich die Durchsuchbarkeit des Textes ermöglicht. Auf Grund einer gewissen Fehleranfälligkeit des Verfahrens kann keine Garantie gegeben werden, dass der so erzeugte Text hundert Prozent mit dem Originaltext identisch ist. Mit Fehlern muss gerechnet werden. Eine intellektuelle Kontrolle des OCR-Ergebnisses hat nicht stattgefunden. Wird Text aus dem Dokument kopiert, basiert der exportierte Text auf dem OCR-Ergebnis und kann deshalb ebenfalls Fehler enthalten.

CO_2-Minderung in Deutschland: Nationale Aufgaben und Handlungsfelder

Torsten Fleischer

Gliederung

1. Die klimapolitischen Ziele

2. Globale anthropogene Emissionen von Treibhausgasen

3. Klimarelevante Emissionen in Deutschland: Historische Entwicklung und derzeitige Situation

3.1 Entwicklungen bei einzelnen Treibhausgasen

4. Politische Vorgaben zur Emissionsminderung bei Treibhausgasen: Entwicklung der Beschlußlage und gegenwärtige Situation

5. Umsetzung

5.1 Vorbemerkung: Grundsätzliches zu umweltpolitischen Instrumenten
5.2 Das nationale CO_2-Minderungsprogramm
5.3 Diskussion einzelner Maßnahmen und Ideen

6. Determinanten der weiteren Emissionsentwicklung

7. Zukünftige Entwicklung - Szenarien für die Entwicklung der CO_2-Emissionen in Deutschland bis 2005

8. Wie ist die bundesdeutsche Klimapolitik zu beurteilen?

Literatur

1. Die klimapolitischen Ziele

Durch die menschlichen Aktivitäten werden in zunehmendem Maße die natürlichen Lebensgrundlagen gefährdet. Infolge der mit dem Energieverbrauch verbundenen Treibhausgasemissionen droht eine Erwärmung der Erdatmosphäre, deren Folgen für das Weltklima derzeit unabsehbar sind. In Kenntnis dieser Tatsache wurde auf der UN-Konferenz für Umwelt und Entwicklung (UNCED) 1992 in Rio de Janeiro eine Klimarahmenkonvention unterzeichnet. Ihr zentrales Ziel ist es, die Konzentration der Treibhausgase in der Atmosphäre auf einem Niveau zu stabilisieren, auf dem eine gefährliche anthropogene Störung des Klimasystems verhindert wird. Allerdings wurde keine zeitliche Bindung für die Minderung des CO_2-Ausstoßes festgeschrieben. Die Europäische Union hat jedoch in einer Zusatzerklärung bekräftigt, daß auf ihrem Gebiet die Kohlendioxidemissionen bis zum Jahr 2000 auf den Stand von 1990 zurückgeführt werden sollen.

2. Globale anthropogene Emissionen von Treibhausgasen

Der Treibhauseffekt der vorindustriellen und auch der heutigen Atmosphäre wurde und wird von Wasserdampf, Kohlendioxid, Ozon, Distickstoffoxid (Lachgas), Methan sowie einer Vielzahl von Fluor- und Fluorchlorkohlenwasserstoffen (FCKW, FKW, H-FCKW, HFKW u.a.) wesentlich bestimmt. Mit Ausnahme des Wasserdampfes, der wegen seiner hohen Konzentration in der unteren Atmosphäre nicht erkennbar verändert wird, nehmen die Konzentrationen aller sogenannter Treibhausgase kräftig zu.

Die Anteile der verschiedenen anthropogenen Emissionen klimarelevanter Spurenstoffe am anthropogenen Treibhauseffekt lassen sich, u.a. bedingt durch die Ungenauigkeiten bei der Bestimmung verschiedener Treibhauspotentiale, nur mit einer gewissen Unschärfe angeben. Nach dem derzeitigen Kenntnisstand war, gemittelt über die achtziger Jahre, Kohlendioxid mit 50% am anthropogenen Treibhauseffekt beteiligt. Weitere prozentuale Anteile hielten Methan mit 13%, Distickstoffoxid mit 5%, alle FCKW zusammen mit 24% sowie die indirekten Effekte durch die Zunahme

des stratosphärischen Wasserdampfes und des troposphärischen Ozons mit zusammen 8%.

Der Energiesektor war in den achtziger Jahren etwa zur Hälfte am zusätzlichen, vom Menschen verursachten Treibhauseffekt beteiligt. Allein 40% sind auf die Emissionen von Kohlendioxid zurückzuführen, das bei der Verbrennung der fossilen Energieträger Kohle, Öl und Gas, bei der Erzeugung von Strom und Wärme sowie bei der energetischen Nutzung in den Endenergiesektoren Industrie, Verkehr sowie Haushalte und Kleinverbrauch entsteht. (Nach wie vor wird die globale Energieversorgung von diesen Energieträgern bestimmt; im Jahre 1993 deckten sie zusammengenommen 90% des weltweiten Primärenergieverbrauchs.) Die restlichen 10% sind der Freisetzung von Methan, NO_x, CO und NMVOC zuzurechnen.

Verschiedene Produkte der chemischen Industrie (Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW), Halone u.a.), die vorwiegend in Kälte- und Klimatisierungsanlagen, als Treibmittel bei Aerosolen, als Lösungs- und Reinigungsmittel sowie zum Verschäumen eingesetzt wurden, waren in den achtziger Jahren mit rund 20% am anthropogenen Treibhauseffekt beteiligt. Infolge der begonnenen Umsetzung des Montrealer Protokolls sinkt ihr Anteil gegenwärtig; die eingesetzten Ersatzstoffe (H-FCKW, FKW) sind aber ebenfalls stark treibhausrelevant.

Emissionen durch die Vernichtung der tropischen Wälder tragen mit circa 15% zum anthropogenen Treibhauseffekt bei (derzeit werden jährlich etwa 170.000 km^2 tropischer Wälder abgeholzt.), davon resultieren etwa 10% aus Kohlendioxidemissionen und 5% aus der Freisetzung weiterer Spurengase.

Schließlich wird der Anteil des Bereiches Landwirtschaft auf etwa 15% geschätzt. Hier werden vor allem Methan aus anaeroben Umsetzungsprozessen, bspw. aufgrund der Rinderhaltung und des Reisanbaus, sowie N_2O im Ergebnis von Düngungen emittiert.

3. Klimarelevante Emissionen in Deutschland: Historische Entwicklung und derzeitige Situation

Im folgenden Abschnitt soll die zeitliche Entwicklung der klimarelevanten Emissionen in Deutschland dargestellt werden. Zu Be-

ginn ist festzustellen, daß die Emissionsdaten, die den nachstehend aufgeführten Aussagen, Tabellen und Grafiken zugrunde liegen, teilweise noch mit erheblichen Unsicherheiten behaftet sind. Dies u.a. ist durch folgende Sachverhalte bedingt:

- Es fehlen Angaben bezüglich emissionsverursachender Vorgänge,
- die Beiträge einzelner bilanzwirksamer Aktivitäten sind noch unsicher (dies betrifft sowohl die sozio-ökonomischen Bezugsdaten als auch die Emissionsfaktoren.),
- die statistische Erfassung bilanzwirksamer Aktivitäten ist von unterschiedlicher Qualität, und
- mit Ausnahme des CO_2 basieren die Emissionsfaktoren im wesentlichen auf unter definierten Bedingungen durchgeführten Messungen, deren Ergebnisse noch nicht alle in ausreichendem Umfang validiert sind.

Generell lassen sich zur Qualität der Daten folgende Feststellungen treffen:

- Im Gegensatz zu den Emissionsdaten für CO_2, die als gut gesichert gelten können, bestehen bei Methan und insbesondere Distickstoffoxid noch erhebliche Unsicherheiten,
- die Angaben für das Gebiet der ehemaligen DDR dürften mit größeren Unsicherheiten behaftet sein als die entsprechenden Daten für das Gebiet der alten Bundesländer, und
- die verbrennungsbedingten Emissionen können bedeutend zuverlässiger angegeben werden als die Emissionen aus anderen Vorgängen, bei denen häufig sehr komplexe Entstehungsprozesse stattfinden.

Anzumerken ist noch, daß die Daten auf nationaler Ebene gemäß dem in der Klimarahmenkonvention vereinbarten Verfahren nach dem Territorialprinzip erhoben worden sind. Demnach ist für die Zurechnung der Emissionen der Ort der Entstehung, nicht jedoch die Nationalität des Verursachers ausschlaggebend. (Ausnahmen sind der Beitrag für Hochseebunkerungen, der aus der nationalen Bilanz ausgenommen ist, sowie der Flugverkehr, für den die Emissionen aus dem im Inland insgesamt getankten Flugtreibstoff berücksichtigt werden.) Die sogenannten »grauen Emissionen« – Emissionen, die bei der Gewinnung, Herstellung oder beim Transport vom im Inland verbrauchten Gütern im Ausland entste-

hen – werden nicht mit in die nationale Treibhausgasbilanz einbezogen. Ein Ansatz, der diese Emissionen einschließt, ist allerdings derzeit statistisch zuverlässig wohl nicht zu verwirklichen: Klimabilanzen für einzelne Produkte, Verarbeitungsstufen und Verfahren sind kaum erstellt und aufgrund der erheblichen Abgrenzungsprobleme nicht exakt zu berechnen; eine Zuordnung von CO_2-Emissionen zu einzelnen Produkten ist also problematisch. Darum sind zur Zeit nur grobe Abschätzungen möglich. Der Anteil, der unter einer solchen Methodik dem nationalen Treibhausgaskonto zuzuschlagen wäre, wird für die Bundesrepublik auf 15 bis 20 % geschätzt.

Nach diesen grundsätzlichen Aussagen zur Belastbarkeit der Datenbasis soll im folgenden ein überblick über Stand und Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Deutschland gegeben werden. Wenn nicht ausdrücklich anders angegeben, beziehen sich die Zahlen auf das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland nach dem 3.10.90.

Eine Übersicht über alle klimarelevanten Emissionen in Deutschland für das Jahr 1994 gibt nachstehende Tabelle:

Tab. 1: Übersicht über alle klimarelevanten Emissionen in Deutschland für das Jahr 1994 (Daten z.T. vorläufig)

Spurenstoffe	Emissionen	Energie insgesamt	(dar. Verkehr)	Landwirtschaft	andere
	Mio. t	Anteile in %			
direkt treibhausrelevant					
CO_2	901	97	*(20)*	-	3
CH_4	5,22	31	*(1)*	32	37
N_2O	0,186	17	*(5)*	36	47
indirekt treibhausrelevant					
CO	6,74	91	*(61)*	-	9
NO_x	2,21 (als NO_2)	99	*(58)*	-	1
NMVOC	2,14	38	*(35)*	-	62
klimarelevant					
SO_2	3,0	97	*(2)*	-	3

Deutlich wird die zentrale Rolle der energiebedingten Treibhausgasemissionen: Mit Ausnahme des Methans, der NMVOC und des Distickstoffoxids tragen die energiebedingten Emissionen jeweils mehr als zur Hälfte zu den Gesamtemissionen des jeweiligen Spurenstoffes bei, für Kohlendioxid, Kohlenmonoxid und NO_x sogar zu jeweils mehr als 90%.

Gesondert angegeben sind in der Tabelle die Emissionen des Bereiches Verkehr. Methodisch gehören sie zu den energiebedingten Emissionen, da sie in der Hauptsache bei der Nutzung fossiler Brennstoffe zu Antriebszwecken frei werden. Durch das separate Ausweisen soll die Bedeutung der verkehrsbedingten Emissionen insbesondere bei den indirekt treibhausrelevanten Spurengasen unterstrichen werden.

Die Landwirtschaft trägt zu etwa jeweils einem Drittel der Methan- und Distickstoffoxidemissionen bei. Während die Methanemissionen vor allem auf die Viehhaltung (Fermentation und Reststoffe) zurückzuführen sind, werden die N_2O-Emissionen durch übermäßige Düngung mit stickstoffhaltigen Chemikalien verursacht. Diese führt über Umwandlungsprozesse von Mikroorganismen zur Freisetzung von N_2O (sowie auch NO_x und NH_3) aus den Böden.

Wesentliche emissionsrelevante Prozesse, die unter dem Punkt »andere« zusammengefaßt sind, schließen ein:

- Methanemissionen aus der Abfallwirtschaft (Deponien), die zu mehr als einem Drittel zu den gesamten Methanemissionen beitragen,
- N_2O-Emissionen aus industriellen Produktionsprozessen (Herstellung von Adipinsäure ($HOOC\text{-}(CH_2)_4\text{-}COOH$; ein Vorprodukt der Polymerfaserherstellung), Salpetersäure und Lachgas)
- NMVOC-Emissionen bei Lösemittelanwendungen.

3.1 Entwicklungen bei einzelnen Treibhausgasen

Kohlendioxid

Die CO_2-Emissionen werden durch die energiebedingten Emissionen dominiert. Durch Produktionsprozesse bedingte CO_2-Emis-

sionen tragen zu weniger als 3 % zur gesamten Emissionsmenge bei.

Tab. 2: Bilanz der bisherigen Entwicklung der energiebedingten CO_2-Emissionen (Zahlen gerundet, z.T. vorläufig)

		1987	1990	1991	1992	1993	1994
Bevölkerung (Mio.)	ABL	61,1	63,7	64,5	65,3	65,7	66,0
	NBL	16,6	16,1	15,8	15,7	15,6	15,5
	D	77,7	79,8	80,2	81,0	81,3	81,5
Bruttoinlands-	ABL	2218	2520	2648	2694	2642	2701
produkt (real in	NBL			206	222	242	266
Mrd. DM(1991))	D			2854	2916	2884	2966
BIP je Einwohner	ABL	36320	39550	41070	41270	40190	40910
(in DM/Einw.)	NBL			13050	14160	15500	17110
	D			35560	36020	35450	36380
energiebedingte	ABL	697	687	722	705	705	706
CO_2-Emissionen	NBL	348	299	230	197	181	170
(in Mio. t)	D	1045	986	952	902	886	876
energiebedingte	ABL	11,4	10,8	11,2	10,8	10,7	10,7
CO_2-Emissionen je Einw.	NBL	20,9	18,6	14,6	12,6	11,6	10,9
(in t/Ew.)	D	13,4	12,4	11,9	11,1	10,9	10,7

Die Bundesrepublik Deutschland gehört bei den energiebedingten Pro-Kopf-CO_2-Emissionen im internationalen Vergleich zur Spitzengruppe. Fast ein Drittel der gesamten CO_2-Emissionen der Europäischen Union bzw. etwa 4,2% der weltweiten Emissionen werden auf dem Gebiet der Bundesrepublik emittiert. Die hohen CO_2-Emissionen der Bundesrepublik sind zuvorderst ein Ausdruck des Lebensstandards und des damit verbundenen Energieverbrauchs. Sie sind aber nicht zuletzt deshalb vergleichsweise hoch, weil in der Energieversorgung in den alten Bundesländern (ABL) – hauptsächlich aus sozial- und regionalpolitischen, aber auch aus energiewirtschaftlichen Gründen – bestimmte Strukturen in der Primärenergieträgerbereitstellung bewußt erhalten und subventioniert worden sind. Diese Situation wird durch das Erbe der durch

die dortige Regierung politisch gewollten umfangreichen Braunkohlenutzung in der DDR, deren Strukturen in den neuen Bundesländern (NBL) zumindest auf mittelfristige Sicht weitgehend fortbestehen werden, verschärft.

Tab. 3: Entwicklung wirtschaftlicher, energiewirtschaftlicher und CO_2-Emissions-Indikatoren 1987 bis 1994 (Zahlen für 1994 vorläufig, alle Zahlen gerundet)

		1987	1990	1994	absolute Veränderung 1987-1994	absolute Veränderung 1990-1994	mittlere jährliche Veränderung seit 1987
Bevölkerung (Mio.)	ABL	61,1	63,7	66,0	8,1%	3,6%	1,2%
	NBL	16,6	16,1	15,5	-6,7%	-3,6%	-1,2%
	D	77,7	79,8	81,5	4,9%	2,2%	0,7%
Bruttoinlandsprodukt (real in Mrd. DM(1991))	ABL	2218	2520	2701	21,7%	7,1%	3,0%
	NBL			266			
	D			2966			
BIP je Einwohner (in DM/Einw.)	ABL	36250	39550	40910	12,6%	3,4%	1,8%
	NBL			17110			
	D			36380			
energiebedingte CO_2-Emissionen (in Mio. t)	ABL	697	687	706	1,3%	2,8%	0,4%
	NBL	348	299	170	-51,1%	-43,1%	-11,3%
	D	1045	986	876	-16,2%	-11,2%	-2,8%
energiebedingte CO_2-Emissionen je Einw. (t/Ew.)	ABL	11,4	10,8	10,7	-6,3%	-0,8%	-0,8%
	NBL	20,9	18,6	10,9	-47,7%	-41,0%	-10,2%
	D	13,4	12,4	10,7	-20,1%	-13,0%	-3,5%
spezifische Emissionen bezogen auf BIP (in t/Mio. DM(1991))	ABL	314	273	261	-16,8%	-4,1%	-2,5%
	NBL			640			
	D			295			

Für die Entwicklung der energiebedingten CO_2-Emissionen zwischen 1987 und 1994 ergeben sich folgende vorläufige Werte (in Ermangelung endgültiger Energiebilanzen für die Jahre 1992 bis

1994 können für diesen Zeitraum nur vorläufige Aussagen gemacht werden.):

- In den alten Bundesländern nahmen die CO_2-Emissionen von 1987 bis 1994 geringfügig zu (von 716 auf 728 Mio. t, d.h. um etwa 2 %). In diesem Zeitraum stieg die Bevölkerung um rund acht Prozent an; die Pro-Kopf-Emissionen konnten um 6% von 11,7 auf 11,0 t je Einwohner gesenkt werden. Die auf die Wirtschaftsleistung bezogenen Emissionen konnten um etwa 17% reduziert werden.
- In den neuen Bundesländern sanken im gleichen Zeitraum die CO_2-Emissionen um etwa die Hälfte (von 358 auf 173 Mio. t). Wesentliche Ursache dafür ist der drastische Rückgang der wirtschaftlichen Aktivitäten und die damit verbundene Reduktion insbesondere beim industriellen Energieverbrauch, die vor allen zu Lasten der Braunkohle ging. Zudem ist die Bevölkerung um fast 7 % zurückgegangen. Auch kann man annehmen, daß die in Angriff genommenen Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz in der Wirtschaft und den Haushalten erste Erfolge zeigen. Die Pro-Kopf-CO_2-Emissionen wurden gegenüber 1987 fast halbiert und liegen heute auf einem den alten Bundesländern vergleichbaren Niveau.
- Für die gesamte Bundesrepublik ergibt sich damit eine Reduktion der CO_2-Emissionen um etwa 16%; die Pro-Kopf-Emissionen wurden seit 1987 um etwa 20% gesenkt und betragen heute etwa 11,1 t pro Einwohner.

Methan

Wie bereits oben ausgeführt, spielen energiebedingte Emissionen beim Methan nur eine untergeordnete Rolle. Hauptemissionsquellen sind die landwirtschaftliche Tierhaltung, die Abfallwirtschaft (Ausgasung von Deponien und die Abwasserreinigung) sowie die Gewinnung, Lagerung und Verteilung von Brennstoffen (Steinkohlebergbau sowie Erdgasgewinnung und -transport). Im Unterschied zu den alten Bundesländern, wo die Emissionen allmählich abnahmen, erhöhten sich die jährlichen Emissionen auf dem Gebiet der ehemaligen DDR bis 1989 leicht, aber kontinuierlich. Erst mit der drastischen Reduzierung der Tierbestände 1990 kehrte sich dieser Trend um. Die Gesamtemissionen haben zwischen 1970 und 1994 um etwa 18% abgenommen. Dies ist bestimmt durch die

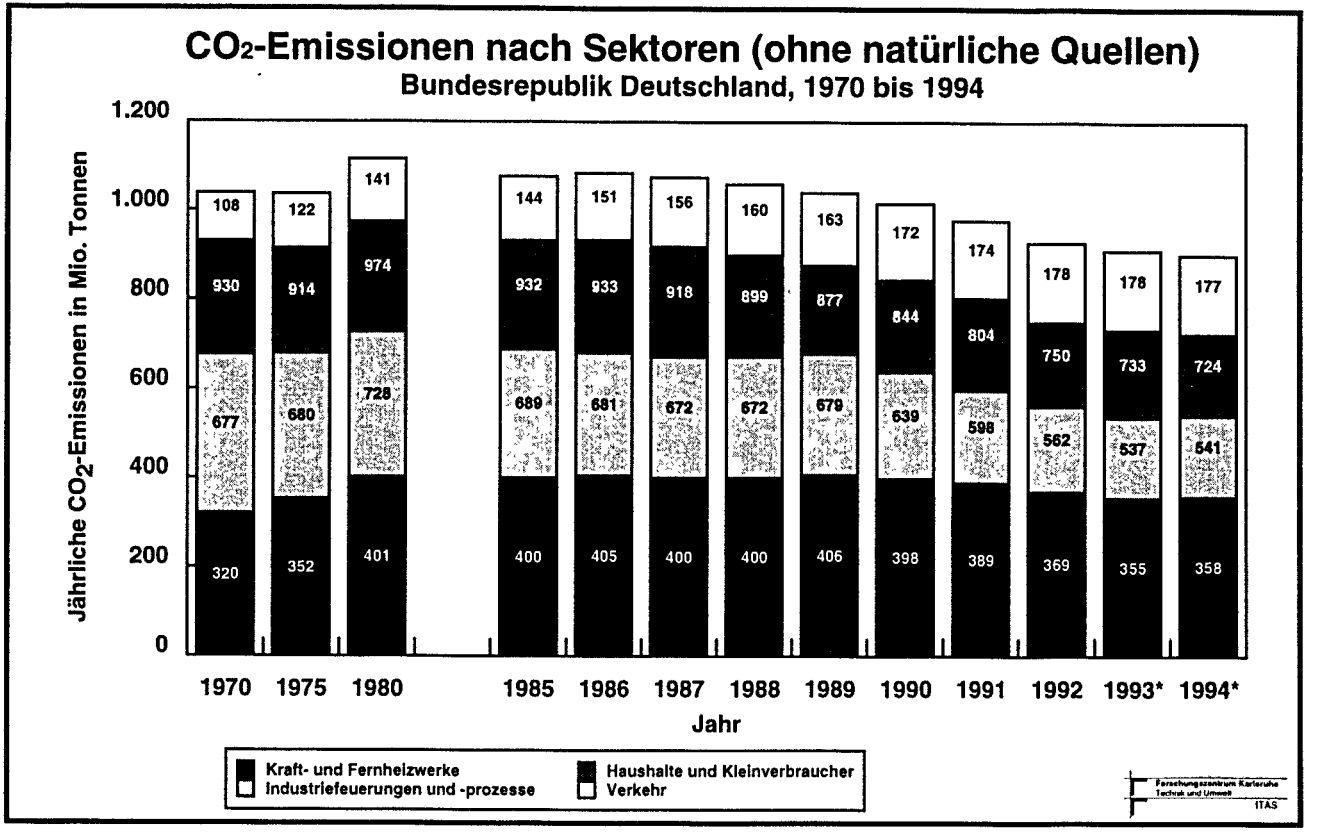
CO2-Emissionen nach Sektoren (ohne natürliche Quellen)
Bundesrepublik Deutschland, 1970 bis 1994
Jährliche CO2-Emissionen in Mio. Tonnen
1.200
1.000
800
600
400
200
0
108
122
141
144
151
156
160
163
172
174
178
178
177
930
914
974
932
933
918
899
877
844
804
750
733
724
677
680
728
689
681
672
672
679
639
598
562
537
541
320
352
401
400
405
400
400
406
398
389
369
355
358
1970
1975
1980
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993*
1994*
Jahr
Kraft- und Fernheizwerke
Industriefeuerungen und -prozesse
Haushalte und Kleinverbraucher
Verkehr
Forschungszentrum Karlsruhe
Technik und Umwelt
ITAS

Abb. 1

Entwicklung der Tierbestände (vor allem ab 1990) sowie durch den Rückgang bei der Steinkohleförderung (die ausschließlich in den alten Bundesländern stattfindet). Die Emissionen aus den Deponien nahmen im gleichen Zeitraum geringfügig – vor allem wegen des wachsenden Deponieraumes aufgrund der steigenden Abfallmengen – zu, allerdings sind die diesbezüglichen Aussagen mit beträchtlichen Unsicherheiten behaftet.

Distickstoffoxid

Hauptquellen der N_2O-Emissionen sind industrielle Produktionsprozesse (Herstellung von Adipin- und Salpetersäure; etwa 45% der Gesamtemissionen) sowie die Landwirtschaft (etwa ein Drittel der gesamten Emissionsmenge). Wegen der erheblichen methodischen Unsicherheiten bei der Bestimmung der N_2O-Freisetzungen sowie der fehlenden Zeitreihen aufgrund der schwachen Datenlage sollen hier keine weiteren Interpretationen gegeben werden.

Stickoxidemissionen

Stickoxide entstehen fast ausschließlich bei Verbrennungsvorgängen in Anlagen und Motoren durch Oxidation des in Brennstoff und Verbrennungsluft enthaltenen Stickstoffs. Ein vergleichsweise geringer Anteil ist Produktionsprozessen im Bereich der Chemie (Salpetersäureherstellung) zuzuschreiben. Die Gesamtemissionen stiegen bis 1986 an und gehen seitdem zurück, insgesamt sind sie zwischen 1970 und 1994 um etwa 18% gefallen. Die Emissionen im früheren Bundesgebiet wurden vor allem im Ergebnis der Umstellung auf emissionsarme Feuerungssysteme sowie der Umsetzung der Großfeuerungsanlagenverordnung und der damit angewandten Abgasentstickung reduziert. Auch im Verkehrsbereich konnte – trotz steigender Verkehrsleistungen – durch die Einführung emissionsmindernder Techniken (Kat, ...) ein Rückgang erzielt werden. Im Gebiet der ehemaligen DDR setzte der Rückgang der Emissionen mit der Reduktion der wirtschaftlichen Aktivitäten 1989 ein. Er wird teilweise durch steigende Emissionen aus dem Straßenverkehr (steigender Pkw-Bestand und steigende Fahrleistungen) kompensiert.

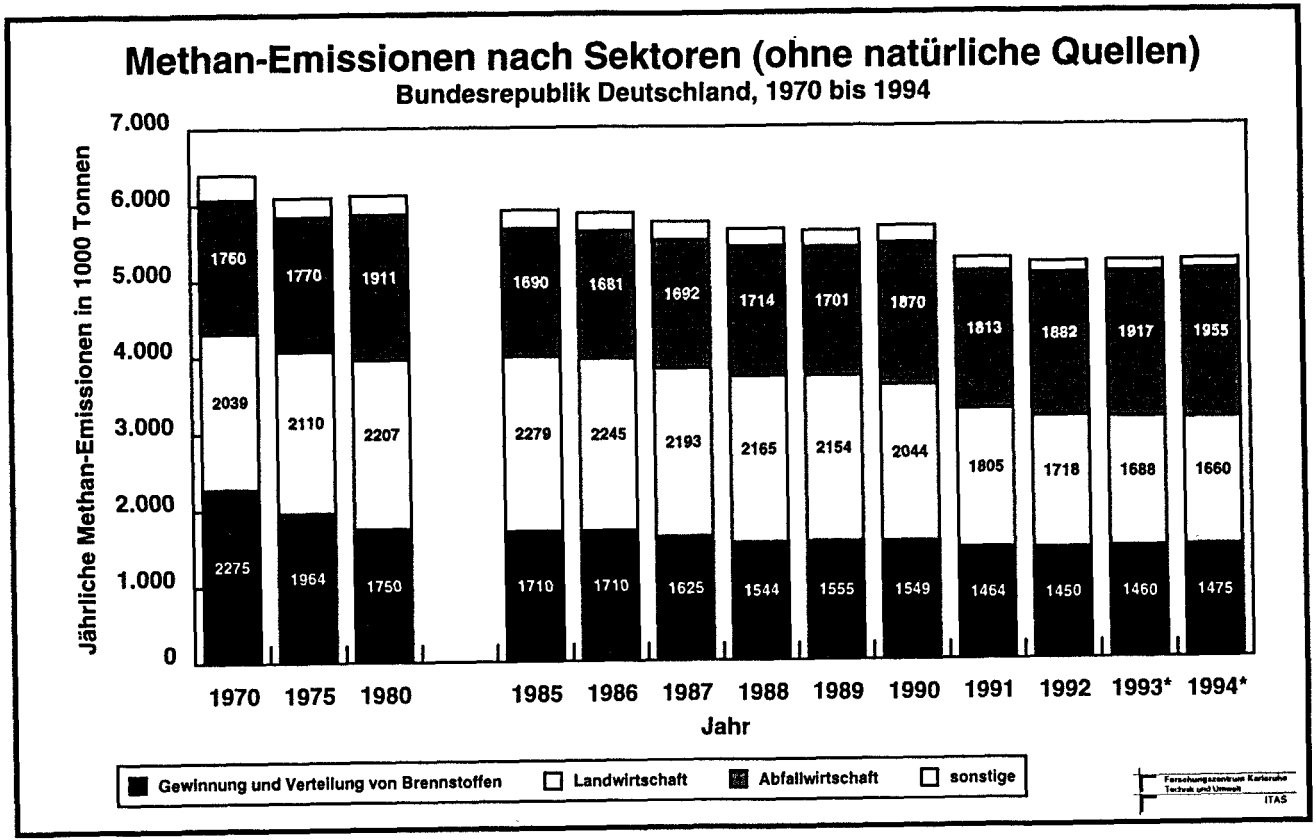
Methan-Emissionen nach Sektoren (ohne natürliche Quellen)
Bundesrepublik Deutschland, 1970 bis 1994
Jährliche Methan-Emissionen in 1000 Tonnen
7.000
6.000
5.000
4.000
3.000
2.000
1.000
0
1760
2039
2275
1770
2110
1964
1911
2207
1750
1690
2279
1710
1681
2245
1710
1692
2193
1625
1714
2165
1544
1701
2154
1555
1870
2044
1549
1813
1805
1464
1882
1718
1450
1917
1688
1460
1955
1660
1475
1970
1975
1980
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993*
1994*
Jahr
Gewinnung und Verteilung von Brennstoffen
Landwirtschaft
Abfallwirtschaft
sonstige
ITAS

Abb. 2

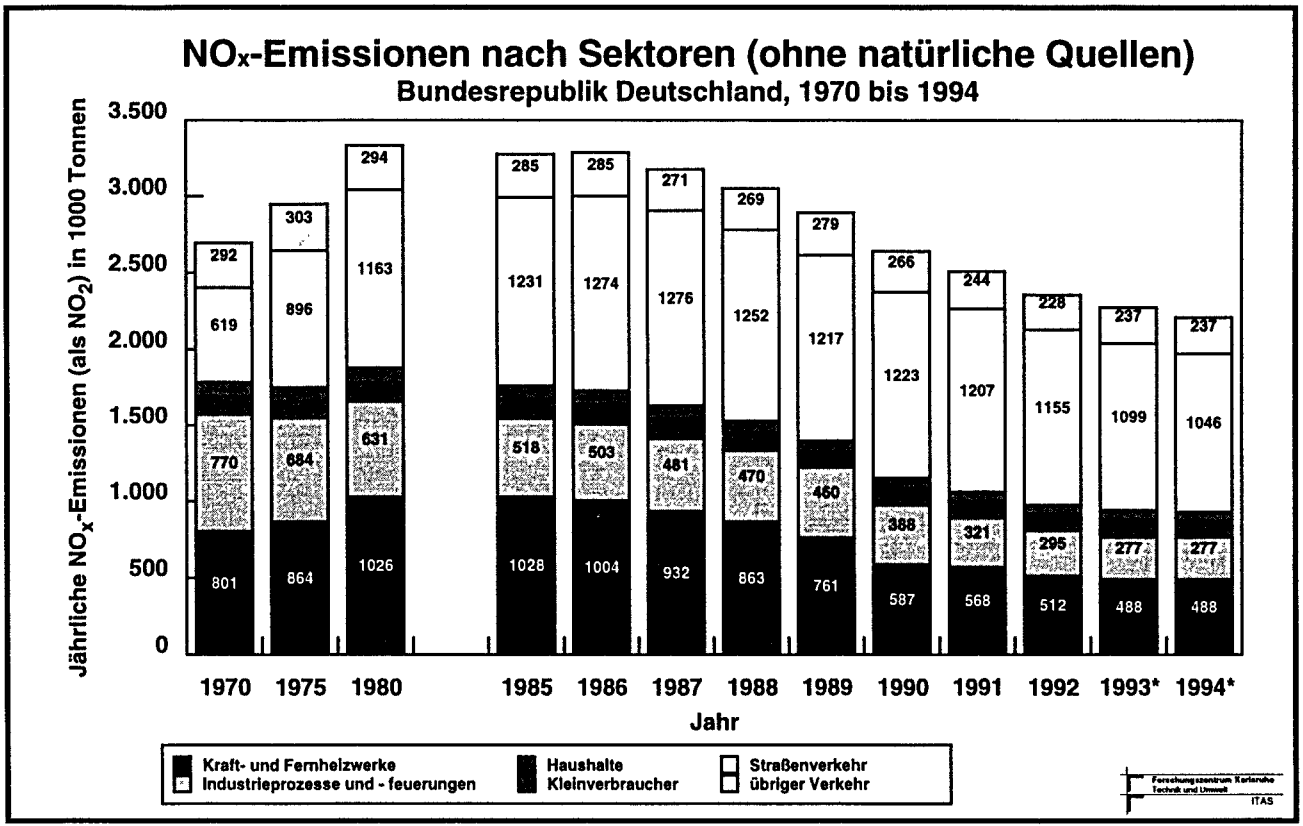
NOx-Emissionen nach Sektoren (ohne natürliche Quellen)
Bundesrepublik Deutschland, 1970 bis 1994
Jährliche NOx-Emissionen (als NO2) in 1000 Tonnen
3.500
3.000
2.500
2.000
1.500
1.000
500
0
1970 1975 1980 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993* 1994*
Jahr
292 619 770 801
303 896 684 864
294 1163 631 1026
285 1231 518 1028
285 1274 503 1004
271 1276 481 932
269 1252 470 863
279 1217 460 761
266 1223 388 587
244 1207 321 568
228 1155 295 512
237 1099 277 488
237 1046 277 488
Kraft- und Fernheizwerke
Industrieprozesse und - feuerungen
Haushalte
Kleinverbraucher
Straßenverkehr
übriger Verkehr
Forschungszentrum Karlsruhe
Technik und Umwelt
ITAS

Abb. 3

Kohlenmonoxid

Kohlenmonoxid entsteht überwiegend bei unvollständiger Verbrennung in Motoren und kleineren Feuerungsanlagen. Prozeßbedingte Emissionen treten im wesentlichen in den Bereichen Eisen und Stahl, Steine und Erden sowie Aluminium auf. Die Gesamtemissionen an Kohlenmonoxid sanken zwischen 1970 und 1994 um etwa 58%. Die überdurchschnittliche Emissionsabnahme im alten Bundesgebiet ist dabei hauptsächlich auf gesetzliche Abgasregelungen im Straßenverkehr sowie auf die Umstellung auf flüssige und gasförmige Brennstoffe mit wesentlich günstigerem Emissionsverhalten und gesetzliche Regelungen im Bereich der Haushalte und Kleinverbraucher sowie bei den Industriefeuerungen zurückzuführen. Im Gebiet der ehemaligen DDR ist der Rückgang der Emissionen durch die seit Ende der achtziger Jahre stattfindenden Strukturveränderungen sowie ebenfalls durch Brennstoffumstellungen im Bereich der Haushalte und bei kleineren Feuerungsanlagen bedingt.

Nicht methanhaltige flüchtige organische Verbindungen (NMVOC)

Die NMVOC-Emissionen entstehen etwa zur Hälfte bei unvollständig ablaufenden Verbrennungen, insbesondere in Kraftfahrzeugen. Größere Anlagen haben hier geringere Bedeutung. Neben den Abgasemissionen sind dem Verkehrsbereich noch die Emissionen durch Verdunstung von Kraftstoffen (Tankbelüftung und Undichtigkeiten am Fahrzeug; Lagerung, Umschlag und Betankung) zuzuordnen. Weitere emissionserhebliche Vorgänge sind die Verwendung von Lösemitteln sowie Produktionsprozesse vor allem im Bereich der chemischen und der Mineralölindustrie sowie in der Nahrungs- und Genußmittelindustrie. Die Gesamtemissionen an NMVOC in Deutschland sanken zwischen 1970 und 1994 um etwa 28%. Der Rückgang in den alten Bundesländern ist auf gesetzliche Abgasregelungen für Kraftfahrzeuge sowie entsprechende gesetzliche Bestimmungen für industrielle Prozesse zurückzuführen. Auch die verminderte Verwendung von emissionsrelevanten Lösemitteln trug zum Rückgang bei. In den neuen Ländern gehen die Emissionen seit 1990 zurück.

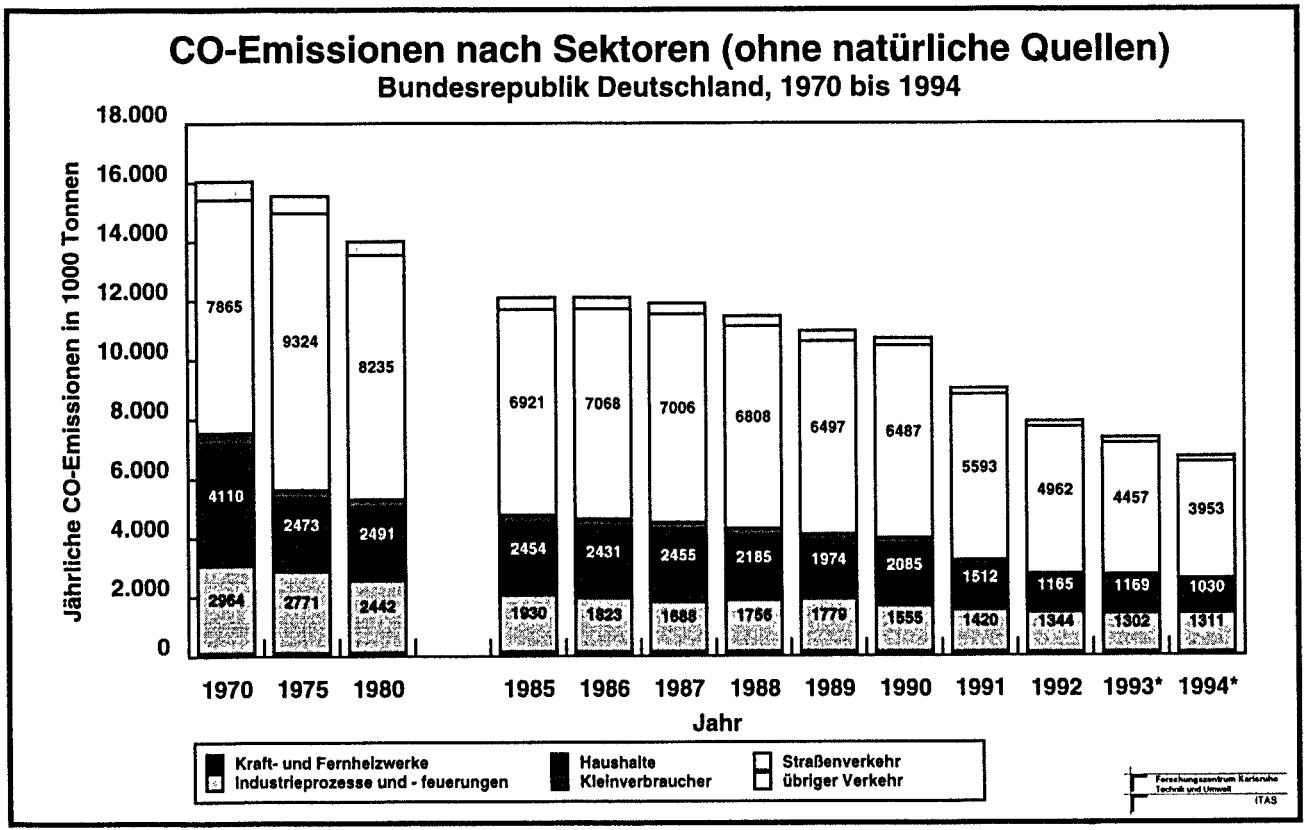
CO-Emissionen nach Sektoren (ohne natürliche Quellen)
Bundesrepublik Deutschland, 1970 bis 1994
Jährliche CO-Emissionen in 1000 Tonnen
18.000
16.000
14.000
12.000
10.000
8.000
6.000
4.000
2.000
0
7865
4110
2964
9324
2473
2771
8235
2491
2442
6921
2454
1930
7068
2431
1823
7006
2455
1688
6808
2185
1756
6497
1974
1779
6487
2085
1555
5593
1512
1420
4962
1165
1344
4457
1169
1302
3953
1030
1311
1970
1975
1980
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993*
1994*
Jahr
Kraft- und Fernheizwerke
Industrieprozesse und - feuerungen
Haushalte
Kleinverbraucher
Straßenverkehr
übriger Verkehr
Forschungszentrum Karlsruhe
Technik und Umwelt
ITAS

Abb. 4

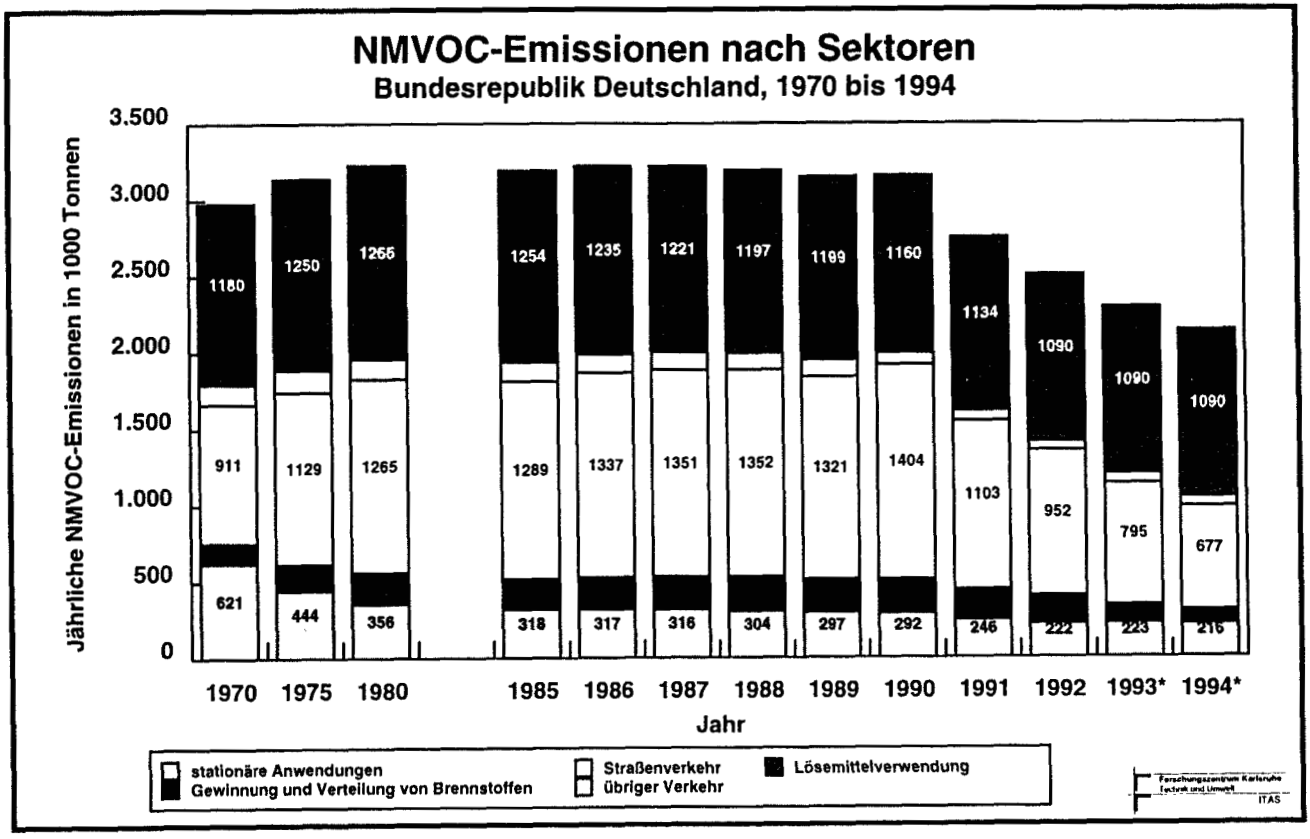
NMVOC-Emissionen nach Sektoren
Bundesrepublik Deutschland, 1970 bis 1994
Jährliche NMVOC-Emissionen in 1000 Tonnen
3.500
3.000
2.500
2.000
1.500
1.000
500
0
1180
1250
1266
1254
1235
1221
1197
1189
1160
1134
1090
1090
1090
911
1129
1265
1289
1337
1351
1352
1321
1404
1103
952
795
677
621
444
356
318
317
316
304
297
292
246
222
223
216
1970
1975
1980
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993*
1994*
Jahr
stationäre Anwendungen
Gewinnung und Verteilung von Brennstoffen
Straßenverkehr
übriger Verkehr
Lösemittelverwendung
ITAS

Abb. 5

4. Politische Vorgaben zur Emissionsminderung bei Treibhausgasen: Entwicklung der Beschlußlage und gegenwärtige Situation

Bislang liegen vier Beschlüsse der Bundesregierung zur Verminderung der energiebedingten Treibhausgasemissionen (vom 13. Juni 1990, 7. November 1990, 11. Dezember 1991 und 29. September 1994) vor, die aufeinander aufbauen und die gegenwärtige Beschlußlage umreißen.

Die Bundesregierung hat am 13. Juni 1990 in Form einer unverbindlichen Selbstverpflichtungserklärung beschlossen, bis zum Jahr 2005 die energiebedingten CO_2-Emissionen in den alten Bundesländern um 25% gegenüber dem Niveau von 1987 zu reduzieren. Zur Prüfung der Umsetzungsmöglichkeiten dieses Beschlusses hat das Kabinett eine Interministerielle Arbeitsgruppe »CO_2-Reduktion« (kurz: IMA CO_2) eingesetzt, die aus Vertretern von zehn Fachministerien unter Federführung des Bundesumweltministeriums besteht. Nach dem Beitritt der neuen Länder wurde am 7. November 1990 der Grundsatzbeschluß erweitert: »Die Interministerielle Arbeitsgruppe soll sich bei der Erarbeitung weiterer Vorschläge künftig an einer 25%igen Minderung der energiebedingten CO_2-Emissionen im bisherigen Bundesgebiet sowie angesichts der nach dem jetzigen Kenntnisstand erwarteten hohen CO_2-Minderungspotentiale in den neuen Bundesländern an einer dort deutlich höheren prozentualen Minderung bis 2005 bezogen auf das Emissionsvolumen des Jahres 1987 orientieren.«

In seiner Regierungserklärung vom 30. Januar 1991 formulierte der Bundeskanzler, daß die Bundesregierung »eine Verringerung um 25 bis 30% bis zum Jahr 2005 als Ziel beschlossen« habe. Ende 1991 legte die IMA CO_2 einen Zwischenbericht vor, der diese Zielsetzung bekräftigt. Im damit verbundenen Kabinettsbeschluß vom 11. Dezember 1991 wird allerdings die ausdrückliche Zielsetzung der 25%igen Minderung im früheren Bundesgebiet sowie einer deutlich höheren prozentualen Minderung in den neuen Bundesländern zurückgenommen und auf das Ziel einer Reduktion der CO_2-Emissionen bis zum Jahr 2005 um 25 bis 30 % bezogen auf das Emissionsvolumen des Jahres 1987, für das heutige Bundesgebiet abgestellt. Im politischen Raum war diese Änderung, mit der man statistisch vom wirtschaftlichen Zusammenbruch in den neuen Bundesländern und dem damit verbundenen drastischen Rück-

gang bei Energieverbrauch und Emissionen profitiert, und die eine deutliche Senkung der Reduktionsvorgaben für das ehemalige Bundesgebiet impliziert, sehr umstritten.

Tab. 4: Global Warming Potential (GWP), bezogen auf die Masse, für direkte Strahlungseffekte

	Global-Warming-Potential für direkte Strahlungseffekte			
Zeithorizont in Jahren	0	20	100	500
Kohlendioxid	1	1	1	1
Methan	58	35	11	4
Distickstoffoxid	206	260	270	170
FCKW 11			3400	1400
FCKW 12			7100	4100
Halon 1301			5500	2100

Eine erweiterte Zielvorgabe findet sich im 1993 vorgelegten »Nationalbericht der Bundesregierung für die Bundesrepublik Deutschland im Vorgriff auf Artikel 12 des Rahmenübereinkommens der Vereinten Nationen über Klimaänderungen«. Neben der Wiederholung des bekannten Reduktionsziels: »Die Bundesregierung (...) hat in drei Kabinettsbeschlüssen (...) ein umfassendes CO_2-Minderungsprogramm beschlossen, wobei angestrebt wird, die CO_2-Emissionen bis zum Jahr 2005 um 25 bis 30 % bezogen auf das Emissionsvolumen des Jahres 1987 zu reduzieren. Auch die Reduktion/Begrenzung anderer klimarelevanter Emissionen – Methan (CH_4), Distickstoffoxid (N_2O), Stickoxide (NO_x), Kohlenmonoxid (CO) und flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC) – wird bei der nationalen Klimaschutzstrategie wie auch im Rahmen bereits bestehender internationaler Verpflichtungen berücksichtigt.« heißt es dort auch: »Insgesamt strebt die Bundesregierung eine Minderung aller klimarelevanten Emissionen in einer Größenordnung von 50 %, bezogen auf CO_2-äquivalente, (Basisjahr 1987) bis zum Jahr 2005 an.«. Diese Vorgabe wurde im »Beschluß der Bundesregierung vom 29. September zur Verminderung der CO_2-Emissionen und anderer Treibhausgasemissionen in der Bundesrepublik Deutschland« noch einmal bekräftigt: »Aus Sicht der Bundesregierung erscheint es möglich, in einem Gesamtkonzept eine Verminderung der Treibhausgasemissionen einschließlich der FCKW in der Bundesrepublik Deutschland

(ausgedrückt in CO_2-Äquivalenzwerten nach derzeitigem Erkenntnisstand) um insgesamt rund 50% bis zum Jahre 2005, bezogen auf das Basisjahr 1987, herbeizuführen«. Dies soll durch die Umsetzung des CO_2-Minderungszieles und die damit einhergehende Verminderung anderer energiebedingter klimarelevanter Gase, durch den Ausstieg aus der Produktion und dem Verbrauch von FCKW sowie durch die Umsetzung der Verpflichtung zur Reduzierung von NO_x und VOC im Rahmen der ECE-Luftreinhaltekonvention erreicht werden.

Bundeskanzler Kohl hat auf dem Klimagipfel in Berlin erklärt, daß Deutschland an dem Ziel festhalte, »bis zum Jahre 2005 seinen CO_2-Ausstoß gegenüber 1990 um 25 Prozent zu senken«. Damit wurde das CO_2-Minderungsziel der Bundesregierung auf das international übliche Basisjahr 1990 umgestellt. Im Vergleich zu dem bisher stets genannten Bezugsjahr, nämlich 1987, entspricht dies einer Verminderung um etwa 29%; demnach bewegt sich die angestrebte Senkung der CO_2-Emissionen sogar nahe am oberen Rand der bisher verfolgten Reduktionsquoten von 25 bis 30%. Im Ergebnis darf unter diesen Voraussetzungen das Emissionsniveau im Jahre 2005 lediglich 752 Mio. t CO_2 betragen, also etwa 140 Mio. t CO_2 oder 16% weniger als 1994. Eine übersicht über die Logik des veränderten Bezugsjahres gibt Tabelle 5.

5. Umsetzung

5.1 Vorbemerkung: Grundsätzliches zu umweltpolitischen Instrumenten

Die Palette der denkbaren umweltpolitischen Instrumente zur globalen CO_2-Reduktion ist umfangreich. Üblicherweise wird die folgende Unterteilung vorgenommen:

- *Ordnungspolitische Instrumente* (Ge- und Verbote, Auflagen, Grenzwerte usw.), bei denen den Akteuren konkrete Verhaltensvorschriften gemacht werden, die a priori keine Handlungsalternativen offen lassen (außer der Einstellung der Aktivität) und keine Rücksicht auf etwaige marktliche Reaktionsmechanismen nehmen.

Tab. 5: Logik der Veränderung des Bezugsjahres des Reduktionszieles (Daten Stand 1995)

	Kabinettsbeschluß vom 11.12.1991						Rede H. Kohl 5.4.1995 Berlin		
	Reduktion 25% gg. 1987			Reduktion 30% gg. 1987			Reduktion 25% gg. 1990		
	ABL	NBL	D	ABL	NBL	D	ABL	NBL	D
Emissionen im Basisjahr (Mio. t)	714	344	1058	714	344	1058	704	299	1003
Ziel 2005 absolut (Mio. t)	536	258	794	500	241	741	528	224	752
Reduktion absolut (Mio. t)	178	86	264	214	103	317	176	75	251
Stand 1994 (Mio. t)	722	170	892	722	170	892	722	170	892
Änderung gegenüber Basisjahr	1,1%	-50,6%	-15,7%	1,1%	-50,6%	-15,7%	2,6%	-43,1%	-11,1%
noch zu reduzieren (Mio. t)	187	-88	98	222	-71	151	194	-54	140
noch notwendige Reduktion gg. Basisjahr	-25,8%	51,8%	-11,0%	-30,7%	41,8%	-16,9%	-26,9%	31,8%	-15,7%

- *Marktwirtschaftliche Instrumente* (Abgaben, Steuern, Lizenzen usw.), die prinzipiell die Wahl zwischen den Handlungsoptionen eines umweltfreundlicheren Verhaltens und z.B. der Zahlung höherer Preise für weiterhin umweltschädigendes Verhalten gestatten. Hierbei kann zwischen Preislösungen (Preise für Emissionen werden festgesetzt, dem Markt bleibt überlassen, welcher Umfang an Emissionen sich unter diesen Bedingungen für den einzelnen Akteur noch »rechnet«) und Mengenlösungen (Kontingentierung zulässiger Emissions-Höchstmengen, dem Markt bleibt überlassen, welche Preise sich pro Einheit herausbilden) unterschieden werden. Insofern sind auch diese Instrumente zumindest mit anfänglichen Eingriffen in das Marktgeschehen verbunden. Je nach Ausgestaltung des jeweiligen Instruments kann hier ebenso wie bei den ordnungsrechtlichen Instrumenten auf der Produzenten- bzw. Angebotsseite und/

oder der Konsumenten- bzw. Nachfrageseite angesetzt werden. Grundsätzlich zielt dabei der ökonomisch-theoretische Wirkungsmechanismus zum einen auf die Schaffung von Anreizen zu Verhaltensänderungen, zum anderen auf die einzel- und im Idealfall auch gesamtwirtschaftliche Strategieoptimierung im Sinne einer Minimierung der mikro- und makroökonomischen Kosten der Durchführung von umweltpolitischen Maßnahmen.

- *Flankierende Maßnahmen.* Dazu zählen u.a. investitions- und strukturpolitische Instrumente und bewußtseinsbildende Maßnahmen.

Für die im Einzelfall oder auch grundsätzlich zu treffende Entscheidung, welches Instrument einzusetzen ist, steht eine Reihe von Beurteilungskriterien zur Verfügung. Diese tragen umweltökonomischen, aber beispielsweise auch sehr pragmatischen tagespolitischen Aspekten Rechnung. Die wichtigsten hier zu nennenden Kriterien sind:

- *Die ökologische Effizienz.* Hierunter fallen zum einen als Teilkriterien die Erreichung gesetzter Zielgrößen z.B. für Emissionen oder Ressourcenverbrauch sowie die Zeitdauer bis zur Wirksamkeit des Instruments; zum anderen die Vermeidung des Schaffens neuer Probleme an anderer Stelle als (nichtintendierte) Folge einer spezifischen Problemlösung.
- *Die ökonomische Effizienz.* Sie ist gemäß dem »ökonomischen rationalen Prinzip« dann gegeben, wenn entweder festgelegte ökologische Ziele zu minimalen Kosten oder mit gegebenem Aufwand ökologische Ziele weitestmöglich erreicht werden, d.h. also eine Verschwendung knapper Mittel vermieden wird. Dabei sollten nicht nur die reinen ökonomischen Kosten, sondern auch – soweit möglich – die sozialen bzw. ökologischen Kosten berücksichtigt werden.
- *Die verteilungspolitische Gerechtigkeit.* Ein entscheidender Punkt ist dabei die Frage, in welchem Maße sich die Auswirkungen und Lasten verschiedenster Art auf die unterschiedlichen gesellschaftlichen Gruppen verteilen.
- *Die wirtschaftspolitische Verträglichkeit.* Die Palette der hier zu berücksichtigenden Teilkriterien reicht von der Marktkonformität der Instrumente (d.h. ihrer Unterstützung der Selbststeuerung des Marktes und damit des Prinzips von Eigenverantwortung und Wahlfreiheit) über ihre Beeinflussung makroökonomischer Größen, etwa des Arbeitsmarkts oder der Preis-

niveaustabilität, bis hin zu Fragen einer möglichen Beeinflussung der Verteilungsgerechtigkeit.

- *Die administrativ-rechtliche Praktikabilität bzw. Effektivität* Hier sind zum einen die verschiedenartigen Implementierungs, Kontroll- und Überwachungsaufwendungen und -möglichkeiten für die Instrumente zu betrachten; zum anderen ist ihre Einpassungsfähigkeit in bestehende (umwelt-)rechtliche Rahmenbedingungen bzw. ihre Kompatibilität mit schon praktizierten anderen Instrumenten auf nationaler wie internationaler Ebene und – gebenenfalls – der Umfang notwendiger Umgestaltungen zu untersuchen.
- *Die Verfügbarkeit des zur Beurteilung der Wirkungen notwendigen Datenmaterials.*
- *Die flexible Anpassungs- und Modifikationsfähigkeit im Fall neuer Erkenntnisse bzw. veränderter Rahmenbedingungen.*
- *Die politische Durchsetzbarkeit.* Sie hängt davon ab, ob bzw. inwieweit bestimmte gesellschaftliche Interessengruppen von der Einführung des jeweiligen Instruments betroffen sind. Für die verschiedenen Gebietskörperschaften ist z.B. die Einnahmen- bzw. Ausgabenrelevanz eines Instruments oder seine Kompatibilität mit schon praktizierten Instrumenten bzw. Strategien von Bedeutung. Für Entscheidungsträger wie Betroffene ist die Flexibilität der Handhabbarkeit des Instruments ein wichtiges Kriterium, d.h. die Möglichkeit, etwa bei Nicht-Erreichen gesetzter Ziele oder dem Auftreten unerwünschter Nebeneffekte korrigierend bzw. lenkend eingreifen zu können.

Umweltökonomische Analysen sowie Erfahrungswerte aus der Vergangenheit zeigen letztlich, daß kein Instrument hinsichtlich aller Kriterien positiv bzw. grundsätzlich als am geeignetsten zu beurteilen ist. Stark vereinfacht, können etwa marktwirtschaftliche Instrumente als ökonomisch sehr effizient, aber langsamer sowie – problem- und ausprägungsabhängig – weniger wirksam charakterisiert werden; die ordnungsrechtlichen Instrumente sind dagegen ökonomisch weniger effizient, jedoch potentiell wirksamer. Die meisten Staaten bedienen sich zur Umsetzung von umweltpolitischen Zielen bisher überwiegend des Ordnungsrechts. Dieses Faktum gerät zunehmend in die Kritik, da es zu einer Flut von Gesetzen und Verordnungen geführt hat, die selbst für Fachleute kaum mehr zu überschauen ist. Zudem wird kritisiert, daß die starren Vorschriften die Handlungsfreiheit der Unternehmen ein-

schränken, flexibel auf Chancen und neue Erfordernisse des Marktes zu reagieren, und oft unnötig hohe Kosten im Umweltschutz verursachen. Darum werden von Ökonomen marktwirtschaftliche Instrumente favorisiert, die dazu führen sollen, daß die Preise besser »die ökologische Wahrheit sagen« und somit ein wirtschaftlicher Anreiz entsteht, Umweltbelastungen zu vermeiden, umweltfreundliche Produkte und Produktionsverfahren zu entwickeln sowie einen ökologischen Strukturwandel herbeizuführen. Von der Wirtschaft in die umweltpolitische Diskussion eingeführt wurde das »Instrument« der Selbstverpflichtungen. Diese entfalten keinen unmittelbaren rechtlichen oder wirtschaftlichen Anpassungsdruck auf die Unternehmen und lassen ihnen den größten Handlungsspielraum. Auch die Bundesregierung mißt diesem Instrument im Rahmen einer kooperativen Umweltpolitik eine besondere Bedeutung bei.

Für den Entscheidungsträger bedeutet diese Situation, daß er für den Fall einer angestrebten Entscheidung für ein Instrument eine Gewichtung bzw. Prioritätensetzung zwischen den aufgeführten Kriterien vornehmen muß, die sich abhängig von der Art des Problems oder auch von spezifischen gesellschaftlichen Rahmenbedingungen unterscheiden kann. Aufgrund der sich daraus ergebenden Probleme spricht jedoch vieles – auch für ein nationales Programm zur Minderung der Treibhausgasemissionen – für einen kombinierten Einsatz verschiedener, an unterschiedlichen Punkten ansetzender Instrumente.

5.2 Das nationale CO_2-Minderungsprogramm

Grundsätzlich hat die Bundesregierung erklärt, bei der Realisierung des Minderungszieles solchen marktwirtschaftlichen Instrumenten Priorität zu geben, mit denen »die ökologischen Kosten der Energienutzung verursachergerechter in die Energiepreise einbezogen, klare Lenkungssignale zur Erhöhung der Energieeffizienz auf allen Stufen der Energieversorgung gegeben werden und zugleich die Wettbewerbsposition CO_2-ärmerer und CO_2-freier Energieträger verbessert wird«.

Für die Beschlüsse der Bundesregierung wurde eine Rangfolge der grundsätzlich denkbaren Ansätze zur Verringerung der energiebedingten CO_2-Emissionen zugrunde gelegt:

- rationeller und sparsamer Einsatz von Energie auf allen Stufen der Energieversorgung
- Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen sollen beschleunigt entwickelt und verstärkt eingesetzt werden
- Ersatz von stark kohlenstoffhaltigen Brennstoffen durch weniger oder nicht kohlenstoffhaltige Energiequellen. Dabei soll den erneuerbaren Energien bei der Substitutionspolitik besondere Bedeutung zukommen. Voraussetzung ist allerdings, daß kohlenstoffarme bzw. kohlenstofffreie Energieträger tatsächlich, d.h. wirtschaftlich, sicher und gesellschaftlich akzeptiert zur Verfügung stehen.
- Verhaltensänderungen

In den oben zitierten Beschlüssen der Bundesregierung wurde ein Katalog von Einzelmaßnahmen festgelegt, deren Umsetzung zu einer Minderung der Treibhausgasemissionen beitragen soll. Insgesamt umfaßt das Maßnahmenbündel inzwischen über 100 Einzelmaßnahmen, von denen nach Aussagen der Bundesregierung etwa 90 bereits umgesetzt wurden und sich noch etwa 20 in der Diskussion befinden.

Der Katalog ist – von der potentiellen Minderungswirkung her betrachtet – äußerst heterogen. Eine Vielzahl der darin aufgeführten Einzelmaßnahmen wurde nicht originär aus Klimaschutzgründen, sondern aus wirtschaftlichen, steuer-, forschungs- oder umweltpolitischen oder anderen Gründen umgesetzt. Sie haben häufig nur mittelbar und marginal Folgen für die Emissionsbilanz.

Im folgenden sollen kursorisch einige der Maßnahmen vorgestellt werden:

- Das Energiewirtschaftsgesetz sollte bereits in der vergangenen 12. Legislaturperiode novelliert werden. Dabei ist eine Ergänzung des Zielkatalogs des Gesetzes um die Elemente Ressourcenschonung und Umweltschutz geplant, die bei allen Entscheidungen der Energieaufsicht gleichrangig berücksichtigt werden müssen. Zudem sollen auch ausschließliche Wegerechte und Demarkationsverträge abgeschafft, Genehmigungsverfahren für Übertragungsleitungen vereinfacht sowie ein verbesserter Netzzugang Dritter ermöglicht werden. Die Debatte um die Novelle des EnWG ist stark beeinflußt durch die Diskussionen auf europäischer Ebene, auf der gegenwärtig ebenfalls eine Deregulierung der Märkte für leitungsgebundene Energieträ-

ger diskutiert wird. Ob eine Deregulierung der Elektrizitätswirtschaft, die mit einem Rückzug staatlichen Einflusses auf die Elektrizitätsversorgungsunternehmen verbunden sein wird, konform gehen kann mit einer verstärkten Umweltorientierung in der Elektrizitätsversorgung, ist umstritten.

- Die im Januar 1990 in Kraft getretene neue »Bundestarifordnung Elektrizität« soll durch die stärkere Linearisierung der Stromtarife Anreize zum sparsameren Umgang mit Elektrizität geben. Nach Aussage der Bundesregierung ist es aber nicht möglich, die durch den Erlaß der Verordnung erzielte CO_2-Reduktion zu quantifizieren.
- Das im Januar 1991 in Kraft getretene Stromeinspeisungsgesetz legt für die öffentliche Elektrizitätsversorgung eine Abnahmepflicht und eine (nach Erzeugungsarten differenzierte) Mindestvergütung für aus erneuerbaren Energien erzeugten Strom fest, wodurch bessere Rahmenbedingungen für die erneuerbaren Energiequellen geschaffen wurden. In einer Gesetzesänderung 1994 sind die Einspeisebedingungen für Strom aus Wasserkraftwerken und biologischen Rest- und Abfallstoffen verbessert worden. Diskutiert wird im politischen Raum derzeit die Möglichkeit, auch die Kraft-Wärme-Kopplung in den Anwendungsbereich des Gesetzes einzubeziehen. Der bisherige Beitrag des Gesetzes zur CO_2-Reduktion ist allerdings gering, da regenerative Energiequellen (unter Ausschluß der großen Wasserkraftanlagen) nur einen marginalen Beitrag zur Stromerzeugung leisten.

  Das Stromeinspeisungsgesetz wird von Seiten der EVU heftig attackiert, da es nach deren Auffassung nicht nur ein verfassungswidriger, sondern auch ein ineffizienter Weg zum richtigen Ziel sei. Die EVU würden verpflichtet, überhöhte Preise für Strom aus regenerativen Energien zu zahlen, wodurch eine Subventionierung von im allgemeinen Interesse liegenden Aufgaben einer begrenzten Bevölkerungsgruppe aufgebürdet werde. Es sei ein verfehltes Förderungsinstrument, da Anlagen nach dem »Gießkannen-Prinzip« gefördert und so hohe Mitnahmeeffekte in Kauf genommen würden. In einem Musterprozeß sollte das Gesetz vor dem Bundesverfassungsgericht einer juristischen Prüfung unterzogen werden, die Vorlage des Karlsruher Landgerichtes wurde aber Mitte Januar 1996 vom BVerfG als zu wenig detailliert zurückgewiesen. Ende Oktober 1996

entschied der Bundesgerichtshof, daß das Stromeinspeisungsgesetz verfassungskonform sei. Solange jedoch keine abschließende Entscheidung des BVerfG getroffen ist, wird sich die fehlende Rechtssicherheit hemmend auf verstärkte Investitionen in netzgekoppelte Anlagen zur Stromerzeugung aus regenerativen Energien auswirken.

- Im Hinblick auf Energieeinsparungen im Gebäudebereich sind Novellierungen der Wärmeschutzverordnung (trat am 1.1.95 in Kraft) und der Heizungsanlagenverordnung (Inkrafttreten am 1.6.94) erfolgt; für die Kleinfeuerungsanlagenverordnung liegt ein Entwurf der Bundesregierung vor. Durch die neue Wärmeschutzverordnung soll eine Verminderung des Energiebedarfs zur Raumwärmebereitstellung bei Neubauten – und bei größeren Umbauten auch bei Altbauten – erreicht werden. Als Ziel wird ein spezifischer Heizwärmeverbrauch von 55-100 kWh pro Quadratmeter und Jahr (Zum Vergleich sieht die vorher gültige Wärmeschutzverordnung von 1982 hier 150-180 kWh/m^{2}a vor.) vorgegeben. Dadurch liegen die geschätzten Minderungen gegenüber den nach der alten WSchVO errichteten Gebäuden bei etwa 30%, insgesamt wird mit einer Minderung der CO_2-Emissionen von etwa 5 Mio t in 2005 gerechnet. Allerdings wurde der Stand der Technik bei weitem nicht ausgeschöpft; eine generelle Orientierung des Anforderungsniveaus an bestimmten Niedrigenergiehaus-Konzepten des Forschungssektors sei »aus wirtschaftlichen Gründen heute nicht vertretbar«. Die Heizungsanlagenverordnung und die Kleinfeuerungsanlagenverordnung verschärfen die energetischen und emissionsseitigen Anforderungen an heizungstechnische Anlagen und Brauchwasseranlagen. Die HeizAnlVO ist die Umsetzung der EU-Richtlinie 92/42 in nationales Recht. Demnach müssen ab 1.1.1998 in Serie hergestellte, mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen befeuerte Wärmeerzeuger mit Niedertemperatur- oder Brennwerttechnik ausgestattet werden. Zudem wurden die Vorgaben für die Steuerung und Regelung der Anlagen verschärft. Ab 1.1.1996 müssen Umwälzpumpen in ihrer Leistung dem betriebsbedingten Förderbedarf angepaßt werden. Die CO_2-Emissionsminderung durch die heute gültige HeizAnlVO beträgt knapp 50 Mio t. Der Referentenentwurf zur KleinfeuerungsanlagenVO sieht Grenzwerte für Abgasverluste von Öl- und Gasfeuerungen für Neuanlagen und einen Stufenplan zur

Anpassung von Altanlagen auf dieses Niveau bis 2003 vor. Außerdem sollen verpflichtende Abgasverlustmessungen vorgeschrieben werden. Allein die Nachrüstung bestehender Anlagen führt zur Vermeidung von etwa 1 Mio. t CO_2 pro Jahr.

- Eine Wärmenutzungsverordnung nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz, deren erster Entwurf seit 1992 vorliegt, sieht unter anderem vor:
  - Pflichten zur Vermeidung von Energieverlusten in den Anlagen, zur Wärme- und Abwärmeverwertung sowie zur Abgabe nicht innerbetrieblich nutzbarer Abwärme an interessierte Dritte.
  - die Verpflichtung zur Erstellung von Wärmenutzungskonzepten, in denen die Anlagenbetreiber Angaben zur Energiebilanz von Anlagen und Unternehmen machen müssen (damit sollen vor allem den Unternehmen selbst die notwendigen Informationen zur Energieeinsparung gegeben werden.) sowie
  - Mindestwirkungsgrade für Kraftwerke und Feuerungsanlagen bei Neuanlagen, differenziert nach Brennstoffen.

In den alten Bundesländern könnten durch die WNVO nach groben Schätzungen etwa 50 Mio t CO_2 eingespart werden (etwa 60% durch verstärkte Wärmenutzung und damit rationellere Energieverwendung, 20% durch die Nutzung der industriellen Abwärme für die Fernwärmeversorgung und etwa 15% durch Effizienzverbesserung bei fossilen Kraftwerken). Für die neuen Bundesländer kann aufgrund der Umstrukturierungsprozesse in der Industrie das Potential derzeit nicht sinnvoll abgeschätzt werden. Die WNVO würde aber auf jeden Fall den Zerfall der Fernwärmesysteme in den NBL aufhalten und somit indirekte CO_2-Minderungen herbeiführen.

Der Entwurf der WNVO ist von Seiten der Industrie massiv kritisiert worden. Er wird als zusätzliches und unnötiges Instrument gesehen, mit dem der Zeitraum von der Beschlußfassung zur Planung einer Anlage bis zu deren Inbetriebnahme verlängert und die Planung verteuert sowie massiv in die innerbetriebliche Investitionspolitik eingegriffen werde.

Gegenwärtig hält die Bundesregierung (trotz distanzierender äußerungen des Bundeswirtschaftsministers und in der Koalitionsvereinbarung) in ihren Beschlüssen zum Klimaschutz noch am Erlaß einer Wärmenutzungsverordnung fest; ein ver-

änderter, vermutlich deutlich entschärfter Entwurf wird derzeit vom Umweltbundesamt erarbeitet.

- Im Rahmen des Bund-Länder-Fernwärmesanierungsprogrammes sollen Anlagen zur Fernwärmeversorgung in den neuen Ländern so saniert werden, daß sie in langfristig tragfähigen Strukturen erhalten werden können. Zudem sind Anreize zu ihrem weiteren Ausbau im gesamten Bundesgebiet, insbesondere auf der Grundlage der Kraft-Wärme-Kopplung, geschaffen worden. Im Rahmen des neu aufgelegten Förderungsprogrammes »CO_2-Minderung im Gebäudebestand« werden für die alten Länder zinsgünstige Kredite für Wärmeschutzmaßnahmen an bestehenden Gebäuden und den Einbau von besonders effizienten Heizkesseln bereitgestellt. Das Programm ergänzt die über mehrere Förderprogramme finanzierten Maßnahmen zur Modernisierung und Instandsetzung von Wohnraum in den neuen Bundesländern.
- Die Förderprogramme für die Errichtung von Windkraft- (»250-MW-Wind-Programm«) und von Photovoltaik-Anlagen (»1000-Dächer-Programm«) zur Stromerzeugung sind Ende 1993 bzw. Ende 1994 ausgelaufen. In einem Markteinführungsprogramm stellt die Bundesregierung zwischen 1995 und 1998 Investitionszuschüsse für Anlagen zur Nutzung regenerativer Energien in Höhe von insgesamt 100 Mio. DM bereit. Zudem hat sie Windkraftanlagen aus dem Geltungsbereich der 4. BImSchV (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen) ausgenommen; sie müssen nicht mehr nach immisionsschutzrechtlichen Gesichtspunkten genehmigt werden.
- Die am 1.8.1991 in Kraft getretene FCKW-Halon-Verbotsverordnung sieht den Ausstieg aus Produktion und Verwendung von FCKW und Halonen bis Ende 1994 vor. (Die Selbstverpflichtung der FCKW-Hersteller und Anwender vom August 1992 beinhaltet einen vorgezogenen freiwilligen Verzicht auf FCKW bis Ende 1993.) Das Gesetz untersagt allerdings nur die Produktion von FCKW- bzw. halonhaltigen Löse- und Löschmitteln; ausgenommen sind beispielsweise FCKW für medizinische Anwendungen.

Weitere Maßnahmen der Bundesrepublik zur Reduktion der CO-Emissionen erfolgen im Rahmen der Beschlüsse der Europäischen Union. In der Europäischen Union werden seit Anfang der neunziger Jahre verstärkt Strategien zum Schutz der Erdatmosphäre dis-

kutiert. Im Oktober 1990 beschloß der Rat der Energie- und Umweltminister der EU (damals noch Europäische Gemeinschaft (EG), der Einfachheit halber im folgenden: EU) die Zielsetzung, die CO_2-Emissionen der Gemeinschaft bis zum Jahr 2000 auf dem Niveau von 1990 zu stabilisieren. Daraufhin wurde von der EU-Kommission eine »Gemeinschaftsstrategie für weniger Kohlenstoffemissionen und mehr Energieeffizienz« entworfen, die die Umsetzung dieses Vorhabens zu den niedrigst erreichbaren Kosten ermöglichen sollte. Der Heterogenität der Union hinsichtlich der emittierten CO_2-Mengen sowie der strukturellen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen in den einzelnen Mitgliedsstaaten wird darin durch einen Ansatz Rechnung getragen, der den einzelnen Ländern unterschiedliche Entwicklungsvorgaben für die Emissionen bis zum Jahr 2000 auf der Basis des Jahres 1990 auferlegt.

Der Strategieentwurf sieht im einzelnen vor:

- eine Reihe von nicht-fiskalischen Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz,
- eine kombinierte Energie-/CO_2-Steuer, die eine rationellere Energienutzung und einen Umstieg auf kohlenstoffärmere oder -freie Energieträger bewirken soll, sowie
- in den einzelnen Mitgliedsländern zu ergreifende komplementäre Maßnahmen, um einen Anstieg der Gesamtsteuerlast zu vermeiden.

Als nicht-fiskalische Maßnahmen wurden eine Vielzahl von Lösungsansätzen und freiwilligen Vereinbarungen vorgeschlagen, die zum Großteil bereits im SAVE-Programm der EU-Kommission enthalten sind. Im Bereich der Elektrizitätserzeugung z.B. sind dies ein neues Förderprogramm zur Kommerzialisierung regenerativer Energien (ALTENER); die Einführung des Prinzips des »Least-Cost Planning« (ein Richtlinienentwurf dafür ist existent, gilt aber derzeit als »nicht verhandelbar«); die Forcierung der Kraft-Wärme-Kopplung sowie die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energieträger, insbesondere von Biomasse. Darüber hinaus sind bereits FuE-Programme zur Intensivierung der rationellen Energienutzung und zur Förderung von Energietechnologien im Gang (JOULE, THERMIE). Es wurde erwartet, daß die vorgesehenen nicht-fiskalischen Maßnahmen in Verbindung mit den Auswirkungen des technologischen und wirtschaftlichen Fortschritts, wie er sich ohne umweltpolitisch gesteuerte Eingriffe entwickeln

würde, nur in etwa zur Hälfte zur Erreichung des gesteckten Zieles beitragen könnten. Aus diesem Grund erachtete die EU-Kommission eine Steuer, die Anreize zur beschleunigten Einführung rationeller Energietechnologien und kohlenstoffärmerer Energieträger schafft, als zusätzliches fiskalisches Instrument für notwendig. Sie verabschiedete am 17. Mai 1992 ihren Richtlinienentwurf für eine EU-weite kombinierte Energie-/CO_2-Steuer, auf den ob seiner Bedeutung nachfolgend ausführlich eingegangen wird.

5.3 Diskussion einzelner Maßnahmen und Ideen

Kombinierte Energie-/CO_2-Steuer

Die EU-Kommission verabschiedete am 17. Mai 1992 ihren Richtlinienentwurf für eine EU-weite kombinierte Energie-/CO_2-Steuer. Dieser Vorschlag hat bereits eine lange und bewegte politische Geschichte. Da er – z.T. auch in inhaltlich oder steuertechnisch modifizierter Form, bspw. als reine Energie- oder Mineralölsteuer – zentraler Bestandteil sowohl des EU-Reduktionsprogrammes als auch einiger Konzepte zur ökologischen Steuerreform in Deutschland ist, soll er im folgenden detaillierter dargestellt werden.

Zunächst ist hier aufgrund häufiger Verwendungsunklarheiten die Unterscheidung zweier Begriffe notwendig: Von einer Abgabe wird gesprochen, wenn die daraus erzielten Einnahmen wieder für Maßnahmen etwa zur Verbesserung der ökologischen Gegebenheiten verwendet werden; von einer Steuer, wenn kein zweckgebundener Mitteleinsatz vorgesehen ist, a priori also nur der öffentliche Haushalt entlastet wird. Beide Instrumente werden in der Diskussion überwiegend als wirksam für die Klimaschutzpolitik erachtet, weil sie

- zur Senkung von Emissionen beitragen können,
- die nötigen Mittelaufkommen freisetzen können, um Reduktionsmaßnahmen oder Forschungs- und Entwicklungsaufgaben mit dem Ziel der Emissionsminderung zu finanzieren, und
- auf marktwirtschaftlicher Basis in den Energie- und Emissionshaushalt eingreifen, somit im Vergleich zu festen Reduktionsvorgaben oder Grenzwerten flexiblere Reaktionen der Be-

troffenen gestatten und zumindest geringere Störungen der Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft erwarten lassen.

In der Theorie sind hier die beiden Funktionen der Schaffung von Anreizen zu Verhaltensänderungen sowie einzel- bzw. gesamtwirtschaftlicher Kostenminimierung verbunden. Überlegungen zu Steuern oder Abgaben auf Emissionen bzw. Energieverbrauch liegt dabei die Erkenntnis zugrunde, daß die gegenwärtigen Energiepreise bei weitem nicht die sogenannten »externen Umweltkosten« reflektieren, die etwa durch die Beeinträchtigung menschlicher Gesundheit oder ökologischer Systeme entstehen und die letztlich nur sehr unzureichend quantifiziert werden können. Die Monetarisierung der oben genannten Schädigungen macht daher immer wieder mehr oder weniger umstrittene Annahmen und Methoden notwendig, was die Akzeptanz einer solchen Vorgehensweise grundsätzlich stark beeinträchtigt. Die Festsetzung der »richtigen« Abgabenhöhe muß somit letztlich einem politisch-gesellschaftlichen Entscheidungsprozeß überlassen bleiben. In dieser Phase der Implementierung dieses Instruments spielen also Marktmechanismen nur eine untergeordnete Rolle.

Eine allgemeine *Energiesteuer* würde eine höhere Energieeffizienz bewirken, unabhängig davon, ob diese aus fossilen oder nichtfossilen Quellen gewonnen wird. Sie kann – unter der Voraussetzung einer gewissen, prinzipiell bei Unternehmen und privaten Verbrauchern von sehr unterschiedlichen Faktoren abhängigen, Preiselastizität der Nachfrage, d.h. eines bestimmten Nachfragerückgangs bei einem bestimmten Preissteigerungsumfang – zur Reduktion des Gesamtenergieverbrauchs und damit der Emissionen führen. Eine *CO_2-Steuer*, bestimmt nach der emittierten Kohlendioxidmenge pro verbrauchter Energieeinheit, würde im Prinzip einen ähnlichen – ebenso von den Preiselastizitäten der Nachfrager abhängigen – Reaktionsmechanismus zur Folge haben, dabei jedoch prioritär eine Verschiebung im Primärenergieträgermix von stark kohlenstoffhaltigen zu kohlenstoffärmeren oder -freien Energieträgern bewirken. Weitere treibhausrelevante Spurengase wie Methan oder N_2O sowie die übrigen Risiken der Energieerzeugung bzw. -nutzung werden dabei aber außer acht gelassen (z.B. SO_2-Emissionen). Zudem wird einem solchen CO_2-Steuerkonzept vorgeworfen, durch Begünstigung der Kernenergie nicht zu einer Risikosenkung, sondern letztlich nur zu einer Risikoverlagerung

bzw. -streuung zu führen und die rationelle Energienutzung nur indirekt und nicht gezielt zu fördern.

Bislang wurden Energie- und CO_2-Steuern fast ausschließlich im jeweils nationalen Rahmen diskutiert. Mit dem Entwurf einer EU-weiten kombinierten Energie-/CO_2-Steuer unternimmt die EU-Kommission den erstmaligen Vorstoß, eine supranational wirksame, für mehrere Länder gleichgeschaltete Steuer einzuführen. Bei genauerem Hinsehen handelt es sich bei dem EU-Entwurf aber nicht um eine echte EU-Steuer, sondern um ein System von im Bereich der EU harmonisierten nationalen Energie-/CO_2-Steuern, die von den einzelnen Mitgliedsstaaten erhoben werden und deren Aufkommensverwendung auch national geregelt werden soll. Das Konzept zielt auf eine CO_2-Emissionsminderung, indem es Anreize für den rationelleren Einsatz von Energieträgern sowie zur breiteren Verwendung kohlenstoffärmerer bzw. -freier Energieträger schaffen soll. Während 50% der Steuer auf der Basis von CO_2-Emissionen erhoben werden und damit nur die fossilen Energieträger betreffen, bezieht sich die andere Hälfte allein auf das Kriterium Energieinhalt von Energieträgern. Im Einführungsjahr (vorgesehen war ursprünglich der 1.1.1993) soll einheitlich in allen Mitgliedsstaaten das Steuerniveau zunächst auf 2,81 ECU/t CO_2 (als Komponente nach dem bei der Verbrennung der Primärenergieträger emittierten CO_2) und 0,21 ECU/GJ (als Komponente nach dem Energieinhalt der Primärenergieträger) festgesetzt werden. Dies entspricht insgesamt einem äquivalent von rund 3 US-$/bbl Rohöl (nach gemittelten Ölpreisen und Wechselkursen des Jahres 1991). Dieser Betrag sollte gemäß dem Entwurf jährlich um 1 US-$/bbl bis zu einem Niveau von 10 US-$/bbl im Jahr 2000 angehoben werden. Im Unterschied zu dieser allgemeinen Regelung sollte im Elektrizitätsbereich die Besteuerung auf Basis der erzeugten Elektrizität erfolgen: Der Steuersatz war hier auf 2,1 ECU/MWh bei aus fossilen Brennstoffen und Kernenergie erzeugtem Strom bzw. 0,76 ECU/MWh bei der Stromerzeugung aus Wasserkraft in Anlagen mit mehr als 10 MW Leistung festgelegt worden; die übrigen alternativen Energiequellen sollten nicht besteuert werden.

Als grundsätzliche Voraussetzung für die EU-weite Einführung der Steuer wurde und wird die Wahrung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der Industrie der Mitgliedsstaaten und des Industriestandortes EU gesehen. Zu den befürchteten Konsequen-

zen eines zu drastischen steuerlichen Eingriffes zählen der Verlust von Arbeitsplätzen, ein Rückgang des wirtschaftlichen Wachstums und die Verlagerung von Produktionsstätten in Länder mit möglicherweise niedrigeren Umweltstandards. Diesen Effekten soll mittels der drei Bedingungen »Fiskalische Neutralität«, »Besondere Behandlung bestimmter Industrien« sowie »Kopplung an die Einführung fiskalischer Klimaschutzmaßnahmen in der OECD« begegnet werden. *Fiskalische Neutralität* heißt, daß die Energie-/CO_2-Steuer nicht zu einer zusätzlichen finanziellen Belastung von Unternehmen oder Privaten führen soll. Daher wurde vorgesehen, in den Mitgliedsstaaten Steuersenkungen oder Finanzausgleiche in entsprechendem Umfang an anderer Stelle vorzunehmen, um letztlich einen fiskalisch neutralen Wandel hin zu einem Steuersystem auszulösen, das zum Schutz der Umwelt beiträgt (siehe auch »Ökologische Steuerreform«). Der Punkt *»Besondere Behandlung der Industrie«* offenbart in besonderem Maße den Einfluß des Konfliktes zwischen der Effektivität ökologisch orientierter Maßnahmen und den ökonomischen Interessen der betroffenen Industrie im Hinblick auf die konkrete Ausgestaltung der Steuer. Den Befürchtungen, daß besonders energieintensive Bereiche wie etwa die Glas-, Stahl-, Chemie- oder Zellstoffindustrie durch eine isoliert nur in der EU eingeführte Energie-/CO_2-Steuer gegenüber ausländischen Firmen erheblich benachteiligt werden könnten, wird nach den bisherigen Plänen der EU-Kommission durch Nachlässe bei dieser Steuer entgegengetreten, die stufenweise mit dem Anteil der Energiekosten am Wert der Produkte wachsen sollen. In Ergänzung dazu schlägt die Kommission auch Ausnahmeregelungen für energieintensive Unternehmen vor, die in besonderer Weise vom Außenhandel abhängig sind. Ferner soll der Steuerbetrag auch auf Antrag um die Kosten von Investitionen in Maßnahmen zur rationelleren Energienutzung und zur CO_2-Emissionsminderung reduziert werden können. Schließlich wurde die Einführung der Steuer mit einer *Kopplung an die Einführung fiskalischer Klimaschutzmaßnahmen in der OECD* verknüpft. Diese sogenannte »Konditionalität« besagt, daß die Energie-/CO_2-Steuer in der EU erst dann eingeführt wird, wenn andere Mitgliedsstaaten der OECD (insbesondere Japan und die USA) sich zum Einsatz ähnlicher Instrumente oder Maßnahmen mit vergleichbaren finanziellen Auswirkungen entschließen. Allerdings wurde diese Aussage von einigen Umweltministern der EU-Staaten immer

wieder dahingehend relativiert, daß die EU zur Gewährleistung ihrer Glaubwürdigkeit diese Steuer auch unabhängig von den anderen OECD-Staaten einführen sollte.

Untersuchungen zur Wirksamkeit des Steuerkonzeptes haben gezeigt, daß sich damit die Steigerung der CO_2-Emissionen in der EU auf weniger als 8% bis zum Jahr 2000 (Zum Vergleich: Ohne Steuer wird ein Wachstum um etwa 11% bis zum Jahr 2000 erwartet.) begrenzen ließe. Gleichzeitig müßten in den EU-Mitgliedsstaaten im Betrachtungszeitraum mehr als 1000 Mrd. DM an Energie-/CO_2-Steuern aufgebracht werden.

Der EU-Ministerrat hat sich in inzwischen mehrjährigen Diskussionen bis heute nicht auf eine gemeinsame Linie zur Energie-/CO_2-Steuer einigen können. Widerstand kommt vor allem aus Großbritannien, das den Sinn einer solchen Maßnahme generell in Frage stellt und eine »Steuer aus Brüssel« aus innenpolitischen Gründen nicht akzeptieren will, sowie aus den weniger wohlhabenden Mitgliedsstaaten (Spanien, Portugal, Griechenland, Irland), die aus wirtschaftlichen Gründen Ausnahmeregelungen und Steigerungsraten bei den CO_2-Emissionen für sich reklamieren. Um der Diskussion die Spitze zu nehmen, wurde während der deutschen Präsidentschaft Ende 1994 ein Vorschlag unterbreitet, die Energie-/CO_2-Steuer in ein Bündel anderer CO_2-emissionsrelevanter Maßnahmen zu integrieren. Dabei handelte es sich zum Teil um völlig neue Gesetzesinitiativen, teils um den Ausbau bestehender Instrumente (Regelungen zur Begrenzung der CO_2-Emissionen bei Kraftfahrzeugen, im Luftverkehr und bei Großfeuerungsanlagen) sowie um die Ausweitung und Harmonisierung der existierenden Energieverbrauchssteuern. Von der Einführung einer europaweiten gemeinsamen Energie-/CO_2-Steuer haben die EU-Umweltminister auf der Ratssitzung am 15./16. Dezember 1994 endgültig (?) Abstand genommen. Verabschiedet wurde ein gemeinsames Schema, nach dem die Mitgliedsstaaten während einer bis zum Jahr 2000 veranschlagten übergangszeit abgestimmt eigene Energiesteuern einführen können. Der Rat der Finanz- und Wirtschaftsminister wurde beauftragt, die Rahmendaten (etwa die Steuerhöhe und die gleichzeitige Senkung anderer Steuern, vorwiegend im Arbeitsbereich) für nationale Energiesteuern festzulegen.

Entsprechend einem Anfang Oktober 1995 vorgelegten Kompromißvorschlag der EU-Kommission soll nach 2000 das Neben-

einander nationaler Energie-/CO_2-Steuern durch ein gemeinschaftsweit harmonisiertes Steuersystem ergänzt werden, nachdem die Kommission – vermutlich 1999 – einen Bericht über die bisherigen Erfahrungen mit den einzelstaatlichen Modellen vorgelegt hat. Fallengelassen wurde die Konditionalitätsklausel, die steuerliche Maßnahmen von gleichzeitigen ähnlichen Initiativen der wichtigen Industrienationen abhängig machte. Der neue Vorschlag sieht – wie der ursprüngliche Richtlinienentwurf von 1992 auch – vor, daß vom 1.1.96 an Steuern in der Höhe von maximal 10 US-$/bbl Rohöläquivalent erhoben werden können. Bekräftigt wird auch das Verhältnis von 50% zu 50% zwischen Energie und Kohlendioxid-Ausstoß. Strittig ist derzeit, wann das freiwillige Übergangsregime durch ein definitives, EU-weit gültiges System abgelöst werden soll.

Die deutsche Diskussion um den EU-Vorschlag und die Debatte über eine ökologische Steuerreform

Die gesamte deutsche Energiewirtschaft sowie die großen deutschen Industrieverbände haben sich sowohl gegen den Steuervorschlag der EU als auch grundsätzlich gegen Energie- oder CO_2-bezogene Steuern bzw. Abgaben ausgesprochen. Kritisiert werden vor allem die entsprechend dem landesspezifisch differierenden Primärenergieträger-Mix unterschiedlich hohen Steuerbelastungen sowie die befürchteten Wettbewerbsbenachteiligungen gegenüber Ländern ohne eine derartige Steuer – mit der erwarteten Folge von Industrieabwanderungen und entsprechenden Arbeitsmarktproblemen. In weitgehender Einhelligkeit wird dem Steueransatz seitens der Industrie das Konzept freiwilliger Selbstverpflichtungs-Erklärungen (siehe unten) entgegengesetzt. Mit »marktorientierten umweltpolitischen Maßnahmen« soll eine möglichst kostenoptimale CO_2-Minderung durch verringerte spezifische Energieverbräuche, Energieträger-Substitution oder den Ausbau natürlicher Senken erreicht werden, wobei von politischer Seite jedoch ein Verzicht auf fiskalische oder ordnungsrechtliche Maßnahmen zugesagt werden müsse. Falls jedoch politisch einstimmig Bedarf an solchen Instrumenten gesehen würde, sollten dann zumindest Möglichkeiten für nationale wie internationale Kompensationen (ein weiter unten noch näher erläutertes Konzept) geschaffen werden. Die Industrie setzt also in der umweltpoli-

tischen Diskussion eindeutig auf den Faktor Eigenverantwortlichkeit.

Die Umwelt- und Verbraucherverbände, der DGB sowie inzwischen auch einzelne Vertreter aller politischen Parteien (mit unterschiedlicher Unterstützung durch die jeweiligen Parteigremien) präferieren eine Steuer auf den Primärenergieverbrauch ohne CO_2-Komponente, wobei die Forderungen hinsichtlich der Steuersätze bis zum Zehnfachen des aktuell diskutierten EU-Vorschlags reichen, was mit dem ansonsten als ungenügend vermuteten Lenkungseffekt begründet wird. Die Vorschläge sehen ebenfalls Aufkommensneutralität vor.

Der EU-Vorschlag hat in Deutschland auch zu einer grundsätzlichen regen Auseinandersetzung über Energiesteuern, Umweltsteuern und andere marktwirtschaftliche Instrumente in der Umweltpolitik geführt. Diese mündete in letzter Zeit in eine Diskussion über eine ökologische Steuerreform. Die »Ökologische Steuerreform« basiert auf einer schon Anfang der achtziger Jahre von einer Forschungsgruppe um den Schweizer Ökonomen Hans Christoph Binswanger mit dem Ziel der Reduktion der wachsenden Arbeitslosigkeit entwickelten Idee. Binswanger stellte fest, daß die traditionelle Beschäftigungsdoktrin »Mehr Investitionen bedeuten mehr Arbeitsplätze« nicht mehr trägt. Vielmehr befindet sich die Wirtschaft in einer Phase des »jobless growth«, d.h. die Wirtschaft wächst, die Arbeitslosigkeit aber auch. Ein Grund dafür ist, daß Arbeit zu teuer ist. Binswangers Vorschlag: Der Staat solle die Beiträge zur gesetzlichen Rentenversicherung senken und die Einnahmeausfälle durch eine Steuer auf den Energieverbrauch ausgleichen. Die Arbeit würde dadurch billiger, die Energie teuerer. Die Unternehmer würden mehr von der billigeren Arbeitskraft und weniger von der verteuerten Energie nachfragen; dies bedeutete mehr Beschäftigung, mehr Umweltschutz, und zwar per Saldo ohne zusätzliche Kosten für die Wirtschaft.

Damals fand Binswangers Idee kaum Resonanz. Sie wurde jedoch Anfang der neunziger Jahre mit einem neuen Primärziel, als umweltpolitisches Lenkungsinstrument »wiederbelebt«. Jetzt hieß es: Die Preise müßten auf dem Markt endlich die ökologische und ökonomische Wahrheit sagen. Darum sollte alles, was ökologisch nicht wünschenswert sei, also beispielsweise Energieverbrauch, Rohstoffverbrauch, Naturverbrauch, steuerlich belastet werden. Die Einnahmen ließen sich zur steuerlichen Entlastung von

menschlicher Arbeit und geschaffenem Mehrwert, aber auch zur Unterstützung umweltpolitisch bedeutsamer Projekte einsetzen.

Die öffentlich geäußerten Haltungen zur »Ökologischen Steuerreform« wie auch die diesbezüglichen Argumentationslinien sind – häufig auch innerhalb der gesellschaftlichen Gruppen und politischen Parteien – ausgesprochen kontrovers und in ihrem zeitlichen Verlauf schwankend. Hinsichtlich der konkreten Ausgestaltung eines Steuerkonzeptes herrscht prinzipiell eine große Vielfalt an verschiedenen Vorstellungen, die jeweils sowohl von ökologischen als auch von energie-, wirtschafts- und sozialpolitischen Präferenzen bestimmt sind. Eine Analyse, die nur annähernd Anspruch auf Vollständigkeit erheben könnte, kann hier nicht gegeben werden. Es sollen aber einige Positionen und Argumentationslinien skizziert werden.

Bei den grundsätzlichen Befürwortern des Steueransatzes ist die Frage seiner konkreten Ausgestaltung umstritten. Während häufig die Höhe des Steuersatzes bzw. dessen Dynamik als zu gering angesehen wird, gibt es z.B. auch den Vorschlag, mit noch niedrigeren Sätzen zu beginnen und dafür die Implementierungsdauer auf 30 oder 40 Jahre zu erhöhen, um einerseits die ökonomischen Friktionen zu mildern und andererseits die langfristige Planungssicherheit für die Betroffenen zu erhöhen und gleichzeitig den mit fortschreitender Zeit wachsenden Exponentialeffekt hinsichtlich des Preises zu nutzen.

Das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) hat sich in mehreren Studien mit einigen häufig gebrauchten Argumenten für und wider eine Energiesteuer auseinandergesetzt. Es ist der Auffassung, daß die Sorgen um eine energiepreisbedingte Verschlechterung der Wettbewerbsfähigkeit abgebaut werden könnten, wenn die Einnahmen aus der Energiesteuer dazu genutzt würden, an anderer Stelle Steuerentlastungen vorzunehmen. Gesamtwirtschaftlich muß es dann zu keiner höheren Abgabenbelastung kommen. Auch eine deutliche Preiserhöhung, wie sie für einen wirksamen Klimaschutz notwendig wäre, würde die gesamtwirtschaftliche Entwicklung dabei nicht nennenswert beeinträchtigen – allerdings doch einen deutlichen Strukturwandel initiieren. Höhere Energiepreise gäben zudem Impulse für Innovationen, die langfristig die Wettbewerbsfähigkeit verbessern könnten. Eine ökologische Steuerreform allein wird aber nicht zu einer effizienten Ausnutzung von Energiesparpotentialen führen. Ordnungs-

rechtliche Maßnahmen (z.B. höhere Standards für den Wärmeschutz von Gebäuden) werden ebenso erforderlich sein wie verstärkte Informations- und Beratungsaktivitäten, eine verbesserte Aus- und Fortbildung auf den relevanten Gebieten, direkte und indirekte Fördermaßnahmen zugunsten klimaverträglicherer Systeme sowie eine Unterstützung entsprechender FuE-Vorhaben.

Als problematisch und diskussionsbedürftig erweisen sich unter anderem folgende Punkte:

- Wenn im Rahmen einer umfassenden ökologischen Steuerreform etwa die Lohn- bzw. Einkommensteuer gesenkt werden soll, so sei dies nicht unkritisch: Sollten Energiesteuern tatsächlich eine Lenkungswirkung ausüben, so wird ihr Aufkommen tendenziell abnehmen. Auf Dauer könnten sich dadurch Deckungslücken im Staatshaushalt ergeben. Zwar könnten die Differenzen durch jährliches »Drehen« am Tarif ausbalanciert werden, aber wichtige Steuersätze als jährliches Politikum sind jedem Finanzpolitiker eine Schreckensvorstellung. Etwas anders sieht es allerdings aus, wenn Schadstoffemissionen die Steuergrundlage bilden: Hier werden die Emissionen nur dort reduziert werden, wo dies billiger als die Zahlung der Steuer ist. Anderenfalls wird die Emission fortgesetzt und die Steuer gezahlt. Bei geeigneter Bemessung der Ökosteuer würde diese verläßliche Erträge liefern und insofern als stabile Finanzierungsquelle in Frage kommen, der Kontrollaufwand wäre jedoch erheblich.
- Bislang profitiert der Fiskus schweigend, mühelos und automatisch vom steigenden Sozialprodukt bzw. der Einkommensentwicklung. Bei Einnahmen aus Ökosteuern hinge er plötzlich empfindlich von der Entwicklung von Mengengrößen ab. Hier ist die Einnahmenentwicklung weit schlechter zu prognostizieren; Stagnation oder Reduktion des Verbrauches sind nicht auszuschließen.
- Das von den Befürwortern angestrebte Prinzip der Aufkommensneutralität ist keineswegs identisch mit einer »Belastungsneutralität«. Auch wenn man das Gesamtaufkommen aus einer ökologischen Komponente im Steuersystem vollständig zur Finanzierung von Ermäßigungen bei anderen Steuerarten einsetzte, so würden für verschiedene Wirtschaftsbranchen doch unterschiedliche Belastungen resultieren: überproportio-

nal belastet würden die Wirtschaftszweige mit hohem Energieverbrauch (z.B. Metallurgie, Chemieindustrie), am stärksten entlastet würden vor allem Dienstleistungsbereiche. Auch die Haushalte würden – bezogen auf ihre Kaufkraft – unterschiedlich belastet, was u.U. soziale Probleme mit sich brächte. Ließe sich vollständige Belastungsneutralität realisieren, so wäre zu befürchten, daß die Lenkungswirkung marginal bliebe: Dann wären die Kaufkraft der Haushalte und die Kostenposition der Unternehmen nach der Reform nahezu unverändert, kleine Veränderungen in der Struktur der Preise dürften kurz- und mittelfristig kaum zu Verhaltensänderungen führen.

- Bei einem nationalen Alleingang wird befürchtet, daß insbesondere energieintensive Unternehmen in Länder mit geringeren Energiepreisen abwandern. Dies würde lediglich Arbeitsplatz- und Emissionsverlagerungen, aber keine ökologischen Verbesserungen mit sich bringen.
- Schließlich drohen langwierige Auseinandersetzungen zwischen Bund und Ländern im komplizierten Finanzausgleichssystem der Bundesrepublik, wenn Mehreinnahmen und kompensierende Steuersenkungen neu aufgeteilt werden müßten.

Fazit: Alle Elemente und vorgesehenen Sonderregelungen des von der EU-Kommission vorgeschlagenen Energie/CO_2-Steuerentwurfs wie auch der anderen Vorschläge zur ökologischen Steuerreform werden quer durch die relevanten gesellschaftlichen Interessengruppen wie auch innerhalb der Wissenschaften derart kontrovers und kritisch diskutiert, daß eine Kompromißlösung in absehbarer Zeit eher unwahrscheinlich erscheint bzw. auf einem so »verträglichen« Niveau zu verbleiben droht, daß kaum signifikante Wirkungen zu erwarten sind. Zudem besteht für eine Vielzahl von Detailfragen bezüglich der Ausgestaltung, Umsetzung und vor allem der Auswirkungen einer ökologischen Steuerreform zum Teil noch erheblicher Forschungsbedarf. Ob und wann eine Energie- oder Energie-/CO_2-Steuer – sei es supranational oder nach jüngsten Vorschlägen aus der deutschen Politik auch im nationalen Alleingang – eingeführt wird, kann derzeit nicht mit Sicherheit beantwortet werden.

Fuel switch

Neben dem Kohlendioxid trägt auch Methan wesentlich zum Treibhauseffekt bei. Da außer bei Braunkohle bei allen anderen fossilen Brennstoffen Methan entweder als Nebenprodukt auftritt und zum Teil ungenutzt entweicht oder verlorengeht, muß neben dem Kohlendioxid also auch das Methan in eine Bewertung der Relevanz von Klimagasemissionen und darauf aufbauenden Strategien einbezogen werden. Dies geschieht bis heute - zumindest im politischen Raum - häufig nicht.

Um zu zeigen, zu welchen Fehleinschätzungen man bei einer ausschließlichen Fokussierung auf die CO_2-Problematik gelangen kann, seien hier Ergebnisse einer Arbeit zitiert, die sich mit den Methangasemissionen in den vorgelagerten Erdgas- und Kohleprozeßketten bei der Stromerzeugung beschäftigt. Der Autor kommt zu folgendem Schluß: »Beschränkt sich die Betrachtung beispielsweise in Deutschland auf die CO_2-Freisetzung bei der Verbrennung, so ist die Steinkohle im Vergleich zur Braunkohle mit etwa 20% geringeren Emissionen verbunden. Werden zusätzlich die Methanemissionen berücksichtigt, so kehrt sich das Verhältnis um. Der Einsatz der Braunkohle führt zu 25% niedrigeren Emissionen, bezogen auf die Nettokilowattstunde. Auch bei Ausschöpfung aller Maßnahmen zur Verringerung der Methanemissionen erreicht die Steinkohle nur im günstigsten Fall das Emissionsniveau der Braunkohle. Aus Sicht minimaler Spurengasemissionen ist Erdgas der günstigste fossile Energieträger für die Stromerzeugung. Dies trifft auch zu, wenn nicht die Angaben der Gasindustrie, sondern im ungünstigsten Fall die obere Grenze der Meßgenauigkeit zugrundegelegt wird. Die spezifischen Emissionen liegen zwischen 15 und 67% unter denen der Braunkohle.« (Pospischill 1993)

Ein Ersatz von stark kohlenstoffhaltigen Brennstoffen durch weniger kohlenstoffhaltige Energiequellen (häufig umgesetzt als Substitution von Kohlen durch Erdgas), kann also in der Regel bei weitem nicht die Substitutionsgewinne bringen, die eine Betrachtung allein unter Berücksichtigung des CO_2 verspricht.

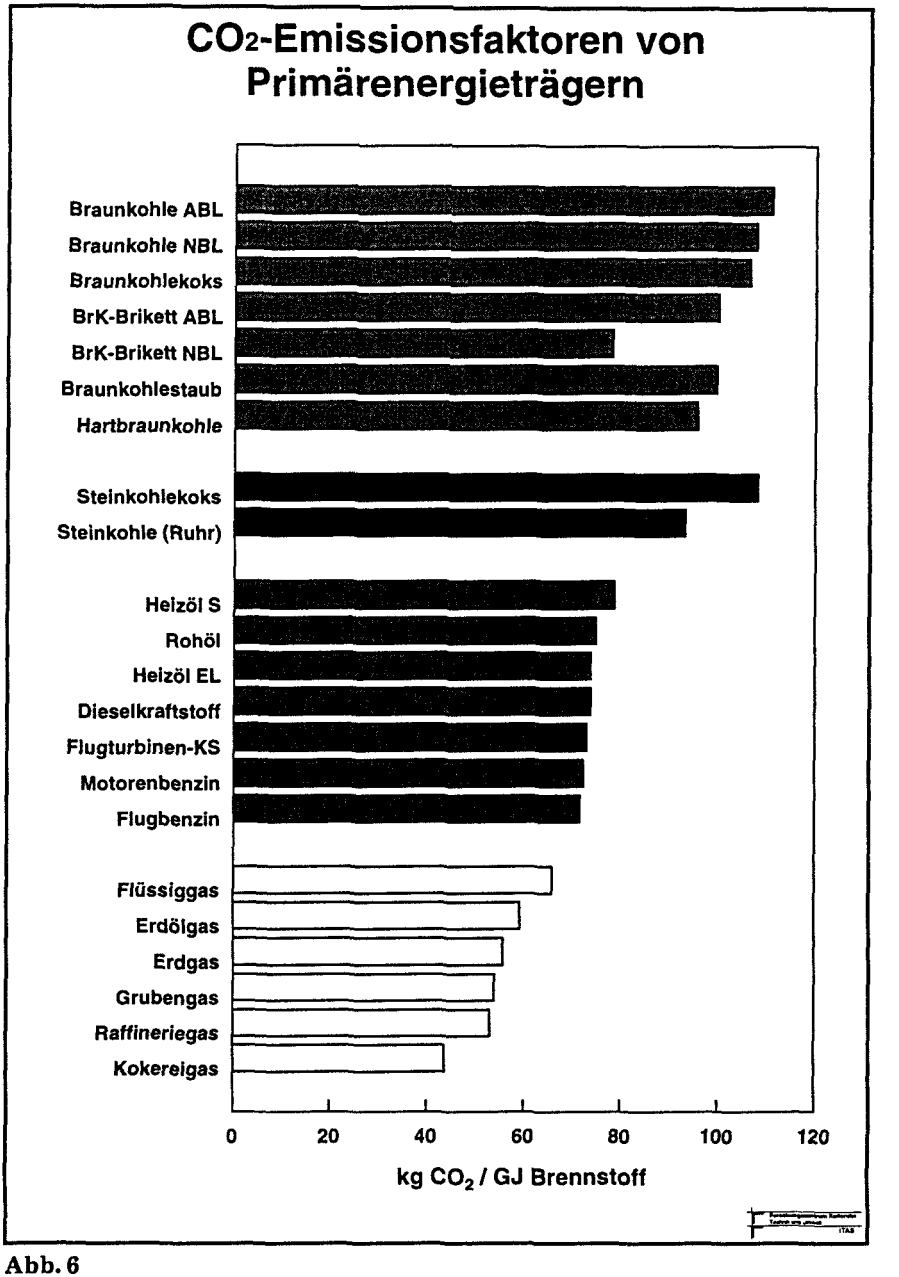
CO2-Emissionsfaktoren von Primärenergieträgern
Braunkohle ABL
Braunkohle NBL
Braunkohlekoks
BrK-Brikett ABL
BrK-Brikett NBL
Braunkohlestaub
Hartbraunkohle
Steinkohlekoks
Steinkohle (Ruhr)
Heizöl S
Rohöl
Heizöl EL
Dieselkraftstoff
Flugturbinen-KS
Motorenbenzin
Flugbenzin
Flüssiggas
Erdölgas
Erdgas
Grubengas
Raffineriegas
Kokereigas
0
20
40
60
80
100
120
kg CO2 / GJ Brennstoff

Abb. 6

Die Selbstverpflichtungen der Deutschen Industrie

Am 10. März 1995, kurz vor Beginn des Klimagipfels in Berlin, haben der Bundesverband der Deutschen Industrie und die Bundesregierung der Presse die »Erklärung der deutschen Wirtschaft zur Klimavorsorge« vorgestellt. Darin heißt es: »Auf freiwilliger Basis ist die deutsche Wirtschaft bereit, besondere Anstrengungen zu unternehmen, ihre spezifischen CO_2-Emissionen bzw. den spezifischen Energieverbrauch bis zum Jahr 2005 (Basis 1987) um bis zu 20 Prozent zu verringern.« Dabei stellt die Senkung um 20 % nur einen Durchschnittswert dar; einige der 20 beteiligten Industrieverbände haben in zusätzlichen Erklärungen höhere Reduktionen in Aussicht gestellt. Im Gegenzug erwarten sie von der Bundesregierung den Verzicht auf Klimaschutz- und Energiesteuern sowie auf die Wärmenutzungsverordnung. Die genaue Ausgestaltung der Verpflichtung ist in Einzelerklärungen beschrieben, in denen die einzelnen Branchen unterschiedliche Inhalte festlegen.

Ein Blick auf die Erklärung der beteiligten Verbände zeigt, daß die klimapolitischen Ziele der Bundesregierung und das Angebot der Wirtschaft in verschiedener Hinsicht unvereinbar sind:

- Das Angebot der Industrie beschränkt sich auf nur wenige energieintensive Branchen. Die Bundesregierung erwägt die Einführung von Klimaschutzsteuern und Wärmenutzungsverordnung als allgemeine umweltpolitische Instrumente. Ein Verzicht auf diese Maßnahmen für die gesamte Wirtschaft wäre daher nicht sachgerecht.
- Die Bundesregierung hat ein absolutes CO_2-Reduktionsziel formuliert; die Industrie jedoch bezieht sich auf die spezifischen Emissions- oder Energieverbrauchswerte. Bei einer Steigerung der Produktion können somit die absoluten CO_2-Emissionen sogar noch zunehmen.
- Schließlich enthält das Angebot Vorschläge, die sowohl dem Ziel der Effizienzverbesserung der industriellen Fertigungsprozesse als auch den zeitlichen Vorgaben (Reduktion bis 2005) zuwiderlaufen.
- Es bleibt zudem unklar, wie die Umsetzung der genannten Ziele zuverlässig überprüft werden kann.

Eine Analyse des DIW (Kohlhaas/Praetorius/Ziesing 1995) zeigt, daß von 1970 bis 1993 der Endenergieverbrauch im verarbeiten-

den Gewerbe in den alten Bundesländern um 20% sank, während zugleich das reale industrielle Wertschöpfungsvolumen um 37% stieg. Für diese gegenläufige Entwicklung sind technologische, organisatorische und strukturelle Faktoren verantwortlich. Im Zeitverlauf sinkt der spezifische Verbrauch schon deshalb, weil alte Techniken im Reinvestitionszyklus durch modernere, effizientere Verfahren ersetzt werden. Insgesamt ist es von 1970 bis 1993 zu einer Abnahme des spezifischen Endenergieverbrauchs, das heißt des Verbrauchs bezogen auf den Produktionswert, um 42% – oder im Jahresdurchschnitt um 2,3% – gekommen. Dabei sank der spezifische Brennstoffverbrauch auf die Hälfte, während der spezifische Stromverbrauch praktisch stagnierte. Rechnet man der Industrie anteilig die Umwandlungsverluste in der Stromerzeugung zu, ergibt sich noch immer eine Reduktion des spezifischen Energieverbrauchs um 34%; das entspricht einem jahresdurchschnittlichen Rückgang von 1,8%. Das Angebot der Wirtschaft, den spezifischen Verbrauch innerhalb von 18 Jahren um 20% zu senken, entspricht demgegenüber einer jährlichen Minderung um 1,2%.

Die Analyse des spezifischen Endenergieverbrauchs und der spezifischen CO_2-Emissionen im verarbeitenden Gewerbe (alte Bundesländer) seit 1973 und deren Fortschreibung bis 2005 zeigen zudem, daß technologische, organisatorische und strukturelle Entwicklungen bereits im Trend eine stärkere spezifische Verbrauchsminderung erwarten lassen als von der Industrie angeboten wurde. Bis 2005 dürfte der spezifische Endenergieverbrauch auch ohne zusätzliche Energie- oder Klimasteuern, Wärmenutzungsverordnung o.ä. gegenüber 1990 um mehr als 30% zurückgehen. Von den im Angebot erwähnten »besonderen Anstrengungen« zum Klimaschutz kann also keineswegs die Rede sein. Das Angebot von Teilen der deutschen Wirtschaft verspricht nicht mehr, als die Entwicklung des spezifischen Energieverbrauchs ohnehin erwarten läßt. Auch muß berücksichtigt werden, daß sich lediglich die energieintensiven Branchen verpflichtet haben. Die auf einige wenige Branchen begrenzten, unverbindlichen Selbstverpflichtungen können kein Ersatz für die breit angelegten klimapolitischen Konzepte sein.

Der Verband der deutschen Automobilindustrie, an der og. Erklärung vom 10. März nicht beteiligt, hat sich am 23. März 1995 verpflichtet, den durchschnittlichen Kraftstoffverbrauch der von seinen Mitgliedern hergestellten und in Deutschland abgesetzten

Pkw/Kombi bis 2005 um 25 % – gemessen am Stand von 1990 – zu senken. Die Zusage soll noch vor dem Jahr 2005 fortgeschrieben werden, als Ziel nennt der VDA ein Reduktionspotential von mehr als einem Drittel.

Joint implementation

Hält man sich die klimaschutzpolitischen Forderungen nach einer nachhaltigen Reduktion der weltweiten CO_2-Emissionen vor Augen, so erscheint als wenig realistisch, daß derartige Ziele allein durch entsprechende Aktivitäten in den Industrieländern verwirklicht werden können. Vielmehr wird es notwendig sein, den erwarteten Anstieg der Kohlendioxidemissionen auch in den übrigen Ländern zu begrenzen. Hier setzen klimapolitische Kompensationslösungen an, die im internationalen Bereich unter dem Begriff joint implementation subsumiert werden. Industriestaaten können auf diese Weise außerhalb ihrer Länder, in der Regel in Entwicklungsländern, Klimaschutzinvestitionen tätigen und dies auf ihre Verpflichtungen zur Verminderung von Treibhausgasen im eigenen Land anrechnen. Dies gewinnt an Charme vor allem vor dem Hintergrund, daß in Entwicklungsländern aufgrund des wirtschaftlichen und technischen Entwicklungsstandes häufig bei gleichen Kosten deutlich höhere Reduktionspotentiale erschlossen werden können. Für derartige gemeinsame Klimaschutzmaßnahmen wurde auf dem Klimagipfel eine Pilotphase beschlossen. Solche Kompensationslösungen dürfen allerdings nicht dazu führen, daß ohnehin profitable Investitionen im Ausland berücksichtigt oder entsprechende Anstrengungen im eigenen Land vernachlässigt werden. Wirksam wird dieses Instrument nur sein, wenn es Anreize für zusätzliche – also sonst unterbliebene – Maßnahmen schafft.

6. Determinanten der weiteren Emissionsentwicklung

Primärenergieverbrauch

In den alten Bundesländern ist der Primärenergieverbrauch heute fast dreimal so hoch wie 1950. Dahinter verbirgt sich eine recht

unstetige Entwicklung. Bis in die siebziger Jahre hinein hat er sich kräftig und recht kontinuierlich – mit einem durchschnittlichen jährlichen Wachstum von etwa 4,5% – erhöht. Vor 1973 galten Primärenergieverbrauch und Bruttoinlandsprodukt als fast starr gekoppelt. Von 1960 bis 1973 stieg das reale Bruttoinlandsprodukt mit 4,3% p.a. um 74%, der Primärenergieverbrauch mit 4,5% p.a. um 79%. Der sogenannte Elastizitätskoeffizient betrug also 1,04 (Der Elastizitätskoeffizient ist definiert als Quotient aus der prozentualen änderung des Primärenergieverbrauchs und der prozentualen änderung des Bruttoinlandsproduktes.), eine Steigerung des Bruttoinlandsproduktes um 1% bedeutete ein Steigerung des Primärenergieverbrauchs um 1,04%.). Mit der 1973 einsetzenden ersten Ölpreiskrise, während derer sich der Ölpreis binnen kurzer Zeit mehr als verdreifachte, kam es zu deutlichen Reaktionen sowohl der Verbraucher als auch der Energiepolitik. Der Primärenergieverbrauch ging 1974 und 1975 zurück, eine Bewegung, zur der auch der gleichzeitige Konjukturabschwung beitrug. Nach dessen Überwindung und bei teilweise sogar real sinkenden Energiepreisen stieg der Verbrauch bis 1979 auf seinen langjährigen Höchststand von 408,2 Mio. t SKE. Dieser wurde erst ab 1991 – hauptsächlich sonderkonjunkturbedingt – wieder übertroffen.

Die zweite Ölpreiskrise Ende der siebziger Jahre veränderte die energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen erneut. Binnen dreier Jahre – zwischen 1980 und 1982 – verringerte sich der Primärenergieverbrauch um fast 50 Mio. t SKE (knapp 12%) auf 361,5 Mio. t SKE, womit sogar das Verbrauchsniveau, welches vor der ersten Ölkrise erreicht worden war, unterschritten wurde. Auch hier spiegeln sich – neben wirtschaftlichen Problemen und energiepolitischen Maßnahmen in diesen Jahren – erneut die Auswirkungen der gestiegenen Rohölpreise wider. Zwar verdreifachte sich von 1978 bis 1981 der Ölpreis erneut, dies allerdings von einem wesentlich höheren Ausgangsniveau aus. Absolut betrug der Preissprung mehr als 400 DM/t, verglichen mit 160 DM/t von 1973 bis 1976. Im Ergebnis zunehmender Angebotsüberhänge und angesichts des rückläufigen Primärenergieverbrauchs in den Industrieländern nach 1979 gerieten die Energiepreise unter Druck, so daß es Mitte der achtziger Jahre zu einem drastischen Preisverfall kam. Der Weltmarktpreis für Rohöl fiel innerhalb eines Jahres von etwa 27,5 $/bbl (1985) auf unter 15 $/bbl (1986). Die zugleich erfolgte Aufwertung der DM gegenüber dem Dollar resultierte in

einer Halbierung der Rohölpreise, die damit inflationsbereinigt deutlich niedriger waren als nach der ersten Ölpreiskrise und erst nach der Invasion Iraks in Kuwait 1990 wieder massiv – allerdings nur kurzzeitig – anstiegen. Gegenwärtig ist der Weltmarktpreis für Öl (inflationsbereinigt) wieder niedriger als vor der ersten Ölpreiskrise.
Unter diesen Bedingungen und angesichts einer sich belebenden Konjunktur ist der Primärenergieverbrauch seit 1983 erneut gestiegen. Zwischen 1973 und 1995 wuchs in den alten Ländern das Bruttoinlandsprodukt real um etwa 58% mit 2,25% p.a., der Primärenergieverbrauch mit nur 0,47% p.a. um rund 9%. Dieses Faktum – häufig als Entkoppelung von Primärenergieverbrauch und Wirtschaftswachstum interpretiert – hat seine Ursachen jedoch nicht allein in den Erfolgen der Anstrengungen zur sparsamen und rationellen Energieverwendung, sondern ist zum Teil auch durch strukturelle Veränderungen weg von energieintensiven Produktionen und Verfahren bedingt.

Der Primärenergieverbrauch in der Bundesrepublik betrug 1995 (nach vorläufigen Angaben) 483,3 Mio. t SKE. Davon entfallen 410,9 Mio. t auf die alten und 72,4 Mio. t auf die neuen Bundesländer. Dahinter verbergen sich zwei entgegengesetzte Entwicklungsverläufe. Während in den alten Ländern der Primärenergieverbrauch seit 1989 um etwa 7% gestiegen ist, ist er in den neuen Ländern (vor allem aufgrund der Produktionsausfälle) auf 56% des Wertes von 1989 zurückgegangen.

Endenergieverbrauch

Letztlich dient die Energieversorgung der Bereitstellung von Energiedienstleistungen (also Wärme, Licht, ...) beim Verbraucher. Bislang liegen jedoch keine ausreichenden Angaben über den Nutzenergiebedarf vor, da hierfür sowohl geeignete statistische Erhebungen als auch die Methodik für die Erfassung und die Quantifizierung fehlen. In Energiebilanzen wird deshalb lediglich der Endenergiebedarf ausgewiesen, also die Verwendung von Primär- und Sekundärenergieträgern in den einzelnen Verbrauchergruppen für die Erzeugung von Nutzenergie am Verbrauchsort. Einschränkend ist zu bemerken, daß – vor allem bei den lagerfähigen Brennstoffen wie Kohle und Heizöl – teilweise auch nur Daten über die Abgabe an die Verbraucher zur Verfügung stehen, die –

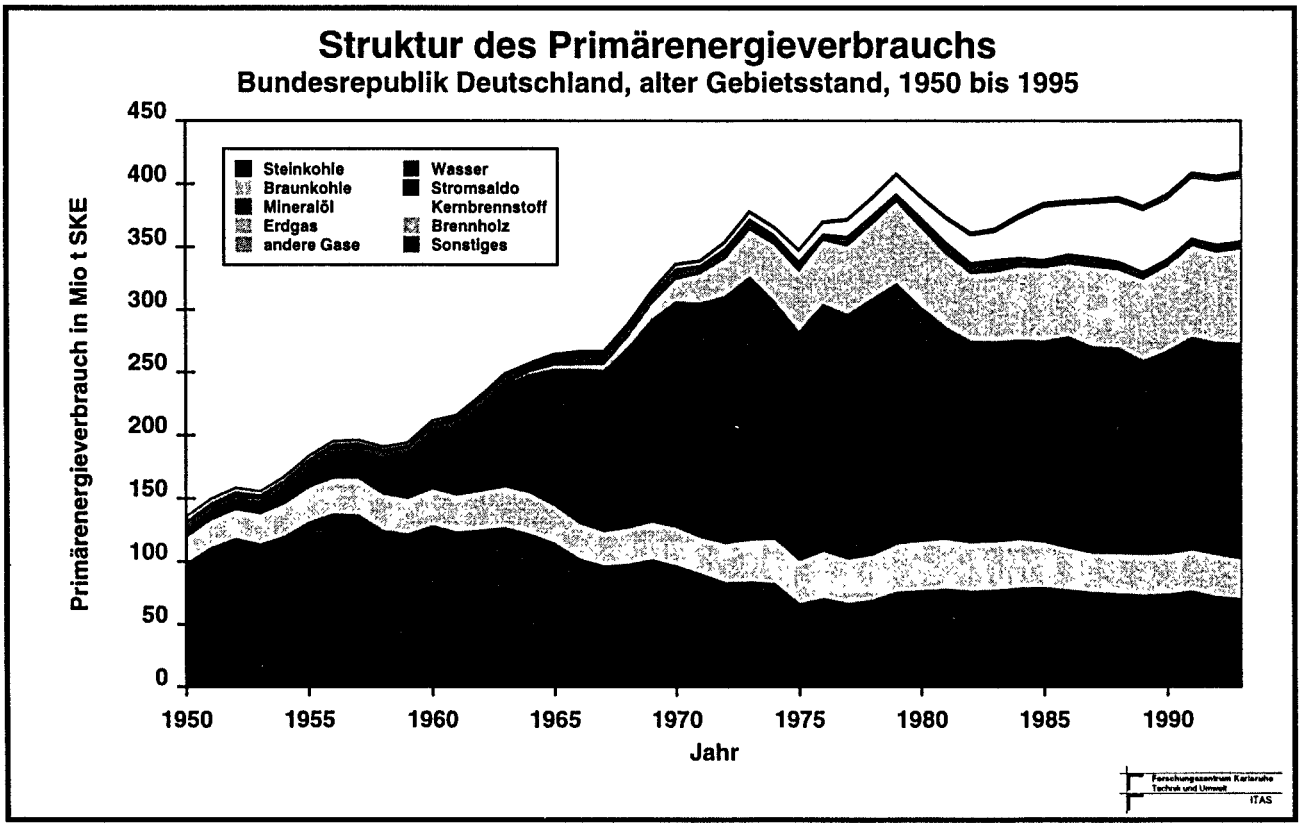
Struktur des Primärenergieverbrauchs
Bundesrepublik Deutschland, alter Gebietsstand, 1950 bis 1995
Primärenergieverbrauch in Mio t SKE
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
Steinkohle
Braunkohle
Mineralöl
Erdgas
andere Gase
Wasser
Stromsaldo
Kernbrennstoff
Brennholz
Sonstiges
1950
1955
1960
1965
1970
1975
1980
1985
1990
Jahr
Forschungszentrum Karlsruhe
Technik und Umwelt
ITAS

Abb. 7

da Lagerbestandsveränderungen wahrscheinlich sind – nicht mit dem tatsächlichen Verbrauch übereinstimmen.

Insgesamt hat sich der Endenergieverbrauch in den alten Bundesländern von 1950 bis 1973 fast verdreifacht, er stieg von 86,7 Mio. t SKE auf 254 Mio. t SKE, danach blieb er weitgehend konstant, der bislang höchste Wert mit 269,3 Mio. t SKE datiert aus 1979. Der Endenergieverbrauch in der Bundesrepublik betrug 1993 (nach vorläufigen Angaben) 313,1 Mio. t SKE. Davon entfallen 268,3 Mio. t auf die alten und 44,9 Mio. t auf die neuen Bundesländer. In den alten Bundesländern ist der Endenergieverbrauch der Industrie seit 1975 rückläufig, der der Haushalte stagniert seit 1980. Dagegen steigt der Energieverbrauch im Verkehrsbereich ständig; im Jahr 1993 übertraf er sowohl in den alten als auch in den neuen Bundesländern den der Industrie.

Exkurs: Endenergieverbrauch im Bereich Verkehr

Der Endenergieverbrauch des Verkehrs – fast 90% davon entfallen auf den Straßenverkehr – steigt ständig. Drei Viertel des Treibstoffs im Straßenverkehr verbrauchen die Pkw, etwa ein Viertel die Lkw. Der Busverkehr hat nur einen Anteil von unter 3% am Endenergieverbrauch des Straßenverkehrs. Die Zunahme des Energieverbrauchs im Verkehrsbereich geht einher mit einem Wachstum der CO_2-Emissionen aus diesem Bereich. Auch wenn die Automobilindustrie zu Recht konstatiert, den Treibstoffverbrauch z.B. durch einen höheren Wirkungsgrad der Motoren und einen verringerten Luftwiderstand der Fahrzeuge gesenkt zu haben, so sind diese technischen Verbesserungen am einzelnen Fahrzeug doch durch den Trend zu stärker motorisierten, schwereren und aufwendiger ausgestatteten Pkw weitgehend kompensiert worden.

Der Durchschnittsverbrauch des Gesamtbestandes an Pkw und Kombi ist in den letzten 15 Jahren um 10% zurückgegangen. Zugleich ist die durchschnittliche Besetzung der Pkw immer niedriger geworden. Die Zahl der mit Pkw zurückgelegten Personenkilometer stieg von 1980 mit 470 Mrd. Pkm auf 628 Mrd. Pkm (alte Bundesländer) im Jahre 1993, der zugehörige Energieverbrauch im motorisierten Individualverkehr nahm ebenfalls um ein Drittel zu. Insgesamt ist die Energieeffizienz des Verkehrsmittels Pkw (Personen-km je Liter Treibstoff) nahezu gleichgeblieben.

Noch stärker, gegenüber 1980 um fast die Hälfte, hat der Treibstoffverbrauch im Straßengüterverkehr in den alten Bundesländern zugenommen. Dort war im Unterschied zum Pkw-Verkehr der Zuwachs bei der Verkehrsleistung (Tonnenkilometer) mit 55% etwas höher als der des Energieverbrauchs, d.h. die Energieeffizienz ist gestiegen. Dies ist nicht nur eine Folge von technischen Verbesserungen an den Fahrzeugen, sondern in nennenswertem Umfang auch das Ergebnis einer überproportionalen Zunahme im Straßengüterfernverkehr, der wegen des hohen Autobahnanteils günstigere spezifische (auf die Tonnenkilometer bezogene) Verbrauchswerte hat als der vorwiegend im innerörtlichen Bereich abzuwickelnde Straßengüternahverkehr. Außerdem ist der spezifische Energieverbrauch größerer Fahrzeuge, die hauptsächlich im Fernverkehr eingesetzt werden, bei vergleichbarer Auslastung wegen des günstigeren Verhältnisses von Nutzlast zu Fahrzeuggewicht generell niedriger als der der kleineren Fahrzeuge des Nahverkehrs. Zudem weist der Fernverkehr eine bessere Auslastung als der Nahverkehr auf.

Die künftige Entwicklung des Energieverbrauchs im Straßenverkehr wird bestimmt durch die Entwicklung der Verkehrsnachfrage und des spezifischen Verbrauchs. Auf den leistungsspezifischen Verbrauch wirkt sich eine Fülle von Faktoren (z.B. Fahrzeugtechnik, Fahrzyklen (Langstreckenanteil, Geschwindigkeiten), durchschnittliche Besetzung/Beladung) aus.

Das DIW hat zum Personenverkehr in Deutschland Mitte 1994 eine Nachfrageprognose vorgelegt (Kloas/Kuhfeld 1994), zum Güterverkehr ist Ende 1993 eine umfangreiche Untersuchung im Auftrag des Umweltbundesamtes abgeschlossen worden. Im Ergebnis wird deutlich, daß ohne über das bisherige Maß hinausgehende verkehrspolitische Maßnahmen (Trend-Entwicklung) die Verkehrsleistungen im motorisierten Individualverkehr um rd. ein Viertel, von 724 Mrd. Pkm im Jahr 1992 auf 902 Mrd. Pkm im Jahr 2010, steigen werden. Bei weiter leicht zurückgehender durchschnittlicher Besetzung der Fahrzeuge ergibt sich sogar eine Zunahme der Pkw-Fahrleistung um 30%. Selbst unter optimistischen Annahmen zur Entwicklung des durchschnittlichen Verbrauchs – Rückgang um 15% in den nächsten 15 Jahren – werden Energieverbrauch und Kohlendioxidausstoß des Pkw-Verkehrs damit um 8% steigen.

Im Güterverkehr werden Fahrleistungen und Energieverbrauch insbesondere im Fernverkehr noch stärker zunehmen. Für die alten Bundesländer ergibt sich, bezogen auf 1988, bis 2010 eine Steigerung der Lkw-Fahrleistung im Nahverkehr um ein Drittel und im Fernverkehr um zwei Drittel. Da 1992 schon die Hälfte des prognostizierten Wachstums erreicht wurde, ist eher von einem noch größeren Anstieg der Fahrleistungen auszugehen. Für den spezifischen Treibstoffverbrauch wirken Faktoren in unterschiedliche Richtungen. Die Einsparpotentiale am Fahrzeugleergewicht und bei den Dieselmotoren sind weitgehend ausgeschöpft. Per Saldo dürfte aus verbesserter Auslastung (Logistik), verringerter Geschwindigkeit (Einbau von Temporeglern) und weiter verringertem Luft- und Rollwiderstand eine geringe Reduktion des durchschnittlichen Verbrauchs (-2% im Vergleich zu 1992) resultieren. Daraus ergibt sich im Trend für den Straßengüterverkehr eine Erhöhung des Energieverbrauchs und damit auch der CO_2-Emissionen um mindestens ein Sechstel. Die auf verschiedenen politischen Ebenen gefaßten Beschlüsse zur Reduzierung des gesamten CO_2-Ausstoßes sowie der Emissionen des Verkehrsbereiches um 10% (Beschluß der EG-Verkehrsministerkonferenz vom Oktober 1991: Minderung um 10% (allein im Verkehr) von 1987 bis 2005; Beschluß der 35. Umweltministerkonferenz (Bund und Länder) im November 1990: -10% im Verkehrsbereich von 1987 bis 2005) sind damit als weitgehend illusorisch anzusehen. Für eine Trendumkehr bis 2005 ist es heute eigentlich schon zu spät, weil bereits heute Fahrzeuge neu zugelassen werden, die noch 2005 auf den Straßen fahren werden und durchgreifende änderungen im Verkehrssystem nicht in Sicht sind (Kuhfeld 1995).

7. Zukünftige Entwicklung – Szenarien für die Entwicklung der CO_2-Emissionen in Deutschland bis 2005

Für die Prognose der Energieverbrauchsentwicklung – und damit auch der Entwicklung der CO_2-Emissionen – liegen mehrere Arbeiten vor, die hier synoptisch vorgestellt werden.

Die Enquete-Kommission »Schutz der Erdatmosphäre« des 12. Deutschen Bundestages (2. Klima-Enquete) hat zwei Studienauf-

träge vergeben, die die Grundlage für ein integriertes Gesamtkonzept zur Minderung energiebedingter Treibhausgasemissionen liefern sollten. Es handelt sich dabei zum einen um »Integrierte Gesamtstrategien zur Minderung energiebedingter Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2005 / 2020« – die sogenannte Teilstudie C1, durchgeführt vom Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER) der Universität Stuttgart und dem Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) Berlin – und zum anderen um die Teilstudie C2 »Gesamtwirtschaftliche Auswirkungen von Emissionsminderungs-Strategien«, erarbeitet vom Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI) Karlsruhe, vom DIW Berlin und dem Energiewirtschaftlichen Institut (EWI) an der Universität Karlsruhe. Detaillierte Energieszenarien wurden im Rahmen der Teilstudie C1 erarbeitet. Dabei wurden für alle Szenarien die demographische und ökonomische Entwicklung als gleich angenommen. Einen überblick über die variierten umwelt- und energiepolitischen Rahmenbedingungen gibt die Tabelle im Anhang.

Das Referenz-Szenario (Referenz) beschreibt die Entwicklung des Energiesektors, ohne daß eine gezielte zusätzliche Umweltpolitik unterstellt, insbesondere kein CO_2-Minderungsziel vorgegeben und auch keine zusätzliche Energie-/CO_2-Steuer eingeführt wird. Es wird von einem Mindesteinsatz deutscher Steinkohle von 50 Mio. t SKE in 2005 und 30 Mio. t SKE in 2020 sowie einem Mindesteinsatz von 80 Mio. t ostdeutscher und 106 Mio. t westdeutscher Braunkohle in 2005 und 2020 ausgegangen. Zudem wird für den gesamten Zeitraum angenommen, daß die installierte Nettoengpaßleistung in Kernkraftwerken konstant bleibt.

Für die Szenarien »Minderungsziel« (R1, R2) wurde den Gutachtern vorgegeben, daß die CO_2-Minderungsziele der Enquete-Kommission (-27% bis 2005, -45% bis 2020) auf jeden Fall zu erfüllen seien. Man unterstellt einen Mindesteinsatz deutscher Steinkohle von 45 Mio. t SKE in 2005 und 25 Mio. t SKE in 2020, einen Mindesteinsatz ostdeutscher Braunkohle von 72 Mio. t in 2005 und 40 Mio. t in 2020 sowie einen Mindesteinsatz westdeutscher Braunkohle von 95 Mio. t in 2005 und 53 Mio. t in 2020. Eine zusätzliche Energie-/CO_2-Steuer ist nicht vorgesehen. Die beiden Szenarien unterscheiden sich voneinander nur in den Betrachtungen zur Kernenergie: Alternativ wird eine über den gesamten Zeitraum konstante installierte Nettoengpaßleistung in Kernkraft-

werken (R1) bzw. ein Ausstieg aus der Kernenergie bis 2005 (R2) untersucht.

Zu den Szenarien R1 und R2 wurden zusätzlich noch je zwei Varianten analysiert: Im Unterschied zu den Basisszenarien, die die Trends der Verkehrsentwicklung in den ABL fortschreiben und die auf die NBL übertragen werden, gehen die xxV-Szenarien von einer Verlagerung eines Teils der Verkehrsleistung auf die Schiene und einer weitergehenden Reduktion der spezifischen Energieverbräuche im Verkehr aus. Für die xxP-Szenarien wird davon ausgegangen, daß die Energieträgerpreise (real) auf dem Niveau von 1995 eingefroren werden, während die Basisszenarien mit mit der Zeit real steigenden Energieträgerpreisen rechnen.

In den Szenarien »EU-Steuer« (R3, R4) werden die Auswirkungen der Einführung einer dem EU-Vorschlag analogen Energie-/CO_2-Steuer betrachtet. Deren Beginn wurde allerdings um zwei Jahre gegenüber dem EU-Vorschlag verschoben, zudem soll sie ab 2003 mit 0,5 US-$/bbl weiter steigen. Es wurde kein explizites CO_2-Minderungsziel vorgegeben. Für deutsche Steinkohle ist ein Mindesteinsatz von 45 Mio. t SKE in 2005 und 25 Mio. t SKE in 2020, für ostdeutsche Braunkohle ein Mindesteinsatz von 72 Mio. t in 2005 und 40 Mio. t in 2020, für westdeutsche Braunkohle von 95 Mio. t in 2005 und 53 Mio. t in 2020 vorgesehen. Auch hier unterscheiden sich die beiden Szenarien voneinander nur in den Betrachtungen zur Kernenergie: über den gesamten Zeitraum konstante installierte Nettoengpaßleistung in Kernkraftwerken (R3) bzw. Ausstieg aus der Kernenergie bis 2005 (R4).

Für das Least-Cost-Planning-Szenario (LC) wurde angenommen, daß die CO_2-Minderungsziele der Enquete-Kommission (-27% bis 2005, -45% bis 2020) erfüllt werden und daß keine energiepolitischen Vorgaben gemacht werden, die dem Erreichen einer CO_2-Minderung entgegenstehen oder es erschweren. Es wurden keine Festlegungen für einen Mindesteinsatz von Braunkohle und Steinkohle getroffen, eine zusätzliche Energie-/CO_2-Steuer ist nicht vorgesehen. Die Kernenergie wird durch Zubau jeweils einer Anlage pro Jahr (Leistung von jeweils 1300 MW) ab 2000 ausgebaut. Auch hier wird eine Variante untersucht: Im Unterschied zum Basisszenario, das von spezifischen Investitionskosten für die Kernkraftwerke von 3600 DM/kW_{el} ausgeht, werden im Szenario LCK spezifische Investitionskosten für die Kernkraftwerke von 5000 DM/kW_{el} angesetzt.

Die Ergebnisse der Szenarien-Rechnungen im Auftrag der 2. Klima-Enquete werden den Resultaten anderer Analysen gegenübergestellt:

- der PROGNOS-Studie »Energiereport II: Die Energiemärkte Deutschlands im zusammenwachsenden Europa - Perspektiven bis zum Jahr 2020«, erstellt im Auftrag des Bundeswirtschaftsministeriums im Jahre 1995. Dieser Arbeit zufolge wird der Primärenergieverbrauch in den nächsten 25 Jahren stagnieren. Erdgas wird seinen Anteil auf Kosten der übrigen fossilen Energieträger und der Kernenergie ausbauen. Der Endenergieverbrauch wird bis 2000 geringfügig wachsen und danach – bei deutlich veränderten Strukturen – stabil bleiben. Bei den CO_2-Emissionen soll es nach den Schätzungen bis 2005 eine Reduktion um 10,5% (Basis 1990) und bis 2020 nochmals einen Rückgang um weitere drei Prozent geben, wobei der überwiegende Teil der Verringerung auf den wirtschaftlichen Einbruch in den neuen Bundesländern zu Beginn der 90er Jahre zurückgeführt wird.
- der Shell-Prognose »Energiemarkt Deutschland: Höhere Effizienz bremst Verbrauch« aus dem Jahre 1993. Hierin werden zwei Szenarien untersucht, denen unterschiedliche wirtschaftliche und demographische Entwicklungen zugrundeliegen: »Neue Horizonte«, eine optimistische obere Variante, und »Fallende Barrieren« mit wesentlich zurückhaltenderen Grundannahmen.
- der ESSO-Prognose 1995.

Die vorliegenden aktuellen Prognosen (PROGNOS, Shell, ESSO, Enquete-Kommission Referenz) zur Entwicklung des Primärenergieverbrauchs lassen bis zum Jahr 2005, bezogen auf das Basisjahr 1990, einen weitgehend konstanten bzw. sogar leicht sinkenden Primärenergieverbrauch erwarten. Die angestrebten CO_2-Reduktionsziele werden weit verfehlt. Je nach Szenario sinken die CO_2-Emissionen, bezogen auf 1990, nur um 5 bis 15%. Die Prognosen gehen von einer Veränderung des Endenergieverbrauchs zwischen +3 und -3 Prozent bis zum Jahr 2005 bezogen auf 1990 aus. Dabei wird der Endenergieverbrauch der Industrie weiter deutlich abnehmen. Die Prognosen für den Bereich der Haushalte und Kleinverbraucher schwanken zwischen moderater Abnahme und moderater Zunahme. Für den Verkehrsbereich werden nahezu einhellig

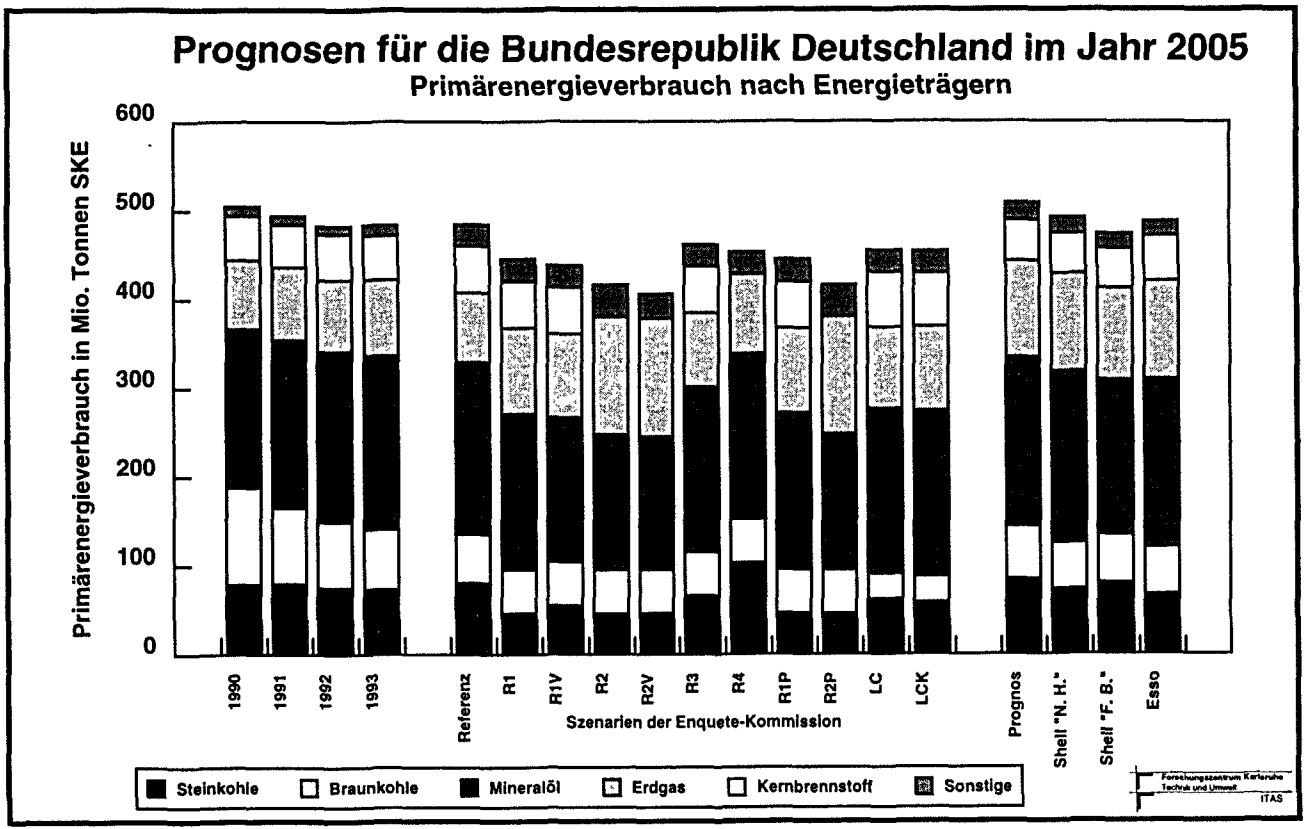
Prognosen für die Bundesrepublik Deutschland im Jahr 2005
Primärenergieverbrauch nach Energieträgern
Primärenergieverbrauch in Mio. Tonnen SKE
600
500
400
300
200
100
0
1990
1991
1992
1993
Referenz
R1
R1V
R2
R2V
R3
R4
R1P
R2P
LC
LCK
Prognos
Shell "N. H."
Shell "F. B."
Esso
Szenarien der Enquete-Kommission
Steinkohle
Braunkohle
Mineralöl
Erdgas
Kernbrennstoff
Sonstige
ITAS

Abb. 8

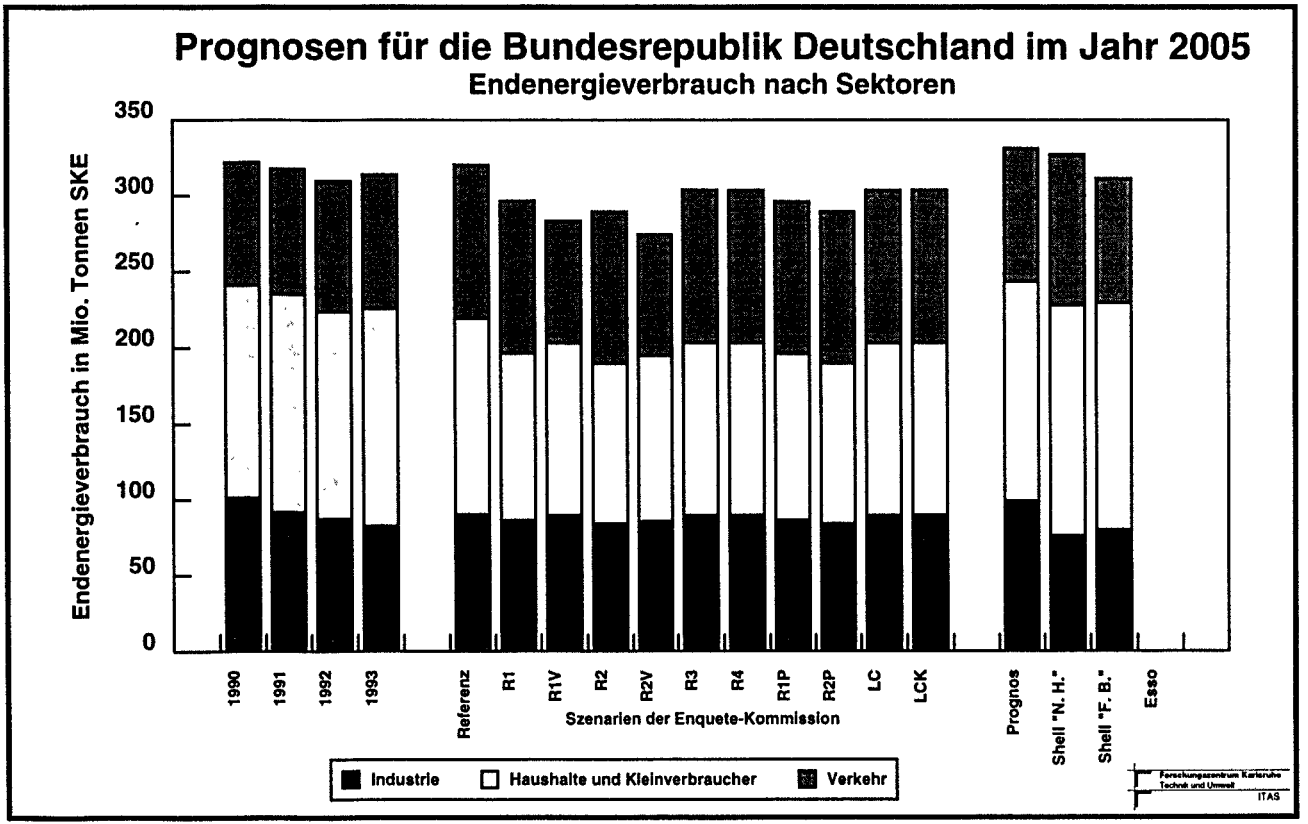
Prognosen für die Bundesrepublik Deutschland im Jahr 2005
Endenergieverbrauch nach Sektoren
Endenergieverbrauch in Mio. Tonnen SKE
350
300
250
200
150
100
50
0
1990
1991
1992
1993
Referenz
R1
R1V
R2
R2V
R3
R4
R1P
R2P
LC
LCK
Prognos
Shell "N. H."
Shell "F. B."
Esso
Szenarien der Enquete-Kommission
Industrie
Haushalte und Kleinverbraucher
Verkehr
Forschungszentrum Karlsruhe
Technik und Umwelt
ITAS

Abb. 9

Tab. 6: Überblick über aktuelle Energieverbrauchsszenarien für 2005

	Einw.	BIP	Primärenergieverbr.	Endenergieverbrauch				Pro-Kopf-Werte		
				Industrie	Haushalt + Kleinvb.	Verkehr	gesamt	CO_2-Emiss.	PEV	CO_2
	Tsd.	Mrd. DM (1991)	Mio. t SKE	Mio. t SKE	Mio. t SKE	Mio. t SKE	Mio. t SKE	Mio. t	t SKE	t
1990	79365		504,8	101,5	139,4	81,1	322,1	1003	6,36	12,64
1991	80275	2853,6	493,6	91,9	143,1	82,8	317,9	957	6,15	11,92
Szenarien der Enquete-Kommission "Schutz der Erdatmosphäre"										
Referenz	81000	4012	484,6	90,3	129,3	100,8	320,4	907,5	5,98	11,20
R1	81000	4012	445,6	86,4	110,2	100,0	296,5	772,3	5,50	9,53
R1V	81000	4012	438,3	89,6	113,5	80,1	283,3	772,3	5,41	9,53
R2	81000	4012	416,2	84,1	105,7	99,7	289,5	772,3	5,14	9,53
R2V	81000	4012	406,1	85,8	109,2	79,3	274,4	772,3	5,01	9,53
R3	81000	4012	461,6	89,6	113,6	100,7	303,9	837,1	5,70	10,33
R4	81000	4012	453,0	89,6	113,6	100,7	303,9	948,7	5,59	11,71
R1P	81000	4012	445,2	86,4	109,7	100,0	296,2	772,3	5,50	9,53
R2P	81000	4012	416,4	84,1	105,7	99,6	289,5	772,3	5,14	9,53
LC	81000	4012	454,8	89,7	113,5	100,7	303,9	772,3	5,62	9,53
LCK	81000	4012	454,3	89,8	113,5	100,7	304,0	772,3	5,61	9,53
andere aktuelle Energieverbrauchsszenarien										
Prognos	*82082*	*3957*	*494,8*	*85,7*	*141,5*	*102,4*	*329,6*	*909*	*6,03*	*11,07*
Shell "NH"	*85900*	*3916*	*492*	*76*	*152*	*99,5*	*327,5*	*930*	*5,73*	*10,83*
Shell "FB"	*81100*	*3981*	*474*	*80*	*149,5*	*82*	*311,5*	*890*	*5,84*	*10,97*
Esso	*82550*	*3898*	*492*					*886,5*	*5,96*	*10,74*

dramatische Zuwachsraten vorhergesagt, die die Reduktionen im industriellen Bereich annähernd kompensieren.

8. Wie ist die bundesdeutsche Klimapolitik zu beurteilen?

Obwohl in keinem anderen Land der Welt der wissenschaftliche Sachstand über die Ursachen und möglichen Auswirkungen des anthropogenen Treibhauseffektes – insbesondere im Zuge der Arbeiten zweier Enquete-Kommissionen – derart umfassend (und in den zentralen Aussagen auch weitgehend unbestritten) zusammengetragen worden ist wie in der Bundesrepublik und die erklärten Ziele zur Emissionsreduktion im internationalen Vergleich zu den ambitioniertesten gehören, so steht dem in der politischen Praxis eine völlig unzulängliche und teilweise die Klimarisiken noch verstärkende Energie- und Verkehrspolitik gegenüber.

Die politische Umsetzung des Minderungszieles enthält bis heute eine Anzahl von Ungereimtheiten und Inkonsequenzen. So existiert bislang kein konkreter politischer Plan, wie die emittierte CO_2-Menge in Deutschland zu vermindern ist. Der umfangreiche Katalog von Einzelmaßnahmen im Rahmen des CO_2-Minderungsprogrammes erweist sich bei genauerer Betrachtung in vielen Punkten als Sammlung von Absichtserklärungen. Er enthält zudem eine große Anzahl von Maßnahmen, deren Relevanz für die Emissionsreduktion zumindest fraglich ist und versucht beinahe jede umweltpolitische Entscheidung als Erfolg für den Klimaschutz darzustellen:

- Ob die in der Novelle des Energiewirtschaftsgesetzes vorgesehene Ergänzung des Zielkatalogs des Gesetzes um die Elemente Ressourcenschonung und Umweltschutz zu einem verbesserten Klimaschutz führt, erscheint zweifelhaft. (Schon heute konterkariert die Kohleverstromungspolitik der Bundesregierung die Zielvorgaben des CO_2-Minderungsprogrammes.) Dies wiegt um so schwerer, als diese Ziele in den bekannt gewordenen Entwürfen nicht in die weitere inhaltliche Gestaltung des Gesetzes eingeflossen sind.
- Die Erhöhungen der Mineralölsteuer 1991 und 1994 (aus deren Diskussion die fiskalische Begründung noch gut in Erinnerung

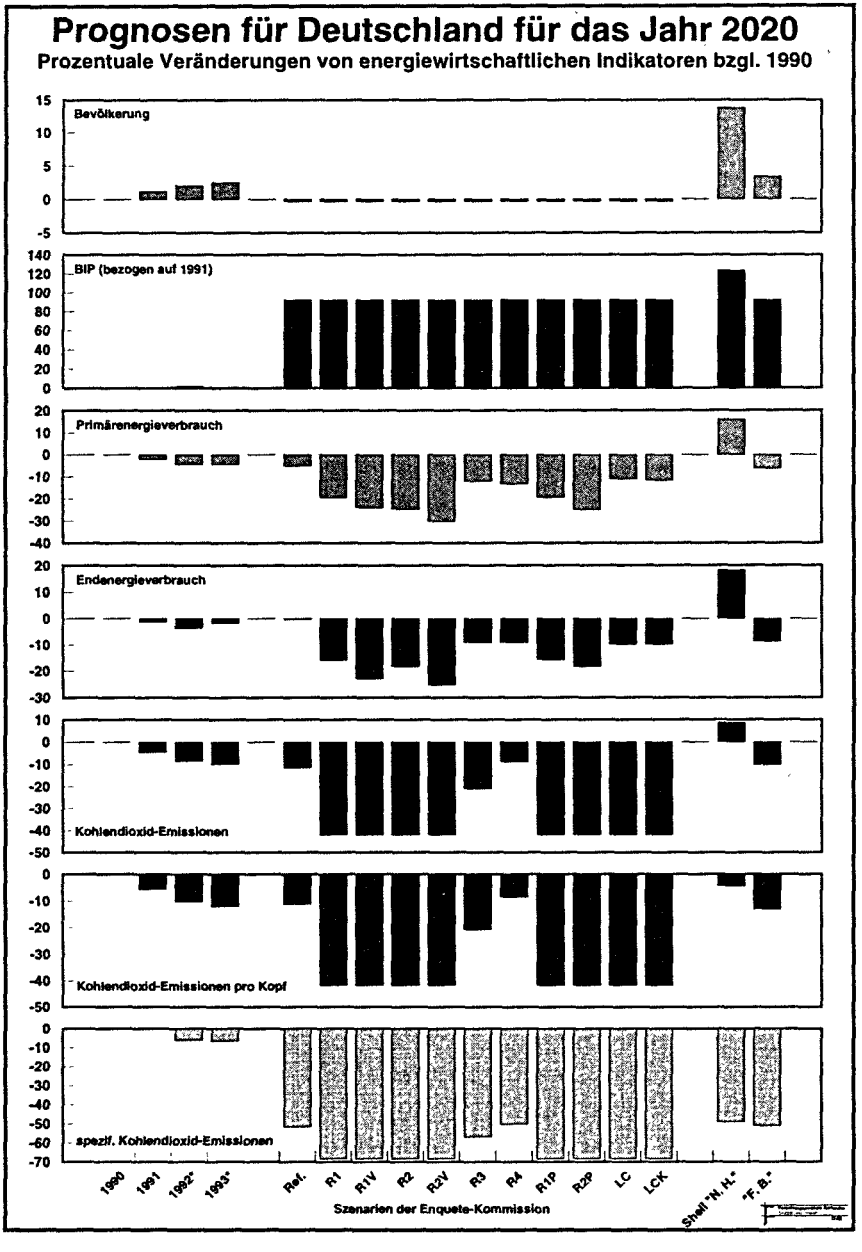
Prognosen für Deutschland für das Jahr 2020
Prozentuale Veränderungen von energiewirtschaftlichen Indikatoren bzgl. 1990
Bevölkerung
BIP (bezogen auf 1991)
Primärenergieverbrauch
Endenergieverbrauch
Kohlendioxid-Emissionen
Kohlendioxid-Emissionen pro Kopf
spezif. Kohlendioxid-Emissionen
1990
1991
1992*
1993*
Ref.
R1
R1V
R2
R2V
R3
R4
R1P
R2P
LC
LCK
Shell *N. A.*
F. B.
Szenarien der Enquete-Kommission

Abb. 10

ist) heute als ökologische Maßnahme zu verkaufen, trägt wohl kaum zur Glaubwürdigkeit der Politik bei.
- Die ökologische Lenkungswirkung des Verzichtes auf die Leuchtmittelsteuer (1993) ist marginal.
- Ob die Strukturreform der Bahn wirklich die erwartete verbesserte Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit der Eisenbahnen bringt und eine Verkehrsverlagerung auf die Schiene fördert, ist derzeit noch völlig offen.
- Selbst die Verpackungsverordnung, die TA Siedlungsabfall und der Bundesverkehrswegeplan 1992 werden den erfolgreichen Klimaschutzbemühungen der Bundesregierung zugerechnet.

Durch die Heterogenität und den unterschiedlichen Stellenwert der Einzelpunkte gewinnt man zudem den Eindruck, daß der Maßnahmenkatalog künstlich »aufgeblasen« ist:

- ca. 30 aufgeführte Maßnahmen sind unter dem Begriff Forschungsförderung (im weiteren Sinne) zusammenzufassen,
- Energiespar- und Umweltschutzberatung als alleinige Maßnahme wird – jeweils nach Zielgruppe bzw. Beratungsgegenstand getrennt – mindestens 12 mal aufgeführt.

Die wesentlichen Maßnahmen des Kataloges, insbesondere solche mit strategischer Langfristwirkung, sind bisher nicht oder nur halbherzig umgesetzt worden. Die beschlossenen und geplanten Maßnahmen der Bundesregierung lassen nicht erwarten, daß die von ihr gesetzten Reduktionsziele innerhalb der nächsten zehn Jahre erreicht werden können. Dazu wäre eine forcierte Politik zur Minderung des Energieverbrauchs durch eine rationellere Energienutzung und Energiebereitstellung sowie zur längerfristig verstärkten Nutzung erneuerbarer Energiequellen notwendig. Die technischen Lösungen und deren wirtschaftliche Bewertung sind weitgehend bekannt; eine Umsetzung umfassender politischer Maßnahmenpakete, die zur Nutzung der entsprechenden Potentiale führen, ist jedoch nicht in Sicht. Vor allem die Erklärung der Bundesregierung, daß sie bei der Realisierung des Minderungszieles solchen marktwirtschaftlichen Instrumenten Priorität geben will, mit denen »die ökologischen Kosten der Energienutzung verursachergerechter in die Energiepreise einbezogen, klare Lenkungssignale zur Erhöhung der Energieeffizienz auf allen Stufen der Energieversorgung gegeben werden und zugleich die Wettbewerbsposition CO_2-ärmerer und CO_2-freier Energieträger verbes-

sert wird«, ist durch das Scheitern der Einführung einer europaweiten Energie-/CO_2-Steuer und das gegenwärtige Festhalten an einem Verzicht auf einen nationalen Alleingang heute de facto Makulatur.

Auch die Abschlußberichte der 2. Klima-Enquete lassen wenig Hoffnung für eine stringente Umwelt- und Klimaschutzpolitik keimen. Wie schon beim Verkehrsbericht, dessen Empfehlungen sich aus einer Version der Koalition und einem Minderheitsvotum der SPD zusammensetzten, kamen auch in Sachen Energie keine einheitlichen Handlungsempfehlungen zustande. Allerdings waren die Bedingungen für die 2. Klima-Enquete deutlich schwieriger als die für die erste, die sich mit der Schwerpunktsetzung auf wissenschaftliche Vorarbeiten eine auch international anerkannte Vordenker-Position erarbeiten konnte: Im Mittelpunkt der zweiten stand die Konkretisierung der Vorgaben für die Politik. Konkrete Vorschläge zur CO_2-Minderung wurden als verdeckte Kritik an der Politik der Bundesregierung interpretiert, der während der Endphase der Kommissionsarbeit stattfindende Bundestagswahlkampf polarisierte hier zusätzlich. Mit der Verschlechterung der gesamtwirtschaftlichen Lage 1993 und 1994 gewannen zudem Forderungen aus der Wirtschaft nach einem Stillstand in der Umweltpolitik bei einigen Kommissionsmitgliedern an politischem Gewicht.

Bedauerlich ist auch, daß der Bedeutung der Energiekonsensgespräche für die zukünftige (nationale und internationale) Energie- und Umweltpolitik von allen daran Beteiligten nicht Rechnung getragen und statt dessen in der Öffentlichkeit der Eindruck erweckt wurde, es handele sich hauptsächlich um Kernenergiedissensgespräche. Es ist fraglich, ob eine Einigung in der Debatte über die künftige Rolle der Kernenergie derzeit wirklich so dringlich ist. Kurz- und mittelfristig sind – in Kenntnis der stromwirtschaftlichen Prognosen und der vorhandenen Kraftwerkskapazitäten – keine Entscheidungen über Erweiterungs- und Ersatzinvestitionen im Kraftwerksbereich fällig. Eine Blockade der Lösung der anderen Probleme, über die – wie bei der Energieeinsparung und der Nutzung erneuerbarer Energiequellen – zumindest im Grundsatz Einigkeit besteht, ist dadurch keineswegs zu rechtfertigen. Zudem greift eine alleinige Diskussion über die zu nutzenden Primärenergiequellen erheblich zu kurz, vielmehr wären gerade in Hinblick auf die Langfristigkeit struktureller Veränderungen in

der Energieversorgung und angesichts der oben beschriebenen Erfordernisse aus globaler Sicht bereits heute Strategien hin zu einer zukunftsfähigen Entwicklung in diesem Bereich zu konzipieren. Diese müßten auch eine gesellschaftliche Diskussion und Konsensfindung (weit jenseits von Bundestagsmehrheiten) darüber beinhalten, welchen Energiekonsum die Gesellschaft beansprucht und welche wirtschaftlichen und ökologischen Konsequenzen und Risiken sie dafür zu tragen bereit ist.

Literatur

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (1993):
Nationalbericht der Bundesregierung für die Bundesrepublik Deutschland im Vorgriff auf Artikel 12 des Rahmenübereinkommens der Vereinten Nationen über Klimaänderungen. Bonn

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (1994):
Klimaschutz in Deutschland. Erster Bericht der Regierung der Bundesrepublik Deutschland nach dem Rahmenabkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen. Bonn

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (1994):
Beschluß der Bundesregierung vom 29. September zur Verminderung der CO_2-Emissionen und anderer Treibhausgasemissionen in der Bundesrepublik Deutschland. Bonn

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (1996):
Bericht der Bundesregierung an den Deutschen Bundestag. Sechster Immissionsschutzbericht der Bundesregierung. Bonn

Bundesministerium für Wirtschaft (1995):
EnergieDaten '95, Bonn

Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI) (1995):
Erklärung der deutschen Wirtschaft zur Klimavorsorge Köln, 10. März 1995

Enquete-Kommission »Schutz der Erdatmosphäre« des Deutschen Bundestages (Hrsg.) (1995):
Mehr Zukunft für die Erde. Nachhaltige Energiepolitik für dauerhaften Klimaschutz. Bonn

ESSO AG (11995):
Moderne Heizung – aktiver Klimaschutz. Energieprognose 1995. Hamburg, Dezember 1995

Kloas, J.; Kuhfeld, H. (1994):
Entwicklung des Personenverkehrs in Deutschland bis zum Jahr 2010, Wochenbericht des DIW, Nr. 22/94

Kohlhaas, M.; , Praetorius, B.; Ziesing, H.J. (1995):
'Selbstverpflichtung' der Wirtschaft zur CO_2-Reduktion: Kein Ersatz für aktive Klimapolitik, Wochenbericht des DIW, Nr. 14/95.

Kuhfeld, H. (1995) :
Ziel der CO_2-Minderung durch weltweit steigenden Energieverbrauch im Verkehrsbereich gefährdet, Wochenbericht des DIW, Nr. 10/95

Pospischill, H. (1993) :
Die Methanemissionen der vorgelagerten Kohle- und Erdgasprozeßkette und ihre Bedeutung am Beispiel der Strombereitstellung. Berichte des Forschungszentrums Jülich, Jül-2716, Januar 1993

PROGNOS AG (1996):
Energiereport II: Die Energiemärkte Deutschlands im zusammenwachsenden Europa - Perspektiven bis zum Jahr 2020. Stuttgart

Shell AG (1993):
Energiemarkt Deutschland: Höhere Effizienz bremst Verbrauch. Hamburg 1993