

13.11.00

**Unterrichtung**

**durch die Bundesregierung**

**Nationales Klimaschutzprogramm  
Fünfter Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe „CO<sub>2</sub>-Reduktion“**

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz  
und Reaktorsicherheit

Berlin, den 10. November 2000

An den  
Präsidenten des Bundesrates

Im Namen der Bundesregierung übersende ich anbei das vom Bundeskabinett am 18. Oktober 2000 verabschiedete Nationale Klimaschutzprogramm der Bundesregierung. Ich bitte darum, dieses Programm in die Beratung des Bundesrates einzubringen.

Jürgen Trittin

**Nationales Klimaschutzprogramm  
Fünfter Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe „CO<sub>2</sub>-Reduktion“**

Inhaltsverzeichnis	Seite
<b>Eckpunkte des nationalen Klimaschutzprogramms</b> .....	5
<b>Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe CO<sub>2</sub>-Reduktion</b> .....	7
<b>I. Bisherige Entwicklung</b> .....	8
<b>II. Ziele des Klimaschutzprogramms der Bundesregierung</b> .....	10
<b>III. Energieträgerbezogene Aussagen</b> .....	12
<b>IV. Zusätzliche Politiken und Maßnahmen</b> .....	15
IV.1 Querschnittsorientierte Maßnahmen .....	15
IV.2 Sektorbezogene Maßnahmen .....	17
IV.2.1 Private Haushalte .....	17
IV.2.2 Industrie- und Kleinverbrauch .....	20
IV.2.3 Verkehr .....	23
IV.2.4 Energiewirtschaft .....	30
IV.3 Sonstige Maßnahmen/Handlungsbereiche .....	31
IV.3.1 Erneuerbare Energien .....	31
IV.3.2 Abfallwirtschaft .....	33
IV.3.3 Landwirtschaft .....	34
IV.4 Gesamtübersicht der CO <sub>2</sub> -Minderungsbeiträge .....	35
IV.5 Ergebnisse des „Mit-weiteren-Maßnahmen-Szenarios“ .....	35
IV.6 Beiträge zur Minderung anderer Treibhausgase .....	37
IV.6.1 Maßnahmen zur Minderung von CH <sub>4</sub> -Emissionen .....	37

	Seite
IV.6.2 Maßnahmen zur Minderung der N <sub>2</sub> O-Emissionen .....	38
IV.6.3 Maßnahmen zur Minderung der fluorierten Treibhausgase .....	38
IV.6.3.1 Maßnahmen zur Minderung von H-FKW-Emissionen .....	39
IV.6.3.2 Maßnahmen zur Minderung von FKW-Emissionen .....	39
IV.6.3.3 Maßnahmen zur Minderung von SF <sub>6</sub> -Emissionen .....	42
<b>V. Politiken und Maßnahmen zum Klimaschutz in Deutschland (seit Ende 1998) .....</b>	<b>42</b>
<b>VI. Hintergründe und Ausgangslage .....</b>	<b>42</b>
VI.1 Auftrag und Historie .....	42
VI.2 Datengrundlagen und Emissionstrends .....	48
VI.3 Kosten-Nutzen-Aspekte .....	54
VI.4 Klimaschutz und Arbeitsplätze .....	58
VI.5 Kyoto-Mechanismen und nationales Programm .....	58
VI.6 Weitere Akteure .....	61
VI.6.1 Zusammenstellung der Klimaschutzkonzepte und -maßnahmen der Bundesländer .....	62
VI.6.2 Städte und Gemeinden .....	64
VI.6.3 Andere gesellschaftlich relevante Gruppen .....	66
VI.7 Einbindung des nationalen Klimaschutzprogramms in die europäische Strategie .....	67
VI.8 Einbindung des nationalen Klimaschutzprogramms in die internationale Klimaschutzpolitik .....	69
<b>VII. Berichte der Arbeitskreise der Interministeriellen Arbeitsgruppe „CO<sub>2</sub>-Reduktion“ .....</b>	<b>72</b>
VII.1 Bericht des Arbeitskreises I „Energieversorgung“ – Federführung: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie .....	72
VII.2 Bericht des Arbeitskreises II „Verkehr“ – Federführung: Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen .....	88
VII.3 Bericht des Arbeitskreises III „Gebäudebereich“ – Federführung: Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen .....	108
VII.4 Bericht des Arbeitskreises IV „Neue Technologien“ – Federführung: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie .....	114
VII.5 Bericht des Arbeitskreises V „Land- und Forstwirtschaft“ – Federführung: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten .....	121
<b>VIII. Anhang .....</b>	<b>135</b>
Dokumentation wichtiger politischer Papiere .....	135
Text der Klimarahmenkonvention .....	135
Text des Kyoto-Protokolls .....	149
Text des Entschließungsantrags der Fraktionen SPD und BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN im Deutschen Bundestag „Klimaschutz durch ökologische Modernisierung und Verbesserung der internationalen Zusammenarbeit“ .....	163

	Seite
Charakterisierung der Klimaschutzprogramme der Länder . . . . .	169
Abkürzungsverzeichnis . . . . .	197

**Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Entwicklung der CO <sub>2</sub> -Emissionen des Bruttoinlandprodukts und des Primärenergieverbrauchs in Deutschland sowie Emissionsanteile fossiler Energieträger . . . . .	9
Abbildung 2: Minderung der CO <sub>2</sub> -Emissionen und Szenarien für künftige Entwicklungen . . . . .	9
Abbildung 3: Erreichte, erwartete und zu erzielende Emissionsveränderungen . . . . .	12
Abbildung 4: Anteile am Primärenergieverbrauch und Veränderungen zwischen 1990 und 1999 . . . . .	14
Abbildung 5: Prognosen der Entwicklungen der CO <sub>2</sub> -Emissionen aus dem Verkehr . . . . .	24
Abbildung 6: Entwicklung der Treibhausgasemissionen in den EU-Mitgliedstaaten verglichen mit den Verpflichtungen nach dem „EU-burden-sharing“ . . . . .	68
Abbildung 7: Zielerreichungsgrad (performance indicator) bezogen auf die Verpflichtungen nach dem „EU-burden-sharing“ . . . . .	69
Abbildung 8: Entwicklung der aggregierten Treibhausgasemissionen CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> und N <sub>2</sub> O in den Ländern der sog. „umbrella group“ . . . . .	71
Abbildung 9: Prozentuale Veränderung der aggregierten Treibhausgasemissionen in den Ländern der so genannten „umbrella group“ im Zeitraum 1990/97 bzw. 1990/95 (RU) (ohne Island) . . . . .	72

**Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Zielindikation zur Reduktion der Kyoto-Gase . . . . .	11
Tabelle 2: Entwicklung der Energieträgerstruktur in Deutschland zwischen 1990 und 1999 . . . . .	14
Tabelle 3: Querschnittorientierte Maßnahmen . . . . .	17
Tabelle 4: Maßnahmen im Bereich „Private Haushalte“ . . . . .	20
Tabelle 5: Maßnahmen im Bereich „Industrie- und Kleinverbrauch“ . . . . .	24
Tabelle 6: Maßnahmen im Bereich „Verkehr“ . . . . .	32
Tabelle 7: Maßnahmen im Bereich „Energiewirtschaft“ . . . . .	33
Tabelle 8: Maßnahmen im Bereich „Erneuerbare Energien“ . . . . .	33
Tabelle 9: Maßnahmen im Bereich „Abfallwirtschaft“ . . . . .	34
Tabelle 10: Maßnahmen im Bereich „Landwirtschaft“ . . . . .	35
Tabelle 11: Gesamtübersicht der CO <sub>2</sub> -Minderungsbeiträge . . . . .	36
Tabelle 12: Emissionsminderung im „Mit-weiteren-Maßnahmen-Szenario“ . . . . .	36
Tabelle 13: Entwicklung der CH <sub>4</sub> -Emissionen in den Szenarien . . . . .	37
Tabelle 14: Maßnahmen zur CH <sub>4</sub> -Minderung . . . . .	37
Tabelle 15: Entwicklung der N <sub>2</sub> O-Emissionen . . . . .	38



	Seite
Tabelle 16: Maßnahmen zur Minderung der N <sub>2</sub> O-Emissionen . . . . .	38
Tabelle 17: Entwicklung der H-FKW-Emissionen in den Szenarien . . . . .	38
Tabelle 18: Maßnahmen zur Minderung der H-FKW-Emissionen . . . . .	40
Tabelle 19: Entwicklung der FKW-Emissionen . . . . .	40
Tabelle 20: Maßnahmen zur Minderung der FKW-Emissionen . . . . .	41
Tabelle 21: Entwicklung der SF <sub>6</sub> -Emissionen . . . . .	41
Tabelle 22: Maßnahmen zur Minderung der SF <sub>6</sub> . . . . .	41
Tabelle 23: Maßnahmen zur Minderung von NMVOC . . . . .	41
Tabelle 24: Politiken und Maßnahmen zur Verminderung von Treibhausgasemissionen seit Herbst 1998 . . . . .	43
Tabelle 25: Lebensdauer sowie GWP-Werte massenbezogen und bezogen auf einen Zeithorizont von 100 Jahren . . . . .	48
Tabelle 26: Zusammenstellung der Gesamtemissionen von Treibhausgasen . . . .	49
Tabelle 27: Entwicklung der Gesamtemissionen von Treibhausgasen jeweils gegenüber dem Vorjahr (Änderungen zum Vorjahr in %) . . . . .	50
Tabelle 28: Entwicklung der Treibhausgasemissionen pro Einwohner und Jahr in Deutschland von 1990 bis 1999 . . . . .	50
Tabelle 29: Entwicklung der energiebedingten CO <sub>2</sub> -Emissionen im „Mit-Maßnahmen-Szenario“ (Angaben in Mio. t CO <sub>2</sub> ) . . . . .	52
Tabelle 30: Entwicklung der CH <sub>4</sub> -Emissionen in den Szenarien . . . . .	52
Tabelle 31: Entwicklung der N <sub>2</sub> O-Emissionen in den Szenarien . . . . .	54
Tabelle 32: Entwicklung der H-FKW-Emissionen in den Szenarien . . . . .	54
Tabelle 33: Entwicklung der FKW-Emissionen in den Szenarien . . . . .	55
Tabelle 34: Entwicklung der SF <sub>6</sub> -Emissionen in den Szenarien (Angaben in t SF <sub>6</sub> ) . . .	55
Tabelle 35: Zusammenstellung der Gesamtemissionen von Treibhausgasen . . . .	55
Tabelle 36: Entwicklung der Gesamtemissionen von Treibhausgasen jeweils gegenüber dem Vorjahr (Änderungen zum Vorjahr in %) . . . . .	56
Tabelle 37: Temperaturbereinigte Werte und Kennziffern . . . . .	56
Tabelle 38: Entwicklung der Treibhausgasemissionen pro Einwohner und Jahr in Deutschland von 1990 bis 1998 (in %) . . . . .	56
Tabelle 39: Anteile der Treibhausgase in absoluten CO <sub>2</sub> -Äquivalenzwerten . . . .	57
Tabelle 40: Emissionstrends in Deutschland seit 1990 . . . . .	57
Tabelle 41: AIJ-Projekte mit deutscher Beteiligung . . . . .	59
Tabelle 42: AIJ-Projekte im Anerkennungsverfahren des Gastlandes . . . . .	60
Tabelle 43: Klimaschutz- und Energiekonzepte bzw. -programme . . . . .	62

## Eckpunkte des nationalen Klimaschutzprogramms

### I. Bedeutung des Klimaschutzes

Mit dem heute beschlossenen Klimaschutzprogramm stellt sich die Bundesregierung der großen umweltpolitischen Herausforderung, die der weltweite Klimawandel für die Menschheit darstellt. Unter Klimaforschern besteht weitgehendes Einvernehmen darüber, dass der globale Klimawandel bereits begonnen hat. Die Erwärmung der Erdatmosphäre führt u. a. dazu, dass die Wahrscheinlichkeit von Stürmen und Überschwemmungen sowie die Gefahr der Verschiebung von Vegetationszonen steigt.

Wirksamer Klimaschutz erfordert weltweit abgestimmte Anstrengungen. Mit der 1994 in Kraft getretenen Klimarahmenkonvention und dem 1997 angenommenen Kyoto-Protokoll existieren belastbare Grundlagen für ein weltweit koordiniertes Vorgehen. Angesichts ihres hohen Anteils an den Treibhausgasemissionen sowie ihrer technischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten sind die Industriestaaten hierbei besonders gefordert. Vor diesem Hintergrund hält die Bundesregierung konsequentes Handeln auf nationaler Ebene für erforderlich.

### II. Klimaschutzpolitische Ziele der Bundesregierung

Aus den o. g. Gründen hält die Bundesregierung an ihren Zielen für den Klimaschutz fest:

1. Minderung der Emission von Kohlendioxid bis 2005 gegenüber 1990 um 25 %.
2. Minderung der Emissionen der sechs Treibhausgase des Kyoto-Protokolls im Zeitraum 2008 bis 2012 im Rahmen der EU-Lastenverteilung um 21 %.

Darüber hinaus setzt sich die Bundesregierung auch technologie- und energieträgerbezogene Ziele. So wird sie den Anteil der erneuerbaren Energien bis 2010 verdoppeln, den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung erheblich verstärken und die Energieproduktivität deutlich steigern.

### III. Schwierige Ausgangslage

Die Bundesregierung steht trotz der mittlerweile schon sehr fortgeschrittenen Zeit zu ihren anspruchsvollen klimapolitischen Zielen. Die frühere Bundesregierung hat zwar anspruchsvolle Klimaschutzziele festgelegt, allerdings ohne die notwendigen Maßnahmen zu beschließen, um diese Zielvorgaben zu erreichen. Die beim Regierungswechsel 1998 vorliegenden Prognosen gingen davon aus, dass mit den bis zu diesem Zeitpunkt beschlossenen Maßnahmen die Klimaschutzziele nicht erreicht werden würden. Für 2005 wurde eine CO<sub>2</sub>-Minderung von lediglich 15 bis 17 % vorhergesagt. Dies zeigt, dass die in den vier Klimaberichten der Vorgängerregierung enthaltenen Maßnahmen bei weitem nicht ausreichten, um die ambitionierten deutschen Klimaschutzziele auch

nur annähernd zu erreichen. Hinzu kam, dass die schließlich doch in Angriff genommenen Maßnahmen nur sehr schleppend umgesetzt wurden.

### IV. Stillstand im Klimaschutz überwunden

Bis 1999 konnten die CO<sub>2</sub>-Emissionen gegenüber 1990 um 15,3 % und die der sechs Treibhausgase des Kyoto-Protokolls um rd. 18,5 % reduziert werden.

Wichtige Beiträge zu dem insgesamt rückläufigen CO<sub>2</sub>-Emissionen haben die folgenden, seit 1998 ergriffenen Maßnahmen geleistet:

1. die ökologische Steuerreform, die durch einen stufenweisen Anstieg der Energiepreise in allen Bereichen Anreize zur Entwicklung und Markteinführung neuer Technologien sowie zum rationellen und sparsamen Umgang mit Energie gibt,
2. das Erneuerbare-Energien-Gesetz, mit dem die Verstromung erneuerbarer Energien gefördert wird,
3. das Markteinführungsprogramm für erneuerbare Energien, das insbesondere dem Einsatz von Solarkollektoren, aber auch der rationellen Energieverwendung zugute kommt,
4. das 100 000-Dächer-Programm, mit dem Investitionen in Photovoltaikanlagen unterstützt werden.
5. Die Förderung schwefelarmer bzw. schwefelfreier Kraftstoffe verhilft darüber hinaus verbrauchs- und emissionsarmen Motortechniken zum Durchbruch.

Mit den nach dem Regierungswechsel beschlossenen weitreichenden Maßnahmen wird bis 2005 im Vergleich zu 1990 eine CO<sub>2</sub>-Minderung von 18 bis 20 % (etwa 180 bis 200 Mio. t CO<sub>2</sub>) erreicht.

### V. Bestehender Handlungsbedarf

Die unter Berücksichtigung der bereits ergriffenen Maßnahmen zu erwartende Entwicklung macht deutlich, dass weitere Anstrengungen notwendig sind, um bis 2005 eine CO<sub>2</sub>-Minderung von 25 % (dies entspricht etwa 250 Mio. t CO<sub>2</sub>) bzw. bis 2008/2012 eine Minderung der sechs Treibhausgase des Kyoto-Protokolls um 21 % zu erreichen.

### VI. Maßnahmen

Um die für die Realisierung des 25 %-Ziels noch bestehende Lücke (50 bis 70 Mio. t CO<sub>2</sub>) zu schließen, beschließt die Bundesregierung insbesondere die nachfolgend genannten Maßnahmen. Weitere Maßnahmen sind im Bericht der IMA „CO<sub>2</sub>-Reduktion“ enthalten. Dabei wird das im Finanzplan 2001 bis 2004 und im „Zukunftsinvestitionsprogramm“ vorgesehene Ausgabevolumen

des jeweiligen Einzelplans nicht überschritten. Neue finanzwirksame Vorhaben der Ressorts werden im eigenen Bereich durch Umschichtungen finanziert.

1. Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK):

Bis Ende 2000 wird die Bundesregierung Eckpunkte einer Quotenregelung zum Ausbau der KWK vorlegen. Ziel ist eine Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in einer Größenordnung von 10 Mio. t bis 2005 bzw. 23 Mio. t bis 2010. Das Gesetzgebungsverfahren soll spätestens Mitte 2001 abgeschlossen sein. Die Energiewirtschaft und andere Beteiligte sind in die bereits laufende Erarbeitung der konkreten Konzeption einbezogen.

2. Verabschiedung der Energieeinsparverordnung:

Die Energieeinsparverordnung orientiert sich an einem primärenergetischen Ansatz und zielt darauf ab, den Energiebedarf von Neubauten gegenüber dem bisherigen Standard um rund 30 % abzusenken. Zudem sind im Gebäudebestand Nachrüstverpflichtungen sowie die Ausweitung und Verschärfung der Anforderungen bei baulichen Maßnahmen vorgesehen. Die Verordnung wird einen nachhaltigen Beitrag zur Energieeinsparung im Gebäudebereich leisten. Der Verordnungsentwurf wird vom Bundeskabinett noch im Herbst verabschiedet. Er bedarf der Zustimmung des Bundesrates.

3. Förderprogramm zur CO<sub>2</sub>-Minderung im Gebäudebestand:

Nach übereinstimmender Auffassung der Sachverständigen verfügt der Gebäudebestand über große technische Minderungspotenziale. Die Bundesregierung stellt in den nächsten drei Jahren zusätzliche Haushaltsmittel in Höhe von 1,2 Mrd. DM für ein „Klimaschutzprogramm im Gebäudebestand“ bereit. Im Jahre 2003 wird im Zusammenhang mit der Aufstellung des Haushalts 2004 über die Fortführung des Kreditprogramms entschieden.

Die Bundesregierung bittet die Kreditanstalt für Wiederaufbau in Frankfurt am Main, das bisherige CO<sub>2</sub>-Minderungsprogramm nachfragegerecht um mindestens 5 Jahre zu verlängern.

4. Erklärung der Deutschen Wirtschaft zum Klimaschutz:

In der „Erklärung der Deutschen Wirtschaft zur Klimavorsorge“ vom März 1996 wird eine Minderung der spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen um 20 % bis 2005 zugesagt. Die Bundesregierung begrüßt, dass die deutsche Wirtschaft bis 1999 bereits eine Minderung der spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen um 23 % erreicht hat. Sie hat sich mit den an der Erklärung bislang beteiligten Wirtschaftsverbänden darauf verständigt, dass die deutsche Wirtschaft bis 2005 eine Minderung der spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen um 28 % und bis 2012 eine Minderung der spezifischen Emissionen der sechs Treibhausgase des Kyoto-Protokolls um 35 % anstrebt (ausgedrückt in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten). Eine entsprechende Vereinbarung wird in Kürze unterzeichnet.

Die deutsche Wirtschaft wird ihre Zusagen spätestens bis zum Jahresende durch Zusagen der einzelnen Branchen konkretisieren und untermauern. Bundesregierung und deutsche Wirtschaft gehen davon aus, dass damit die Emissionsvolumina im Jahre 2005 um zusätzlich 10 Mio. t CO<sub>2</sub> und im Jahre 2012 nochmals um zusätzlich 10 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente gegenüber der bisherigen Selbstverpflichtungserklärung gesenkt werden können.

5. Maßnahmenbündel für den Verkehrsbereich:

Angesichts der bisher gegen den Gesamttrend angestiegenen CO<sub>2</sub>-Emissionen im Verkehrsbereich hält die Bundesregierung substanzielle Fortschritte in diesem Bereich für besonders wichtig. Sie wird hierzu insbesondere folgende Maßnahmen ergreifen:

- Zusätzliche Haushaltsmittel für Investitionen in die Schieneninfrastruktur in Höhe von insgesamt 6 Mrd. DM in den nächsten drei Jahren im Rahmen des Zukunftsinvestitionsprogramms;
- Einführung einer streckenabhängigen Autobahnenbenutzungsgebühr für schwere LKW ab 2003;
- breitere Förderung verbrauchsarmer PKW mit CO<sub>2</sub>-Emissionen von höchstens 120 g/km („5-l-Auto“ oder besser) im Rahmen der Kfz-Steuer;
- Vereinbarungen mit der Automobilindustrie über Beiträge zur Verbrauchsminderung (z. B. verstärkter Einsatz von Leichtlaufölen und Leichtlaufreifen sowie Verbrauchsanzeigen);
- breit angelegte Informations- und Aufklärungskampagne zum Fahrverhalten unter Einbindung der Automobilindustrie sowie der Automobil- und der Umweltverbände;
- Einführung einer emissionsdifferenzierten Landegebühr auf deutschen Flughäfen; darüber hinaus wird sich die Bundesregierung für die Einführung einer EU-weiten emissionsbezogenen Luftverkehrsabgabe einsetzen.

6. Selbstverpflichtung der Bundesregierung:

Klimaschutz setzt voraus, dass alle Akteure ihren Beitrag leisten. Die Bundesregierung stellt sich nun bewusst dieser Verantwortung. Sie hat sich das Ziel gesetzt, die CO<sub>2</sub>-Emissionen in ihrem Geschäftsbereich um 30 % bis 2010 bzw. 25 % bis 2005 (jeweils bezogen auf 1990) zu reduzieren. Die Ressorts werden hierzu in eigener Verantwortung Minderungsprogramme erstellen und durchführen.

7. Weitere Treibhausgase:

Schließlich hat die Bundesregierung auch zusätzliche Maßnahmen zur Minderung der anderen Treibhausgase verabschiedet. So werden etwa die Maßnahmen im Bereich Siedlungsabfälle zwischen 1990 und 2005 zu einer Minderung der CH<sub>4</sub>-Emissionen um 15 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente führen.

## VII. Internationaler Klimaschutz

Die Bundesregierung weist darauf hin, dass die anspruchsvolle deutsche Klimaschutzpolitik alleine das Problem der drohenden Klimaveränderungen nicht lösen kann. Sie fordert deshalb insbesondere die Staaten, deren Treibhausgasemissionen in den zurückliegenden Jahren angestiegen sind, auf, eine vergleichbar anspruchsvolle Politik zu entwickeln und umzusetzen.

Nationale und internationale Klimaschutzpolitik darf nicht im Jahre 2005 oder 2012 enden. Die Bundesregierung hält es für erforderlich, dass die im Kyoto-Protokoll für die erste Verpflichtungsperiode 2008 bis 2012 enthaltenen Verpflichtungen der Industriestaaten in den darauffolgenden Verpflichtungsperioden drastisch verschärft werden und dass neben den Industriestaaten auch die Entwicklungsländer – vor allem diejenigen, die – absolut gesehen – bereits hohe Emissionen haben oder deren Emissionen rasch ansteigen – Verpflichtungen zur Begrenzung ihrer Emissionen übernehmen. Die Bundesregierung wird die Entwicklungsländer bei ihren Bemühungen um Klimaschutz auch in Zukunft aktiv unterstützen. In diesem Rahmen wird die Bundesregierung ihre bislang übernommenen Verpflichtungen fortentwickeln.

Die im November 2000 in Den Haag stattfindende 6. Vertragsstaatenkonferenz zur Klimarahmenkonvention muss wichtige Weichen stellen. Für die Bundesregierung steht im Mittelpunkt, dass die Nutzung der flexiblen Instrumente tatsächlich zu einer Minderung der Treibhausgase führt. Insgesamt wird der Erfolg der Konferenz auch davon abhängen, dass die Industriestaaten, welche einen Großteil der Treibhausgase emittieren, mit gutem Beispiel vorangehen. Auch unter diesem Gesichtspunkt erhält das vorliegende Klimaschutzprogramm der Bundesregierung seine besondere Bedeutung.

Die Bundesregierung hält es für erforderlich, dass das Kyoto-Protokoll spätestens 2002 (Rio+10) in Kraft tritt. Hierzu ist es notwendig, dass das Protokoll von einer ausreichenden Zahl von Staaten einschließlich der Europäischen Union ratifiziert wird. Dies setzt voraus, dass die 6. Vertragsstaatenkonferenz der Klimarahmenkonvention weiterführende Entscheidungen zur Ausgestaltung der Kyoto-Mechanismen und eines effektiven Systems der Erfüllungskontrolle trifft.

Die Bundesregierung ist der Auffassung, dass die weltweite Klimaschutzstrategie auch global optimiert werden sollte. Sie begrüßt die Diskussion um die Einführung von Emissionshandelssystemen. Sie wird sich konstruktiv im Rahmen der unter Federführung des Bundesumweltministeriums eingerichteten Arbeitsgruppe an dieser Diskussion beteiligen und dabei die relevanten Gruppen aus Wirtschaft und Gesellschaft einbeziehen.

Die Bundesregierung begrüßt ferner die Leistungen, die Länder, Städte und Gemeinden, Umwelt- und Verbraucherverbände, die Gewerkschaften und andere gesellschaftlich relevante Gruppen erbracht haben und fordert die Akteure auf, in ihren Anstrengungen nicht nachzulassen.

## VIII. Kontinuierliche Fortentwicklung der Klimaschutzpolitik

Die Bundesregierung sieht in der Verabschiedung des nationalen Klimaschutzprogramms einen wesentlichen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung und zur nationalen Nachhaltigkeitsstrategie.

Sie beauftragt die IMA „CO<sub>2</sub>-Reduktion“, im Jahr 2003 einen weiteren Bericht vorzulegen, der auf der Grundlage der bis dahin eingetretenen Emissionsentwicklung weitere Maßnahmenvorschläge enthält.

## Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe CO<sub>2</sub>-Reduktion

Mit den Beschlüssen vom 13. Juni 1990, 17. November 1990, 11. Dezember 1991, 29. September 1994 und 6. November 1997 wurde das nationale Klimaschutzprogramm vorstrukturiert. Nunmehr wird die bisherige nationale Klimaschutzpolitik der Bundesregierung einer Revision unterzogen und im Hinblick auf die Erfüllung der anspruchsvollen Zielsetzungen der Bundesregierung neu gestaltet.

Die Klimaschutzpolitik der Bundesregierung verfolgt zwei Ziele:

Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen bis zum Jahr 2005 um 25 % gegenüber 1990. Darüber hinaus hat sich Deutschland im Rahmen der Lastenteilung der Europäischen Union verpflichtet, die Emissionen der sog. Kyoto-Gase (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, H-FKW's, FKW's sowie SF<sub>6</sub>) um 21 % im Zeitraum 2008 bis 2012 gegenüber 1990 zu reduzieren.

Die in der internationalen Diskussion stehenden Treibhausgase sowie die Vorläufersubstanzen NO<sub>x</sub>, VOC und CO sind Bestandteil der Klimaschutzpolitik der Bundesregierung.

In seinem Beschluss vom 6. November 1997 beauftragte das Bundeskabinett die unter Vorsitz des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit am 13. Juni 1990 eingesetzte Interministerielle Arbeitsgruppe „CO<sub>2</sub>-Reduktion“ (nachfolgend zitiert als IMA „CO<sub>2</sub>-Reduktion“), dem Bundeskabinett ihren 5. Bericht im Jahre 2000 vorzulegen.

Bundeskanzler Gerhard Schröder kündigte am 25. Oktober 1999 vor der 5. Vertragsstaatenkonferenz der Klimarahmenkonvention in Bonn ein neues nationales Klimaschutzprogramm bis Mitte 2000 an. Dies wird hiermit vorgelegt.

## I. Bisherige Entwicklung

Zwischen 1990 und 1999 sind die CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland um 15,3 % zurückgegangen. Temperaturbereinigt betrug der Rückgang im selben Zeitraum 15,6%.

Vergleicht man die Veränderungen der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Betrachtungszeitraum 1990 bis 1999, so schwanken die jährlichen Werte äußerst stark zwischen +2,5 % (1996) und -5,0 % (1992).

Die Ursachen für die Emissionsentwicklung im zurückliegenden Jahrzehnt sind äußerst vielfältig. Gründe liegen in der Umstrukturierung der Wirtschaft im östlichen Teil Deutschlands, in der Erhöhung der Anzahl der Haushalte und der Wohnfläche, aber auch in massiven Investitionen zur Verbesserung der Gebäudesubstanz und zur Modernisierung der Energieversorgung vor allem im östlichen Teil Deutschlands. Zu regionalen Verschiebungen der CO<sub>2</sub>-Emissionen haben die erheblichen Bevölkerungswanderungen von Ost nach West beigetragen. Als weitere Einflussfaktoren haben schließlich ganz erheblich die immensen Anstrengungen zur Verbesserung der industriellen, örtlichen und regionalen Infrastruktur sowie nicht zuletzt die in der Vergangenheit unternommenen Aktivitäten von Bund, Ländern und Gemeinden zum Klimaschutz zu den sinkenden Emissionstrends beigetragen. Hinsichtlich der verantwortlichen Faktoren wird auch auf die einschlägigen Analysen des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung (DIW), Berlin, verwiesen.

Sektoral betrachtet, geht die erzielte CO<sub>2</sub>-Minderung auf deutliche Rückgänge in den Bereichen Industrie (1990 bis 1998 -31 %) und Energieerzeugung/-umwandlung (1990 bis 1998 -16,1 %) zurück. Deutliche Emissionsanstiege verzeichnen dagegen die Bereiche private Haushalte (1990 bis 1998 +6 %) und insbesondere der Verkehr (1990 bis 1998 +11,1 %).

Hieraus ergeben sich die Schwerpunkte klimaschutzpolitischen Handelns der Bundesregierung sowie aller ansonsten beteiligten Akteure. Das Ziel der nationalen Klimaschutzpolitik ist es, die in den letztgenannten Sektoren erkennbaren Emissionstrends zu stoppen und umzukehren, damit die erzielte Emissionsminderung beibehalten und weitergeführt werden kann. Darüber hinaus müssen aber die auch weiterhin noch beachtenswerten Minderungspotenziale in der Industrie und in der Energiewirtschaft intensiv genutzt werden.

Zwischen 1990 und 1999 ging das Verhältnis von CO<sub>2</sub>-Emissionen und Bruttoinlandsprodukt deutlich um 26,0 % zurück. Auch die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kopf der Bevölkerung nahmen überproportional um rund 18 % ab. Geht man von den temperaturbereinigten CO<sub>2</sub>-Emissionen im Jahr 1999 aus, so sind bis zum Jahr 2005 die CO<sub>2</sub>-Emissionen um weitere 9,4 Prozentpunkte oder 95 Mio. t zu reduzieren.

Bei der Entwicklung der anderen Treibhausgase und Vorläufersubstanzen sind in Deutschland große Fortschritte zu melden. So nahmen die Methanemissionen zwischen 1990

und 1998 um 36,2 % ab, während die N<sub>2</sub>O-Emissionen um 27,6 % sanken. Deutliche Anstiege sind allerdings bei den H-FKW-Emissionen (1995 bis 1998 35,1 %) festzustellen, während die SF<sub>6</sub>-Emissionen zwischen 1995 und 1998 um 8,5 % zurückgingen. Partiiell sinkende Tendenzen lassen sich bei der Gruppe der FKWs beobachten. Insbesondere durch Maßnahmen der Aluminiumindustrie gingen die Emission von CF<sub>4</sub> um 23,7 % zurück, während C<sub>2</sub>F<sub>6</sub> und C<sub>3</sub>F<sub>8</sub> im Betrachtungszeitraum anstiegen (- 31,3 % bzw. + 300 %).

Insgesamt summiert sich der generell sinkende Trend der Treibhausgasemissionen in Deutschland im Zeitraum 1990 bis 1998 auf 15,5 % (ausgedrückt in CO<sub>2</sub>-Äquivalenzzerten nach IPCC; vergleiche hierzu Tabelle...). Nimmt man den deutlichen CO<sub>2</sub>-Emissionsrückgang im Jahre 1999 hinzu, lässt sich sogar eine Minderung der Treibhausgase in Deutschland um 18,5 % feststellen. Deutschland ist damit vom Erreichen seiner im Rahmen der EU-Lastenteilung gegebenen Zusage (-21 % Minderung der so genannten „Kyoto-Gase“ - CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, H-FKW, FKWs, SF<sub>6</sub> - im Zeitraum 2008 bis 2012 noch 2,5 Prozentpunkte entfernt, wenn man den weiteren deutlichen CO<sub>2</sub>-Emissionsrückgang von 1999 berücksichtigt.

Auch bei den Vorläufersubstanzen lassen sich ebenfalls ganz erhebliche Emissionsminderungen feststellen. Kohlenmonoxid wurde zwischen 1990 und 1998 um 51,6 % reduziert, während NMVOC um 47,1 % und NO<sub>x</sub> um 34,3 % vermindert werden konnte. Die Emission von Schwefeldioxid sank - insbesondere auch aufgrund der massiven Emissionsminderungsbemühungen im Osten Deutschlands (Rauchgasentschwefelung von Kraftwerken, Brennstoffsubstitution) aber auch durch die Einführung schwefelarmer Brenn- und Treibstoffe - geradezu dramatisch um 75,7 % ab.

Bemerkenswert ist die Entwicklung der Anteile der einzelnen Treibhausgase an den gesamten Treibhausgasemissionen Deutschlands. Seit 1990 hat der Anteil von Kohlendioxid an der deutschen Treibhausgasbilanz deutlich zugenommen. Ende 1998 repräsentierte Kohlendioxid nahezu 87 % der gesamten Treibhausgasemissionen (1990 lediglich 84 %).<sup>1</sup>

Nationale Klimaschutzpolitik ist vor dem Hintergrund der europäischen und internationalen Klimaschutzstrategien zu entwickeln und umzusetzen. Die internationale Abstimmung und Auswirkungen auf gesamtwirtschaftliche Ziele, wie z. B. Beschäftigung, Preisniveaustabilität, angemessenes wirtschaftliches Wachstum und außenwirtschaftliches Gleichgewicht ist zu beachten.

Nachhaltige Klimavorsorge, die Notwendigkeit zur weiteren Verminderung traditioneller Umweltbelastung und die Schonung von begrenzt verfügbaren Ressourcen sind die Gründe dafür, dass die Bundesregierung nun ein ehrgeiziges Klimaschutzprogramm vorlegt. Dieses Programm versucht - im Sinne einer vorsorgeorientierten

<sup>1</sup> Angaben in CO<sub>2</sub>-Äquivalenzzerten nach IPCC; vergleiche Tabelle ...

Abbildung 1: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Bruttoinlandprodukts und des Primärenergieverbrauchs in Deutschland sowie Emissionsanteile fossiler Energieträger

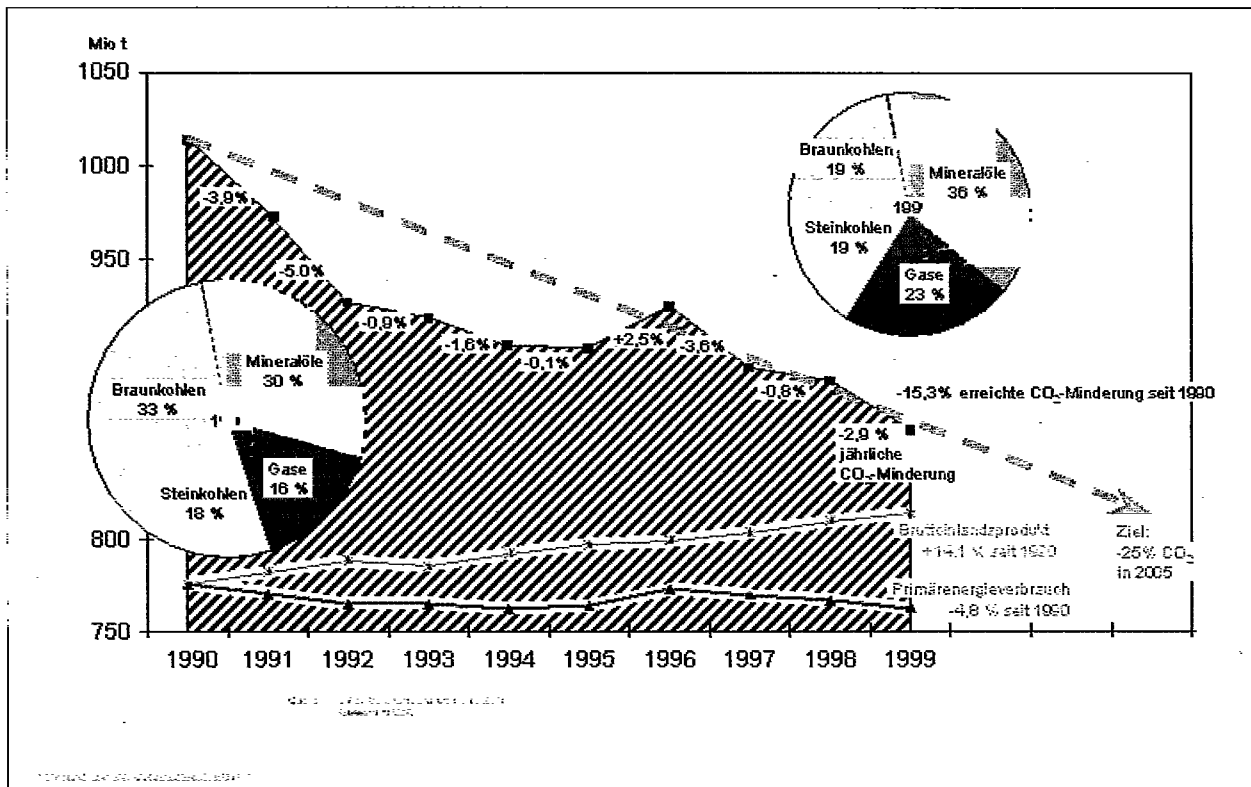
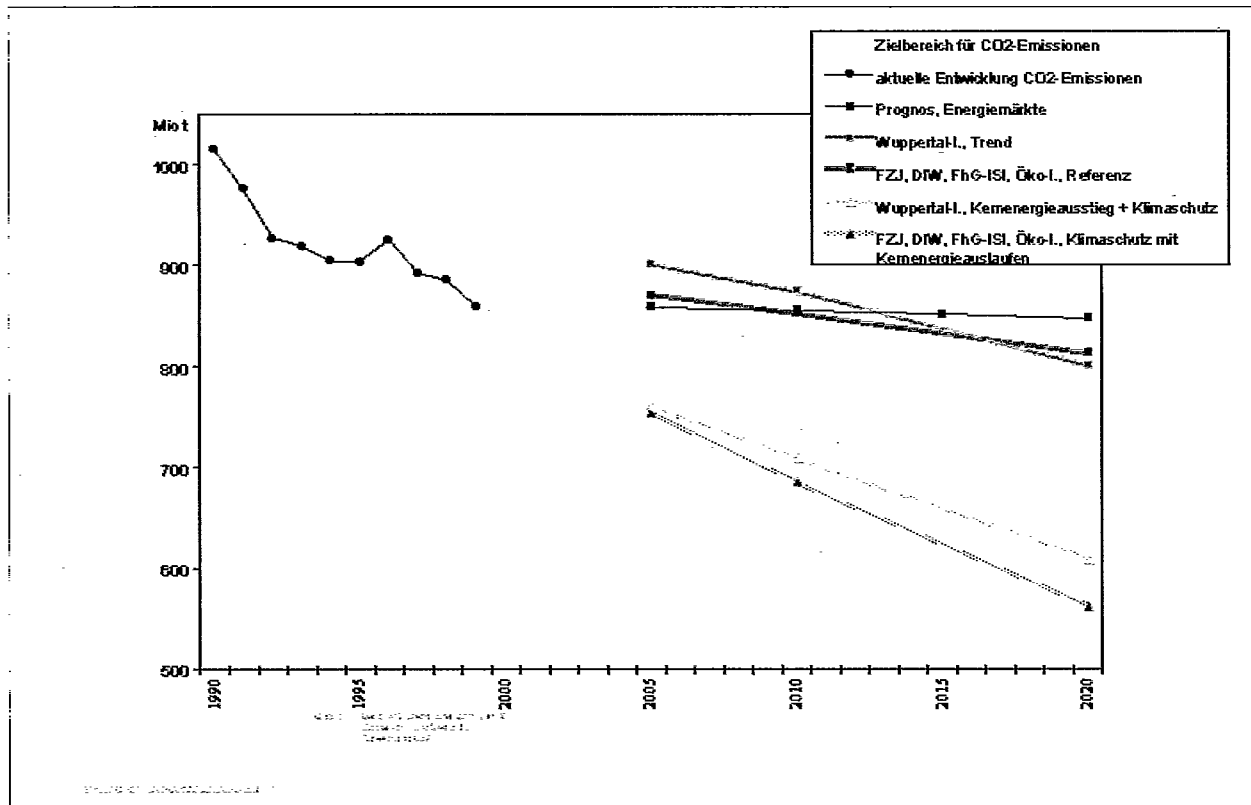


Abbildung 2: Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen und Szenarien für künftige Entwicklungen



Politik – im Rahmen eines Gesamtkonzeptes, verschiedene Anliegen simultan zu lösen.

Angesichts der globalen Dimensionen des Klimaproblems ist der Bundesregierung bewusst, dass es mit nationalen Alleingängen nicht gelöst werden kann. Erforderlich ist eine EU-weit und international abgestimmte Strategie. Dies kann jedoch nicht als Begründung für das Unterlassen anspruchsvoller Maßnahmen auf nationaler Ebene herangezogen werden. Die Bundesregierung unterstreicht in diesem Zusammenhang vielmehr ihre Absicht, auch weiterhin eine Vorreiterrolle bei der Entwicklung und Umsetzung einer anspruchsvollen Klimaschutzpolitik wahrzunehmen.

Vor diesem Hintergrund beobachtet die Bundesregierung mit großer Sorge, dass die Entwicklung der Treibhausgasemissionen in den meisten westlichen Industrieländern deutlich nach oben zeigt. Lediglich in Großbritannien, Luxemburg, der Schweiz und Deutschland sind die Emissionstrends nach unten gerichtet.

Die Zeiten der drastischen Emissionsrückgänge in den Ländern Mittel- und Osteuropas scheinen sich ebenfalls ihrem Ende zu nähern. Zahlreiche Länder dieser Region melden in den letzten Jahren wieder ansteigende Tendenzen.

Hier sind alle Länder gefordert, die im Rahmen des Kyoto-Protokolls im Dezember 1997 Emissionsminderungs- bzw. Emissionsbegrenzungsverpflichtungen zugesagt haben, anspruchsvolle Klimaschutzprogramme zu entwickeln und umzusetzen. Nur wenn von allen Ländern vergleichbare Anstrengungen unternommen werden, kann der globale Treibhausgaseneffekt nachhaltig bekämpft werden.

Die Bundesregierung ist der Auffassung, dass vorsorgeorientiertes Handeln zum Schutz des globalen Klimas unabdingbar ist.

Die Abwägung der bisher gewonnenen wissenschaftlichen Erkenntnisse legen einen nachweisbaren menschlichen Einfluss auf das globale Klima nahe. Der Verzicht auf sofortige Gegenmaßnahmen dürfte zu nachteiligen Auswirkungen auf Öko-, Gesellschafts- und Wirtschaftssysteme einschl. der Nahrungs- und Wasservorräte führen und die menschliche Gesundheit beeinträchtigen. In bestimmten Fällen können die befürchteten Auswirkungen sogar schwer oder gar nicht mehr umkehrbar sein. Dabei sind unterschiedliche Regionen der Welt in unterschiedlicher Weise von den Klimaänderungen betroffen.

Die Bundesregierung hält auch deshalb konsequente Maßnahmen zur Reduktion der Treibhausgasemissionen für erforderlich, weil sie technisch möglich und in vielen Fällen auch ökonomisch vernünftig sind. Es besteht in den meisten Ländern ein ganz beträchtliches Potenzial an sog. „Maßnahmen ohne Reue“ („no-regret-measures“) zur Reduktion der Treibhausgasemissionen. Das heißt, derartige Maßnahmen bieten sich aus verschiedenen Gründen an. Nationale und internationale Studien zeigen, dass es vernünftig ist, durch technische Einsparungsmaßnahmen, Substitutionsvorgänge, Verhaltensänderungen und ein konsequentes Management

die Energieeffizienz deutlich zu verbessern. Dabei sind unterschiedliche Regionen der Welt in unterschiedlicher Weise von den Klimaänderungen betroffen.

Der Zwischenstaatliche Ausschuss für Klimaänderungen (Intergovernmental Panel on Climate Change – im nachfolgenden Text als „IPCC“ zitiert) kommt zu dem Ergebnis, dass 10 bis 30 % der gegenwärtig verbrauchten Energie zu geringen, keinen oder gar negativen Nettokosten eingespart werden kann. Angesichts der Tatsache, dass langfristig die Schadenshöhe durch Klimaänderung für die Weltwirtschaft in einer erheblichen Größenordnung liegen könnte, können Maßnahmen zum heutigen Zeitpunkt auch ökonomisch Sinn machen.

Es ist jedenfalls nicht gerechtfertigt, politische Entscheidungen zur Klimavorsorge unter dem Hinweis auf noch bestehende Wissenslücken zu unterlassen.

## II. Ziele des Klimaschutzprogramms der Bundesregierung

Die nationale Klimaschutzpolitik der Bundesregierung richtet sich an den folgenden Zielsetzungen aus:

### – Reduzierung der Kohlendioxidemissionen

Die Bundesregierung hält an dem Ziel, die CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2005, bezogen auf 1990, um 25 % zu vermindern, unverändert fest. Das für das Jahr 2005 formulierte Ziel ist ein wichtiger Zwischenschritt im Sinne des im Kyoto-Protokoll geforderten „vorzeigbaren Fortschritts“. Die Verwirklichung dieser Zielsetzung ist ein wichtiger Beitrag Deutschlands zur EU-Lastenteilung.

### – Reduzierung der so genannten „Kyoto-Gase“ (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, H-FKW's, FKW's und SF<sub>6</sub>)

Im Rahmen Reduzierung der so genannten „Kyoto-Gase“ (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, H-FKW's, FKW's des im Jahre 1998 zwischen den Mitgliedstaaten der europäischen Union vereinbarten Lastenverteilung ist die Bundesregierung bereit, im Zeitraum 2008 bis 2012 die Emissionen der sechs so genannten „Kyoto-Gase“ (gerechnet in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten nach IPCC) um 21 % gegenüber 1990 zu vermindern. Damit trägt Deutschland ganz erheblich zur Erfüllung der von der Europäischen Union in Kyoto übernommenen Verpflichtung bei, die Treibhausgasemissionen der Europäischen Union in der ersten Verpflichtungsperiode 2008/2012 um insgesamt 8 % gegenüber 1990 zu mindern.

### – Mittel- bis langfristige Ziele

Nationale und internationale Klimaschutzpolitik darf nicht im Jahre 2005 oder 2012 enden. Die Bundesregierung hält es für unbedingt erforderlich, allen Akteuren eine längerfristige Perspektive und damit verlässliche Rahmenbedingungen für Investitionsentscheidungen zu geben. Sie betont die Notwendigkeit für weitere drastische Minderungen der Treibhausgasemissionen sowohl auf nationaler wie internationaler Ebene. Über die Kyoto-Zielzone 2008/2012 hinaus

wird sowohl national als auch international eine weitere drastische Minderung der Treibhausgasemissionen erforderlich sein. Die Bundesregierung wird die längerfristig anzustrebenden Ziele mit den relevanten Gruppen erörtern und geht davon aus, dass andere Industriestaaten sich zu vergleichbar anspruchsvollen Zielsetzungen verpflichten, sodass der deutschen Wirtschaft keine Nachteile im internationalen Wettbewerb entstehen.

Die Bundesregierung hält es für erforderlich, dass die im Kyoto-Protokoll für die erste Verpflichtungsperiode 2008 bis 2012 enthaltenen Verpflichtungen der Industriestaaten in den darauffolgenden Verpflichtungsperioden erheblich verschärft werden und dass neben den Industriestaaten (Annex B Länder) auch die Entwicklungsländer (Nicht Annex B Staaten) Begrenzungsverpflichtungen übernehmen. In diesem Rahmen wird die Bundesregierung ihre bislang übernommenen Verpflichtungen ebenfalls anspruchsvoll fortentwickeln.

**– Technologie- bzw. energieträgerbezogene Ziele**

- Verdopplung des Anteils erneuerbarer Energien an der deutschen Energieversorgung bis zum Jahre 2010 gegenüber heute.
- Danach ist eine weitere drastische Erhöhung des Anteils der erneuerbaren Energien unter Beteiligung aller Akteure zu bewirken.
- Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung mit dem Ziel der Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in einer

Größenordnung von 10 Mio. t bis 2005 bzw. 23 Mio. t bis 2010.

- Deutliche Steigerung der Energieproduktivität.

Mit ihrem neuen Klimaschutzprogramm zeichnet die Bundesregierung den Weg vor, auf dem diese Ziele erreicht werden können.

Zielindikationen für die kommenden Jahre ergeben sich aus Tabelle 1:

Bei der Gegenüberstellung der tatsächlichen Entwicklung (1990/1998 bzw. 1990/1999) zeigt sich, dass die vorliegenden Szenarien<sup>4</sup> die Trends bei einzelnen Substanzen

<sup>4</sup> Stein, G. und Strobel, B., Politikszenerien für den Klimaschutz, Band 1: Szenarien und Maßnahmen zur Minderung von CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland bis zum Jahre 2005, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Jülich 1997.

Stein, G. und Strobel, B., Politikszenerien für den Klimaschutz, Band 2: Emissionsminderungsmaßnahmen für Treibhausgase, ausgenommen energiebedingtes CO<sub>2</sub>, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Jülich 1997.

Stein, G. und Strobel, B., Politikszenerien für den Klimaschutz, Band 3: Methodik-Leitfaden für die Wirkungsabschätzung von Maßnahmen zur Emissionsminderung, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Jülich 1998.

Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Forschungszentrum Jülich, Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung /FhG-ISI), Öko-Institut, Politikszenerien für den Klimaschutz II, Szenarien und Maßnahmen zur Minderung von CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland bis 2020, Berlin, Jülich, Karlsruhe, Juni 1999.

**Tabelle 1: Zielindikation zur Reduktion der Kyoto-Gase**

Treibhausgas	Bezugsjahr	Emissionen 1998 bzw. 1999 (CO <sub>2</sub> )	Entwicklung bis 2005		Veränderung		
	1990 bzw. 1995 (FKW, H-FKW, SF <sub>6</sub> ) in Gg	1998 bzw. 1999 (CO <sub>2</sub> ) in Gg	bis 2005 in Gg	bis 2008-2012 in Gg	1990/1998 bzw. 1999	1990/2005	1990/2008-2012
CO <sub>2</sub> -Emissionen (IPCC-Vorgaben)	1.014.500	859.000	760.500		- 15,5%	- 25% <sup>2</sup>	
CH <sub>4</sub>	5.571	3.555	2.871	2.628	- 36%	- 48%	- 53%
N <sub>2</sub> O	225	163	159	157	- 28%	- 29%	- 30%
H-FKW	2.135	2.884	14.361	18.825	35%	573%	782%
CF <sub>4</sub>	0,224	0,171	0,105		- 24%	- 53%	
C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	0,032	0,042	0,011		31%	- 66%	
C <sub>3</sub> F <sub>8</sub>	0,002	0,008			300%		
FKW	0,258	0,221	0,281	0,340	- 14%	9%	32%
SF <sub>6</sub>	0,261	0,238	0,168	0,209	- 9%	- 36%	- 20%
Treibhausgas-Emissionen in CO <sub>2</sub> -Äquivalenten	1.210.049	1.022.346	896.986		18,5%	-25,9 % <sup>3</sup>	
NMVOG	3.225	1.703	1.380**	995*	- 47%	- 57%**	- 69%*
NO <sub>x</sub>	2.709	1.780	1.421**	1.051*	- 34%	- 48%**	- 61%*
CO	11.219	5.425	5.400		- 52%	- 52%	
SO <sub>2</sub>	5.321	1.290	867**	520*	- 76%	- 84%**	- 90%*

<sup>2</sup> Zielsetzung der Bundesregierung.

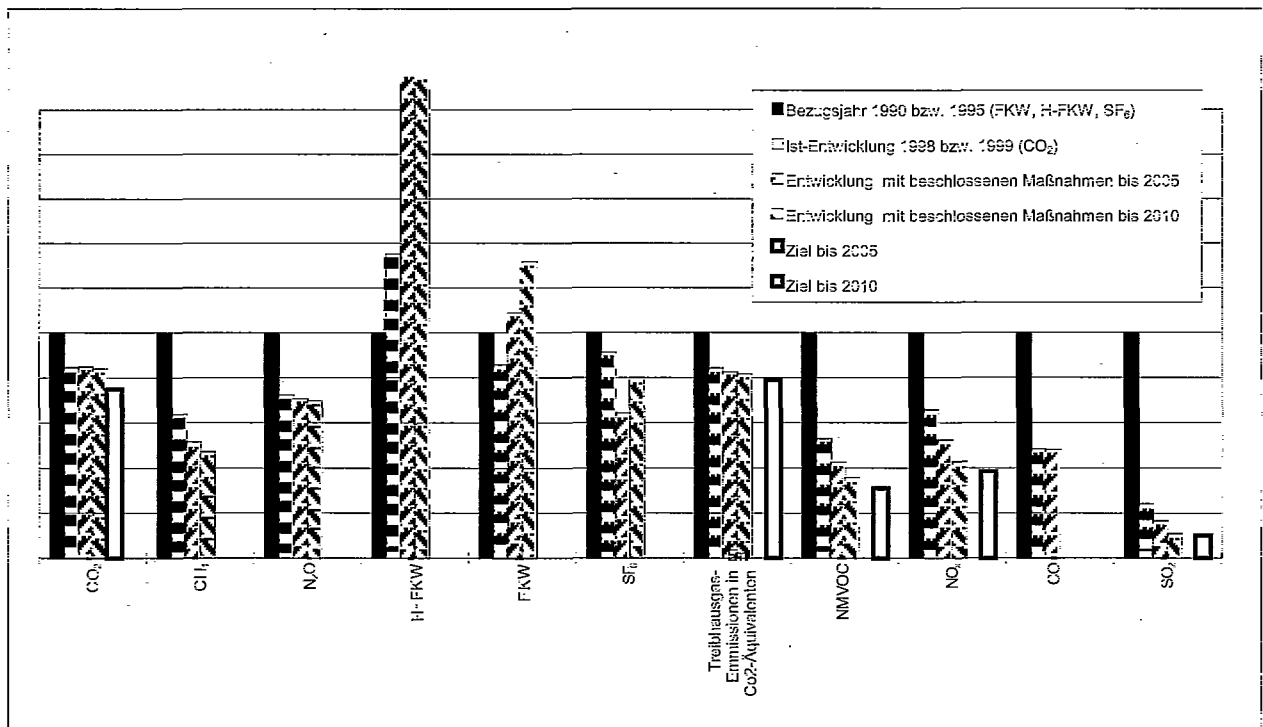
<sup>3</sup> Unter Berücksichtigung der Zielsetzung der Bundesregierung zur Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen.

\* Zielsetzung entsprechend Beschluss des EU-Umweltrates vom 22. Juni 2000 zur NEC-Richtlinie.

\*\* entsprechend Referenzszenario Umweltbundesamt zur NEC-Richtlinie.



Abbildung 3: Erreichte, erwartete und zu erzielende Emissionsveränderungen



Werte in Gg (für FKW, HFKW und SF6 in Mg).

\*\*\* entsprechend dem Beschluss des EU-Umweltrates vom 22. Juni 2000 zur NEC-Richtlinie gelten für 2010 die folgenden Emissionsobergrenzen: SO<sub>2</sub>: 520 kt; NO<sub>x</sub>: 1051 kt; NMVOC: 995 kt und NH<sub>3</sub>: 550 kt. Für die Einhaltung der von der Bundesregierung neu festgelegten Obergrenzen für Schwefeldioxid und Stickoxide im Rahmen der EU-NEC-RL sind zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen unabdingbar.

hinsichtlich der Entwicklung bis zum Jahre 2005 offensichtlich falsch einschätzen. So sind die Abschätzungen der Trends bei CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, HFKW, NMVOC, NO<sub>x</sub> und CO offensichtlich zu konservativ, während bei den Substanzen C<sub>2</sub>F<sub>6</sub> und C<sub>3</sub>F<sub>8</sub> eine große Dynamik unterschätzt wurde.

### III. Energieträgerbezogene Aussagen

Die Bundesregierung hat den Ausstieg aus der Atomenergie beschlossen. Die auf Dauer nicht verantwortbaren Risiken der Atomenergie für Leben und Gesundheit können nur durch eine baldige, geordnete und einheitliche Beendigung der Atomenergienutzung zur Elektrizitätserzeugung beseitigt werden. Die erforderliche Umstrukturierung der Energieversorgung muss den technologischen, ökologischen und energiewirtschaftlichen Erfordernissen Rechnung tragen.

Vor diesem Hintergrund haben sich Bundesregierung und Elektrizitätsversorger am 14. Juni 2000 darauf verständigt, die Stromerzeugung aus Kernenergie geordnet zu beenden. Vorhandene Atomkraftwerke sind unter Beibehalten eines hohen Sicherheitsniveaus und unter Einhaltung der atomrechtlichen Anforderungen für die verbleibende Nut-

zungsdauer stillzulegen, wenn sie die für jede einzelne Anlage festgelegte Strommenge (Reststrommenge gerechnet ab dem 1. Januar 2000) erzeugt haben. Die Berechtigung zum Betrieb eines Atomkraftwerks endet, wenn die vorgesehene bzw. durch Übertragung geänderte Strommenge für die betreffende Anlage erreicht ist. Der Betrieb der Anlagen unterliegt den rechtlich geforderten hohen Sicherheitsstandards, wobei die EVU zu festgelegten Terminen Sicherheitsüberprüfungen, die alle 10 Jahre zu wiederholen sind, durchführen. Die Sicherheitsüberprüfungen erfolgt auf der Grundlage eines Leitfadens, der unter Beteiligung der Länder, der Reaktorsicherheitskommission und der AKW-Betreiber fortentwickelt wird.

Der Ausstieg aus der Atomenergie stellt auch die Klimaschutzpolitik vor eine neue Herausforderung. Die neue politische Weichenstellung bietet aber vor allem die Chance für ein Umdenken in der Energiepolitik und den Einstieg in eine zukunftsfähige Energieversorgung, die sich am Leitbild der Nachhaltigkeit orientiert und den Kriterien Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit (einschließlich der Aspekte Ressourcenschonung und Klimavorsorge) gerecht wird. Die Bundesregierung setzt dabei auf zwei zentrale Säulen:

- rationeller und sparsamer Energieeinsatz auf allen Ebenen der Energiebereitstellung und -nutzung. Wissenschaftliche Studien belegen, dass selbst in der im internationalen Vergleich weit vorne rangierenden Bundesrepublik Deutschland noch in allen relevanten Bereichen ganz erhebliche Einsparpotenziale bestehen, die zum Teil bereits heute wirtschaftlich erschlossen werden können. Vor diesem Hintergrund hat sich die Bundesregierung u. a. die Ziele gesetzt, durch den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung eine Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in einer Größenordnung von 10 Mio. t bis 2005 bzw. 23 Mio. t bis 2010 zu bewirken und die Energieproduktivität deutlich anzuheben.
- Substitution nuklearer Brennstoffe durch fossile und erneuerbare Energieträger. Zwar werden die fossilen Energieträger noch geraume Zeit die Hauptlast der Energieversorgung in Deutschland zu tragen haben. Umso wichtiger ist der Einsatz von besonders energieeffizienten Verfahren und Produkten, um den Energiebedarf zu reduzieren. Aber die erneuerbaren Energien, die heute zu rund 5 % zur Stromerzeugung und zu etwa 2 % zur Deckung des Primärenergieverbrauchs beitragen, müssen Schritt für Schritt größere Versorgungsanteile übernehmen. Hierzu müssen bereits heute die Weichen gestellt werden. Die Bundesregierung hat sich das Ziel gesetzt, die Anteile der erneuerbaren Energien an der Energieversorgung bis 2010 zu verdoppeln. Danach ist eine weitere drastische Erhöhung des Anteils der erneuerbaren Energien unter Beteiligung aller Akteure zu bewirken.

Somit wird die Energieversorgung nach Beendigung der Nutzung der Kernenergie nach Auffassung der Bundesregierung auch künftig auf einen ausgewogenen Energiemix aus Mineralöl, Erdgas, Steinkohlen, Braunkohlen und erneuerbaren Energien setzen (in der Reihenfolge der gegenwärtigen Versorgungsbeiträge). Dies bedeutet jedoch auf keinen Fall: Festschreibung der heutigen Energieträgeranteile. Auch der Energieträgermix ist in einer dezentral organisierten Gesellschaft einer ständigen Veränderung unterworfen. Langfristig sollten die erneuerbaren Energien wesentliche Beiträge zur Energieversorgung liefern. Deutliche Erfolge bei der Steigerung der Energieeffizienz sind dabei unerlässlich. Externe Bedingungen, wie die Entwicklung der Weltenergiemärkte, tatsächliche oder politisch verursachte Verknappungen von Ressourcen, Internationalisierung und Globalisierung, Vorgaben von europäischer Ebene wie z. B. Liberalisierungsbemühungen auf ehemals von Monopolen geprägten Märkten setzen den Rahmen für nationales politisches Handeln. Grundsätzlich wird die Zukunftschance der Energieträger besonders hoch sein, die im Rahmen einer Gesamtbilanzierung vergleichsweise geringe Treibhausgasemissionen haben, begrenzt verfügbare Ressourcen sparsam nutzen und bei deren Einsatz die Umwelt vergleichsweise zurückhaltend in Anspruch genommen wird und die zu wettbewerbsfähigen Bedingungen angeboten werden.

Vergleicht man die Situation von 1990 mit der Lage im Jahre 1999, so lassen sich deutliche Tendenzen feststellen, die im zurückliegenden Jahrzehnt zu einer Entlastung der deutschen CO<sub>2</sub>-Bilanz geführt haben. Im Einzelnen stellt sich die Entwicklung wie folgt dar: (siehe Seite 14).

Im Hinblick auf die treibhausgasrelevanten Bestimmungsfaktoren lässt sich feststellen, dass

- der Primärenergieverbrauch vergleichsweise geringfügig zurückgegangen ist. Allerdings verschleiert diese Betrachtung den auch im letzten Jahrzehnt abgelaufenen Entkopplungsprozess zwischen wirtschaftlichem Wachstum und Primärenergieverbrauch. Die Energieproduktivität in Deutschland hat sich nämlich seit 1990 um mehr als 26 % verbessert. Diese Entwicklung muss mit Nachdruck fortgesetzt werden.
- ganz erhebliche Verschiebungen in der Energieträgerstruktur stattgefunden haben. Diese Veränderungen gingen zulasten der kohlenstoffintensiven Energieträger Braunkohlen (- 54%) und Steinkohlen (- 17%). Deutlichster Gewinner waren – prozentual betrachtet – Wind- und Wasserkraft (- 55 %). Absolut betrachtet hat Erdgas den größten Sprung nach vorne getan (+ 31 %). Auch der Anteil der Kernenergie war 1999 deutlich höher als im Ausgangsjahr 1990 (+ 11%).

Im Hinblick auf die einzelnen Energieträger und deren zukünftige Rolle bei der Gestaltung einer nachhaltigen Energieversorgung kann Folgendes festgehalten werden:

- Die Chancen für Braunkohle hängen davon ab, dass der Brennstoff noch effizienter als bislang genutzt wird. Einsatzmöglichkeiten bestehen bei Braunkohle künftig fast nur noch in Kraftwerken. Das Programm zur Sanierung von Kraftwerken in den neuen Bundesländern ist praktisch abgeschlossen. Die neuen Bundesländer verfügen derzeit über die modernsten Kraftwerke auf Braunkohlebasis. Das Kraftwerkssanierungsprogramm in den alten Bundesländern ist angelaufen und sollte zügig fortgesetzt werden.
- Steinkohle wird künftig im Wesentlichen in der Verstromung, aber auch für die Stahlerzeugung oder in anderen Industrieprozessen zum Einsatz kommen. Techniken, wie Kohlekraftwerke mit integrierter Vergasung in Kraft-Wärme-Kopplung können den Einsatz fester Brennstoffe auch in Zukunft in einem erheblichen Umfang ermöglichen und gleichzeitig einen Beitrag zum Klimaschutz leisten.
- Da der Ausstieg aus der Kernenergie beschlossen ist, wird deren Beitrag kontinuierlich abnehmen und letztlich für die deutsche Primärenergiebilanz keine Bedeutung mehr haben.
- In den letzten 5 Jahren ist der Mineralölverbrauch im wesentlichen konstant geblieben. Dazu haben Maßnahmen zur Senkung des Kraftstoffverbrauchs, zur Senkung des spezifischen Heizölverbrauchs sowie die fortschreitende Substitution von Heizöl durch Erdgas im Wärmemarkt maßgeblich beigetragen. Die vorliegenden Prognosen weisen längerfristig einen rückläufigen Mineralölverbrauch und einen entsprechend sinkenden Kraftstoff- und Heizölverbrauch aus. Benzin und Diesel werden aber aller Voraussicht nach auch noch im Jahre 2020 die dominierenden Energieträger im Verkehrsbereich sein. Die Senkung des Kraftstoffverbrauchs muss deshalb eine vorrangige Aufgabe

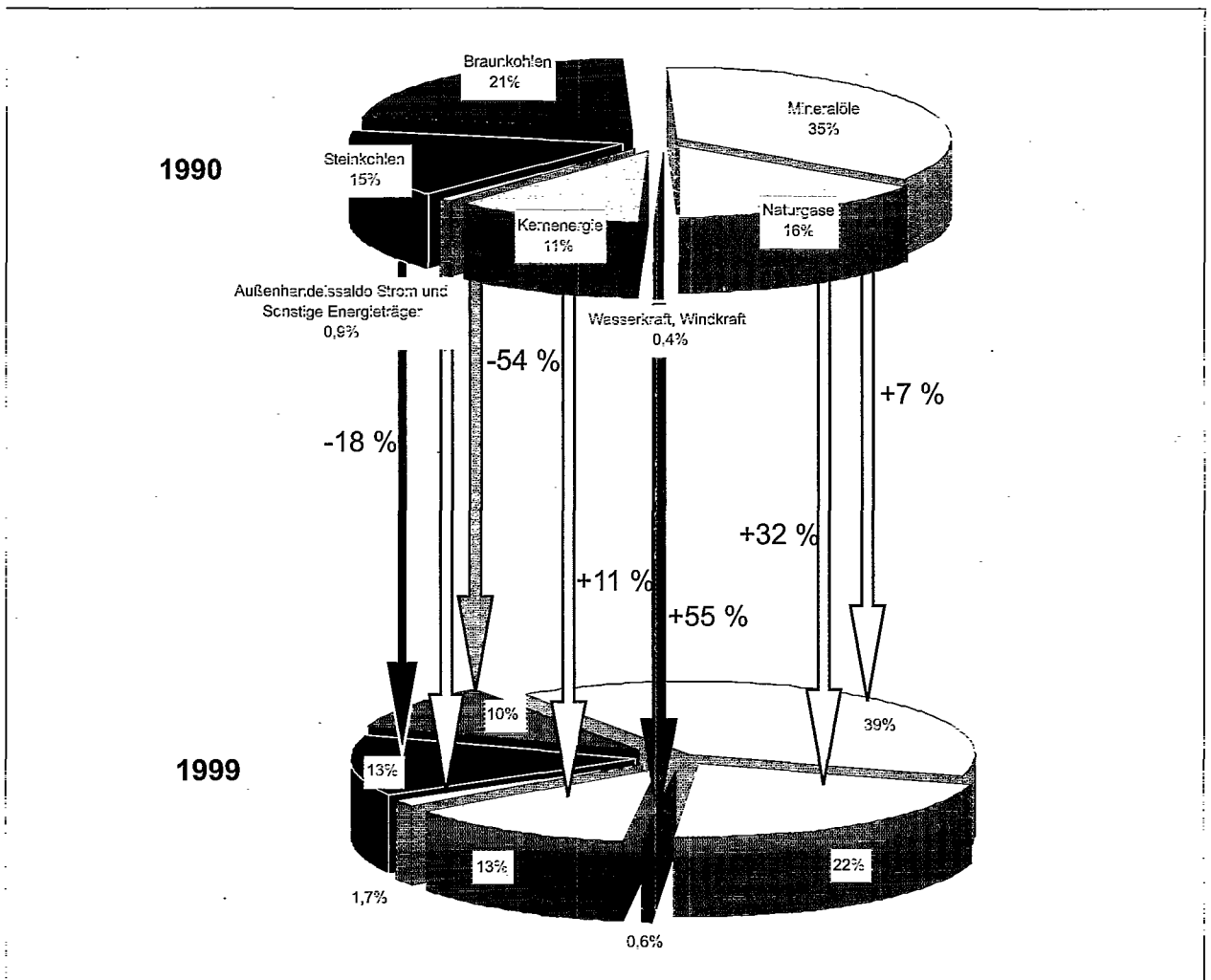
**Tabelle 2: Entwicklung der Energieträgerstruktur in Deutschland zwischen 1990 und 1999**

Energieträger	1990 PJ	Anteil in %	1999 PJ	Anteil in %	1990 - 1999 Veränderung in %
Mineralöle	5.237	35	5.595	39	+ 7
Braunkohlen	3.200	21	1.468	10	- 54
Steinkohlen	2.307	15	1.890	13	- 18
Naturgase	2.315	16	3.057	22	+ 32
Kernenergie	1.665	11	1.852	13	+ 11
Wasserkraft, Windkraft	59	0,4	91	0,6	+ 55
Sonstige Energieträger/ Außenhandelsaldo Strom *	129	0,9	240	1,7	+ 86
Gesamt	14.912	100	14.194	100	- 5

\* Ein Teil der „Sonstigen“ ist den erneuerbaren Energien zuzurechnen.

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, 31. Juli 2000

**Abbildung 4: Anteile am Primärenergieverbrauch und Veränderungen zwischen 1990 und 1999**



bleiben. Daneben sollte der begonnene Weg der Substituierung von Mineralölprodukten durch alternative Treib- und Brennstoffe weiter beschritten werden. Dies ist auch im Sinne einer Reduzierung der starken Abhängigkeit Deutschlands von Rohölimporten.

- Erdgas hat in den letzten Jahren seinen Versorgungsanteil wesentlich ausdehnen können. Dies liegt nicht allein an der vergleichsweise für die Umwelt günstigen chemischen (kohlenstoffarmen) Zusammensetzung dieses Brennstoffs, sondern auch daran, dass Erdgasumwandlungstechniken besonders energieeffizient, kostengünstig und umweltverträglich sind. Dies gilt beispielsweise für GuD-Kraftwerke, Gasturbinen, gasgefeuerte BHKWs, Brennstoffzellen und Brennwertechnik insbesondere auch in Kombination mit der Nutzung von Solartechnik. Es wird damit gerechnet, dass die Verwendung von Erdgas auch in den nächsten Jahren weiter zunimmt. Hieraus erwächst der Gaswirtschaft eine besondere Verantwortung auch unter klimapolitischen Gesichtspunkten.
- Ganz erhebliche Fortschritte haben in den letzten Jahren die erneuerbaren Energien machen können. Die Weichen für diese klima- und umweltverträglicheren Energieformen müssen heute gestellt werden, damit morgen deren Anteil an der Energiebilanz massiv zunimmt. Die Bundesregierung hat in den letzten Monaten die Weichen in diese Richtung gestellt.

Bis 2005 müssen Kernkraftwerke mit einer Stromerzeugung von etwa 8 Mrd. kWh/a ersetzt werden. Je nach unterstellter Substitution durch Einsatz vorhandener oder neu zu errichtender GuD-Anlagen (auf Erdgasbasis), Steinkohle- oder Braunkohlekraftwerke entstehen zusätzlich 3 bis 7 Mio. t CO<sub>2</sub>. Von 2006 bis 2010 wären Kernkraftwerke mit einer Stromerzeugung von rund 19 Mrd. kWh/a (zusätzlich 7 bis 17 Mio. t CO<sub>2</sub>), und von 2011 bis 2020 weitere Kernkraftwerke mit einer Stromerzeugung von rund 87 Mrd. kWh/a (zusätzlich 33 bis 74 Mio. t CO<sub>2</sub>) zu ersetzen. Unter dem Aspekt einer konsequenten Klimaschutzpolitik erfordert der Ausstieg aus der Kernenergie ein alle Bereiche einschließendes Konzept, um mittelfristig CO<sub>2</sub>-neutral, langfristig sogar CO<sub>2</sub>-mindernd ausgestaltet zu werden. Kurz- bis mittelfristig werden die im Rahmen dieses Klimaschutzprogramms beschlossenen Maßnahmen dazu beitragen, dass der Ausstieg aus der Kernenergie zu keinen klimaschutzpolitischen Nachteilen führt. Dies wird durch Maßnahmen bewerkstelligt werden, die nicht allein im Bereich der Stromwirtschaft wirksam werden. Dabei handelt es sich insbesondere um

- die Einführung einer Quotenregelung zum Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung,
- die Errichtung von GuD-Kraftwerken,
- Verstärkte Anstrengungen zur Verminderung des Stromverbrauchs,
- den Ausbau der erneuerbaren Energien sowohl zur Strom- als auch zur Wärmeerzeugung,
- die Verabschiedung der Energieeinsparverordnung,

- die Förderung von wirksamen Minderungsmaßnahmen im Gebäudebestand,
- die Einführung einer Schwerlastabgabe für LKWs auf Autobahnen,
- die Unterstützung der Markteinführung energieeffizienter und verbrauchsarmer PKWs,
- Infrastrukturmaßnahmen im Bereich der Deutschen Bahn AG (Finanzierung aus den Zinseinsparungen aus der Versteigerung der UMTS-Lizenzen),
- Maßnahmen für den Straßenbau (Finanzierung aus den Zinseinsparungen aus der Versteigerung der UMTS-Lizenzen),
- die Einführung der ökologischen Steuerreform.

Langfristig kann der Ausstieg aus der Atomenergie sogar zu einer stärkeren Ausschöpfung von Treibhausgasminderungspotenzialen führen sowie Impulse zur Entwicklung und zum Einsatz innovativer Techniken geben.

Dass dieser Weg technisch und zu volkswirtschaftlich darstellbaren Konditionen beschritten werden kann, zeigen Studien, die vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit in Auftrag gegeben wurden. Ganz entscheidend für die Ergebnisse der Untersuchungen ist dabei der gewählte Zeitpfad. Die Studie des Wuppertal-Instituts „Bewertung eines Ausstiegs aus der Kernenergie aus klimapolitischer Sicht“ aus dem Jahre 2000, die bereits zitierte Untersuchung „Politiksznarien I und II“ sowie die Studie der Prognos AG „Arbeitsplätze durch Klimaschutz“ belegen, dass ein vollständiger Ausstieg aus der Kernenergie in Deutschland noch vor dem Jahre 2020 ohne klimaschutzpolitisch negative Effekte möglich ist. Dies ist im Hinblick auf die klimapolitische Bewertung der am 14. Juni 2000 zwischen der Bundesregierung und den EVU getroffene Vereinbarung über den Ausstieg aus der Atomenergie von außerordentlich großer Bedeutung. Der am 14. Juni 2000 erzielte Konsens verleiht damit auch nicht die klimaschutzpolitischen Rahmenbedingungen.

In diesem Zusammenhang ist erneut die große Bedeutung des rationellen und sparsamen Energieeinsatzes herauszustellen. „Energiesparen – unsere beste Energiequelle“ lautet ein alter Grundsatz der Energiepolitik, der gerade künftig konsequent umgesetzt werden sollte. Die hier vorhandenen Optionen und Potenziale sind ganz erheblich und zudem kurzfristig zu erschließen.

## **IV. Zusätzliche Politiken und Maßnahmen**

### **IV.1 Querschnittsorientierte Maßnahmen**

Die ehrgeizigen Ziele des neuen Klimaschutzprogramms können nur dann verwirklicht werden, wenn die vorhandenen Barrieren auf breiter Basis abgebaut werden. Hierzu gibt es keinen instrumentellen Königsweg, d. h. die gesetzten Ziele können nicht durch ein Instrument alleine erreicht werden. Notwendig ist der Einsatz eines

umfassenden und aufeinander abgestimmten Maßnahmenbündels, das Wirkungen in allen relevanten Sektoren und auf allen relevanten Ebenen erzielt.

1. Um ein deutliches Signal zu setzen, verpflichtet sich die Bundesregierung, den Ausstoß der CO<sub>2</sub>-Emissionen in ihrem Geschäftsbereich um 25 % bis 2005 und um 30 % bis 2010 gegenüber 1990 zu senken. Dazu gehört, dass sich das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit bereits verpflichtet hat, seine energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen bis zum Jahre 2005 um 30 % zu mindern (Basisjahr 1990). Sie beauftragt das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit ein abgestimmtes Konzept zu entwickeln, das die Ressorts zum Erreichen der gesetzten Ziele in eigener Verantwortung nutzen. Er berichtet über die Umsetzung dieses Konzeptes. Das Konzept soll vor allem Maßnahmen aufzeigen, die keine oder nur geringe Kosten verursachen. Ein mittlerweile erfolgreich getestetes Beispiel sind so genannte „Sprit-Sparschulungen“ für Kraftfahrer, die innerhalb kürzester Zeit den Treibstoffverbrauch senken können und erhebliche Kosten sparen. Dies gilt insbesondere für verhaltensverändernde Maßnahmen. Mit welchen Maßnahmen schließlich die Oberziele im jeweiligen Geschäftsbereich erreicht werden bleibt der jeweiligen Ressortverantwortung überlassen.

2. Auch die ökologische Steuerreform ist Bestandteil der Klimaschutzpolitik der Bundesregierung. Das Gesamtkonzept zielt auf eine Entlastung des Faktors Arbeit und eine Belastung des Faktors Umwelt bzw. Energie. Insbesondere sollen damit ökologische Lenkungseffekte erzielt werden. Die Bundesregierung wird den 1999 verwirklichten und im Januar 2000 fortgeschriebenen Einstieg in die Umstrukturierung des Steuersystems fortführen, um unter Beachtung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft weiterhin einen Anreiz zur Energieeinsparung und zur Vermeidung von Treibhausgasemissionen zu geben. Die Bundesregierung wird hierbei die Befreiung der erneuerbaren Energien von der steuerlichen Belastung und die Verbesserung der ökologischen Zielgenauigkeit prüfen.

Ein wesentlicher Bestandteil einer ökologischen orientierten Politik ist es, ökologisch kontraproduktive Subventionen unter einer ausgewogenen Abwägung ökologischer, ökonomischer und sozialer Aspekte zu überprüfen und soweit wie möglich abzubauen. Staatliche Mittel dürfen nicht dazu dienen, Produktions- und Konsumgewohnheiten zu stabilisieren, die eindeutig negative Effekte hervorrufen.

Darüber hinaus sind zielgerichtete wirtschaftliche Anreize für ein klimafreundliches Handeln zu nutzen.

Auch die Verstärkung der mit den Programmen der Banken des Bundes und des ERP-Sondervermögens ausgeübten wirtschaftlichen Impulse ist notwendig (Verbesserung der Konditionen, Ausdehnung der bereitgestellten Kontingente).

3. Klimaschutz erfordert erhebliche Anstrengungen im Bereich der Forschung, Entwicklung, Demonstration und Markteinführung.

(1) Von entscheidender Bedeutung für die internationalen Verhandlungen und die nationale, europäische und internationale Weiterentwicklung der Klimavorsorge ist die weitere Erforschung von Ursache-/Wirkungszusammenhängen und von Klimafolgen. Die Bundesregierung wird die international renommierte deutsche Klima- und Klimafolgenforschung verstärkt fördern. Im Zentrum stehen dabei die Fortführung der Klimamodellierung, die Bereiche der Klimawirkungsforschung, des Kohlenstoffkreislaufs sowie der Erforschung der Wechselwirkung zwischen Klima, Vegetation, regionalen Veränderungen und Gesellschaft. Wünschenswert ist eine verstärkte Vernetzung dieser Ebenen. Auch das Monitoring muss verstärkt werden. Dies gilt insbesondere für die Bereiche Tier- und Pflanzenwelt und den Kohlenstoffkreislauf. Hierzu kann die Fernerkundung wichtige Beiträge leisten. Entscheidend ist dabei in einem ersten Schritt, dass ausreichende Mittel zur Auswertung der bereits heute verfügbaren Datenmengen bereitstehen.

(2) Besondere Bedeutung kommt darüber hinaus der Technologieentwicklung zum effizienteren Einsatz von Energie und zur Erschließung von kohlenstofffreien bzw. kohlenstoffarmen Energiequellen zu. Die Bundesregierung räumt deshalb der Förderung von Forschung, Entwicklung und Demonstration zum Ziel der verstärkten Nutzung erneuerbarer Energien, der breiten Umsetzung von Energiespartechniken und der höchst effizienten Energieumwandlung einen besonders hohen Stellenwert ein und wird deshalb ihre Anstrengungen verstärken. Wertvolle Beiträge zur Modernisierung von Gesellschaft und Wirtschaft, zur Gestaltung einer nachhaltigen Entwicklung und zur Verbesserung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit ergeben sich durch

1. Evaluierung mittel- und langfristig erschließbarer Treibhausgas-Minderungspotenziale.
2. Erschließung von Potenzialen im Bereich rationelle und sparsame Energieverwendung sowie
3. durch die Weiterentwicklung der erneuerbaren Energien.

Für einen möglichst wirksamen Einsatz öffentlicher Fördermittel sieht die Bundesregierung die Notwendigkeit einer verstärkten und zunehmend interdisziplinär angelegten Abstimmung mit den Einrichtungen und Programmen der Länder und der EU sowie mit den Aktivitäten der Wirtschaft.

4. Im Rahmen der Bereitstellung von Mitteln aus den Zinseinsparungen aufgrund der Erlöse aus der Versteigerung der UMTS-Lizenzen stellt die Bundesregierung für einen Zeitraum von drei Jahren (2001 bis 2003) jährlich 100 Mio. DM für Maßnahmen zur Erforschung und Entwicklung umweltschonender Energieformen zur Verfügung.

**Tabelle 3: Querschnittorientierte Maßnahmen**

Maßnahme	Minderungsbeitrag in Mio. t CO <sub>2</sub> bis 2005
Selbstverpflichtung der Bundesregierung	derzeit nicht quantifizierbar
Auswirkungen der ökologischen Steuerreform in allen Endenergieverbrauchssektoren sowie in den Bereichen Strom- und Gaswirtschaft. Darin enthalten CO <sub>2</sub> -Minderungen im Verkehrsbereich (etwa 6 – 8 Mio. t CO <sub>2</sub> -Minderung)	10 Mio. t CO <sub>2</sub> (Minderungsbeitrag als Summe aller Sektoren)
100 Mio. DM jährlich (2001 – 2003) für Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben im Bereich von klima- und umweltschonenden Energieformen, insbesondere von Brennstoffzellen	zur Zeit nicht quantifizierbar
Gesamteffekt	mindestens 10 Mio. t CO <sub>2</sub>

5. Die Bundesregierung hält eine konsequente und international abgestimmte Berichterstattung für eine zentrale Aufgabe. Sie wird auf nationaler Ebene die Voraussetzungen für eine Berichterstattung entsprechend den internationalen Absprachen schaffen.
6. Darüber hinaus ist der Wirkung von flankierenden Instrumenten wie Information, Beratung, Aus- und Fortbildung nach Auffassung der Bundesregierung eine höhere Aufmerksamkeit zu widmen. Diese Instrumente stellen als dritte Säule des Maßnahmenbündels in den Bereichen private Haushalte, Kleinverbrauch, Verkehr und Industrie (vor allem kleine und mittlere Unternehmen) einen unverzichtbaren Bestandteil des gesamten Maßnahmenbündels dar. Die Bundesregierung wird hier ihre Aktivitäten in Abstimmung mit den Ländern, den kommunalen Spitzenverbänden und den gesellschaftlich relevanten Gruppen (Wirtschaft, Umwelt- und Verbraucherverbände, Gewerkschaften) deutlich ausweiten.
7. Das Bundeskabinett begrüßt in diesem Zusammenhang die vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit unter Beteiligung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen sowie andere betroffener Akteure eingeleitete Kampagne „Klimaschutz in privaten Haushalten und im Kleinverbrauch“ und fordert alle Akteure in Gesellschaft und Wirtschaft auf, diese gemeinsame Initiative mit großer Breitenwirkung zu unterstützen.
8. Zur Koordinierung der aus den internationalen Berichtspflichten resultierenden methodisch-statistischen Anforderungen an die Emissionsberichterstattung richtet die Bundesregierung unter dem Dach der IMA „CO<sub>2</sub>-Reduktion“ einen weiteren Arbeitskreis „Emissionsinventare“ und Leitung des Bundesumweltministeriums ein.

## IV.2 Sektorbezogene Maßnahmen

### (1) Private Haushalte

Nach übereinstimmender Auffassung aller Sachverständigen verfügt der Wohn- und Gebäudebereich über die

größten technischen CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale. Die möglichst weitgehende Ausschöpfung der vorhandenen Potenziale ist nicht allein unter dem Gesichtspunkt des Klimaschutzes geboten. Angesichts der ersten Lage in der Bauwirtschaft und der hohen Multiplikatorwirkungen des Baugewerbes auf Einkommen und Beschäftigung könnten Maßnahmen in diesem Bereich auch dazu beitragen, die Beschäftigung insbesondere von kleinen und mittleren Unternehmen vor Ort zu stabilisieren. Insofern ist dieses Thema von übergeordneter Bedeutung: Klimaschutz und Beschäftigungspakt ergänzen sich hier in sinnvoller Weise. Die verschiedenen Anliegen können nur im Rahmen eines integrierten Ansatzes, der Planung, moderne Technologien und zielgerichtetes Verhalten berücksichtigt und sowohl Investoren wie Nutzer einbezieht, gelöst werden.

Im Wesentlichen geht es um:

- eine möglichst zügige Ausschöpfung von Minderungspotenzial im Gebäudebestand
- zukunftsorientierte Anforderungen an Neubauten, aber auch bedingte Anforderungen an den Gebäudebestand,
- die Verbesserung des Vollzugs durch die Länder,
- eine Berücksichtigung energetischer und klimaschutzpolitischer Anliegen im Rahmen der siedlungsrelevanten Planungsprozesse durch die Kommunen,
- eine Mietrechtsreform, die unter anderem die Transparenz von Mieten und Nebenkosten für die Mieter weiter erhöht.
- verstärkte Bereitstellung von neutraler Information und Beratung sowie Verbesserung von Aus- und Fortbildung.

Das Energieeinsparungsgesetz (EnEG), u. a. Rechtsgrundlage der Energieeinsparverordnung, wurde 1976 unter dem Eindruck der ersten Ölpreiskrise erlassen. Vorrangiges Ziel war damals die Verringerung der Importabhängigkeit Deutschlands im Mineralölbereich. Vor dem Hintergrund der geänderten politischen Rahmenbedingungen wird die Bundesregierung prüfen, inwieweit das EnEG den heutigen Erfordernissen einer auf dem Klimaschutz

gerichteten Energieeinsparung genügt. Die gegenwärtige gesetzliche Regelung lässt nicht zu, das Instrument Energieeinsparverordnung noch wirkungsvoller zur Ausschöpfung von CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzialen einzusetzen.

In der neuen Energieeinsparverordnung (EnEV) sollen die bislang geltenden Anforderungen der Wärmeschutzverordnung und der Heizungsanlagen-Verordnung zusammengefasst und verschärft werden. Ziel ist die Senkung des Energiebedarfs von Neubauten um durchschnittlich 30 % sowie eine Erschließung der vorhandenen wirtschaftlich zumutbaren Potenziale im Gebäudebestand. Die Energieeinsparverordnung erschließt im Bereich der privaten Haushalte bis 2005 ein CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial von 4 Mio. t. Weitere CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale werden durch die EnEV im Bereich Industrie und Kleinverbrauch erschlossen. In diesem Zusammenhang wird auf Tabelle 5 auf Seite 24 verwiesen.

Bei der Novellierung geht es insbesondere um die folgenden Fragen:

- optionale Einführung von Energieverbrauchskennwerten für den Gebäudebestand, und zwar für Gebäude, bei denen die Pflicht zur Heizkostenabrechnung besteht. Darüber hinaus prüft die Bundesregierung, ob die Einführung von Energieverbrauchskennwerten in absehbarer Zeit verbindlicher gestaltet werden kann,
- bedingte Anforderungen an bestehende Gebäude (Wärmedämmung der Außenhaut),
- Nachrüstverpflichtungen für die Dämmung der obersten Geschossdecke,
- Erneuerung der Heizkessel und Dämmung der Rohrleitungen bei veralteten Heizungsanlagen,
- Keine Wettbewerbsverzerrungen zwischen alternativ einsetzbaren Energieträgern, das heißt Orientierung an einem primärenergetischen Ansatz,
- Umsetzung eines fortschrittlichen technischen und ökologischen Standards.

Der Verordnungsentwurf soll noch in diesem Herbst vom Bundeskabinett verabschiedet werden. Er bedarf der Zustimmung des Bundesrates.

Bei konsequenter Umsetzung der energiesparrechtlichen Vorschriften, u. a. auch der bedingten Anforderung für den Gebäudebestand, könnten bereits ganz erhebliche CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale erschlossen werden.

Nach wie vor ist gerade der Vollzug unzureichend. Die Bundesregierung fordert die hierfür zuständigen Länder erneut auf, die notwendigen Maßnahmen für einen deutlich verbesserten Vollzug zu ergreifen. Dabei weist sie nachdrücklich darauf hin, dass durch das Energieeinsparungsgesetz Möglichkeiten eröffnet werden, die Überwachung der Vorschriften ganz oder teilweise auf geeignete Stellen, Fachvereinigungen oder Sachverständige zu übertragen. Hierbei sollen auch Wettbewerbsgesichtspunkte zum Tragen kommen.

Wegen des verfassungsrechtlichen Bestandsschutzes können die im Gebäudebestand vorhandenen technischen CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale (nahezu 80 % des Gebäudebestandes entsprechen noch nicht einmal den Anforderungen der Wärmeschutzverordnung aus dem Jahre 1983; über drei Millionen Heizkessel sind älter als 20 Jahre) nur zu einem kleineren Teil mit ordnungsrechtlichen Mitteln ausgeschöpft werden. Die Erfahrungen der Vergangenheit zeigen, dass wirksame Sanierungsimpulse durch wirtschaftliche Anreize zu einer deutlichen Beschleunigung geplanter Investitionen führen (verkürzte Investitionszyklen) und die Modernisierungsraten signifikant ansteigen. Die Bundesregierung wird deshalb unter Berücksichtigung der im Grundgesetz festgelegten Zuständigkeitsverteilung ein neues Förderungsprogramm schaffen. Sie fordert die Länder auf, hierzu ergänzende wirtschaftliche Anreize zu geben. Wegen der Klimaschutzpolitischen Erfordernisse, der notwendigen Beschäftigungs- und Wachstumsimpulse sowie der Verbesserung der Wohnqualität bei sozialverträglicher Belastung der Mieter und Eigentümer beschließt die Bundesregierung die Auflage eines neuen Förderungsprogramms. Der zur Verwirklichung des Klimaschutzziels der Bundesregierung erforderliche Beitrag eines „Klimaschutzprogramms für den Gebäudebestand“ im Umfang von zusätzlich 5 bis 7 Mio. t CO<sub>2</sub> erfordert die Bereitstellung von jährlich 400 Mio. DM an die Kreditanstalt für Wiederaufbau für Zinsverbilligungen von Krediten zunächst für drei Jahre und die Förderung dieses Programms über das Jahr 2003 hinaus<sup>5</sup>. Im Jahre 2003 wird im Zusammenhang mit der Aufstellung des Haushaltes 2004 über die Fortführung des Kreditprogramms in gleicher Größenordnung für mindestens 2 Jahre entschieden. Daneben sind die bestehenden Förderungsmöglichkeiten des Bundes (KfW-CO<sub>2</sub>-Minderungsprogramm, KfW-Wohnraummodernisierungsprogramm, Marktanzreizprogramm zugunsten erneuerbarer Energien) sowie die Öko-Zulage nach dem Eigenheimzulagegesetz zu überprüfen und ggf. zu modifizieren. Die Bundesregierung bittet die Kreditanstalt für Wiederaufbau in Frankfurt am Main, das bisherige CO<sub>2</sub>-Minderungsprogramm nachfragegerecht um mindestens fünf Jahre zu verlängern.

Mit wirtschaftlichen Anreizen zur Sanierung des Gebäudebestandes können gleichzeitig mehrere Effekte erzielt werden. Bei einem Potenzial von 4,5 Mio. Heizkesseln, die älter als 17 Jahre sind, besteht ein regelrechter Modernisierungsstau. Dieser wird offensichtlich auch durch die verschärfte Kleinf Feuerungsanlagenverordnung nicht aufgelöst. In einer wissenschaftlichen Studie<sup>6</sup> wird dargelegt, dass die Substitution von jährlich 500 000 technisch überholten heiztechnischen Anlagen durch moderne und umweltgerechte Niedertemperatur- und Brennwerttech-

<sup>5</sup> Mittel aus den Zinsersparnissen, die sich aus der Versteigerung der UMTS-Lizenzen ergeben.

<sup>6</sup> ETH, Zürich, Konjunkturforschungsstelle der Eidgenössischen Technischen Hochschule, Arbeitsplätze schaffen – Umwelt schützen, Ökologische und gesamtwirtschaftliche Auswirkungen der Schaffung von Arbeitsplätzen und dem Schutz des Klimas durch Modernisierung von Heizungsanlagen in Wohngebäuden.

nik sowie ergänzende solarthermische Anlagen (Solar Kollektoren) die folgende Effekte haben könnte:

- Schaffung und Erhaltung von rund 30 000 Arbeitsplätzen
- Schaffung neuer Ausbildungsplätze im Handwerk, zusätzliches Einkommensteueraufkommen von 1,5 Mrd. DM, zusätzliches Aufkommen aus Sozialversicherungsbeiträgen in Höhe von rund 3 Mrd. DM
- Zusätzliches Umsatzsteueraufkommen von etwa 3,2 Mrd. DM
- Kosteneinsparungen bei der Unterstützung Arbeitsloser in Höhe von rund 3,2 Mrd. DM sowie
- Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen um etwa 20 Mio. t. bis 2005

Unterstellt wurden bei diesen Berechnungen jährliche Investitionsausgaben von rund 4,8 Mrd. DM und eine Investitionszulage von 20 % der jeweils erforderlichen Investitionsausgaben. Damit würde für jede Mark gewährter Investitionszulage der 2,4fache Betrag in die öffentlichen Haushalte zurückfließen.

Maßnahmen im Bereich der privaten Haushalte haben nicht allein die Versorgung mit Niedertemperaturwärme zu berücksichtigen. Darüber hinaus muss auch der haushaltsspezifische Stromverbrauch berücksichtigt werden. Zur Ausstattung der Haushalte zählen mittlerweile nicht nur Haushaltsgeräte wie Kühlschränke, Waschmaschinen, Trockner, Gefriergeräte u. Ä., sondern in zunehmendem Maße auch Büro- und Kommunikationstechnik (z. B. Personal Computer, Anrufbeantworter, Telefaxgeräte, mobile Telefone) sowie Unterhaltungselektronik (z. B. Fernseher, Videogeräte, HiFi-Anlagen). Mit zunehmender Ausstattung wächst die Bedeutung des Stromverbrauchs in diesem Bereich.

Die Bundesregierung wird deshalb ihre Anstrengungen zur Verbesserung der Energieeffizienz von Haushaltsgeräten, Büro- und Kommunikationstechnik sowie Unterhaltungselektronik deutlich verstärken. Zum einzusetzenden Maßnahmenbündel zählen produktbezogene Kennzeichnung, Energielabel, Information und Beratung, FuE-Aktivitäten, Vereinbarungen mit der Elektro- und Elektronikindustrie, Energiestandards und ordnungsrechtliche Maßnahmen.

Aber nicht nur die eigentliche Nutzung elektrischer und elektronischer Geräte ist unter dem Aspekt des Klimaschutzes von Bedeutung, sondern auch der Leerlaufstromverbrauch der angesprochenen Gerätegruppen (sog. „stand-by-Verluste“). Bezogen auf den gesamten Stromverbrauch in Deutschland in Höhe 470 TWh für 1995 betragen allein diese Verluste in Privathaushalten und Büros etwa 20 TWh pro Jahr. Dies entspricht einem Anteil von 4,4 % am Stromverbrauch. Wenn nicht rechtzeitig Maßnahmen ergriffen werden, kann dieser nicht sinnvolle Stromverbrauch in den kommenden Jahren noch erheblich ansteigen.

Angesichts dieses Signalcharakters haben die stand-by-Verluste, deren Absenkung schon heute kein grundsätzliches technisches und wirtschaftliches Problem mehr darstellt. Die Bundesregierung wird deshalb freiwillige Vereinbarungen in diesem Bereich auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene weiter vorantreiben und – falls erforderlich – auch ordnungsrechtliche Maßnahmen einleiten.

Die Bundesregierung hält eine stärkere Abstimmung der Aktivitäten der verschiedenen Akteure (Bund, Länder, Gemeinden, Wirtschaft) für sinnvoll, um die in den privaten Haushalten vorhandenen erheblichen CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale verstärkt auszuschöpfen.

Der breiteren Anwendung erneuerbarer Energien misst die Bundesregierung gerade auch im Gebäudebereich eine besondere Bedeutung bei. Maßnahmen wie das 100 000-Dächer-Photovoltaik-Programm und das mit jährlich 200 Mio. DM aus dem Aufkommen der Ökosteuern ausgestattete Markteinführungsprogramm (im Jahr 2000 stehen knapp 300 Mio. DM zur Verfügung) und das Erneuerbare-Energien-Gesetz sind der Beleg für dieses nachdrückliche Interesse. Darüber hinaus wird der Bund auch bei den eigenen Liegenschaften Einsparpotenziale ausschöpfen und erneuerbare Energien verstärkt nutzen. Ein Beispiel hierfür sind die Maßnahmen, die aus Anlass des Wechsels der Bundesregierung von Bonn nach Berlin durchgeführt wurden (Sanierung von Regierungsgebäuden sowie von Liegenschaften des Deutschen Bundestages und des Bundesrates).

Die Bundesregierung ist hierfür allerdings nicht allein zuständig. Im eigenen Interesse muss auch die Wirtschaft (z. B. die Energiewirtschaft und das Handwerk) ihren Beitrag leisten. Die hier etwa im Rahmen der „Vereinbarung zwischen der Regierung der Bundesrepublik Deutschland und der deutschen Wirtschaft zur Klimavorsorge“ enthaltenen Ansätze sind aufzugreifen und ggf. weiterzuentwickeln.

Von entscheidender flankierender Bedeutung ist schließlich eine verbesserte Aus- und Fortbildung von Architekten, Ingenieuren und Handwerkern. Die bestehenden Initiativen sind aus der Sicht der Bundesregierung nicht ausreichend und müssen deutlich verstärkt werden. Unter Berücksichtigung des verstärkten Abbaus von Informationsdefiziten wird sich die Bundesregierung gemeinsam mit den dafür ebenfalls zuständigen Ländern um ein kooperatives Bund-/Länder-Impulsprogramm „Energiesparendes und klimaschonendes Bauen“ bemühen. Ein solches Programm zielt auf eine intensivere Öffentlichkeitsarbeit, auf eine Qualifizierung von Arbeitslosen und auf eine systematische Weiterbildung von Beschäftigten des Baugewerbes sowie von Personen, die in der Aus- und Fortbildung tätig sind.

Durch die Umsetzung der in Tabelle 4 enthaltenen Maßnahmen wird der Bundeshaushalt in einem ersten Schritt über einen Zeitraum von 3 Jahren mit insgesamt 1,2 Mrd. DM belastet. Über die klimaschutzpolitisch notwendigen Schritte nach Ablauf des Jahres 2003 wird im Lichte des



**Tabelle 4: Maßnahmen im Bereich „Private Haushalte“**

Maßnahme	Minderungsbeitrag in Mio. t CO <sub>2</sub> bis 2005 gegenüber 1990	Minderungsbeitrag in Mio. t CO <sub>2</sub> bis 2010 gegenüber 1990
Energieeinsparverordnung	4 Mio. t	
Energieverbrauchskennzahlen für Gebäude im Rahmen der EnEV	nicht quantifizierbar	
Verbesserter Vollzug der energieeinsparrechtlichen Verordnungen durch die Länder	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar
Förderungsprogramm zur Energieeinsparung im Gebäudebestand einschließlich der Durchführung von Energiediagnosen	5 – 7 Mio. t	
Weiterentwicklung und Ausdehnung der Ökozulagen bei der Wohneigentumsförderung		
Förderung des Erdgaseinsatzes	3,1 Mio. t	
Intensivierung der Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsanstrengungen		
Novellierung der Kleinf Feuerungsanlagenverordnung	0,8 Mio. t	
Maßnahmen im Bereich Stromverbrauch sowie insbesondere stand-by-Verbrauch von Elektro- und Elektronikgeräten in Haushalten und Büros; Selbstverpflichtungen bzw. Verschärfung und Ausweitung des Energieverbrauchskennzeichnungsgesetzes	5 Mio. t	
Kampagne „Klimaschutz in privaten Haushalten“	-	
Förderung grünen Stroms		
EU-weite Höchstverbrauchsstandards für stromintensive Haushaltsgeräte sowie stand-by		
Forcierte Marktdurchdringung modernster Haustechnik wie Brennwertkessel, Klein-BHKW's, Brennstoffzelle, Anschluss an Nah- und Fernwärmeversorgungssysteme, Mess- und Regeltechnik, energieeffiziente Haushaltsgeräte, Kommunikationstechnik und Unterhaltungselektronik		
Gesamteffekt des Maßnahmenbündels	10 – 16 Mio. t – – 5 Mio. t im Bereich Stromanwendung	

Haushalts 2004 entschieden. Unter Kosten-Nutzen-Gesichtspunkten handelt es sich in der Regel um die Umsetzung von Maßnahmen, die in der Nähe der Wirtschaftlichkeitsschwelle angesiedelt sind.

## (2) Industrie- und Kleinverbrauch

Die Bundesregierung begrüßt ausdrücklich, dass es im industriellen Bereich in den zurückliegenden zehn Jahren zu einem deutlichen Rückgang der Treibhausgasemissionen gekommen ist. Dennoch bestehen auch in der Industrie noch zahlreiche Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieversorgung und zum Ausschöpfen von Treibhausgasminderungspotenzialen.

Die Klimaschutzzerklärung der deutschen Wirtschaft ist wesentliches Element eines gesamten Maßnahmenbündels, das sich auf den industriellen Bereich richtet und mit dem der Beitrag der deutschen Wirtschaft zur Klimavor-sorge erbracht wird.

Von Beginn an wird die Klimaschutzzerklärung der deutschen Wirtschaft in einem schrittweisen Vorgehen (Umsetzungsprozess) implementiert und ständig weiterent-

wickelt. Grundlage für diesen Prozess bilden die in jährlichem Abstand vom Rheinisch-Westfälische Institut für Wirtschaftsforschung (RWI) Essen vorgelegten Monitoringberichte. In diesen werden die Entwicklungen in den einzelnen Wirtschaftsbereichen analysiert, die aus der amtlichen Statistik und den Verbandsstatistiken stammenden Daten validiert, Schwachstellen aufgezeigt und Weiterentwicklungsmöglichkeiten vorgeschlagen. Seit 1996 wurde auf diesem Wege ein vorher in dieser Form nicht existierendes Controllingsystem aufgebaut und fortentwickelt. Auf diesem Wege erhalten die Unternehmen in den beteiligten Branchen zunehmend neue Informationen über vorhandene Einsparpotenziale und Optimierungsmöglichkeiten (benchmarking). Im Rahmen der systematischen Suche nach Optimierungsansätzen haben einzelne Wirtschaftsbereiche seit 1995 Energieaudits umgesetzt, Energieeinsparkonzepte entwickelt, Investitionsvorhaben vorgezogen, neue Energieversorgungskonzepte entwickelt, verstärkte Aus- und Fortbildung betrieben und betriebsüberschreitende Kooperationen gesucht. Mittlerweile hat das Rheinisch-Westfälische Institut für Wirtschaftsforschung Essen seinen zweiten Monitoringbericht vorgelegt. Mittlerweile liegt der Entwurf des dritten

Monitoringberichts vor, der den Zeitraum 1990 bis 1999 abdeckt.

In seiner zusammenfassenden Bewertung kommt das RWI Essen zum Schluss, dass sich die an den Selbstverpflichtungen beteiligten Unternehmen anhaltend um einen rationelleren Energieeinsatz und eine Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen bemühen. „Durch eine Vielzahl von Maßnahmen konnten seit 1990 die CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Industrie um 45 Mio. t, im Bereich der öffentlichen Elektrizitätsversorgung um 30 Mio. t verringert werden. Auch wenn der größte Teil dieser Minderungen bereits in der ersten Hälfte der Neunzigerjahre erreicht werden konnte, so verbleiben immerhin 10 Mio. t, die nach Abgabe der Klimaschutzklärung (trotz deutlichem Wirtschaftswachstum) realisiert wurden.“ Auch das Wuppertal-Institut hält die Selbstverpflichtungserklärungen der deutschen Wirtschaft in einer Studie für die Europäische Kommission für prinzipiell geeignet, anspruchsvolle Beiträge zum Klimaschutz zu erbringen. Wie andere wissenschaftliche Einrichtungen macht auch das Wuppertal-Institut Vorschläge für eine konsequente Weiterentwicklung der gegenwärtigen Erklärungen und zur Einbettung dieses Instruments in ein Gesamtkonzept.

Auf der Grundlage des zweiten Monitoringberichts haben die Bundesregierung und die an der Selbstverpflichtung beteiligten Wirtschaftsverbände seit Februar d. J. intensive Verhandlungen über die Weiterentwicklung der am 10. März 1995 abgegebenen Zusagen, die am 27. März 1996 aktualisiert wurden, geführt. Als Ergebnis dieser Verhandlungen liegt nunmehr die Vereinbarung zwischen der Regierung der Bundesrepublik Deutschland und der deutschen Wirtschaft zur Klimavorsorge vom 21. September 2000 vor.

Diese Vereinbarung entwickelt die bisherige Erklärung der deutschen Wirtschaft zur Klimavorsorge in folgenden Punkten weiter:

- Abgabe einer gemeinsamen, von beiden Seiten unterzeichneten Erklärung durch die Bundesregierung und die deutsche Wirtschaft;
- Anpassung des bisherigen Zeitrahmens (Basisjahr 1990/Zieljahr 2005) an den vom Kyoto-Protokoll vorgegebenen Zeitrahmen (Basisjahre 1990/1995/Zielkorridor 2008/2012);
- Erfassung auch der anderen Kyoto-Gase (CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, SF<sub>6</sub>, H-FKW und FKW);
- Weiterentwicklung der Zielsetzungen;
- Grundsätzliche Einbeziehung der Möglichkeiten zur Verknüpfung der „Erklärung der deutschen Wirtschaft zur Klimavorsorge“ mit den projektbezogenen Kyoto-Mechanismen „Joint Implementation“ und „Clean Development Mechanism“, aber auch mit einem Handel von Emissionszertifikaten (emission trading). Hierzu hat die Bundesregierung gemeinsam mit dem Bundesverband der deutschen Industrie ein wissenschaftliches Gutachten vergeben.

Die Bundesregierung geht davon aus, dass auf dem geschilderten Wege der dynamisch verlaufende Prozess erfolgreich fortgeführt werden kann und er zu günstigeren Ergebnissen führt als der Einsatz von zusätzlichem Ordnungsrecht. Die Bundesregierung und die Wirtschaft gehen davon aus, dass die aktualisierte Vereinbarung zu einer CO<sub>2</sub>-Minderung bis zum Jahre 2005 von zusätzlich 10 Mio. t und zu einer zusätzlichen Minderung aller sechs Kyoto-Gase bis zum Zeitraum 2008/2012 um 10 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente führen wird.

Im Einzelnen enthält die „Vereinbarung zwischen der Regierung der Bundesrepublik Deutschland und der deutschen Wirtschaft zur Klimavorsorge“ die folgenden Aussagen:

„Es besteht Konsens zwischen Politik und Wirtschaft, dass vorsorgender Klimaschutz zentrales Element der Umweltpolitik und integraler Bestandteil der Wirtschafts- und Energiepolitik ist. Nationaler wie internationaler Klimaschutz ist im Zusammenhang mit der zunehmenden Globalisierung von wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und politischen Prozessen zu verstehen.

Seit der Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung im Juni 1992 in Rio de Janeiro zählt eine verlässliche und dauerhafte Klimaschutzpolitik weltweit zu den Kernelementen einer „nachhaltigen Entwicklung“ („sustainable development“). Dabei zielt „nachhaltige Entwicklung“ gleichzeitig auf ökologische Wirksamkeit, ökonomische Effizienz und soziale Gesichtspunkte, wie z. B. gesellschaftliche Akzeptanz. Ökologische Anliegen werden mittel- bis langfristig nur dann im Konsens umgesetzt werden können, wenn Klimavorsorge unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten das Kosten-Nutzen-Kriterium beachtet. Klimavorsorge muss im Einklang mit den Aspekten Ressourcenschonung, Energieversorgungssicherheit und Preiswürdigkeit der Energieversorgung stehen.

Die deutsche Wirtschaft hat sich in ihrer aktualisierten Selbstverpflichtung von 1996 das Ziel gesetzt, freiwillig besondere Anstrengungen zu unternehmen, um die spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen bzw. den spezifischen Energieverbrauch bis zum Jahre 2005 gegenüber 1990 um 20 % zu mindern.

Die Bundesregierung und die deutsche Wirtschaft vereinbarten, die Umsetzung und Weiterentwicklung der Erklärung der deutschen Wirtschaft zur Klimavorsorge im Rahmen eines Monitoringkonzepts durch ein unabhängiges, wirtschaftswissenschaftliches Institut regelmäßig überprüfen und bewerten zu lassen sowie von dieser Institution Vorschläge zur Weiterentwicklung der Erklärung unterbreiten zu lassen.

Im Lichte der Ergebnisse der Monitoringberichte vom November 1997 und März 1999 sowie vor dem Hintergrund der europäischen und internationalen Verpflichtungen zur Umsetzung der Klimarahmenkonvention und des Kyoto-Protokolls haben sich die Beteiligten darauf verständigt, die bisherigen einseitigen Erklärungen auf eine

gemeinsame Basis zu stellen und damit auch die beiderseitige Verbindlichkeit der Zusagen zu unterstreichen.

Die deutsche Wirtschaft erneuert und bekräftigt ihre Zusage, weiterhin besondere Anstrengungen zu unternehmen, ihre spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen sowie die Emissionen weiterer Treibhausgase zu verringern. Mit Blick auf die Zielsetzung des Kyoto-Protokolls erweitert die Wirtschaft ihre Zusage und erklärt ihre Bereitschaft, im Sinne dieser Vereinbarung ihre spezifischen Emissionen über alle sechs im Kyoto-Protokoll genannten Treibhausgase (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, SF<sub>6</sub>, HFKW und FKW) insgesamt um 35 % bis 2012 im Vergleich zu 1990 zu verringern. In diesem Zusammenhang sagt die deutsche Wirtschaft zu, im Zeitraum bis 2005 zusätzliche Anstrengungen zu unternehmen, um eine spezifische CO<sub>2</sub>-Minderung von 28 % im Vergleich zu 1990 zu erreichen. Diese Minderungsziele gelten auf der Grundlage der vom gemeinsam beauftragten neutralen Monitor (RWI) angewandten Verfahren inklusive der dafür getroffenen Annahmen. Die deutsche Wirtschaft weist darauf hin, dass von den fünf weiteren Kyoto-Gasen nur wenige Branchen betroffen sind.

Die Bundesregierung begrüßt die erweiterte und aktualisierte Erklärung der deutschen Wirtschaft für 2005 und 2012. Die Bundesregierung und die deutsche Wirtschaft gehen davon aus, dass damit die Emissionsvolumina im Jahre 2005 um zusätzlich 10 Mio. t CO<sub>2</sub> und im Jahre 2012 nochmals um zusätzlich 10 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente gegenüber der bisherigen Selbstverpflichtungserklärung gesenkt werden können. Solange die „Vereinbarung zwischen der Regierung der Bundesrepublik Deutschland und der deutschen Wirtschaft zur Klimavorsorge“ erfolgreich umgesetzt und gemeinsam weiterentwickelt wird, wird die Bundesregierung keine Initiative ergreifen, um die klimaschutzpolitischen Ziele auf ordnungsrechtlichem Wege zu erreichen. Unberührt bleibt die Umsetzung von EU-Recht. Auf die Einführung eines verbindlichen Energieaudits wird verzichtet.

Im Hinblick auf steuerliche Maßnahmen hat die Bundesregierung bereits beim Einstieg in die ökologische Steuerreform die Anstrengungen der Wirtschaft zur Klimavorsorge berücksichtigt. Sie wird sich dafür einsetzen, dass der an der Vereinbarung teilnehmenden Wirtschaft auch bei der Fortentwicklung der ökologischen Steuerreform im internationalen Vergleich keine Wettbewerbsnachteile entstehen und u. a. auch angesichts der ausstehenden europäischen Harmonisierung der Energiebesteuerung die Nettobelastung der Unternehmen einen tragbaren Selbstbehalt nicht übersteigt.

Bei einer EU-weiten Harmonisierung der Energiebesteuerung wird sich die Bundesregierung für wettbewerbskonforme Lösungen einsetzen. Dies gilt im Hinblick auf ein möglichst einheitliches Niveau der Steuersätze, auf einheitliche Steuergegenstände und Bemessungsgrundlagen. Dabei wird die Bundesregierung auf europäischer Ebene eine Berücksichtigung der von der deutschen Wirtschaft sowie von anderen Akteuren bislang erbrachten Leistungen anstreben.

Die Bundesregierung wird sich dafür einsetzen, dass der deutschen Wirtschaft aus den Kyoto-Verpflichtungen und den damit verbundenen Instrumenten (Emission Trading, Joint Implementation, Clean Development Mechanism) sowie dem EU-Burden-Sharing im internationalen Vergleich keine Wettbewerbsnachteile entstehen. Über den Einsatz der flexiblen Instrumente wird die Bundesregierung unter Beteiligung der Wirtschaft im Hinblick auf die Ergebnisse der weiteren Vertragsstaatenkonferenz zur Klimarahmenkonvention entscheiden.

Die vereinbarte, regelmäßige Überprüfung der Umsetzung der „Vereinbarung zwischen der Regierung der Bundesrepublik Deutschland und der deutschen Wirtschaft zur Klimavorsorge“ durch ein unabhängiges wissenschaftliches Institut („Klimaschutz-Monitoring“) wird fortgesetzt. Die Bundesregierung, vertreten durch BMWi und BMU, wird weiterhin 50 % zur Finanzierung des Klimaschutz-Monitoring beitragen. Die deutsche Wirtschaft beteiligt sich ebenfalls mit 50 % an den erforderlichen Kosten.

Diese „Vereinbarung zwischen der Regierung der Bundesrepublik Deutschland und der deutschen Wirtschaft zur Klimavorsorge“ wird bislang von 19 Wirtschaftsverbänden getragen. Die in den Erklärungen der einzelnen Wirtschaftsverbände enthaltenen – teilweise über die Gesamterklärung hinausgehenden – Minderungsziele ergeben sich aus den individuellen Möglichkeiten der jeweiligen Wirtschaftszweige. Sie orientieren sich an der Zusage, „besondere Anstrengungen zur Klimavorsorge“ zu unternehmen. Bundesregierung und deutsche Wirtschaft stimmen darin überein, dass die Erklärungen der einzelnen beteiligten Wirtschaftsverbände Bestandteil dieser Vereinbarung sind und auf der Grundlage der Monitoring-Berichte fortlaufend gemeinsam überprüft werden, um gegebenenfalls Zielanpassungen vorzunehmen und die Einzelerklärungen weiterzuentwickeln. Die Bundesregierung wird – wie bisher – in Abstimmung mit der deutschen Wirtschaft nach Vorlage der Monitoring-Berichte zu gemeinsamen Verhandlungen einladen.

Im Sinne einer Verbreiterung der Basis für die „Vereinbarung zwischen der Regierung der Bundesrepublik Deutschland und der deutschen Wirtschaft zur Klimavorsorge“ werden sich Bundesregierung und die beteiligten Verbände der deutschen Wirtschaft dafür einsetzen, dass weitere Wirtschaftszweige dieser Vereinbarung beitreten.

Um Fragen zu erörtern, die sich bei der Durchführung und Auslegung der Vereinbarung ergeben können, bilden Bundesregierung und deutsche Wirtschaft einen Beirat, dem jeweils ein Vertreter des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, ein Vertreter des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit sowie zwei Vertreter der deutschen Wirtschaft angehören.

Die Bundesregierung wird ferner gemeinsam mit der deutschen Wirtschaft ein internationales Symposium durchführen, auf dem u. a. das Leistungsvermögen und die Grenzen der deutschen Variante mit der Leistungsfähigkeit und den Grenzen von Selbstverpflichtungser-

klärungen bzw. verhandelten Abkommen in anderen Ländern (Niederlande, Dänemark, Frankreich, USA, Japan) verglichen werden soll. Innerhalb der Europäischen Union richtet sich das Interesse der Bundesregierung darauf, dass der deutsche Weg im Rahmen des derzeit vorbereiteten europäischen Rahmens weiter möglich bleibt.

Im Übrigen wird die Bundesregierung die Verknüpfung der Vereinbarung der Regierung der Bundesrepublik Deutschland mit der deutschen Wirtschaft mit anderen Instrumenten sicherstellen und darauf achten, dass sich die verschiedenen Maßnahmen gegenseitig ergänzen und unterstützen.

Der Beitrag der industriellen Kraft-Wärme-Kopplung und die Zukunft der mit den kommunalen Betreibern im Jahre 1998 eingeleiteten Kooperativen Kraft-Wärme-Wirtschaft bleibt angesichts der wirtschaftlichen Auswirkungen der Liberalisierung der Elektrizitäts- und Gasmärkte gefährdet. Derzeit gehen nach Angaben der Wirtschaft rund 200 MW KWK-Leistung aus industriellen Anlagen pro Monat vom Netz. Dies ist aus Klimaschutz- und umweltpolitischen Gründen sehr problematisch. Angesichts der Tatsache,

- dass „die Kraft-Wärme-Kopplung energie- und umweltpolitisch von besonderem Interesse ist, weil durch die gekoppelte Erzeugung von Strom und Wärme eine zum Teil erhebliche Einsparung von Brennstoff erzielt wird“<sup>7</sup> und deshalb
- die Kraft-Wärme-Kopplung als eine besonders geeignete Option zur Klimavorsorge angesehen wird und
- die Bundesrepublik Deutschland – ehemals führend auf diesem Gebiet – mittlerweile ins europäische Mittelfeld<sup>8</sup> zurückgefallen ist.

kann ein derartiger Abbau der Kraft-Wärme-Kapazitäten nicht hingenommen werden.

Die Bundesregierung wird deshalb noch in diesem Jahr ein dauerhaftes Konzept für die Sicherung und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung vorlegen, das das derzeitige KWK-Soforthilfeprogramm, das sich lediglich auf die Sicherung der öffentlichen KWK richtet, ablösen wird. Die Bundesregierung will damit die Kraft-Wärme-Kopplung in der Weise ausbauen, dass bis 2005 eine Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in einer Größenordnung von 10 Mio. t und bis 2010 um 23 Mio. t zusätzlich bewirkt wird. Bis Ende 2000 wird die Bundesregierung Eckpunkte einer Quotenregelung zum Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung vorlegen. Das Gesetzgebungsverfahren soll spätestens bis Mitte 2001 abgeschlossen werden. Die Energiewirtschaft und andere Beteiligte werden in die Erarbeitung der konkreten Konzeption einbezogen.

<sup>7</sup> Begründung zum „Gesetz zum Schutz der Stromerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplung“ (KWK-Vorschaltgesetz).

<sup>8</sup> Der Anteil des KWK-Stroms an der gesamten Stromerzeugung ist in Deutschland von 13 % in 1998 in 1999 deutlich zurückgegangen. Zum Vergleich: die entsprechenden Quoten betragen in den Niederlanden 34 %, in Dänemark und Finnland 27 %).

Die Erfüllung der deutschen Klimaschutzziele hängt nicht unerheblich vom Ausmaß ab, in dem die beträchtlichen Potenziale der industriellen Kraft-Wärme-Kopplung ausgeschöpft werden können. Die Bundesregierung fordert deshalb die beteiligten Verbände auf, ihre im Mai 1998 abgegebenen Verbändeempfehlungen zur Kooperativen Kraft-Wärmewirtschaft (KKWW) in die Tat umzusetzen.

Im Rahmen der ökologischen Steuerreform wurden durch Steuerermäßigungen und Steuerfreistellungen im Stromsteuer- und Mineralölsteuergesetz bereits erhebliche Anreize für eine Nutzung von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen geschaffen.

Nicht unterschätzt werden sollten die von einer besseren Aus- und Fortbildung sowie von einer intensiveren Information und Beratung ausgehenden Lösungsbeiträge. Die Kenntnisse in vielen Industrie- und Gewerbebetrieben über energetische Zusammenhänge sind – wie die VIK-Beratungsinitiative sowie zahlreiche wissenschaftliche Studien zeigen – verbesserungsbedürftig und -fähig. Deshalb legt die Bundesregierung großen Wert auf die Energiesparberatung und die Energiediagnose insbesondere bei kleinen und mittleren Unternehmen. Sie erwartet, dass hierzu auch die Selbstverwaltungseinrichtungen der Wirtschaft substantziell beitragen.

Um die Treibhausgaserminderungsmöglichkeiten in der Industrie und im Kleinverbrauch noch stärker auszunutzen, wird die Bundesregierung prüfen, ob die wirtschaftlichen Anreize im Rahmen der bestehenden Programme des Bundes, der Länder, der Gemeinden, der Wirtschaft und der Banken des Bundes (DtA und KfW) sowie des ERP-Sondervermögens nicht deutlich ausgedehnt werden können.

Eine immer noch unzureichende, aber wichtige Möglichkeit der Optimierung der industriellen Energieversorgung sieht die Bundesregierung im Contracting bzw. in Betreibermodellen. Primär ist es zwar Aufgabe der Wirtschaft, solche Finanzierungs- und Betreiberkonzepte am Markt zu platzieren. Dennoch wird die Bundesregierung die Chancen zur Unterstützung der laufenden Entwicklung prüfen.

Die Bundesregierung begrüßt die Tatsache, dass auf Länderebene Energieagenturen gegründet wurden, deren Aufgabe auch in der Durchführung bzw. Planung/Beratung von Projekten industriellen Betreiber (insbesondere kleinere und mittlere Unternehmen) besteht.

### (3) Verkehr

Im Vergleich zu den anderen Sektoren weist der Verkehrsbereich die klimapolitisch ungünstigste Entwicklung beim Energieverbrauch auf. Aufgrund der Verkehrszuwächse aller Verkehrsträger zwischen 1990 und 1998 sind die CO<sub>2</sub>-Emissionen im gesamten Verkehrsbereich um mehr als 11 % gestiegen<sup>9</sup>. Zwar haben

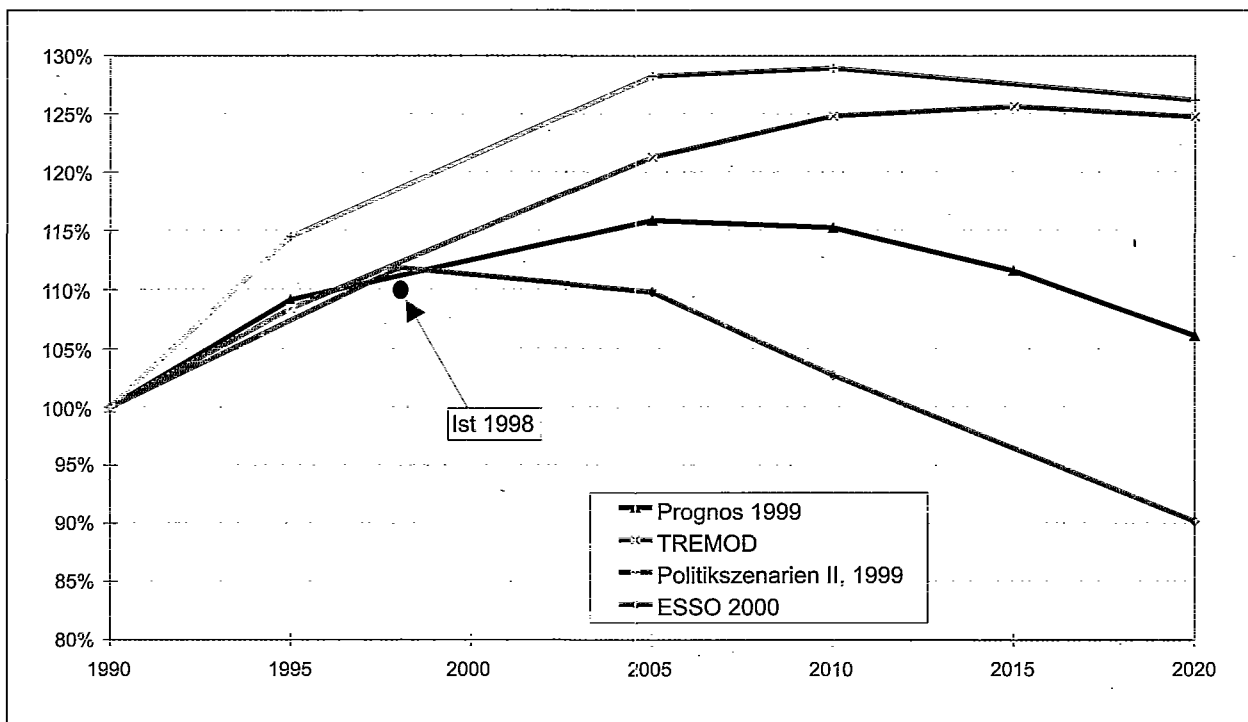
<sup>9</sup> Letzte vorliegende Zahl und ohne internationalen Verkehr. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen des internationalen Flugverkehrs sind zwischen 1990 und 1998 um 16% gestiegen.

**Tabelle 5: Maßnahmen im Bereich „Industrie- und Kleinverbrauch“**

Maßnahme	Minderungsbeitrag in Mio. t CO <sub>2</sub> bis 2005 gegenüber 1990	Minderungsbeitrag in Mio. t CO <sub>2</sub> bis 2010 gegenüber 1990
Weiterentwicklung der „Erklärung der deutschen Wirtschaft zur Klimavorsorge“	10 Mio. t	10 Mio. t CO <sub>2</sub> ÷ 10 Mio. t CO <sub>2</sub> -Äquivalente
Verbesserung der Kreditprogramme ERP, DtA und KfW		
KWK-Langfristprogramm, mit dem eine Quotenregelung zum Ausbau der KWK eingeführt wird <sup>10</sup>	In einer Größenordnung 10 Mio. t.	23 Mio. t.
Förderung von Contracting	1,0 Mio. t	
Erklärung des ZVEI/VDMA zu Elektroanwendungen	1,5 – 2,0 Mio. t	
Energieeinsparverordnung im Bereich der Industrie und der Kleinverbraucher	(6,0 Mio. t)	
Anhebung der Wirkungsgrade von sogenannten Nebenaggregaten	2,0 Mio. t	
Angebot grünen Strom	(1,0 – 1,5 Mio. t)	
Aktivitäten in den Bereichen Information, Beratung, Aus- und Fortbildung		
Gesamteffekt des Maßnahmenbündels	15 – 20 Mio. t	15 – 20 Mio. t

<sup>10</sup> Die hier enthaltenen Minderungspotenziale betreffen sowohl den Bereich Industrie als auch den Bereich Energiewirtschaft.

**Abbildung 5: Prognosen der Entwicklungen der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Verkehr**



die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrs in den zurückliegenden Jahren nicht in dem Maße zugenommen, wie es von verschiedenen Studien und Untersuchungen vorausgesagt wurde. Dennoch stellt der immer noch ungebrochene Trend der verkehrsbedingten Treibhausgasemissionen die größte Klimaschutzpolitische Herausforderung dar.

In der Abschätzung der weiteren CO<sub>2</sub>-Entwicklung bis zum Jahr 2020 sind sich die neuesten Prognosen allenfalls mit Blick auf die mittelfristige Trendentwicklung einig, wonach die CO<sub>2</sub>-Emissionen des gesamten Verkehrsbereichs in den nächsten Jahren noch ansteigen dürften. Bei der Betrachtung dieser Prognosen sind also die jeweils getroffenen Annahmen und ihre Begründungen von entscheidender Bedeutung für die Bewertung einer tatsächlichen Realisierbarkeit.

Nach Abschätzungen von Prognos und EWI<sup>11</sup> ist nach einer Phase der Stabilisierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrs zwischen 2005 und 2010 anschließend mit einem zunehmendem Rückgang der Emissionen zu rechnen. Getragen wird diese Entwicklung nahezu ausschließlich durch die Kraftstoffverbrauchsreduzierungen beim PKW (über 30 % von 1995 bis 2020). Bei PKW wird der verbrauchserhöhende Effekt der steigenden Fahrleistungen (20 % von 1995 bis 2020) mittelfristig kompensiert. Im Straßengüterverkehr reicht die geringe Reduktion des spezifischen Verbrauchs jedoch nicht aus, um die deutliche stärkere Zunahme der Verkehrsleistungen (37% von 1995 bis 2020) auszugleichen. Prognos und EWI nahmen für ihre Abschätzungen eine stufenweise und kontinuierliche Erhöhung der Mineralölsteuer für Benzin und Diesel um jährlich 6 Pf/Liter (in konstanten Preisen) bis zum Jahre 2020 an. Der stärkste Zuwachs der CO<sub>2</sub>-Emissionen ist beim Luftverkehr zu erwarten, und zwar vor allem beim internationalen Luftverkehr<sup>12</sup>.

Die Studie Politikszenerien II für den Klimaschutz<sup>13</sup> erwartet in einem Referenz-Szenario ohne weitere politische Maßnahmen im Verkehrsbereich eine ungebrochene Tendenz steigender CO<sub>2</sub>-Emissionen bis zum Jahr 2010 um fast 30 %, danach erfolgt bis 2020 ein leichter Rückgang auf 26 % gegenüber 1990. Das für die Studie verwendete volkswirtschaftliche Optimierungsmodell ergibt aus Kostengründen keine Überkompensation der zunehmenden Verkehrsleistungen im motorisierten Güterverkehr durch sparsamere Fahrzeuge hinsichtlich der

CO<sub>2</sub>-Emissionen, bei PKW wird der Anstieg durch die technische Verbrauchsminderung überkompensiert. Das Modell berücksichtigt nicht die verbrauchsmindernde Wirkung von Steuern.

Das IFEU ermittelt mit dem nationalen Verkehrsemissionsmodell TREMOD<sup>14</sup> eine Stabilisierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen um 2015 auf deutlich höherem Niveau. Im Gegensatz zu den anderen Studien wird hier eine Trendfortschreibung dargestellt, d. h. es werden nur die durch geltende Richtlinien wirksamen Maßnahmen unterstellt. Der spezifische Verbrauch bei PKW im Bestand vermindert sich dem Trend entsprechend um etwa 20 % von 1995 bis 2020, der spezifische Verbrauch der Nutzfahrzeuge bleibt hingegen unverändert. Die Zunahme ist auf die Fahrleistungen entsprechend ifo-Prognose von 1994 zurückzuführen (ca. 30 % von 1995 bis 2020). Der internationale Luftverkehr, der ebenfalls überproportional zunimmt, ist hier nicht enthalten. – Die Mineralölindustrie sieht den Kraftstoffverbrauch und die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Straßenverkehr bereits kurzfristig auf dem Abwärtstrend. Bis zum Jahr 2020 rechnet die ESSO Energieprognose 2000<sup>15</sup> mit einem Rückgang der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrs um 10 %, den internationalen Luftverkehr eingeschlossen. Dabei ist der dominierende Faktor der hohe Rückgang des spezifischen Kraftstoffverbrauchs der PKW (– 35 % bei Benzin-PKW, – 50 % beim Diesel-PKW zwischen 1990 und 2020).

Die im Zusammenhang mit der Überarbeitung des Bundesverkehrswegeplans 1992 vonseiten des BMVBW in Auftrag gegebenen Verkehrsprognosen haben auch eine Abschätzung der verkehrsbedingten CO<sub>2</sub>-Entwicklung zum Inhalt. Die Ergebnisse dieser Prognosen liegen in Kürze vor. Nach bisheriger Einschätzung ist davon auszugehen, dass sich die straßenverkehrsbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen im Jahr 2015 in etwa auf heutigem Niveau bewegen werden. Dabei werden eine Reihe von verkehrsklimaschutz- und fiskalpolitischen Maßnahmen vorausgesetzt.

Im Spannungsfeld zwischen den in Jahrzehnten gewachsenen Siedlungs-, Industrie- und Verkehrsstrukturen und ihren ökologischen Konsequenzen steht die Verkehrspolitik auch in Zukunft vor immer größeren Herausforderungen. Sie muss die Weichen für die Zukunft stellen und dafür sorgen, dass das Verkehrssystem leistungsfähig sowie ein positiver Standort- und Produktionsfaktor für die Wirtschaft bleibt. Die Nachfrage in unserer Gesellschaft nach individueller Mobilität darf ebenfalls nicht vernachlässigt werden. Dies gilt selbstverständlich auch für die Bürger, die über kein eigenes Fahrzeug verfügen. Gleichzeitig gilt es, die Erfordernisse des Umweltschutzes zu

<sup>11</sup> Prognos AG und Energiewirtschaftliches Institut an der Universität Köln: Die längerfristige Entwicklung der Energiemärkte im Zeichen von Wettbewerb und Umwelt; Studie im Auftrag des BMWi, Basel im September 1999.

<sup>12</sup> +90 % zwischen 1990 und 2020 bzw. +60 % zwischen 1990 und 2005. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen des internationalen Luftverkehrs bleiben nach international vereinbarten Regeln zur Emissionsermittlung (IPCC-Referenzmethode) bei der Angabe von (nationalen und sektoralen) CO<sub>2</sub>-Emissionen unberücksichtigt (Abbildung).

<sup>13</sup> DIW, FZJ-STE, FhG-ISI und Öko-Institut: Politikszenerien für den Klimaschutz; Untersuchungen im Auftrag des Umweltbundesamtes, Schriften d. Forschungsz. Jülich, Reihe Umwelt/Environment Bd.20, 1999. Auch bei den Ergebnissen dieser Studie ist in Abbildung die überdurchschnittliche Zunahme des internationalen Luftverkehrs nicht berücksichtigt.

<sup>14</sup> TREMOD (Transport Emission Estimation Model), erstellt von IFEU-Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg: Daten- und Rechenmodell: Energieverbrauch und Schadstoffemissionen des motorisierten Verkehrs in Deutschland 1980 bis 2020; Forschungsprojekt im Auftrag des Umweltbundesamtes, Dezember 1997, letzte Aktualisierung des Modells vom 13. März 2000.

<sup>15</sup> ESSO Energieprognose 2000: Zukunft sichern – Energie sparen; Esso Deutschland, Hamburg, www.esso.de.

berücksichtigen und die vom Verkehr ausgehenden Umweltbelastungen weiter zu verringern.

Zur Bewältigung dieser schwierigen Optimierungsaufgabe kommt es darauf an, dass durch eine nachhaltige Verkehrspolitik die Verkehrsleistung nicht automatisch dem Wirtschaftswachstum folgt. Entwicklungen der vergangenen zwei Jahrzehnte im Energiesektor zeigen, dass eine solche Strategie gelingen kann.

Zur umweltverträglichen und ressourcenschonenden Umgestaltung des Verkehrs verfolgt die Bundesregierung ein breit gefächertes Maßnahmenpaket.

Mit einer stärkeren Orientierung am Markt sollen umweltfreundliche Verbundlösungen gefördert werden. Auch im Verkehr sollen die Preise ihre Lenkungsfunction erfüllen, indem die Bemessungsgrundlagen staatlicher Abgabensysteme stärker am Grad der Umweltbelastung ausgerichtet werden.

Ein Beleg hierfür ist die Einführung der emissionsbezogenen Kfz-Steuer. Innerhalb von nur zwei Jahren konnte der Bestand an PKW, die keinen anspruchsvollen Abgasvorschriften entsprechen, halbiert werden, während auf der anderen Seite bereits ein Drittel des Bestandes anspruchsvollste Abgasvorschriften einhalten. Hierzu hat die emissionsbezogene Kfz-Steuer beigetragen. Kfz-Steuerbegünstigungen haben zu einer beschleunigten Markteinführung des „3-Liter-Autos“ deutlich beigetragen. Die Bundesregierung beabsichtigt eine breitere Förderung verbrauchsarmer Fahrzeuge im Rahmen der Kraftfahrzeugsteuer. Durch diese Maßnahme wird ein CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial von 1 Mio. t bis zum Jahre 2005 erschlossen.

Ein besonders wichtiges Instrument zur langfristigen Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen ist die ökologische Steuerreform. Mit der Reform schafft die Bundesregierung Anreize zum umweltfreundlichen Handeln, insbesondere auch im Verkehrsbereich. Stufenweise Erhöhung der Mineralölsteuer bis zum Jahr 2003 und emissionsorientierter Lenkungsanreiz der Kfz-Steuer in Richtung auf kraftstoffsparende Fahrzeuge sowie eine entsprechende Fahrweise ergänzen sich gegenseitig. Mit dem Inkrafttreten der Ökologischen Steuerreform wurden bereits Schritte zur Internalisierung externer Effekte eingeleitet, die weitergeführt werden müssen. In jedem Fall muss erreicht werden, dass unterschiedliche Verkehrsträger nicht unterschiedlichen Internalisierungsstrategien unterliegen. Die gerechte Anlastung der Wegekosten und/oder der externen Effekte muss der Maßstab für die Vermeidung von Wettbewerbsverzerrungen zwischen den Verkehrsträgern bilden.

Mit dem Ziel einer gerechten Anlastung der Wegekosten wird darüber hinaus die zeitabhängige LKW-Vignette so bald wie möglich, spätestens aber 2003, durch eine streckenabhängige elektronische Gebührenerhebung ersetzt. Eine streckenbezogene Autobahnbenutzungsgebühr für LKW mit einer emissionsbezogenen Gebührengestal-

tung ermöglicht insbesondere auch die Verwirklichung verkehrspolitischer und umweltpolitischer Ziele und gibt einen Anreiz zur Verlagerung von Güterverkehr von der Straße auf die Schiene bzw. auf das Wasser durch flexible Tarifgestaltung. Hierdurch wird auch eine Reduzierung des Leerfahrtenanteils erwartet. Dies entspricht einer CO<sub>2</sub>-Minderung von 5 Mio. t. Dies ergibt sich aus den von fahrleistungsabhängigen Straßenbenutzungsgebühren ausgehenden Anreizen zur Erhöhung der Auslastung durch Tourenoptimierung und Kooperation. Teile der Mittel aus der Schwerlastabgabe sollen für das Anti-Stau-Programm verwendet werden.

Die Umstellung der steuerlichen Berücksichtigung von Aufwendungen von Fahrten zwischen Wohnung und Arbeitsstätte sowie für Familienheimfahrten von einem Kilometer-Pauschbetrag auf eine einheitliche verkehrsmittelunabhängige Entfernungspauschale ist aus umwelt- und verkehrspolitischen Gründen geboten. Die bisherige verkehrsmittelabhängige Regelung führt über die Einkunftsermittlung zu unterschiedlich hohen steuerlichen Auswirkungen, weil einerseits die tatsächlichen Kosten und andererseits die Kilometer-Pauschbeträge bei Benutzung eines Kraftfahrzeugs zu berücksichtigen sind. Damit bevorzugen die bisherigen Kilometer-Pauschbeträge das Verkehrsmittel Kraftfahrzeug, wenn die Kosten für die Benutzung öffentlicher Verkehrsmittel niedriger sind. Die Umstellung auf eine einheitliche verkehrsmittelunabhängige Entfernungspauschale schafft hinsichtlich der steuerlichen Entlastungswirkung Wettbewerbsgleichheit zwischen den Verkehrsträgern und verbessert die Ausgangslage für den öffentlichen Personennahverkehr. Im Kurzstreckenbereich, wo die Kosten für den öffentlichen Personennahverkehr höher sein können, bleibt es weiterhin möglich, die tatsächlichen Kosten abzuziehen. Die Bundesregierung hat einen Gesetzentwurf zur Umstellung der Kilometerpauschale auf eine verkehrsmittelunabhängige Entfernungspauschale mit Wirkung zum 1. Januar 2001 beschlossen. Um die zusätzlichen Belastungen durch die erhöhten Treibstoffkosten abzufedern sieht der entsprechende Gesetzentwurf aus sozialen Gründen vor, die Pauschale auf 80 Pfennig je Entfernungskilometer anzuheben.

Im Bereich der Fahrzeugtechnik ist die Entwicklung verbrauchsgünstiger Fahrzeuge fortzusetzen. Die Bundesregierung bemüht sich in diesem Zusammenhang die Zusage des Verbandes der deutschen Automobilindustrie (VDA) die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Straßenverkehr bis zum Jahre 2005 absolut zu verringern. Die Bundesregierung fordert die deutsche Automobilindustrie auf, ihre Selbstverpflichtung (Senkung des durchschnittlichen Kraftstoffverbrauchs, der ab 2005 in Verkehr kommenden Personenkraftwagen deutscher Hersteller im Durchschnitt um 25 % gegenüber 1990) noch in diesem Jahr fortzuschreiben, um ein Reduktionspotenzial von mehr als einem Drittel zu erreichen. Ein weiteres Potenzial erschließt sich durch eine verstärkte Optimierung und Nutzung umweltfreundlicher Kraftstoffe. Die Einführung des von der EU-Kraftstoffrichtlinie für 2005 verlangten Schwefelgrenzwertes von 50 ppm („schwefelarm“) soll ab dem

1. November 2001 steuerlich gefördert werden. Dies wird dadurch geschehen, dass auf alle Kraftstoffe, die einen höheren Schwefel-Gehalt als 50 ppm aufweisen, ein zusätzlicher Aufschlag auf die Mineralölsteuer von 3 Pfennigen/Liter erhoben wird. Die Bundesregierung geht davon aus, dass aufgrund der steuerlichen Förderung die Mineralölunternehmen in kurzer Zeit auf schwefelarme Kraftstoffe umstellen und es deshalb im Ergebnis für die Autofahrer nicht zu einer weiteren Erhöhung der Mineralölsteuer kommt.

In einer zweiten Stufe ab 1. Januar 2003 soll die steuerliche Förderung auf einen Schwefelhöchstgehalt von 10 ppm („schwefelfrei“) umgestellt werden. Das heißt, ab diesem Zeitpunkt werden alle Kraftstoffe, deren Schwefelgehalt 10 ppm überschreitet, mit diesem zusätzlichen Aufschlag von 3 Pfennig/Liter belastet. Mit diesen schwefelfreien Kraftstoffen sind Motortechnologien möglich, die Kraftstoffeinsparungen bis zu 15 % gegenüber herkömmlichen Motorentechniken ermöglichen. Ein zusätzlicher Vorteil ist, dass schwefelfreie Kraftstoffe auch bei älteren Motoren zu einer Verminderung der Schadstoffemissionen und der Rußbildung beitragen.

Die Bundesregierung begrüßt vor allem die tragfähigere Selbstverpflichtung der europäischen Automobilhersteller (ACEA), die mittlere CO<sub>2</sub>-Emission neu zugelassener PKW von 187 g/km im Jahr 1995 auf 140 g/km im Jahr 2008 zu reduzieren. Im Jahr 2003 soll eine Zwischenbilanz durchgeführt und eine weitere Absenkung bis zum Jahr 2012 geprüft werden. Die Ermittlung der CO<sub>2</sub>-Emission erfolgt auf Basis der – im Vergleich zur Selbstverpflichtung der deutschen Hersteller verwendeten DIN-Drittel-Mix realitätsnäheren – Richtlinie 93/116/EWG. Weiter wurde im Gegensatz zur deutschen Selbstverpflichtung ein Kontrollmechanismus (Monitoring) geschaffen, die internationale Ausrichtung erleichtert die Umsetzung. Die Bundesregierung fordert die deutschen Automobilhersteller auf, diesen Prozess auf europäischer Ebene durch eigene Entwicklungen und entsprechendes Marketing aktiv zu unterstützen. In Übereinstimmung mit den Schlussfolgerungen des Rates betreffend die Mitteilung der Kommission mit dem Titel „Umsetzung der Strategie der Gemeinschaft zur Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen von Personenkraftwagen: Eine Umweltvereinbarung mit der europäischen Automobilindustrie“ wird sich die Bundesregierung dafür einsetzen, die durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen neu zugelassener Personenkraftwagen bis spätestens 2010 auf 120 g CO<sub>2</sub>/km zu verringern.

Die Bundesregierung wird Gespräche mit dem VDA mit dem Ziel führen bei Neufahrzeugen in sehr breitem Umfang Leichtlauföle und Leichtlaufreifen einzusetzen. Nach Abschätzungen kann jede der genannten Maßnahmen zu einer Minderung des Treibstoffverbrauchs in einer Höhe von 3 bis 6 % führen. Nach Abschätzungen der Bundesanstalt für Straßenwesen kann diese Maßnahme bis zum Jahre 2005 zu einer CO<sub>2</sub>-Minderung von 3 bis 5,5 Mio. t führen.

Darüber hinaus unterstützt die Bundesregierung die so genannte verkehrswirtschaftliche Energiestrategie der deutschen Automobil- und Energieunternehmen. Ziel der verkehrswirtschaftlichen Energiestrategie ist es, sich auf einen oder maximal zwei nach technischen, ökonomischen und ökologischen Kriterien geeigneten alternativen Kraftstoff für Personen- und Nutzfahrzeuge zu verständigen. Hierauf aufbauend sollen dann eine gemeinsame Strategie für eine breite und flächendeckende Markteinführung und Vorstellungen über die dafür notwendigen Rahmenbedingungen entwickelt werden. Sollte z. B. die Langfristoption Wasserstoff als Kraftstoff in Brennstoffzellen oder Verbrennungsmotoren, auf breiter Front realisiert werden, wären damit lokale Nullemissionen und drastische CO<sub>2</sub>-Minderungen in der gesamten Energiekette zu erreichen, sofern Wasserstoff mithilfe von Solarenergie hergestellt würde. Der Einsatz von Erdgas im Verkehrsbereich, der mittlerweile bereits den Pilotmaßstab verlassen hat, bietet unter längerfristigen Aspekten bereits heute eine wirksame Übergangsstrategie zur Nutzung von Wasserstoff als alternativer umweltfreundlicher Energieträger. Darüber hinaus werden derzeit auch andere Kraftstoffe wie Methanol im Rahmen der verkehrswirtschaftlichen Energiestrategie als Kraftstoffalternative diskutiert.

Das verkehrspolitische Ziel der Bundesregierung ist eine integrierte Verkehrsplanung, die alle Verkehrsmittel, Verkehrszwecke und Planungsebenen in den Blick nehmen muss. Sie muss Raumordnung, Regionalplanung, Städtebau, Umweltplanung und Wirtschaftsförderung einbeziehen und ein Gesamtverkehrskonzept entwickeln, in dem wirtschafts- und industriepolitische Anliegen, verkehrs- und umweltpolitische Ziele, siedlungs- und regionalpolitische Vorstellungen sowie gesellschaftliche Forderungen gegeneinander abgewogen und bei ihrer Umsetzung simultan verwirklicht werden. Um die Entstehung von Verkehr zu beeinflussen, wird die Bundesregierung insbesondere Maßnahmen ergreifen, mit denen dem seit Jahrzehnten anhaltendem Trend zur Zersiedlung entgegengewirkt werden kann. Der Innenentwicklung der Städte und Dörfer gebührt Vorrang gegenüber neuen Siedlungen und Gewerbeflächen auf der grünen Wiese. Ein solches integriertes Konzept, das verkehrsreduzierende Siedlungsstrukturen einbezieht und regionale Strukturen stärkt, ist verkehrs- und klimaschutzpolitisch zu präferieren. Die besonderen Anforderungen an Mobilität gerade im ländlichen Raum werden berücksichtigt. Mit Blick hierauf hat die Bundesregierung mit der Novellierung des Raumordnungsgesetzes die Grundlage geschaffen, um eine nachhaltige Raum- und Siedlungsentwicklung zu fördern. Die derzeitige Überarbeitung des Bundesverkehrswegeplans 1992 geschieht bereits unter dem Leitbild der integrierten Verkehrspolitik. Aus Umweltsicht sind darüber hinaus innerhalb des gesamtwirtschaftlichen Bewertungsverfahrens die Komponenten „Entlastung der Umwelt“ gegenüber der bisherigen Bewertung erweitert. Dies betrifft auch die verbesserte Quantifizierung der Abgasbelastungen. Über einen neuen Immissionsansatz wird auch die Bewertung von Luftschadstoffen ermöglicht. Es bleibt das Ziel der klimaverträglichen Verkehrspolitik,



Verkehr so weit wie möglich zu vermeiden und darüber hinaus möglichst hohe Verkehrsanteile von der Straße auf die Schiene bzw. auf das Schiff zu verlagern.

Dazu gehört es, einen größeren Transportanteil auf umweltschonendere Verkehrsträger zu verlagern. Eine bessere Kooperation und Verknüpfung der Verkehrsträger, insbesondere unter stärkerer Beteiligung von Schiene und Wasserstraße, sind wesentlich, um den Wirtschaftsstandort Deutschland Mobilität auf Dauer ökonomisch und ökologisch tragfähig zu sichern. Der Kabinettsbeschluss vom 3. November 1999 legt fest, dass „die Investitionsmittel für Schiene und Straße schrittweise anzugleichen sind“. Ein erster Schritt in diese Richtung erfolgte durch das im November 1999 vorgestellte Investitionsprogramm 1999 bis 2002 der Bundesregierung. Auch das ab 2003 geplante Anti-Stau-Programm sieht annähernd gleich hohe Investitionen einerseits für die Straße, andererseits für Schiene und Wasserstraße vor. Beide Programme, insbesondere jedoch das Anti-Stau-Programm, zielen darauf ab, die bundesweit zur Verkehrsabwicklung nötigen Kapazitäten bereitzustellen, um die Abwicklung des Verkehrs zu verflüssigen. Damit können auch staubedingte zusätzliche CO<sub>2</sub>-Emissionen vermieden werden.

Die derzeitige Überarbeitung des Bundesverkehrsweegeplans 1992 geschieht bereits unter dem Leitbild der integrierten Verkehrspolitik. Aus Umweltsicht sind darüber hinaus innerhalb des gesamtwirtschaftlichen Bewertungsverfahrens die Komponenten „Entlastung der Umwelt“ gegenüber der Bewertungsmethodik des BVWP '92 erweitert. Dies betrifft auch die verbesserte Quantifizierung der Abgasbelastungen. Über einen neuen Immissionsansatz wird auch die Bewertung von Luftschadstoffen ermöglicht. Die Bundesverkehrsweegeplanung ist zu einem Gesamtverkehrskonzept weiterzuentwickeln, in dem wirtschafts- und industriepolitische Anliegen, verkehrs- und umweltpolitische Ziele, siedlungs- und regionalpolitische Vorstellungen sowie gesellschaftliche Forderungen gegeneinander abgewogen und bei ihrer Umsetzung simultan verwirklicht werden.

Mit dem verstärkten Einsatz von Telematiksystemen im Verkehrsbereich verfolgt die Bundesregierung einen verkehrsträgerübergreifenden Ansatz, der insbesondere darauf ausgerichtet ist, ein effizientes Gesamtverkehrssystem zu schaffen, in das alle Verkehrsträger einbezogen sind, die Verkehrsinfrastruktur effizient zu nutzen und die Umweltbelastungen durch eine Optimierung der Verkehrsabläufe im Personen- und Güterverkehr zu verringern. Selbst wenn man berücksichtigt, dass Telematik zu zusätzlichem Verkehr führen kann, ergibt sich dennoch bis 2005 ein CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial, das im nächsten Abschnitt gemeinsam mit dem Minderungspotenzial von Flottenmanagementsystemen ausgewiesen wird.

So lässt sich mit dem Einsatz von Logistik- und Flottenmanagementsystemen der noch immer zu hohe Anteil an Such- und Leerfahrten verringern, die Verkehrsleistung kann reduziert und der Verkehr insgesamt flüssiger gehalten werden. Darüber hinaus ist es möglich, durch Ausnutzung von Bündelungseffekten die Transport- und

Infrastrukturkapazität der Verkehrsmittel besser auszulasten und damit die umweltfreundlicheren Verkehrsträger Schiene und Wasserstraße stärker am Wachstum des Güterverkehrs zu beteiligen. Verkehrsbedingte Umweltbelastungen insbesondere beim CO<sub>2</sub>-Ausstoß können so vermindert werden. Die PROGNOSE AG rechnet in einer Studie<sup>16</sup> mit einem CO<sub>2</sub>-Reduktionspotenzial im Fernverkehr von knapp 7 %. Gemeinsam mit den Effekten der Telematik führt dies bis zum Jahre 2005 zu einer CO<sub>2</sub>-Minderung von 3 Mio. t.

Durch die Parkplatzsuche wird in einem erheblichen Umfang unnötiger Verkehr verursacht. Vorliegende wissenschaftliche Studien schätzen, dass durch intelligente Informationssysteme die durch den Parksuchverkehr verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen deutlich reduziert werden können. Die Bundesregierung fordert Städte und Gemeinden sowie alle anderen Akteure auf, zur Vermeidung von Parkplatzsuchverkehr und zur Entlastung des innerstädtischen Verkehrs neben dem Einsatz von Verkehrslenkungssystemen in den Städten die Parkraumbewirtschaftung zu verbessern, die Erschließung des Umlandes mit öffentlichen Verkehrsmitteln zu erweitern sowie Park-Ride-Plätze anzubieten.

Die Bahn ist mit der Bahnstrukturreform in die Lage versetzt worden, einen höheren Anteil der im europäischen Rahmen zu erwartenden Verkehrszuwächse zu übernehmen. Voraussetzung hierfür ist, dass der Rückgang des Anteils des Schienenverkehrs am gesamten Verkehrsaufkommen zum Stillstand gebracht werden kann und nach dieser Phase im Rahmen einer mittel- bis langfristigen Strategie vergrößert werden kann. Eine wichtige Rolle spielt hierbei die Ausdehnung des kombinierten Ladungsverkehrs. Der Ausbau des Hochgeschwindigkeitsnetzes der Bahn zielt darüber hinaus auch auf eine Entlastung des Kurzstreckenluftverkehrs. Die Bundesregierung betreibt ihre Investitionspolitik im Schienenbereich nicht zuletzt im Hinblick auf derartige Verlagerungseffekte. Zur Finanzierung von Infrastrukturmaßnahmen stellt die Bundesregierung der Deutschen Bahn AG für einen Zeitraum von drei Jahren jeweils 2 Mrd. DM zur Verfügung<sup>17</sup>.

Große Aufmerksamkeit richtet die Bundesregierung auf den dynamisch wachsenden Luftverkehrssektor. Sie ist der Ansicht, dass ein Einstieg in die Internalisierung der externen Kosten auch in diesem Sektor durch den Einsatz ökonomischer Instrumente sowohl aus Sicht der Umwelt als auch der Volkswirtschaft geboten ist. Der Einsatz ökonomischer Instrumente kann eine verbesserte Kosteneffizienz bei der Erschließung technischer Reduktionspotenziale bei gleichzeitig weitgehender unternehmerischer Flexibilität der beteiligten Akteure gewährleisten. Die Bundesregierung wird diesen Ansatz auf drei Ebenen aktiv verfolgen:

<sup>16</sup> Prognos/Benz Consult/TÜV Automotive/IBV, Basel 1999: Umweltwirkungen von Verkehrsinformations- und Leitsystemen im Straßenverkehr.

<sup>17</sup> Mittel aus den Zinsersparnissen, die sich aus der Verwendung der Erlöse aus der Versteigerung der UMTS-Lizenzen ergeben.

International: Die Bundesregierung setzt sich in den zuständigen Gremien der ICAO dafür ein, dass international so schnell wie möglich eine Kerosinbesteuerung oder eine aus Umweltsicht wirksamere emissionsbezogene Abgabe auf Treibhausgasemissionen oder ein mindestens ebenso umweltwirksames Emissionshandelssystem eingeführt wird<sup>18</sup>.

Europäische Union: Die Bundesregierung setzt sich im Rahmen der EU für die Einführung einer emissionsbezogenen Abgabe ein. In dieser Hinsicht unterstützt sie nachdrücklich entsprechend den Beschlüssen des Verkehrsministerrates und des ECOFIN-Rates den Aktionsplan der Kommission „Luftverkehr und Umwelt“ und ermutigt die Kommission, entsprechende Vorschläge so früh wie möglich im Jahre 2001 vorzulegen. Die emissionsbezogene Abgabe sollte die gesamten relevanten Treibhausgasemissionen des europäischen und nordatlantischen Flugverkehrs umfassen und wettbewerbsneutral sowohl auf europäische wie nichteuropäische Fluggesellschaften angewendet werden. Sollte über die ICAO in 2001 keine vergleichbare globale Lösung gefunden werden, unterstützt die Bundesregierung die Kommission in Ihrer Absicht, diese Abgabe auf europäischer Ebene einseitig einzuführen. Sie wird sich bei der kommenden französischen Präsidentschaft dafür einsetzen, dass dieses Thema vorrangig behandelt wird.

Weiterhin unterstützt die Bundesregierung den Vorschlag der EU-Kommission, im Rahmen eines Gemeinschaftsrahmens für Energiebesteuerung den Mitgliedstaaten bilateral die Besteuerung von Kerosin auf innereuropäischen Flügen zu ermöglichen. Dabei sind jedoch die möglicherweise erzielten Fortschritte hinsichtlich der Einführung einer emissionsbezogenen Abgabe zu berücksichtigen.

National: Auf nationaler Ebene wird die Bundesregierung emissionsdifferenzierte Landegebühren mit CO<sub>2</sub>-Reduktionskomponente einführen<sup>19</sup>, voraussichtlich noch im Jahre 2001. Diese werden angepasst, falls es zu Überschneidungen mit einer EU-weit oder global eingeführten Emissionsabgabe kommen sollte.

Weiterhin wird die Bundesregierung die bestehenden steuerlichen Vergünstigungen für den Flugverkehr überprüfen, mit dem Ziel, aus Umwelt- oder Wettbewerbssicht kontraproduktive Vergünstigungen rasch abzubauen. In diesem Zusammenhang strebt die Bundesregierung auch die Aufhebung der Umsatzsteuerbefreiung im grenzüberschreitenden Luftverkehr an. Dies setzt aber mit Blick auf die Wettbewerbssituation der europäischen Luftverkehrsunternehmen eine Einigung auf EU-Ebene nach Vorlage eines entsprechenden Richtlinienvorschlags durch die Europäische Kommission und darüber hinaus eine globale Lösung voraus.

Ein hohes Optimierungspotenzial liegt darüber hinaus in der Verbesserung der Verspätungssituation im Luftverkehr. Allein die Vermeidung von Warteschleifen durch eine Modernisierung der Flugsicherungssysteme würde nach einem Bericht des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) eine Senkung des Treibstoffverbrauchs ermöglichen. Eine Optimierung der Europäischen Flugsicherung würde daher automatisch zu einer gravierenden Verminderung des Treibstoffverbrauchs und damit zu einer deutlichen Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen führen. Die Bundesregierung setzt sich mit allem Nachdruck für eine Modernisierung und Restrukturierung der Europäischen Flugsicherung ein.

Eine stärkere Nutzung des öffentlichen Personennahverkehrs ist trotz der Aufgaben- und Finanzverantwortung der Länder ein besonders wichtiges Ziel der Bundesregierung, um die Emissionen des Straßenverkehrs zu reduzieren. Der Bund gewährt den Ländern deshalb Finanzhilfen für Investitionen zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse der Gemeinden nach dem Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz und finanziert einschlägige Forschungsprojekte. Hinzu kommen Finanzhilfen nach dem Regionalisierungsgesetz, die den Ländern für den ÖPNV zustehen. Zusammen erreichen diese Finanzhilfen des Bundes ab 1997 ein Volumen von rund 15 Mrd. DM jährlich. Von größter Bedeutung für einen umweltverträglichen Verkehrsträgermix ist die Tarifgestaltung im ÖPNV und bei der Bahn. Die Möglichkeiten hierzu haben sich insbesondere im ÖPNV durch die Auswirkungen der Liberalisierung der leitungsgelassenen Energieversorgung deutlich verschlechtert. Für den ÖPNV wird es eine wichtige Aufgabe sein, die Auswirkungen des teilweise wegfallenden steuerlichen Querverbundes zwischen i. d. R. defizitären Verkehrsbetrieben und gewinnbringenden kommunalen Energieversorgungsaktivitäten aufzufangen. Dabei sieht die Bundesregierung mit Sorge, dass der häufig kommunal organisierte ÖPNV in eine Spirale aus höheren Preisen, sinkenden Kundenzahlen und aufgrund dessen wiederum steigenden Preisen gerät.

Die Attraktivität des ÖPNV hängt entscheidend von der Zuverlässigkeit, Sicherheit und Kundenfreundlichkeit ab. Dazu gehören Bequemlichkeit, Häufigkeit, Pünktlichkeit, Schnelligkeit und Preis-/Leistungsverhältnis sowie die Information aller potenziellen Kunden (Mobilitätszentren). Die Bundesregierung wird dazu beitragen, dass ein nachfrageorientiertes und leistungsfähiges Dienstleistungsangebot erhalten wird. Nach der Anfang der 90er-Jahre erfolgreich abgeschlossenen Regionalisierung des ÖPNV haben es die Länder und Gemeinden heute weitgehend selbst in der Hand, die Weichen für eine Stärkung des ÖPNV im Rahmen einer integrierten Verkehrs-, Stadtentwicklungs- und Raumordnungspolitik zu stellen.

Die Bundesregierung hat im März 2000 ein breit angelegtes Forschungsprogramm Mobilität und Verkehr verabschiedet. Es sieht über vier Jahre hinweg den Einsatz von mehr als 500 Mio. DM vor. Eines der wesentlichen Ziele des Programms ist es, Verkehr effizient und nachhaltig zu gestalten. Zu den Schwerpunkten gehört die Stärkung des öffentlichen Nahverkehrs in den Ballungs-

<sup>18</sup> Solche Emissionshandelssysteme werden derzeit diskutiert, sind aber zurzeit noch nicht definiert.

<sup>19</sup> Vergleichbare Modelle ohne CO<sub>2</sub>-Reduktionskomponente sind in Schweden und der Schweiz bereits eingeführt.

gebieten und die Verkehrsverlagerung auf die Schiene. Mittelfristig kann davon ein Beitrag zur Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen erwartet werden. Wenngleich die Qualität der ÖPNV-Dienstleistungen insbesondere im internationalen Vergleich sich auf einem hohem Niveau befindet, so zeigen doch zahlreiche Beispiele aus dem In und Ausland, dass die Attraktivität des ÖPNV noch gesteigert werden kann. Hierzu sind in erster Linie die Verkehrsunternehmen selbst aufgerufen, durch ein Bündel von Maßnahmen sicherzustellen, dass die Produkte und Dienstleistungen auf die Kundenbedürfnisse zugeschnitten sind. Dazu gehören u. a.:

- Modernisierung der Fahrzeugflotte,
- Konsequente Umsetzung von Bevorrechtigungs- und Beschleunigungsmaßnahmen,
- Maßnahmen zur besseren Verknüpfung der Verkehrsträger,
- Umfassende Informationen für alle potenziellen Nutzer des ÖPNV,
- Abbau von Zugangshemmnissen,
- Mehr Sicherheit, mehr Sauberkeit,
- Neue Marktchancen nutzen,
- Maßnahmen zur Sicherung und Steigerung der Qualität des Personals.

In der Förderung des Fahrradverkehrs sieht die Bundesregierung noch erhebliche Möglichkeiten zur Vermeidung von PKW-Kurzstreckenfahrten. Bei der Hälfte aller Autofahrten in Deutschland wird eine Strecke von weniger als 5 Kilometer zurückgelegt. Dies macht deutlich, dass noch ein erhebliches Potenzial der Kurzstreckenfahrten mit dem Fahrrad, aber auch durch zu Fuß gehen erschlossen werden kann. Die Bundesregierung hat 1998 einen ersten Bericht zur Situation des Fahrradverkehrs vorgelegt. Der Radverkehr hat in Deutschland mit einem Anteil von 12 % an der Zahl aller Wege eine vergleichsweise hohe Bedeutung. Die Bundesregierung fördert den Fahrradverkehr insbesondere durch das Radwegeprogramm des Bundes. Insgesamt werden Ende 2000 rund 15 000 km Fahrradwege an Bundesstraßen zur Verfügung stehen. In ihrem Bericht über Maßnahmen zur Förderung des Radverkehrs<sup>20</sup> vom 23. Mai 2000 hat die Bundesregierung eine nationale Strategie zur Förderung des Radverkehrs unter Berücksichtigung aller Akteure entwickelt. Sie wird dieses Konzept konsequent weiter entwickeln und dabei insbesondere mit den Ländern und Gemeinden sowie den für diese Fragen verantwortlichen Verbänden zusammenarbeiten.

Erhebliche CO<sub>2</sub>-Minderungen sind mittel- bis langfristig durch energiebewusstes und umweltschonendes Fahrverhalten der Verkehrsteilnehmer, insbesondere aber der Autofahrer erreichbar. Mit Blick hierauf hat die Bundesregierung die Fahrschüler-Ausbildungsverordnung da-

hingehend verschärft, dass im Unterricht eine umweltfreundliche und energiebewusste Fahrweise vermittelt wird und sowohl bei der theoretischen wie auch bei der praktischen Führerscheinprüfung entsprechende Kenntnisse nachgewiesen werden müssen.

Bis Januar 2001 wird die Energieverbrauchskennzeichnungspflicht für PKW aufgrund der am 18. Januar 2000 in Kraft getretenen Richtlinie 1999/94/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über die Bereitstellung von Verbraucherinformationen über den Kraftstoffverbrauch und die CO<sub>2</sub>-Emissionen beim Marketing für neue Personenkraftwagen in deutsches Recht umzusetzen sein. Dies wird in der Praxis bedeuten, dass am Verkaufsort für PKW an jedem neuen Modell oder in seiner Nähe deutlich sichtbar ein Hinweisschild über den Kraftstoffverbrauch und die entsprechenden CO<sub>2</sub>-Emissionswerte anzubringen ist. Ergänzend dazu treten weitere Aufklärungspflichten von Handel, Leasingunternehmen usw. (jährlicher Leitfaden über den Kraftstoffverbrauch, Aushänge in den Ausstellungsräumen, Ausweis des Kraftstoffverbrauchs und der CO<sub>2</sub>-Emissionswerte bei der Produktwerbung auch in Zeitungsanzeigen und Plakaten). Spätestens ab diesem Zeitpunkt kann von einer wirklich umfassenden Aufklärung des Verbrauchers über den Kraftstoffverbrauch von PKW und die CO<sub>2</sub>-Emissionswerte ausgegangen werden.

Darüber hinaus wird die Bundesregierung gemeinsam mit allen Akteuren eine Kampagne zum Klimaschutz im Verkehrsbereich durchführen. Die Bundesregierung wird diese Kampagne auch finanziell unterstützen. Sie erwartet allerdings auch von den anderen Akteuren eine entsprechende Unterstützung. Im Zentrum dieser Kampagne werden u. a. die Gesichtspunkte

- Sparsame Fahrweise,
- Einfluss regelmäßiger Wartung (z. B. Kontrolle des Luftdrucks der Reifen) auf den Treibstoffverbrauch und den Schadstoffausstoß,
- Auswirkungen von Leichtlaufölen und Leichtlaufreifen,
- Möglichkeiten zur Nutzung unterschiedlicher Verkehrsträger (Kombination von Fahrrad, Auto, ÖPNV, Bahn und Flugzeug),
- Nutzung energiesparender Fahrzeuge („das Drei-Liter-, bzw. das Fünf-Liter-Auto“)

stehen.

In Abhängigkeit von den zur Verfügung stehenden Finanzmitteln wird BMVBW gemeinsam mit BPA bis Ende 2000 ein entsprechendes Konzept erarbeiten und dann gemeinsam dieses möglichst schnell gemeinsam mit den betroffenen Akteuren umsetzen. (Siehe Tabelle 6, S. 32)

#### (4) Energiewirtschaft

Gerade in der Energiewirtschaft lässt sich gegenwärtig nur schwer abschätzen, welche zusätzlichen CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale erschlossen werden können. Dies liegt

<sup>20</sup> Bericht der Bundesregierung über Maßnahmen zur Förderung des Radverkehrs, BT DS 14/3445 vom 23. Mai 2000

zum einen an den derzeit kaum quantifizierbaren Auswirkungen der Liberalisierung, zum anderen an noch nicht abgeschlossenen Diskussionen etwa zur Frage der Kraft-Wärme-Kopplung, der Zukunft der Kooperativen Kraft-Wärme-Wirtschaft und den Rahmenbedingungen, die der Kraft-Wärme-Kopplung langfristig gesetzt werden (vgl. hierzu im einzelnen Sektor „Industrie“). So übt der gegenwärtige starke Strompreissrückgang negative Anreize zum Stromsparen aus, andererseits gibt die Liberalisierung Impulse für neue Dienstleistungsangebote, die zu einer CO<sub>2</sub>-Minderung beitragen können.

Mitbestimmend für die künftige Struktur der Energiewirtschaft werden aber auch die Auswirkungen des gerade verabschiedeten EEG, des 100 000-Dächer-Photovoltaik-Programms sowie des mittel- bis langfristig wirksamen Markteinführungsprogramms für erneuerbare Energien und den rationellen und sparsamen Energieeinsatz sein. Schließlich stellt sich die Frage nach dem Ergebnis der Energiekonsensgespräche und der genauen Strukturierung angebots- und nachfragebezogener Maßnahmen zur Substitution der Kernenergie. Die Lösung der Fragen, die sich im Zusammenhang mit dem Ausstieg aus der Kernenergie stellen, spielt eine beträchtliche Rolle für die Bereitschaft der Stromwirtschaft, zusätzliche Anstrengungen zu unternehmen. (Siehe Tabelle 7, S. 33)

Die verstärkte Nutzung des Erdgases stellt aufgrund des relativ niedrigen Kohlenstoffgehalts eine bedeutende Möglichkeit für eine Substitutionsstrategie dar. Es wird mit einem steigenden Erdgasverbrauch in Deutschland auf ca. 3 200 bis 3 400 PJ/a im Jahre 2005 gerechnet. Damit liefert Erdgas einen wesentlichen Beitrag zu einer umweltverträglichen Energieversorgung.

Zur Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen bis zum Jahre 2005 hat das deutsche Gasfach 1995 eine Selbstverpflichtung abgegeben. Ziel ist die Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen bei der Nutzwärmeerzeugung im Bereich der privaten Haushalte durch Einsatz rationeller Erdgasverwendungstechnologien. Die Gaswirtschaft strebt gegenüber 1990 eine Minderung der spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen von 0,35 kg CO<sub>2</sub> je Kilowattstunde bis zum Jahre 2005 um etwa 34 % auf 0,23 kg CO<sub>2</sub> je Kilowattstunde an. Das entspricht einer absoluten Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in diesem Sektor um ca. 30 bis 40 Mio. t CO<sub>2</sub>/a.

Die jährlichen Ziele wurden bisher erfüllt. Von 1990 bis 1998 konnte bereits eine Reduzierung um rd. 27 % (auf etwa 0,255 kg CO<sub>2</sub> je kWh Nutzwärme) erreicht werden. Deshalb wird in 1998 mit einer absoluten Reduzierung von etwa 29 Mio. t CO<sub>2</sub>/a gerechnet werden können. Nach gegenwärtiger Einschätzung kann das Gasfach auch die Gesamtzielstellung seiner Selbstverpflichtung im Jahre 2005 erreichen und so wesentlich zur Erfüllung der „Erklärung der deutschen Wirtschaft zur Klimavorsorge“ beitragen.

Die weitere Reduzierung der Methanemissionen in der Erdgasversorgung wird auf Seite 35 beschrieben.

## IV.3 Sonstige Maßnahmen/Handlungsbereiche

### (1) Erneuerbare Energien

Das Ziel der Bundesregierung besteht in der Verdoppelung der erneuerbaren Energien auf 10 % bei der Stromerzeugung und auf 4 % Anteil an der gesamten Primärenergiebilanz (Substitutionsmethode) bis zum Jahre 2010. Danach ist eine weitere drastische Erhöhung des Anteils der erneuerbaren Energien unter Beteiligung aller Akteure zu bewirken.

Für den weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien hat die Bundesregierung durch das Erneuerbaren-Energien-Gesetz, das 200 Mio. DM-Förderprogramm (Markteinführungsprogramm) und das 100 000-Dächer-Programm klare Rahmenbedingungen gesetzt. Die Bundesregierung wird die Erfahrungen mit dem EEG und den genannten Förderprogrammen sorgfältig auswerten und bei Bedarf über Vorschläge zu deren Weiterentwicklung entscheiden.

Die in den letzten Monaten ergriffenen Maßnahmen zeigen, dass die Bundesregierung die ersten erfolgreichen Schritte zur Umstrukturierung der Energiewirtschaft getan hat. Das EEG wird entscheidend dazu beitragen, dass das Verdopplungsziel bis 2010 im Strombereich erreicht wird. Ein Vorschlag für eine weiterführende zukunftsorientierte Strategie zum kontinuierlichen Ausbau der erneuerbaren Energien liegt mit dem im Auftrag des Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit erarbeiteten Gutachten „Klimaschutz durch Nutzung erneuerbarer Energien“ vor. Die Bundesregierung wird die Umsetzung der bereits wirksamen Instrumente sorgfältig beobachten und darüber hinaus prüfen, ob und ggf. welche weiteren Maßnahmen ergriffen werden müssen, um die gesetzten Ziele zu erreichen.

Dabei sind insbesondere Maßnahmen für große Solarwärmanlagen sowie für eine schrittweise Erschließung der Wind-Offshore-Potenziale – unter Beachtung der Belange des Naturschutzes und der Meeresökologie erforderlich. Darüber hinaus gilt es, eine Vielzahl von Hemmnissen abzubauen und eine konsistente Politik zum Ausbau der erneuerbaren Energien zu entwickeln, die in enger Verknüpfung mit Maßnahmen für den rationellen und sparsamen Energieeinsatz umzusetzen ist.

Auf europäischer Ebene wird sich die Bundesregierung für klare Zielvorgaben aller Mitgliedstaaten für den Ausbau erneuerbarer Energien und für einen diskriminierungsfreien Rahmen für die Förderung erneuerbarer Energien auf der Basis der Subsidiarität einsetzen. Sie wird darauf hinwirken, dass auch auf europäischer Ebene Strukturen geschaffen werden, die das EEG stärken und den Investoren in diese Zukunftstechnologien Planungssicherheit geben.

Derzeit werden durch die Nutzung erneuerbarer Energien etwa 20 Mio. t CO<sub>2</sub> (rund 2 % der deutschen CO<sub>2</sub>-Emissionen) gemindert. Mit zusätzlichen Maßnahmen können

**Tabelle 6: Maßnahmen im Bereich „Verkehr“**

Maßnahme	Minderungsbeitrag in Mio. t CO <sub>2</sub> bis 2005 gegenüber 1990	Minderungsbeitrag in Mio. t CO <sub>2</sub> bis 2010 gegenüber 1990
Ökologische Steuerreform (ausgenommen Steuerpräferenz im Rahmen der Mineralölsteuer)	6–8 Mio. t (Minderungsbeitrag als Gesamtsumme im Bereich „Querschnittsorientierte Maßnahmen“ erfasst.)	
CO <sub>2</sub> -Minderung bei neuen Kfz/freiwillige Vereinbarung der Automobilindustrie	4,0–7,0 Mio. t	10 Mio. t <sup>21</sup>
Förderung schwefelarmer Kraftstoffe (Steuerpräferenz im Rahmen der Mineralölsteuer)	2–5 Mio. t <sup>22</sup>	
Verkehrswirtschaftliche Energiestrategie		1–2 Mio. t <sup>23</sup>
Integrierte Verkehrsplanung	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar
Überarbeitung des Bundesverkehrswegeplans 1992	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar
Anti-Stauprogramm 2003–2007	0,5 Mio. t	nicht quantifizierbar
Telematik und Flottenmanagementsysteme	3 Mio. t	
Luftverkehr – Emissionsorientierte Abgaben – Bessere Abstimmung im Flugverkehr/reibungslosere Flugsicherung und Flugüberwachung	1 Mio. t	
Förderung kraftstoffsparender Fahrzeuge im Rahmen der Kfz-Steuer	1 Mio. t	...
streckenabhängige Autobahnbenutzungsgebühr für LKW/Schwerlastabgabe	5,0 Mio. t	
Informations- und Aufklärungsmaßnahmen (z. B. allgemeine Schulung zu einer energiesparenden Fahrweise)	5,0 Mio. t	
Verbesserung- und Schaffung von Voraussetzungen für einen energiesparenden Verkehrsträgermix		
Schaffung von Güterverkehrs- und Güterverteilzentren/ Vermeidung von Leerfahrten im Güterverkehr	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar
Umwandlung der Kilometerpauschale in eine verkehrsmittelunabhängige Entfernungspauschale	derzeit nicht quantifizierbar	derzeit nicht quantifizierbar
Faire Wettbewerbsbedingungen für alle Verkehrsträger/ klimagerechte Perspektive für die Deutsche Bahn AG (Bahnstrukturreform)	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar
Berücksichtigung von Klimaschutzanliegen bei der Siedlungs- und Landschaftsplanung	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar
Umsetzung des Berichts der Bundesregierung zur Förderung des Fahrradverkehrs vom 23.05.2000	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar
Aufhebung der Umsatzsteuerbefreiung in grenzüberschreitenden Luftverkehr	nicht quantifizierbar	
Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar
Nutzung alternativer Treibstoffe wie Erdgas, Wasserstoff, Methanol	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar
Verwendung von Leichtlaufölen und Leichtlaufreifen in neuzugelassenen Fahrzeugen	3 bis 5,5 Mio. t	11 Mio. t
Gesamteffekt des Maßnahmenbündels	15 bis 20 Mio. t	

<sup>21</sup> Abschätzung der deutschen Automobilindustrie auf Grundlage der Selbstverpflichtung der europäischen Automobilhersteller (ACEA), die mittlere CO<sub>2</sub>-Emissionen neuer PKW auf 140 g/km bis zum Jahr 2008 zu reduzieren. Dieser Betrag stellt die untere Grenze des erzielbaren CO<sub>2</sub>-Minderungsbeitrages dar, da das Ziel der Bundesregierung darin besteht, eine Minderung der durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen neuzugelassener Pkw's bis spätestens 2010 auf 120 g CO<sub>2</sub>/km zu erreichen.

<sup>22</sup> Abschätzung der deutschen Automobilindustrie. Minderungsangabe bereits weitestgehend in der freiwilligen Vereinbarung der Automobilindustrie enthalten.

<sup>23</sup> Abschätzung der deutschen Automobilindustrie.

**Tabelle 7: Maßnahmen im Bereich „Energiewirtschaft“**

Maßnahmen	Minderungsbeitrag in Mio. t CO <sub>2</sub> bis 2005 gegenüber 1990	Minderungsbeitrag in Mio. t CO <sub>2</sub> bis 2010 gegenüber 1990
Weiterentwicklung der Selbstverpflichtungserklärung der Strom- und Gaswirtschaft	in der Industrie mit erfasst	in der Industrie mit erfasst
Zubau von Erdgas GuD-Kraftwerke	8–9 Mio. t <sup>24</sup>	15–20 Mio. t
Ausbau der KWK/Einführung einer Quotenregelung bis Mitte 2001 <sup>25</sup>	in einer Größenordnung von 10 Mio. t	23 Mio. t
Contracting und andere Energiedienstleistungen	2 Mio. t	5 Mio. t
Grubengasnutzung im Steinkohlebergbau	nicht quantifizierbar	
Verminderung der Methanverluste bei der Gewinnung und dem Transport von Erdgas		
Gesamteffekt des Maßnahmenbündels	20 Mio. t	

<sup>24</sup> Die hier ausgewiesene CO<sub>2</sub>-Minderung ergibt sich aus der Errichtung von der GuD-Anlagen (CO<sub>2</sub>-Minderung bis 2005 12 bis 15 Mio. t) und den zusätzlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen, die sich aus der bis dahin gem. der Vereinbarung zwischen der Bundesregierung und der Stromwirtschaft ergebenden Stilllegungen von Kernkraftwerken errechnet

<sup>25</sup> Die hier angegebenen Minderungsbeiträge beziehen sich sowohl auf den Sektor Energiewirtschaft als auch auf den Sektor Industrie.

die folgenden CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale erschlossen werden<sup>26</sup>:

**Tabelle 8: Maßnahmen im Bereich „Erneuerbare Energien“**

Maßnahmen	Minderungsbeitrag in Mio. t CO <sub>2</sub> bis 2005 gegenüber 1990	Minderungsbeitrag in Mio. t CO <sub>2</sub> bis 2010 gegenüber 1990
100 000-Dächer-Photovoltaik-Programm	0,2 Mio. t	0,2 Mio. t
Markteinführungsprogramm	2,5 Mio. t	6,0 Mio. t
Verbesserung der Information und Beratung	nicht exakt quantifizierbar	nicht exakt quantifizierbar
Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) darunter: Biomasseverordnung	10 Mio. t * Derzeit nicht exakt quantifizierbar	15 Mio. t * Derzeit nicht exakt quantifizierbar
Solarkampagne 2000		
Gesamteffekt des Maßnahmenbündels einschließlich EEG	13–15 Mio. t	etwa 20 Mio. t

\* Hinzu kommen Minderungen von Methanemissionen durch das EEG/die Biomasse Verordnung (Anlagen zur Nutzung von Klärgas, Grubengas, Deponiegas, Biogas), die derzeit allerdings nicht exakt quantifiziert werden können.

<sup>26</sup> Abschätzung auf der Basis der Studie Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. Institut für technische Thermodynamik, Stuttgart; Wuppertal-Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH, Wuppertal; Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg, Stuttgart; Internationales Wirtschaftsforum Regenerative Energien, Münster sowie Forum für Zukunftsenergien, Bonn „Klimaschutz durch Nutzung erneuerbarer Energien“, Bonn,

## (2) Abfallwirtschaft

Auch der Bereich der Abfallwirtschaft hat Beiträge zur Verminderung von Treibhausgasen zu leisten. Dies setzt zum einen an der Vorstellung an, dass eine ökologisch orientierte Stoff- und Energiepolitik ganz entscheidende Beiträge für einen sparsamen und umweltbewussten Umgang mit Ressourcen leisten kann. Ausgangspunkt der klimaschutzbezogenen Betrachtungen ist hier die Kreislaufwirtschaft. Durch Maßnahmen im Bereich Siedlungsabfälle ist insgesamt eine Senkung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes bis zum Jahre 2005 in einer Größenordnung von 15 Mio. t bis 2010 in einer Größenordnung von 20 Mio. t und bis 2020 in einer Größenordnung von 24 Mio. t pro Jahr möglich (Minderungspotenziale für CO<sub>2</sub> und andere Treibhausgase, ausgedrückt in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten nach IPCC). Die Potenziale zur Reduktion von anderen Treibhausgasen (insbesondere von Methan) durch eine energetische Nutzung von Deponiegasen sind künftig stärker auszuschöpfen.

Die im Bereich der Abfallwirtschaft vorhandenen Potenziale wurden durch die bisherigen Bundes- und Landesregierungen nur sehr bedingt erschlossen. Bei der Umsetzung des neuen Klimaschutzprogramms wird die Bundesregierung die hier vorhandenen erheblichen Potenziale konsequent ausschöpfen und veranlassen, dass die Erschließung dieser Potenziale durch ein entsprechendes Monitoring überwacht werden. Um dieses Ziel zu erreichen ist zu gewährleisten, dass die Ablagerungsanforderungen für Siedlungsabfälle auch tatsächlich umgesetzt werden. Wegen des z. T. unzureichenden Vollzugs

Münster, Stuttgart, Wuppertal 1999. In dieser im Auftrag des Bundesumweltministeriums erarbeiteten Studie konnten aktuelle Entwicklungen noch nicht berücksichtigt werden. Dies gilt insbesondere für die Ausgestaltung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG). Es ist davon auszugehen, dass die mit den neuen Maßnahmen erschließbaren Potenziale höher sind, als dies im Rahmen der Studie berechnet worden ist.

der TA Siedlungsabfall sollen nunmehr die Ablagerungsanforderungen über Rechtsverordnung (Verordnung über die umweltverträgliche Ablagerung von Siedlungsabfällen) verbindlich vorgeschrieben werden. Dabei wird am hohen ökologischen Anforderungsniveau festgehalten. Spätestens ab 2005 dürfen somit nur noch Abfälle abgelagert werden, die die Erreichung der Emissionsminderungspotenziale bei Treibhausgasen nicht gefährden.

**Tabelle 9: Maßnahmen im Bereich „Abfallwirtschaft“**

Maßnahmen	Minderungsbeitrag in Mio. t CO <sub>2</sub> bis 2005 gegenüber 1990	Minderungsbeitrag in Mio. t CO <sub>2</sub> bis 2010 gegenüber 1990	Minderungsbeitrag in Mio. t CO <sub>2</sub> bis 2020 gegenüber 1990
Maßnahmen im Bereich Siedlungsabfälle	15 Mio. t CO <sub>2</sub> -Äquivalente	20 Mio. t CO <sub>2</sub> -Äquivalente	24 Mio. t CO <sub>2</sub> -Äquivalente

### (3) Landwirtschaft

Rund 45 % der Methanemissionen und rund 52,5 % der Lachgasemissionen stammen aus der Landwirtschaft. Hinzu kommt, dass Ammoniak-Emissionen (NH<sub>3</sub>), die zu etwa 90 % aus der Landwirtschaft stammen, durch Umwandlungsprozesse in der Atmosphäre und im Boden indirekt über die Umwandlung zu N<sub>2</sub>O klimawirksam sind. Der Anteil der Landwirtschaft an den energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen ist dagegen vergleichsweise gering (ungefähr 3 %).

Ein Beitrag der Landwirtschaft zum Klimaschutz kann durch die Vergrößerung des Flächenanteils des ökologischen Landbaus und anderer extensiver landwirtschaftlicher Produktionsverfahren erbracht werden. Der ökologische Landbau ist eine besonders ressourcenschonende und umweltverträgliche Wirtschaftsweise, der einen wichtigen Beitrag zum Schutz von Wasser, Boden sowie seltenen Pflanzen und Tieren leistet, und deshalb den Anforderungen an eine nachhaltige Landwirtschaft in hohem Maße Rechnung trägt. Er ist gekennzeichnet durch vielseitige Fruchtfolgen, flächengebundene Tierhaltung mit geringen Besatzdichten und möglichst geschlossenen Nährstoffkreisläufen durch betriebseigene organische Dünger und Futtermittel. Insbesondere wegen des Verzichtes auf die Anwendung chemisch-synthetischer Pflanzenschutzmittel und chemischer Stickstoffdünger verursacht der ökologische Landbau bezogen auf die Fläche deutlich weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen als die vorherrschende konventionelle Landbewirtschaftung. Auch die Emissionen von Methan und Lachgas sind im ökologischen Landbau flächenbezogen geringer, da die Tierhaltung im ökologischen Landbau im Wesentlichen an die Futtergrundlage des Betriebes gebunden ist. Die Bundesregierung strebt eine deutliche Ausdehnung der ökologisch bewirtschafteten Flächen in Deutschland an.

Im Auftrag des Bundesministeriums für Landwirtschaft und Forsten wird eine Broschüre „Handlungsempfehlun-

gen zur Emissionsminderung in der Landwirtschaft“ veröffentlicht werden, in der auch Hinweise auf die Möglichkeiten zur Minderung von Treibhausgasemissionen enthalten sein werden.

Schon heute trägt die Forstwirtschaft durch die Pflege und Erhaltung bestehender Wälder sowie durch Erstaufforstung zu einer längerfristigen Einbindung von Kohlenstoff in Biomasse ein. Rechnet man diese Senkenfunktion um, so entspricht dies einem CO<sub>2</sub>-Emissionsvolumen von insgesamt über 30 Mio. t pro Jahr. Diese Wirkung des deutschen Waldes als CO<sub>2</sub>-Senke wird in der CO<sub>2</sub>-Bilanz nicht erfasst.

Durch die Bereitstellung von weitgehend CO<sub>2</sub>-neutralen Energieträgern sowie Rohstoffen durch die Land- und Forstwirtschaft werden darüber hinaus CO<sub>2</sub>-Emissionen in dem Maße vermindert, wie dadurch insbesondere fossile Energieträger sowie Roh- und Grundstoffe ersetzt werden.

Bei der Verbrennung von Biomasse gelangen nicht nur wesentlich weniger Schadstoffe in die Luft, dabei wird auch immer nur das CO<sub>2</sub> frei, das die Pflanzen für ihr Wachstum zuvor der Atmosphäre entnommen haben. Der CO<sub>2</sub>-Kreislauf ist geschlossen. Durch die verstärkte Verwendung nachwachsender Rohstoffe, die praktisch unendlich reproduzierbar sind, kann der Abbau fossiler Energieträger, wie z. B. Kohle oder Erdgas, gemindert werden. Die Bundesregierung fördert über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe seit Jahren die Forschung in diesem Bereich. Mit dem jüngst vorgestellten neuen Förderprogramm wurde das Programm um den Bereich „Biogas“ erweitert. Darüber hinaus wird Biomasse in dem EEG durch die neuen Vergütungssätze deutlich gegenüber dem alten Stromeinspeisungsgesetz gestärkt. Es ist davon auszugehen, dass die Biomasse in der Stromerzeugung in den nächsten Jahren deutlich zunehmen wird. Im Rahmen des Marktanzreizprogramms stellt die Bundesregierung jährlich 70 Millionen DM für Bioenergieanlagen zur Wärme- und Stromgewinnung zur Verfügung. Neben Anlagen zur Kraft-Wärme-Kopplung werden auch thermische Anwendungen bezuschusst. Darüber hinaus ist kürzlich ein gesondertes Markteinführungsprogramm „Biogene Treib- und Schmierstoffe“ des BML in Kraft getreten, das die Markteinführung in diesem Bereich fördert. Ein Ziel ist es, die Grundlagen dafür zu schaffen, dass die Landwirtschaft in einem größtmöglichen Umfang Rohstoffe zur Produktion von biogenen Treibstoffen zur Verfügung stellt, um fossile Energieträger zu substituieren. Damit könnte die Landwirtschaft einen wesentlichen Beitrag zur CO<sub>2</sub>-Minderung leisten. Die Umsetzung dieses Ziels wird zahlreiche Arbeitsplätze in der Landwirtschaft sichern.

Nach Schätzung des Umweltbundesamtes stammen etwa 93 % der Ammoniakemissionen (NH<sub>3</sub>) aus der Landwirtschaft, insbesondere aus der Rinderhaltung (etwa 70 %), Schweinehaltung und Mineräldüngeranwendung. Zwischen 1990 und 1996 sind die Gesamtammoniakemissionen um rd. 15 % auf etwa 651 000 t und die NH<sub>3</sub>-Emissionen der Landwirtschaft um rd. 18 % auf etwa 604 000 t pro Jahr weiter zurückgegangen. Der Rückgang in der

Landwirtschaft beruhte zu einem großen Teil auf einem Abbau der Tierbestände und verminderten Einsatz von stickstoffhaltigen Mineraldüngern, was vor allem durch agrarpolitische Maßnahmen der EU und den Umstrukturierungsprozess in den neuen Ländern bedingt war. Darüber hinaus tragen die Vorschriften zum Ausbringen von Mineral- und Wirtschaftsdüngern (Düngemittelgesetz, Düngeverordnung) und zur Minderung der Emissionen bei der Güllelagerung (TA-Luft) wesentlich zu einer Begrenzung der NH<sub>3</sub>-Emissionen bei.

Am 1. Dezember 1999 hat die Bundesregierung im Rahmen des Genfer Luftreinhalteabkommens das UN-ECE-Protokoll zur Bekämpfung von Versauerung, Eutrophierung und bodennahem Ozon (Multikomponentenprotokoll) unterzeichnet. Das Protokoll sieht vor, die deutschen NH<sub>3</sub>-Emissionen ab 2010 auf maximal 550 000 t jährlich zu begrenzen, was eine weitere Minderung um ungefähr 16 % gegenüber dem Stand der Emissionen 1996 bedeutet. Auch der gemeinsame Standpunkt des Rates vom 22. Juni 2000 zum Vorschlag für eine Richtlinie über nationale Emissionshöchstgrenzen für bestimmte Luftschadstoffe enthält für die deutschen Ammoniakemissionen die Obergrenze von 550 000 t je Jahr ab 2010. Zur Begrenzung der NH<sub>3</sub>-Emissionen aus der Landwirtschaft werden demnach in den kommenden Jahren eine Reihe von zusätzlichen Anstrengungen notwendig sein (Näheres hierzu siehe den Bericht des Arbeitskreises V „Land- und Forstwirtschaft“). Eine Quantifizierung der Minderung von N<sub>2</sub>O-Emissionen, die durch eine Minderung der NH<sub>3</sub>-Emissionen eintreten wird, ist nicht möglich. Grund hierfür ist die nur indirekte Wirkung der NH<sub>3</sub>-Emissionen auf den Wärmehaushalt der Erde, die erst während des atmosphärischen Transportes und nach mikrobiellen Umsetzungsprozessen im Boden eintritt.

Hinsichtlich des Beitrags der Landwirtschaft zur Klimavorsorge wird auf die in anderen Kapiteln enthaltenen Beiträge der Landwirtschaft, insbesondere auf den Bericht des Arbeitskreises V der IMA „CO<sub>2</sub>-Reduktion“ „Land- und Forstwirtschaft“, verwiesen (insbesondere wird hier auf die Ausführungen in den Gliederungspunkten Minderung der Methanemissionen und Minderung der Lachgasemissionen hingewiesen).

**Tabelle 10: Maßnahmen im Bereich „Landwirtschaft“**

Maßnahmen	Minderungsbeitrag in Mio. t CO <sub>2</sub> bis 2005 gegenüber 1990	Minderungsbeitrag in Mio. t CO <sub>2</sub> bis 2010 gegenüber 1990
Ausweitung des ökologischen Landbaus	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar
Pflege und Erhaltung bestehender Wälder/Erstaufforstung (CO <sub>2</sub> -Senke)	(30 Mio. t CO <sub>2</sub> -Einbindung)	(30 Mio. t CO <sub>2</sub> -Einbindung)
Biogas	0,7 Mio. t CO <sub>2</sub>	1,4 Mio. t CO <sub>2</sub>

#### IV.4 Gesamtübersicht der CO<sub>2</sub>-Minderungsbeiträge

Unter Berücksichtigung der seit der Regierungsübernahme 1998 bereits ergriffenen Maßnahmen wird bis 2005 im Vergleich zu 1990 eine CO<sub>2</sub>-Minderung in einer Größenordnung von voraussichtlich 18 bis 20 % (etwa 180 bis 200 Mio. t CO<sub>2</sub>) erreicht. Dies bedeutet, dass mit zusätzlichen Maßnahmen noch ein CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial von 50 bis 70 Mio. t zu erschließen ist. Die im nachfolgenden Bericht enthaltenen Maßnahmen werden bis 2005 diese Lücken schließen. Die Interministerielle Arbeitsgruppe „CO<sub>2</sub>-Reduktion“ hat sich in ihren Beratungen an den folgenden Minderungspotenzialen in den einzelnen Sektoren orientiert: Private Haushalte und Gebäudebereich 18 bis 25 Mio. t, Energiewirtschaft und Industrie 20 bis 25 Mio. t, Verkehr 15 bis 20 Mio. t. Sollte sich bei der Umsetzung des Klimaschutzprogramms der Bundesregierung herausstellen, dass der Minderungsbeitrag einzelner Sektoren durch bestimmte Maßnahmen nicht zu erbringen ist, sind zunächst andere Maßnahmen in diesem Sektor zu prüfen. Sollte sich dann noch immer ein Minderungsdefizit ergeben, muss dies durch verstärkte Anstrengungen in anderen Sektoren kompensiert werden. (Siehe Tabelle 11, S. 36)

Minderung der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen im Mit-weiteren-Maßnahmen-Szenario (Angaben in Mio. t CO<sub>2</sub>)<sup>27</sup>

#### IV.5 Ergebnisse des „Mit-weiteren-Maßnahmen-Szenario“<sup>28</sup>

Das „Mit-weiteren-Maßnahmen-Szenario“ berücksichtigt die Auswirkungen der zuvor beschriebenen zusätzlichen Maßnahmen und Instrumente. (Siehe Tabelle 12, S. 36)

<sup>27</sup> Stein, G. und Stobel, B., Politikszenerien für den Klimaschutz, Band 1: Szenarien und Maßnahmen zur Minderung von CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland bis zum Jahre 2005, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Jülich 1997.

Stein, G. und Stobel, B., Politikszenerien für den Klimaschutz, Band 2: Emissionsminderungsmaßnahmen für Treibhausgase, ausgenommen energiebedingtes CO<sub>2</sub>, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Jülich 1997.

Stein, G. und Stobel, B., Politikszenerien für den Klimaschutz, Band 3: Methodik-Leitfaden für die Wirkungsabschätzung von Maßnahmen zur Emissionsminderung, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Jülich 1998.

Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Forschungszentrum Jülich, Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung /FhG-ISI), Öko-Institut, Politikszenerien für den Klimaschutz II, Szenarien und Maßnahmen zur Minderung von CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland bis 2020, Berlin, Jülich, Karlsruhe, Juni 1999.

Wuppertal-Institut, Bewertung eines Ausstiegs aus der Kernenergie aus klimapolitischer Sicht, Wuppertal 2000.

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., Institut für technische Thermodynamik, Stuttgart; Wuppertal-Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH, Wuppertal; Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg, Stuttgart; Internationales Wirtschaftsforum Regenerative Energien, Münster sowie Forum für Zukunftenergien, Bonn „Klimaschutz durch Nutzung erneuerbarer Energien“, Bonn, Münster, Stuttgart, Wuppertal 1999.

<sup>28</sup> Vergleiche hierzu Fußnote 29.



**Tabelle 11: Gesamtübersicht der CO<sub>2</sub>-Minderungsbeiträge**

Handlungsbereich	Durch das neue Klimaschutzprogramm der Bundesregierung erschlossene Minderungsbeiträge in Mio. t CO <sub>2</sub> bis zum Jahre 2005 <sup>29</sup>	Durch das neue Klimaschutzprogramm der Bundesregierung erschlossene Minderungsbeiträge in Mio. t CO <sub>2</sub> bis zum Jahre 2010
Ökologische Steuerreform	10 Mio. t (Minderungsbeitrag als Summe aller Sektoren)	20 Mio. t (Minderungsbeitrag als Summe aller Sektoren)
Gebäudebereich (Heizung / Brauchwasser)	13 – 20 Mio. t	
Private Haushalte außer Gebäudebereich (Strom und ähnliches)	5 Mio. t	
Industrie	15 – 20 Mio. t	
Verkehr	15 – 20 Mio. t *	
Energiewirtschaft	20 Mio. t	
Erneuerbare Energien	13 - 15 Mio. t	etwa 20 Mio. t
Abfallwirtschaft	15 Mio. t*	20 Mio. t
Landwirtschaft	nicht quantifizierbar	
Gesamteffekt unter Berücksichtigung von Doppelzählungen	90 – 95 Mio. t	
nachrichtlich: Senkenfunktion des deutschen Waldes	30 Mio. t	30 Mio. t

<sup>29</sup> Die Zahlen in dieser Spalte setzen sich zusammen aus Minderungseffekten bereits verabschiedeter Maßnahmen (24 bis 34 Mio. t) und den auf der Grundlage dieses Berichtes zusätzlich verabschiedeten Maßnahmen.

\* Zu einem Teil CO<sub>3</sub>-Äquivalente aufgrund vermiedener CH<sub>4</sub>-Emissionen.

**Tabelle 12: Emissionsminderung im „Mit-weiteren-Maßnahmen-Szenario“**

Sektoren	Ausgangswerte		Mit-weiteren-Maßnahmen-Szenario		
	1990	1995	2005	2010	2020
Industrie	199	142	119	112	97
Kleinverbraucher	97	68	62	57	46
Haushalte	158	149	113	98	72
Verkehr	145	166	180	167	139
Energie-Umwandlung	378	327	250	221	177
Insgesamt ohne prozessbedingte Emissionen und ohne internat. Flugverkehr	977	852	724	655	531

Im Mit-weiteren-Maßnahmen-Szenario könnte in der Gesamtheit eine Emissionsminderung von rund 26% (bis 2005), 32% (bis 2010) und 45% (bis 2020) erreicht werden. Dabei würden insbesondere in den Sektoren Energieumwandlung, Haushalte, Kleinverbraucher und Verkehr relativ zum Mit-Maßnahmen-Szenario wesentlich größere Emissionsminderungspotenziale erschlossen werden.

#### IV.6 Beiträge zur Minderung anderer Treibhausgase

##### IV.6.1 Maßnahmen zur Minderung von CH<sub>4</sub>-Emissionen

Tabelle 13: Entwicklung der CH<sub>4</sub>-Emissionen in den Szenarien (Angaben in 1000 t CH<sub>4</sub>)

Sektoren	Ausgangswerte	Mit-Maßnahmen-Szenario	
	1990	2005	2010
Sonstige Prozesse	226	120	115
Gasgewinnung und -transport	327	208	150
Kohleförderung	1222	544	543
Abfalldeponien	1894	464	307
Tierhaltung	1902	1535	1513
Gesamtemissionen	5571	2871	2628

Die Hauptverursacher der CH<sub>4</sub>-Emissionen sind die Landwirtschaft, die Abfallwirtschaft und die Gewinnung und Verteilung von Brennstoffen (Steinkohlenbergbau, Erdölgewinnung und -verarbeitung, Gasgewinnung und -verteilung).

Es bestehen folgende Minderungspotenziale:

- (1) Senkung der Deponiegasemissionen,
- (2) Verstärkte Nutzung der im Steinkohlenbergbau anfallenden Grubengase,

(3) Sanierung und Erneuerung der Rohrnetze zur Erdgasverteilung,

(4) Verstärkte Biogasgewinnung und -nutzung

Ausgehend von den Annahmen des „Mit-Maßnahmen-Szenario“ der Studie „Politiksznarien I“ wird von den Gutachtern für die CH<sub>4</sub>-Emissionen bis zum Jahr 2005 ein Rückgang um ca. 48 %, bis 2010 um 53 % und bis 2020 um mehr als 57 % erwartet. (Prüfvorbehalt BMWi)

Hierzu tragen insbesondere die Umsetzung der Maßnahmen im Bereich Siedlungsabfälle, die die Minderungsmaßnahmen für neue Deponiestandorte und Sanierungsvorhaben für bestehende Deponien festlegt, mit einem drastischen Rückgang der Deponiegasemissionen um mehr als 90 % bis zum Jahr 2020 gegenüber 1990 bei. Diese Entwicklung wird durch die Umsetzung der TA Abfall unterstützt.

Für den Bereich der Kohleförderung wird im Szenario bis 2005 mit einer weiteren Reduktion der CH<sub>4</sub>-Emissionen gerechnet. Die Gründe liegen im weiteren Rückgang der inländischen Steinkohleförderung für die öffentliche Stromversorgung einschließlich einer verstärkten Nutzung des anfallenden Grubengases.

Im Bereich der Tierhaltung lassen sich als Ergebnis einer groben Potenzialabschätzung etwa ein Drittel der CH<sub>4</sub>-Emissionen bei der Lagerung tierischer Exkremente vermeiden. Im Szenario wird eine 50%ige Ausnutzung dieses Potenzials zur Gewinnung von Biogas unterstellt. Zusätzlich werden, soweit fossile Energieträger reduziert werden, CO<sub>2</sub>-Emissionen vermindert.

Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) gibt zusammen mit der Biomasse-Verordnung Anreize zur Installation von Anlagen zur Erzeugung bzw. Nutzung von Deponiegas, Klärgas, Grubengas und Biogas und vermeidet so neben CO<sub>2</sub>-Emissionen auch Methan-Emissionen. Eine exakte Quantifizierung der Effekte ist derzeit nicht möglich.

Tabelle 14: Maßnahmen zur CH<sub>4</sub>-Minderung

Name des Instruments	Erwarteter Effekt in 2010 1000 t CH <sub>4</sub> gegenüber 1990
Technische Anleitung Siedlungsabfall	- 1300
Technische Anleitung Abfall, Teil 1	- 180
Grubengasnutzung im Steinkohlenbergbau	- 730
Biogasnutzung aus der Landwirtschaft	80
Kreislaufwirtschaftsgesetz	
Forschung zur thermischen Abfallbehandlung	
Erneuerbare-Energien-Gesetz und Biomasseverordnung (Klärgas, Deponiegas, Grubengas, Biogas)	derzeit nicht exakt quantifizierbar

#### IV.6.2 Maßnahmen zur Minderung der N<sub>2</sub>O-Emissionen

Grundlage für die Abschätzung der voraussichtlichen Entwicklung der N<sub>2</sub>O-Emissionen ist die Studie „Politiksznarien für den Klimaschutz I“.

Die N<sub>2</sub>O-Emissionen werden nach den Annahmen des „Mit-Maßnahmen-Szenario“ bis zum Jahre 2010 um 31 % sinken. Besonders hervorzuheben sind die technischen Maßnahmen bei der Adipinsäureproduktion, die rund 95 % der N<sub>2</sub>O-Minderung bewirken. Die verschiedenen Maßnahmen im Landwirtschaftsbereich zielen alle auf eine Minderung des N-Überschusses hin. Außerdem sinken die N<sub>2</sub>O-Emissionen infolge der N<sub>2</sub>O-Emissionsminderungsmaßnahmen im Energiebereich. Eine Sonderstellung nimmt der Verkehrsbereich ein, in dem es wegen der Einführung der Katalysatoren und des Anstiegs der Ver-

kehrsleistungen zunächst zu einer Erhöhung der N<sub>2</sub>O-Emissionen kommt, die aber bis 2010 durch die Einführung verbesserter Katalysatoren wieder auf die Werte von 1990 zurückgeführt werden können.

#### IV.6.3 Maßnahmen zur Minderung der fluorierten Treibhausgase

Die für die fluorierten Treibhausgase HFC, PFC und SF<sub>6</sub> angegebenen Minderungspotenziale sind immer als Differenz zwischen den Emissionen des Mit-Maßnahmen-Szenario und dem Mit-weiteren-Maßnahmen-Szenario zu sehen. Das relative Minderungspotenzial charakterisiert hierbei nicht das technisch mögliche, sondern ein kurzfristig umsetzbares Potenzial. Politische Strategien zur weiteren Minderung der Emissionen der fluorierten Treibhausgase werden derzeit sowohl innerhalb der Europäischen Kommission als auch innerhalb der Bundesre-

**Tabelle 15: Entwicklung der N<sub>2</sub>O-Emissionen (Angaben in 1000 t N<sub>2</sub>O)**

	1996		2010	
	Gg	CO <sub>2</sub> Äqu	Gg	CO <sub>2</sub> Äqu
Landwirtschaft	85	26.350	81	25.110
Industrieprozesse	87	26.970	23	7.130
Verkehr	17	5.402	11	3.370
übrige Energie	21	6.510	22	6.820
		65.232		42.430

**Tabelle 16: Maßnahmen zur Minderung der N<sub>2</sub>O-Emissionen**

Name des Instruments	Erwarteter Effekt in 2010 1000 t N <sub>2</sub> O gegenüber 1990
Technische Maßnahmen bei der Adipinsäureproduktion	ca. 20
Maßnahmen in der Landwirtschaft zur Verminderung der N <sub>2</sub> O-Emissionen beim Düngen (u. a. Düngeverordnung)	ca. 1 – 2

**Tabelle 17: Entwicklung der H-FKW-Emissionen in den Szenarien (Angaben in t H-FKW)**

Sektoren	Ausgangswerte		Entwicklung im Mit-Maßnahmen-Szenario	
	1990	1995	2005	2010
Stationäre Kälte	0	126	2457	3180
Mobile Kälte	0	126	2352	3611
PU-Montageschaum	0	1680	2437	3000
PU-Schäume	0	0	495	679
XPS-Schäume	0	0	6013	7745
Dosieraerosole	0	0	400	400
Halbleiterherstellung	0	3	6	8
Sonstiges	200	200	201	202
Insgesamt	200	2135	14361	18825

gierung diskutiert. Die Spannweite der einsetzbaren Instrumente reicht von ordnungsrechtlichen Anforderungen bis zu Vereinbarungen mit der Wirtschaft.

### **(1) Maßnahmen zur Minderung von H-FKW-Emissionen**

Durch geeignete Maßnahmen ist es möglich, den Emissionsanstieg der H-FKW (in t) gegenüber 1995 auf maximal +370 % bis 2010 zu begrenzen.

Die Begrenzung des Emissionsanstiegs basiert auf den in einem ersten Schritt kurzfristig umsetzbaren Maßnahmen. Weitere Maßnahmen sind technisch möglich. Im Folgenden werden derzeit emissionsrelevante Anwendungsbereiche betrachtet. Darüber hinaus gibt es Aktivitäten, H-FKW in weiteren Einsatzbereichen (z. B. Oberflächenreinigung, Feuerlöschmittel) einzusetzen. Hier sind die Entwicklungen zu verfolgen und die Notwendigkeit des Einsatzes dieser Stoffe im Einzelfall zu prüfen.

Gerade die stationäre Kälte und die Schaumstoffe besitzen eine sehr hohe Umwelrelevanz, da hier der Emissionsanstieg in der nächsten Dekade besonders hoch ausfallen wird. Daher sollten vor allem in diesen Bereichen besonders wirkungsvolle Instrumente in Betracht kommen, die ebenfalls auch auf europäischer Ebene diskutiert werden. (Siehe Tabelle 17, S. 38)

Die Abschätzung der voraussichtlichen Entwicklung der H-FKW-Emissionen basiert auf dem Forschungsbericht „Emissionen und Minderungspotenzial von H-FKW, FKW und SF<sub>6</sub> in Deutschland“.

Nach den Annahmen des „Mit-Maßnahmen-Szenario“ steigen die H-FKW-Emissionen zwischen 1995 und 2010 um etwa 800 %. Dabei fällt fast die Hälfte aller Emissionen aus der Herstellung und Nutzung von PU- und XPS-Schäumen an. Gegenwärtig liegt die Hauptquelle der H-FKW-Emissionen in ihrer Verwendung als Aerosol in PU-Montageschaum-Sprays. Im Zuge der in Zukunft weiter fortschreitenden Substitution von FCKW und H-FCKW durch H-FKW's werden jedoch in der nächsten Dekade in zunehmendem Maße Emissionen aus stationären und mobilen Kälteanlagen und aus der Kunststoffverschäumung eine Rolle spielen. Zurzeit steht für viele Anwendungssektoren eine Weichenstellung für zukünftige Technologien unmittelbar bevor.

In der in Kürze zur Verabschiedung anstehenden EG-Verordnung „über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen“ ist für stationäre und mobile Kälteanlagen mit einer Füllmenge von mehr als 3 kg H-FCKW (und FCKW)-Kältemittel eine jährliche Wartungspflicht vorgesehen. Mit dieser Wartung sollen die Leckageraten der Anlagen reduziert werden. Durch eine Ausdehnung der Wartungspflicht auf Kälte- und Klimaanlageanlagen mit H-FKW als Kältemittel können die H-FKW-Emissionen aus diesen Anlagen reduziert werden. Für die Einführung dieser Wartungspflicht ist eine nationale Rechtsverordnung oder eine EU-weite Regelung erforderlich.

Für die Schäume sind mehrere Ansätze für eine Emissionsminderungspolitik denkbar. Die Spanne reicht hier von gesetzlichen Regelungen (z. B. Verwendungsverbote für H-FKW als Treibmittel in bestimmten Anwendungen und Inverkehrbringungsverbote für bestimmte H-FKW-haltige Schäume) über ökonomische Instrumente (Besteuerung von H-FKW-Emissionen, finanzielle Unterstützung/Anreize für Alternativen und/oder Emissionsminderungsmaßnahmen) bis hin zu Freiwilligen Selbstverpflichtungen mit der Industrie.

Bei PU-Montageschäumen ist ein weitgehender Ersatz von H-FKW als Treibmittel durch Propan/Butan in Kombination mit Dimethylether (DME) möglich, wie schon heute beispielsweise in Skandinavien üblich. Da Propan/Butan und DME brennbar sind, könnte in Bereichen, in denen mit brennbaren Treibmitteln nicht umgegangen werden kann (beispielsweise Untertage), die Verwendung von H-FKW in geringem Umfang erforderlich sein.

Bei den PU-Schaumprodukten (überwiegend Produkte zur Wärmedämmung) werden H-FKW als Treibmittel derzeit – von Ausnahmen abgesehen – noch nicht eingesetzt. Maßnahmen müssten daher das Ziel verfolgen, den Einsatz von H-FKW von vornherein zu vermeiden. Dies könnte u. a. durch die weitere Förderung des Einsatzes von Pentan/Cydpentan und Wasser (CO<sub>2</sub>) erfolgen. Hierbei wären insbesondere die Anwendungen betroffen, die derzeit noch HFCKW als Treibmittel einsetzen.

Bei XPS-Hartschäumen hat ein Hersteller (BASF) seine Produktion vollständig auf den Einsatz von CO<sub>2</sub>/Ethanol als Treibmittel umgestellt. Die anderen Hersteller stellen ihre Produktion derzeit von H-FCKW auf H-FKW um. Ein weiterer Hersteller (DOW) stellt in geringem Umfang CO<sub>2</sub>-getriebene Schäume her. Die Umstellung auf CO<sub>2</sub> ist mit hohen Investitionsausgaben und bei großen Dicken des Dämmstoffes mit einer bis zu 10 % geringeren Wärmedämmleistung – die in der Regel durch etwas höhere Dämmstoffdicken ausgeglichen werden kann – verbunden. Die Wahl des Treibmittels durch die Hersteller hängt daher wesentlich von den gesetzten Rahmenbedingungen ab. Bei konservativer Schätzung, die den Mit-weiteren-Maßnahmen-Szenarios zugrundegelegt werden, kann von einer Fortschreibung des Statusquo ausgegangen werden. Der Einsatz weiter gehender Maßnahmen, zusätzliche Umstellung auf CO<sub>2</sub> als Treibmittel bei weiteren Herstellern, kann weitere deutliche Minderungen in der Größenordnung von 1 Mio. t CO<sub>2</sub> Äquivalente erschließen.

Bei Dosieraerosolen (Asthmasprays) werden die Abschlüsse freiwilliger Selbstverpflichtungen als sinnvoll angesehen.

### **(2) Maßnahmen zur Minderung von FKW-Emissionen**

Durch geeignete Maßnahmen ist es möglich, einen Rückgang der FKW-Emissionen (in t) gegenüber 1995 um ungefähr 35 % bis 2010 zu erreichen.

Die Abschätzung der voraussichtlichen Entwicklung der FKW-Emissionen basiert auf dem Forschungsbericht

**Tabelle 18: Maßnahmen zur Minderung der H-FKW-Emissionen**

Name des Instruments	erwarteter Effekt in 2010 Mio. t CO <sub>2</sub> Äquivalente gegenüber dem Mit- Maßnahmen-Szenario
<b>Stationäre Kälte</b> Wartungspflicht zur Verminderung der Leckageraten	3,6
<b>PU-Montageschäume</b> weitgehende Substitution des Treibmittels H-FKW durch Propan, Butan oder DME	2,6
<b>PU-Schaumprodukte</b> Verzicht auf die Einführung von H-FKW als Treibmittel, stattdessen Verwendung von Pentan, Cyclopentan oder Wasser (CO <sub>2</sub> )	0,2
<b>XPS-Hartschäume</b> teilweise Substitution des Treibmittels H-FKW durch CO <sub>2</sub> / Ethanol o.ä.	1,3 bis 2,3
<b>Dosieraerosole</b> Förderung des Marktanteils von Pulverinhalatoren für die Asthmatherapie	0,5

**Tabelle 19: Entwicklung der FKW-Emissionen (Angaben in t FKW)**

Sektoren	Ausgangswerte		Entwicklung im Mit-Maßnahmen- Szenario	
	1990	1995	2005	2010
Aluminiumproduktion	369	230	164	156
Halbleiterherstellung	15	23	114	181
Leiterplattenfertigung	3	3	3	3
Kältetechnik	0	2	0	0
CFC-Herstellung	10	0	0	0
Insgesamt	397	258	281	340

„Emissionen und Minderungspotenzial von H-FKW, FKW und SF<sub>6</sub> in Deutschland“.

Auf der Basis der mit der Primäraluminiumindustrie abgeschlossenen freiwilligen Selbstverpflichtung zur Reduktion von FKW-Emissionen aus der Aluminiumelektrolyse wird abgeschätzt, dass im Mit-Maßnahmen-Szenario die Emissionen aus diesem Sektor zwischen 1990 und 2010 um 58 % sinken werden. Die Emissionen aus der Halbleiterherstellung jedoch werden sich im selben Zeitraum mehr als verzehnfachen. Dieser starke Emissionsanstieg kompensiert die in der Aluminiumbranche erreichten Emissionsminderungen fast vollständig, sodass die FKW-Emissionen zwischen 1990 und 2010 lediglich um insgesamt 14 % zurückgehen.

Eine geeignete Option zur Bremsung der Emissionszunahme aus der Halbleiterindustrie stellt die Substitution des Ätzgases FKW durch NF<sub>3</sub> dar. Mit dieser Maßnahme ist es möglich, den Emissionsanstieg aus dieser Quelle auf weniger als die Hälfte zu begrenzen, da NF<sub>3</sub>, ebenfalls ein wirksames Treibhausgas, während des Prozesses weitgehend zersetzt und nicht im Abgas emittiert wird. Bezüglich der Selbstverpflichtung der Aluminiumindustrie wird festgestellt, dass das erste Minderungsziel (absolute Emissionen) bereits erreicht wurde (u. a. durch Kapazitätsstilllegungen). Währenddessen besteht zum zweiten Ziel (spezifische Emissionen) noch eine geringe Zieldifferenz, die durch weitere Prozessoptimierungen bzw. Modernisierungsmaßnahmen beseitigt werden kann.

**Tabelle 20: Maßnahmen zur Minderung der FKW-Emissionen**

Name des Instruments	Erwarteter Effekt in 2010 Mio. t CO <sub>2</sub> -Äquivalente gegenüber dem Mit-Maßnahmen-Szenario
<b>Halbleiterherstellung</b> Substitution der Ätzgase FKW durch NF <sub>3</sub>	1,3
Selbstverpflichtung der deutschen Primäraluminiumindustrie	- 58%
<b>Aluminiumproduktion</b> zusätzliche Modernisierungs-Maßnahmen und Prozessoptimierungen	0,1

**Tabelle 21: Entwicklung der SF<sub>6</sub>-Emissionen**

Sektoren	Ausgangswerte		Entwicklung im Mit-Maßnahmen- Szenario	
	1990	1995	2005	2010
Schallschutzscheiben	69	108	90	126
Autoreifen	65	110	30	30
Elektr. Betriebsmittel	11	25	28	29
Halbleiterproduktion	4	4	8	11
Sonstiges	7	7	8	8
Magnesiumgießereien	7	6	4	5
Insgesamt	163	260	168	209

**Tabelle 22: Maßnahmen zur Minderung der SF<sub>6</sub>**

Name des Instruments	erwarteter Effekt in 2010 Mio. t CO <sub>2</sub> -Äquivalente gegenüber dem Mit-Maßnahmen-Szenario
<b>Schallschutzscheiben</b> Ersatz der SF <sub>6</sub> -Technologie durch veränderte Glasaufbauten	1,0
<b>Autoreifen</b> Verwendungsverbot des Füllgases	0,7
Elektrische Betriebsmittel Selbstverpflichtung deutscher Schaltanlagenhersteller, -nutzer und SF <sub>6</sub> -Produzenten zu Emissionsbegrenzungs-Maßnahmen	

**Tabelle 23: Maßnahmen zur Minderung von NMVOC**

Maßnahmen	Minderungsbeitrag in Mio. t. NMVOC bis 2005 gegenüber 1990	<u>Minderungsbeitrag in</u> <u>Mio. t. NMVOC bis</u> <u>2010 gegenüber 1990</u>
Maßnahmen zur Minderung von FCKW und Halonen im Bereich Lösemittelverwendung, Industrieprozesse sowie Gewinnung und Verteilung von Brennstoffen (kann bei Bedarf differenziert werden)	Minderung gegenüber 1990 um 0,5 Mio. t = 32 %	

Deshalb wird im Mit-weiteren-Maßnahmen-Szenario angenommen, dass sämtliche in Deutschland produzierenden Aluminiumhütten technologisch auf den modernsten Stand der Technik gebracht und weitere Fortschritte in der Prozessoptimierung erreicht werden. (Siehe Tabelle 20)

### (3) Maßnahmen zur Minderung von SF<sub>6</sub>-Emissionen

Durch Maßnahmen ist es möglich, einen Rückgang der SF<sub>6</sub>-Emissionen gegenüber 1995 um ungefähr 50 % bis 2010 zu erreichen.

Die Abschätzung der voraussichtlichen Entwicklung der SF<sub>6</sub>-Emissionen basiert auf dem Forschungsbericht „Emissionen und Minderungspotenzial von H-FKW, FKW und SF<sub>6</sub> in Deutschland“.

Nach den Annahmen des „Mit-Maßnahmen-Szenario“ sinken die SF<sub>6</sub>-Emissionen zwischen 1995 und 2005 um 35 %. Danach würden sie bis 2010 und darüber hinaus wieder kräftig ansteigen. Die Ursache hierfür sind in erster Linie Entsorgungsemissionen aus Schallschutzfenstern am Ende ihrer Lebensdauer. Dieses Szenario geht davon aus, dass es aufgrund der bestehenden Selbstverpflichtung von Schaltanlagenherstellern, -anwendern und SF<sub>6</sub>-Produzenten, welche auf einen geschlossenen Stoffkreislauf zielt, zu keinen Entsorgungsemissionen aus ausgesonderten Schaltanlagen kommt. Darüber hinaus berücksichtigt das Szenario den rückgängigen Bedarf von SF<sub>6</sub> als Füllgas für Autoreifen, welcher aus verbesserter Umweltinformation resultiert. Im Ergebnis der bisher umgesetzten Maßnahmen sinken die SF<sub>6</sub>-Emissionen zwischen 1995 und 2010 um insgesamt 20 %.

Für die Hauptemissionsquellen von SF<sub>6</sub> werden als weitere Maßnahmen ein gesetzlich geregeltes Verwendungsverbot vorgeschlagen. SF<sub>6</sub> in Autoreifen kann ohne Qualitätsverlust durch ein ständig verfügbares Substitut (Luft) ersetzt werden. Die Einhaltung eines durch Bau Normen geforderten Schallschutzes kann anstelle durch SF<sub>6</sub> auch durch alternative Fenstertechnologien erreicht werden. Entsprechende Studien bzw. Erfahrungen aus anderen europäischen Staaten belegen dies eindeutig. In Abwägung zu den Umweltrisiken hinsichtlich des Klimas erscheint ein Verwendungsverbot für beide Anwendungen verhältnismäßig.

## V. Politiken und Maßnahmen zum Klimaschutz in Deutschland (seit Ende 1998)

### VI. Hintergründe und Ausgangslage

#### VI.1 Auftrag und Historie

Die in diesem Jahrhundert beobachtete globale Erwärmung wird auf eine Verstärkung des natürlichen Treibhauseffektes, hervorgerufen durch die zunehmende Freisetzung klimawirksamer Gase in Folge menschlichen Handelns, zurückgeführt. Der Treibhauseffekt beruht auf

physikalischen Gesetzen. Trotz der prinzipiellen unstrittigen physikalischen Zusammenhänge und Hintergründe erweist sich das klimatische Gesamtsystem dennoch als äußerst kompliziert. Die Wechselwirkungen zwischen Atmosphäre, Hydrosphäre und Biosphäre sind vielfältig und komplex. Es existieren eine ganze Reihe positiver, wie negativer Rückkopplungsprozesse. Dies kann wegen des hochgradig nichtlinearen Charakters des Klimasystems zu überraschenden und plötzlichen Entwicklungen führen, wie die Vergangenheit gezeigt hat. Wegen der nicht vollständig aufgeklärten natürlichen Variabilität der Klimaphänomene, die verschiedene Zeitskalen umfasst, kann die künftige Entwicklung des globalen Klimas nur unter verschiedenen Annahmen vorhergesagt werden. Eine vom Menschen angestoßene Änderung des Systems kann aber zu sich selbst verstärkenden Prozessen mit dramatischen Auswirkungen führen. Ein Beispiel ist das mögliche Umkippen von Meeresströmungen wie etwa des Golfstroms, das dramatische Auswirkungen für Europa hätte.

Das wichtigste verfügbare Instrument der Wissenschaft zur Abschätzung künftiger Entwicklungen sind Modellrechnungen auf der Basis gekoppelter Klimamodelle. Derartige Modellbetrachtungen kommen übereinstimmend zu dem Resultat, dass bei Anhalten der derzeitigen globalen Emissionstrends bis zum Ende des Jahrhunderts mit Temperaturzunahmen von durchschnittlich ca. 2° C mit einer Bandbreite von 1,0° C bis 3,5° C zu rechnen ist. Dies mag geringfügig erscheinen, ist aber daran zu messen, dass die Temperaturdifferenz (in der anderen Richtung) zur letzten Eiszeit lediglich etwa 5 bis 6 °C betrug und dass die Entwicklung nicht im Jahre 2100 stehen bleibt. Besonders problematisch ist die vergleichsweise hohe Geschwindigkeit der Veränderung, die zahlreichen Spezies wenig Möglichkeiten zur Anpassung gibt. Auch berücksichtigen diese Modellprojektionen noch nicht die Möglichkeit nichtlinearer Entwicklungen und Rückkopplungen, die zu weit dramatischeren und schnelleren Änderungen führen können.

Inzwischen konnte z. B. durch die Einbeziehung von Sulfataerosolen und realitätsnäheren Emissionsentwicklungen in die Modellierung eine sehr viel bessere Übereinstimmung zwischen Messung und Modell erzielt werden, insbesondere werden auch räumliche Muster (Land, See-Verteilung) und das Vertikalprofil zutreffender wiedergegeben. Mittlerweile ist es sogar möglich, die letzte Eiszeit modellmäßig zu berechnen.

Das Vertrauen in die Verlässlichkeit der Modellresultate ist durch diese Entwicklungen deutlich gestiegen.

Der Zwischenstaatliche Ausschuss für Klimaänderungen (IPCC) kam in seinem zweiten Bericht (1996) zu dem Ergebnis: „Die Abwägung der wissenschaftlichen Erkenntnisse legt einen erkennbaren menschlichen Einfluss auf das globale Klima nahe. Die bisher beobachteten globalen Temperaturerhöhungen von 0,3 bis 0,6° C in den letzten 100 Jahren ist mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht völlig auf natürliche Ursachen zurückzuführen.“

**Tabelle 24: Politiken und Maßnahmen zur Verminderung von Treibhausgasemissionen seit Herbst 1998**

Nr.	Bezeichnung der Maßnahme	Minderung von Treibhausgasemissionen bis 2005 gegenüber 1990	Minderung von Treibhausgasemissionen bis 2010 gegenüber 1990	Umsetzungszeitpunkt
<b>Querschnittsorientierte Maßnahmen</b>				
1	Ökologische Steuerreform	10 Mio. t CO <sub>2</sub>	20 Mio. t CO <sub>2</sub>	Laufendes Vorhaben
2	Selbstverpflichtung der Bundesregierung zur CO <sub>2</sub> -Minderung			
3	100 Mio. DM jährlich (2001 – 2003) Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben im Bereich von klima- und umweltschonenden Energieformen, insbesondere von Brennstoffzellen	Zur Zeit nicht quantifizierbar		
4	Ausweitung von Information, Beratung, Aus- und Fortbildung in Abstimmung mit anderen Akteuren			Laufendes Vorhaben
5	Kampagne des BMU (Klimaschutz in privaten Haushalten und im Kleinverbrauch“			Laufendes Vorhaben
6	Einrichtung eines Arbeitskreises „Emissionsinventare“ der IMA „CO <sub>2</sub> -Reduktion“			2000
<b>Private Haushalte</b>				
4	Energieeinsparverordnung (EnEV)	4 Mio. t		Herbst 2000
5	Verbesserter Vollzug der energiesparrechtlichen Verordnung durch die Länder	Nicht quantifizierbar	Nicht quantifizierbar	Ab Herbst 2000
6	Förderungsprogramm zur Energieeinsparung im Gebäudebestand einschließlich der Durchführung von Energiediagnosen	5 - 7 Mio. t		Januar 2001
7	Weiterentwicklung und Ausdehnung der Ökozulagen bei der Wohneigentumsförderung			
8	Energieverbrauchskennzahlen für Gebäude im Rahmen der EnEV	nicht quantifizierbar		
9	EU-weite Höchstverbrauchsstandards für stromintensive Haushaltsgeräte sowie stand-by			
10	Maßnahmen im Bereich Stromverbrauch sowie insbesondere Stand-by-Verbrauch von Elektro- und Elektronikgeräten in Haushalten und Büros; Selbstverpflichtungen bzw. Verschärfung und Ausweitung des Energieverbrauchskennzeichnungsgesetzes	5 Mio. t		Mitte 2000
11	Förderung grünen Stroms			laufendes Vorhaben
12	Fortführung der von den Banken des Bundes bereitgestellten Kreditprogramme für mindestens fünf Jahre			Oktober 2000
13	Kampagne „Klimaschutz in privaten Haushalten“			Juli 2000



noch Tabelle 24:

Nr.	Bezeichnung der Maßnahme	Minderung von Treibhausgasemissionen bis 2005 gegenüber 1990	Minderung von Treibhausgasemissionen bis 2010 gegenüber 1990	Umsetzungszeitpunkt
<b>Querschnittsorientierte Maßnahmen</b>				
14	Forcierte Marktdurchdringung modernster Haustechnik wie Brennwertkessel, Klein-BHKW's, Brennstoffzelle, Anschluss an Nah- und Fernwärmeversorgungssysteme, Mess- und Regeltechnik, energieeffiziente Haushaltsgeräte, Kommunikationstechnik und Unterhaltungselektronik			
15	Intensivierung der Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsanstrengungen			
16	Förderung des Erdgaseinsatzes	3,1 Mio. t CO <sub>2</sub>		laufendes Vorhaben
<b>Verkehr</b>				
17	Luftverkehr – Emissionsorientierte Abgaben – Bessere Abstimmung im Flugverkehr/reibungslosere Flugsicherung und Flugüberwachung	1 Mio. t		2001
18	Umwandlung der Kilometerpauschale in eine verkehrsmittelunabhängige Entfernungspauschale	derzeit nicht quantifizierbar	derzeit nicht quantifizierbar	ab 01.01.2001
19	Ökologische Steuerreform	6-8 Mio. t (Minderungsbeitrag als Gesamtsumme im Bereich „querschnittsorientierte Maßnahmen“ erfasst)		
20	Förderung schwefelarmer Kraftstoffe (Steuerpräferenz im Rahmen der Mineralölsteuer)	2 – 5 Mio. t <sup>30</sup>		
21	Integrierte Verkehrsplanung	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar	
22	Verkehrswirtschaftliche Energiestrategie		1 – 2 Mio. t <sup>31</sup>	
23	Zusätzliche Haushaltsmittel für Investitionen in die Schieneninfrastruktur im Umfang von insgesamt 6 Mrd. DM im Rahmen des Zukunftsinvestitionsprogramms	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar	Ab 2001
24	Verstärkter Einsatz von Verbrauchsanzeigen; Verwendung von Leichtlaufölen und Leichtlaufreifen in neu zugelassenen Pkw	3 bis 5,5 Mio. t	11 Mio. t	

<sup>30</sup> Abschätzung der deutschen Automobilindustrie. Minderungsangabe bereits weitestgehend in der freiwilligen Vereinbarung der Automobilindustrie enthalten.

<sup>31</sup> Abschätzung der deutschen Automobilindustrie.

noch Tabelle 24:

Nr.	Bezeichnung der Maßnahme	Minderung von Treibhausgasemissionen bis 2005 gegenüber 1990	Minderung von Treibhausgasemissionen bis 2010 gegenüber 1990	Umsetzungszeitpunkt
<b>Querschnittsorientierte Maßnahmen</b>				
25	Anti-Stau-Programm 2003 – 2007	0,5 Mio. t	nicht quantifizierbar	
26	Förderung kraftstoffsparender Fahrzeuge im Rahmen der Kraftfahrzeugsteuer	1 Mio. t		
27	Streckenabhängige Autobahnbenutzungsgebühr für LKW/Schwerlastabgabe	5,0 Mio. t		2003
28	Überarbeitung des Bundesverkehrswegeplans 1992	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar	2001
29	CO <sub>2</sub> -Minderung bei neuen Kfz/freiwillige Vereinbarung der Automobilindustrie	4,0 -7,0 Mio. t	10 Mio. t <sup>32</sup>	2000
30	Berücksichtigung von Klimaschutzanliegen bei der Siedlungs- und Landschaftsplanung	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar	2001
31	Nutzung alternativer Treibstoffe wie Erdgas, Wasserstoff, Methanol			2000 – 2010
32	Telematik und Flottenmanagementsysteme	3 Mio. t		
33	Aufhebung der Umsatzsteuerbefreiung im grenzüberschreitenden Luftverkehr	nicht quantifizierbar		langfristig anzustreben
34	Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar	laufendes Vorhaben
35	Informations- und Aufklärungsmaßnahmen (z.B. allgemeine Schulung zu einer energiesparenden Fahrweise)	5,0 Mio. t		2000
36	Umsetzung des Berichts der Bundesregierung zur Förderung des Fahrradverkehrs vom 23.05.2000	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar	
37	Verbesserung und Schaffung von Voraussetzungen für einen energiesparenden Verkehrsträgermix			
38	Schaffung von Güterverkehrs- und Güterverteilzentren / Vermeidung von Leerfahrten im Güterverkehr	nicht quantifizierbar	nicht quantifizierbar	laufendes Vorhaben
<b>Industrie</b>				
39	Förderung von Contracting	1 Mio. t CO <sub>2</sub>		
40	Energiediagnosen insbesondere bei KMU			
41	Weiterentwicklung der „Erklärung der deutschen Wirtschaft zur Klimavorsorge“	10	10 Mio. t CO <sub>2</sub> + 10 Mio. t CO <sub>2</sub> -Äquivalente	Herbst 2000
42	Erklärung des ZVEI zu Elektroanwendungen	1,5 – 2,0 Mio. t		

<sup>32</sup> Abschätzung der deutschen Automobilindustrie auf Grundlage der Selbstverpflichtung der europäischen Automobilhersteller (ACEA), die mittlere CO<sub>2</sub>-Emissionen neuer PKW auf 140 g/km bis zum Jahr 2008 zu reduzieren. Dieser Betrag stellt die untere Grenze des erzielbaren CO<sub>2</sub>-Minderungsbeitrags dar, da das Ziel der Bundesregierung darin besteht, eine Minderung der durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen neuzugelassener PKWs bis spätestens 2010 auf 120g CO<sub>2</sub>/km zu erreichen.

noch Tabelle 24:

Nr.	Bezeichnung der Maßnahme	Minderung von Treibhausgasemissionen bis 2005 gegenüber 1990	Minderung von Treibhausgasemissionen bis 2010 gegenüber 1990	Umsetzungszeitpunkt
<b>Querschnittsorientierte Maßnahmen</b>				
43	KWK-Langfristprogramm/Einführung einer Quotenregelung bis spätestens Mitte 2001*	In einer Größenordnung von 10 Mio. t CO <sub>2</sub>	23 Mio. t CO <sub>2</sub>	spätestens bis Mitte 2001
44	Angebot „grünen“ Stroms	1-1,5 Mio. t CO <sub>2</sub>		
45	Verbesserung der Kreditprogramme ERP, DtA und KfW			Bis Ende 2000
46	Aktivitäten in den Bereichen Information, Beratung, Aus- und Fortbildung			
47	Energieeinsparverordnung im Bereich Industrie und Kleinverbrauch	bis zu 6 Mio. t CO <sub>2</sub>		Herbst 2000
48	Anhebung der Wirkungsgrade von sogenannten Nebenaggregaten	2 Mio. t		
<b>Energiewirtschaft</b>				
49	Weiterentwicklung der Selbstverpflichtungserklärung der deutschen Wirtschaft zur Klimavorsorge	in der Industrie mit erfasst	in der Industrie mit erfasst	Mitte 2000
50	Forcierter Zubau von erdgasgefeuerten GuD-Kraftwerken	5 – 10 Mio. t CO <sub>2</sub>	15-20 Mio. t CO <sub>2</sub>	2000 – 2010
51	KWK-Soforthilfeprogramm	Keine zusätzlichen Effekte / Erhaltung der vorhandenen Strukturen		April 2000
52	KWK-Langfristprogramm/ Einführung einer Quotenregelung bis spätestens Mitte 2001*	In einer Größenordnung von 10 Mio. t CO <sub>2</sub>	23 Mio. t CO <sub>2</sub>	bis spätestens Mitte 2001)
53	Contracting und andere Energiedienstleistungen	2 Mio. t CO <sub>2</sub>	5 Mio. t CO <sub>2</sub>	laufendes Vorhaben
54	Grubengasnutzung im Steinkohlebergbau			laufendes Vorhaben
55	Verminderung der Methanverluste bei der Gewinnung und dem Transport von Erdgas			laufendes Vorhaben
<b>Erneuerbare Energien</b>				
56	Erneuerbare-Energien-Gesetz darunter: Biomasseverordnung (zusätzliche Effekte aufgrund CH <sub>4</sub> -Minderung durch Klärgas-, Deponiegas-, Biogas- und Grubengasnutzung)	10 Mio. t nicht exakt quantifizierbar	15 Mio. t nicht exakt quantifizierbar	laufendes Vorhaben Mitte 2000
57	Markteinführungsprogramm für erneuerbare Energien	2,5 Mio. t	6,0 Mio. t	laufendes Vorhaben
58	100 000-Dächer-Photovoltaikprogramm	0,2 Mio. t	0,2 Mio. t	laufendes Vorhaben
59	Verbesserung von Information und Beratung	nicht exakt quantifizierbar	nicht exakt quantifizierbar	laufendes Vorhaben
60	Solarkampagne 2000			laufendes

\* Die in diesen Zeilen enthaltenen Minderungsbeiträge beziehen sich auf beide Sektoren und dürfen daher nicht addiert werden.

noch Tabelle 24:

Nr.	Bezeichnung der Maßnahme	Minderung von Treibhausgasemissionen bis 2005 gegenüber 1990	Minderung von Treibhausgasemissionen bis 2010 gegenüber 1990	Umsetzungszeitpunkt
<b>Querschnittsorientierte Maßnahmen</b>				
<b>Abfallwirtschaft</b>				
61	Maßnahmen im Bereich Siedlungsabfälle	15 Mio. t CO <sub>2</sub> -Äquivalent	20 Mio. t CO <sub>2</sub> -Äquivalente	Abschluss 2005
<b>Landwirtschaft</b>				
62	Ausweitung des ökologischen Landbaus			
63	Pflege und Erhaltung bestehender Wälder / Erstaufforstung (CO <sub>2</sub> -Senke)	(30 Mio. t CO <sub>2</sub> -Einbindung)	(30 Mio. t CO <sub>2</sub> -Einbindung)	laufendes Vorhaben
64	Biogas in der Landwirtschaft	0,7 Mio. t	1,4 Mio. t	

In diesem Kontext ist darauf hinzuweisen, dass auch die statistische Analyse der gemessenen Temperaturdaten ein signifikantes Signal für bereits eingesetzte Änderungen erkennen lässt. Insbesondere die globale Temperaturentwicklung der letzten 25 Jahre lässt sich nicht allein mit natürlichen Einflüssen erklären. Die Bewertung der aktuellen wissenschaftlichen Ergebnisse im Rahmen des kurz vor seinem Abschluss stehenden dritten IPCC-Sachstandsbericht untermauern diese Aussagen weiter.

Seit 1995 hat sich auch die sonstige Indizienlage weiter verfestigt. Nachfolgend sind nur einzelne Beispiele aufgeführt, die auf eine Klimaveränderung bzw. auf die Auswirkungen einer globalen Erwärmung hinweisen:

- Auftreten von sieben der zehn weltweit wärmsten Jahre der letzten 100 Jahre nach 1989
- Rückgang der Gletschermasse in nahezu allen Gletscherregionen
- Rückgang des Eisvolumens der Arktis innerhalb der letzten Jahrzehnte um nahezu 40 %. Das Messen der Eisdecke mittels Echolotung hat ergeben, dass die mittlere Eisdicke innerhalb kürzester Zeit von 3,10 m auf 1,80 m zurückgegangen ist.
- Deutliche Verkleinerung der Permafrostbedingungen in Alaska.
- Zunahme der relativ milden Winter in Europa. Dies begünstigt das Auftreten von Stürmen, wie im Winter 1999/2000 die Orkane „Lothar“ und „Martin“.
- Reaktion der Biosphäre: Verlängerung der Vegetationsperioden und damit verbundene Verschiebung der Kohlenstoffbilanzen. Dies kann nach den Berechnungen des Hadley-Center (Großbritannien) dazu führen, dass der brasilianische Urwald von einer CO<sub>2</sub>-Senke zu einer CO<sub>2</sub>-Quelle wird.
- Ausbreitung von Krankheiten in Gebieten, in denen diese Krankheiten zuvor unbekannt waren.

Es ist dennoch nicht leicht, den lückenlosen Nachweis dafür zu erbringen, dass menschliches Handeln die Ursa-

che für die Erwärmung darstellt, auch wenn die Muster der Veränderungen mit Resultaten der Modellrechnungen weitgehend übereinstimmen. Der Grund für die dargestellte Schwierigkeiten besteht darin, dass die natürliche Variabilität des Klimas nur unzureichend erforscht ist. Ungeachtet dessen ist die Evidenz, dass in Sachen Klima derzeit Ungewöhnliches geschieht, nachdrücklich angestiegen. Zur Klärung der Wechselbeziehung zwischen natürlicher Klimavariabilität, wie sie in der Erdvergangenheit untersucht werden kann, und der anthropogenen Beeinflussung des globalen Klimas unterstützt die Bundesregierung die deutsche Klimaforschung mit dem Ziel, hierdurch die Bewertung der Klimaentwicklung noch verlässlicher zu machen und daraus Orientierungs- und Handlungswissen abzuleiten.

Im Falle einer globalen Klimaänderung ist das mögliche Schadensausmaß sehr hoch. Es wäre daher grob fahrlässig, dem nicht durch vorsorgendes Handeln so früh wie möglich Rechnung zu tragen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass selbst bei Stabilisierung der globalen Emissionen auf dem gegenwärtigen Niveau die atmosphärische Konzentration von CO<sub>2</sub> und anderen Treibhausgasen ständig weiter ansteigen wird und sich das Klima entsprechend verändern würde. Unter der obigen Annahme läge die CO<sub>2</sub>-Konzentration Ende des gegenwärtigen Jahrhunderts bei rund 550 ppm und bis 2200 bei über 700 ppm.

Um die atmosphärische Konzentration und damit die Klimaänderung auf ein vertretbares Niveau (die Europäische Union schlägt 550 ppm vor) zu stabilisieren, wäre eine Minderung der weltweiten Emissionen auf etwa die Hälfte des heutigen Wertes bis zur zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts erforderlich. Dies wird nur im Rahmen einer international abgestimmten Strategie möglich sein. Entscheidend ist nicht nur das Niveau der Konzentration, sondern der Grad der Erwärmung und die Geschwindigkeit der Klimaänderung, da diese die Anpassungsfähigkeit von Menschen und Ökosystemen bestimmt. Entsprechend den Gutachten des WBGU zur Klimapolitik (WBGU, 1995, 1997) bedeutet eine Erwärmungsrate um

0,2 Grad Celsius pro Dekade (in 100 Jahren Erwärmung um 2 Grad Celsius gegenüber der vorindustriellen Zeit) in jedem Fall eine Klimaänderung, die keineswegs als tolerabel angesehen werden kann. Der Abstand zur Leitplanke der maximalen Erwärmung beträgt heute nur noch 1,3 Grad Celsius.

Die verschiedenen Treibhausgase sind im Hinblick auf ihre jeweilige Treibhauswirksamkeit (GWP= global warming potential) äußerst unterschiedlich zu beurteilen. Hauptsächliche Maßstäbe zur Bewertung der einzelnen Treibhausgase sind in diesem Zusammenhang die Lebensdauer der Gase in der Atmosphäre und ihre Treibhauswirksamkeit. International hat man sich darauf geeinigt, die Treibhauswirksamkeit bezogen auf das hauptsächlichste Treibhausgas Kohlendioxid für einen Zeitraum von 100 Jahren auszudrücken (CO<sub>2</sub>-Äquivalente nach IPCC). Die nachfolgende Tabelle gibt die entsprechenden Bewertungen wieder:

## VI.2 Datengrundlagen und Emissionstrends

Nachfolgend werden die Angaben für die direkten Treibhausgase Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>), Distickstoffoxid (Lachgas, N<sub>2</sub>O), wasserstoffhaltige Fluorkohlenwasserstoffe (HFC), perfluorierte Fluorkohlenwasserstoffe (PFC) und Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>) zusammengestellt. Ein weiteres wichtiges Treibhausgas ist Ozon, das aber nicht als solches emittiert wird, sondern sich durch photochemische Reaktionen in der Atmosphäre aus Vorläufersubstanzen bildet. Daher werden die Emissionen der Vorläufer-Gase Stickoxide (NO<sub>x</sub>), Kohlenmonoxid (CO) und flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC) als indirekte Treibhausgase mit in die Übersichten aufgenommen. Weiterhin werden Angaben zur Emission des Aerosolbildners Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) vorgelegt. Daten werden für die Jahre 1990 bis 1998, in einzelnen Fällen sogar bis 1999 berichtet. Die Daten der letzten 5 Jahre beruhen dabei auf fundierten Schätzun-

**Tabelle 25: Lebensdauer sowie GWP-Werte massenbezogen und bezogen auf einen Zeithorizont von 100 Jahren (typischer Unsicherheitsbereich +/- 35 % nach 2. Sachstandsbericht des IPCC, Arbeitsgruppe I, Dezember 1995)**

Treibhausgas	Lebensdauer in Jahren	Treibhausgaspotenzial
Kohlendioxid	50-200	1
Methan	12,23	21
Lachgas	120	310
HFC-23	264	11.700
HFC-32	5,6	650
HFC-41	3,7	150
HFC-43-10	17,1	1.300
HFE-125	32,6	2.800
HFE-134	10,6	1.000
HFE-134a	14,6	1.300
HFC-152a	1,5	140
HFC-143	3,8	300
HFC-143a	48,3	3.800
HFC-227ea	36,5	2.900
HFC-236fa	209	6.300
HFC-245ca	6,6	560
Chloroform	0,51	5
Methylenchlorid	0,46	9
Schwefelhexafluorid	3.200	23.900
Perfluormethan	50.000	6.500
Perfluorethan	10.000	9.200
Perfluorpropan	2.600	7.000
Perfluorbutan	2.600	7.000
Perfluorpentan	4.100	7.500
Perfluorhexan	3.200	7.400
Perfluorcyclobutan	3.200	8.700
Trifluorjodmethan	<0,005	<1

<sup>1</sup> Der GWP-Wert von Methan enthält indirekte Effekte der troposphärischen Ozonbildung und der stratosphärischen Wasserdampfbildung.  
Quelle: 2. Sachstandsbericht der Arbeitsgruppe I des IPCC, Dezember 1995.

gen. Die Daten für die fluorierten Verbindungen (HFC, PFC und SF<sub>6</sub>) wurden entsprechend den neuesten wissenschaftlichen Veröffentlichungen<sup>33</sup>, ergänzt.

Hinsichtlich der Prognose für die Treibhausgase wurde aus Mitteln des BMU für die Entwicklung der Treibhausgase eine Aktualisierung der mit dem „Zweiten Bericht der Regierung der Bundesrepublik Deutschland nach dem Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen“ vorgelegten Emissionsschätzungen vorgenommen. Die Annahmen, die den Prognosen zugrunde liegen, sind im zweiten Nationalbericht ausführlich beschrieben.

Einen Überblick über die Entwicklung der Gesamtemissionen der hier betrachteten Treibhausgase für den Zeit-

raum 1990 bis 1998 bzw. 1999 enthält die nachfolgende Tabelle 26.

In den Jahren zwischen 1990 und 1998 verminderten sich die Emissionen in Deutschland für die meisten hier betrachteten direkten und indirekten Treibhausgase deutlich (siehe Zusammenstellung und Tabellen 1 bis 3). Dieser Entwicklung stehen steigende Emissionstrends bei den HFC und bei SF<sub>6</sub> entgegen.

Aufgrund des wachsenden Einsatzes als Ersatz für die die Ozonschicht schädigenden und treibhauswirksamen voll- und teilhalogenierten Fluorkohlenwasserstoffe stiegen die H-FKW-Emissionen zwischen 1990 und 1998 auf mehr als das 14-fache an.

Die SF<sub>6</sub>-Emissionen stiegen in diesem Zeitraum um fast 50 %. Ursache für diese Entwicklung ist der vermehrte Einsatz von SF<sub>6</sub> als Füllgas für Schallschutzfenster und Autoreifen.

<sup>33</sup> Schwarz, W.; Leisewitz, A.: Emissionen und Minderungspotenziale von HFKW, FKW und SF<sub>6</sub> in Deutschland. UBA-Forschungsbericht 298 41 256. Berlin 1999.

**Tabelle 26: Zusammenstellung der Gesamtemissionen von Treibhausgasen**

	1990	1991	1992	1993	1994	1995*	1996*	1997*	1998*	1999
CO <sub>2</sub>	1.014.500	976.950	927.308	917.268	904.112	902.868	923.928	892.670	886.499	859.000
CH <sub>4</sub>	5.571	5.013	4.654	4.267	4.022	3.892	3.555	3.564	3.555	
N <sub>2</sub> O	225	218	223	214	216	217	223	207	163	
HFC	200	200	302	1.665	1.942	2.135	2.435	2.884	2.884	
CF <sub>4</sub>	355	308	278	260	214	224	221	171	171	
C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	42	38	36	35	31	32	39	42	42	
C <sub>3</sub> F <sub>8</sub>	0	0	0	0	0	2	5	8	8	
SF <sub>6</sub>	163	182	204	226	242	261	243	238	238	
CO <sub>2</sub> Äquivalente <sup>≠</sup>	1.210.049	1.158.721	1.103.656	1.084.378	1.066.850	1.063.000	1.077.878	1.042.318	1.022.346	
NO <sub>x</sub> (als NO <sub>2</sub> )	2.709	2.501	2.311	2.198	2.042	1.986	1.918	1.846	1.780	
NMVOG	3.225	2.798	2.540	2.327	2.158	1.978	1.858	1.777	1.703	
CO	11.219	9.514	8.351	7.706	7.066	6.692	6.284	5.872	5.425	
SO <sub>2</sub>	5.321	3.996	3.307	2.945	2.473	2.094	1.477	1.360	1.290	

Angaben in Gg (für HFC, PFC und SF<sub>6</sub> in Mg).

<sup>≠</sup> = für direkte Treibhausgase, entsprechend IPCC-Guidelines.

\* = vorläufige Angaben.

**Tabelle 27: Entwicklung der Gesamtemissionen von Treibhausgasen jeweils gegenüber dem Vorjahr (Änderungen zum Vorjahr in %)**

	Ausgangswert 1990 in Gg	Veränderungen gegenüber dem Vorjahr									Veränd. 1990 zu 1998 bzw. 1999
		1991	1992	1993	1994	1995*	1996*	1997*	1998*	1999	
CO <sub>2</sub>	1.014.500	-3,7	-5,1	-1,1	-1,4	-0,1	2,3	-3,4	-0,7	-3,1	-15,3*
CH <sub>4</sub>	5.571	-10,0	-7,2	-8,3	-5,7	-3,2	-8,7	0,3-	-0,3		-36,2
N <sub>2</sub> O	225	-3,1	2,3	-4,0	0,9	0,5	2,8	-7,2	-21,3		-27,6
HFC	200	0,0	51,0	451,3	16,6	9,9	14,1	18,4	0,0		1342,0
CF <sub>4</sub>	355	-13,2	-9,7	-6,5	-17,7	4,7	-1,3	-22,6	0,0		-51,8
C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	42	-9,5	-5,3	-2,8	-11,4	3,2	21,9	7,7	0,0		0,0
C <sub>3</sub> F <sub>8</sub>	0						150,0	60,0	0,0		—
SF <sub>6</sub>	163	11,7	12,1	10,8	7,1	7,9	-6,9	-2,1	0,0		46,0
CO <sub>2</sub> -Äquiva- lente#	1.210.049	-4,2	-4,8	-1,7	-1,6	-0,4	1,4	-3,3	-1,9		-15,5
NO <sub>x</sub> (als NO <sub>2</sub> )	2.709	-7,7	-7,6	-4,9	-7,1	-2,6	-3,4	-3,8	-3,6		-34,3
NMVOC	3.225	-13,2	-9,2	-8,4	-7,3	-8,3	-6,1	-4,4	-4,2		47,2
CO	11.219	-15,2	-12,2	-7,7	-8,3	-5,3	-6,1	-6,6	-7,6		-51,6
SO <sub>2</sub>	5.321	-24,9	-17,2	-10,9	-16,0	-15,3	-29,5	-7,9	-5,1		-75,8

Angaben in Gg (für HFC, PFC und SF6 in Mg)

# = für direkte Treibhausgase

\* = vorläufige Angaben

**Tabelle 28: Entwicklung der Treibhausgasemissionen pro Einwohner und Jahr in Deutschland von 1990 bis 1999**

		1990			1995			1998	1999
		Deutschland	Alte Bundesländer	Neue Bundesländer	Deutschland	Alte Bundesländer	Neue Bundesländer	Deutschland	Deutschland
CO <sub>2</sub>	t	12,8	11,2	18,9	10,9	10,9	11,2	10,8	10,2
temperaturbereinigt	t	12,8	-	-	10,8			10,7	10,5
CH <sub>4</sub>	kg	69,6	68,8	72,6	57,9	54,9	70,6	43,3	
N <sub>2</sub> O	kg	2,8	2,9	2,7	2,7	2,9	2,0	2,0	
NO <sub>x</sub> (als NO <sub>2</sub> )	kg	33,7	31,2	43,6	23,6	23,2	25,3	21,7	
CO	kg	137,5	119,2	210,5	85,0	82,4	95,8	66,1	
NMVOC	Kg	40,0	35,3	58,8	24,2	25,2	20,7	20,8	
SO <sub>2</sub>	Kg	66,3	13,9	272,1	26,0	8,9	99,4	15,7	

Insgesamt konnte die Freisetzung von Treibhausgasen in Deutschland seit 1990 überaus deutlich vermindert werden. Die in CO<sub>2</sub>-Äquivalente umgerechnete Gesamtemission sank zwischen 1990 und 1998 um 15,6 %. Berücksichtigt man den sehr deutlichen Emissionsrückgang der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Jahre 1999, so minderten sich die in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten umgerechneten Gesamtemissionen sogar um 18,5 %. Damit befindet sich Deutschland nur

noch 2,5 Prozentpunkte von seiner im Rahmen der 1998 abgestimmten EU-Lastenverteilung gegebenen Zusage (Minderung der sechs „Kyoto-Gase“ in der Verpflichtungsperiode 2008/2012 um 21 %) entfernt.

Für die Umrechnung wurden die im Second Assessment Report des IPCC für die einzelnen Stoffe veröffentlichten GWP-Werte (Global Warming Potential) verwendet (Siehe Tabelle 28).

Betrachtet man die spezifischen Emissionen pro Kopf der Bevölkerung, so lassen sich naturgemäß auch hier deutliche Emissionsminderungen nachweisen. Die prozentualen Minderungen bewegen sich zwischen beachtlichen minus 15,6 % und minus 76,5 %.

## Emissionsszenarien

### (1) Grundlage der Emissionsszenarien

Prognosen und Szenarien sind unverzichtbare Hilfsmittel, um für eine Klimaschutzstrategie eine Vorstellung vom künftig Möglichen zu bekommen und die Auswirkungen möglicher Maßnahmen abschätzen zu können. In der politischen Diskussion geht allerdings immer wieder verloren, dass es kein gesichertes Zukunftswissen gibt und dass Szenarien nicht mehr sein können als „Wenn-dann-Aussagen“. Jede Prognose ist eng an ermittelte zukunftsorientierte „wahrscheinliche“ Entwicklung geknüpft, die Aussage eines jeden Szenarios hängt von den gesetzten Prämissen ab. Das bedeutet: Je nach Annahmen über die weitere Entwicklung der ökonomischen, demographischen und politischen Randbedingungen sowie je nach Einschätzung der energieverbrauchsrelevanten Wirkungszusammenhänge sind gleichzeitig immer mehrere, in sich konsistente und widerspruchsfreie Beschreibungen der Zukunft möglich. In Zahlen dargestellte Ergebnisse von Prognosen und Szenarien sind Projektionen.

Die Ermittlung von Emissionsprojektionen in die Zukunft ist methodisch geprägt von Wirkungsanalysen im Zusammenhang mit Einzelmaßnahmen und einer integrierten Betrachtungsweise der gebündelten Wirkung von Maßnahmen und Politiken. Je länger die Projektionszeiträume werden, umso mehr muss sich dabei auf numerische Modelle, die naturgemäß nur eine eingeschränkte Sicht auf die Realität abbilden können, gestützt werden. Denn wegen der auf der Zeitachse zunehmend unscharf werdenden Rahmenbedingungen führen Wirkungsanalysen zu Einzelmaßnahmen nicht mehr zu verlässlichen Aussagen. Die Projektionen wurden nur für die sechs Kyoto-Gase durchgerechnet.

Seit 1990 wird in Deutschland die Klimaschutzstrategie der Bundesregierung durch die Umsetzung von Maßnahmenbündeln, die auf jeden Energieverbrauchersektor wirken, fortentwickelt. Methodisch werden dabei in Wirkungsanalyse und Modellrechnungen im Wesentlichen „technisch“ definierte Handlungsfelder ausgewiesen, die noch nichts darüber aussagen, auf welche Weise die konkreten Akteure in den jeweiligen Sektoren – beispielsweise Industriebetriebe, private Haushalte, Gewerbetreibende – dazu veranlasst werden können, die notwendigen Maßnahmen auch zu ergreifen. Hingewiesen wird hier darauf, dass politische Instrumente in der Regel auf Maßnahmenbündel wirken, sodass ihre Wirkung auch gebündelt, d. h. nicht unbedingt für jede einzelne Maßnahme, angegeben werden kann.

Ein Auszug aus bislang realisierten politischen Instrumenten ist im nachfolgenden Text enthalten. Die Zusammen-

stellung sind Ergebnisse des Forschungsvorhabens „Politiksznarien für den Klimaschutz II“, 1999, das im Auftrag des Bundesumweltministeriums erarbeitet wurde. Die erwarteten CO<sub>2</sub>-Emissionsminderungen sind für jeden Energiesektor angegeben. Die dazu beitragenden Instrumente sind dann jeweils in der Folge aufgeführt. Aktuellste Politiken und Maßnahmen wie die weiteren Stufen der ökologischen Steuerreform, der Förderprogramme für erneuerbare Energien oder das am 1. April 2000 wirksam gewordene Erneuerbare-Energien-Gesetz und das mittlerweile ebenfalls in Kraft getretene KWK-Soforthilfegesetz konnten bei den Abschätzungen naturgemäß noch nicht berücksichtigt werden.

In der Summe kommen die vorliegenden Szenarien zu dem Ergebnis, dass die in die Betrachtung einbezogenen Politiken und Maßnahmen zur Emissionsminderung des Treibhausgases CO<sub>2</sub> zu einer Abnahme der CO<sub>2</sub>-Emissionen um 16 % im Jahr 2010 gegenüber 1990 führen werden (vgl. 2. Nationalbericht Deutschlands zur Klimarahmenkonvention). Angesichts der Tatsache, dass bereits Ende 1999 eine CO<sub>2</sub>-Minderung von 15,5 % erzielt werden konnte, erscheint diese Vorausschätzung eher konservativ. Die in der Realität ablaufende Entwicklung wird offensichtlich von den Szenarien deutlich unterschätzt.

Die für die fluorierten Treibhausgase H-FKW, FKW und SF<sub>6</sub> angegebenen Minderungspotenziale sind immer als „relatives Minderungspotenzial“, das heißt als Differenz zwischen den Emissionen des „Mit-Maßnahmen-Szenario“ (MMS) und dem „Mit-weiteren-Maßnahmen-Szenario“ (MWMS), zu sehen. Das relative Minderungspotenzial charakterisiert hierbei nicht das technisch Mögliche, sondern ein in einem ersten Schritt kurzfristig umsetzbares Potenzial. Der Prozess der politischen Unterstützung zur Realisierung der Potenziale des „Mit-weiteren-Maßnahmen-Szenarios“ steht erst am Anfang, da die politischen Instrumente zu deren Ausschöpfung noch in der Diskussion sind.

### (2) Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen (Szenarien)

Wie bereits beschrieben, ist für die Ermittlung von Emissionsprojektionen methodisch eine Kombination von Modellrechnungen und Wirkungsanalysen einzusetzen. Im Forschungsvorhaben „Politiksznarien für den Klimaschutz II“ ist dazu das IKARUS-Instrumentarium, das im Auftrag des früheren Bundesministeriums für Forschung und Technologie (damals BMFT) entwickelt wurde und heute im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie weitergeführt wird, verwendet worden.

Es ist ein Referenzszenario entwickelt worden, das als „Mit-Maßnahmen-Szenario“ die von der Bundesregierung bis Ende 1997 beschlossenen klimaschutzpolitischen Instrumente berücksichtigt. Zusätzlich ist ein Reduktionsszenario entwickelt worden, das als „Mit-weiteren-Maßnahmen-Szenario“ die Auswirkungen zusätzli-



cher Klimaschutz wirksamer Instrumente zu den bereits beschlossenen abschätzt.

Die im „Mit-Maßnahmen-Szenario“ berücksichtigten Instrumente sind in Tabelle 29 enthalten. Die Studie konnte allerdings die aktuellsten Maßnahmen aus dem Jahre 1999 noch nicht mit einbeziehen. Eine erste Abschätzung kommt zu dem Ergebnis, dass die noch nicht berücksichtigten Maßnahmen (Ökologische Steuerreform, Markteinführungsprogramm für erneuerbare Energien, 100 000-Dächer-Photovoltaik-Programm, Erneuerbare-Energien-Gesetz und Ausweitung des KfW – CO<sub>2</sub>-Minderungsprogramms) eine CO<sub>2</sub>-Minderung in einer Größenordnung von rund 15 bis 25 Mio. t zu erwarten ist.

Die für das EU-Monitoring entsprechend Kyoto-Vereinigungen wichtige Zeitspanne bis 2010 wird bei den Szenario-Untersuchungen bis zum Jahr 2020 ausgedehnt, um den langfristigen Untersuchungen innewohnenden Unschärfen Rechnung zu tragen. Zudem ist Klimaschutzpolitik kein bis zum Jahre 2010 abgeschlossener Prozess. Die Anstrengungen müssen vielmehr schrittweise hin zu einer dauerhaft umweltgerechten Entwicklung über viele Jahrzehnte weiter fortgesetzt werden.

Wesentlich für die Einschätzung der Ergebnisse ist die Kenntnis über die zugrundegelegten Rahmenbedingungen. Für den Zeitraum 1990 bis 2020 wird dabei im „Mit-Maßnahmen-Szenario“ von folgenden Annahmen ausgegangen:

- nahezu konstante Bevölkerungszahl;
- Zunahme der Wohnfläche um etwa 10 %;
- Zunahme des realen Bruttoinlandsprodukts um jährlich ca. 2 %;

- Beendigung der Nutzung der Kernenergie.

Eine Zusammenfassung der Entwicklung der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen im untersuchten „Mit-Maßnahmen-Szenario“ ist Tabelle 29 zu entnehmen.

Im „Mit-Maßnahmen-Szenario“ gehen die CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2005 auf 838 Mio. t, bis 2010 auf 821 Mio. t und bis 2020 auf 784 Mio. t zurück; im Vergleich zu 1990 sind das rund 14 % (bis 2005), 16 % (bis 2010) und 20 % (bis 2020) weniger. Dabei leisten die Bereiche Industrie und Energiewirtschaft einen überdurchschnittlichen Reduktionsbeitrag. Im Verkehr ist mit bisherigen Maßnahmen noch bis 2005 ein deutlicher Emissionsanstieg zu erwarten. Danach gehen die Gutachter von konstant bleibenden Emissionen aus. Kurzfristig eingeführte Maßnahmen, wie die Ökosteuer mit steigenden Sätzen oder die geplante Schwerlastabgabe, konnten dabei allerdings noch nicht berücksichtigt werden.

Im Hinblick auf die tatsächliche Entwicklung der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen zeigt sich, dass die Gutachter offensichtlich sehr konservative Abschätzungen vorgenommen haben. So war bereits Ende 1999 die von den Gutachtern erst für das Jahr 2010 erwartete Emissionsminderung nahezu erreicht (minus 15,3 % CO<sub>2</sub>-Minderung). Der für 2005 vorhergesagte Wert wurde bereits 1999 weit übertroffen. Im ersten Quartal 2000 zeichnet sich bereits ab, dass die rückläufigen Emissionstrends auch weiterhin anhalten werden.

### (3) Entwicklung der CH<sub>4</sub>-Emissionen

Die Abschätzung der voraussichtlichen Entwicklung der CH<sub>4</sub>-Emissionen basiert auf dem bereits erwähnten For-

**Tabelle 29: Entwicklung der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen im „Mit-Maßnahmen-Szenario“ (Angaben in Mio. t CO<sub>2</sub>)**

Sektoren	Ausgangswerte		„Mit-Maßnahmen-Szenario“		
	1990	1995	2005	2010	2020
Industrie	199	142	130	121	110
Kleinverbraucher	97	68	74	70	62
Haushalte	158	149	129	127	125
Verkehr	145	166	186	187	183
Energie-Umwandlung	378	327	319	316	303
Insgesamt (ohne prozessbedingte Emissionen und ohne internat. Flugverkehr)	977	852	838	821	784

**Tabelle 30: Entwicklung der CH<sub>4</sub>-Emissionen in den Szenarien (Angaben in 1000 t-CH<sub>4</sub>)**

Sektoren	Ausgangswerte	Mit-Maßnahmen-Szenario		
	1990	2005	2010	2020
Sonstige Prozesse	226	120	115	112
Gasgewinnung und -transport	327	208	150	134
Kohleförderung	1222	544	543	540
Abfalldeponien	1894	464	307	140
Tierhaltung	1902	1535	1513	1461
Gesamtemissionen	5571	2871	2628	2387

schungsbericht „Politiksznarien für den Klimaschutz I“ und neuesten Erhebungen des Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (FhG-ISI) zum Sektor der Gaswirtschaft (11/99).

Die Entwicklung der CH<sub>2</sub>-Emissionen in den untersuchten Szenarien ist der Tabelle 30 (Siehe Seite 52) zu entnehmen.

Die Hauptverursacher der CH<sub>4</sub>-Emissionen sind die Landwirtschaft, die Abfallwirtschaft und die Gewinnung und Verteilung von Brennstoffen (Steinkohlenbergbau und Gasverteilungsnetze).

Mehrere Studien kommen übereinstimmend zu dem Ergebnis, dass die Erdgasverluste in der Gesamtkette – Förderung bis zum Endverbraucher – niedriger als bisher vermutet sind. Die Methanemissionen liegen zwischen 0,1 und 1,5 % der geförderten Erdgasmenge. Deutschland liegt bei knapp 0,6 %. Untersuchungen und Berechnungen zur Erdgasförderung in Westsibirien und zum Ferntransportsystem nach Westeuropa zeigten Methanemissionen in Höhe von rund 1 % der transportierten Erdgasmenge.

Es bestehen folgende Minderungspotenziale:

- Senkung der Deponiegasemissionen,
- Verstärkte Nutzung der im Steinkohlenbergbau anfallenden Grubengase,
- Sanierung und Erneuerung der Rohrnetze zur Erdgasverteilung, sowie der Systeme zum Ferntransport,
- Verstärkte Biogasgewinnung im Bereich der Tierhaltung.

Nach den Annahmen des „Mit-Maßnahmen-Szenarios“ werden die CH<sub>2</sub>-Emissionen bis zum Jahr 2005 um ca. 48 % und bis 2010 um über 50 % zurückgehen. Die bisherige Entwicklung der CH<sub>4</sub>-Emissionen seit 1990 stimmt weitgehend mit der im „Mit-Maßnahmen-Szenario“ erwarteten Entwicklung überein.

Im „Mit-Maßnahmen-Szenario“ wird insbesondere durch die konsequente Umsetzung der Maßnahmen im Bereich Siedlungsabfälle, die die Minderungsmaßnahmen für neue Deponiestandorte und Sanierungsvorhaben für bestehende Deponien festlegt, mit einem drastischen Rückgang der Deponiegasemissionen um mehr als 90 % bis zum Jahr 2020 gegenüber 1990 gerechnet. Diese Entwicklung wird durch die Umsetzung der TA Abfall, die definierte „Qualitätsparameter“ (u. a. über den Kohlenstoffgehalt) enthält, unterstützt. Da die TA Siedlungsabfall unzureichend vollzogen wird, sollen die Anforderungen an die Ablagerung von Abfällen im Rahmen einer „Verordnung über die umweltverträgliche Ablagerung von Siedlungsabfällen“ rechtsverbindlich werden. Dabei wird am hohen Anforderungsniveau festgehalten.

Für den Bereich der Kohleförderung wird im Szenario bis 2005 mit einer weiteren Reduktion der CH<sub>2</sub>-Emissionen gerechnet. Die Gründe liegen im weiteren Rückgang der inländischen Steinkohleförderung einschließlich einer verstärkten Nutzung des anfallenden Grubengases.

Im Bereich der Tierhaltung ließen sich als Ergebnis einer groben Potenzialabschätzung etwa ein Drittel der CH<sub>2</sub>-Emissionen bei der Lagerung tierischer Exkremente vermeiden. Im Szenario wird eine 50 %ige Ausnutzung dieses Potenzials zur Gewinnung von Biogas unterstellt. Mit dem EEG und dem Markteinführungsprogramm zur Förderung erneuerbarer Energien sollte es möglich sein, die Zahl der landwirtschaftlichen Biogasanlagen bis 2010 auf etwa 5 000 Anlagen zu verachtfachen, was einer jährlichen Minderung der CH<sub>4</sub>-Emissionen um 80 kt bis 2010 zur Folge haben wird.

#### (4) Entwicklung der N<sub>2</sub>O-Emissionen

Grundlage für die Abschätzung der voraussichtlichen Entwicklung der N<sub>2</sub>O-Emissionen ist ebenfalls das bereits erwähnte Forschungsvorhaben „Politiksznarien für den Klimaschutz I“. Nach den Annahmen des „Mit-Maßnahmen-Szenario“ werden die N<sub>2</sub>O-Emissionen bis zum Jahre 2010 um ca. 30 % sinken. Besonders hervorzuheben sind die technischen Maßnahmen bei der Adipinsäureproduktion, die ca. 95% der bereits erreichten bzw. vorausgeschätzten N<sub>2</sub>O-Minderungen bewirken. Die verschiedenen Maßnahmen im Landwirtschaftsbereich zielen alle auf eine Minderung des N-Überschusses hin. Außerdem sinken die N<sub>2</sub>O-Emissionen infolge der N<sub>2</sub>O-Emissionsminderungsmaßnahmen im Energiebereich. Eine Sonderstellung nimmt der Verkehrsbereich ein, in dem es wegen der Einführung der Katalysatoren und des Anstiegs der Verkehrsleistungen zunächst zu einem Anstieg der N<sub>2</sub>O-Emissionen kommt, die aber bis 2010 durch die Einführung verbesserter Katalysatoren wieder auf die Werte von 1990 zurückgeführt werden können. Zusätzliche Emissionen durch den Einsatz mechanisch-biologischer Abfallbehandlungsanlagen (MBA) müssen vermieden werden. (Siehe Tabelle 31, S. 54)

#### (5) Entwicklung der H-FKW-Emissionen

Die Abschätzung der voraussichtlichen Entwicklung der H-FKW-Emissionen basiert auf dem bereits zitierten Forschungsbericht „Emissionen und Minderungspotenzial von H-FKW, FKW und SF<sub>6</sub> in Deutschland“.

Nach dem „Mit-Maßnahmen-Szenario“ steigen die H-FKW-Emissionen zwischen 1995 und 2010 um etwa 800 %. Dabei fällt die Hälfte aller Emissionen aus der Herstellung und Nutzung von PU- und XPS-Schäumen an. Gegenwärtig liegt die Hauptquelle der H-FKW-Emissionen in ihrer Verwendung als Aerosol in PU-Montageschaum-Sprays. Im Zuge der in der Zukunft weiter fortschreitenden Substitution von FCKW und H-FCKW durch H-FKW werden jedoch in der nächsten Dekade in zunehmendem Maße Emissionen aus stationären und mobilen Kälteanlagen und aus der Kunststoffverschäumung eine Rolle spielen. Zurzeit steht für viele Anwendungsbereichen eine Weichenstellung für zukünftige Technologien auf der Tagesordnung. Es wird entscheidend von der politischen Steuerung abhängen, ob ein Einstieg in klimafreundlichere Technologien ermöglicht wird.

Im Folgenden werden derzeit emissionsrelevante Anwendungsbereiche betrachtet. Darüber hinaus sind Überlegungen bekannt, FKWs und H-FKWs in weiteren Einsatzbereichen (z. B. Oberflächenreinigung, Feuerlöschmittel) einzusetzen.

### (6) Entwicklung der FKW-Emissionen

Die Abschätzung der voraussichtlichen Entwicklung der FKW-Emissionen basiert auf dem bereits mehrfach erwähnten Forschungsbericht „Emissionen und Minderungspotenzial von H-FKW, FKW und SF<sub>6</sub> in Deutschland“.

Auf der Basis der von der Primäraluminiumindustrie abgebenen Selbstverpflichtung zur Reduktion von FKW-Emissionen aus der Aluminiumelektrolyse wird abgeschätzt, dass im Mit-Maßnahmen-Szenario die Emissionen aus diesem Sektor zwischen 1990 und 2010 um mehr als 50 % sinken werden. Die Emissionen aus der Halbleiterherstellung jedoch werden sich im selben Zeitraum mehr als verzehnfachen. Dieser starke Emissionsanstieg kompensiert die in der Aluminiumbranche erreichten Emissionsminderungen fast, sodass die PFC-Emissionen zwischen 1990 und 2010 um insgesamt 14 % zurückgehen würden.

Eine geeignete Option zum Bremsen der aus dem dynamischen Wachstum der Halbleiterindustrie resultierenden Emissionszunahme stellt die Substitution des Ätzgases FKW durch NF<sub>3</sub> (Stickstofftrifluorid) dar. Mit dieser Maßnahme ist es möglich, den Emissionsanstieg aus dieser Quelle auf weniger als die Hälfte zu begrenzen.

### (7) Entwicklung der SF<sub>6</sub>-Emissionen

Die Abschätzung der voraussichtlichen Entwicklung der SF<sub>6</sub>-Emissionen basiert auf dem bereits mehrfach zitierten Forschungsbericht „Emissionen und Minderungspotenzial von H-FKW, FKW und SF<sub>6</sub> in Deutschland“.

Nach den Annahmen des „Mit-Maßnahmen-Szenarios“ sinken die SF<sub>6</sub>-Emissionen zwischen 1995 und 2005 um 35 %. Danach würden sie bis 2010 und darüber hinaus wieder kräftig ansteigen. Die Ursachen hierfür liegen in erster Linie in den Entsorgungsemissionen aus Schallschutzfenstern am Ende ihrer Lebensdauer. Dieses Szenario geht davon aus, dass es aufgrund der bestehenden Selbstverpflichtung von Schaltanlagenherstellern, -anwendern und SF<sub>6</sub>-Produzenten, welche auf einen geschlossenen Stoffkreislauf zielt, zu keinen Entsorgungsemissionen aus ausgesonderten Schaltanlagen kommt. Darüber hinaus berücksichtigt das Szenario den rückgängigen Bedarf von SF<sub>6</sub> als Füllgas für Autoreifen, welcher aus verbesserter Umweltinformation resultiert. Im Ergebnis der bisher umgesetzten Maßnahmen sinken die SF<sub>6</sub>-Emissionen zwischen 1995 und 2010 um insgesamt 20 %.

### VI.3 Kosten-Nutzen-Aspekte

Im Hinblick auf die wirtschaftliche Bewertung von Klimaschutzmaßnahmen bzw. von komplexen Klimaschutzprogrammen muss sowohl der Kosten- als auch der Nutzenaspekt betrachtet werden. Darüber hinaus ist zwischen den einzel- und gesamtwirtschaftlichen Ebenen zu unterscheiden.

Tabelle 31: Entwicklung der N<sub>2</sub>O-Emissionen in den Szenarien (Angaben in 1000 t N<sub>2</sub>O)

„Mit-Maßnahmen-Szenario“						
	1996		'2010		DIFF- 2010 -1996	
	Gg	CO <sub>2</sub> - Äquivalente	Gg	CO <sub>2</sub> - Äquivalente	Gg	CO <sub>2</sub> -Äquivalente
Landwirtschaft	85	26350	81	25110	-4	-1240
Industrieprozesse	87	26970	23	7130	-64	-19840
Verkehr	21	6510	21	6510	0	0
Übrige Energie	21	6510	22	6820	1	+310
					-67	-20770

Tabelle 32: Entwicklung der H-FKW-Emissionen in den Szenarien (Angaben in t H-FKW)

Sektoren	Ausgangswerte		Mit-Maßnahmen-Szenario		
	1990	1995	2005	2010	
Stationäre, Kälte	0	126	2457	3180	
Mobile Kälte	0	126	2352	3611	
PÜ-Montageschaum	0	1680	2437	3000	
PÜ-Schäume.	0	0	495	679	
XPS-Schäume	0	0	6013	7745	
Dosieraerosole.*	0	0	400	400	
Halbleiterherstellung	0	3	6	8	
Sonstiges	200	200	201	202	
Insgesamt	200	2135	14361	18825	

**Tabelle 33: Entwicklung der FKW-Emissionen in den Szenarien (Angaben in t PFC)**

Sektoren	Ausgangswerte		Mit-Maßnahmen Szenario	
	1990	1995	2005	2010
Aluminiumproduktion	369	230	164	156
Halbleiterherstellung	15	23	114	181
Leiterplattenfertigung	3	3	3	3
Kältetechnik	0	2	0	0
CFC-Herstellung	10	0	0	0
Insgesamt	397	258	281	340

**Tabelle 34: Entwicklung der SF<sub>6</sub>-Emissionen in den Szenarien (Angaben in t SF<sub>6</sub>)**

Sektoren	Ausgangswerte		Mit-Maßnahmen Szenario	
	1990	1995 -	2005	-2010
Elektr. Betriebsmittel	11	25	28	29
Schallschutzscheiben	69	108	90	126
Autoreifen	65	110	30	30
Magnesiumgießereien	7	6	4	5
Halbleiterproduktion	4	4	8	11
Sonstiges	7	7	8	8
Insgesamt	163	260	168	209

**Tabelle 35: Zusammenstellung der Gesamtemissionen von Treibhausgasen**

	1990	1991	1992	1993	1994	1995*	1996*	1997*	1998*	1999
CO <sub>2</sub>	1.014.500	976.950	927.308	917.268	904.112	902.868	923.928	892.670	886.499	858.500
CH <sub>4</sub>	5.571	5.013	4.654	4.267	4.022	3.892	3.555	3.564	3.555	
N <sub>2</sub> O	225	218	223	214	216	217	223	207	163	
HFC	200	200	302	1.665	1.942	2.135	2.435	2.884	2.884	
CF <sub>4</sub>	355	308	278	260	214	224	221	171	171	
C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	42	38	36	35	31	32	39	42	42	
C <sub>3</sub> F <sub>8</sub>	0	0	0	0	0	2	5	8	8	
SF <sub>6</sub>	163	182	204	226	242	261	243	238	238	
CO <sub>2</sub> -Äquivalente <sup>‡</sup>	1.210.049	1.158.721	1.103.656	1.084.378	1.066.850	1.063.000	1.077.878	1.042.318	1.022.346	
NO <sub>x</sub> (als NO <sub>2</sub> )	2.709	2.501	2.311	2.198	2.042	1.986	1.918	1.846	1.780	
NMVOG	3.225	2.798	2.540	2.327	2.158	1.978	1.858	1.777	1.703	
CO	11.219	9.514	8.351	7.706	7.066	6.692	6.284	5.872	5.425	
SO <sub>2</sub>	5.321	3.996	3.307	2.945	2.473	2.094	1.477	1.360	1.290	

Angaben in Gg (für HFC, PFC und SF<sub>6</sub> in Mg).

‡ = für direkte Treibhausgase, entsprechend IPCC-Guidelines.

\* = vorläufige Angaben.

**Tabelle 36: Entwicklung der Gesamtemissionen von Treibhausgasen jeweils gegenüber dem Vorjahr (Änderungen zum Vorjahr in %)**

	Ausgangswert 1990 in Gg	Veränderungen gegenüber dem Vorjahr									Veränd. 1990 zu 1998 bzw. 1999
		1991	1992	1993	1994	1995*	1996*	1997*	1998*	1999	
CO <sub>2</sub>	1.014.500	-3,7	-5,1	-1,1	-1,4	-0,1	2,3	-3,4	-0,7	-3,1	-15,3*
CH <sub>4</sub>	5.571	-10,0	-7,2	-8,3	-5,7	-3,2	-8,7	0,3	-0,3		-36,2
N <sub>2</sub> O	225	-3,1	2,3	-4,0	0,9	0,5	2,8	-7,2	-21,3		-27,6
HFC	200	0,0	51,0	451,3	16,6	9,9	14,1	18,4	0,0		1342,0
CF <sub>4</sub>	355	-13,2	-9,7	-6,5	-17,7	4,7	-1,3	-22,6	0,0		-51,8
C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	42	-9,5	-5,3	-2,8	-11,4	3,2	21,9	7,7	0,0		0,0
C <sub>3</sub> F <sub>8</sub>	0						150,0	60,0	0,0		—
SF <sub>6</sub>	163	11,7	12,1	10,8	7,1	7,9	-6,9	-2,1	0,0		46,0
CO <sub>2</sub> -Äquivalen- te#	1.210.049	-4,2	-4,8	-1,7	-1,6	-0,4	1,4	-3,3	-1,9		-15,5
NO <sub>x</sub> (als NO <sub>2</sub> )	2.709	-7,7	-7,6	-4,9	-7,1	-2,6	-3,4	-3,8	-3,6		-34,3
NMVOG	3.225	-13,2	-9,2	-8,4	-7,3	-8,3	-6,1	-4,4	-4,2		47,2
CO	11.219	-15,2	-12,2	-7,7	-8,3	-5,3	-6,1	-6,6	-7,6		-51,6
SO <sub>2</sub>	5.321	-24,9	-17,2	-10,9	-16,0	-15,3	-29,5	-7,9	-5,1		-75,8

Angaben in Gg (für HFC, PFC und SF<sub>6</sub> in Mg).

# = für direkte Treibhausgase.

\* = vorläufige Angaben.

**Tabelle 37: Temperaturbereinigte Werte und Kennziffern**

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997*	1998*	1999*
Energiebedingte CO <sub>2</sub> - Emissionen in Mio. t	1.017,6	950,5	921,6	898,5	901,9	885,0	876,2	874,6	873,9	858,5
CO <sub>2</sub> -Emissionen je Einwohner in t CO <sub>2</sub>	12,8	11,9	11,4	11,1	11,1	10,8	10,7	10,7	10,7	10,5
Gesamtwirtschaftliche CO <sub>2</sub> -Intensität in t CO <sub>2</sub> /Mio. DM BIP	311	284	269	266	260	251	247	243	238	230

\* vorläufige Werte.

Quellen: AG Energiebilanzen; Umweltbundesamt; Statistisches Bundesamt; Berechnungen des DIW-Wochenbericht 6/2000.

**Tabelle 38: Entwicklung der Treibhausgasemissionen pro Einwohner und Jahr in Deutschland von 1990 bis 1998 (Prozentangaben)**

		1990			1995			1998
		Deutschland	Alte Bundesländer	Neue Bundesländer	Deutschland	Alte Bundesländer	Neue Bundesländer	Deutschland
CO <sub>2</sub>	t	12,8	11,2	18,9	-14,8	-2,7	-40,7	-15,6
CH <sub>4</sub>	kg	69,6	68,8	72,6	-16,8	-20,2	-2,8	-37,8
N <sub>2</sub> O	kg	2,8	2,9	2,7	-3,6	0,0	-25,9	-28,6
NO <sub>x</sub> (als NO <sub>2</sub> )	kg	33,7	31,2	43,6	-30,0	-25,6	-42,0	-35,6
CO	kg	137,5	119,2	210,5	-38,2	-30,9	-54,5	-51,9
NMVOG	kg	40,0	35,3	58,8	-39,5	-28,6	-64,8	-48,0
SO <sub>2</sub>	kg	66,3	13,9	272,1	-60,8	-36,0	-63,5	-76,3

**Tabelle 39: Anteile der Treibhausgase in absoluten CO<sub>2</sub>-Äquivalenzwerten (CO<sub>2</sub>-Äquivalente in Gg)**

	1990	1991	1992	1993	1994	1995*	1996*	1997*	1998*
Direkte Treibhausgase									
CO <sub>2</sub>	83,92 %	84,38 %	84,11 %	84,68 %	84,83 %	85,01 %	85,79 %	85,79 %	86,89 %
CH <sub>4</sub>	9,68 %	9,10 %	8,85 %	8,26 %	7,93 %	7,70 %	6,93 %	7,10 %	7,17 %
N <sub>2</sub> O	5,67 %	5,74 %	6,18 %	6,03 %	6,17 %	6,25 %	6,33 %	6,08 %	4,86 %
HFC	0,19 %	0,20 %	0,22 %	0,35 %	0,37 %	0,29 %	0,24 %	0,33 %	0,36 %
CF <sub>4</sub>	0,19 %	0,17 %	0,16 %	0,16 %	0,13 %	0,14 %	0,13 %	0,11 %	0,11 %
C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	0,03 %	0,03 %	0,03 %	0,03 %	0,03 %	0,03 %	0,03 %	0,04 %	0,04 %
C <sub>3</sub> F <sub>8</sub>	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,01 %	0,01 %
SF <sub>6</sub>	0,32 %	0,38 %	0,44 %	0,50 %	0,54 %	0,59 %	0,54 %	0,55 %	0,56 %
CO <sub>2</sub> -Äquivalente	1208931	1156604	1103726	1084448	1065734	1062143	1077203	1040223	1019830

\* vorläufige Daten

**Tabelle 40: Emissionstrends in Deutschland seit 1990 (dargestellt als prozentuale Veränderung gegenüber dem jeweiligen Vorjahr)**

direkte Treibhausgasemissionen	Basisjahr	absolute	%	1991	1992	1993	1994	1995	1996*	1997*	1998*
				-/- %	-/- %	-/- %	-/- %	-/- %	-/- %	-/- %	
CO <sub>2</sub>	1990	1014500	100,0	-3,8	-8,5	-9,5	-10,9	-11,0	-8,9	-12,0	-12,6
CH <sub>4</sub>	1990	5571	100,0	-10,0	-16,5	-23,4	-27,8	-30,1	-36,2	-36,9	-37,5
N <sub>2</sub> O	1990	225	100,0	-3,2	-0,5	-4,5	-4,1	-3,2	-0,5	-7,7	-27,6
HFC	1995	2155	100,0					0,0	14,1	35,1	35,1
CF <sub>4</sub>	1995	224	100,0					0,0	-1,3	-23,7	-23,7
C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	1995	32	100,0					0,0	21,9	31,3	31,3
C <sub>3</sub> F <sub>8</sub>	1995	2	100,0					0,0	150,0	300,0	300,0
SF <sub>6</sub>	1995	260	100,0					0,0	-6,9	-8,8	-8,8
CO <sub>2</sub> -Äquivalente		1211545	100,0	-4,3	-8,7	-10,3	-11,8	-12,1	-10,9	-14,0	-15,6
indirekte Treibhausgasemissionen											
NO <sub>x</sub> (as NO <sub>2</sub> )		2709	100,0	-7,7	-14,7	-18,9	-24,6	-26,6	-29,2	-31,9	-34,3
NMVOG		3225	100,0	-13,2	-21,2	-27,8	-33,1	-38,6	-42,3	-44,8	-47,1
CO		11219	100,0	-15,2	-25,6	-31,3	-37,1	-40,3	-44,0	-47,7	-51,6
SO <sub>2</sub>		5321	100,0	-24,9	-37,9	-44,7	53,5	-60,6	-72,3	-74,5	-75,7

\* vorläufige Daten

Quelle: UBA

Für die Entscheidungsträger in der Klimaschutzpolitik, die über Ausmaß und zeitliche Strukturierung von Politiken und Maßnahmen zu befinden haben, ist die gesamtwirtschaftliche und gesamtstaatliche Perspektive zur Bewertung der Politikoptionen und der zur Verfügung stehenden Politikalternativen maßgeblich. Es gilt zu prüfen, inwieweit die Klimaschutzpolitik und klimapolitische Zielsetzungen mit anderen gesamtwirtschaftlichen Zielen wie Preisniveaustabilität, Beschäftigungsentwicklung, wirtschaftlichem Wachstum und außenwirtschaftliches Gleichgewicht im Einklang steht. Darüber hinaus sind die genannten Zielbeziehungen in ihrem Verhältnis zu übergeordneten gesamtgesellschaftlichen Zielsetzungen zu prüfen.

Die enorme Bandbreite makroökonomischer Effekte wird deutlich, wenn man die vorliegenden wissenschaftlichen Untersuchungen über diese Fragestellungen vergleicht. Eine generelle Aussage hierzu lässt sich nach dem gegenwärtigen Stand des Wissens deshalb nicht treffen. So hängt beispielsweise der Beschäftigungseffekt der ökologischen Steuerreform ganz wesentlich davon ab, wie die Tarifpartner in der Realität reagieren. Entscheidend für die makroökonomischen Wirkungen ist demnach nicht nur die eigentliche Klimaschutzpolitik, sondern auch das

wirtschaftspolitische Umfeld, in das die einzelnen Politiken und Maßnahmen eingebettet sind.

Unstreitig ist, dass in der derzeitigen Situation die externen Kosten bzw. die vermiedenen externen Kosten klimaschädlicher Emissionen bzw. klimaschädlicher Aktivitäten nicht ausreichend berücksichtigt werden. Da jedoch in der Vermeidung externer Kosten der primäre Nutzen der Klimaschutzpolitik liegt, muss dieser Aspekt stärker, zumindest aber qualitativ berücksichtigt werden. Aus methodischer Sicht liegen die Schwierigkeiten hierbei in naturwissenschaftlichen Unsicherheiten bei der Analyse des Mengengerüsts, in der Auswahl der Methodik zur Diskontierung (z. B. im Hinblick auf die Festlegung des Satzes zur Abzinsung) und auch in der Monetarisierung von Ökosystemen, von Gesundheits- oder gar Todesfolgen. Die Bandbreite der in der Literatur genannten spezifischen externen Kosten klimaschädlicher Emissionen bzw. klimarelevanter Aktivitäten liegen zwischen 30 und etwa 1 000 DM pro emittierter Tonne CO<sub>2</sub>. Zusätzlich zur Reduktion der Treibhausgasemissionen und damit zur Vermeidung externer Effekte führen CO<sub>2</sub>-bezogene Maßnahmen auch zu Umweltentlastungen durch die Reduzierung von Luftschadstoffen sowie die Minderung von Gewässer- und Bodenbelastungen. Die dadurch verursachte

Minderung der externen Kosten müsste ebenfalls den vermiedenen externen Kosten des Klimawandels hinzuge-rechnet werden.

Trotz der methodischen Probleme bei der Berechnung der externen Kosten ist es unbestritten, dass es Klimaschutzmaßnahmen geben kann, die zwar gesamtwirtschaftlich höchst rentabel sind, die sich aber im einzelwirtschaftlichen Kalkül nicht rechnen. Die Ursache hierfür liegt in Wirkungsbrüchen, die verhindern, dass die der ökologischen Ursachenkette angemessenen, d.h. deutlich höheren Energie- bzw. Emissionspreise, den Verursachern der Emissionen zugerechnet werden. Das heißt, die Verursacher tragen die damit verbundenen Kosten nicht bzw. nicht vollständig. Um den gesamtwirtschaftlich rentablen Politiken und Maßnahmen zum Durchbruch zu verhelfen, bedarf es staatlicher Rahmenseetzungen.

Darüber hinaus gibt es jedoch eine Reihe von Optionen zur Emissionsminderung, bei denen sich die erforderlichen Investitionsausgaben innerhalb vergleichsweise kurzer Zeit amortisieren. Dies führt zu sowohl einzelwirtschaftlichem als auch gesamtwirtschaftlichem Nutzen. Verschiedene Abschätzungen ergaben, dass auf diesem Wege rund 20 % der deutschen CO<sub>2</sub>-Emissionen vermieden werden können. Dieser Prozentsatz wird als „No-Regret-Potenzial“ bezeichnet, dessen Realisierung mit Priorität verfolgt werden sollte.

Berechnungen für die alten Länder haben ergeben, dass das nationale Klimaschutzziel (25%ige Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2005, gegenüber 1990) mit durchschnittlichen Vermeidungskosten von 67 DM je Tonne CO<sub>2</sub> erreichbar wäre. Die Grenzkosten bei dieser Abschätzung würden 198 DM je Tonne CO<sub>2</sub> entsprechen. Diese Kostenangaben dürfen jedoch nur sehr vorsichtig und innerhalb des vorgegebenen Modellrahmens interpretiert werden. Sie können aber geeignete Anhaltspunkte zur wirtschaftlichen Beurteilung verschiedener CO<sub>2</sub>-Reduktionsszenarien liefern.

#### VI.4 Klimaschutz und Arbeitsplätze

Zur Fragestellung „Klimaschutz und Arbeitsplätze“ bzw. „Umweltschutz und Beschäftigung“ sind in den zurückliegenden Jahren zahlreiche Studien durchgeführt worden. Versucht man diese Untersuchungen zu vergleichen, so fällt auf den ersten Blick die Heterogenität der Ergebnisse auf. Die Spannweite der Aussagen liegt zwischen plus 1,5 Mio. Arbeitsplätzen (Meyer et al. 1997) und minus 1,5 Mio. Arbeitsplätzen (Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER), Stuttgart, 1997). Wenngleich die grundsätzliche Aussage zur den Auswirkungen einer konsequenten Umwelt- und Klimaschutzpolitik in der weitaus überwiegenden Zahl der vorliegenden Studien lautet: Umweltschutz/Klimaschutz verursacht positive Nettobeschäftigungseffekte (zu negativen Ergebnissen kommen die Studien RWI/Ifo 1996, sowie die IER-Untersuchung aus dem Jahre 1997), so

weichen doch die quantitativen Ergebnisse einzelner Gutachten weit voneinander ab.

Vor diesem Hintergrund hat das Bundesumweltministerium an die PROGNOSE AG; Basel ein Forschungsvorhaben mit dem Titel „Arbeitsplätze durch Klimaschutz“ vergeben. Diese Untersuchung versucht die methodischen Ansätze der anderen Studien zu verbessern. Sie verbindet den bottom-up-approach mit einer Input-output-Analyse. Mit diesem innovativen Ansatz gelingt eine maßnahmenbezogene und nachvollziehbare Analyse selbst unter Berücksichtigung indirekter Wirkungen.

Insgesamt kommt die PROGNOSE-Studie in einer sehr konservativen Schätzung zu dem Ergebnis, dass – je nach unterstelltem Szenario – im Zeitraum 2000 bis 2020 bis zu 200 000 Arbeitsplätze durch eine konsequente Klimaschutzpolitik gesichert und geschaffen werden können. Branchenbezogen liegen die Schwerpunkte der arbeitsmarktpolitischen Effekte in den Bereichen Bauwirtschaft, Maschinenbau und Verkehr.

Die Ergebnisse der PROGNOSE-Studie lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Eine anspruchsvoll weiterentwickelte deutsche Klimaschutzpolitik bietet gerade unter der Annahme des Ausstiegs aus der Kernenergie die Chance für spürbare Beschäftigungseffekte, insbesondere auch bei kleinen und mittleren Unternehmen.
- Zwischen beschäftigungspolitischen Zielen und ökologischen Anliegen lassen sich eindeutige Synergieeffekte nachweisen.
- Klimavorsorge braucht zwar keine Legitimation durch positive Beschäftigungseffekte, jedoch dürften die nachgewiesenen positiven Synergieeffekte die politische und gesellschaftliche Akzeptanz weiterer klimaschützender Aktivitäten deutlich erhöhen.

#### VI.5 Kyoto-Mechanismen und nationales Programm

Bereits die Klimarahmenkonvention enthält Ansatzpunkte für die Nutzung sogenannter flexibler Mechanismen. In Artikel 4.2 wird den Vertragsstaaten die Möglichkeit gegeben, Maßnahmen zum Schutz des globalen Klimas gemeinsam durchzuführen. Auf dieser Basis richtete die 1. Vertragsstaatenkonferenz (1. VSK) im Jahre 1995 in Berlin die so genannte AIJ-Pilotphase ein. Im Rahmen dieser Pilotphase sollten Erfahrungen mit diesem noch unüblichen Instrument gewonnen werden. Ein wesentliches Kriterium der Pilotphase ist allerdings, dass keine Emissionsgutschriften (emission credits) generiert werden können. Darüber hinaus sind weitere Kriterien wie die Freiwilligkeit der Beteiligung, die Zusätzlichkeit und die Nachhaltigkeit zu berücksichtigen. Deutschland hat sich seit 1995 an dieser AIJ-Pilotphase beteiligt. Deutsche Unternehmen haben mit Unterstützung durch die Bundesregierung verschiedene AIJ-Projekte entwickelt

und umgesetzt. Ein Überblick über die deutschen AIJ-Projekte gibt die nachstehende Tabelle.

PPP-Projekte (PPP= Public-Private-Partnership) im Energie- und Umweltbereich können einen wichtigen Beitrag zum Technologietransfer und zur Heranbildung von Know-how im Klimaschutz beitragen. Die beabsichtigte Aufstockung von PPP-Fazilitäten in der Entwicklungs-

zusammenarbeit, die u. a. einen Schwerpunkt im Klimaschutzbereich setzt, hier vor allem der erneuerbaren Energien, ist daher ein richtiger Schritt.

BMU, BMZ und BMWi werden gebeten, die Möglichkeiten für die Einrichtung eines nationalen CDM-Fonds, der vor allem durch private Gelder gespeist werden könnte, zu prüfen und bei positivem Ergebnis voranzutreiben.

**Tabelle 41: AIJ-Projekte mit deutscher Beteiligung**

<b>AIJ-Projekte mit deutscher Beteiligung</b>			
<p>Neben den hier aufgeführten Projekten wurden mit dem BMU seit Beginn der AIJ-Pilotphase ca. 30 weitere AIJ-Projektvorschläge vorgestellt. Diese wurden u.a. von den Unternehmen Bayernwerk, BASF, ELE, Heidelberger Zement, MVV, Paradise Investments, RWE, SFW, Siemens, STEAG, VDEW, VEW, Wingas in folgenden Ländern Bulgarien, China, Costa Rica, Dominikanische Republik, Japan, Libyen, Niederlande, Palästina, Polen, Portugal, Russland, Sierra Leone und Tschechien vorgeschlagen. Die Projektvorschläge sind v.a. den Projektkategorien Energieeffizienz und Erneuerbare Energien der UNFCCC-Liste der AIJ-Projekte zuzuordnen. Eine Reihe dieser Projekte befindet sich in einer fortgeschrittenen Entwicklungsphase.</p>			
Nr.	Projekttitel Unternehmen Gastland	Projekttypus CO <sub>2</sub> -Reduktion	Bemerkungen
<b>Anerkannte AIJ-Projekte (UNFCCC)</b>			
01	„Windkraft Ainazi – 2 WKA“ Projektpartner: PreussenElektra (Investor), Latvenergo Gastland: Lettland	Erneuerbare Energien  6.260 t CO <sub>2</sub> /a (in CO <sub>2</sub> -Äquivalenten)	Investition ist abgeschlossen. Evaluation liegt vor. (Bericht Ende 1997)
02	„Optimierung Ferngastransport Wolgotransgaz (WTG) im Ushgoroder Korridor“ Projektpartner: Ruhrgas (Investor), Gazprom WTG, VNIIGAZ Gastland: Russland	Energieeffizienz  231.000 t CO <sub>2</sub> /a  nach Ausdehnung: 360.000 t CO <sub>2</sub> /a	Investition ist abgeschlossen. Unternehmen haben auf der 5. VSK der Klimarahmenkonvention 1999 eine Ausdehnung des Projektes auf alle Ferngasleitungen der WTG im Rahmen der AIJ- Pilotphase bekannt gegeben. Evaluation liegt vor. (Bericht Ende 1998)
03	Heizkraftwerk Mladá Boleslav Projektpartner: RWE/Bayernwerk (Investoren), Sko-Energo Gastland: Tschechien	Energieeffizienz  272.000 t CO <sub>2</sub> /a	Investition ist abgeschlossen. Projekt mittlerweile sowohl von der deutschen als auch von der tschechischen Regierung anerkannt und dem Klimasekretariat gemeldet



Tabelle 42: AIJ-Projekte im Anerkennungsverfahren des Gastlandes

AIJ-Projekte im Anerkennungsverfahren des Gastlandes			
04	Neubau eines 900 MW GuD-Kraftwerks in Kuban (Krasnodar) und Erneuerung der lokalen Wärmeversorgung	Energieeffizienz > 2,7 Mio. t CO <sub>2</sub> /a	Projekt ist als deutsch-russisches Projekt anerkannt. Es ist von russischer Seite im Hinblick auf die erzielbaren Emissionsreduktionen zertifiziert worden. Zusätzlich ist ein Aufteilungsschlüssel vereinbart worden. Oberhalb von 2,7 Mio. t/a werden die erreichten CO <sub>2</sub> -Reduktionen zwischen den Projektpartnern 50:50 aufgeteilt.
05	„RESS-Projekt (93 solar home systems, 4 micro-hydro power plants, 1 hybrid system-wind-PV)“ Projektpartner: RWE (Investor) im Rahmen der E7-Initiative Gastland: Indonesien	Erneuerbare Energien 33.000 t CO <sub>2</sub> /a	Projekt befindet sich in der Implementierung. Evaluation (FhG-ISI, ISES) erfolgt begleitend. Berichteraster des UN-Klimasekretariats (uniform reporting format – URF) als Grundlage der Anerkennung liegt Indonesien vor.
06	„Kesselerneuerung Heizwerk Cheb mit ergänzenden Maßnahmen im Solarenergiebereich“ Projektpartner: NGG, (Auslandsinvestitionsprojekt des BMU) Gastland: Tschechien	Energieeffizienz/ Erneuerbare Energien 72.300 t CO <sub>2</sub> /a	Investition ist abgeschlossen. URF wird derzeit erstellt. Das Anerkennungsverfahren auf tschechischer Seite ist eingeleitet worden. Die Aufnahme des Vorhabens in die AIJ-Pilotphase ist mit Tschechien im Rahmen eines Ressortabkommens vereinbart worden.
07	„Errichtung eines BHKWs, Energieverbrauchsstudien Gebäude Klausenburg“ Projektpartner: GEW (Investor), RAT, Gesellschaft Colonia-Cluj-Napoca-Energie S.R.L. Gastland: Rumänien	Energieeffizienz 700 t CO <sub>2</sub> /a	Projekt ist in der Investitionsphase. Auswertung ist erfolgt. URF wird derzeit erstellt.
08	„Aufforstung Patagonien“ Projektpartner: IUE (Investor), Teckas Land Company, CIEFAP (Zertifizierung), SRNyDS Gastland: Argentinien	Senken (derzeit nicht bewertbar – siehe Bemerkung)	Projekt befindet sich zu Beginn des Implementationsprozesses. Der Investor hat mit der argentinischen Regierung ein Memorandum zur Nutzung der CO <sub>2</sub> -Einbindung für ein Projekt der AIJ-Pilotphase vereinbart. Über das Projekt kann erst nach Klärung der offenen Fragen der senkenbezogenen Projekte weiter beraten werden. Der IPCC-Sonderbericht zu den CO <sub>2</sub> -Senken wird im Mai 2000 vorgelegt.
09	„2 Windkraftparks in Tschechien bis insgesamt max. 44 WKA“ Projektpartner: (Auslandsinvestitionsprojekt des BMU) Gastland: Tschechien	Erneuerbare Energien (derzeit noch nicht berechnungsfähig)	Projekt befindet sich in der Planungsphase. Ressortabkommen wurde in 12/99 unterzeichnet.
10	„Umweltfreundliche Strom- und Wärmeversorgung der Stadt Decin“ Projektpartner: (Auslandsinvestitionsprojekt des BMU) Gastland: Tschechien	Erneuerbare Energien (derzeit noch nicht berechnungsfähig)	Projekt befindet sich in der Planungsphase. Ressortabkommen wurde in 12/99 unterzeichnet.

Die Bundesregierung begrüßt die Bemühungen einzelner Unternehmen, Konzepte zur Erprobung des Emissionshandels unternehmensintern zu entwickeln und umzusetzen. Sie hält derartige Pilotvorhaben für nützlich, um die Funktionsweise zu testen und die Rahmenbedingungen in einer Weise zu gestalten, dass sowohl die ökologische als auch die ökonomischen Anliegen erfüllt werden.

Die Bundesregierung begrüßt die Diskussion um die Einführung von Emissionshandelssystemen. Sie wird sich konstruktiv an dieser Diskussion beteiligen und dabei die relevanten Gruppen aus Wirtschaft und Gesellschaft einbeziehen. Ziel sind praktikable Lösungen unter Vermeidung von Wettbewerbsverzerrungen sowohl auf nationaler als auch auf europäischer und internationaler Ebene. Die Bundesregierung sieht im Emissionshandel ein Instrument, das es prinzipiell ermöglicht, definierte Treibhausgasminderungen ökologisch wirksam und ökonomisch effizient zu realisieren. Dieser Vorteil wird vor allem dann eintreten, wenn die Festlegung absoluter Emissionsgrenzen (Mengenfixierung) auf die Emittenten von Treibhausgasen heruntergebrochen wird. Für die Bundesregierung ist es dabei wichtig, dass die Kompatibilität mit bereits wirksamen Instrumenten wie z. B. der Erklärung der deutschen Wirtschaft zur Klimavorsorge, der ökologischen Steuerreform und ordnungsrechtlichen Anforderungen gewährleistet bleibt. Bedeutsam ist in diesem Zusammenhang auch die Abgrenzung zwischen der nationalen, europäischen und internationalen Ebene sowie ein striktes System der Erfüllungskontrolle. Unter Federführung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit hat die Bundesregierung ein Pilotvorhaben „Nationaler Emissionshandel“ eingerichtet, in dem sie gemeinsam mit Vertretern der deutschen Wirtschaft und anderen interessierten Akteuren Möglichkeiten zur Einbindung eines Emissionshandelskonzepts in die deutsche Klimaschutzpolitik erörtert. Dabei wird sie

auf Kompatibilität mit den Überlegungen auf europäischer und internationaler Ebene achten.

## VI.6 Weitere Akteure

Nachhaltiger Klimaschutz kann nicht alleine von der Bundesebene betrieben werden. Notwendig sind vielmehr die Beiträge von Akteuren und Institutionen wie Ländern und Kommunen, Wirtschaftsverbänden, Umwelt- und Verbraucherverbänden sowie weiteren gesellschaftlich relevanten Gruppen. Diese haben bereits in der Vergangenheit die Frage der globalen Klimavorsorge aufgegriffen und die in ihren Bereichen bestehenden Möglichkeiten zu identifizieren und umzusetzen versucht. So müssen zahlreiche der auf Bundesebene verabschiedeten Maßnahmen (Gesetze, Verordnungen, Verwaltungsvorschriften) auch von den Ländern sowie von Städten und Gemeinden umgesetzt werden. Ein außerordentlich wichtiges Handlungsfeld ist in diesem Zusammenhang der Vollzug der energiesparrechtlichen Vorschriften. Hier sind die Länder gefordert, die nicht optimale Implementierung dieser für den Gebäudebereich zentralen Regelungen deutlich zu verbessern.

Mittlerweile verfügen alle Bundesländer über eigene Klimaschutzprogramme. Die nachfolgende Synopse gibt einen Überblick über Charakter, Schwerpunkte und Struktur der einzelnen Programme. Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit hat eine F+E-Vorhaben finanziert, mit dem den Ländern Hilfen bei der Gestaltung länderspezifischer Klimaschutzprogramme gegeben wird. Sie wird auch weiterhin aktiv auf die Zusammenarbeit zwischen Bund und den Ländern sowohl bei der Weiterentwicklung der vorhandenen Konzepte als auch im Hinblick auf den Vollzug konkreter Maßnahmen hinwirken.

**VI.6.1 Zusammenstellung der Klimaschutzkonzepte und -maßnahmen der Bundesländer  
(Aktualisierung der im 2. Nationalbericht enthaltenen Angaben)**

**Tabelle 43: Klimaschutz- und Energiekonzepte bzw. -programme**

Bundesland	Programme und Umsetzungsberichte
Baden-Württemberg	<p>Klimaschutzkonzept Baden-Württemberg 1994, Bericht des Landes Baden-Württemberg über den Stand der Planung und Maßnahmen zur Klimavorsorge, 1996. Umweltplan Baden-Württemberg 2000. Der Umweltplan enthält folgende Reduktionsziele: 70 Mio. t bis 2005, 65 Mio. t bis 2010. Ziel(ausrichtung): Klimaschutzkonzept orientiert sich in Anbetracht von nur 7,7 t CO<sub>2</sub> pro Einwohner und Jahr an dem Ziel bis 2005 einen angemessenen Beitrag zum Ziel der Bundesregierung zu leisten, bis 2005 25 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen gegenüber 1990 zu vermeiden.</p>
Bayern	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bericht zur Umsetzung der Beschlüsse von Rio in Bayern, Juni 1994; LT-Drucksache 13/5048</li> <li>- Gesamtkonzept „Mit neuer Energie in die Zukunft“, 1997</li> <li>- Bericht zu den Klimaschutzmaßnahmen in Bayern, Juni 2000; LT-Beschluss 14/1982 vom 28. Oktober 1999</li> </ul>
Berlin	<p>Landesenergieprogramm Berlin 1999-2002, Ziel: bis zum Jahr 2010 eine Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen um mindestens 25 % pro Kopf der Bevölkerung gegenüber 1990</p>
Brandenburg	<p>Erster und Zweiter Bericht zum Umsetzungsstand des Energiekonzeptes des Landes Brandenburg (September 1998 und Februar 1999) Klimaschutzbericht Land Brandenburg 1994, Energiekonzept vom 31. Mai 1996</p>
Bremen	<p>Erste Fortschreibung des Landesenergieprogramms (1996) Landesenergieprogramm 1994 (Stand: 15. Juni 1994) Reduktionsziel: Senkung der energiebedingten CO<sub>2</sub> -Emissionen um 30% bis 2005 gegenüber dem Jahr 1987</p>
Hamburg	<p>kein Klimaschutzkonzept</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hamburgs Beitrag zur Verminderung der Klimagefahren (Stand: 30. Oktober 1990)</li> <li>- Sachstandsbericht über Hamburgs Beitrag zur Verminderung der Klimagefahren (Stand: 30. Mai 1995)</li> <li>- Mitgliedschaft im Klimabündnis/Alianza del Clima e.V. Ziel ist die Halbierung der CO<sub>2</sub> -Emissionen bis zum Jahr 2010; Hamburg geht davon aus, dass die Zielerreichung wesentlich von den bundespolitischen Rahmenbedingungen abhängen wird.</li> <li>- Unterzeichnung der Charta der Europäischen Städte und Gemeinden auf dem Weg zur Zukunftsbeständigkeit (Charta von Aalborg), Aufstellung einer Lokalen Agenda 21 in Arbeit</li> </ul>

Hessen	kein Klimaschutzkonzept Hessische Energiepolitik und Klimaschutz, Bericht der Landesregierung 1994
Mecklenburg-Vorpommern	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Landesregierung von Mecklenburg-Vorpommern hat im April 1997 das Klimaschutzkonzept Mecklenburg-Vorpommern verabschiedet, in dem über 36 Maßnahmevorschläge und Finanzierungsinstrumente für verschiedene Sektoren eine Reduktion der Treibhausgase vorgeschlagen wird.</li> <li>- Inzwischen existieren in allen Sektoren Maßnahmen zur Reduzierung der Freisetzung von Treibhausgasen.</li> <li>- Ein Energiebericht für das Land Mecklenburg-Vorpommern wird in 2000 vorgelegt.</li> </ul>
Niedersachsen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kein Klimaschutzkonzept</li> <li>- Landesprogramm: „Nachhaltige Entwicklung in Niedersachsen“ im Rahmen der Agenda 21 Bericht zum Klimaschutz 1994 „Klimaschutz beginnt bei uns selbst!“</li> </ul>
Nordrhein-Westfalen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Umsetzungsbericht 1994 zum Klimabericht Nordrhein-Westfalen</li> <li>- Umsetzungsbericht 1999 zum Klimabericht Nordrhein-Westfalen Klimabericht Nordrhein-Westfalen, Januar 1992</li> </ul>
Rheinland-Pfalz	Umweltbericht 1996 mit einem Kapitel über Klima und Klimapolitik in Rheinland-Pfalz  Klimaschutz in Rheinland-Pfalz (Unterrichtung durch die Landesregierung, Stand: 16. Dezember 94) Reduktionsziel: CO <sub>2</sub> -Reduktion von 30 % bis 2005 (Basisjahr nicht festgelegt)
Saarland	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Klimaschutzgutachten für das Saarland (1998)</li> <li>- Klimabericht für das Saarland (Juli 1999)</li> <li>- Das Saarländische Zukunftskonzept Energie (1999) „Klimaschutz, Keine Frage!“ Juni 1992 Reduktionsziel: CO<sub>2</sub> -Einsparquote von 25 bis 30 % bis 2005 (kein Basisjahr)</li> </ul>
Sachsen	Klimaschutzkonzept Klimaschutzbericht des Freistaates Sachsen 1994
Sachsen-Anhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Klimaschutzkonzept des Landes Sachsen-Anhalt (1997)</li> <li>- Klimaschutzprogramm des Landes Sachsen-Anhalt (1998)</li> </ul>

noch Tabelle 43

<p>Schleswig-Holstein</p>	<p>Bericht der Landesregierung an den Landtag zur Umsetzung des CO<sub>2</sub>-Minderungs- und Klimaschutzprogramms für Schleswig-Holstein und Schwerpunkte der Landesregierung für den zukünftigen Klimaschutz (20-Punkte-Programm) (Entwurf 1999)</p> <p>CO<sub>2</sub> -Minderungs- und Klimaschutzprogramm für Schleswig-Holstein (Landtagsbeschluss vom 27. Mai 1994; Stand 25. Oktober 1995)</p> <p>Ziel: Bis zum Jahr 2010 sollen 25% des Stromverbrauchs durch Windkraft, 25% des gesamten Endenergiebedarfs durch Nutzung erneuerbarer Energien, 30% des Wärmebedarfs durch Kraft-Wärme-Kopplung und 10% des Primärenergiebedarfs durch Biomassenutzung gedeckt werden</p> <p>– stärkere Berücksichtigung der Ziele des Umwelt- und Klimaschutzes in der Wirtschaftspolitik (verstärkte Berücksichtigung von Klimaschutzmaßnahmen im gewerblichen Bereich sowie zur Energieeinsparung durch die Gewerbeaufsichtsämter) gemäß Kieler Umwelterklärung vom 12. Juni 1995</p>
<p>Thüringen</p>	<p>kein Klimaschutzkonzept</p> <p>Studie zur Emissionssituation treibhausrelevanter Gase und Minderungspotenziale in Thüringen (Stand 1994) als Vorstufe für ein „Klimaschutzkonzept bzw. -programm Thüringen“, welches ab 1997 bearbeitet werden soll</p>

## VI.6.2 Städte und Gemeinden

Auch in deutschen Städten und Gemeinden existieren derzeit nahezu 1 000 lokale Klimaschutzkonzepte zum Teil als Elemente von lokalen Agenden 21. Grundlagen stellen in vielen Fällen systematisch erarbeitete örtliche und regionale Energieversorgungskonzepte dar. Die Bundesregierung hat bereits in der Vergangenheit zahlreiche Modellvorhaben insbesondere in den neun Bundesländern gefördert. Die hiervon ausgehende CO<sub>2</sub>-Minderung wird im Rahmen der Studie „Politiksznarien für den Klimaschutz“ auf 6,4 Mio. t geschätzt. Ferner hat das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit vom Deutschen Institut für Urbanistik einen „Leitfaden für den kommunalen Klimaschutz“ erarbeiten lassen, der mittlerweile flächendeckend zur Verfügung steht. Symposien und Workshops haben diese Initiative ergänzt. Die Bundesregierung appelliert an die Städte, Gemeinden und Landkreise, die Anstrengungen zur Entwicklung und Umsetzung kommunaler CO<sub>2</sub>-Minderungs-, Energieeinspar- und Klimaschutzkonzepte weiter voranzutreiben. Sie begrüßt in diesem Zusammenhang die Initiativen des Klimabündnisses, Frankfurt am Main, der kommunalen Spitzenverbände und von ICLEI (International Council on Local Environmental Initiatives), Freiburg.

## Bedeutung der kommunalen Handlungsebene

Die Kommunen tragen mit der Entwicklung von Klimaschutzprogrammen, der Umsetzung konkreter Maßnahmen vor Ort sowie der Thematisierung des Klimaschutzproblems in der Bevölkerung wesentlich zur Verwirklichung des nationalen Klimaschutzziels bei. Das besondere Potenzial des kommunalen Klimaschutzpolitik liegt in der Integration eines umfassenden Spektrums klimarelevanter Handlungsbereiche. Neben der Nähe zum Leben und Wirtschaften vor Ort und der engen Einbindung in lokale Akteursnetzwerke bildeten bisher insbesondere die in kommunalpolitischer Verantwortung betriebene Energieversorgung und Nahverkehr eine strukturelle Stärke des kommunalen Klimaschutzes. Durch die Orientierung der Geschäftspolitik von Stadtwerken an den Zielen kommunaler Klimaschutzstrategien konnten bedeutende Verursachungsbereiche direkt adressiert werden. Im Zusammenwirken mit anderen Handlungsbereichen wie Verkehr Abfall, Stadtplanung (Flächennutzungsplanung, Bebauungsplanung), dem Betrieb öffentlicher Einrichtungen und lokale Wirtschaftskooperation konnten wesentliche Synergieeffekte für den Klimaschutz erzielt werden. Die Dezentralität kommunaler Politik ermöglicht die Entwicklung einer Vielfalt von praktischen Problemlösungsansätzen, die jeweils den konkreten Bedingungen vor Ort angepasst sind. Die Umsetzung bei-

spielgebender Aktivitäten befördert wichtige Innovations- und Lernprozesse, sodass der kommunale Klimaschutz auch über die kommunale Handlungsebene hinaus als Innovationsmotor und Motivationsförderer Wirksamkeit entfaltet.

### **Aktuelle Aktivitäten auf kommunaler Ebene, Beiträge der Bundespolitik**

In einer wachsenden Zahl deutscher Kommunen wird der Klimaschutz institutionell verankert. Von den deutschen Städten und Gemeinden mit mehr als 10 000 Einwohnern haben knapp drei Viertel für das Thema zuständige Stellen benannt. Knapp ein Drittel erarbeitete ein eigenes kommunales Energie- oder Klimaschutzkonzept. Aus einer Studie zum gegenwärtigen Stand des kommunalen Klimaschutzes („Mobilisierungs- und Umsetzungskonzepte für verstärkte kommunale Energiespar- und Klimaschutzaktivitäten“ erstellt vom Fraunhofer Institut f. Systemtechnik und Innovationsforschung, Institut für Psychologie a. d. Uni Kiel, Wuppertal-Institut f. Klima, Umwelt, Energie und gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft) geht hervor, dass in 90 % der Kommunen weitergehende Aktivitäten bei der Umsetzung von Klimaschutzprogrammen möglich sind. In den meisten Fällen werden knappe Finanzmittel, fehlendes Personal und politische Priorität als Umsetzungshemmnisse angegeben. Mit gleicher Verbreitung sind finanzielle und wirtschaftliche Vorteile als unterstützendes Motiv für erfolgreiche Projekte wirksam. Die Liberalisierung der Energiemärkte hatte besonders im Jahr 1999 eine starke Veränderung der Rahmenbedingungen des kommunalen Klimaschutzes zur Folge, mit der zusätzlich neue Herausforderungen gegeben sind.

Aufgrund der großen Bedeutung des kommunalen Sektors für die Verwirklichung der nationalen und internationalen Klimaschutzpolitik fördert die Bundesregierung ein weites Spektrum gezielter Aktivitäten des kommunalen Klimaschutzes. Das Bundesumweltministerium unterstützt die Ausweitung und Fortentwicklung der Wissensbasis und Verbreitung und Anwendung von bestehenden Erfahrungen und Kenntnissen im Bereich des kommunalen Klimaschutzes. Zur Ergänzung und Aktualisierung des erfolgreichen „Leitfaden zur Erarbeitung und Umsetzung kommunaler Klimaschutzkonzepte“ (erarbeitet vom Deutschen Institut für Urbanistik) hat das Bundesumweltministerium beim Institut für angewandte Ökologie (Öko-Institut) ein Forschungsvorhaben zu „Hemmnissen und Strategien vor dem Hintergrund eines liberalisierten Energiemarktes“ in Auftrag gegeben, das im Jahr 2000 abgeschlossen wird. Für die gezielte Klärung von Fragen der wirtschaftlichen Bewertung von Klimaschutzmaßnahmen und als Hilfe zur Auswahl von Maßnahmen ist vom Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung und dem Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung ein Vorhaben unter dem Titel „Energiesparen – Klimaschutz der sich rechnet“ erarbeitet und 1998 abgeschlossen worden. Ein großes Potenzial zeigt sich besonders im kommunalen Bereich in der Finanzie-

rung und Durchführung von Energiesparmaßnahmen durch Dritte (Contracting). Als Eigentümer und Betreiber von öffentlichen Liegenschaften haben Kommunen erfolgreiche Projekte durchführen lassen. Damit konnten ohne Belastung des kommunalen Haushaltes gleichzeitig Energiekosten eingespart und Treibhausgasemissionen reduziert werden. Das Bundesumweltministerium hat zur Förderung der Umsetzung solcher Projekte beim Institut für angewandte Ökologie (Öko-Institut) und der Berliner Energieagentur die Erarbeitung eines Leitfadens zum Energiespar-Contracting in öffentlichen Liegenschaften in Auftrag gegeben, der 2000 fertiggestellt wird.

Eine wichtige Rolle in der Identifizierung und Erschließung von Energiesparpotenzialen spielen regionale und kommunale Energieagenturen. Kommunale Initiativen zur Gründung von Energieagenturen werden durch das SAVE-Programm der Europäischen Kommission gefördert. Mit Unterstützung durch dieses Programm betreiben zurzeit 13 deutsche Kommunen die Gründung von Energieagenturen.

Als erfolgreicher Ansatz zeigt sich die Unterstützung kommunaler Kooperations- und Beteiligungsprozesse. Gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt werden im Rahmen einer „Bundesweiten Kampagne zur CO<sub>2</sub>-Vermeidung bei Kommunen und Verbrauchern“ in mehr als 30 Kommunen professionell moderierte und fachlich begleitete „Energie-Tische“ durchgeführt, die mit Beteiligung lokaler Akteure konkrete Projekte vor Ort entwickeln und umsetzen.

### **Veränderte Rahmenbedingungen**

Durch das Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung vom 24. April 1998 wurden die bisher bestehenden staatlich regulierten Monopole der Energieversorgung aufgehoben. Für die Kommunen, die sich im Rahmen der kommunalen Daseinsvorsorge in der Energieversorgung engagieren, haben sich die Rahmenbedingungen damit grundsätzlich verändert. Im Strommarkt wurde der Wettbewerb in kurzer Zeit sehr intensiv wirksam, zunächst auf der Großhandelsebene, seit Mitte 1999 in verstärktem Maße auch im Tarifkundenbereich. Dabei wurde deutlich, dass der Wettbewerb in weitaus überwiegendem Maße über den Preis geführt wird: So sind die Großhandelspreise für Strom innerhalb kurzer Zeit deutlich zurückgegangen. Auch der Wettbewerb um Endkunden wird fast ausschließlich über den Preis geführt. Zusätzliche Aspekte wie die Klimarelevanz der Produktion spielen bei der Mehrzahl der Kunden kaum eine Rolle. In der Gasversorgung ist damit zu rechnen, dass der Wettbewerb im Laufe des Jahres 2000 auch die Ebene des Endabnehmers erreicht. Nicht abzuschätzen ist derzeit, ob hierbei Preisreduktionen in ähnlichem Umfang zu erwarten sind wie im Stromsektor.

Die Liberalisierung der Energiewirtschaft hat weitreichende Auswirkungen auf die Möglichkeiten, Klimaschutzmaßnahmen im Rahmen der Geschäftspolitik der

kommunalen Versorgungsunternehmen umzusetzen. Der Wettbewerb erfordert auch von kommunalen Unternehmen betriebswirtschaftliches Handeln, das an der Kundennachfrage orientiert ist. Die kommunale Energieversorgung steht damit nur noch insoweit für die strategische Orientierung im Rahmen integrierter Klimaschutzkonzepte zur Verfügung wie dafür im Rahmen betriebswirtschaftlicher Rationalitätskriterien Spielraum ist.

Insbesondere für Investitionen in Erzeugungsanlagen in Kraft-Wärme-Kopplung, die aus Gründen des Umwelt- und Klimaschutzes getätigt wurden und vom Bund durch Förderprogramme für den Fernwärmeausbau unterstützt wurden, ergibt sich unter den gegenwärtigen Bedingungen ein erheblicher Kostendruck, der bereits zur Stilllegung mehrerer Anlagen geführt hat. Auch im Bereich der kooperativen Kraft-Wärme-Wirtschaft von Kommunen und Industrie sind Anlagen in ihrem Bestand gefährdet. Die Bundesregierung hat diese Problematik erkannt und erste Maßnahmen zur Unterstützung der Kraft-Wärme-Kopplung eingeleitet und wird weitere geeignete Rahmenbedingungen setzen, die auch für die zukünftige Entwicklung ökologisch sinnvoller Stromerzeugungsmethoden sichert und Rahmenbedingungen angemessen modifiziert.

### **Kommunale Reaktionen**

Reduzierter Spielraum für die Orientierung an umweltpolitischen Zielsetzungen und u. a. wegen erhöhten Wettbewerbs- und Kostendrucks stellt viele Kommunen vor die Frage, ob und in welchem Umfang sie weiterhin in der Energieversorgung aktiv sein wollen. Es zeigt sich, dass die Kommunen im Umgang mit dieser Frage unterschiedliche Strategien entwickeln.

Kommunale Unternehmen orientieren ihre Geschäftsstrategien zunehmend an ihrer spezifischen Wettbewerbsfähigkeit in einzelnen Teilmärkten der Energieversorgung. Eine große Anzahl der kommunalen Unternehmen engagiert sich in verschiedenen Formen der Kooperation mit anderen kommunalen oder privaten Energieversorgungsunternehmen. Einige Kommunen lassen ihre Unternehmen mit anderen fusionieren oder verkaufen ihre Unternehmensanteile. Die strategische Neuorientierung führt in vielen Fällen zu weitgehenden Veränderungen der Unternehmensstruktur.

Als ein Bestandteil wettbewerbsorientierter Geschäftsstrategien kommunaler Energieversorgungsunternehmen zeigt sich, die Umwelt- und Klimaschutzorientierung der kommunalen Versorgung sowie vielerorts etablierte Programme der energiesparorientierten Kundenberatung zur Kundenbindung zu verwenden.

Über den Bereich der Strom- und Gasversorgung hinaus bestehen auch weiterhin vielfältige Handlungsmöglichkeiten für den kommunalen Klimaschutz. Darunter fällt der klimapolitisch bedeutende Bereich der öffentlichen Informations- und Beratungstätigkeit, ökologisches Energiemanagement für öffentliche Einrichtungen u. a. durch

Contracting- bzw. Intractingmaßnahmen und die Orientierung an ökologischen Qualitätskriterien im Strombezug sowie eine verbesserte Genehmigungspraxis für Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien durch entsprechende Berücksichtigung in der Stadt- und Raumplanung und Beschleunigung von Verwaltungsabläufen. Als ein wirkungsvoller Aktivitätsbereich des kommunalen Klimaschutzes entwickelt sich die Unterstützung und Moderation kooperativer Prozesse für den Klimaschutz unter Beteiligung verschiedener lokaler und regionaler Akteure.

Die lokale Stadt- und Raumplanung z. B. Bauungspläne sowie Verkehrspolitik ist weiterhin ein bedeutender Handlungsbereich kommunaler Klimaschutzpolitik.

Als eine der zentralen Maßnahmen der Bundesregierung zur umweltpolitischen Flankierung des Wettbewerbsprozesses im Strommarkt wurde kurzfristig eine finanzielle Stützung der Kraft-Wärme-Kopplung bereits eingeleitet. Über die bereits in den parlamentarischen Beratungsprozess eingebrachte befristete Bonusregelung für die kommunale Kraft-Wärme-Kopplung hinaus soll nach Möglichkeit bereits Mitte des Jahres 2000 über einen Fördermechanismus entschieden werden, der nicht nur alle ökologisch sinnvollen KWK-Anlagen wirksam absichert, sondern auch verlässliche Signale für den Bau neuer KWK-Anlagen geben soll.

Um eine Benachteiligung der kommunalen Energieversorgungsunternehmen im wettbewerblichen Umfeld zu vermeiden und derzeit aus rechtlichen Gründen nicht erschließbare CO<sub>2</sub>-Minderungen stärker auszuschöpfen, hält es die Bundesregierung für sinnvoll, dass die Gemeindeordnungen der Länder insoweit geändert werden, dass kommunale Versorgungsunternehmen die gleichen Handlungsmöglichkeiten auch außerhalb des Gemeindegebietes erhalten über die auch ihre Konkurrenten verfügen.

Neben dem nationalen und internationalen Austausch über Aktivitäten und Erfolge von kommunaler Klimaschutzpolitik gewinnt die lokale und regionale Interaktion von im Klimaschutz tätigen Akteuren eine größere Bedeutung. Bei Bedarf wird sich die Bundesregierung engagieren, um solche Netzwerke zu unterstützen.

Über die hier genannten Aktivitäten hinaus wird die Bundesregierung die Auswirkungen der veränderten Rahmenbedingungen auf die kommunale Klimaschutzpolitik weiterhin sorgfältig verfolgen und in Abstimmung mit den kommunalen Spitzenverbänden erforderlichenfalls weitere flankierende Maßnahmen zur Unterstützung der kommunalen Klimaschutzpolitik ergreifen.

### **VI.6.3 Andere gesellschaftlich relevante Gruppen**

Schließlich begrüßt die Bundesregierung die zahlreichen Aktivitäten anderer gesellschaftlich relevanter Gruppen, wie z. B. der Kirchen, der Medien, der Wissenschaft, der

Umwelt- und Verbraucherverbände sowie der Gewerkschaften. Derartige Initiativen helfen mit, das erforderliche Bewusstsein der Bürger zu schaffen und sorgen für die Verbreitung zielgerichteter Informationen für klimaschonendes Handeln und für individuelle Beiträge zur Bekämpfung des globalen Treibhauseffekts. Die Bundesregierung ist auch weiterhin an einer konstruktiven Diskussion mit diesen Gruppierungen stark interessiert.

Die Deutsche Bahn AG hat unter Beachtung

- nationaler und internationaler Entwicklungen im Umweltschutz,
- ihrer unternehmerischen Interessenlage und der betriebswirtschaftlichen Möglichkeiten sowie
- der gesellschaftlichen Erwartungshaltung,
- die folgenden strategischen Ziele zur Minderung der von der Deutschen Bahn verursachten Treibhausgasemissionen festgelegt:
- Senkung des spezifischen Primärenergieverbrauchs für die Traktion um 25 % bis zum Jahr 2005 auf der Basis von 1990,
- Weitere Senkung des absoluten Primärenergieverbrauchs bei den stationären Prozessen,
- Senkung des Schadstoffausstoßes, insbesondere von Kohlendioxid, um 25 bis 30 %.

Die Bundesregierung begrüßt diese Initiative der Deutschen Bahn AG und wird sich mit der Deutschen Bahn über die Weiterentwicklung dieser Aktivität abstimmen.

## **VI.7 Einbindung des nationalen Klimaschutzprogramms in die europäische Strategie**

Im Rahmen des Kyoto-Protokolls bietet Artikel 4 die Möglichkeit, dass sich Staatengruppen zusammenschließen und eine für ihren Bereich verbindliche Verpflichtung gemeinsam erfüllen. Von dieser Möglichkeit hat die Europäische Union Gebrauch gemacht. Sie hat die Minderung der Kyoto-Gase um 8 % bis 2008/2012 zugesagt, wobei die einzelnen Mitgliedstaaten unterschiedliche Beiträge zur Erfüllung dieser Zusage übernommen haben (EU-Lastenteilung). Diese Beiträge reichen von einer Minderung um 28 % (Luxemburg) bis zu einem Emissionsanstieg von 27 %, der Portugal zugestanden wurde. Deutschland hat wie Dänemark einen Minderungsbeitrag von 21 % übernommen und liegt damit mit an der Spitze der EU-Mitgliedstaaten.

Die Erfüllung dieser Zusagen ist überwiegend durch Maßnahmen im jeweils eigenen Land sicherzustellen. Darüber hinaus sind auch auf europäischer Ebene gemeinschaftliche Maßnahmen erforderlich.

Eine Strategie zur Ausgestaltung eines gemeinschaftlichen Klimaschutzprogramms hat die Europäische Kommission im März 2000 vorgelegt. Darüber hinaus hat sie

ein „Grünbuch“ zum innergemeinschaftlichen Emissionshandel präsentiert, das derzeit diskutiert wird.

Als Instrument zur Überwachung der Emissionsentwicklung und der Gestaltung nationaler Politiken und Maßnahmen dient das System zur Beobachtung der Emissionen von CO<sub>2</sub> und anderen Treibhausgasen.

Die Bundesregierung begleitet die Diskussion des Grünbuchs der EU-Kommission zum „Emissionshandel“ und die Mitteilung zum „Klimaschutzprogramm“ kritisch, sieht aber beide Dokumente als wichtigen Anstoß für eine intensive Debatte mit allen gesellschaftlich Beteiligten in Industrie, Wirtschaft, Umweltverbänden und anderen Verbänden zum Emissionshandel und zu Politiken und Maßnahmen.

Betrachtet man die Emissionsentwicklung in den EU-Mitgliedstaaten, so zeigt sich, dass die Zielerreichungsgrade der einzelnen Mitgliedstaaten außerordentlich unterschiedlich sind. Besorgnis rufen insbesondere die Entwicklungen in den Niederlanden, Dänemark, Belgien, Österreich, Italien, Irland und Spanien hervor, die sich von ihrer Zielzusage in den letzten Jahren entfernt haben. Gerade dort sind sowohl aus Klimaschutzgründen als auch wegen der Vermeidung möglicher Wettbewerbsverzerrungen zusätzliche Anstrengungen zu unternehmen.

Am 23. Juni 2000 hat der Rat eine Schlussfolgerung zur Gemeinschaftsstrategie im Bereich der Klimaänderung verabschiedet. Darin bekräftigt der Rat seine Entschlossenheit, auf eine erfolgreiche Umsetzung des Aktionsplans von Buenos Aires und einen erfolgreichen Abschluss der 6. Konferenz der Vertragsparteien hinzuwirken. Der Rat betont die Notwendigkeit, die Voraussetzung dafür zu schaffen, um das Kyoto-Protokoll spätestens bis 2002 zu ratifizieren und in Kraft treten zu lassen. Als wichtige Ziele für die 6. Konferenz der Vertragsparteien werden ein solides und umfassendes Überwachungssystem, klare und wirksame Regeln für die drei Kyoto-Mechanismen sowie die Handhabung der Senken und die weitere Ausarbeitung und Anwendung der Modalitäten und Verfahren für die Zusammenarbeit mit den Entwicklungs- und Reformländern im Rahmen der VN-Klimarahmenkonvention formuliert. Darüber hinaus werden in der Schlussfolgerung die Themen „Innerstaatliche Politiken und Maßnahmen“, „Treibhausgasemissionen aus dem Schiffs- und Flugverkehr (Maßnahmen im Bereich der ICAO und IMO)“, der Vorschlag der Kommission zur Entwicklung eines europäischen Programms zur Klimaänderung, das Grünbuch zum Handel mit Treibhausgasemissionen in der Europäischen Union behandelt. Der Rat betont, dass alle einschlägigen Sektoren zu einer Minderung der Klimaänderung beitragen sollten und stimmt darin überein, dass in den nächsten Jahrzehnten weit größere Beschränkungs- und Reduzierungsanstrengungen erforderlich sein werden. Er betont, dass auf internationaler Ebene weitere Verhandlungen über die dem Jahre 2012 nachfolgenden Verpflichtungsperioden und ein längerfristiger Prozess für eine breitere Beteiligung erforderlich sein werden. Der Rat begrüßt, dass die Ent-



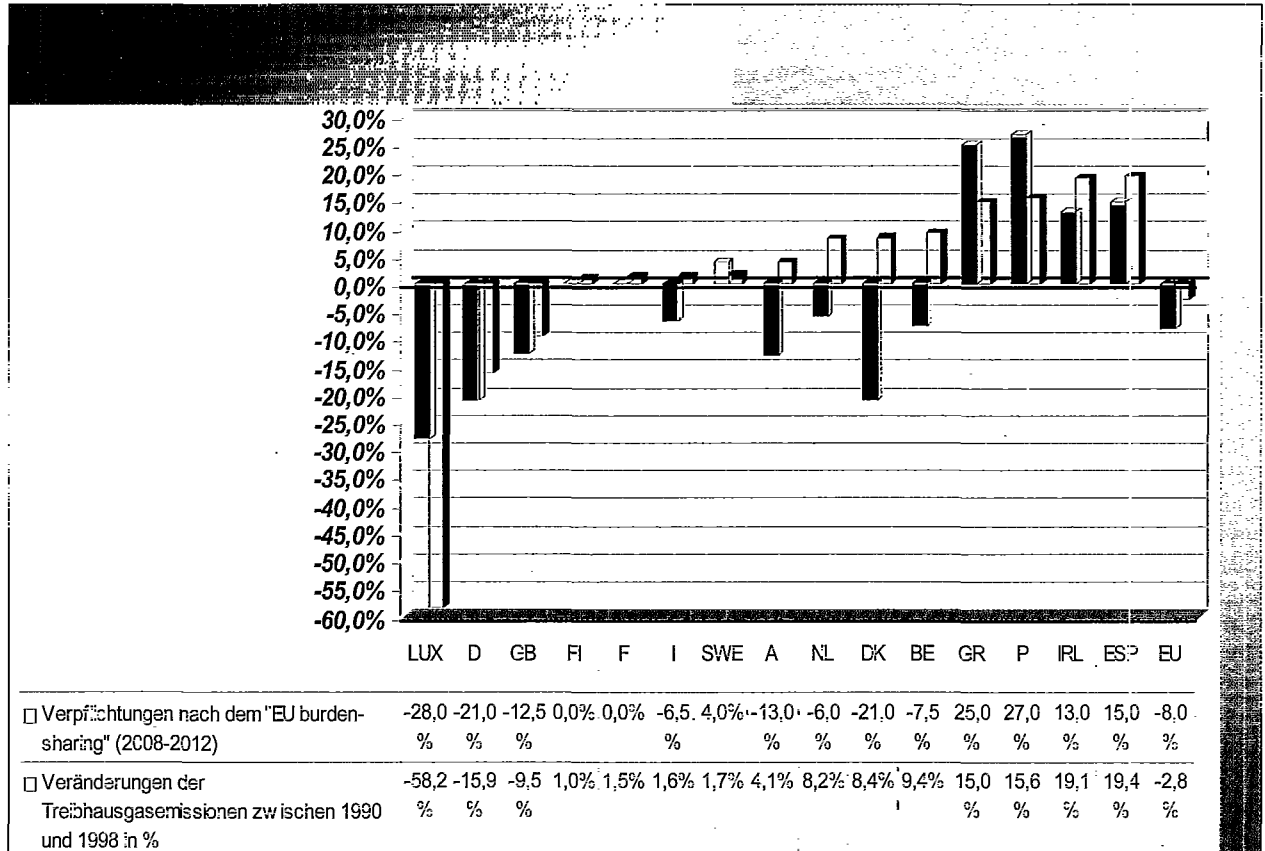
wicklungsländer bereits Anstrengungen zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen unternommen haben, und fordert diese auf, dies in einem stärkeren Maße bekannt zu machen. Die Bundesregierung hat sich bei der Erarbeitung dieser Schlussfolgerung sehr intensiv eingebracht. Sie hat nach wie vor ein fundamentales Interesse daran, dass Europa auf internationaler Ebene eine Vorreiterrolle im Klimaschutz übernimmt.

In ihrer Mitteilung über die Entwicklung eines europäischen Programms zur Klimaänderung<sup>34</sup> hatte die Europäische Kommission einen Vorschlag zur Identifizierung von Elementen einer europäischen Strategie zur Umsetzung des Kyoto-Protokolls dargestellt. Im Zentrum dieses Vorschlags steht ein Lenkungsausschuss, der sich aus Vertretern aller am ECCP beteiligten Kommissionsdienststellen zusammensetzt. Dieser Lenkungsausschuss hat mittlerweile Arbeitsgruppen zu spezifischen Problemereichen eingesetzt. Die Beratungen der mittlerweile ein-

gesetzten Arbeitsgruppen Energie, Verkehr, Industrie sowie zu den flexiblen Mechanismen haben ihre Beratungen aufgenommen. Im Oktober 2000 werden die Arbeitsgruppen schriftliche Zwischenberichte vorlegen. Im März 2001 sollen die Beratungen abgeschlossen werden. An diesem Prozess sind nicht nur die Kommission und die Mitgliedstaaten, sondern auch die Wirtschaft sowie die anderen gesellschaftlichen Gruppen wie die Umwelt- und Verbraucherverbände beteiligt. Im Zentrum der laufenden Beratungen stehen die Besorgnis erregenden Entwicklungen der Treibhausgasemissionen in den meisten Mitgliedstaaten. Mit Ausnahme von Deutschland, Luxemburg und Großbritannien steigen die Treibhausgasemissionen in allen anderen Mitgliedstaaten deutlich an. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit zur Verstärkung von Politiken und Maßnahmen sowohl auf der nationalen als auch auf der gemeinschaftlichen Ebene. Sollte dies nicht gelingen, besteht die Gefahr, dass die von der Europäischen Union als Ganzes in Kyoto zugesagte Treibhausgasminde rung von 8 % bis zum Zeitraum 2008/2010 gegenüber 1990/1995 verfehlt wird. Die Bundesregierung beteiligt sich an dem von der Kommission eingeleiteten Prozess zur Entwicklung einer europäischen Strategie sehr intensiv und sehr konstruktiv. Sie bringt in die gegenwärtigen Beratungen die in Deutschland seit 1990 mit der Entwicklung und

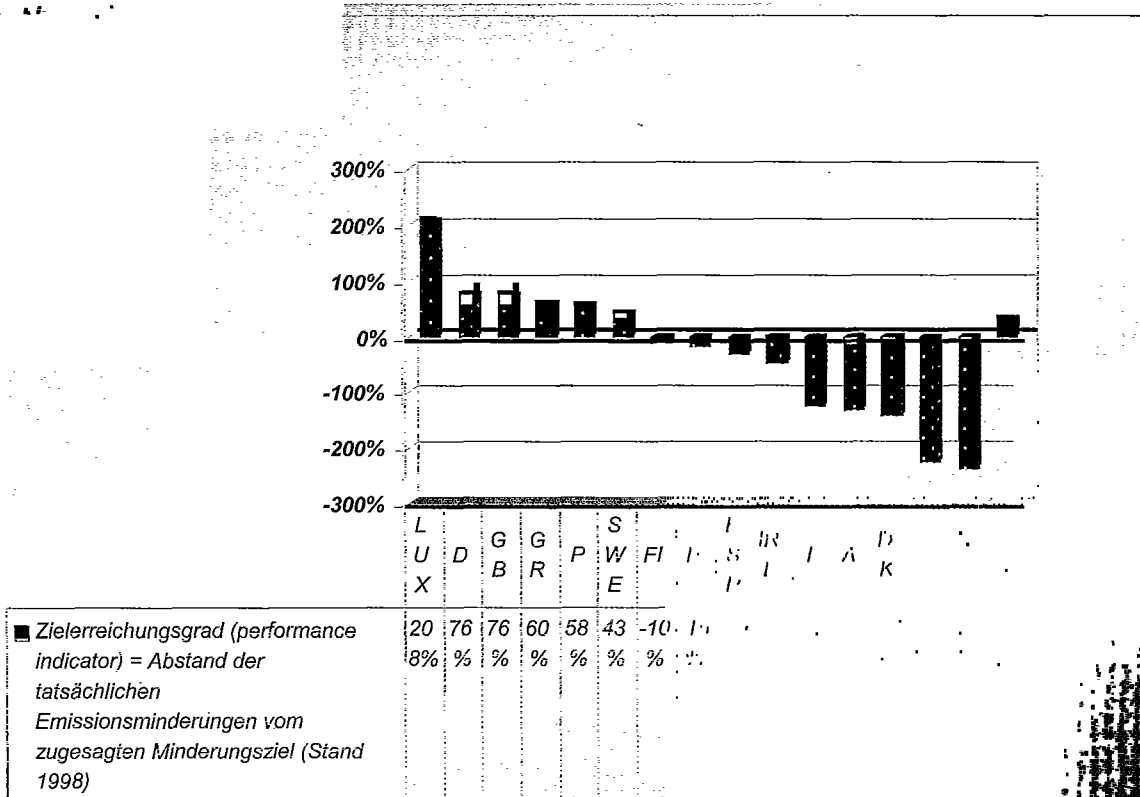
<sup>34</sup> Mitteilung der Kommission an den Rat und an das Europäische Parlament betreffend politische Konzepte und Maßnahmen der EU zur Verringerung der Treibhausgasemissionen: Zu einem europäischen Programm zur Klimaänderung (ECCP), 6914/00, ENV 64, ENER 13 vom 14. März 2000

**Abbildung 6: Entwicklung der Treibhausgasemissionen in den EU-Mitgliedstaaten verglichen mit den Verpflichtungen nach dem „EU-burden-sharing“**



schwarze Balken: im Rahmen der EU-Lastenteilung vom jeweiligen Mitgliedsstaat übernommener Beitrag.  
weißer Balken: tatsächliche Entwicklung.

Abbildung 7: Zielerreichungsgrad (performance indicator) bezogen auf die Verpflichtungen nach dem „EU-burden-sharing“



Umsetzung des nationalen Klimaschutzprogramms gewonnenen Erfahrungen ein.

### VI.8 Einbindung des nationalen Klimaschutzprogramms in die internationale Klimaschutzpolitik

Das nationale Klimaschutzprogramm ist in die internationale und europäische Klimaschutzpolitik eingebunden. Im Übrigen besteht eine enge Verknüpfung zwischen nationaler Klimaschutzstrategie und den internationalen Klimaverhandlungen.

Auf der Grundlage der Klimarahmenkonvention (KRK), die 1992 in Rio de Janeiro gezeichnet wurde und 1994 in Kraft trat, sieht das Kyoto-Protokoll von 1997 absolute Begrenzungs-, Stabilisierungs- und Emissionsminderungsziele der einzelnen „Annex B-Staaten“ für die sechs Kyoto-Treibhausgase vor. Die Annex B-Staaten sind die Industrieländer und die mittel- und osteuropäischen Staaten im Übergang.

Bundeskanzler Schröder hat in seiner international viel beachteten Rede vor der 5. Vertragstaatenkonferenz der KRK (5. VSK) im November 1999 das Inkrafttreten des Kyoto-Protokolls bis 2002 gefordert, also zehn Jahre nach der Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro (UNCED 1992) und der Zeichnung der KRK.

Die Bundesregierung verfolgt das frühe Inkrafttreten der in Kyoto akzeptierten Zielsetzungen mit allem Nachdruck national und international und untermauert damit ihre Vorreiterrolle im internationalen Klimaschutz.

Das Kyoto-Protokoll sieht für die Zielperiode 2008 bis 2012 auf der Basis von 1990 die Verringerung der Emissionen der Annex B-Staaten insgesamt um mindestens 5 % vor: Für Deutschland allein 8 % und für Deutschland im Rahmen der EU-Lastenteilung 21 %.

Das Protokoll enthält darüber hinaus die drei so genannten flexiblen- oder Kyoto-Mechanismen: Clean Development Mechanism (CDM), Joint Implementation (JI), Emissionshandel, die für die Erfüllung der vorgenannten Ziele der Annex B-Staaten nicht im jeweiligen Annex B-Staat, sondern im Ausland genutzt werden können.

Die Kyoto-Mechanismen sehen vor

- die Anrechnung von Emissionsreduktionen, die ein Industrieland durch Klimaschutzprojekte von Industrieländern in Entwicklungsländern erzielt hat (Clean Development Mechanism, Art. 12; CDM),
- die Anrechnung von Emissionsreduktionen, die ein Industrieland gemeinsam mit einem anderen Industrieland erzielt hat (Joint Implementation Art. 6; JI) oder

- den Verkauf oder Ankauf von Emissionseinheiten an andere Annex B-Staaten (Art. 17, Emissionshandel).

Das Protokoll setzt allerdings nur einen Rahmen für die Nutzung der Kyoto-Mechanismen, der im internationalen Verhandlungsprozess bis einschließlich 6. VSK im November 2000 in Den Haag abschließend ausgefüllt werden muss. Die Durchsetzung der Reduktionsziele des Kyoto-Protokolls und vor allem das ordnungsgemäße Funktionieren der Kyoto-Mechanismen muss rechtlich durch ein strenges Regime der Erfüllungskontrolle (compliance) gewährleistet sein. Auch hierzu muss eine umfassende Regelung von der 6. VSK vereinbart werden.

Die Bundesregierung beteiligt sich konstruktiv an der Ausgestaltung der Kyoto-Mechanismen in den internationalen Klimaschutzverhandlungen. Sie ist der Auffassung, dass die Ausgestaltung der Mechanismen zwei Grundbedingungen sicherstellen muss:

- die Kyoto-Mechanismen dürfen nur ergänzend zu nationalen Reduktionsmaßnahmen genutzt werden und
- Maßnahmen im Rahmen der Kyoto-Mechanismen müssen nachhaltig klimaschutzwirksam sein.

Das Kyoto-Protokoll sieht vor, dass die Kyoto-Mechanismen nur zusätzlich zu den im eigenen Annex B Staat erbrachten Stabilisierungs- oder Emissionsminderungen durch Maßnahmen erfolgen darf („Supplementarity“). Die Bundesregierung spricht sich mit der EU für eine konkrete und quantifizierte Obergrenze bei der Nutzung der Kyoto-Mechanismen aus, da das Kyoto-Protokoll hier offen ist. Die EU strebt damit eine klare Verpflichtung an, die zu einer Trendwende bei den Emissionsentwicklungen der westlichen Industrieländer führt. Die EU hat international einen präzisen Vorschlag eingebracht: Er zielt darauf, dass nur bis zu 50 % der jeweiligen nationalen Stabilisierungs- oder Emissionsminderungsverpflichtung eines Annex B Staates mit Hilfe der drei Kyoto-Mechanismen erworben oder übertragen werden dürfen.

Die EU muss mit den anderen Industrieländern die Führungsrolle übernehmen, weil zunächst die Industriestaaten für Klimaänderungen verantwortlich sind. Dies ist Voraussetzung für weitere, dringend notwendige Schritte zum Klimaschutz. Dies ist auch eine wesentliche Voraussetzung, damit die Entwicklungsländer eigene Verpflichtungen übernehmen. Konkrete Verpflichtungen von Entwicklungsländern bezogen auf die Menge der Treibhausgasemissionen können nach Meinung der Bundesregierung jedoch erst nach der 1. Verpflichtungsperiode 2008 bis 2012 in Betracht kommen.

Aber ohne eine zunehmende Einbindung der Entwicklungsländer – insbesondere derjenigen, die vergleichsweise hohe Treibhausgasemissionen aufweisen – kann es auf Dauer jedoch keinen Erfolg im Klimaschutz geben. Zwar sind die Pro-Kopf-Emissionen der Entwicklungsländer immer noch rund fünf mal niedriger als die der Industrieländer, die Gesamtemissionen der Entwicklungsländer werden aber die der Industrieländer bereits in naher Zukunft übersteigen.

Deshalb muss die entwicklungspolitische Zusammenarbeit, die schon heute wichtige Beiträge zum globalen Klimaschutz leistet, ausgebaut werden:

Rationeller Energieeinsatz und erneuerbare Energien (Biogas, Solar- und Windkraft, kleine Wasserkraftanlagen), aber auch die Erhaltung und nachhaltige Nutzung von Tropenwäldern werden über die bilaterale und multilaterale Entwicklungszusammenarbeit der Bundesrepublik Deutschland seit 1994 mit über 3 Mrd. DM gefördert. Allein zwischen 1994 und 1997 wurden rund 2,1 Mrd. DM in „klimafreundliche“ bilaterale Maßnahmen investiert. Die deutschen Beiträge zur Global Environment Facility, dem Finanzmechanismus der Klimarahmenkonvention, betragen bisher rund 470 Mio US \$, ca. 12 % des Gesamtvolumens. Darüber hinaus werden institutionelle und personelle Kapazitäten zur Messung von Treibhausgasemissionen und zur Entwicklung von Strategien zur Emissionsminderung und zur Anpassung an den Klimawandel in den Entwicklungsländern unterstützt.

Die Ausgestaltung der Regeln für die Nutzung der Kyoto-Mechanismen muss sicherstellen, dass die Nutzung der projektbezogenen Mechanismen Joint Implementation und Clean Development Mechanism zu realen Klimaschutzmaßnahmen führt. Dies bedeutet, dass keine Schlupflöcher entstehen dürfen, die das Kyoto-Protokoll unterminieren. Die Durchführungsregeln zu allen drei Kyoto-Mechanismen müssen fair und umweltgerecht ausgestaltet werden.

Dies setzt voraus:

- Beschränkung der Projekte für den CDM auf Vorhaben, die zu realen Emissionsminderungen unter Ausschluss von Atomkraft- und Senkenprojekten führen. Im Vordergrund sollen dabei Maßnahmen zur Förderung erneuerbarer Energien und des rationellen, sparsamen und effizienten Energieeinsatzes stehen,
- eng am CDM orientierte Durchführungsregeln für JI-Projekte unter Ausschluss von Atomkraft- und Senkenprojekten nach Art. 3.4 des Kyoto-Protokolls,
- genaue funktionstüchtige und faire Regeln für einen nachvollziehbaren Emissionshandel.

Der CDM ist als ein Instrument der nachhaltigen Entwicklung durch wirkungsvolle Klimaschutzmaßnahmen im Bereich der erneuerbaren Energien, des rationellen und sparsamen Energieeinsatzes und zur Effizienzsteigerung eine technologische Chance für die Entwicklungsländer. Dies steht aber unter der Bedingung, dass der CDM nur umweltfreundliche und entwicklungsverträgliche Technologien zulässt und zu realen und dauerhaften Klimaschutzmaßnahmen führt.

Fühlbare, scharfe Sanktionen im Rahmen des Kyoto-Protokolls sind erforderlich, damit Staaten von vornherein angehalten werden, die Verpflichtungen des Kyoto-Protokolls und die internationalen Durchführungsregeln zur Umsetzung des Kyoto-Protokolls einzuhalten. Vor dem Hintergrund unserer eigenen Anstrengungen erscheint dies auch aus Wettbewerbsgründen sinnvoll.

Die konkreten Rahmenbedingungen für die Durchführung des Kyoto-Protokolls und für das nationale Klimaschutzprogramm werden deshalb erst mit erfolgreichem Abschluss der 6. Vertragsstaatenkonferenz der Klimarahmenkonvention im November 2000 in Den Haag vorliegen. Es kommt entscheidend darauf an, wie ernsthaft die internationale Staatengemeinschaft und vor allem die Verhandlungspartner USA, Russland sowie die G 77 und China eine Einigung in den Detailfragen bei den Mechanismen wollen. Ebenso wichtig ist die Entscheidung über die Behandlung der so genannten Senken nach Artikel 3.3 und 3.4 des Kyoto-Protokolls, mit denen erhebliche Reduzierungsverpflichtungen z. B. über die einfache Wiederaufforstung von Wäldern erfüllt werden können.

Es sind schwierige internationale Klimaverhandlungen zu erwarten, da die Gruppe der von den USA geführten „Umbrella-Gruppe“ (USA, Kanada, Japan, Australien, Neuseeland, Norwegen, Island, Russland, Ukraine) im Gegensatz zur EU zu wenig konturierte Durchführungsregeln für die Nutzung der Kyoto-Mechanismen und deren erheblich weiter gehendere Flexibilität fordert. Dabei ist zu beachten, dass die USA bzw. Russland für das Inkrafttreten zahlenmäßig die wichtigsten Staaten sind und zusammen das Inkrafttreten des Protokolls verhindern könnten. Nach

dem Kyoto-Protokoll sind mindestens 55 Staaten mit 55 % aller CO<sub>2</sub>-Emissionen des Jahres 1990 von den Industrieländern und Ländern im Umbruch (Annex I der KRK) erforderlich, um das Kyoto-Protokoll wirksam werden zu lassen.

Die Gruppe der Entwicklungsländer, die G 77 und China spielen im Verhandlungsprozess eine gleichfalls bedeutende Rolle. Dieser Gruppe geht es vorrangig um den Ausbau von Kapazitäten, den Transfer von Technologien und die Unterstützung bei Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel sowie um einen CDM, der mit anderen Kyoto-Mechanismen konkurrieren kann und dessen Maßnahmen entwicklungsverträglich sind sowie – so die Intention der Entwicklungsländer – gleichmäßig allen Entwicklungsländern bzw. Kontinenten zugute kommen soll.

Einen ersten Eindruck von den möglichen Volumina, die im Rahmen eines grenzüberschreitenden Emissionshandels bewegt werden könnten, geben die nachfolgenden zwei Abbildungen. Hier sind die zusätzlichen Treibhausgasemissionen der USA, Kanadas, Norwegens, Australiens, Neuseelands und Japans den Rückgängen der Treibhausgasemissionen in Russland und in der Ukraine gegenübergestellt worden.

Abbildung 8: Entwicklung der aggregierten Treibhausgasemissionen CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> und N<sub>2</sub>O in den Ländern der sog. „umbrella group“

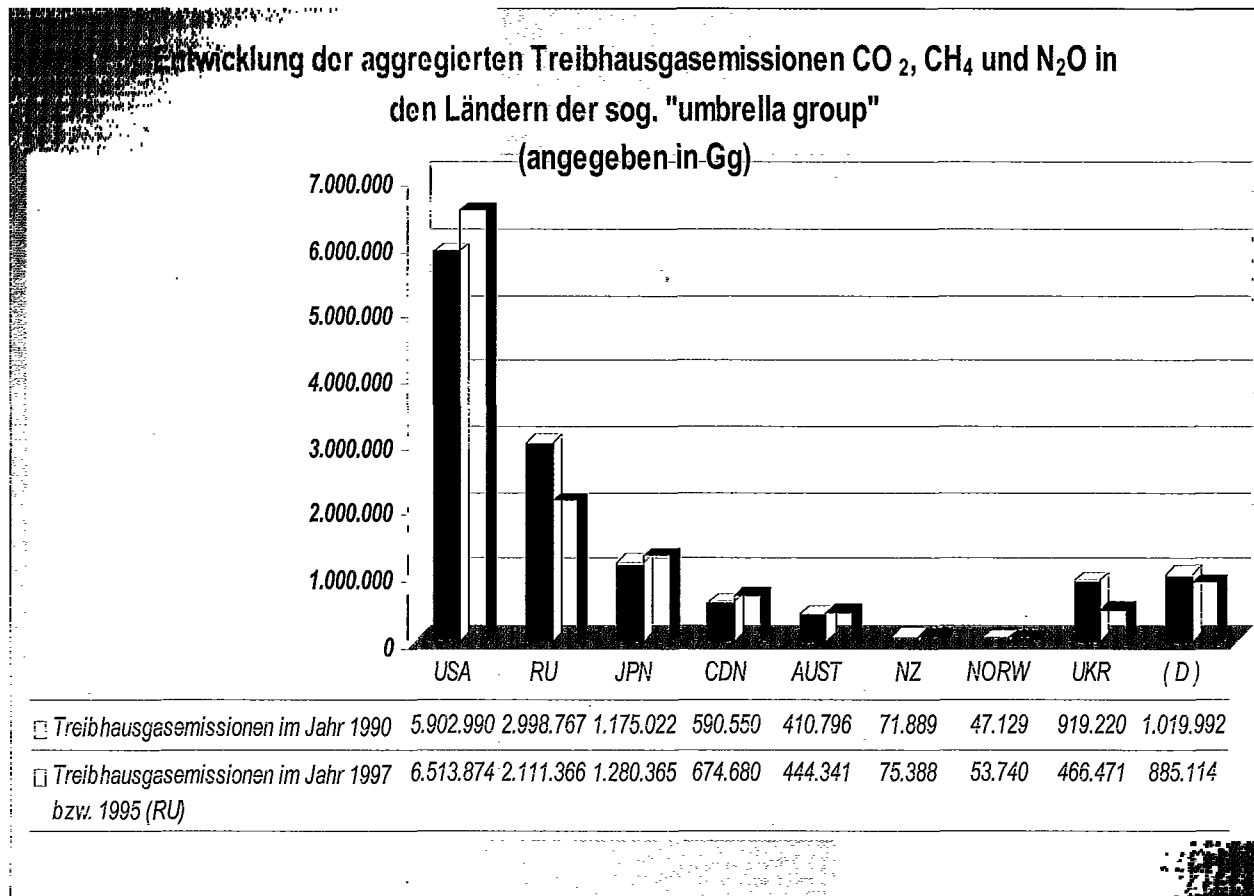
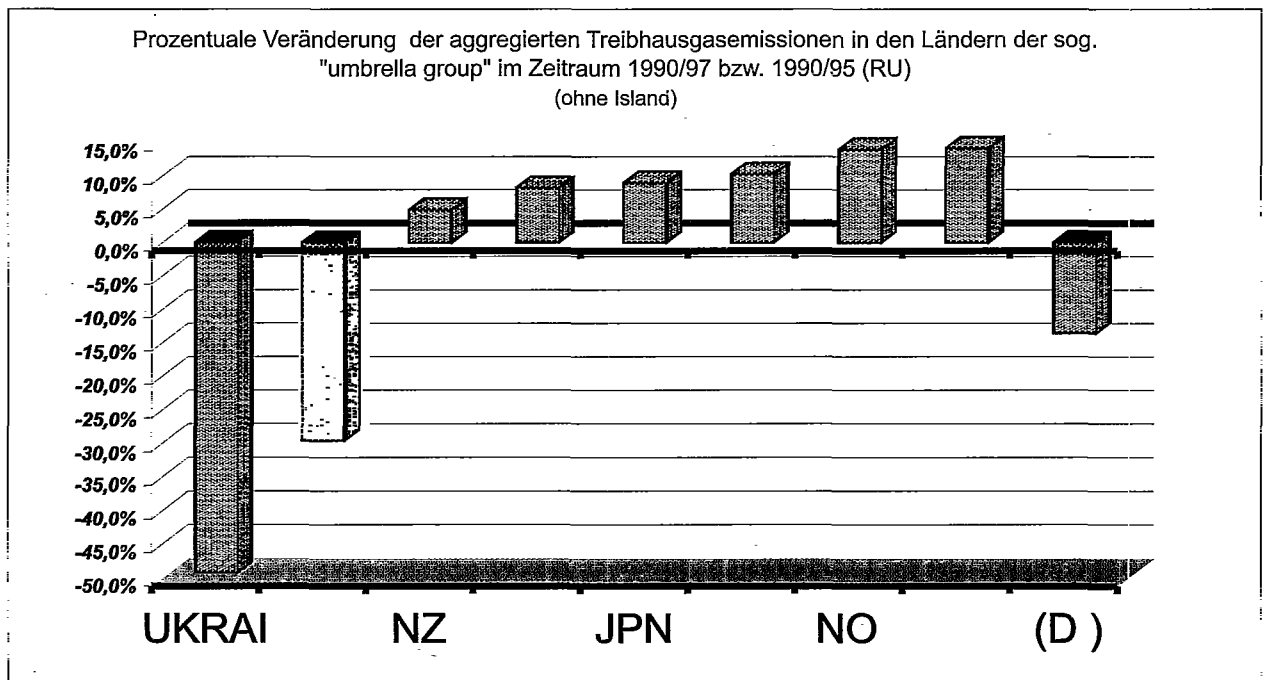


Abbildung 9: Prozentuale Veränderung der aggregierten Treibhausgasemissionen in den Ländern der sog. „umbrella group“ im Zeitraum 1990/97 bzw. 1990/95 (RU) (ohne Island)



## VII. Berichte der Arbeitskreise der Interministeriellen Arbeitsgruppe „CO<sub>2</sub>-Reduktion“

### VII.1 Bericht des Arbeitskreises I „Energieversorgung“ – Federführung: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

#### 5. Bericht des Arbeitskreises I „Energieversorgung“ der Interministeriellen Arbeitsgruppe „CO<sub>2</sub>-Reduktion“

##### 1. Einführung und Rahmenbedingungen

Die Klimaschutzpolitik der Bundesregierung hat das Ziel, die Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen um 25 % in Deutschland bis zum Jahr 2005 gegenüber 1990 zu erreichen. Der Anteil der CO<sub>2</sub>-Emissionen ausgedrückt in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten macht heute 87 % der gesamten Treibhausgasemissionen aus.

Im Folgenden werden Beiträge aus dem Bereich der Wirtschaft zur Erreichung der Klimaschutzziele der Bundesregierung aufgezeigt.

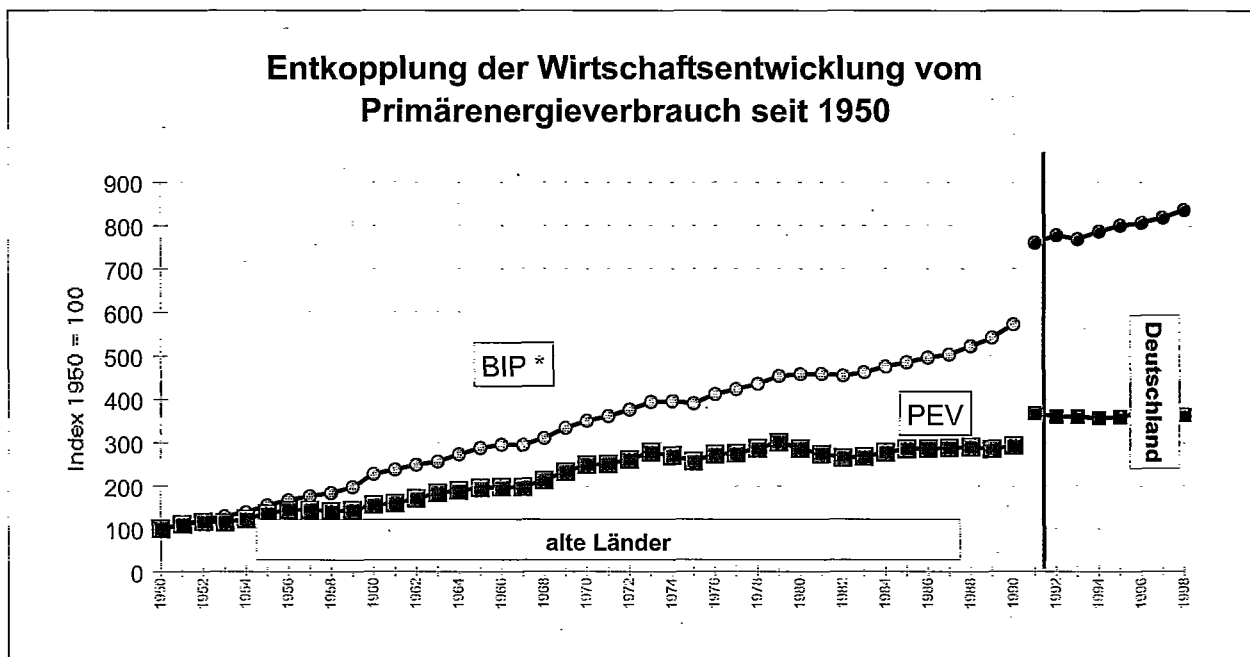
##### 2. Entwicklung der Energieversorgung und -erzeugung und ihre Auswirkung auf die CO<sub>2</sub>-Emissionen

###### 2.1 Entwicklung der Primärenergieversorgungsstruktur und der CO<sub>2</sub>-Emissionen seit 1990

Das Wirtschaftswachstum und der Energieverbrauch in Deutschland konnten weitgehend entkoppelt werden (s. Abbildung S. 73).

Seit der zweiten Hälfte der 80er-Jahre weist der Primärenergieverbrauch (PEV) in Deutschland einen leicht rückläufigen Trend auf, der teilweise von Konjunktur- und Temperatureinflüssen überlagert sowie – ab 1990 – vor allem vom drastischen Bedarfsrückgang in den neuen Ländern beeinflusst wird. Mit rd. 14 200 Petajoule (PJ) liegt der PEV in 1999 um 4,8 % unter dem Wert gegenüber dem Basisjahr für den CO<sub>2</sub>-Reduktionsbeschluss der Bundesregierung (1990). Die gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen sind in diesem Zeitraum um 15,3 %, die energiebedingten sogar um ca. 15,5 % zurückgegangen. Der überproportionale Rückgang der CO<sub>2</sub>-Emissionen ist nicht nur Folge des Wandels in der Wirtschaftsstruktur in den neuen Bundesländern, sondern auch der deutlichen Veränderung der Primärenergieträgerstruktur zugunsten kohlenstoffarmer bzw. -freier Energieträger (insbesondere Erdgas und Kernenergie). Während der Beitrag des Mineralöls zum PEV im Zeitraum 1990 bis 1999 mit 35 % bis 39 % relativ konstant blieb (insbesondere im Verkehrsbereich gibt es derzeit noch kaum Substitutionsmöglichkeiten), ist der Anteil der Steinkohle von 15,5 % (1990) auf 13,4 % (1999) und der der Braunkohle von 21,5 % auf 10,3 % gesunken. Gleichzeitig ist der Versorgungsbeitrag von Erdgas von 15,4 % (in 1990) auf 21,3 % (in 1999) und der der Kernenergie von 11,2 % (in 1990) auf 13 % (in 1999) angestiegen. Erneuerbare Energien tragen mit ca. 2 % nur in einem geringen Maße zum PEV bei. Die nachfolgende Tabelle und Abbildung (s. S. 74) verdeutlichen, dass die bisherige Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen nicht nur auf eine

## Entkopplung der Wirtschaftsentwicklung vom Primärenergieverbrauch seit 1950



\*Bruttoinlandsprodukt

absolute Verringerung des Energieverbrauchs, sondern im Wesentlichen auf die Substitution durch kohlenstofffreie oder -ärmere Energieträger (Kernenergie, Gas) zurückzuführen ist.

## 2.2 Energiepolitische und -wirtschaftliche Entwicklung in den Einzelbereichen

### 2.2.1 Braunkohle

In den neuen Ländern hat sich mit hohem Tempo ein tiefgreifender Strukturwandel bei der Braunkohleförderung vollzogen. Die Förderung sank von ehemals 249 Mio. t (ca. 2 190 PJ) in 1990 auf 65 Mio. t (ca. 580 PJ) in 1999. Die geringere Verwendung der ostdeutschen Braunkohle hat damit maßgeblich zur CO<sub>2</sub>-Reduktion beigetragen. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen sanken hier von 244,5 Mio. t in 1990 auf 64,6 Mio. t in 1999.

Hauptabnehmer der Braunkohle sind die Kraftwerke. Im Osten Deutschlands ist die Modernisierung des Kraftwerksparks nahezu abgeschlossen. Danach werden die neuen Bundesländer über die modernsten Braunkohlekraftwerke Europas verfügen. In den alten Ländern ist die Modernisierung des Kraftwerksparks auf Basis Braunkohle angelaufen (900 MW am Standort Niederaußem). Der höhere Wirkungsgrad und damit der geringere spezifische Brennstoffeinsatz in den neuen und modernisierten Kraftwerken führt zu einer weiteren Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen von 20 bis 30 %.

### 2.2.2 Steinkohle

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Verwendung deutscher Steinkohle sind angesichts des Anpassungsprozesses im Bergbau im Zeitraum 1990 bis 1999 um 41% gesunken. Allerdings ist der Mindereinsatz deutscher Steinkohle in Kraftwerken i. d. R. durch Importsteinkohle ausgeglichen worden.

Bereits heute wird Steinkohle in Deutschland in hocheffizienten Kraftwerken eingesetzt. Nach aktuellen Einschätzungen von PROGNOS/EWI eröffnen innovative „Clean-Coal“-Technologien, wie z. B. die Druckkohlenstaubbefeuerung oder der Kohle-Gas-Kombiprozess die Perspektive, mittelfristig die Wirkungsgrade auf über 50 % zu erhöhen und eine saubere und effiziente Nutzung der Kohle zu erreichen. Durch die gekoppelte Erzeugung von Strom und Wärme kann auch die Steinkohle noch effizienter genutzt werden.

Die Bundesregierung hat sich für eigenverantwortliche Lösungen des Bergbaus zur verbesserten Nutzung des Grubengases ausgesprochen. Der deutsche Steinkohlenbergbau konnte inzwischen die Nutzung des zwangsläufig beim Abbau von Steinkohle anfallenden Grubengases (Methan) verbessern. Der Verwertungsanteil lag 1990 bei rd. 70 % und hat heute rd. 80 % erreicht. Aufgrund geologischer, revierbezogener und regionaler Gegebenheiten ist die Verwertungsquote in den einzelnen Steinkohlenrevieren unterschiedlich hoch. In einzelnen Schachtanlagen wird eine nahezu 100%-ige Nutzung erreicht. Allerdings sind die Nutzungsmöglichkeiten abhängig von der wirtschaftlichen Lage im Steinkohlenbergbau. Mit Inkrafttre-

### Primärenergieverbrauch in Deutschland <sup>1)</sup> (in Petajoule)

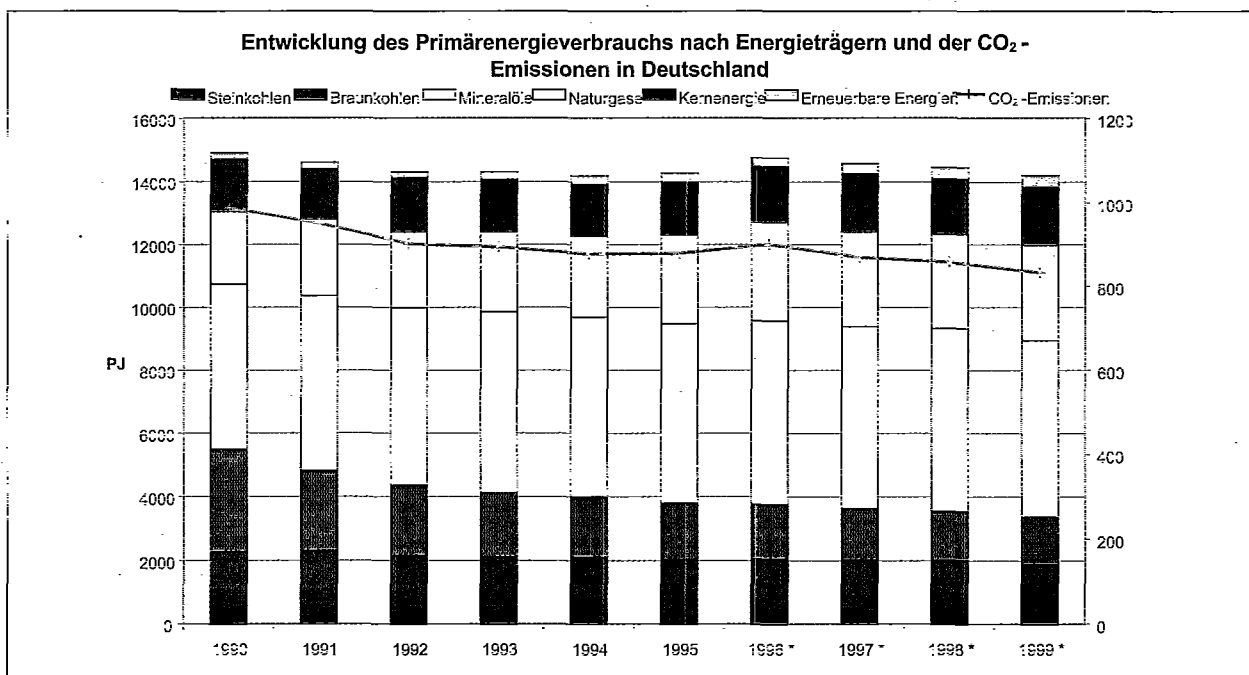
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997*	1998*	1999*
Steinkohlen	2307	2330	2195	2139	2139	2060	2090	2043	2037	1890
Braunkohlen	3200	2506	2178	1984	1861	1735	1688	1591	1512	1468
Mineralöle	5237	5548	5627	5744	5692	5689	5809	5753	5777	5595
Naturgase	2315	2433	2406	2544	2591	2828	3151	3022	3048	3057
Wasser-/Windkraft <sup>2) 2)</sup>	59	53	62	62	64	82	73	70	79	91
Außenhandelsaldo	3	-3	-21	3	9	18	-18	-9	-3	3
Kernenergie	1665	1609	1732	1673	1650	1682	1764	1858	1764	1852
Sonstige	126	135	135	155	176	176	188	243	246	237
Insgesamt	14912	14610	14314	14305	14182	14270	14745	14572	14461	14194
Energiebedingte CO <sub>2</sub> -Emissionen in Mio. t	987	951	902	893	877	877	900	867	860	834
Gesamte CO <sub>2</sub> -Emissionen in Mio. t	1014	977	927	917	904	903	924	893	886	859

<sup>1)</sup> Berechnungen auf der Basis des Wirkungsgradansatzes.

<sup>2)</sup> Windkraft von 1995 an.

\* vorläufige Werte.

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen.



Quellen: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, eigene Berechnungen

ten des Erneuerbare-Energien-Gesetzes am 1. April 2000 fällt die Stromgewinnung aus Grubengas unter bestimmten Prämissen in den Anwendungsbereich dieses Gesetzes mit einer festen Einspeisevergütung in Höhe von 15 bzw. 13 Pf/kWh.

Die Methan-Emissionen für die Kohlenförderung betragen 1990 rd. 810 k t CH<sub>4</sub> und 1998 rd. 430 k t CH<sub>4</sub>. Auf Grund der kohlepolitischen Beschlüsse vom 13. März

1997 und der inzwischen weiter veränderten Bergbauplanung in Folge veränderter Rahmenbedingungen wird für das Jahr 2005 von der RAG Aktiengesellschaft nur noch eine Steinkohleförderung von 26 Mio. t SKE zugrunde gelegt. Daraus ergibt sich ein Emissionswert für das Jahr 2005 von rd. 280 k t CH<sub>4</sub>. Die Methan-Emissionen sanken im Zeitraum 1990 bis 1998 um 7 980 k t CO<sub>2</sub>-Äquivalent. Bis zum Jahr 2005 werden sie voraussichtlich um weitere 3 150 k t CO<sub>2</sub>-Äquivalent verringert.

### 2.2.3 Mineralöl

Im Zeitraum 1990 bis 1995 ist der Mineralölverbrauch bedingt durch die deutsche Einheit um rund 8 Mio. t speziell bei Heizöl und Dieselmotoren angestiegen. In den letzten 5 Jahren ist der Verbrauch von Mineralölprodukten ausgehend von dieser Basis annähernd konstant geblieben. Während der Verbrauch von Ottomotoren im wesentlichen stagnierte bzw. eine leicht sinkende Tendenz aufwies, stieg der Verbrauch von Dieselmotoren in den letzten 5 Jahren um ca. 8 % an. Der Verbrauch an leichtem Heizöl nahm dagegen – temperaturbereinigt – um fast 9 % ab, sodass die CO<sub>2</sub>-Emissionen durch den energetischen Verbrauch von Mineralölprodukten in den vergangenen Jahren nicht mehr gestiegen, sondern tendenziell gefallen sind. Nach aktuellen Prognosen der Mineralölwirtschaft wird längerfristig mit insgesamt deutlich rückläufigem Mineralölverbrauch und entsprechend abnehmenden Kraftstoff- und Heizölverbrauch gerechnet.

#### Selbstverpflichtung

Die Verbände der Mineralölindustrie und des Mineralölhandels streben gemäß ihrer Klimaschutzerklärung im Rahmen der Selbstverpflichtung der deutschen Wirtschaft zur Klimavorsorge an, den spezifischen Heizölverbrauch im Raumwärmemarkt bis zum Jahr 2005 gegenüber dem Basisjahr 1990 um 25 % zu reduzieren. Dies entspräche einer CO<sub>2</sub>-Minderung von ca. 24 Mio. t CO<sub>2</sub>/a. Zur Erschließung der Einsparpotenziale unternimmt die Mineralölwirtschaft erhebliche Anstrengungen, um neuen Technologien bei der Wärmeerzeugung zum Durchbruch zu verhelfen. Es ist zu erwarten, dass dadurch der Heizölverbrauch im Raumwärmebereich zurückgehen wird mit einer entsprechenden Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen. Bis 1999 konnte insgesamt ein Rückgang des spezifischen Heizölverbrauchs gegenüber 1990 um 10 % erreicht werden.

#### Kraftstoffe

Die Automobilindustrie hat 1995 die freiwillige Zusage abgegeben, den durchschnittlichen Kraftstoffnormverbrauch der in Deutschland zugelassenen PKW/Kombi deutscher Produktion bis 2005 um 25 % gegenüber 1990 zu reduzieren. Zur Unterstützung dieser Entwicklung hat die Bundesregierung im Gesetz zur Fortführung der ökologischen Steuerreform Steuerpräferenzen in Höhe von 3 Pf/l für schwefelarme Kraftstoffe (=50 ppm) ab 01. November 2001 und ab 1. Januar 2003 für „schwefelfreie“ Kraftstoffe (=10 ppm) beschlossen. Bei der Erzeugung von Mineralölprodukten konnte der Eigenverbrauch in den Raffinerien zwischen 1980 und 1998 um 25 % gesenkt werden. Allerdings müssen dabei Verbrauch, Produktqualität und Erzeugung im Zusammenhang gesehen werden, da durch höhere Anforderungen an die Kraftstoffqualität (z. B. Schwefelgehalt) zwar die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrsbereichs gesenkt werden können, die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Raffinerien durch einen erhöhten Eigenverbrauch jedoch wieder ansteigen.

Die steuerliche Begünstigung von Flüssiggas bei der Verwendung als Kraftstoff wurde gemäß Gesetz zum Einstieg in die ökologische Steuerreform vom 29. März 1999 bis zum 31. Dezember 2009 verlängert und auf alle Kraftfahrzeuge mit Verbrennungsmotoren ausgedehnt. Sie soll als Anschubhilfe zur stärkeren Verwendung dieses Kraftstoffes vor allem in Ballungsgebieten dienen und zur Reduzierung von Schadstoff- und CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrs beitragen.

### 2.2.4 Erdgas

Die verstärkte Nutzung des Erdgases stellt aufgrund des relativ niedrigen Kohlenstoffgehalts eine bedeutende Möglichkeit für eine Substitutionsstrategie dar. Es wird mit einem Anstieg des Erdgasanteils am Gesamtprimärenergieverbrauch in Deutschland von 21,4 % (1999) auf ca. 23 % (2005) gerechnet.

Zur Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen bis zum Jahre 2005 hat das deutsche Gasfach 1995 eine Selbstverpflichtung abgegeben. Die Klimaschutzerklärung wurde 1996 an das international übliche Basisjahr 1990 angepasst. Ziel ist die Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen bei der Nutzwärmeerzeugung im Bereich der privaten Haushalte durch Einsatz rationeller Erdgasverwendungstechnologien. Die Gaswirtschaft strebt im Rahmen der Selbstverpflichtung der deutschen Wirtschaft zur Klimavorsorge gegenüber 1990 eine Minderung der spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen von 0,35 kg CO<sub>2</sub> je kWh Nutzwärme und bis zum Jahre 2005 um etwa 34 % auf 0,23 kg CO<sub>2</sub> je kWh Nutzwärme an. Das entspricht einer absoluten Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in diesem Sektor um ca. 30 bis 40 Mio. t CO<sub>2</sub>/a.

Die jährlichen Ziele wurden bisher erfüllt. Von 1990 bis 1998 konnte als Zwischenergebnis bereits eine Reduzierung um etwa 26 % (auf rd. 0,26 kg CO<sub>2</sub> je kWh Nutzwärme) erreicht werden. Das entspricht einer gegenwärtigen Erfüllung von etwa 3/4 der Gesamtzielstellung. Deshalb wird für 1998 mit einer absoluten Reduzierung von etwa 29 Mio. t CO<sub>2</sub>/a gerechnet werden können (siehe Diagramm: Klimaschutzerklärung des Gasfachs). Nach gegenwärtiger Einschätzung kann die Gaswirtschaft auch die Gesamtzielstellung seiner Selbstverpflichtung im Jahre 2005 erreichen und so wesentlich zur Erfüllung der „Erklärung der deutschen Wirtschaft zur Klimavorsorge“ beitragen.

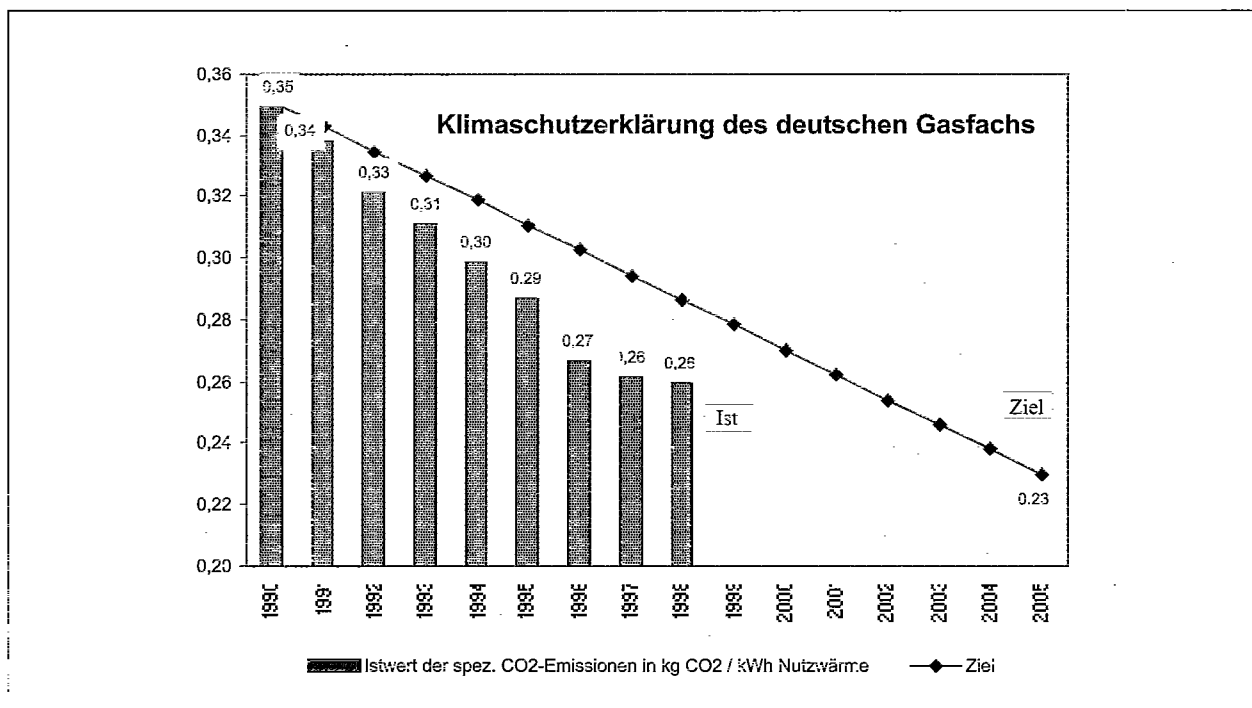
### 2.2.5 Kernenergie

Die Bundesregierung hat den Ausstieg aus der Atomenergie beschlossen. Die auf Dauer nicht verantwortbaren Risiken der Atomenergie für Leben und Gesundheit können nur durch eine baldige, geordnete und einheitliche Beendigung der Atomenergienutzung zur Elektrizitätserzeugung beseitigt werden. Die erforderliche Umstrukturierung der Energieversorgung muss den technologischen, ökologischen und energiewirtschaftlichen Erfordernissen Rechnung tragen.



### Klimaschutzklärung des deutschen Gasfachs

(spezifische CO<sub>2</sub>-Emission im Bereich der Raumwärme der priv. Haushalte)



Quelle: BGW - Bundesverband der Gas- und Wasserwirtschaft e. V.

Vor diesem Hintergrund haben sich Bundesregierung und Elektrizitätsversorger am 14. Juni 2000 darauf verständigt, die Stromerzeugung aus Kernenergie geordnet zu beenden. Vorhandene Atomkraftwerke sind unter Beibehalten eines hohen Sicherheitsniveaus und unter Einhaltung der atomrechtlichen Anforderungen für die verbleibende Nutzungsdauer stillzulegen, wenn sie die für jede einzelne Anlage festgelegte Strommenge (Reststrommenge gerechnet ab dem 1. Januar 2000) erzeugt haben. Die Berechtigung zum Betrieb eines Atomkraftwerks endet, wenn die vorgesehene bzw. durch Übertragung geänderte Strommenge für die betreffende Anlage erreicht ist. Der Betrieb der Anlagen unterliegt den rechtlich geforderten hohen Sicherheitsstandards, wobei die EVU zu festgelegten Terminen Sicherheitsüberprüfungen, die alle 10 Jahre zu wiederholen sind, durchführen. Die Sicherheitsüberprüfungen erfolgen auf der Grundlage eines Leitfadens, der unter Beteiligung der Länder, der Reaktorsicherheitskommission und der AKW-Betreiber fortentwickelt wird.

Durch die deutschen Kernkraftwerke wurden 1999 mehr als 100 Mio. t CO<sub>2</sub>-Emissionen vermieden. Da der Neubau von Kernkraftwerken angesichts des Wettbewerbsdrucks im liberalisierten Markt in der Elektrizitätswirtschaft ohnehin nicht geplant ist, werden durch den jetzt vereinbarten Kernenergieausstieg gegenüber der sich

langfristig ohnehin ergebenden Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen keine zusätzlichen Veränderungen verursacht.

Da zwischen den Verhandlungspartnern – Bundesregierung und Elektrizitätsunternehmen – für jedes Kernkraftwerk eine Reststrommenge mit der Möglichkeit der Übertragung auf andere Kernkraftwerke festgelegt worden ist, können die endgültigen Außerbetriebnahmetermine nicht angegeben werden. Um ein Szenario der CO<sub>2</sub>-Emissionsentwicklung zu erstellen, ist folgende Annahme getroffen worden: Die Restmenge wird in dem jeweiligen Kernkraftwerk mit einer hohen jährlichen Auslastung (Durchschnitt der besten 5 Jahre zwischen 1990 und 1999) erzeugt. Die Strommengen für das KKW Mühlheim-Kärlich werden auf andere RWE-Anlagen übertragen.

Danach müssten bis 2005 Kernkraftwerke mit einer Stromerzeugung von rd. 8 Mrd. kWh/a ersetzt werden. Je nach unterstellter Substitution durch Einsatz vorhandener oder neu zu errichtender GuD-Anlagen (auf Erdgasbasis), Steinkohle- oder Braunkohlekraftwerke entstehen zusätzlich jährlich 3 bis 7 Mio. t CO<sub>2</sub>. Von 2006 bis 2010 wären Kernkraftwerke mit einer Stromerzeugung von rd. 19 Mrd. kWh/a (zusätzlich 7 bis 17 Mio. t CO<sub>2</sub>-Emissionen p.a.) und von 2011 bis 2020 weitere Kernkraftwerke mit einer

Stromerzeugung von rd. 87 Mrd. kWh/a (zusätzlich 33 bis 74 Mio. t CO<sub>2</sub>-Emissionen p.a.) zu ersetzen.

Eine CO<sub>2</sub>-freie Substitution der Stromversorgung der deutschen Kernkraftwerke ist nur teilweise möglich durch eine Stromerzeugung auf Basis erneuerbarer Energien und durch eine Reduktion des Stromverbrauchs.

### 2.2.6 Erneuerbare Energien

Die erneuerbaren Energien sind überwiegend kohlenstofffreie Energieträger. Sie trugen 1999 mit ca. 2 % zur Deckung des Primärenergieverbrauchs und mit ca. 5,9 % zur Stromerzeugung in der Bundesrepublik bei. Ihr Einsatz vermeidet bereits heute CO<sub>2</sub>-Emissionen in Höhe von etwa 13,5 Mio. t/a.

Neben dem Bund führen die Länder in unterschiedlichem Ausmaß zahlreiche Fördermaßnahmen zugunsten erneuerbarer Energien durch mit denen die Rahmenbedingungen für die erneuerbaren Energien spürbar verbessert werden konnten. Bei der installierten Leistung waren in den einzelnen Segmenten deutlichere Steigerungen zu verzeichnen. Die Windenergie hat dabei die Spitzenposition eingenommen.

### 2.2.7 CO<sub>2</sub>-Emissionsminderungen im Kraftwerkspark

Aus Klimaschutzgründen ist die konsequente Fortsetzung der Erneuerung der Braunkohlekraftwerke, die in Ostdeutschland praktisch abgeschlossen ist und in Westdeutschland begonnen wurde, wichtig. Gegenüber den Altkraftwerken wird dadurch im Einzelfall eine Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emission um bis zu 30 % erreicht. Allein mit der Inbetriebnahme der Neubaukraftwerke Lippen-dorf und Boxberg in 2000 und Niederaußem Anfang 2002 wird eine CO<sub>2</sub>-Reduktion von etwa 9 bis 10 Mio. t/a gegenüber den Altanlagen erzielt (schon in der Selbstverpflichtung der Industrie und insbesondere der VDEW enthalten). In der Steinkohleverstromung werden durch die ständige Optimierung umweltschonender Kraftwerkstechnologien und die Entwicklung internationaler Spitzenstandards weitere Potenziale zur Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes erschlossen, z. B. durch die Druckkohlenstaubfeuerung, mit der Wirkungsgrade von über 50 %

erreicht werden können. Eine weitere Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen kann auch durch den verstärkten Einsatz von modernen GuD-Kondensationskraftwerken erreicht werden.

Die spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen von fossil gefeuerten Kondensationskraftwerken ergeben sich aus der nachfolgenden Tabelle. Bei einer Entscheidung über den Ersatz eines Energieträgers durch einen anderen Energieträger sind neben dem Klimaschutzaspekt auch andere Faktoren wie die globale Ressourcensituation und energiepolitische Ziele zu berücksichtigen.

## 3. Umsetzung des nationalen CO<sub>2</sub>-Reduktionszieles

### 3.1 Maßnahmen der Bundesregierung

#### 3.1.1 Ökologische Steuerreform

Der Einstieg in die ökologische Steuerreform gehört zu den politischen Schwerpunkten der Bundesregierung. Mit dem zum 1. April 1999 in Kraft getretenen Gesetz sowie dem seit 1. Januar 2000 geltenden Gesetz zur Fortführung der ökologischen Steuerreform soll einerseits ein Anreiz zum sparsamen Umgang mit Energie gegeben und andererseits der Faktor Arbeit entlastet werden. Aus dem Aufkommen der Ökosteuer – im Jahre 1999 ca. 8,4 Mrd. DM, für das Jahr 2003 werden ca. 33 Mrd. DM erwartet – sind die Rentenversicherungsbeiträge bisher um 1 Prozentpunkt gesenkt worden.

Um die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft nicht zu gefährden, wurden im Hinblick auf die noch ausstehende europäische Harmonisierung der Energiebesteuerung spezielle Ausnahmeregelungen getroffen. Das gesamte produzierende Gewerbe sowie die Land- und Forstwirtschaft werden deshalb nur mit einem einheitlichen, ermäßigten Steuersatz von 20 % belastet. Bei Nettobelastungen, die sich aus dem Unterschied zwischen Belastung aus der Ökosteuer und der Entlastung aus der Senkung der Rentenversicherungsbeiträge ergeben, können Unternehmen des Produzierenden Gewerbes einen Spitzenausgleich in Anspruch nehmen. Erstattet wird dabei der Teil der Ökosteuer, der das 1,2-fache der Entlastung durch die Senkung der Rentenversicherungsbeiträge übersteigt.

### CO<sub>2</sub>-Emissionen von modernen Kondensationskraftwerken auf Basis fossiler Energieträger

	Erdgaskraftwerk (Gas- und Dampfturbinenanlage)	Braunkohlekraftwerk	Steinkohlekraftwerk
CO <sub>2</sub> g/kWh <sub>brutto</sub>	390	950	745

Anmerkung: Die in der Tabelle angegebenen CO<sub>2</sub>-Emissionswerte beruhen auf Angaben von Betreibern von in Betrieb befindlichen modernen Kondensationskraftwerken. Diese Emissionswerte beinhalten nicht die bei Gewinnung und Transport des in den Kraftwerken eingesetzten Brennstoffs anfallenden Klimagasemissionen. Unter Berücksichtigung dieser Emissionen nähert sich die Klimawirksamkeit der einzelnen Energieträger an.

Mit der am 1. April 1999 in Kraft getretenen 1. Stufe der ökologischen Steuerreform erfolgte eine Anhebung der Mineralölsteuer bei Kraftstoffen um 6 Pf/l (von 98 Pf/l auf 104 Pf/l), Heizöl um 4 Pf/l (von 8 Pf/l auf 12 Pf/l), bei Erdgas um 0,32 Pf/kWh (von 0,36 Pf/kWh auf 0,68 Pf/kWh) und die Einführung einer Stromsteuer von 2 Pf/kWh.

Das seit dem 1. Januar 2000 geltende Gesetz zur Fortführung der ökologischen Steuerreform sieht von 2000 bis 2003 eine jährliche Erhöhung der Steuersätze für Kraftstoffe um 6 Pf/l und die Erhöhung der Stromsteuer um 0,5 Pf/kWh pro Jahr vor.

Nach aktuellen ersten Berechnungen des RWI werden die bereits durch die 1. Stufe nettoentlasteten Branchen (z. B. Maschinenbau, Straßenfahrzeuge, Elektrotechnik) bis 2003 eine noch deutlich höhere Entlastung erhalten, während die bisher auch nach dem Spitzenausgleich nettobelasteten Branchen (z. B. Stahl, Aluminium, Glas, Zement, Grundstoffchemie) tendenziell stärker belastet werden. Die Belastung dürfte aber auch für die energieintensiven Branchen tragbar bleiben. Insgesamt steigen die Nettoentlastungen im gesamten produzierenden Gewerbe von ca. 1 Mrd. DM in der ersten auf ca. 2,7 Mrd. DM in der fünften Stufe (2003).

Eine deutliche Nettobelastung ergibt sich in der Endstufe in den Bereichen Handel und Verkehr (2,8 Mrd. DM), in der Landwirtschaft (900 Mio. DM) sowie bei den privaten Haushalten (3,1 Mrd. DM), was vor allem auf die Erhöhung der Kraftstoffsteuern zurückzuführen ist. Im Zusammenwirken mit den übrigen steuerpolitischen Maßnahmen der Bundesregierung werden private Haushalte jedoch insgesamt entlastet. Entlastungen für die Landwirtschaft werden durch die Einführung des so genannten Agrardiesels erreicht.

Das Gesetz über die ökologische Steuerreform enthält neben der über die Verteuerung der Energie entfaltenen Wirkungen in Richtung auf Energieeinsparung und CO<sub>2</sub>-Minderung zusätzlich die folgenden speziellen Elemente zur Stärkung des Umwelt- und Klimaschutzes:

- Steuerliche Förderung schwefelarmer Kraftstoffe ab 1. November 2001. Die herkömmlichen Kraftstoffe werden gleichzeitig um 3 Pf/l zusätzlich steuerlich belastet. Ab 1. Januar 2003 werden dann Kraftstoffe mit mehr als 10 ppm Schwefel mit diesen 3 Pf/l zusätzlich belastet.
- Steuerbefreiung für die Eigenerzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien. Die Grenze für Eigenerzeuger und für Contracting wurde dabei gegenüber der 1. Stufe von 0,7 MW auf 2 MW Anlagengröße erhöht.
- Vollständige Befreiung von der Mineralölsteuer für Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung mit einem Nutzungsgrad von mindestens 70 %.
- Reduzierte Steuersätze für den ÖPNV und den Schienenbahnverkehr.

Darüber hinaus wird im Rahmen der ökologischen Steuerreform das Förderprogramm für den verstärkten Einsatz

erneuerbarer Energien (ca. 200 Mio. DM) aus der Öko-steuer finanziert.

Gas- und Dampfkraftwerke (GuD-Anlagen) sollen – befristet auf fünf Jahre – vollständig von der Mineralölsteuer befreit werden, wenn sie einen elektrischen Wirkungsgrad (netto) von mindestens 57,5 % erreichen. Die Begünstigung soll nur für Neuanlagen gelten, die zwischen dem 31. Dezember 1999 und dem 31. Dezember 2003 errichtet werden und dauerhaft in Betrieb gehen. Die fünfjährige Frist beginnt mit der Inbetriebnahme zu laufen. Die Steuerbefreiung bedarf der beihilferechtlichen Genehmigung durch die Europäische Kommission, die derzeit geprüft wird.

Nach Abschätzung der Bundesregierung wird die Öko-steuer im Jahr 2005 eine CO<sub>2</sub>-Minderung von bis zu 10 Mio. t bewirken.

### 3.1.2 Maßnahmen zur Förderung erneuerbarer Energien

Mit dem Erneuerbare-Energien-Gesetz, dem Marktanzreizprogramm und dem 100 000-Dächer-Solarstrom-Programm hat die Bundesregierung ein umfassendes Maßnahmenbündel geschnürt. Damit werden die Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien gezielt gefördert. Die Nachfrage nach diesen innovativen Technologien konnte durch diese Anreize bereits deutlich gesteigert werden. Damit erfüllen diese Instrumente ihren Zweck, eine stärkere Marktdurchdringung der erneuerbaren Energien zu erreichen. Sie liefern einen gewichtigen Beitrag, den Anteil der erneuerbaren Energien bis zum Jahr 2010 zu verdoppeln. Die erneuerbaren Energien werden im Jahr 2005 unter Einbeziehung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes, des Marktanzreizprogramms und des 100 000-Dächer-Solarstrom-Programms ein zusätzliches Einsparpotenzial von jährlich etwa 13 bis 15 Mio. t CO<sub>2</sub> erreichen.

#### Stromeinspeisungsgesetz/Erneuerbare-Energien-Gesetz

Das Stromeinspeisungsgesetz ist am 1. April 2000 durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) ersetzt worden. Zu seinem wesentlichen Inhalt gehört, dass die Vergütungssätze auf feste Mindestbeträge umgestellt und technologieabhängig differenziert worden sind. Geothermie und Grubengas sind in den Anwendungsbereich einbezogen. Auch Elektrizitätsversorgungsunternehmen können jetzt Einspeisevergütungen in Anspruch nehmen. Für Strom aus Biomasse und Photovoltaik wird die Vergütung erhöht. Sie unterliegen einer jährlichen Degression.

#### 100 000-Dächer-Solarstrom-Programm

Mit dem 100 000-Dächer-Solarstrom-Programm soll bis 2003 ein Zubau von 300 MW Photovoltaik-Leistung erzielt werden. Gefördert wird die Errichtung und Erweiterung von Photovoltaik-Anlagen ab einer neu installierten Spitzenleistung von ca. 1 kWp. Investitionskosten einschließlich Wechselrichter, Installation, Messeinrichtung

gen sowie Planung können in die Förderung einbezogen werden. Die Förderung wird im Wege verbilligter Kredite gewährt, die über die KfW bereitgestellt werden. Anträge sind bei den örtlichen Kreditinstituten (Hausbanken) zu stellen.

## Marktanreize

Im Rahmen des neuen Marktanreizprogramms (seit 1. September 1999) wurde die Förderung auch auf größere Anlagen ausgeweitet, mit erheblicher Bedeutung insbesondere für den Biomassebereich.

### 3.1.3 Kraft-Wärme-Kopplung

Der Deutsche Bundestag hat am 24. März 2000 das Gesetz zum Schutz der Stromerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplung (Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz) beschlossen. Zweck des Gesetzes ist der befristete Schutz der Kraft-Wärme-Kopplung der allgemeinen Versorgung. Das Gesetz ist bis Ende 2004 befristet, sofern nicht vorher ein KWK-Ausbaugesetz in Kraft tritt.

Das Bundeskabinett hatte daher das BMWi beauftragt, in Abstimmung mit dem BMU bis Juli 2000 über die Geeignetheit der KWK unter realen Anwendungsbedingungen zu berichten. Durch das BMWi wurden verschiedene Gutachten und Expertisen in Auftrag gegeben, die die weitere Entwicklung der KWK-Anlagen in Deutschland insgesamt analysieren.

Einigkeit herrschte bei den Gutachtern, dass es „die“ KWK nicht gibt. Es bestand Einvernehmen, dass KWK einen Beitrag zur CO<sub>2</sub>-Minderung leisten kann. Die Gutachter stellten Unterschiede fest, was die ökologische und ökonomische Sinnhaftigkeit der einzelnen KWK-Formen anbelangt.

Die KWK steht heute im Wettbewerb zu anderen klimafreundlichen und ressourcenschonenden Technologien. Sie ist nicht unumstritten in jedem Fall die umweltfreundlichste Technologie. Der technologiebedingte CO<sub>2</sub>-Vorteil einer gasgefeuerten KWK gegenüber der Kombination aus modernen gasbefeuerten GuD-Turbinen und Brennwärtekesseln beträgt nach Auffassung der Gutachter etwa 12 %. Diesen ökologischen Vorteil haben die KWK-Anlagen jedoch nur dann, wenn sie mit hohen Nutzungsgraden (rund 75 %) betrieben werden. Der größte Beitrag zur CO<sub>2</sub>-Einsparung wird durch einen Brennstoffwechsel von Kohle auf Gas erbracht (ca. 30 %). Deshalb erwartet man von erdgasbasierter KWK mit hohen Nutzungsgraden den größten Beitrag zur CO<sub>2</sub>-Reduktion. Ohne Nutzung der Wärme produziert eine moderne, gasgefeuere KWK-Anlage mehr CO<sub>2</sub> pro kWh als ein modernes GuD-Kondensationskraftwerk.

Zur ökonomischen Frage kommt die Arbeitsgemeinschaft Fernwärme e.V. (AGFW) zu dem Schluss, dass in einer kostenoptimalen CO<sub>2</sub>-Minderungsstrategie die Stromerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplung von 2000 bis 2005 um ca. 44 % ausgebaut werden könnte. Dies wäre mit einer CO<sub>2</sub>-Minderung von ca. 23 Mio. t/a verbunden.

Die Kosten würden sich in der Endausbauphase auf etwa 1,6 Mrd. DM/a belaufen (68 DM/t CO<sub>2</sub>). Das Energie-wirtschaftliche Institut an der Universität in Köln hat errechnet, dass in dem günstigsten KWK-Ausbauszenario die CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten 40 DM/t betragen. Dem gegenüber kostete die gleiche vermiedene CO<sub>2</sub>-Menge durch eine verstärkte Ausbaustrategie von GuD-Turbinen maximal 20 DM/t CO<sub>2</sub>.

Die Gutachter waren sich einig, dass eine Förderung darauf zielen sollte, bestehende Anlagen durch modernere mit höherer Stromkennzahl zu ersetzen. Diese Ausbaumöglichkeiten werden besonders bei Anlagen in der Industrie und bei der dezentralen Nahwärme auf der Basis von Blockheizkraftwerken erwartet.

Basierend auf einem zusammenfassenden Bericht des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung (DIW)<sup>55</sup> hält das Kabinett den Ausbau ökologisch effizienter Kraft-Wärme-Kopplung mit dem Ziel einer Erhöhung des Mindestbeitrages in einer Größenordnung von 10 Mio. t CO<sub>2</sub> bis 2005 bzw. 23 Mio. t bis 2010 in einem geeigneten Maßnahmenbündel zur Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen für geboten. Die Bundesregierung fordert die Beteiligten dazu auf, ihren Beitrag dazu zu leisten. Das Kabinett hat am 26. Juli 2000 BMWi beauftragt, in Abstimmung mit BMU bis Jahresende 2000 Eckpunkte einer Quotenregelung zum Ausbau der KWK als Maßnahme zur CO<sub>2</sub>-Minderung zu erarbeiten und einen Gesetzentwurf so rechtzeitig vorzulegen, dass das Gesetzgebungsverfahren spätestens bis Mitte 2001 abgeschlossen ist.

### 3.1.4 Energieeinsparverordnung

Mit der Energieeinsparverordnung sollen die Wärmeschutz- und die Heizungsanlagenverordnung zusammengeführt und neue Anreize zur Optimierung von Wärmeschutz und Heizungsanlagen gegeben werden. Die Energieeinsparverordnung orientiert sich an einem primärenergetischen Ansatz und zielt darauf ab, den Energieverbrauch von Neubauten gegenüber dem bisherigen Standard um rund 30 % abzusenken. Der Entwurf der neuen Energieeinsparverordnung wird gegenwärtig aufgrund umfangreicher Änderungsvorschläge vonseiten der Länder und von Verbänden überarbeitet. Der Verordnungsentwurf soll noch in diesem Herbst vom Bundeskabinett verabschiedet werden. Er bedarf der Zustimmung des Bundesrates.

### 3.1.5 Programme der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)

#### 3.1.5.1 KfW-Programm zur CO<sub>2</sub>-Minderung

Das CO<sub>2</sub>-Minderungsprogramm der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) besteht seit dem 1. Januar 1996. Nachdem die erste aus Bundesmitteln verbilligte Milli-

<sup>55</sup> Zur energie- und Klimaschutzpolitischen Bedeutung der Kraft-Wärme-Kopplung in Deutschland". Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, 21. Juni 2000.

arde DM bereits 1996 mit Zusagen belegt war, hat die KfW dieses Programm in den Folgejahren sukzessive aus eigenen Mitteln aufgestockt. Einschließlich des für das Jahr 2000 geplanten Kreditvolumens von ca. 3,9 Mrd. DM beläuft sich das Gesamtvolumen des Programms auf knapp 12 Mrd. DM. Bis Ende 1999 wurden Kreditzusagen über 7,8 Mrd. DM für ca. 338 000 Wohnungen erteilt. Von dem Gesamtvolumen entfielen 38 % auf Wärmedämmmaßnahmen, 44 % auf den Neubau von Niedrigenergie- und Passivhäusern, 16 % auf den Einbau von Brennwert- oder Niedertemperaturheizkesseln und 2 % auf die Nutzung regenerativer Energieträger. Das Programm wird hauptsächlich von privaten Haushalten in Anspruch genommen (87 % der Kreditzusagen), der verbleibende Anteil von 13 % entfällt auf Wohnungsbaugesellschaften und Genossenschaften.

Im Zuge einer kontinuierlichen Weiterentwicklung ist das zunächst ausschließlich auf die alten Bundesländer beschränkte Kreditprogramm für Neubaumaßnahmen auf die neuen Bundesländer ausgedehnt worden.

Das Forschungszentrum Jülich hat im Auftrag der KfW in einer Studie die CO<sub>2</sub>-Minderungs- und Arbeitsplatzauswirkungen des KfW-Programms zur CO<sub>2</sub>-Minderung abgeschätzt. Danach kann der CO<sub>2</sub>-Ausstoß mit den geförderten Investitionen jährlich um 900 000 t CO<sub>2</sub> gesenkt werden. Außerdem schaffen oder sichern die geförderten Maßnahmen je 1 Mrd. DM Förderkredit 17 000 Arbeitsplätze pro Jahr. Die Nachfrage- und Beschäftigungsauswirkungen kommen vor allem der mittelständischen Bauwirtschaft und dem Handwerk zugute.

Im Hinblick auf eine Weiterentwicklung des CO<sub>2</sub>-Minderungsprogrammes der KfW/Auflage eines neuen Förderprogramms zur energetischen Sanierung im Gebäudebestand wird geprüft, ob und inwieweit einer Durchführung von Investitionsmaßnahmen eine Energiediagnose vorgeschaltet werden sollte.

Die Bundesregierung bittet die Kreditanstalt für Wiederaufbau in Frankfurt am Main, das bisherige CO<sub>2</sub>-Minderungsprogramm nachfragegerecht um mindestens fünf Jahre zu verlängern.

### 3.1.5.2 KfW-Wohnraummodernisierungsprogramm

Das Wohnraummodernisierungsprogramm der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW), mit dem aus Bundesmitteln zinsverbilligte Darlehen zur Verfügung gestellt werden, hat sich als sehr erfolgreich beim Anstoß energieeinsparender Investitionen erwiesen. Mit den bis Ende 1999 zugesagten Darlehensmitteln in Höhe von 78,4 Mrd. DM wurden Maßnahmen an 3,6 Millionen Wohnungen gefördert. Dabei wurden 22 % der Darlehensmittel für energie-sparende Maßnahmen eingesetzt. Im Zeitraum von 1990 bis 1999 konnten damit rd. 6 Mio. t CO<sub>2</sub> eingespart werden.

Das Wohnraummodernisierungsprogramm ist Ende Januar 2000 mit der vollen Belegung des Darlehensvolu-

mens in Höhe von 78,4 Mrd. DM ausgelauten. Mit dem Anschlussprogramm (KfW-Wohnraummodernisierungsprogramm II), dessen Kosten Bund und neue Länder künftig je zur Hälfte tragen, sollen Investitionen in der Wohnungswirtschaft der neuen Länder einschließlich Berlin (Ost) dort gefördert werden, wo der verbliebene Investitionsbedarf besonders hoch ist, z. B. bei Gebäuden, die vor 1949 errichtet wurden. Das Programm mit einem Darlehensvolumen von rd. 10 Mrd. DM ist für eine Laufzeit bis 2002 vorgesehen. Für Antragsteller aus den neuen Ländern, die nach dem neuen Programm keine Förderung mehr erhalten können, steht das CO<sub>2</sub>-Minderungsprogramm der KfW zur Verfügung, das zugunsten der Einbeziehung der neuen Länder um rd. 2 Mrd. DM aufgestockt worden ist.

### 3.1.6 Das neue „Klimaschutzprogramm im Gebäudebestand“

Wegen des verfassungsrechtlichen Bestandsschutzes können die im Gebäudebestand vorhandenen technischen CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale (nahezu 80 % des Gebäudebestandes entsprechen noch nicht einmal den Anforderungen der Wärmeschutzverordnung aus dem Jahre 1983; über drei Millionen Heizkessel sind älter als 20 Jahre) nur zu einem kleineren Teil mit ordnungsrechtlichen Mitteln ausgeschöpft werden. Die Erfahrungen der Vergangenheit zeigen, dass wirksame Sanierungsimpulse durch wirtschaftliche Anreize zu einer deutlichen Beschleunigung geplanter Investitionen führen (verkürzte Investitionszyklen) und die Modernisierungsraten signifikant ansteigen. Die Bundesregierung wird deshalb unter Berücksichtigung der im Grundgesetz festgelegten Zuständigkeitsverteilung ein neues Förderungsprogramm schaffen. Sie fordert die Länder auf, hierzu ergänzende wirtschaftliche Anreize zu geben. Wegen der klimaschutzpolitischen Erfordernisse, der notwendigen Beschäftigungs- und Wachstumsimpulse sowie der Verbesserung der Wohnqualität bei sozialverträglicher Belastung der Mieter und Eigentümer beschließt die Bundesregierung die Auflage eines neuen Förderungsprogramms. Der zur Verwirklichung des Klimaschutzziels der Bundesregierung erforderliche Beitrag eines „Klimaschutzprogramms für den Gebäudebestand“ im Umfang von zusätzlichen 5 bis 7 Mio. t CO<sub>2</sub> erfordert. Investitionen in Höhe von jährlich 2 Mrd. DM bis 2005. Um diese Investitionen zu mobilisieren, wird die Bundesregierung der KfW zunächst drei Jahre 400 Mio. DM jährlich zur Verfügung stellen. Über die Fortführung dieses Programms über das Jahr 2003 hinaus<sup>36</sup> wird im Zusammenhang mit dem Haushaltsentwurf 2004 zu entscheiden sein.

### 3.1.7 Eigenheimzulagengesetz

1998 ist die Frist für die Zusatzförderung für Energieeinsparinvestitionen im Rahmen der seit Anfang 1996 neu geregelten steuerrechtlichen Wohneigentumsförderung (Eigenheimzulagengesetz) um zwei Jahre bis Ende 2000

<sup>36</sup> Mittel aus den Zinsersparnissen, die sich aus der Versteigerung der UMTS-Lizenzen ergeben.

verlängert worden. Damit wird der Fördergrundbetrag auch über das Jahresende 1998 hinaus um bis zu 500 DM pro Jahr bei Einbau einer Wärmepumpe, Wärmerückgewinnungs- oder Solaranlage und um 400 DM pro Jahr für Niedrigenergiehäuser für einen Zeitraum von acht Jahren aufgestockt. Die Eigenheimzulagenstatistik für das Jahr 1998 zeigt, dass sich die Inanspruchnahme der Ökozulagen 1998 gegenüber 1996 deutlich erhöht hat. 1996 wurde für rd. 8 000 Fälle erstmals eine Zulage beantragt, 1998 für rd. 34 000 Fälle. Im Gesamtzeitraum 1995 bis 1998 waren es rd. 77 000 Fälle mit einem Fördervolumen von 26 Mio. DM.

### 3.1.8 ERP-Energiesparprogramm und DtA-Umweltprogramm

Das ERP-Umwelt- und Energiesparprogramm des Bundes, das von der Deutschen Ausgleichsbank (DtA) bearbeitet wird, bietet kleinen und mittleren Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft langfristige Darlehen mit günstigen Festzinssätzen u. a. für Investitionen in die Energieeinsparung und die Nutzung erneuerbarer Energien. Das DtA-Umweltprogramm fördert insbesondere Vorhaben, die auch der Zielsetzung des ERP-Umwelt- und Energiesparprogramms entsprechen und ergänzt dieses bei einer entsprechenden Kombination der Programme.

Die Kreditzusagen aus dem ERP-Umwelt- und Energiesparprogramm für erneuerbare Energien belaufen sich im Zeitraum 1990 bis 1999 auf rd. 5,7 Mrd. DM. Im DtA-Umweltprogramm wurden im selben Zeitraum für erneuerbare Energien Kreditzusagen von rd. 2,9 Mrd. DM erteilt, wobei die erneuerbaren Energien seit Anfang 1999 im Bereich der gewerblichen Nutzung mit einer zusätzlichen Zinsverbilligung verstärkt gefördert werden. Mit beiden Programmen wurden Investitionen von insgesamt rd. 13 Mrd. DM ausgelöst. Allein im Jahre 1999 wurde mit Kreditzusagen von 1,5 Mrd. DM ein Investitionsvolumen von 4,8 Mrd. DM angestoßen.

## 3.2 Maßnahmen der Bundesländer, Kommunen und der Wirtschaft

### 3.2.1 Klimaschutzkonzepte der Länder und Kommunen

Die Länder haben mit Beschluss des Bundesrates vom 31. März 1995 die Zielsetzung der Bundesregierung zur CO<sub>2</sub>-Minderung bestätigt. Zwischenzeitlich haben faktisch alle Länder eigene Klimaschutzprogramme beschlossen oder der Beschluss soll in Kürze erfolgen, so dass die Klimaschutzpolitik der Bundesregierung durch länderspezifische Maßnahmen ergänzt und flankiert wird. In den meisten Ländern zählen Energieagenturen bereits zu den fest etablierten und anerkannten Beratungs- und Informationsgremien zur Energieeinsparung und zur Anwendung erneuerbarer Energien.

Auch die Kommunen haben zunehmend den Klimaschutz in ihren umweltpolitischen Zielkatalog aufgenommen.

Über 400 Städte, Gemeinden und Landkreise in Deutschland haben sich dem 1990 gegründeten „Klima-Bündnis europäischer Städte“ (Allianza del Clima e.V.) angeschlossen und sind damit eine Selbstverpflichtung zur Halbierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Energie- und Verkehrsbereich bis zum Jahre 2010 eingegangen. Unabhängig davon hat eine Vielzahl (etwa 1 000 bis 2 000) von Gemeinden eigene Klimaschutzkonzepte entwickelt oder ihre früheren Energieversorgungskonzepte um den Aspekt des Klimaschutzes ergänzt. Die Bundesregierung begrüßt diese Aktivitäten, da gerade in den Kommunen direkt „vor Ort“ über wirksame Maßnahmen im einzelnen entschieden werden kann.

Die Kommunen können einen zusätzlichen aktiven Beitrag zum Klimaschutz leisten, indem sie, wie mehrfach gefordert, bei der Bauleitplanung stärker die Belange der aktiven und passiven Solarenergienutzung berücksichtigen. Zudem muss ein besserer Vollzug der Wärmeschutzverordnung sichergestellt werden. Dieser Aspekt wird mit Inkrafttreten der neuen Energieeinsparverordnung noch stärker an Bedeutung gewinnen.

Auf die „Schnittstelle“ von kommunaler und industrieller Energieversorgung konzentrieren sich auch die CO<sub>2</sub>-Selbstverpflichtungen von VKU und VIK.

### 3.2.2 Erklärung der deutschen Wirtschaft zur Klimavorsorge

Die Erklärung der deutschen Wirtschaft zur Klimavorsorge (CO<sub>2</sub>-Selbstverpflichtung) kam nach jahrelangen Verhandlungen im März 1995 anlässlich des Berliner Klimagipfels zustande. Diese Selbstverpflichtung (SV) wurde im Laufe des Jahres 1995 präzisiert und im März 1996 erweitert sowie durch ein neu entwickeltes Monitoringverfahren (regelmäßige Überprüfung durch einen unabhängigen Gutachter, hier Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung – RWI – ) ergänzt. Die CO<sub>2</sub>-Selbstverpflichtung läuft zunächst bis zum Jahr 2005 (nationales Zieljahr) mit Ausnahmen (VDEW bis 2015) und soll zu einer CO<sub>2</sub>-Reduzierung um 20 % (Basisjahr 1990) in der deutschen Wirtschaft führen. Nach Angaben der Wirtschaft wird die CO<sub>2</sub>-SV-Erklärung zu einer absoluten Senkung um 170 Mio. t CO<sub>2</sub> führen. Diese Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen soll allerdings nicht ausschließlich im gewerblichen Sektor, sondern durch die SV-Erklärungen von BGW, VDEW, VKU und MWV auch in den privaten Haushalten erreicht werden.

Die Bundesregierung hat als Gegenleistung zugesagt, zusätzliche ordnungsrechtliche Maßnahmen zurückzustellen und sich im Falle einer EU-weiten CO<sub>2</sub>-/Energiesteuer dafür einzusetzen, dass die an der Selbstverpflichtungsaktion teilnehmende Wirtschaft davon ausgenommen wird bzw. die dabei erreichten CO<sub>2</sub>-Minderungen voll angerechnet werden. Voraussetzung für diese Zusage war der Nachweis der erfolgreichen Teilnahme im Rahmen des Monitoringsystems. Das Monitoring ist ein sehr wichtiges Element, um das Vertrauen in das Instrument Selbst-

verpflichtung zu stärken und dieses dynamisch auszugestalten.

Der 2. Monitoringbericht des RWI vom März 1999 dokumentiert in einer zusammenfassenden Bewertung das anhaltende Bemühen der Unternehmen um einen rationellen Energieeinsatz und eine Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen. Von 1990 bis 1997 gingen die CO<sub>2</sub>-Emissionen in der beteiligten Industrie um 45 Mio. t und in der öffentlichen Elektrizitätsversorgung um 30 Mio. t zurück. Zwischen 1990 und 1998 sanken damit die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Industrie um 27 % und in der Energiewirtschaft um 17 %. Die Bundesregierung hat deshalb in einer Presserklärung vom 16. Juni 1999 ihr Interesse an einer Fortführung der Selbstverpflichtung zum Ausdruck gebracht. Sie hat gleichzeitig ihre Bereitschaft erklärt, auf zusätzliches Ordnungsrecht zu verzichten, solange die Selbstverpflichtung erfolgreich umgesetzt und gemeinsam zwischen Regierung und Wirtschaft weiterentwickelt wird. Die Bundesregierung wird sich weiter dafür einsetzen, dass der an der Selbstverpflichtung teilnehmenden Wirtschaft auch bei der Fortentwicklung der ökologischen Steuerreform im internationalen Vergleich keine Wettbewerbsnachteile entstehen und angesichts der ausstehenden europäischen Harmonisierung die Nettobelastung der Unternehmen einen wirtschaftlich tragbaren Selbstbehalt nicht übersteigt.

Auf der Basis des RWI-Monitoringberichts – mittlerweile liegt der Entwurf des dritten Monitoringberichts für den Zeitraum 1990 bis 1999 vor – wurden seit Februar 2000 Gespräche des BMWi und BMU mit den einzelnen Wirtschaftsverbänden über eine entsprechende Weiterentwicklung geführt.

Die bisher erfolgreich verlaufende Selbstverpflichtung der deutschen Wirtschaft wird bis zum Kyoto-Zieljahr 2012 fortgeführt. Dabei sind die bisher einseitigen Erklärungen von Bundesregierung und Wirtschaft durch eine von beiden Seiten unterzeichnete langfristige „Ver Vereinbarung zwischen der Regierung der Bundesrepublik und deutschen Wirtschaft zur Klimavorsorge“ abgelöst worden. Damit wird die internationale Akzeptanz der Selbstverpflichtung zur Klimavorsorge und die beiderseitige Verbindlichkeit der Zusagen erhöht sowie eine deutliche Ausweitung der Ziele und eine Anpassung des Zielzeitraumes an das Kyoto-Protokoll erreicht. Die Wirtschaft erklärt darin ihre Bereitschaft, ihre spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2005 um 28 % und ihre spezifischen Emissionen über alle sechs im Kyoto-Protokoll genannten Treibhausgase bis 2012 um 35 % gegenüber 1990 zu mindern. Die Bundesregierung und die deutsche Wirtschaft gehen davon aus, dass damit die Emissionsvolumina im Jahre 2005 um zusätzlich 10 Mio. t CO<sub>2</sub> und im Jahre 2012 nochmals um zusätzlich 10 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente gegenüber der bisherigen Selbstverpflichtungserklärung gesenkt werden können.

Die Bundesregierung wird gemeinsam mit der deutschen Wirtschaft ein internationales Symposium durchführen, auf dem u. a. das deutsche Modell präsentiert und die be-

achtlichen Ergebnisse der deutschen CO<sub>2</sub>-Selbstverpflichtung herausgestellt werden sollen und ferner ein Vergleich von Selbstverpflichtungserklärungen bzw. verhandelten Abkommen in anderen Ländern (Niederlande, Dänemark, Frankreich, USA, Japan) ermöglicht werden soll. Innerhalb der Europäischen Union richtet sich das Interesse der Bundesrepublik darauf, dass der deutsche Weg im Rahmen des derzeit vorbereiteten europäischen Rahmens weiter möglich bleibt.

### 3.3 Weitere Maßnahmen im Bereich der Energieeinsparung

#### Energie-Contracting

Die Bundesregierung hat sich seit Verabschiedung des letzten IMA-CO<sub>2</sub>-Berichts in besonderem Maße dafür eingesetzt, Hemmnisse bei der Energieeinsparung, die sich aus dem Verhältnis von Investor zu Nutzer ergeben, herauszufinden und ggf. Maßnahmen zu ihrer Beseitigung zu ergreifen. In diesem Zusammenhang ist die Nutzung von Contracting und von Betreibermodellen, insbesondere auch im öffentlichen Bereich, zunehmend in den Vordergrund gerückt.

#### Leitfaden „Nachhaltiges Bauen“

Kurz vor der Einführung steht ein Leitfaden „Nachhaltiges Bauen“, durch den Energieverbrauchs- und damit auch Kostensenkungspotenziale bei Planung, Bau und Sanierung von Bundesliegenschaften erschlossen werden können.

#### Energieverbrauchskennzeichnung und Verbesserung der Energieeffizienz von Elektrogeräten

Mit der Ersten Verordnung zur Änderung der Energieverbrauchskennzeichnungsverordnung, die am 3. Dezember 1999 in Kraft getreten ist, ist die neue Verpflichtung zur Energieverbrauchskennzeichnung von Haushaltslampen sowie eine notwendige Anpassung bei der Energieverbrauchskennzeichnung von Haushaltsgeschirrspülern in deutsches Recht umgesetzt worden. Die Bundesregierung erwartet daraus eine Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen von etwa 5 Mio. t.

Am 18. Januar 2000 ist die Richtlinie 1999/94/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Dezember 1999 über die Bereitstellung von Verbraucherinformationen über den Kraftstoffverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen beim Marketing für neue Personenkraftwagen in Kraft getreten. Die Richtlinie hat das Ziel, die Information der Verbraucher über den Kraftstoffverbrauch und die CO<sub>2</sub>-Emissionen beim Kauf neuer Personenkraftwagen zu verbessern, um auf diese Weise die Entscheidungen der Fahrzeugkäufer zugunsten sparsamerer und damit weniger CO<sub>2</sub> emittierender Kraftfahrzeuge zu beeinflussen.

Für Vorschaltgeräte von Leuchtstofflampen liegt ein gemeinsamer Standpunkt von Rat und Europäischem Parla-

ment zur Festlegung von Höchstwerten für die Energieeffizienz vor. Die Bundesregierung unterstützt den gemeinsamen Standpunkt, da in diesem Fall Regelungsalternativen mit geringerer Eingriffstiefe – wie eine freiwillige Vereinbarung der Hersteller – nicht in Betracht kamen.

Im Bereich der Energieeffizienzkennezeichnung und insbesondere zur Lösung der Stand-by-Problematik bei Elektro- und Elektronikgeräten gibt es auf EU-Ebene (freiwillige Energy-Star-Kennzeichnung für energiesparende Bürogeräte, Group of Efficient Appliances) sowie auf IEA-Ebene (Stand-by Power Initiative) eine Vielzahl von Aktivitäten, die, vor allem im Stand-by-Bereich, von der Bundesregierung intensiv unterstützt und begleitet werden. In welchem Maße Aktivitäten auf diesen Gebieten im nationalen Rahmen bis zum Jahr 2005 CO<sub>2</sub>-wirksam sein werden, lässt die Bundesregierung derzeit auf wissenschaftlicher Basis untersuchen.

### **Energieeffizienz von elektrischen Antrieben**

Mit ca. 50 % des insgesamt in Deutschland benötigten Stroms (ca. 70 % des Industriestrombedarfs und ca. 44 % des Stromverbrauchs im Kleinverbrauchssektor) stellt der Stromeinsatz in elektrischen Antrieben einen bedeutenden Anteil am Stromverbrauch dar. Frühere Abschätzungen haben gezeigt, dass das Potenzial zur Stromeinsparung in diesem Bereich erheblich ist und dass es zu einem Großteil wirtschaftlich erschlossen werden kann.

Das BMWi hat deshalb ein Forschungsvorhaben in Auftrag gegeben, mit dem Vorschläge für Verbesserungsmaßnahmen in diesem Bereich vorgelegt werden sollten, insbesondere im Hinblick auf kleine und mittlere Unternehmen. Insgesamt betragen die von den Gutachtern identifizierten wirtschaftlich erschließbaren Stromeinsparpotenziale durch verstärkte Nutzung von energieeffizienten Motoren und den Einsatz elektronischer Drehzahlregelung rund 18 TWh, immerhin 4 % des deutschen Strombedarfs. Das entspricht einer CO<sub>2</sub>-Minderung von rund 10 Mio. t. Die Bundesregierung wird in nächster Zeit Gespräche mit ZVEI und VDMA aufnehmen, um Aktivitäten auf diesem Gebiet in Gang zu setzen.

### **Intensivierung von Information und Beratung zur rationellen Energieverwendung und für erneuerbare Energien**

Neben der Optimierung des ordnungsrechtlichen Rahmens und der finanziellen Förderung von Energiesparmaßnahmen setzt die Bundesregierung in ihrer Energieeinsparstrategie weiter auf die Beeinflussung des Verbraucherverhaltens durch vielfältige Beratungs- und Informationsangebote. Hierfür stehen 9 Mio. DM pro Jahr zur Verfügung. Wichtiges Element ist dabei seit Jahren die vom BMWi finanzierte Energieberatung privater Verbraucher durch die Arbeitsgemeinschaft der Verbraucherverbände (AgV). Nach Erhebungen von Ifo (1994) können allein durch diese Beratung rd. 1,2 Mio. t CO<sub>2</sub>/a eingespart werden.

Hinzu kommt die finanzielle Förderung für eine ingenieurmäßige Vor-Ort-Beratung an bestehenden Gebäuden, die für die Erschließung des Energieeinsparpotenzials im Gebäudebestand von großer Bedeutung ist. Die Laufzeit dieses Programms wurde bis zum 31. Dezember 2002 verlängert. Für kleine und mittlere Unternehmen von Bedeutung ist zudem die finanzielle Förderung der Beratung und Information über wirtschaftliche, organisatorische und technische Fragen der sparsamen und rationellen Energieverwendung im Betrieb.

Unter Klimaschutzaspekten kann es vorteilhaft sein, durch eine größere Anzahl von qualifizierten und individuellen Beratungen dazu beizutragen, dass die Energieeinsparpotenziale in allen Verbrauchsbereichen, insbesondere auch im Gebäudebestand, stärker als bisher genutzt werden.

### **Verbesserung der Aus- und Weiterbildung von Architekten, Ingenieuren, Technikern und Handwerkern**

Im Bereich der Aus- und Fortbildung werden durch das BMWi im Rahmen der Richtlinien über die Förderung von Informations- und Schulungsveranstaltungen (Fort- und Weiterbildung) für kleine und mittlere Unternehmen und Führungskräfte sowie Existenzgründer auch Schulungen im Bereich Energieberatung gefördert. Außerdem berücksichtigt das BMWi bei der inhaltlichen Gestaltung von Ausbildungsordnungen der gewerblichen Wirtschaft die Bereiche rationelle Energieverwendung sowie erneuerbare Energien.

## **4. Internationale Aktivitäten**

### **4.1 Klimarahmenkonvention**

Auf der 3. Vertragsstaatenkonferenz (VSK) der Klimarahmenkonvention in Kyoto Ende 1997 haben sich die Industriestaaten verpflichtet, die sechs wichtigsten Treibhausgase, Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>), Distickstoffoxid (N<sub>2</sub>O), teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (H-FKW/HFC), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW/PFC) und Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>), im gewichteten Gesamtdurchschnitt des Verpflichtungszeitraums 2008 bis 2012 um 5,2 % grundsätzlich gegenüber 1990 (für HFC, PCF und SF<sub>6</sub> gegenüber 1995) abzusenken, gemessen an den CO<sub>2</sub>-Äquivalenten. Dabei sind die einzelnen Annex B-Staaten unterschiedliche Reduktions oder Stabilisierungsverpflichtungen eingegangen, z. B. EU: -8 %, USA: -7 %, Japan: -6 %, Russland: 0 %, Australien: +8 %. Innerhalb der EU hat der Umweltrat im Juni 1998 die Lastenverteilung („burden sharing“) zu den Reduktionsempfehlungen bei Treibhausgasen entsprechend dem Kyoto-Protokoll festgelegt. Danach übernimmt Deutschland die Verpflichtung, die Emissionen von Treibhausgasen um 21 % im Zeitraum 2008 bis 2012 gegenüber 1990 zu senken.

Die quantitativen Verpflichtungen von Industrieländern, durch das Kyoto-Protokoll Treibhausgasemissionen zu



reduzieren oder zu limitieren, können im Lande selbst oder auch (teilweise) ergänzend außerhalb des eigenen Landes mit Hilfe dreier flexibler Instrumente erfüllt werden: Handel mit Emissionsrechten („emissions trading“), gemeinsame Vorhaben zwischen Industrieländern („joint implementation“) und Mechanismus zur nachhaltigen Entwicklung („clean development mechanism“).

Die EU-Mitgliedstaaten haben sich im Mai 1999 darauf verständigt, für die Nutzung der flexiblen Instrumente eine – von Mitgliedstaat zu Mitgliedstaat je nach zeitlichem Verlauf der Emissionen unterschiedliche – quantitative Obergrenze („ceiling“) als Verhandlungsposition für die Verhandlungen zur Vervollständigung des Kyoto-Protokolls festzulegen. Deutschland könnte danach von den Reduktionsverpflichtungen von 21 % aus dem Kyoto-6er-Gas-Korb rd. 4,5 %-Punkte durch Zukauf von Emissionsrechten, anstatt durch Emissionsvermeidung im Lande selbst, erfüllen. Die Anwendung der flexiblen Instrumente erlaubt es, CO<sub>2</sub>-Minderungen dort zu realisieren, wo sie mit dem geringsten Aufwand möglich sind.

Die Bundesregierung spricht sich mit der EU für eine konkrete und quantifizierte Obergrenze bei der Nutzung der Kyoto-Mechanismen aus, da das Kyoto-Protokoll hier offen ist. Die EU strebt damit eine klare Verpflichtung an, die zu einer Trendwende bei den Emissionsentwicklungen der westlichen Industrieländer führt. Die EU hat international einen präzisen Vorschlag eingebracht: Er zielt darauf, dass nur bis zu 50% der jeweiligen nationalen Stabilisierungs- oder Emissionsminderungsverpflichtung eines Annex B-Staates mit Hilfe der drei Kyoto-Mechanismen erworben oder übertragen werden dürfen.

#### **4.2 Grünbuch der EU-Kommission zum Handel mit Treibhausgasemissionen**

Das Protokoll von Kyoto sieht die Möglichkeit eines internationalen Handels mit Emissionseinheiten zwischen den Vertragsstaaten vor. Das von der EU-Kommission vorgelegte Grünbuch ist aus Sicht der Bundesregierung ein wichtiger Beitrag, um die Diskussion über den Handel mit Treibhausgasemissionen weiter voranzubringen.

Die Bundesregierung begrüßt die Diskussion um die Einführung von Emissionshandelssystemen. Sie wird sich konstruktiv an dieser Diskussion beteiligen und dabei die relevanten Gruppen aus Wirtschaft und Gesellschaft einbeziehen. Ziel sind praktikable Lösungen unter Vermeidung von Wettbewerbsverzerrungen sowohl auf nationaler als auch auf europäischer und internationaler Ebene. Die Bundesregierung sieht im Emissionshandel ein Instrument, das es prinzipiell ermöglicht, definierte Treibhausgasminderungen ökologisch wirksam und ökonomisch effizient zu realisieren. Dieser Vorteil wird vor allem dann eintreten, wenn die Festlegung absoluter Emissionsgrenzen (Mengenfixierung) auf die Emittenten von Treibhausgasen heruntergebrochen wird. Für die Bundesregierung ist es dabei wichtig, dass die Kompatibilität mit bereits wirksamen Instrumenten wie z. B. der Erklärung der deutschen Wirtschaft zur Klimavorsorge,

der ökologischen Steuerreform und ordnungsrechtlichen Anforderungen gewährleistet bleibt. Bedeutsam ist in diesem Zusammenhang auch die Abgrenzung zwischen der nationalen, europäischen und internationalen Ebene sowie ein striktes System der Erfüllungskontrolle.

Die Bundesregierung begrüßt die Bemühungen einzelner Unternehmen, Konzepte zur Erprobung des Emissionshandels unternehmensintern zu entwickeln und umzusetzen. Sie hält derartige Pilotvorhaben für nützlich, um die Funktionsweise zu testen und die Rahmenbedingungen in einer Weise zu gestalten, dass sowohl die ökologischen als auch die ökonomischen Anliegen erfüllt werden.

Die 6. Konferenz der Vertragsstaaten der Klimarahmenkonvention in Den Haag im November 2000 wird aller Voraussicht nach die konkrete Ausgestaltung des Kyoto-Protokolls in Bezug auf die flexiblen Mechanismen, insbesondere den Emissionshandel bringen. Dies wird für die weiteren Diskussionen über den Emissionshandel zusätzliche Grundlagen schaffen.

#### **4.3 Harmonisierung der Energiebesteuerung in der EU**

Die Einführung einer CO<sub>2</sub>-Energiesteuer steht in der EU im Rahmen der Klimaschutzstrategie bereits seit Beginn der 90er-Jahre auf der Tagesordnung. Dabei konnte weder für die Einführung einer CO<sub>2</sub>-Energiesteuer, noch für den Vorschlag von 1997 zur Einführung einer harmonisierten Energiesteuer auf alle Energieträger die dafür im Rat notwendige Einstimmigkeit gefunden werden. Die Bundesregierung setzt sich weiter dafür ein, dass im ECOFIN-Rat die Arbeiten an den Richtlinienentwurf für die Energiebesteuerung fortgesetzt werden und dabei auf eine angemessene Ausgestaltung und Anwendung der Beihilferegeln im Zusammenhang mit aus Wettbewerbsgründen erforderlichen Steuervergünstigungen hingewirkt wird.

Das Thema Energiebesteuerung wurde trotz des Drängens der EU-Kommission, Deutschlands, der Niederlande, Frankreichs und Dänemarks bisher nicht weiterverfolgt, lediglich ein Teilaspekt, die Besteuerung von Flugtreibstoffen, wurde behandelt. Dabei geht es darum, das derzeit bestehende ausnahmslose Verbot der Besteuerung von Kerosin, welches im gewerblichen Luftverkehr verwendet wird, aufzugeben. Die überwiegende Mehrzahl der Mitgliedstaaten lehnte aus Wettbewerbsgründen einen Alleingang der EU ab. Im Bereich Flugtreibstoffe sind Lösungen nur in langwierigen internationalen Verhandlungen möglich, da die Befreiung auf internationalen Verträgen basiert.

Deutschland spricht sich neben der Verfolgung einer weltweiten Kerosinsteuer für die gleichzeitige Entwicklung einer Emissionsabgabe auf EU-Ebene aus. Dies soll im Hinblick auf die für 2001 vorgesehene ICAO-Versammlung als europäische Position formuliert werden, um eine Kerosinsteuer international zu beschließen.

#### 4.4 Die EU-Gemeinschaftsstrategie für weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen und mehr Energieeffizienz

Die EG-Mitgliedstaaten haben sich bereits im Oktober 1990 auf die Stabilisierung der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen bis zum Jahre 2000 auf dem Niveau von 1990 verständigt.

Die EU hat maßgeblich zum Erfolg von Kyoto beigetragen. Der EU-Umweltrat hat am 22. Juni 2000 ausdrücklich die Notwendigkeit betont, dass die Voraussetzungen geschaffen werden müssen, damit das Kyoto-Protokoll spätestens 2002 in Kraft treten kann. Gleichzeitig wurde darauf hingewiesen, dass noch viele Probleme im Zusammenhang mit der Anwendung der Kyoto-Mechanismen und der Einrichtung eines leistungsfähigen Systems der Erfüllungskontrolle zu lösen sind. Darüber hinaus hat der Umweltrat hervorgehoben, dass bis 2005 nachweisbare Fortschritte bei der Erreichung der Kyoto-Ziele erreicht werden, wobei er die Bedeutung von inländischen Maßnahmen zur Reduzierung von Treibhausgasen unterstreicht.

Wesentliche Bestandteile der EU-Gemeinschaftsstrategie sind das SAVE-Programm im Bereich rationeller Energieverwendung und das ALTENER-Programm zur Förderung erneuerbarer Energien. Mit SAVE können insbesondere gefördert werden: Studien zu Energieeffizienzmaßnahmen, Ausbildungs- und Informationsmaßnahmen, Pilotaktionen in bestimmten Verbrauchssektoren (z. B. Energieeffizienzprojekte im Stadtverkehr), Errichtung von Informationsnetzen, Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz bei der Elektrizitätsverwendung und Aktionen im Bereich regionales und kommunales Energiemanagement. Der Rat hat am 24. Januar 2000 beschlossen, das bestehende SAVE-II-Programm in das Energierahmenprogramm einzugliedern. Gegenüber dem bisherigen Programm bedeutet dies eine erheblich verbesserte Mittelausstattung sowie eine Laufzeitverlängerung (66 Mio. € über die neue Laufzeit von 1998 bis 2002 gegenüber 45 Mio. ECU während der Laufzeit von SAVE II von 1996 bis 2000).

Daneben führt die Europäische Gemeinschaft innerhalb des Rahmenprogramms für Maßnahmen im Energiesektor ein fünfjähriges Programm – ALTENER II – zur Förderung erneuerbarer Energien durch. Es soll zur Umsetzung des Aktionsplans der Gemeinschaft für erneuerbare Energieträger beitragen und Anreize für private und öffentliche Investitionen in Technologien der Energieerzeugung und -nutzung auf Basis erneuerbarer Energien bieten. Gefördert werden Studien und weitere Aktionen zur Umsetzung und Ergänzung der Maßnahmen der Gemeinschaft und der Mitgliedstaaten, Pilotaktionen zur Schaffung oder Erweiterung der Strukturen und Instrumente zur Entwicklung erneuerbarer Energien, Maßnahmen zum Ausbau der Strukturen für Information, Aus- und Weiterbildung sowie zur Förderung des Austauschs von Erfahrungen und Know-how, gezielte Aktionen zur Erleichterung

der Marktdurchdringung erneuerbarer Energien sowie Überwachungs- und Unterstützungsmaßnahmen.

Für ALTENER II stehen finanzielle Mittel in Höhe von 77 Mio. € zur Verfügung.

#### 4.5 Klimarelevante Aktivitäten der Internationalen Energie-Agentur (IEA)

Die Internationale Energie-Agentur (IEA) als eine auf Energiefragen spezialisierte Regierungsorganisation beschäftigt sich u. a. auch mit energierelevanten Umweltaspekten. Ähnlich wie die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) liegt eine ihrer Stärken in politischen und wirtschaftlichen Analysen. Den Ergebnissen dieser Arbeiten und den damit verbundenen politischen Initiativen kommt deshalb hohe Bedeutung zu, da sie den Konsens wichtiger Industrieländer widerspiegeln und somit auch Einfluss auf politische Entscheidungen in anderen internationalen Gremien ausüben können. Neben dem Thema der energiepolitischen Versorgungssicherheit befasst sie sich seit einer Reihe von Jahren auch mit den Auswirkungen von Energieerzeugung und Energieumwandlung auf die Umwelt. Dabei steht die Frage im Mittelpunkt, welche Energiepolitik erforderlich ist angesichts der zu befürchtenden Klimaveränderungen.

Die Arbeiten der IEA auf diesem Gebiet sind darauf ausgerichtet, politische Analysen des Energiesektors zu erstellen und insbesondere Maßnahmen zu untersuchen, die im Sinne des Kyoto-Protokolls dazu dienen, die dort vereinbarten Ziele zu verwirklichen. Diese Analysen sollen nationale und internationale Zusammenhänge aufzeigen und Aktionen im Rahmen der UN-Klimakonvention einbeziehen.

Auf der IEA-Ministertagung vom Mai 1999 stand das Thema „Energie und Klimaveränderung – die Herausforderung“ im Zentrum der Diskussion. Die Minister waren sich einig, dass Energie die Hauptquelle der ständig zunehmenden Emissionen darstelle. Sie betonten, dass die Verpflichtungen Emissionen zu reduzieren, überwiegend den Energiesektor betreffen würden und folgerten, dass offensive Politiken vonnöten seien, um die Kyoto-Ziele zu erreichen. Zu den Arbeiten der Internationalen Energie-Agentur zählen dabei:

- die Analyse der ökonomischen Auswirkungen des Kyoto-Protokolls im Energiebereich,
- die Erarbeitung praktikabler Lösungsvorschläge für die Mitgliedsländer zur Verminderung von energierelevanten Treibhausgasen,
- Mitarbeit bei der Verwirklichung der UN-Klimakonvention (Simulation eines CO<sub>2</sub>-Emissionshandels an der Pariser Börse gemeinsam mit UNIPDE/ Euroelectric),
- die Fortführung und Ausweitung der 40 IEA-Implementing Agreements, die in Zusammenarbeit mit Mitgliedsländern und Nichtmitgliedsländern erarbeitet

werden, um klimafreundliche Technologien zu entwickeln und zu verbreiten,

- die Gastgeberrolle der IEA für die Climate Technology Initiative (CTI).

Die IEA geht in diesem Zusammenhang davon aus, dass sie als spezielle internationale Energie-Agentur ein „geeignetes Forum“ für energierelevante Klimaschutzfragen darstellt und dass sie die Ergebnisse ihrer Arbeit den Mitgliedsländern sowie den anderen internationalen Organisationen zur Verfügung stellt.

### 5. Zusammenfassung und weiterer Ausblick

Im Vordergrund des 5. Berichts der Interministeriellen Arbeitsgruppe „CO<sub>2</sub>-Reduktion“ steht das Ziel der Bundesregierung, die CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland von 1 014 Mio. t in 1990 bis 2005 um 25 % zu reduzieren. Im Rahmen des Kyoto-Protokolls hat die Bundesrepublik übernommen, die Emissionen von sechs klimawirksamen Gasen bis zum Zeitraum 2008 bis 2012 im Vergleich zu 1990 um 21 % zu reduzieren; für die CO<sub>2</sub>-Emissionen bedeutet dies eine Einsparung von etwa 18,5 %. Bis Ende 1999 wurde eine Reduktion um etwa 15,3 % absolut, bzw. 15,6 % temperaturbereinigt, erreicht, womit Deutschland gegenüber den anderen Industrienationen mit Abstand die Vorreiterrolle übernommen hat. Geht man von den temperaturbereinigten Werten aus, bedeutet dies, dass gegenüber dem CO<sub>2</sub>-Einsparziel von 25 % bis 2005 noch etwa 9,4 Prozentpunkte, entsprechend rund 95 Mio. t jährlicher CO<sub>2</sub>-Emissionen, einzusparen sind.

Aufgabe des Arbeitskreises I war, Beiträge aus den Bereichen der Industrie und der Energiewirtschaft zur Errei-

chung der Klimaschutzziele aufzuzeigen. Diese beiden Bereiche haben in dem Zeitraum von 1990 bis 1998 bereits erhebliche Minderungen von CO<sub>2</sub>-Emissionen vorzuweisen (Industrie minus 31 %, Energieerzeugung und -umwandlung minus 16,1 %), während die privaten Haushalte (plus 6 %) und der Verkehr (plus 11,1 %) in dem selben Zeitraum Zuwächse zu verzeichnen haben.

Es kann angenommen werden, dass im Bereich des Arbeitskreises I – Industrie und Energiewirtschaft – mit den eingeleiteten Maßnahmen im Vergleich zu 1999 bis 2005, wie im Bericht im Einzelnen erläutert, die CO<sub>2</sub>-Emissionen schätzungsweise um mindestens 60 Mio. t p.a. (zuzüglich nicht quantifizierbarer Reduktionen) zurückgehen werden (Mehremissionen durch Abschaltung erster Kernkraftwerke bis 2005 eingeschlossen). Damit wird ein wesentlicher Beitrag beschrieben, das nationale CO<sub>2</sub>-Einsparziel von 25 % zu erreichen. Hauptbestandteile sind:

- Ausbau der erneuerbaren Energien,
- Verstärkter Einsatz von Gas und Dampf-Turbinen-Kraftwerke (GuD-Kraftwerke),
- Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung,
- Energieeinsparverordnung,
- Weiterentwicklung der Erklärung der Deutschen Wirtschaft zum Klimaschutz.

Die damit verbundenen Maßnahmen bedürfen erheblicher Anstrengungen. Dies bedeutet, dass die Bereiche Industrie und Energiewirtschaft, die bisher bereits die größten Beiträge geleistet haben, erneut voraussichtlich zu einem erheblichen Teil zu weiteren CO<sub>2</sub>-Einsparungen beitragen

### CO<sub>2</sub>-Reduktionswirkung der Maßnahmen in den Sektoren ab 1999

Sektor	Maßnahme	Reduktion der CO <sub>2</sub> -Emissionen in 2005 in Mio. t	Fundstelle im Bericht (Kap.)
Ökologische Steuerreform	Gesetz zur Fortführung der ökologischen Steuerreform	10	3.1.1.
Energiewirtschaft	Sanierung und Umstrukturierung des bestehenden Kraftwerkparks	n. q. (enthalten in der Vereinbarung zur Klimavorsorge)	2.2.7.
	Zubau von GuD-Kraftwerken auf Erdgasbasis mit hohen Wirkungsgraden	8 bis 9 <sup>37</sup>	2.2.5./2.2.7./ 3.1.3.

<sup>37</sup> Die hier ausgewiesene CO<sub>2</sub>-Minderung ergibt sich aus der Errichtung von GuD-Anlagen (CO<sub>2</sub>-Minderung bis 2005 12 bis 15 Mio. t) und den zusätzlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen, die sich aus der bis dahin gem. der Vereinbarung zwischen der Bundesregierung und der Stromwirtschaft ergebenden Stilllegungen von Kernkraftwerken errechnet.

	Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz	Größenordnung 10 verhindert Mehremissionen	3.1.3.
	Energie-Contracting	n. q.	3.3.
	nachrichtlich: Grubengasnutzung im Steinkohlenbergbau	n. q.	2.2.2.
<b>Erneuerbare Energien</b>	Erneuerbare-Energien-Gesetz	13 bis 15	2.2.6./ 3.1.2.
	Marktanreizprogramm		
	100 000-Dächer-Solarstrom-Programm		
	Bürgerberatung für Erneuerbare Energien	erfasst bei: „Beratung über sparsame und rationelle Energieverwendung“	3.3.
<b>Industrie</b>	Vereinbarung zwischen der Regierung der Bundesrepublik und der deutschen Wirtschaft zur Klimavorsorge	10	3.2.2.
	Erhöhung der Energieeffizienz elektrischer Antriebe	(Potenzial von bis zu 10)	3.3.
	ERP-Energiesparprogramm und DtA-Umweltprogramm	n. q.	3.1.7.
<b>Private Haushalte/ Strom</b>	Energieetikettierung von Elektrogeräten nach dem Energieverbrauchskennzeichnungsgesetz	5	3.3.
	freiwillige Energieeffizienzkennzeichnung (u. a. „Gemeinschaft Energielabel Deutschland“ (GED) sowie zukünftig „Energy Star“ auf europäischer Ebene)		
	Minderung von „Stand by“-Verlusten (national bzw. international)		
	Höchstwerte für die Energieeffizienz für Vorschaltgeräte von Leuchtstofflampen	n. q.	3.3.
	Beratung über sparsame und rationelle Energieverwendung	1,2 (nur AgV) +	n. q.

<b>Private Haushalte/ Gebäude</b>	Energieeinsparverordnung und verbesserter Vollzug der energiesparrechtlichen Verordnungen durch die Länder	4	3.1.4.
	KfW-Programm zur CO <sub>2</sub> -Minderung	0,9	3.1.5 1.
	KfW-Wohnraummodernisierungsprogramm II	n. q.	3.1.5 2.
	Eigenheimzulagengesetz		3.1.6
	Verbesserung der Aus- und Fortbildung von Architekten, Ingenieuren, Technikern und Handwerkern		3.3.
<b>Nachrichtlich: Verkehr</b>	Energieeffizienzkenzeichnung neuer PKW nach dem EnVKG	n. q.	3.3.

\* zz. nicht quantifizierbare Maßnahme

werden. Eine punktgenaue Landung kann mit den beschlossenen Maßnahmen nicht garantiert werden. Allein die Quantifizierung der beschriebenen Maßnahmen hinsichtlich ihrer Wirksamkeit bei der zu erwartenden CO<sub>2</sub>-Einsparung kann in jedem Fall nur ein Versuch bleiben. Angaben über künftige Gesamtemissionsminderungen können daher lediglich Schätzungen bleiben. Gleichwohl gehen wir davon aus, dass die Bundesregierung mit den beschlossenen Maßnahmen ihr selbst gesetztes CO<sub>2</sub>-Einsparziel im Rahmen der genannten Unsicherheiten erfüllen wird (siehe nachfolgende Tabelle)

**Fazit**

Deutschland gehört bereits jetzt zu den ganz wenigen Staaten, die seit 1990 wesentliche Fortschritte in der Reduzierung seiner CO<sub>2</sub>-Emissionen erzielt haben. Durch die eingeleiteten Maßnahmen setzt die Bundesregierung ihre Rolle als Schrittmacher in der Klimaschutzpolitik fort. Industrie und Energiewirtschaft werden weiter maßgebliche Beiträge dazu liefern. Im Rahmen des Berichtes des Arbeitskreises I der Interministeriellen Arbeitsgruppe „CO<sub>2</sub>-Reduktion“ werden in diesen Bereichen wesentliche Beiträge zur Erreichung des gesetzten CO<sub>2</sub>-Minderungsziels bis 2005 aufgezeigt. Eine kontinuierliche Beobachtung wird unabhängig davon erforderlich bleiben.

Klimaschutzpolitik darf nicht im Jahre 2005 oder nach der Kyoto-Zielzone 2008/2012 enden. Die Bundesregierung sieht vielmehr die Notwendigkeit für weitere drastische Minderungen der Treibhausgasemissionen sowohl auf nationaler als auch internationaler Ebene. Die Bundesregierung wird die längerfristig anzustrebenden Ziele mit den relevanten Gruppen erörtern und geht davon aus, dass an-

dere Industriestaaten sich zu vergleichbar anspruchsvollen Zielsetzungen verpflichten, so dass der deutschen Wirtschaft keine Nachteile im internationalen Wettbewerb entstehen. Die Anstrengungen in Deutschland alleine können den anthropogenen Treibhauseffekt nicht verringern. Seit 1990 sind die CO<sub>2</sub>-Emissionen weltweit vielmehr kontinuierlich gestiegen (siehe nachfolgende Grafik). Die Industriestaaten und die Wachstumsländer sind daher aufgerufen, gemeinsam alle Anstrengungen zu unternehmen, um den Treibhauseffekt zu mindern.

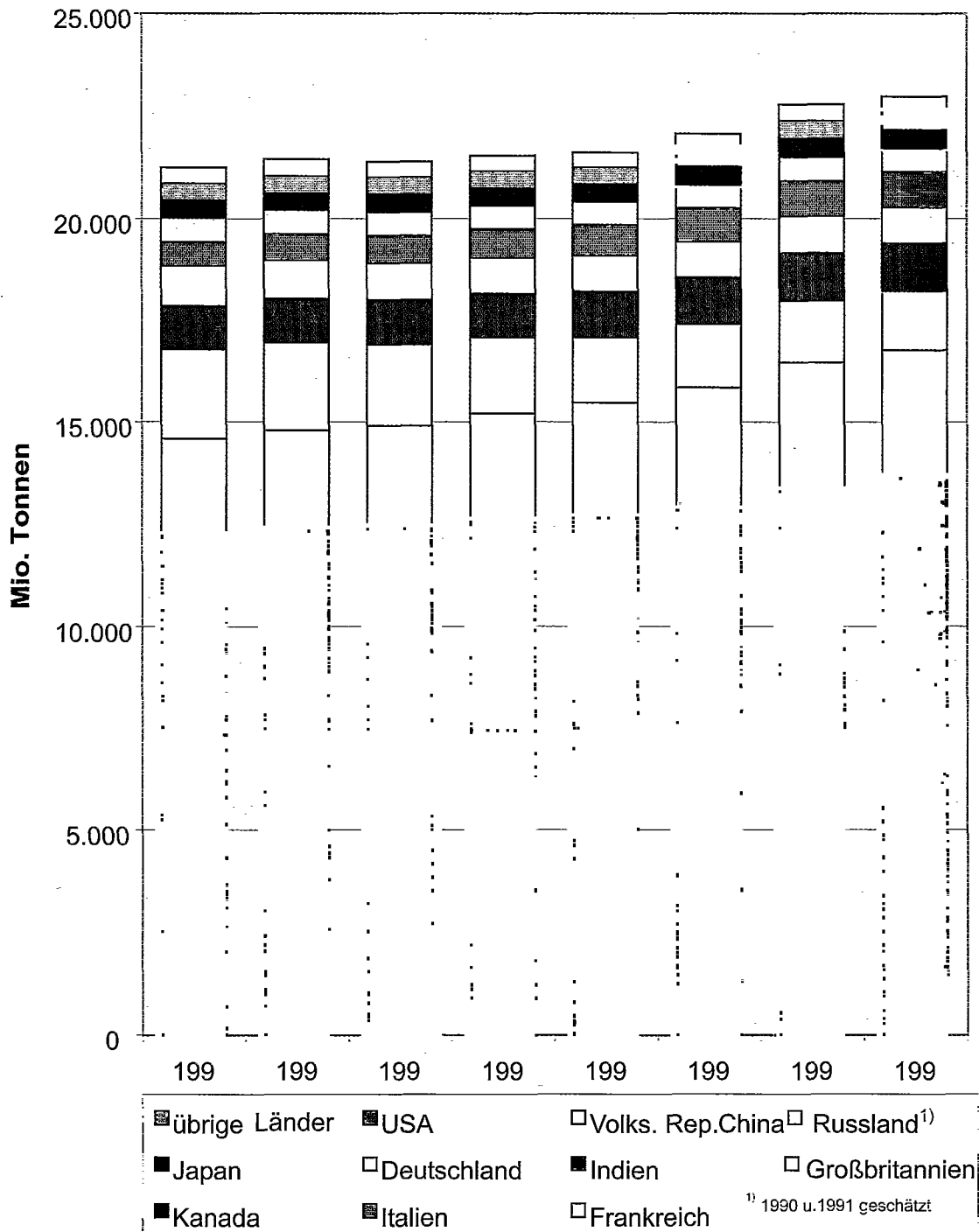
**VII.2 Bericht des Arbeitskreises II „Verkehr“ – Federführung: Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen**

**Bericht des Arbeitskreises II „Verkehr“ zum Fünften Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe „CO<sub>2</sub>-Reduktion“ (IMA „CO<sub>2</sub>-Reduktion“)**

**I. Vorbemerkungen**

Die grundlegenden Weichenstellungen für die Mobilitätsintensität und die Verkehrsmittelwahl erfolgen in Entscheidungsprozessen, die der Verkehrspolitik vorgelagert sind. Der europäische Binnenmarkt, die Erweiterung der Europäischen Union und die Öffnung der osteuropäischen Märkte führen in Deutschland zu weiter steigenden Verkehrsströmen. Weltweit führt die Globalisierung der Märkte darüber hinaus zu einem deutlichen Verkehrszuwachs. Daneben haben Raumordnung sowie Landes- und Stadtplanung erheblichen Einfluss auf die zurückzulegenden Distanzen und damit auf die Verkehrsentstehung.

Entwicklung der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen von 1990-1997



Quelle: IEA Statistik

Auch das persönliche Mobilitätsbedürfnis der Menschen nimmt weiter zu.

Verkehr verknüpft Wohnen und Arbeiten, Einkaufen und Freizeitaktivitäten. Die Lebensqualität ist auch eine Frage der Mobilität. Das große Angebot an Waren, Dienstleistungen, Freizeitgestaltung, Kultur und Kommunikation kann erst durch eine verkehrsträgerübergreifende Mobilität aller Bürgerinnen und Bürger genutzt werden. Die Möglichkeit, Transporte schnell, effizient und umweltfreundlich abzuwickeln, leistet einen wesentlichen Beitrag zur Qualität des Wirtschaftsstandortes Deutschland.

Eine nachhaltige Verkehrspolitik muss daher das komplexe Zusammenspiel von Verkehrs-, Wirtschafts-, Raumordnungs-, Sozial- und Umweltpolitik berücksichtigen.

Alle Maßnahmen zur Schaffung einer nachhaltigen Mobilität für Menschen und Güter sind dahingehend zu prüfen, ob ein funktionsfähiges Verkehrssystem erhalten bleibt. Dies ist unverzichtbare Voraussetzung für eine arbeitsteilige Wirtschaft, die regionale Verteilung von Arbeitsplätzen und Warenangeboten und damit des Wohlstandes einer Gesellschaft.

Die Bundesregierung hat im März 2000 ein breit angelegtes Forschungsprogramm Mobilität und Verkehr verabschiedet. Es sieht über 4 Jahre hinweg den Einsatz von mehr als 500 Mio. DM vor. Eines der wesentlichen Ziele des Programms ist es, Verkehr effizient und nachhaltig zu gestalten. Zu den Schwerpunkten gehört die Stärkung des öffentlichen Nahverkehrs in den Ballungsgebieten und die Verkehrsverlagerung auf die Schiene. Mittelfristig kann davon ein Beitrag zur Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen erwartet werden.

### Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Verkehrsbereich

Die gesamte Verkehrsleistung im Personenverkehr hat seit 1990 um knapp 8,9 % auf 954 Mrd. Personenkilometer im Jahr 1999 zugenommen.

Auch im Güterverkehrsbereich sind die Verkehrsleistungen in diesem Zeitraum deutlich gestiegen. Lag die Transportleistung 1991 noch bei 398 Mrd. tkm, wurden 1999 in Deutschland bereits rund 490 Mrd. tkm zurückgelegt (+ 23,1 %).

Nach Schätzung der Prognos AG ist zu erwarten, dass die Verkehrsleistung im Personenverkehr bis zum Jahr 2020 um schätzungsweise 22 % und im Güterverkehrsbereich um 53 % gegenüber 1997 ansteigt (vgl. Schätzung der Prognos AG). Ein Blick auf die künftige modale Verteilung der Verkehrsleistungen zeigt, dass das vor allem vom Straßengüterverkehr und vom Luftverkehr getragen wird. Beide Bereiche werden deutliche Zuwächse ihrer Verkehrsanteile verzeichnen, während der prozentuale Anteil des motorisierten Individualverkehrs zurückgeht.

Im Wesentlichen trägt das Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) aus dem Verkehr, welches in Deutschland ca. 20 % der anthropo-

genen CO<sub>2</sub>-Emissionen ausmacht, zur Klimagefährdung bei. Methan (CH<sub>4</sub>) und Distickstoffoxid (N<sub>2</sub>O) aus dem Verkehrsbereich sind vernachlässigbar.

Andere Schadstoffe des Verkehrs, die die Luftqualität vor allem in Städten belasten, konnten über einen kurzen Zeitraum drastisch reduziert werden.

Die die Luftqualität belastenden Schadstoffe Kohlenmonoxid (CO), Stickoxide (NO<sub>x</sub>), Kohlenwasserstoffe (HC) und Partikel (PM) des Straßenverkehrs konnten von 1990 bis 2000 durch die in den letzten Jahren eingeleiteten Maßnahmen um 63 % bei CO, 40 % bei NO<sub>x</sub> und 80 % bei HC verringert werden. Innerhalb der nächsten zehn Jahre werden sich nach Abschätzung des Umweltbundesamtes diese Reduzierungen aufgrund der weiteren Durchsetzung von emissionsarmen Kraftfahrzeugen in der gesamten Fahrzeugflotte trotz weiterer Zunahme der Verkehrsleistungen deutlich fortsetzen. Mit der verbindlichen Einführung anspruchsvoller Abgasvorschriften in Europa werden die europäischen Luftqualitätsziele für die oben genannten Schadstoffe im Allgemeinen erreicht werden. Gegenüber einem PKW ohne 3-Wege-Katalysator sind die Emissionen eines so genannten „Euro 4“-PKW um etwa 98 % gesenkt worden, soweit es Ottomotoren betrifft. Dieselmotoren bleiben hier zurück, da sie noch nicht über eine effiziente Abgasnachbehandlungstechnik verfügen.

Demgegenüber sind die CO<sub>2</sub>-Emissionen im gesamten Verkehrsbereich aufgrund der Verkehrsleistungszunahme der Verkehrsträger von 1990 bis 1998 um 11 % gestiegen.

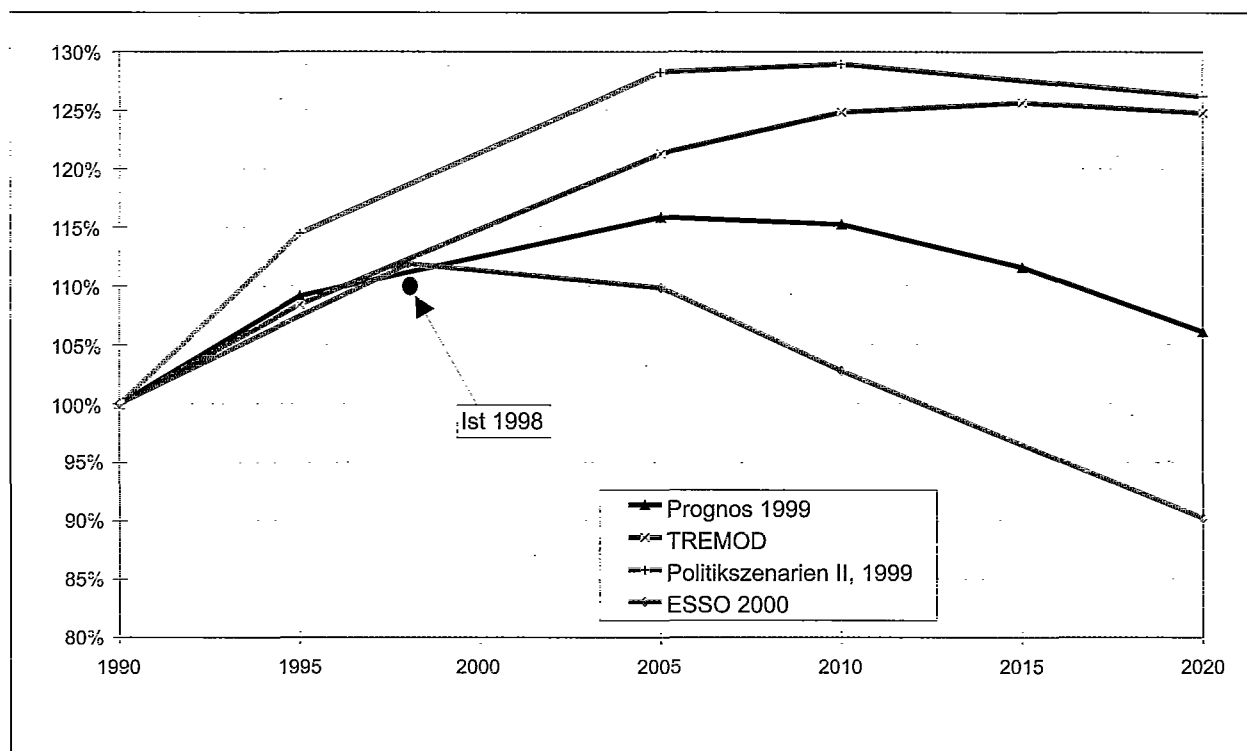
In der Abschätzung der weiteren CO<sub>2</sub>-Entwicklung bis zum Jahr 2020 sind sich die neuesten Prognosen allenfalls mit Blick auf die mittelfristige Trendentwicklung einig, wonach die CO<sub>2</sub>-Emissionen des gesamten Verkehrsbereichs in den nächsten Jahren noch ansteigen dürften. Bei der Betrachtung dieser Prognosen sind also die jeweils getroffenen Annahmen und ihre Begründungen von entscheidender Bedeutung für die Bewertung einer tatsächlichen Realisierbarkeit.

Nach Abschätzungen von Prognos und EWI<sup>35</sup> ist nach einer Phase der Stabilisierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrs zwischen 2005 und 2010 anschließend mit einem zunehmendem Rückgang der Emissionen zu rechnen. Getragen wird diese Entwicklung nahezu ausschließlich durch die Kraftstoffverbrauchsreduzierung beim PKW (über 30 % von 1995 bis 2020). Bei PKW wird der verbrauchserhöhende Effekt der steigenden Fahrleistungen (20 % von 1995 bis 2020) mittelfristig kompensiert. Im

<sup>35</sup> Prognos AG und Energiewirtschaftliches Institut an der Universität Köln: Die längerfristige Entwicklung der Energiemärkte im Zeichen von Wettbewerb und Umwelt! Studie im Auftrag des BMWi, Basel im September 1999.

<sup>36</sup> -90 % zwischen 1990 und 2020 bzw. +60 % zwischen 1990 und 2005. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen des internationalen Luftverkehrs bleiben nach international vereinbarten Regeln zur Emissionsermittlung (IPCC-Referenzmethode) bei der Angabe von (nationalen und sektoralen) CO<sub>2</sub>-Emissionen unberücksichtigt (Abbildung).

Abbildung: Prognosen der Entwicklungen der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Verkehr



Straßengüterverkehr reicht die geringe Reduktion des spezifischen Verbrauchs jedoch nicht aus, um die deutliche stärkere Zunahme der Verkehrsleistungen (37 % von 1995 bis 2020) auszugleichen. Prognos und EWI nahmen für ihre Abschätzungen eine Zunahme der Energiesteuern für Benzin und Diesel von heute 6 auf 70 Pfg/Liter (in konstanten Preisen) im Jahr 2020 an. Der stärkste Zuwachs der CO<sub>2</sub>-Emissionen ist beim Luftverkehr zu erwarten, und zwar vor allem beim internationalen Luftverkehr<sup>39</sup>.

Die Studie Politikszenerien II für den Klimaschutz<sup>40</sup> erwartet in einem Referenz-Szenario ohne weitere politische Maßnahmen im Verkehrsbereich eine ungebrochene Tendenz steigender CO<sub>2</sub>-Emissionen bis zum Jahr 2010 um fast 30 %, danach erfolgt bis 2020 ein leichter Rückgang auf 26 % über 1990. Das für die Studie verwendete volkswirtschaftliche Optimierungsmodell ergibt aus Kostengründen keine Überkompensation der zunehmenden

Verkehrsleistungen im motorisierten Güterverkehr durch sparsamere Fahrzeuge hinsichtlich der CO<sub>2</sub>-Emissionen, bei PKW wird der Anstieg durch die technische Verbrauchsminderung überkompensiert. Das Modell berücksichtigt nicht die verbrauchsmindernde Wirkung von Steuern.

Das IFEU ermittelt mit dem nationalen Verkehrsemissionsmodell TREMOD<sup>41</sup> eine Stabilisierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen um 2015 auf deutlich höherem Niveau. Im Gegensatz zu den anderen Studien wird hier eine Trendfortschreibung dargestellt, d. h. es werden nur die durch geltende Richtlinien wirksamen Maßnahmen unterstellt. Der spezifische Verbrauch bei PKW im Bestand vermindert sich dem Trend entsprechend um etwa 20 % von 1995 bis 2020, der spezifische Verbrauch der Nutzfahrzeuge bleibt hingegen unverändert. Die Zunahme ist auf die Fahrleistungen entsprechend ifo-Prognose von 1994 zurückzuführen (ca. 30 % von 1995 bis 2020). Der internationale Luftverkehr, der ebenfalls überproportional zunimmt, ist hier nicht enthalten. – Die Mineralölindustrie sieht den Kraftstoffverbrauch und die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Straßenverkehr bereits kurzfristig auf dem Abwärtstrend. Bis zum Jahr 2020 rechnet die ESSO Energieprognose 2000<sup>42</sup> mit einem Rückgang der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrs um 10 %, den internationalen Luftverkehr eingeschlossen. Dabei ist der dominierende Faktor der hohe Rückgang des spezifischen Kraftstoffver-

<sup>39</sup> DIW, FZJ-STE, FhG-ISI und Öko-Institut: Politikszenerien für den Klimaschutz; Untersuchungen im Auftrag des Umweltbundesamtes, Schriften d. Forschungsz. Jülich, Reihe Umwelt/Environment Bd.20, 1999. Auch bei den Ergebnissen dieser Studie ist in Abbildung die überdurchschnittliche Zunahme des internationalen Luftverkehrs nicht berücksichtigt.

<sup>41</sup> TREMOD (Transport Emission Estimation Model), erstellt von IFEU (Institut für Energie- u. Umweltforschung Heidelberg; Daten- u. Rechenmodell: Energieverbrauch und Schadstoffemissionen des motorisierten Verkehrs in Deutschland 1980-2020; Forschungsprojekt im Auftrag des Umweltbundesamtes, Dezember 1997, letzte Aktualisierung des Modells vom 13.03.2000.

<sup>42</sup> ESSO Energieprognose 2000: Zukunft sichern – Energie sparen; Esso Deutschland, Hamburg.



brauchs der PKW (– 35 % bei Benzin-PKW, – 50 % beim Diesel-PKW zwischen 1990 und 2020).

Die im Zusammenhang mit der Überarbeitung des Bundesverkehrswegeplans 1992 vonseiten des BMVBW in Auftrag gegebenen Verkehrsprognosen haben auch eine Abschätzung der verkehrsbedingten CO<sub>2</sub>-Entwicklung zum Inhalt. Die Ergebnisse dieser Prognosen werden in Kürze vorliegen. Die Prognoseinstitute gehen davon aus, dass sich die straßenverkehrsbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen im Jahr 2015 in etwa auf heutigem Niveau bewegen werden.

Um einen nachhaltigen Klimaschutz im Verkehrsbereich zu erreichen, ist es erforderlich, den Verkehr so umweltschonend wie möglich zu gestalten. Die Politik ist dabei auf folgende Handlungsschwerpunkte gerichtet:

- Nachhaltige Verkehrseinsparung, beispielsweise durch Schaffung verkehrsreduzierender Raum- und Siedlungsstrukturen sowie durch Verkehrsbeeinflussungsanlagen (Telematik);
- Verlagerung von Verkehr auf umweltschonendere Verkehrsmittel;
- Verstärkte Information der Bürgerinnen und Bürger über umweltschonendes Verkehrsverhalten;
- Technische Optimierung der Verkehrsmittel und Kraftstoffe;
- Fiskalische Anreizmechanismen mit dem Ziel ressourcenschonender Mobilität.

Auf dieser Grundlage verfolgt die Bundesregierung zur umweltverträglichen und ressourcenschonenden Umgestaltung des Verkehrs ein breit gefächertes Maßnahmenpaket, das aus preispolitischen, technischen, ordnungsrechtlichen und investiven Maßnahmen sowie aus Aufklärungs- und Informationsmaßnahmen besteht.

Viele Maßnahmen zur Reduzierung der verkehrlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen, die bereits in den früheren IMA-Berichten angeführt worden sind, sind langfristige Aufgaben. Im vorliegenden Bericht soll nur dann darauf eingegangen werden, wenn sie einen besonderen Schwerpunkt in den vergangenen zwei Jahren gebildet haben.

## II. Übergreifende, nichttechnische Maßnahmen

### 1. Verkehrsorganisation und Vernetzung

#### a) Vermeidung von Verkehr

##### Schaffung verkehrsreduzierender Raum- und Siedlungsstrukturen

#### 1. Ausgangssituation

Die funktionale Trennung von Wohnen, Arbeiten, aber auch Versorgung und Freizeit erzeugt Verkehr und damit

unerwünschte klimarelevante Emissionen. Verkehrsvermeidung kann durch die Prinzipien Dichte, Mischung und Polyzentralität unterstützt werden. Kompaktere bauliche Strukturen tragen zu einer Reduzierung der Flächeninanspruchnahme ebenso wie zu einer Verminderung von Verkehr bei. Ebenso ist die funktionale Mischung von Stadtquartieren (Verflechtung von Wohnen und Arbeiten, Versorgung und Freizeit) entscheidend, um die Wege zur Arbeit, zum Einkauf etc. zu verkürzen. Darüber hinaus gilt es, die dezentrale Konzentration zu fördern. Untersuchungen belegen, dass gute Einzelhandelsangebote im Viertel und der Umgebung von den Bewohnern genutzt werden, fehlende Angebote werden als Mangel empfunden und durch längere Wege und seltenere Einkäufe kompensiert. Auf regionaler Ebene ist die Strategie der dezentralen Konzentration durch Ausbau des Systems der zentralen Orte zu verfolgen.

Besonders hoher Problemdruck zeigt sich bei den fortlaufenden Suburbanisierungstendenzen in den großen Verdichtungsregionen. Die Fahrleistung pro Person in suburbanisierten Räumen ist ebenso hoch wie in ländlichen Räumen. Dabei wird auch die Wechselwirkung zwischen Verkehr und Siedlungsstruktur deutlich. Der Suburbanisierung wird auch durch den Ausbau der Verkehrsinfrastruktur begünstigt und bedeutet letztlich, dass für das Entscheidungsverhalten der privaten Haushalte nicht die Raumdistanzen (deren Kosten sich verringert haben), sondern die Zeitdistanzen entscheidend sind.

## 2. Maßnahmen

Die Bundesregierung hat durch die Novelle des Bau- und Raumordnungsgesetzes, die zum 1. Januar 1998 in Kraft trat, eine Grundlage geschaffen, um eine nachhaltige Raum- und Siedlungsentwicklung zu fördern. Dabei wurden die Grundsätze der Raumordnung insbesondere in Bezug auf die Erfüllung von Mobilitätsbedürfnissen neu formuliert. Vor allem in verkehrlich hoch belasteten Räumen und Korridoren sollen die Voraussetzungen zur Verlagerung von Verkehr auf umweltverträglichere Verkehrsträger verbessert werden. Die Siedlungsentwicklung soll durch Zuordnung und Mischung der unterschiedlichen Raumnutzungen so gestaltet werden, dass zusätzlicher Verkehr vermieden wird (§ 2 Abs. 2 Nr. 12 ROG). Darüber hinaus ist eine Anbindung und wirtschaftlich vertretbare Bedienung mit ÖPNV sicherzustellen. Die Bundesregierung kann hier nur den Rahmen setzen, denn die eigentliche Umsetzung und Integration dieser Leitziele der Raumentwicklung erfolgt auf der Ebene der Landesentwicklungs- und Regionalpläne sowie auf der kommunalen Ebene durch die Stadtentwicklungsplanung.

Die Bundesregierung ist sich mit den Ländern einig, dass z. B. bei der Genehmigung von Einkaufszentren, großen Freizeiteinrichtungen und so genannten Factory Outlet Centern eine restriktive Haltung bei strenger Prüfung der Verkehrsauswirkung beibehalten wird. Die Ministerkonferenz für Raumordnung hat sich mehrmals erklärt, dass solche Einrichtungen grundsätzlich in den Einzugsbereich der zentralen Orte anzusiedeln sind, um einer unko-

ordinierten Siedlungsentwicklung und damit einhergehend einem steigenden Individualverkehr vorzubeugen.

Dass eine integrierte Stadt- und Verkehrsplanung zur Reduzierung des Individualverkehrs führt, belegen verschiedene Demonstrationsprojekte der Bundesregierung: Die Auswertung des Forschungsfeldes „Städtebau- und Verkehr“ des Experimentellen Wohnungs- und Städtebaus des BMVBW zeigt im Ergebnis eine deutliche Veränderung des modal split zugunsten des ÖPNV (z. B. in Bretten, Konstanz und Freiburg). Ebenso gibt es ermutigende Beispiele für eine verträgliche Gestaltung des Wirtschaftsverkehrs (City-Logistik).

Im Rahmen des BMBF-Förderschwerpunktes „Personenahverkehr für die Region“, der z.Zt. neu ausgeschrieben wird, soll Effizienz und Qualität des Personennahverkehrs auch außerhalb der Ballungsgebiete schwerpunktmäßig in ländlichen Regionen sowie kleineren und mittleren Städten durch Innovationen spürbar verbessert werden.

Die Bundesregierung erwartet gerade von den „Lokale Agenda 21-Initiativen“, die in über 1000 Kommunen bereits angelaufen sind, positive Effekte hinsichtlich einer nachhaltigen Stadtentwicklung, die zu verkehrsreduzierenden Strukturen führt. Denn die Schaffung verkehrs-sparender Siedlungsstrukturen setzt als interdisziplinäre Aufgabe der Verkehrsplanung und räumlichen Planung Kommunikations- und Kooperationsstrukturen voraus, die über die herkömmlichen Verwaltungsstrukturen hinausgehen. Besondere Bedeutung kommt dabei der intensiven Einbeziehung von „Meinungsbildnern“ zu.

Die unter dem Begriff „Verkehrstelematik“ zusammengefassten modernen Kommunikations-, Leit- und Informationstechniken eröffnen vielfältige Anwendungsmöglichkeiten für Telematiksysteme und -dienste im Verkehrsbereich. Die zunehmende Verbreitung dieser Technologien unterstützt die Ordnungs- und Investitionspolitik der Bundesregierung nachhaltig bei der Erreichung der verkehrs- und umweltpolitischen Ziele.

So lässt sich mit dem Einsatz von Logistik- und Flottenmanagementsystemen der noch immer zu hohe Anteil an Such- und Leerfahrten verringern, die Verkehrsleistung kann reduziert und der Verkehr insgesamt flüssiger gehalten werden. Darüber hinaus ist es möglich, durch Ausnutzung von Bündelungseffekten die Transport- und Infrastrukturkapazität der Verkehrsmittel besser auszulasten und damit die umweltfreundlicheren Verkehrsträger Schiene und Wasserstraße stärker am Wachstum des Güterverkehrs zu beteiligen. Verkehrsbedingte Umweltbelastungen insbesondere beim CO<sub>2</sub>- Ausstoß können so vermindert werden. Die Prognos AG rechnet in einer Studie mit einem CO<sub>2</sub>-Reduktionspotenzial im Fernverkehr von knapp 7 %.

Im Straßengüterverkehr lassen sich die positiven Effekte von optimierten Logistik- und Flottenmanagementsystemen anhand der Entkopplung von Transportleistung und zurückgelegter Fahrleistung ablesen. Es ist die deutliche

Tendenz zu beobachten, dass die wachstumsbedingten zusätzlichen Transportleistungen zunehmend weniger Fahrleistungen verursachen.

Dieser Trend wird sich in Zukunft noch verstärken. Nach der Güterverkehrsprognose bis zum Jahr 2015 werden die Fahrleistungen der LKW in Deutschland um 29 % zunehmen, während die Transportleistungen um 55 % steigen werden.

### **Car-Sharing**

In der öffentlichen Diskussion hat das Car-Sharing als Entlastungsmaßnahme im Stadt- und Regionalverkehr eine erhebliche Bedeutung erlangt. Unter Car-Sharing werden Teilnahmemöglichkeiten am motorisierten Individualverkehr verstanden, ohne ein eigenes Kraftfahrzeug besitzen zu müssen. Oft werden diese Angebote mit denen für den ÖPNV verknüpft, um die Nutzer im Berufsverkehr auf die öffentlichen Verkehrsmittel zu lenken; in den Tagesrandzeiten, im Freizeit- und Gelegenheitsverkehr und an Wochenenden steht den Nutzern dann aus dem Car-Sharing-Angebot ein Kraftfahrzeug aus einem Car-Pool zur individuellen Nutzung zur Verfügung.

#### **Ziele des Car-Sharing sind:**

- Senkung des PKW-Bestandes und der PKW-Fahrleistungen.
- Steigerung des ÖPNV-Anteils (durch Verzicht auf PKW-Besitz).
- Schließung der Angebotslücke zwischen Taxi und konventionellem Leihwagen.

Car-Sharing gibt es heute in rund 70 Städten. Trotz der heute noch relativ geringen Ausgangszahlen wird ein relativ hohes Marktpotenzial für das Car-Sharing prognostiziert. Eine Untersuchung im Auftrag des BMVBW kam zu einem prognostizierten Marktpotenzial von 2 bis 2,7 Mio. Führerscheinesitzern. Angesichts des heutigen Nutzungsgrades sind erhebliche Anstrengungen erforderlich, um dieses Potenzial auszuschöpfen. Wichtigste Voraussetzungen sind wohnungsnaher Standort der Gemeinschaftsfahrzeuge, Zuteilungsgarantie, kostengünstige Tarife, sichere und zuverlässige Fahrzeuge sowie flexible Buchungsmöglichkeiten.

Das Car-Sharing-Modell bietet insgesamt günstige Möglichkeiten zur Entlastung des motorisierten Individualverkehrs insbesondere in Ballungsgebieten. Car-Sharing lohnt sich nur bis zu einer jährlichen Fahrleistung von ca. 12 000 km; für alle Autofahrer, die mehr fahren, ist der eigene PKW die kostengünstigere Alternative.

### **b) Verkehrsverlagerung**

#### **Integrierte Verkehrspolitik**

Die Bundesregierung hat sich als zentrales verkehrspolitisches Ziel die Gewährleistung von Mobilität gesetzt.

Daraus leitet sich der Auftrag ab, ein langfristig tragfähiges Konzept für die zukünftige Gestaltung der Mobilität zu entwerfen. Dieser Auftrag erfordert einen integrativen Ansatz; d. h. die Verkehrsplanung muss alle Verkehrsmittel, Verkehrszwecke und Planungsebenen berücksichtigen sowie Raumordnung, Regionalplanung, Städtebau, Wohnen, Umweltplanung und Wirtschaftsförderung einbeziehen.

Eine Arbeitsgruppe „Integrierte Verkehrspolitik“ sammelt derzeit die bereits vorliegenden Erkenntnisse, vertieft vorhandene Ansätze und schätzt die weitere Entwicklung ab. Mit Hilfe externer Sachverständiger soll sie Strategien und Maßnahmen vorschlagen, die zur Problemlösung im Verkehrsbereich beitragen können.

### **Attraktivitätssteigerung bei der Schiene**

Mit der Bahnreform ist für die DB AG das Tor aufgestoßen, eigenverantwortlich und flexibel am Markt zu handeln. Die Bundesregierung wird ihre Möglichkeiten nutzen, um den Schienenverkehr weiter zu stärken. Konkret bedeutet dies:

- dass die Bundesregierung zur Finanzierung von Infrastrukturmaßnahmen der Deutschen Bahn AG für den Zeitraum 2001 bis 2003 insgesamt 6 Mrd. DM, d. h. jeweils 2 Mrd. DM pro Jahr im Rahmen des Zukunftsinvestitionsprogramms zur Verfügung stellt;
- die Herstellung gleicher Wettbewerbsbedingungen für die Bahn durch Harmonisierung der Mineralölbesteuerung aller Verkehrsträger;
- den Ersatz der zeitabhängigen Gebühr für den schweren Straßengüterverkehr durch eine streckenbezogene LKW-Benutzungsgebühr für Autobahnen zur gerechten Anlastung der Wegekosten;
- die Überwindung der technischen und administrativen Grenzen innerhalb des europäischen Schienennetzes. Mit den Beschlüssen des EU-Verkehrsministerrates vom Dezember 1999 in Brüssel ist in diesem Bereich ein wesentlicher Durchbruch gelungen.

### **Entlastung des Kurzstreckenluftverkehrs durch das Hochgeschwindigkeitsnetz der Bahn**

Die Erfahrungen mit den bisher in Betrieb gegangenen Neubaustrecken im Bundesschienenwegenetz haben gezeigt, dass durch attraktive Schnellverbindungen zwischen Ballungsräumen Kurzstreckenluftverkehr in beträchtlichem Umfang auf die Schiene gelenkt werden kann. Die Bundesregierung betreibt ihre Investitionspolitik im Schienenbereich nicht zuletzt im Hinblick auf derartige Verlagerungseffekte. Die im Bau befindlichen Neubaustrecken Köln–Rhein/Main und Nürnberg–Ingolstadt und zahlreiche Ausbauprojekte beim Bestandsnetz werden die Attraktivität des Schienenschnellverkehrs weiter steigern.

Die investiven Maßnahmen werden flankiert durch die Bemühungen der DB AG, in Kooperation mit den Flughäfen und Luftfahrtgesellschaften ihre Attraktivität für die Nutzer des innerdeutschen Luftverkehrs zu steigern und Zubringerfunktionen für den Langstreckenflugverkehr zu übernehmen. Durch besondere Tarife für Flugreisende, Check-in-Möglichkeiten an bestimmten Fernbahnhöfen, Verkaufsautomaten der DB AG auf Flughäfen und gemeinsame Wegleitsysteme wurde das Angebot auf diesem Sektor verbessert. DB AG und Lufthansa haben sich auf eine weitreichende Kooperation im Passagierverkehr geeinigt; weitere Schritte bei der Vernetzung von Bahn und Flugzeug wie durchgehende Tickets und gemeinsame passagierbegleitende Gepäckbeförderung befinden sich in Vorbereitung.

### **Kombinierter Verkehr (KV) und Güterverkehrszentren (GVZ)**

Der Kombinierte Verkehr nimmt in der Verkehrspolitik der Bundesregierung wegen seines erheblichen Verlagerungseffektes von der Straße auf die Verkehrsträger Schiene und Wasserstraße einen hohen Stellenwert ein.

Die Bundesregierung fördert den KV durch ordnungs- und steuerpolitische Maßnahmen (z. B. erhöhtes Gesamtgewicht im Vor- und Nachlauf auf der Straße von 44 t, Ausnahmen von Fahrverboten an Sonn- und Feiertagen, steuerliche Präferenzen für Fahrzeuge im KV). Die Bundesregierung fördert auch finanziell den Aus- und Neubau leistungsfähiger KV-Umschlagterminals auf Antrag der DB Netz AG und von privaten Investoren durch zinslose Darlehen und Baukostenzuschüsse.

Die Güterverkehrszentren leisten mit ihrer Bündelungs- und Vernetzungsfunktion einen wesentlichen Beitrag für einen wirtschaftlich sinnvollen und umweltverträglichen Güterverkehr.

Die Bundesregierung unterstützt die Einrichtung von GVZ durch

- die Finanzierung der KV-Terminals auf Antrag der DB Netz AG oder von privaten Investoren
- Förderung mit Mitteln des Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetzes, Bundesländer entscheiden über konkrete Fördermaßnahmen in eigener Verantwortung
- Verwendung von Mitteln aus der Gemeinschaftsaufgabe Regionale Wirtschaftsstruktur für logistische Dienstleister, auch hier sind die Bundesländer zuständig.

Durch die räumliche Zusammenfassung von verkehrs- und verkehrsergänzenden Dienstleistungsbetrieben kann in einem GVZ eine Bündelungs- und Verteilfunktion für Güterströme erreicht werden. Wesentlich ist, dass in einem GVZ der Verkehrsträgerwechsel möglich ist. Eine Umschlaganlage des Kombinierten Verkehrs Schiene/

Straße bzw. Binnenwasserstraße/Straße/Schiene ist daher unabdingbarer Bestandteil eines GVZ.

Die Standortentscheidung und die Entwicklung von GVZ fällt in den Kompetenzbereich der Kommunen und koordinierend in den der Landesregierungen.

Die Anstrengungen der verantwortlichen Akteure zur Weiterentwicklung des KV müssen weiter intensiviert werden.

### **From Road to Sea**

Das Bundesverkehrsministerium setzt sich seit längerem dafür ein, durch Verlagerung von Gütertransporten auf den Wasserweg (From Road to Sea/From Road to Water-way) den Straßengüterverkehr zu entlasten. Diesen Bemühungen liegt die Erkenntnis zugrunde, dass der Verkehrsträger Schiff im Verhältnis zu seinen Transportkapazitäten besonders umweltfreundlich und energiesparend ist. Im Zuge einer erfolgreichen Umsetzung dieses Konzeptes wird auch ein Beitrag zur Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes geleistet.

Losgelöst von der Umsetzung dieses Konzeptes ist bereits schon jetzt feststellbar, dass die Schifffahrt einen erheblichen Anteil mit stets wachsendem Volumen am Gütertransport hat; insbesondere im Bereich der Küsten- und Binnenschifffahrt; sie trägt schon seit längerem zur Entlastung des Straßengüterverkehrs bei und stellt insoweit einen spürbaren Faktor zur Umweltentlastung dar.

### **Maßnahmen zur Stärkung des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV)**

Die Bundesregierung sieht in einem leistungsfähigen und attraktiven öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) einen unverzichtbaren Beitrag zur Lösung der gegenwärtigen und zukünftigen Mobilitätsansprüche in Städten und Gemeinden. Täglich nutzen 25 Millionen Bürgerinnen und Bürger den ÖPNV. Mehr als 250 000 Beschäftigte in rd. 6 000 privaten und kommunalen Verkehrsunternehmen erfüllen diese öffentliche Aufgabe. Durch die damit verbundene Sicherung der Mobilität werden die Ballungsräume vom Individualverkehr entlastet und gleichwertige Lebensverhältnisse in den Regionen gewährleistet. Außerdem tragen Busse und Bahnen zur Entlastung der Umwelt und zur Reduzierung klimarelevanter Emissionen bei. Zunehmend wird die Qualität des ÖPNV auch zu einem Standortfaktor im Wettbewerb um Investitionen und Arbeitsplätze. Schließlich helfen Busse und Bahnen bei der Verbesserung der Verkehrssicherheit.

Der ÖPNV ist nach der verfassungsrechtlichen Aufgabenverteilung grundsätzlich Sache der Länder. Die Bundesregierung wird auch künftig Länder und Gemeinden bei der Weiterentwicklung des ÖPNV unterstützen. Das finanzielle Engagement des Bundes liegt mit jährlich mehr als 15 Mrd. DM bereits heute auf hohem Niveau. Angesichts knapper finanzieller Ressourcen und eines

verstärkten Wettbewerbs auf dem europäischen Verkehrsmarkt benötigen wir für einen zukunftsfähigen ÖPNV moderne und innovative Lösungsansätze. Hierzu gehört neben der in der Koalitionsvereinbarung geforderten Qualitätsoffensive die Stärkung der Wirtschaftlichkeit und Wettbewerbsfähigkeit der Verkehrsunternehmen sowie die Schaffung verlässlicher Finanzierungsgrundlagen.

Die Bundesregierung ist bereit, sich diesen Herausforderungen zu stellen. Sie fordert gleiches von Ländern und Gemeinden sowie den Verkehrsunternehmen und ihren Beschäftigten. Dabei geht es konkret um

- mehr Transparenz und Wettbewerb,
- Qualitätsoffensive im ÖPNV.

Die Bundesregierung tritt für mehr Transparenz und Wettbewerb im ÖPNV ein. Angesichts der gesamtwirtschaftlichen Funktionen des ÖPNV bekräftigt die Bundesregierung ihre Forderung nach einer Wettbewerbsordnung, die fair und sozial ausgewogen ist, den privaten und kommunalen Verkehrsunternehmen Zeit zur Anpassung und Umstrukturierung gibt sowie dem Gesichtspunkt in Form des „öffentlichen Auftrags“ hinreichend Rechnung trägt.

Die Verkehrsunternehmen müssen sich den veränderten Rahmenbedingungen stellen. Der Wettbewerb um den Marktzugang wird die Verkehrsunternehmen künftig verstärkt unter Druck setzen, die Kosten zu senken und die Produktivität zu steigern.

Die Bundesregierung wird die Verkehrsunternehmen durch einen verlässlichen wettbewerbsorientierten Ordnungsrahmen unterstützen. Dies gilt insbesondere bei den anstehenden Verhandlungen um einen neuen europaweiten EU-Rechtsrahmen für die Verkehrsunternehmen.

Kennzeichnend für den ÖPNV sind lokale bzw. regionale Märkte. Dort bieten die Verkehrsunternehmen ihre Dienstleistungen an. Dementsprechend fällt die Gestaltung des ordnungspolitischen Rahmens grundsätzlich in die Kompetenz der Mitgliedstaaten. In diese Regelungskompetenz will die Europäische Kommission jetzt eingreifen.

Sie beabsichtigt die Verwirklichung der Dienstleistungsfreiheit und damit die Herstellung des Binnenmarktes auch im Bereich des ÖPNV. Ein konkreter Vorschlag für eine Änderung der Verordnung 1191/69 i. d. F. der Verordnung Nr. 1893/91 liegt noch nicht vor. Der Entwurf der Kommission wird zurzeit vorbereitet.

Die Initiative der Europäischen Kommission wird zu einer Anpassung des nationalen Ordnungsrahmens führen. In diesem Zusammenhang sollten bei der Novellierung des PBefG die Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten der verschiedenen Ebenen klarer unterschieden werden. Außerdem sollte die Aufgabe von Nahverkehrsplänen als Instrument für eine integrierte Verkehrsplanung neu definiert werden. Schließlich müssten neue Angebotsformen (z. B. Haus-zu-Haus-Bedarfsverkehre) gleichberechtigt

neben Linien- und Gelegenheitsverkehren Berücksichtigung finden.

### Entfernungspauschale

Die Umstellung der steuerlichen Berücksichtigung von Aufwendungen von Fahrten zwischen Wohnung und Arbeitsstätte sowie für Familienheimfahrten von einem Kilometer-Pauschbetrag auf eine einheitliche verkehrsmittelunabhängige Entfernungspauschale ist aus umwelt- und verkehrspolitischen Gründen geboten. Die bisherige verkehrsmittelabhängige Regelung führt über die Einkunftsermittlung zu unterschiedlich hohen steuerlichen Auswirkungen, weil einerseits die tatsächlichen Kosten und andererseits die Kilometer-Pauschbeträge bei Benutzung eines Kraftfahrzeugs zu berücksichtigen sind. Damit bevorzugen die bisherigen Kilometer-Pauschbeträge das Verkehrsmittel Kraftfahrzeug, wenn die Kosten für die Benutzung öffentlicher Verkehrsmittel niedriger sind. Die Umstellung auf eine einheitliche verkehrsmittelunabhängige Entfernungspauschale schafft hinsichtlich der steuerlichen Entlastungswirkung Wettbewerbsgleichheit zwischen den Verkehrsträgern und verbessert die Ausgangslage für den öffentlichen Personennahverkehr. Im Kurzstreckenbereich, wo die Kosten für den öffentlichen Personennahverkehr höher sein können, bleibt es weiterhin möglich, die tatsächlichen Kosten abzuziehen. Die Bundesregierung hat einen Gesetzentwurf zur Umstellung der Kilometerpauschale auf eine verkehrsmittelunabhängige Entfernungspauschale mit Wirkung zum 1. Januar 2001 beschlossen. Um die zusätzlichen Belastungen durch die erhöhten Treibstoffkosten abzufedern sieht der entsprechende Gesetzentwurf aus sozialen Gründen vor, die Pauschale auf 80 Pfennig je Entfernungskilometer anzuheben.

### Qualitätsoffensive im ÖPNV

Die Attraktivität des ÖPNV hängt entscheidend von der Zuverlässigkeit, Sicherheit und Kundenfreundlichkeit ab. Dazu gehören Bequemlichkeit, Häufigkeit, Pünktlichkeit, Schnelligkeit und Preis-/Leistungsverhältnis. Nach der Anfang der 90er-Jahre erfolgreich abgeschlossenen Regionalisierung des ÖPNV haben es die Länder und Gemeinden heute weitgehend selbst in der Hand, die Weichen für eine Stärkung des ÖPNV im Rahmen einer integrierten Verkehrs-, Stadtentwicklungs- und Raumordnungspolitik zu stellen.

Wenngleich die Qualität der ÖPNV-Dienstleistungen insbesondere im internationalen Vergleich sich auf einem hohem Niveau befindet, so zeigen doch zahlreiche Beispiele aus dem In- und Ausland, dass die Attraktivität des ÖPNV noch gesteigert werden kann. Hierzu sind in erster Linie die Verkehrsunternehmen selbst aufgerufen, durch ein Bündel von Maßnahmen sicherzustellen, dass die Produkte und Dienstleistungen auf die Kundenbedürfnisse zugeschnitten sind. Dazu gehören u. a.:

- Modernisierung der Fahrzeugflotte

- Maßnahmen zur besseren Verknüpfung der Verkehrsträger
- Umfassende Informationen für die Kunden des ÖPNV
- Abbau von Zugangshemmnissen
- Mehr Sicherheit, mehr Sauberkeit
- Neue Marktchancen nutzen
- Maßnahmen zur Sicherung und Steigerung der Qualität des Personals

### Förderung des Fahrradverkehrs

Der Deutsche Bundestag hat 1994 die Bundesregierung aufgefordert, alle fünf Jahre einen Bericht mit einer Bestandsaufnahme zur Situation des Fahrradverkehrs vorzulegen.

Die Bundesregierung hat 1998 einen ersten Bericht hierzu vorgelegt. Wichtigste Grundlage für den Bericht war ein vom Bundesverkehrsministerium vergebenes Forschungsvorhaben, dessen wesentliche Ergebnisse in den Bericht übernommen wurden.

Danach hat das Fahrrad in Deutschland als Verkehrsmittel für Alltags- und Freizeitwecke erhebliche Bedeutung erlangt. Im europäischen Vergleich hat der Radverkehr in Deutschland mit einem Anteil von 12 % an der Zahl aller Wege eine vergleichsweise hohe Bedeutung; regional streuen die Anteile jedoch erheblich. Vor allem in der Verlagerung von PKW-Kurzstreckenfahrten bestehen weiterhin hohe Potenziale zur Steigerung des Radverkehrs. Ein im Rahmen des Modellvorhabens „Flächenhafte Verkehrsberuhigung“ auf Bundesebene tätiger interministerieller Arbeitskreis geht in seinem „Programm zur Umweltentlastung durch Förderung des Fahrradverkehrs“ von einer möglichen Verlagerung von 25 bis 35 % aller Nahverkehrsleistungen von PKW auf das Fahrrad aus.

Die Stärkung der Rolle des Fahrrades ist ein verkehrspolitisches Ziel der Bundesregierung und dient auch einer nachhaltigen Siedlungs- und Stadtentwicklung. Vor allem wegen der umweltpolitisch wichtigen Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen, aber auch aus energie- und gesundheitspolitischen Gründen, unterstützt die Bundesregierung Maßnahmen, die den Fahrradverkehr fördern.

Die Bundesregierung fördert den Fahrradverkehr z. B. mit folgenden Maßnahmen:

- durch den Bau von Radwegen an Bundesstraßen: Von 1991 bis 1997 wurden 2 600 km neue Radwege realisiert. Insgesamt werden Ende 2000 rund 15 000 km Radwege an Bundesstraßen zur Verfügung stehen. Gleichzeitig sollen damit auch Länder, Kreise und Gemeinden zu eigenen Aktivitäten angeregt werden;
- die Broschüre „Radfahren“ hat das Ziel, die Akzeptanz des Fahrrades als vielfach geeignetes Verkehrsmittel in der Bevölkerung zu heben. Darin werden

auch die Bereiche Verkehrssicherheit, Fahrradtechnik sowie Radfahren von Kindern und Jugendlichen angesprochen.

### c) Telematiksysteme

Der Einsatz von modernen Informations-, Kommunikations- und Leittechniken (Verkehrstelematik) dient aus Sicht der Bundesregierung nicht nur dazu, die jeweiligen Vorteile der einzelnen Verkehrsträger durch Verknüpfung und Vernetzung zu einem integrierten Gesamtverkehrssystem besser auszuschöpfen und die vorhandene Verkehrsinfrastruktur effizienter zu nutzen, sondern auch dazu, durch den Einsatz der technischen Möglichkeiten für die Steuerung des Verkehrs die verkehrsbedingten Umweltbelastungen, insbesondere die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu verringern.

Durch die Bildung verkehrsträgerübergreifender Transport- und Reiseketten wird der Verkehr umweltschonender, rationeller und auch sicherer gestaltet. Dazu tragen dynamische, elektronische Systeme zu Park & Ride, zur Reservierung und Buchung im öffentlichen Verkehr, zum Fracht- und Flottenmanagement ebenso bei wie dynamische Verkehrsleit- und Zielführungssysteme.

Zu der Veränderung des Modal Split zugunsten der umweltfreundlicheren Verkehrsmittel bis hin zur Vermeidung unnötiger Such- und Leerfahrten und damit zur Verminderung von CO<sub>2</sub>-Emissionen kann der Einsatz von Telematik spürbar beitragen.

Einer neueren Studie zufolge ergibt sich eine positive Umweltbilanz insbesondere dann, wenn Fahrleistungen z. B. durch Verknüpfung von Wegeketten und optimierten Logistikkonzepten reduziert werden.

Die Reduzierung des Parksuchverkehrs um bis zu 25 % und der Staulängen vor Parkhauseinfahrten um bis zu 50 % durch dynamische Parkleitsysteme und die Erhöhung des Park & Ride-Anteils um bis zu 30 % durch elektronische Verkehrsleit- und Informationssysteme verdeutlichen den positiven Beitrag, den Verkehrstelematik zur Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen liefern kann.

Die im Rahmen intensiver Zusammenarbeit von öffentlicher Hand und Industrie geschaffenen Rahmenbedingungen haben die Möglichkeiten privaten Engagements zum Einsatz von Telematikdiensten erheblich erweitert. Das Angebot von Zielführungssystemen und aktuellen multimodalen Verkehrsinformationssystemen wird allerdings erst bei weiterer Marktdurchdringung spürbare verkehrliche Auswirkungen nach sich ziehen.

Eine wesentliche Rolle zur Einführung von Telematik im Verkehr kommt auch der Europäischen Union zu. Die Aufgabe der europäischen Verkehrspolitik wird insbesondere darin gesehen, die technischen Systeme durch weitgehende Standardisierung kompatibel und zwischen den Mitgliedstaaten interoperabel zu machen, damit sie grenzüberschreitend und möglichst europaweit für Anwender und Verkehrsteilnehmer nutzbar sind.

Der Bundesminister für Verkehr hatte deshalb dieses Thema schon früh zu einem der Schwerpunkte im Rahmen der deutschen Präsidentschaft in der EU gemacht. Mit den Ratsentschlüssen vom Oktober 1994 zur Telematik im Verkehr und im Juli 1999 zum europaweiten Satellitennavigationsprojekt „Galileo“ ist es gelungen, Kommission und Mitgliedstaaten von der Dringlichkeit dieses Anliegens zu überzeugen und Schwerpunkte für Maßnahmen und Entscheidungen zu setzen.

Das Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen geht bei der Entwicklung der Telematik im Verkehr auf regionaler und nationaler wie auch europäischer Ebene davon aus, dass

- die unterschiedlichen Grundtechnologien (Mobilfunk, Radio- und Bakensysteme, Satellitennavigation und -kommunikation) verknüpft werden und in einem inter-modalen transeuropäischen Verkehrsnetz kompatibel und interoperabel nutzbar sind und die dazu erforderlichen Standardisierungs- und Normungsarbeiten vorangetrieben werden;
- die marktwirtschaftlichen Rahmenbedingungen für sich am Markt abzeichnende Telematikdienste geschaffen und je nach aktuellen Entwicklungen und Handlungsbedarf fortgeschrieben werden. Dies geschieht in engem Zusammenwirken von öffentlicher Hand – auf allen Ebenen – und Privatwirtschaft; mit dem „Wirtschaftsforum Verkehrstelematik“ bietet dafür der BMVBW die geeignete Plattform;
- der Staat sich beim Einsatz von Verkehrstelematik auf die aufgrund ihres hoheitlichen Charakters in die Zuständigkeit der öffentlichen Hand fallenden Aufgaben beschränkt. Damit sind Planung, Entwicklung, Einsatz und Betrieb von Telematikanwendungen vorrangig privatwirtschaftliche Aufgaben;
- damit insgesamt ein spürbarer Beitrag zur Umweltentwicklung geleistet wird.

### d) Verkehrswirtschaftliche Energiestrategie (VES)

Die „Verkehrswirtschaftliche Energiestrategie“ ist eine gemeinsame Initiative der Automobilunternehmen BMW, DaimlerChrysler, MAN, VW, der Energieunternehmen ARAL, RWE, Shell und der Bundesregierung aus dem Jahr 1998. Die Bundesregierung unterstützt dabei die „Verkehrswirtschaftliche Energiestrategie“ als Moderator im Sinne der Public-Private-Partnership.

Ziel der „Verkehrswirtschaftliche Energiestrategie“ ist es, sich auf einen oder maximal zwei nach technischen, ökonomischen und ökologischen Kriterien geeigneten alternativen Kraftstoff für Personen- und Nutzfahrzeuge zu verständigen. Dieser Kraftstoff soll

- möglichst unabhängig von Erdöl sein,
- aus erneuerbaren Rohstoffen hergestellt werden können,

- die Emission von Schadstoffen und CO<sub>2</sub> in der gesamten Energiekette weiter reduzieren und
- für ein breites Spektrum von Antriebsystemen einsetzbar sein (z. B. Verbrennungsmotoren, Brennstoffzellen).

Neben Wasserstoff werden derzeit auch andere Kraftstoffe wie Erdgas und Methanol im Rahmen der verkehrswirtschaftlichen Energiestrategie als alternative Kraftstoffe diskutiert.

Hierauf aufbauend sollen dann Vorstellungen über notwendige politische Rahmenbedingungen entwickelt werden, die die Markteinführung eines Kraftstoffes der Zukunft fördern sollen.

Bereits heute lässt sich abschätzen, dass es mit der erkennbaren technischen Entwicklung neben den CO<sub>2</sub>-Minderungseffekten durch geringeren Kraftstoffverbrauch beim Einsatz von Kraftstoffen auf Benzin- bzw. Dieseltank noch deutliche CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale durch neue Kraftstoffe gibt.

Die Effekte aus der Einführung eines neuen Kraftstoffes werden vor allem langfristig greifen können. Sollte z. B. die Option Wasserstoff als Kraftstoff in Brennstoffzellen oder Verbrennungsmotoren, hergestellt mit Hilfe von Solarenergie, realisiert werden, können damit lokale Nullmissionen und drastische CO<sub>2</sub>-Minderungen in der gesamten Energiekette erreicht werden.

#### e) Überarbeitung BVWP

1. Unter dem Leitbild der integrierten Verkehrspolitik wird auch der BVWP'92 überarbeitet. Die Zusammenfassung der integrierten Verkehrspolitik der Bundesregierung erfolgt im „Integrations-Szenario“, das den Verkehrsprognosen vorangestellt ist. Dieses setzt sich aus folgenden prioritären Maßnahmen zusammen:

- Maßnahmen zum Erreichen der ökonomischen Ziele: Einführung einer streckenbezogenen Autobahnbenutzungsgebühr für schwere LKW ab 2003, Verbesserung der Wettbewerbsposition der Bahn;
- Maßnahmen zum Erreichen der ökologischen Ziele: alternative Antriebe, Verbrauchsreduktion bei herkömmlichen Antrieben, CO<sub>2</sub>-Prognose.

Mit dem überarbeiteten BVWP'92 werden insgesamt folgende Ziele verfolgt:

- eine bessere Vernetzung der Verkehrsträger durch Ausbau der Schnittstellen im Güterverkehr und durch Leistungsanreize für den Wechsel vom Individualverkehr zum ÖPNV im Personenverkehr;
- ein realistischer Finanzierungsansatz (der BVWP'92 ist unterfinanziert);
- ein Konzept für Ersatz und Erhaltung der Verkehrsinfrastruktur;

- die Integration des Flughafenkonzepts und der Seehafenplattform;

- die verstärkte Beachtung der Ziele des Umweltschutzes aufgrund größerer Erfahrung mit den ökologischen Bewertungskomponenten;

- die Überprüfung der Prognosen des BVWP'92 zur möglichen Neujustierung von Ausbau- und Neubaumaßnahmen und davon abgeleitet erstmalig eine CO-Prognose;

- die Verbesserung der Verkehrsverhältnisse nicht nur in Deutschland, sondern in ganz Europa (durch TEN und grenzüberschreitende Projekte);

- Verbesserung der Interoperabilität im internationalen Schienenverkehr, Wettbewerb im Schienenverkehr;

- die Erhöhung der Verkehrssicherheit;

- der Einsatz von Telematik zur Erhaltung der Mobilität, zur Reduktion der Verkehrsbelastung und zur Steigerung der Verkehrskapazität.

2. Die Berücksichtigung der Emissionen von klimarelevanten Gasen in der Bundesverkehrswegeplanung geschieht an folgenden Stellen: Innerhalb des gesamtwirtschaftlichen Bewertungsverfahrens wird die Komponente „Entlastung der Umwelt“ gegenüber der Bewertungsmethodik des BVWP'92 erweitert. Dies betrifft auch die verbesserte Quantifizierung der Abgasbelastungen. Darüber hinaus werden erstmalig die Emissionen von Klimagasen in Form eines Vermeidungskostenansatzes berücksichtigt. Nach derzeitigem Diskussionsstand wird ein Kostensatz von ca. 400 DM je t CO<sub>2</sub> dem Bewertungsverfahren zugrunde gelegt, um auch die Wirkungen der anderen Treibhausgase zu erfassen. Über einen neuen Immissionsansatz wird auch die Bewertung von Luftschadstoffen (u. a. kanzerogene Stoffe) ermöglicht. Der Bewertungsansatz zielt dabei größtenteils nicht länger auf die Emissionen, sondern auf die nutzenbeeinträchtigenden Schadstoffimmissionen ab.

3. Ein weiterer wesentlicher Bestandteil zur Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen ist die Aufteilung der Investitionsvolumina in die verschiedenen Verkehrsträger. Der Koalitionsvertrag vom 20. Oktober 1998 legt fest, dass „die Investitionsmittel für Schiene und Straße schrittweise anzugleichen sind“. Ein erster Schritt in diese Richtung erfolgte durch das im November 1999 vorgestellte Investitionsprogramm. Auch das ab 2003 geplante Anti-Stau-Programm sieht annähernd gleich hohe Investitionen einerseits für die Straße, andererseits für Schiene und Wasserstraße vor. Beide Programme, jedoch insbesondere das Anti-Stau-Programm, zielen darauf ab, die bundesweit zur Verkehrsabwicklung nötigen Kapazitäten bereitzustellen, um die Abwicklung des Verkehrs zu verflüssigen und damit einen Beitrag dazu zu leisten, staubedingte zusätzliche CO<sub>2</sub>-Emissionen zu vermeiden.

## 2. Fiskalische Maßnahmen

### a) Ökologische Steuerreform

Ein wichtiges Instrument zur langfristigen Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen ist die ökologische Steuerreform. Mit der Reform schafft die Bundesregierung Anreize zu umweltfreundlichem Handeln und setzt gleichzeitig positive Signale für den deutschen Arbeitsmarkt.

Am 1. April 1999 ist das Gesetz zum Einstieg in die ökologische Steuerreform in Kraft getreten. Durch das Gesetz wurde die Mineralölsteuer auf Kraftstoffe um 6 Pfennig je Liter, die Mineralölsteuer auf Heizöl um 4 Pfennig je Liter sowie die Mineralölsteuer für Heizgas um 0,32 Pfennig je Kilowattstunde angehoben. Darüber hinaus wurde eine neue Stromsteuer in Höhe von 2 Pfennig je Kilowattstunde eingeführt. Damit sich die internationale Wettbewerbsposition der in der Bundesrepublik produzierten Güter nicht verschlechtert, gilt für das Produzierende Gewerbe und die Land- und Forstwirtschaft bezogen auf diese Steuererhöhungen ein reduzierter Energiesteuersatz in Höhe von jeweils 20 % des Regelsatzes. Energieintensive Unternehmen des Produzierenden Gewerbes können darüber hinaus ein Spitzenausgleich in Anspruch nehmen, der im Einzelfall verhindert, dass die Belastung eines Unternehmens mit der Ökosteuern über einen tragbaren Selbstbehalt hinausgeht.

Das Gesetz zur Fortführung der ökologischen Steuerreform, das seit dem 1. Januar 2000 in Kraft ist, knüpft hieran an und definiert die nächsten Stufen der ökologischen Steuerreform bis zum Jahr 2003. Die langfristige Auslegung und Konkretisierung der Pläne bis in das Jahr 2003 gewährleistet die notwendige Voraussichtbarkeit und Planungssicherheit für Investitionen und die Entwicklung neuer Verfahren und Techniken. Innovationen für energiesparende Investitionen werden angeregt; die deutsche Wirtschaft wird sich auf nachhaltige Produkte und nachhaltige Produktionsverfahren umorientieren.

#### **Aktueller Stand der Besteuerung von Kraftstoffen und Förderung umweltfreundlicher Kraftstoffe**

Durch das Gesetz zur Fortführung der ökologischen Steuerreform wird die Mineralölsteuer für Kraftstoffe um 6 Pfennig je Liter jeweils für die Jahre 2000 bis 2003 angehoben. Die hierdurch resultierende CO<sub>2</sub>-Reduzierung im Verkehrsbereich beträgt schätzungsweise 6 bis 8 Mio. Tonnen bis zum Jahr 2005.

Zur Förderung des umweltfreundlichen öffentlichen Personennahverkehrs erhalten Kraftfahrzeuge und der Schienenbahnverkehr einen Erstattungsanspruch in Höhe von 50 % der Erhöhungssätze für die Mineralölsteuer.

Weiterhin sieht das Gesetz eine Förderung schwefelarmer und schwefelfreier Kraftstoffe vor. So wird ab dem 1. No-

vember 2001 die Mineralölsteuer für Kraftstoffe mit einem Schwefelgehalt über 50 ppm (parts per million) um 3 Pfennig je Liter angehoben. Ab dem 1. Januar 2003 wird dieser höhere Mineralölsteuersatz auf Kraftstoffe mit einem Schwefelgehalt über 10 ppm angewendet. Die steuerliche Schlechterstellung der herkömmlichen Kraftstoffe bedeutet im Ergebnis keine Steuererhöhung, da die schwefelarmen Kraftstoffe zum November 2001 die schwefelreichen Sorten vollständig vom Markt verdrängt haben werden. Aller Voraussicht nach wird die Marktentwicklung bei den schwefelfreien Kraftstoffen ebenso verlaufen.

Schwefelfreie Kraftstoffe werden für notwendig erachtet, um optimale Rahmenbedingungen zur Markteinführung von Kraftfahrzeugen mit innovativen Antriebstechniken zu ermöglichen. Moderne Dieselmotoren mit neuen Abgasreinigungstechniken und direkteinspritzenden Ottomotoren sind solche innovativen Techniken.

Da schwefelarme und schwefelfreie Kraftstoffe ohne technische Umrüstung der Fahrzeuge – ob Diesel oder Benzin – benutzt werden können, führt ihr Einsatz zu einer deutlichen Senkung der Schadstoffemissionen aller Fahrzeuge. Die neuen Kraftstoffe ermöglichen zudem den Einsatz neuer Motoren und Abgasnachbehandlungstechniken. Schon in Verbindung mit den schwefelarmen Kraftstoffen wird die Umstellung der Kfz-Flotte auf diese neuen Techniken dazu führen, dass der Ausstoß von Rußpartikeln, trotz prognostiziertem Verkehrswachstum, zwischen 2000 und 2010 um 62 %, der Ausstoß von Stickoxiden und Kohlenwasserstoffen um jeweils 55 % zurückgeht. Darüber hinaus ermöglicht der Ottomotor mit Benzindirekteinspritzung eine Absenkung des Kraftstoffverbrauchs gegenüber konventionellen Ottomotoren um 15 %. Auch dieses Motorenkonzept kann jedoch seinen wertvollen Beitrag zur Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen nur mittels schwefelfreier Kraftstoffe leisten.

Darüber hinaus hat die Bundesregierung durch die Verlängerung der steuerlichen Begünstigung von Erdgas sowie Flüssiggas als Kraftstoff bis zum Jahr 2009 die von der Wirtschaft geforderte Investitionssicherheit für die Markteinführung dieser Technologie geschaffen. Eine verstärkte Nutzung von Gasfahrzeugen kann insbesondere in Ballungsgebieten zu einer deutlichen Verminderung der Abgas- und Lärmemissionen beitragen. Die Erdgastechnik ist ausgereift und die Preise für Erdgas an den Tankstellen sind infolge der Steuerpräferenz auf Dauer günstiger als für traditionelle Kraftstoffe. So kostet ein Kilo Erdgas zwischen 1 und 1,15 DM. Das entspricht umgerechnet auf den Energiegehalt einem Literpreis von 73 bis 78 Pfennig bei Benzin sowie 80 bis 85 Pfennig bei Diesel.

#### **Aktueller Stand der Besteuerung von Strom**

Für den Bereich der Stromsteuer sieht das Gesetz zur Fortführung der ökologischen Steuerreform eine Er-



höhung des Stromsteuersatzes um 0,5 Pfennig je Kilowattstunde jeweils für die Jahre 2000 bis 2003 vor. Die Sonderregelungen zur Sicherung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft werden im Wesentlichen beibehalten.

Für den Schienenbahnverkehr sowie den Verkehr mit Oberleitungsbussen gilt eine 50%ige Ermäßigung des Stromsteuersatzes. Hierdurch soll insbesondere der umweltfreundliche Verkehrsträger Schiene gefördert werden.

#### **b) Einführung einer streckenabhängigen LKW-Gebühr**

Die Bundesregierung wird eine streckenabhängige Autobahngebühr für schwere LKW einführen. Da eine solche streckenbezogene Gebühr sich an den tatsächlichen Fahrleistungen orientiert, ermöglicht sie – im Verhältnis zur derzeitigen zeitbezogenen LKW-Gebühr – in noch gerechterer Weise eine Anlastung der Wegekosten. Diese werden in erster Linie von schweren LKW verursacht.

Die streckenbezogene LKW-Gebühr kann darüber hinaus auch dazu beitragen, dass

- Güterverkehr von der Straße auf die umweltfreundlichen Verkehrsträger Eisenbahn und Schiff verlagert wird und
- damit ein Anreiz zu noch wirtschaftlicherer Ausnutzung der Transportkapazitäten im Güterkraftverkehr gesetzt wird.

Untersuchungsergebnisse (Prognos 1999) zeigen, dass die CO<sub>2</sub>-Emissionen von LKW aufgrund einer fahrleistungsabhängigen Autobahnbenutzungsgebühr um bis zu 7 % sinken können. Dies ergibt sich aus den von fahrleistungsabhängigen Straßenbenutzungsgebühren ausgehenden Anreizen zur Erhöhung der Auslastung durch Tourenoptimierung und Kooperation.

Außerdem ermöglicht die streckenbezogene Gebühr – im Hinblick auf verkehrs- und umweltpolitische Zwecke – langfristig eine flexible Tarifstaffelung (örtlich und/oder zeitlich) und eine Differenzierung nach Schadstoffemissionen der Fahrzeuge. Eine Differenzierung der Gebühr nach Schadstoffklassen bedeutet, dass moderne schadstoffarme LKW geringere Gebühren zahlen werden, als weniger schadstoffarme Fahrzeuge. Dies wird auch zur CO<sub>2</sub>-Minderung beitragen, da bei künftigen LKW-Generationen mit weniger Verbrauch gerechnet wird.

Die Einführung der streckenbezogenen Autobahnbenutzungsgebühr ist bis 2003 beabsichtigt. Erhoben und kontrolliert werden soll die streckenbezogene LKW-Gebühr durch einen privaten Betreiber mittels eines dualen Gebührenerhebungssystems, das dem Nutzer zwei gleichwertige Möglichkeiten der Gebührenbezahlung eröffnet: Eine manuelle Komponente (Buchungssystem) und eine vollautomatische Komponente. Der Hauptvorteil des dua-

len Buchungssystems liegt darin, dass ausländischen Nutzern der diskriminierungsfreie Zugang zu unseren Autobahnen gewährt wird, ohne dass ein Zwang besteht, die gebührenpflichtigen Fahrzeuge mit Bordgeräten für die Gebührenbegleichung auszurüsten.

#### **c) Emissionsbezogene Kfz-Steuer**

Mit der Einführung der mehr emissionsbezogenen Kraftfahrzeugsteuer für

- schwere Nutzfahrzeuge ab 1. April 1994 und
- der Änderung für Personenkraftwagen ab 1. Juli 1997

wird das Ziel verfolgt, den Gesamtbestand der in Deutschland vorhandenen Kraftfahrzeugflotte möglichst rasch von den Kraftfahrzeugen zu entlasten, die keine oder nur wenig anspruchsvolle Abgasvorschriften erfüllen. Moderne, schadstoffarme und verbrauchsärmere Kraftfahrzeuge sollen sie möglichst frühzeitig ersetzen.

Den notwendigen Anschlag für den Fahrzeughalter liefern die nach den Abgasvorschriften gestaffelten Kraftfahrzeugsteuersätze. Das heißt, je anspruchsvoller die Abgasnorm ist, die das Kraftfahrzeug einhält, um so niedriger sind die dafür jährlich zu zahlenden Kraftfahrzeugsteuern.

Bei Personenkraftwagen wurden bzw. werden darüber hinaus auch noch zeitlich befristete Steuerbefreiungen gewährt. Dies dann, wenn das Kraftfahrzeug schon vorzeitig besonders anspruchsvolle europäische Abgasvorschriften erfüllt nach

- Stufe 3 (so genannte Euro-3-PKW) – bei Erstzulassung bis Ende 1999 oder
- Stufe 4 (so genannte Euro-4-PKW) – bei Erstzulassung bis Ende 2004 und/oder bei den Kohlendioxidemissionen (CO<sub>2</sub>) einen Grenzwert von 120 g/km (so genanntes 5-Liter-Auto) – bei Erstzulassung bis Ende 1999 –

oder

- 90 g/km (so genanntes 3-Liter-Auto) nicht überschreitet.

Die Steuerbefreiungen werden längstens bis Ende 2005 gewährt.

Die Auswirkungen dieser so gestalteten Kraftfahrzeugsteuer lassen sich anhand der Bestandsentwicklung in Deutschland eindrucksvoll darstellen.

Obwohl bei den schweren Nutzfahrzeugen mit einer Gesamtmasse von mehr als 7 500 kg die Einhaltung der zweiten Stufe der europäischen Abgasnorm, dem sog. „Euro II“ erst seit Oktober 1996 für diese Fahrzeuge verbindlich vorgeschrieben ist, erfüllten bereits mehr als 1/5 des Gesamtbestandes Ende 1997 diese Norm. Im Januar

2000 waren es schon 40 % des Nutzfahrzeuggesamtbestandes von rund 550 000 Fahrzeugen in Deutschland.

Noch günstiger stellt sich die Bestandsentwicklung bei den Personenkraftwagen in Deutschland dar. Von Mitte 1997 bis Januar 2000 – also innerhalb von nur 2 1/2 Jahren – konnte der Bestand der alten, keine anspruchsvollen Abgasvorschriften einhaltenden Personenkraftwagen von 6,9 auf 2,7 Mio. Fahrzeuge heruntergedrückt und somit mehr als halbiert werden. Ihr Anteil am Gesamtbestand der Personenkraftwagen in Deutschland lag im Januar 2000 bei rd. 7 %.

Im gleichen Zeitraum hat sich der Bestand der Personenkraftwagen, die die europäischen Abgasvorschriften der Stufen 2 (sog. Euro-2-PKW) bis Stufe 4 (sog. Euro-4-PKW) einhalten von 6,2 Mio. Fahrzeugen auf über 15,8 Mio. Fahrzeuge erhöht. Von den im Januar 2000 insgesamt 42,4 Mio. PKW in Deutschland erfüllen somit bereits rd. 37 % anspruchsvollste Abgasvorschriften. Der Bestand an 3- und 5-Liter-Autos betrug im Januar 2000 75 548 Fahrzeuge, d. h. 0,2 %. Mit der Bestandserneuerung geht der Austausch von Fahrzeugen mit hohem Kraftstoffverbrauch zu mehr energieeffizienten Fahrzeugen einher. Ein 1978 gebauter PKW verbrauchte im Durchschnitt 9 bis 10 l/100 km, 1997 etwas über 7 l/100 km.

Hinsichtlich der Auswirkungen der steuerlichen Förderung der Euro 3- und Euro 4-PKW sowie der 3- und 5-Liter-Autos auf die Reduzierung der Schadstoffe und der klimarelevanten Kohlendioxid-(CO<sub>2</sub>-) Emissionen des Straßenverkehrs in Deutschland ist festzustellen, dass in der kurzen Zeit der Steuerförderung von PKW die Auswirkungen in erster Linie bei der Reduzierung der Schadstoffe, nicht aber bei Kohlendioxid verbucht werden können.

Für die Berechnungen und Szenarien der Entwicklung der Schadstoff- und CO<sub>2</sub>-Emissionen des (Straßen-)Verkehrs wurde das im Auftrag des Umweltbundesamtes (UBA) entwickelte Daten- und Rechenmodell TREMOD herangezogen.

Die Bundesregierung beabsichtigt eine breitere Förderung verbrauchsarmer Fahrzeuge im Rahmen der Kraftfahrzeugsteuer.

### **3. Beeinflussung des Individualverhaltens**

#### **Aufnahme des Aspektes umweltschonendes Fahrverhalten in die Fahrprüfung**

Das Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen hat – im Rahmen der Umsetzung der 2. EG-Führerscheinrichtlinie in das nationale Recht – die erfolgte Novellierung des Fahrerlaubnisrechts zum Anlass genommen, die umweltbewusste und energiesparende Fahrweise stärker als bisher bei der Ausbildung und Prüfung für den Erwerb einer Fahrerlaubnis zu verankern, um

damit u. a. das Verhalten der Verkehrsteilnehmer positiv beeinflussen zu können.

So enthält die neue ab 1. Januar 1999 geltende Fahrerschüler-Ausbildungsordnung entsprechende verbindliche Vorschriften sowohl für die theoretische wie auch für die praktische Ausbildung. Ziel der Ausbildung ist der sichere, verantwortungsvolle und umweltbewusste Kraftfahrer. Im theoretischen Unterricht für alle Klassen sind insbesondere „Kenntnisse der Zusammenhänge zwischen Geschwindigkeit und Schadstoffemissionen, Wahl umweltschonender Geschwindigkeiten“ vorgeschrieben. Außerdem ist im theoretischen Unterricht unter der Leitlinie „lebenslanges Lernen“ der Punkt „Kurse zur umweltschonenden Fahrweise“ zu behandeln.

Für die praktische Ausbildung ist namentlich ein „umweltschonendes Anpassen der Getriebegänge an Verkehrslage, Straßenzustand und Straßenverlauf“ zu üben.

Gegenstand der theoretischen Fahrerlaubnisprüfung ist auch der „Umweltschutz“. Für die Durchführung der praktischen Prüfung ist bestimmt, dass in der Prüfungsfahrt der Bewerber zeigen soll, dass er u. a. über eine „umweltbewusste und energiesparende Fahrweise“ verfügt.

#### **Energiebewusstes und umweltschonendes Fahrverhalten**

Das CO<sub>2</sub>-Reduktionspotenzial durch energiebewusstes und umweltschonendes Fahrverhalten ist erheblich und wird in Untersuchungen auf mindestens 15 % geschätzt.

Der Deutsche Verkehrssicherheitsrat e.V. und die Deutsche Verkehrswacht e.V. haben gemeinsam das neue Fahrtraining „Sicher, wirtschaftlich und umweltschonend Fahren“ entwickelt.

Die Ziele des Trainingsprogramms sind:

- weniger Energie zu verbrauchen und damit Kosten zu sparen,
- weniger Schadstoffe zu produzieren und so die Umwelt zu schonen,
- kritische Situationen durch intelligentes Fahren auszugleichen.

Vermittelt werden in eintägigen Kursen Fahrtechniken und Verhaltenstipps, die sehr schnell einen großen Sicherheits-, Spar- und Umwelteffekt im Straßenverkehr zur Folge haben.

Darüber hinaus wird die Bundesregierung mit allen Akteuren eine Kampagne zu den Themen „Sparsame Fahrweise“ und „Einfluss von Wartung und Überprüfung“ gestalten und durchführen. In Abhängigkeit von den zur Verfügung stehenden Finanzmitteln wird BMVBW gemeinsam mit dem Bundespresseamt bis Ende 2000 ein entsprechendes Konzept erarbeiten und dann dieses mög-

lichst schnell gemeinsam mit den betroffenen Akteuren umsetzen.

Ein solches Programm müsste folgende Inhalte umfassen:

- gemeinsam mit Automobilindustrie, ADAC und Umweltverbänden eine groß angelegte Infokampagne der Bundesregierung (u. a. Fernsehspots, Plakataktion an Autobahnen etc).
- Zusage der Automobilindustrie, ab 2002 in allen Kfz eine Verbrauchsanzeige einzuführen;
- aufbauend auf den Erfahrungen der Telekom und anderen Unternehmen breit angelegte Schulungsprogramme in den Betrieben;
- spezielle Schulungsprogramme für ÖPNV,
- Beteiligung der Fahrer am wirtschaftlichen Erfolg (Einsparung der Kosten).

### **Energieverbrauchskennzeichnungspflicht für PKW**

Bis Januar 2001 wird die Energieverbrauchskennzeichnungspflicht für PKW aufgrund der am 18. Januar 2000 in Kraft getretenen Richtlinie 1999/94/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über die Bereitstellung von Verbraucherinformationen über den Kraftstoffverbrauch und die CO<sub>2</sub>-Emissionen beim Marketing für neue Personenkraftwagen in deutsches Recht umzusetzen sein. Dies wird in der Praxis bedeuten, dass am Verkaufsort für PKW an jedem neuen Modell oder in seiner Nähe deutlich sichtbar ein Hinweisschild über den Kraftstoffverbrauch und die entsprechenden CO<sub>2</sub>-Emissionswerte anzubringen ist. Ergänzend dazu treten weitere Aufklärungspflichten von Handel, Leasingunternehmen usw. (jährlicher Leitfaden über den Kraftstoffverbrauch, Aushänge in den Ausstellungsräumen, Ausweis des Kraftstoffverbrauchs und der CO<sub>2</sub>-Emissionswerte in allen Werbematerialien einschließlich Zeitungsanzeigen und Plakaten). Spätestens ab diesem Zeitpunkt kann von einer wirklich umfassenden Aufklärung des Verbrauchers über den Kraftstoffverbrauch von PKW und die CO<sub>2</sub>-Emissionswerte ausgegangen werden.

## **III. (Technische) Verbesserungen der Verkehrsträger**

### **1. Straßenverkehr**

Nachdem seit den 70er-Jahren in mehreren Stufen europaweit die Abgasvorschriften verschärft und damit die aus Straßenfahrzeugen stammenden Schadstoffe (Kohlenmonoxid, Kohlenwasserstoffe, Stickoxide und Partikel) stark reduziert wurden, steht seit Mitte der 90er-Jahre die Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs bei PKW im Vordergrund.

Auch bei der Senkung des Kraftstoffverbrauchs (und damit der CO<sub>2</sub>-Emissionen) sind trotz des Zielkonflikts zur Schadstoffreduzierung Erfolge durch verbesserte Technik erreicht worden.

Der VDA hat freiwillig eine weitere Senkung des Kraftstoffverbrauchs von Neufahrzeugen um 25 % bis 2005 gegenüber 1990 zugesagt.

Nach Angaben der Automobilindustrie hat sich der durchschnittliche Kraftstoffverbrauch der in Deutschland verkauften PKW wie folgt verändert:

bei VDA:	von 1990 von 7,96 l/100 km bis 1999 auf 6,74 l/100 km, d. h. um 15,3 %,
bei VDIK:	von 1990 von 7,35 l/100 km bis 1999 auf 6,88 l/100 km, d. h. um 6,4 %.

Eine weitere Zusage der internationalen Automobilverbände (ACEA, JAMA und KAMA) auf europäischer Ebene hat zum Ziel, bis 2008/2009 den CO<sub>2</sub>-Ausstoß aller neu in der EU zugelassenen PKW im Durchschnitt auf 140 g/km zu reduzieren. Gegenüber dem Istwert von 186 g/km im Jahre 1995 entspricht dies einer Minderung um 25 %. 140 g/km CO<sub>2</sub> entspricht einem Kraftstoffverbrauch von 5,3 l/100 km beim Diesel und 6,0 l/100 km beim Benzin.

Nach ersten Abschätzungen aus dem durchzuführenden CO<sub>2</sub>-Monitoring im Rahmen der europäischen Zusage lag der Kraftstoffverbrauchs-Durchschnitt der in Deutschland neu zugelassenen PKW in den Jahren 1998 und 1999 bei Fahrzeugen mit Benzinmotor bei 8,19 l/100 km (190 g/km) bzw. 8,10 l/100 km (188 g/km) und bei Fahrzeugen mit Dieselmotor bei 6,77 l/100 km (178 g/km) bzw. 6,50 l/100 km (171 g/km). Der durchschnittliche Kraftstoffverbrauch aller PKW betrug 1998 188,6 g/km und 1999 184,6 g/km.

Um weitere spürbare Fortschritte bei der CO<sub>2</sub>-Reduzierung erreichen zu können, müssen bei PKW insbesondere neue Techniken, wie z. B. der Otto-Mager-Motor oder der direkteinspritzende Otto-Motor entwickelt werden. Daneben müssen PKW mit alternativen Techniken sowie solche, die mit regenerativ erzeugten Energien betrieben werden können, marktreif entwickelt werden, um zur CO<sub>2</sub>-Reduzierung beizutragen.

Um die Entwicklung des technischen Standes genau verfolgen zu können, ist seit vielen Jahren für die Messung des Kraftstoffverbrauchs von PKW EU-weit ein Testzyklus festgelegt, der für alle Neufahrzeuge gleichermaßen gilt. Im Testzyklus werden bestimmte Anteile einer Stadt-, Überland- und Autobahnfahrt simuliert. Eine reale Fahrweise wird aber nicht wiedergegeben, da der Fahrstil der Kraftfahrer extrem unterschiedlich sein kann.

Anders ist die Situation beim LKW-Verkehr. Für Nutzfahrzeuge gibt es keine Kraftstoffverbrauchs-Vorschriften. Im Gegensatz zu PKW hält der Markt allein aus dem ökonomischen Zwang heraus eine kraftstoffsparende Technik bereit. An einem Beispiel ist im Trend folgende Entwicklung festzustellen:

Ein LKW im Fernverkehr (38 bis 40-Tonner) hatte einen Verbrauch:

im Jahre 1970 von etwa 45 l/100 km

im Jahre 1980 von etwa 40 l/100 km

im Jahre 1997 von etwa 33 l/100 km.

In Zukunft wird der Verbrauch unter 30 l/100 km liegen, obwohl gleichzeitig alle Anstrengungen auf die Schadstoffreduzierung gerichtet sind.

Die wichtigsten technischen Maßnahmen zur Verbrauchsreduzierung sind:

- Hochaufladung,
- Hochdruckeinspritzung,
- Vierventiltechnik,
- Reduktion des Leistungsbedarfs von Nebenaggregaten,
- Reduktion von Fahrzeugmasse, Luft- und Rollwiderstand.

Durch die Zunahme der Fahrleistungen im LKW-Verkehr werden jedoch die technischen Erfolge zur CO<sub>2</sub>-Reduzierung den ansteigenden Ausstoß der CO<sub>2</sub>-Emissionen des LKW-Verkehrs bis über das Jahr 2010 nicht bremsen können.

Die Bundesregierung wird Gespräche mit dem VDA mit dem Ziel führen bei Neufahrzeugen in sehr breitem Umfang Leichtlauföle und Leichtlaufreifen einzusetzen. Nach Abschätzung kann jede der genannten Maßnahmen zu einer Minderung des Treibstoffverbrauchs in einer Höhe von 3 bis 6 % führen.

## 2. Bahnverkehr

Die DB AG konnte sich 1998 ihrem Ziel, den spezifischen Energieverbrauch der Züge bis zum Jahr 2005 um 25 % gegenüber dem Basisjahr 1990 zu senken, nicht weiter annähern. Ausschlaggebend hierfür waren neben dem höheren Komfort- und Fahrtempo die leicht verminderte Auslastung der Züge.

Trotz dieser Situation hält die DB AG an ihrem Energieparziel fest. So will sie den spezifischen Primärenergieverbrauch im Personenverkehr – zum Vergleich mit dem Auto in Benzinäquivalent umgerechnet – bis 2005 auf unter 2 Liter je 100 Personenkilometer senken. Per Saldo betrug der spezifische Energieverbrauch des Schienenver-

kehrs 1998 0,26 kw/h je Pkm u. tkm und lag somit annähernd auf dem Vorjahresniveau. In dieser Rechnung sind Personen- und Güterverkehr gleichwertig berücksichtigt.

Den Energieverbrauch und die Emission der Züge weiter zu senken, erfordert somit zusätzliche innovative Maßnahmen sowohl an den Fahrzeugen als auch in ihrem Zusammenspiel mit der Betriebsleittechnik.

Potenzielle Spareffekte birgt die Rückspeisung von Bremsenergie ins Netz. Dazu sind moderne elektrische Betriebsfahrzeuge in der Lage; hier werden die Fahrmotoren beim Bremsen zu Generatoren, die aus der Bremsenergie Strom erzeugen und über einen Stromwandler in das Fahrleitungsnetz zurückspeisen. Je nach Fahrweise und Streckenverlauf lassen sich bis 8 % der verbrauchten Energie zurückgewinnen; bei Versuchsfahrten auf der Strecke Hamburg–München konnten sogar 14 % erreicht werden. Weitere Sparpotenziale werden sich auch mit den ab 1999 in Dienst genommenen Neigetechzügen ausschöpfen lassen. Mit der Neigetech lässt sich Abbremsen und Wiederbeschleunigen in Kurven vermeiden.

Zusätzliche Potenziale wird die funkbasierte Betriebsleit- und Sicherungstechnik European Train Control System/European Rail Traffic Management System (ETCS/ERTMS) eröffnen. Der Einsatz des international standardisierten Funkfahrbetriebs in Deutschland ist als Ablösetechnologie der Linienzugbeeinflussung vorgesehen. Diese Technik ermöglicht den Austausch präziser Betriebs- und Steuerungsinformationen zwischen Gleis und Fahrzeug. Dies schafft zugleich die Basis für eine ständig aktualisierte, umweltschonende Fahrempfehlung, die sich aus der augenblicklichen Geschwindigkeit und der vorausliegenden Streckenneigung ableitet. So wird es möglich, Rollphasen des Zuges, in denen er keine Antriebsenergie braucht, möglichst lange auszunutzen.

## 3. Luftverkehr

Im Luftverkehr wird der überwiegende Teil der Flüge mit Luftfahrzeugen durchgeführt, die über einen Strahltriebwerk verfügen. Der Ausstoß von Kohlendioxid – dem nach wissenschaftlichen Erkenntnisstand für das Klima wichtigsten Schadstoff – steht bei Strahltriebwerken in direkter Beziehung zum Treibstoffverbrauch. Dieser konnte in den letzten drei Jahrzehnten für neu konzipierte Flugzeuge bereits um 50 % reduziert werden. Die Arbeiten an Strategien zu einer weiteren Verringerung von Treibstoffverbrauch und Umweltbelastungen werden gerade auch auf internationaler Ebene mit hoher Priorität und unter deutscher Beteiligung weitergeführt. Auch die Forschung hat konkrete Ziele, den spezifischen Verbrauch in den nächsten Jahrzehnten nochmals deutlich zu senken. Neueste Prognosen des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, Special Report on Aviation and the Global Atmosphere) gehen bezüglich der Gesamtbilanz davon aus, dass bei einem erwarteten Wachstum des Luft-

verkehrs von knapp 5 % jährlich der Verbrauch allenfalls um 3 % steigen wird. Hier ist es dringend erforderlich, weitere Fortschritte bei der Emissionsminderung zu erreichen.

Auch bei anderen Emissionen wie Lärm oder Stickoxiden wurden bereits erhebliche Verbesserungen erzielt. Der technische Fortschritt trägt insofern mit dazu bei, dem Prinzip einer nachhaltigen Entwicklung, d. h. Einräumung von Wachstumsmöglichkeiten zur Schaffung von Arbeitsplätzen, jedoch unter Berücksichtigung von Umweltaspekten, Rechnung zu tragen.

#### 4. Seeschiff/Binnenschiff

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Binnenschifffahrt haben einen sehr geringen Anteil an denen des gesamten Verkehrs. Berechnungen des Umweltbundesamtes zufolge betragen sie nur 1 % der des Straßenverkehrs. Dies ist auch darauf zurückzuführen, dass die Binnenschifffahrt den niedrigsten spezifischen Primärenergieverbrauch im Vergleich zu ihren Wettbewerbern aufweist. Nach einer 1998 von der Ludwig Bölkow Stiftung herausgegebenen Studie liegt er – unter adäquater Einbeziehung von Umwegfaktoren – etwa 20 % unter dem Wert der Eisenbahnen und etwa 60 % unter dem des Straßengüterfernverkehrs. Die Kraftstoffkosten haben dementsprechend nur einen relativ geringen Anteil an den Gesamtkosten der Binnenschifffahrt. Dies erlaubt es der Binnenschifffahrt zur Erfüllung von Marktbedürfnissen die Geschwindigkeit der Schiffe durch Vergrößern der Motorleistung bei vorhandenen oder konventionellen Schiffen bzw. Bau so genannter schneller Schiffe zu erhöhen, obwohl damit ein beträchtlicher Anstieg des Energieverbrauchs einhergeht.

Maßnahmen zur Optimierung der Formgebung oder Abmessung der Schiffskörper mit dem Ziel einer Verbrauchsreduzierung sind hinlänglich bekannt. Die bei Dieselmotoren erreichten Effizienzsteigerungen kommen auch der Binnenschifffahrt zugute. Die Bundesregierung hat mit ihrem Finanzhilfeprogramm für die deutsche Partikulierschifffahrt seit 1995 u. a. die Umstellung auf verbrauchsärmere Motore unterstützt. Die Reduzierung des Energieverbrauchs bleibt durch die gleichzeitig angestrebte Limitierung der NO<sub>x</sub>-Emissionen und wegen der insgesamt geringen Anreize zur Energieeinsparung jedoch begrenzt. Das Umweltbundesamt geht davon aus, dass der spezifische Energieverbrauch der Binnenschifffahrt in den nächsten zehn Jahren nur um etwa 5 % zurückgehen wird.

Eine erhebliche Reduzierung der NO<sub>x</sub>-Emissionen, die auch als klimaschädlich gelten, kann von der Einführung von Grenzwerten für aus dem Betrieb von Dieselmotoren resultierende gasförmige Schadstoffe auch in der Binnenschifffahrt erwartet werden. Dass entsprechende Bestimmungen der Zentralkommission für die Rheinschifffahrt zum 1. Januar 2002 wirksam werden sollen, ist wesentlich auf die Bemühungen des BMVBW zurückzuführen.

Die Querschnitte und Strömungsverhältnisse der Wasserstraßen haben einen großen Einfluss auf den Leistungsbedarf und damit den Energieverbrauch der Binnenschiffe. Strecken mit geringen Querschnitten minimieren aufgrund technischer Verbesserungen der Schiffe erreichte Effizienzgewinne. Der Ausbau des Wasserstraßennetzes ist auch von daher ein Beitrag zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrssektors.

Einen Beitrag zur Reduzierung des Energieeinsatzes in der Binnenschifffahrt können auch an Bord installierte Informationssysteme zur fahrwasserabhängigen Optimierung der Schiffsgeschwindigkeit liefern. Im Auftrag der Bundesregierung wird der Prototyp eines elektronischen Fahrinnen-Informationssystems für den Rhein entwickelt. Es ist davon auszugehen, dass es in einer weiteren Ausbaustufe um ein System zur Darstellung der jeweiligen verbrauchsoptimierten Geschwindigkeit ergänzt werden wird. Damit wird es dem Schiffsführer ermöglicht, auch im Betrieb durch Wahl der entsprechenden Geschwindigkeit unnötige CO<sub>2</sub>-Emissionen zu vermeiden.

Ähnlich wie bei dem Binnenschiff ist der Ausstoß von Kohlendioxid durch die Dieselmotoren der Seeschiffe vergleichsweise gering.

Daher konzentrieren sich die Aktivitäten gegen die Luftverschmutzung in der Seeschifffahrt in erster Linie auf die Verminderung von Schwefel- und Stickstoffemissionen. Die Internationale Seeschiffahrtsorganisation IMO hat im September 1997 ein Protokoll zur Änderung des Internationalen Abkommens von 1973 zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe verabschiedet, in dem Regeln zur Verhütung der Luftverschmutzung durch Schiffe weltweit festgeschrieben werden (MARPOL Anlage VI). Festgelegt worden sind hierin die Grenzwerte für Stick- und Schwefeloxide, Vorschriften für Verbrennungsanlagen an Bord der Schiffe sowie Vorschriften für die Qualität des Bunkeröls. Die Emission ozonverzehrender Stoffe ist verboten.

Verschiedene Forschungsarbeiten zu Schiffsmotoren sollen zur weiteren Reduzierung umweltschädlicher Emissionen durch die Seeschifffahrt beitragen.

#### IV. EU-Aktivitäten

##### Verkehr und Umwelt – Strategie des Rates zur Einbeziehung der Umweltbelange und der nachhaltigen Entwicklung in die Verkehrspolitik

Dieser Sachstands- und Fortschrittsbericht zielt in erster Linie darauf ab, den Umweltaspekt mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung in die Verkehrspolitik zu integrieren.

Auf der Basis einer ausführlichen Situationsanalyse stehen als kurzfristige Schritte nachstehende Maßnahmen im Vordergrund:

- Revitalisierung des Eisenbahnverkehrs,
- Faire und effiziente Preise für die Infrastrukturbenutzung,
- Forcierung des intermodalen Güterverkehrs,
- Stärkung des Seeverkehrs im Rahmen der innergemeinschaftlichen Transportabwicklung,
- Luftfahrt: Prüfung sowohl des technischen Potenzials als auch ökonomischer Anreizmechanismen mit dem Ziel der Reduzierung der Umweltbelastungen durch die Luftfahrt,
- Überarbeitung der Kommissions-Mitteilung aus dem Jahr 1998 zur CO<sub>2</sub>-Reduzierung im Verkehr.

### Revitalisierung der Europäischen Bahnen

Nach mehr als einem Jahr ständiger politischer Bemühungen ist Ende 1999 ein Durchbruch für eine europäische Eisenbahnpolitik gelungen. Das von den EU-Verkehrministern beschlossene Paket umfasst eine Einigung

- über den Netzzugang auf einem vom Rat näher bestimmten transeuropäischen Schienennetz für den Güterverkehr,
- über eine Regelung zur Trennung von Fahrweg und Betrieb der Eisenbahnen,
- über eine Regelung über die Zuweisung von „Slots“ auf den Schienenwegen,
- über die Trassenpreise und
- eine Absichtserklärung zur Harmonisierung der technischen Systeme der Eisenbahnen und zur Beseitigung von Engpässen auf den europäischen Güterverkehrsnetzen.

Mit diesem Maßnahmenpaket soll deutlich mehr Güterverkehr auf die Schiene gelenkt werden. Die deutschen Interessen sind im Rahmen dieser Regelung gewahrt worden.

Mit der internationalen Öffnung der Schienennetze wird es insbesondere möglich werden, dass Eisenbahnunternehmen wie die Unternehmen der anderen Verkehrsträger künftig im internationalen Güterverkehr Angebote „aus einer Hand“ machen können.

### Weißbuch „Faire und effiziente Preise“ im Verkehr

Die EU-Kommission stellt darin fest, dass es in den einzelnen EU-Mitgliedstaaten viele verschiedene Systeme zur Anlastung der Verkehrswegekosten gibt. Darüber hinaus wird darauf hingewiesen, dass die Weegeentgelte in den Mitgliedstaaten meist nicht mit ökologischen Kosten (Kosten z. B. für Stau, Luftverschmutzung, Lärmbelastung) und anderen externen Kosten (z. B. Unfallkosten) verknüpft sind. Dies führt zu Wettbewerbsverzerrungen.

Zur Lösung dieser Probleme schlägt die Kommission vor, die Grundsätze der Gebührenberechnung schrittweise zu harmonisieren, wobei die Gebührensysteme auf das Verursacherprinzip gestützt werden sollen. Außerdem soll es ein an den „Sozialen Grenzkosten“ orientiertes Entgeltkonzept geben, um sowohl die Effizienz als auch die Nachhaltigkeit des Verkehrssystems zu verbessern. Unter sozialen Grenzkosten sind in diesem konkreten Fall die durchschnittlichen variablen Kosten der Infrastruktur und zusätzlich die externen Kosten zu verstehen.

Die Bundesregierung begrüßt grundsätzlich die mit dem Weißbuch verfolgten Zielsetzungen. Problematisch wird jedoch der von der EU-Kommission vorgeschlagene Lösungsansatz in Form der Anlastung der verursachten Wegekosten auf der Grundlage des Grenzkostenprinzips gesehen.

Die offiziellen Beratungen über das Weißbuch in EU-Gremien dauern noch an.

### Plan UVP

Der Umweltministerrat hat den Vorschlag für die Plan-UVP-Richtlinie auf seiner Tagung am 13. Dezember 1999 einstimmig verabschiedet. Die Richtlinie beinhaltet ein Verfahren zur Umweltverträglichkeitsprüfung öffentlicher Pläne und Programme. Es ist eine vorgelagerte Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) unter Einschluss einer Öffentlichkeitsbeteiligung auf der Planungsebene, nachdem die UVP auf Projektebene bereits seit 1985 EU-weit geregelt ist. Vom Anwendungsbereich mit umfasst sind u. a. Pläne im Verkehrsbereich sowie die Raumordnung und die Bauleitplanung. Damit ist ein wichtiger Schritt zur Verbesserung des Umweltschutzes getan, um die derzeit bestehende Lücke von UVPs in der Planungsphase zu schließen. Mit dem Erlass der Plan-UVP-Richtlinie kann noch in diesem Jahr; bei einem Vermittlungsverfahren mit positivem Ausgang im 1. Halbjahr 2001 gerechnet werden.

### Die Besteuerung von Energieerzeugnissen nach Gemeinschaftsrecht – Sachstand und Ausblick

Seit März 1997 wird auf EU-Ebene ein Vorschlag für eine Richtlinie zur Restrukturierung der gemeinschaftlichen Rahmenvorschriften zur Besteuerung von Energieerzeugnissen verhandelt. Daneben besteht noch ein bereits 1992 vorgelegter und im Mai 1995 modifizierter Vorschlag zur gemeinschaftsweiten Einführung einer CO<sub>2</sub>-Energiesteuer, der nach ergebnislosen Beratungen zurzeit nicht mehr weiterverfolgt wird. Der seit 1997 verhandelte Vorschlag verfolgt einen umfassenden Ansatz. Neben den bereits durch die RL 92/81/EWG abgedeckten Mineralölen werden nunmehr alle Energieträger wie z. B. Stein- und Braunkohle, Koks, Erdgas, Ethyl- und Methylalkohol, pflanzliche Öle, Holzkohle und Brennholz sowie elektrische Energie und bei der Stromerzeugung gewonnene

Wärme erfasst. Die genannten Energieerzeugnisse sollen jedoch nur dann der Energiebesteuerung unterworfen werden, wenn sie als Kraft- oder Heizstoffe eingesetzt werden. Hinsichtlich der Lagerung und Beförderung der als verbrauchssteuerpflichtig eingestuften Erzeugnisse verweist der Vorschlag auf die am 1. Januar 1993 in Kraft getretene RL 92/12/EWG.

In Bezug auf das zu erwartende Aufkommen aus der Anhebung bestehender oder Einführung neuer Energiesteuern werden die Mitgliedstaaten dazu aufgefordert, dieses zur Senkung der Lohnnebenkosten zu verwenden und dadurch einen Anstieg der Gesamtsteuerlast zu vermeiden.

Ein wesentlicher Unterschied zu den vorhergehenden Vorschlägen besteht in der Ausgestaltung der Steuersätze. Die vorgeschlagenen Mindest- und Zielsteuersätze erfassen alle auf dem jeweiligen Energieerzeugnis lastenden indirekten Steuern mit Ausnahme der Mehrwertsteuer. Dieser Ansatz dient der Flexibilität und soll den unterschiedlich ausgestalteten Steuersystemen der Mitgliedstaaten gerecht werden. Sofern diese Mindeststeuersätze eingehalten werden, können die Mitgliedstaaten je nach der konkreten Verwendung oder der Qualität eines Produktes unterschiedliche Steuersätze anwenden.

Auch der neue Vorschlag enthält einen breit gefächerten Katalog von Steuervergünstigungen. Obligatorische Steuerbefreiungen bestehen beispielsweise für die gewerbliche Luft- und Hochseeschifffahrt. Im Gegensatz zur bisherigen Rechtslage soll es den Mitgliedstaaten freigestellt werden, Inlandsflüge oder auf Grundlage von bilateralen Abkommen auch innergemeinschaftliche Flüge der Besteuerung zu unterwerfen. Deutschland hat die im Juni 1997 vom Rat an die Kommission gerichtete Forderung nach Erstellung einer Studie zu den Auswirkungen einer Flugbenzinbesteuerung nachhaltig unterstützt und setzt sich im Rahmen der Verhandlungen über die Energiesteuererrichtlinie für eine Kerosinbesteuerung ein.

Nach dem derzeitigen Verhandlungsstand ist mit einer raschen Verabschiedung der Richtlinie nicht zu rechnen. Zurzeit lässt sich noch nicht absehen, zu welchem Zeitpunkt und in welchem Rahmen die Beratungen fortgesetzt werden.

### **Europäisches Raumentwicklungskonzept (EUREK)**

In dem im Mai 1999 abschließend behandelten EUREK sprechen sich die Raumordnungsminister der EU-Mitgliedstaaten gemeinsam mit der EU-Kommission für eine ausgewogene und nachhaltige Entwicklung des Territoriums der EU aus. In dem politischen Dokument werden Ziele und Optionen für eine polyzentrische Siedlungsentwicklung, einen angemessenen Zugang zu Infrastruktur und Wissen und für ein nachhaltiges Management der natürlichen Ressourcen und des kulturellen Erbes aufgestellt.

Die Verbesserung der EU-weiten Erreichbarkeit soll mit einer nachhaltigen und effizienten Nutzung der Infrastruktur kombiniert werden. Dafür werden folgende politische Optionen formuliert, die durch die Gemeinschaftspolitiken, die Mitgliedstaaten sowie ihre Gemeinden und Regionen entsprechend den jeweiligen Gegebenheiten angewendet werden sollten:

- bessere Koordination von Raumentwicklungspolitik und Flächennutzungsplanung mit Verkehrs- und Telekommunikationsplanung,
- Verbesserung der öffentlichen Verkehrsdienstleistungen und Bereitstellung eines Mindestangebotes an öffentlichen Verkehrsleistungen in kleineren und mittleren Städten,
- Reduzierung der negativen Auswirkungen in verkehrlich stark belasteten Räumen durch die Stärkung umweltverträglicher Verkehrsmittel, die Erhebung von Straßenbenutzungsgebühren und die Internalisierung der externen Kosten,
- Förderung der Vernetzung intermodaler Knotenpunkte für den Güterverkehr, insbesondere für den Verkehr auf den europäischen Korridoren, unter besonderer Berücksichtigung der Schifffahrt und Binnenschifffahrt,
- koordinierte und integrierte Infrastrukturplanung und Management zur Reduzierung ineffektiver Investitionen (z. B. unnötiger paralleler Ausbau von Verkehrswegen) und zur Sicherung einer effizienten Nutzung der bestehenden Verkehrsinfrastruktur,
- Einführung einer Raumverträglichkeitsprüfung als Instrument der räumlichen Bewertung größerer Infrastrukturprojekte (insbesondere im Verkehrsbereich).

### **V. Weitere Überlegungen und Ausblick**

Im Spannungsfeld von Ökonomie und Ökologie steht die Verkehrspolitik auch in Zukunft vor immer größeren Herausforderungen. Sie muss die Weichen für die Zukunft stellen und dafür sorgen, dass das Verkehrssystem leistungsfähig sowie ein positiver Standort- und Produktionsfaktor für die Wirtschaft bleibt. Die steigende Nachfrage unserer Gesellschaft nach individueller Mobilität darf ebenfalls nicht vernachlässigt werden, wobei auch die Ursachen für die steigende Nachfrage weiter erforscht werden müssen. Gleichzeitig gilt es, die Erfordernisse des Umweltschutzes zu berücksichtigen und die vom Verkehr ausgehenden Umweltbelastungen weiter zu verringern.

Zur Bewältigung dieser schwierigen Optimierungsaufgabe kommt es darauf an, dass durch eine nachhaltige Verkehrspolitik der verkehrsbedingte Ressourcen- und Energieverbrauch nicht automatisch dem Wirtschaftswachstum folgt. Entwicklungen der vergangenen zwei Jahrzehnte im Energiesektor zeigen, dass eine solche Strategie gelingen kann.

Auf den Verkehrsbereich übertragen, sind hierfür ein Bündel von Maßnahmen erforderlich. Die wesentlichen Ansatzpunkte sind dabei:

- Verbesserung des Wirkungsgrades der Transportprozesse und damit eine Abschwächung der Fahrleistungen (u. a. höhere Auslastung der Fahrzeuge, Optimierung der Fahrzeuggröße, effizientere Routenwahl);
- Substitution von physischem Verkehr durch Telekommunikation, u. a. Telearbeit, Telekonferenzen, Teleshopping, Telebanking und Teleservice;
- Verkehrseinsparungen durch Veränderung der Siedlungsstruktur (Wohnung/Arbeiten) und der Standorte von Produktions- und Handelsbetrieben;
- Förderung verkehrssparender Strukturen industrieller Produktions- und Absatzprozesse.

Bei Umsetzung der politischen Entscheidungen steht dabei die ordnungspolitische Leitlinie im Vordergrund, wonach die Steuerungsmechanismen des Marktes bei fairen und vergleichbaren Wettbewerbsbedingungen für alle Verkehrsträger zu nutzen und Anreize für eine ressourcen- und emissionsparende Verkehrsabwicklung im Güter- wie im Personenverkehr zu schaffen sind.

Im Ergebnis müssen alle Verkehrsträger in ein funktionierendes Gesamtverkehrssystem integriert und durch eine Optimierung der Schnittstellen stärker miteinander verknüpft werden. Güterverkehrszentren, Umschlaganlagen des Kombinierten Verkehrs, See- und Binnenhäfen sowie Flughäfen müssen in ihrer Infrastruktur so gestaltet sein, dass ein Wechsel der Verkehrsmittel problemlos erfolgen kann. Ziel der Bundesregierung ist deshalb eine integrierte Verkehrsplanung, die alle Verkehrsmittel, Verkehrszwecke und Planungsebenen in den Blick nehmen muss.

Eine maßgeschneiderte Infrastruktur stellt die wichtigste Voraussetzung für eine effiziente Arbeitsteilung in einem Mobilitätsverbund aller Verkehrsträger dar.

Darüber hinaus verfolgt die Bundesregierung mit ihrem ab 2003 geplanten Anti-Stau-Programm das Ziel, den für Umwelt und Wirtschaft schädlichen Staus bei der Verkehrsinfrastruktur gezielt entgegenzuwirken. Alleine im Straßenverkehrsbereich werden dann auf einer Länge von rund 250 km Lücken geschlossen und Autobahnen verbreitert, damit die umweltschädlichen Staus vermieden werden.

Unverzichtbar für eine nachhaltig umweltgerechte Mobilitätssicherung sind auch weiterhin Neuerungen in der Fahrzeug- und Kraftstofftechnologie. Die Bundesregierung unterstützt mit ökonomischen Anreizen für energie- und umweltschonendes Verhalten im Verkehr solche Entwicklung von Industrie und Wirtschaft.

Neben den technischen Möglichkeiten zur CO<sub>2</sub>-Reduzierung im Luftfahrtbereich, die unter anderem auch über eine von der EU-Kommission vorgeschlagene mögliche Vereinbarung mit der Industrie realisiert werden können, sieht die Bundesregierung einen Erfolg versprechenden Ansatz insbesondere in marktconformen ökonomischen Instrumenten, die emissionsbezogen einen Marktdruck auf effizienteres Verhalten der Luftfahrtteilnehmer ausüben. Diese Maßnahmen müssen jedoch wegen der Internationalität der Luftfahrt auch international vereinbart werden, um überhaupt eine spürbare Wirkung erzielen zu können. Die Bundesregierung arbeitet in diesem Sinne aktiv in den zuständigen Gremien der ICAO an Lösungen mit. Die Europäische Kommission schlägt in ihrer Mitteilung „Luftverkehr und Umwelt“ ebenfalls diesen Weg vor, der im Rat von allen Mitgliedstaaten begrüßt wurde. Die Bundesregierung wird dieses Aktionsprogramm der Kommission ausdrücklich unterstützen.

Das Bündel an ökonomischen Lenkungsinstrumenten reicht von einem Abbau steuerlicher Begünstigungen des Flugverkehrs, wie etwa der Befreiung von der Mineralölsteuer auf Kerosin, über eine Ausweitung des Anreizsystems zum Einsatz umweltfreundlicher Flugzeuge durch emissionsabhängige Landeentgelte bis zu einer Differenzierung der Gebühren- oder Entgeltbemessung in der Luftfahrt nach Schadstoffausstoß. Die Bundesregierung drängt dahin gehend auf europäischer und internationaler Ebene nachdrücklich auf die schnelle Entwicklung von wettbewerbskonformen Regelungen. Als ersten vorgezogenen Schritt wird sie die Einführung emissionsdifferenzierender Landeentgelte auf deutschen Flughäfen betreiben.

Ein hohes Optimierungspotenzial liegt darüber hinaus in der Verbesserung der Verspätungssituation im Luftverkehr. Allein die Vermeidung von Warteschleifen durch eine Modernisierung der Flugsicherungssysteme würde nach einem Bericht des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) eine Senkung des Treibstoffverbrauchs zwischen 6 und 12 % ermöglichen. Eine Optimierung der Europäischen Flugsicherung würde daher automatisch zu einer gravierenden Verminderung des Treibstoffverbrauchs und damit zu einer deutlichen Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen führen. Die Bundesregierung setzt sich mit allen Nachdruck für eine Modernisierung und Restrukturierung der Europäischen Flugsicherung ein.

Ein Allheilmittel im Verkehrsbereich gibt es für eine umweltverträgliche und ressourcenschonende Mobilität auch künftig nicht. Die Bundesregierung setzt deshalb auf ein breit gefächertes Maßnahmenpaket, das alle Bereiche der Verkehrspolitik einbezieht und sämtliche Verkehrsträger und ihre Infrastrukturen umfasst. Die Wirksamkeit der bereits realisierten sowie der beabsichtigten Maßnahmen mit Blick auf die Reduzierung klimarelevanter Emissionen setzt jedoch einen „langen Atem“ voraus. Wie die Prognosen zeigen, werden die eingesetzten Instrumente



im Verkehrsbereich – wenn auch nicht kurzfristig – so doch mittelfristig zu einem spürbaren Rückgang der CO<sub>2</sub>-Emissionen auch im Verkehrsbereich führen. Die Anstrengungen zum Schutz des Klimas dürfen jedoch nicht nachlassen. Hierzu ist ein wirksames „Monitoring“ unerlässlich, das die Auswirkungen des Verkehrs auf die Umwelt dokumentiert und eine belastbare Basis für weitere Entscheidungen darstellt. Die Verantwortung für einen nachhaltigen Klimaschutz im Verkehr liegt nicht allein bei der Bundesregierung. Der Erfolg der Maßnahmen hängt insbesondere vom Umweltbewusstsein und den individuellen Entscheidungen der am Verkehr Beteiligten ab.

### **VII.3 Bericht des Arbeitskreises III „Gebäudebereich“ – Federführung: Bundesministerium für Verkehr, Bauen und Wohnungswesen**

#### **Fünfter Bericht des Arbeitskreises III „Gebäudebereich“ der Interministeriellen Arbeitsgruppe „CO<sub>2</sub>-Reduktion“ (IMA „CO<sub>2</sub>-Reduktion“)**

##### **1. Einleitung**

Auch in dem zurückliegenden Zeitraum seit der Verabschiedung des 4. IMA-Berichts im November 1997 wurden wichtige Maßnahmen zur CO<sub>2</sub>-Minderung im Gebäudebereich umgesetzt. Hierzu zählen u. a. die Aufstockung des CO<sub>2</sub>-Minderungsprogramms, die Initiierung des 100 000-Dächer-Solarstrom-Programms und die Gestaltung eines neuen und erheblich ausgeweiteten Marktanzreizprogramms für erneuerbare Energien.

Dem Gebäudebereich kommt unverändert eine entscheidende Bedeutung bei der Verwirklichung des CO<sub>2</sub>-Minderungsziels bis zum Jahr 2005 zu. Etwa ein Drittel der CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland resultieren aus der Nutzung von Gebäuden.

Wie Gutachten namhafter Forschungsinstitute (u. a. „Politiksznarien für den Klimaschutz II“ des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung, DIW) zeigen, reichen die in den vergangenen Jahren ergriffenen Maßnahmen wie beispielsweise die Wärmeschutzverordnung nicht aus, um signifikante Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparungen zu bewirken.

Im Bereich der Wohngebäude ist sogar ein Anstieg der CO<sub>2</sub>-Emissionen (plus 6 % zwischen 1990 und 1998) zu verzeichnen. Er konnte aufgrund der Neubautätigkeit und des damit verbundenen Zuwachses an zu beheizender Fläche trotz aller Anstrengungen nicht vermieden werden.

Auch deshalb müssen die erheblichen Minderungsreserven im Gebäudebestand viel stärker als bisher ausgeschöpft werden. In allen bisherigen IMA-Berichten wurde auf die Dringlichkeit und die erforderlichen Rahmenbe-

dingungen für durchgreifende energetische Sanierungen von Altbauten hingewiesen.

Dabei wurden auch jeweils die Zielkonflikte mit anderen wichtigen politischen Handlungsfeldern deutlich gemacht. So muss z. B. der Einsatz ökonomischer Instrumente wie Förderprogramme für Altbauten in Einklang gebracht werden mit den Bestrebungen zur Konsolidierung des Bundeshaushalts.

Deshalb wird auch weiterhin ein Maßnahmenbündel verfolgt, dass auf einen ausgewogenen Einsatz ordnungsrechtlicher und ökonomischer Instrumente sowie gezielte Öffentlichkeitsarbeit gerichtet ist.

Einzelheiten zu den vorgenannten Aspekten wurden bereits in den vorangegangenen Berichten ausführlich dargestellt. Sie werden in diesem fünften Bericht nur insoweit aufgegriffen, als es aus Gründen neuer Erkenntnisse unverzichtbar erscheint.

##### **2. Bisher umgesetzte Maßnahmen**

###### **2.1 Monetäre Förderung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparung in Wohngebäuden**

Bei der Modernisierung des Wohnungsbestandes und Förderung der Energieeinsparung in Wohngebäuden gewährt der Bund steuerliche Abschreibungsmöglichkeiten und Zulagen an selbstnutzende Wohneigentümer und Investoren, gibt Finanzhilfen an die Länder und setzt zinsverbilligte Kredite ein.

###### **2.1.1 Kredit- und Zuschussprogramme**

- Wohnraum-Modernisierungsprogramm für die neuen Bundesländer (Durchführung und Eigenbeteiligung Kreditanstalt für Wiederaufbau, KfW)
- CO<sub>2</sub>-Minderungsprogramm für die alten Bundesländer, teilweise auch in den neuen Ländern, (Durchführung und Eigenbeteiligung KfW)
- 100 000-Dächer-Solarstrom-Programm (Durchführung und Eigenbeteiligung KfW)
- Marktanzreizprogramm zur Förderung der Nutzung erneuerbarer Energien (Durchführung Bundesamt für Wirtschaft, BAW, und in Teilen KfW)

###### **2.1.1.1 Wohnraum-Modernisierungsprogramm I**

Das Programm gehört zu den besonders erfolgreichen Maßnahmen des Bundes zur Sanierung des Wohnungsbestandes in den neuen Ländern. Mit einer Darlehenssumme von insgesamt 79,4 Mrd. DM wurden seit 1990 bis Januar 2000 vor allem die Modernisierung und Instandsetzung des Wohnungsbestandes und die Schaffung neuer Mietwohnungen im Gebäudebestand gefördert. Die Kosten des im Januar 2000 ausgelaufenen Programms in Höhe von fast 14 Mrd. DM bis 2010 trägt allein der Bund.

Seit Programmstart wurden mit Mitteln des Programms rd. 3,53 Mio. Wohnungen modernisiert, teilmodernisiert oder instand gesetzt sowie die Schaffung von 107 000 neuen Wohnungen mitfinanziert. Fast 90 % der Kredite wurden für Maßnahmen der Energieeinsparung und der Instandsetzung' zugesagt – zahlenmäßig haben hierbei Ein- und Zweifamilienhäuser den größten Anteil.

Besonders hervorzuheben ist, dass das Programm gleichermaßen alle Wohneigentümer erreichte, die privaten Haushalte ebenso wie die Wohnungsunternehmen, die Wohnungsgenossenschaften und die Gebietskörperschaften.

### 2.1.1.2 CO<sub>2</sub>-Minderungsprogramm

Aus dem CO<sub>2</sub>-Minderungsprogramm erhielten bis Januar 2000 ausschließlich Darlehensnehmer in den älteren Ländern zinsverbilligte Kredite zur energetischen Sanierung von bestehenden Wohngebäuden. Gefördert wurden bis Ende 1999 Energiesparmaßnahmen an 321 000 Wohnungen und insgesamt Investitionen in Höhe von 21,2 Mrd. DM angestoßen. Nach Einschätzung der Begleitforschung wird sich der Netto-CO<sub>2</sub>-Ausstoß um jährlich 600 000 t verringern. Seit Januar 2000 können diese Mittel auch für den Wohnungsbestand in den neuen Ländern in Anspruch genommen werden.

Darüber hinaus wurden im gesamten Bundesgebiet von Februar 1998 bis zum 30. Juni 1999 insgesamt fast 40 000 Niedrigenergiehäuser mit einem Darlehensvolumen von 3,4 Mrd. DM mitfinanziert. Seit Juli 1999 ist die Förderung auf so genannte „Passivhäuser“ umgestellt, seitdem wurden 500 Häuser mit rd. 36 Mio. DM gefördert.

Einen dritten Programmschwerpunkt bilden Darlehen für Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien, diese werden ebenso für Antragsteller im gesamten Bundesgebiet zur Verfügung gestellt.

Das ursprünglich für eine Reichweite bis in das Jahr 2000 vorgesehene Darlehensvolumen von 5 Mrd. DM war wegen der regen Inanspruchnahme bereits im Juni 1999 ausgeschöpft. Die KfW hatte deshalb für 1999 eine Aufstockung um rd. 2,8 Mrd. DM vorgenommen, und für das Jahr 2000 weitere Darlehensmittel in Höhe von rd. 4 Mrd. DM bereitgestellt.

### 2.1.1.3 100 000-Dächer-Solarstrom-Programm

Das 100 000-Dächer-Solarstrom-Programm dient der langfristigen Finanzierung von Investitionen in die Errichtung von Photovoltaik-Anlagen zu einem attraktiven Zinssatz. Gefördert wird die Errichtung und Erweiterung von Photovoltaikanlagen auf baulichen Flächen ab einer neu installierten Spitzenleistung von ca. 1 kWp. Antragsberechtigt sind Privatpersonen, freiberuflich Tätige sowie kleine und mittlere Unternehmen (Ausnahmen sind in begründeten Fällen möglich).

Seit Programmstart Anfang 1999 bis Ende September 2000 wurden über 10 000 Darlehen mit einem Volumen von rd. 560 Mio. DM zugesagt.

### 2.1.1.4 Marktanzreizprogramm zur Förderung der Nutzung erneuerbarer Energien

Im Rahmen des neuen Programms, das seit 1. September 1999 in Kraft ist, können u. a. Solarkollektoranlagen zur Warmwasserbereitung, Anlagen zur Verfeuerung fester Biomasse zur Wärme- und kombinierten Wärme- und Stromerzeugung, Biogasanlagen, kleine Wasserkraftwerke, Wärmepumpenanlagen, Anlagen zur Nutzung der Tiefengeothermie, Photovoltaikanlagen für Schulen (Programmteil „Sonne in der Schule“) und Maßnahmen zur Energieeinsparung an Gebäuden in Kombination mit der Errichtung von Solarkollektoranlagen oder Wärmepumpenanlagen gefördert werden. Antragsberechtigt sind Privatpersonen, freiberuflich Tätige sowie kleine und mittlere Unternehmen. Bei kleineren Anlagen gewährt das Bundesamt für Wirtschaft Zuschüsse, für größere Anlagen werden verbilligte Kredite über die Kreditanstalt für Wiederaufbau ausgereicht.

Seit Programmstart bis September 2000 wurden Zuschüsse von rd. 200 Mio. DM für rd. 54 000 Anträge bewilligt.

### 2.1.2 Eigenheimzulagengesetz

Nach dem Eigenheimzulagengesetz und im Rahmen der dafür geltenden Einkommensgrenzen wird für den Einbau von fortschrittlichen energieeinsparenden Techniken wie z. B. Wärmepumpen, Solar- oder Wärmerückgewinnungsanlagen – vor Bezug – eine zusätzliche Förderung von 2 % der Kosten, höchstens jedoch 500 DM je Jahr über acht Jahre gewährt. Der Neubau oder der Erwerb im Jahr der Fertigstellung eines Niedrigenergiehauses, das die Anforderungen der Wärmeschutzverordnung 1994 um mindestens 25 % beim Jahres-Heizwärmebedarf unterschreitet, wird zusätzlich mit 400 DM je Jahr über acht Jahre gefördert.

Nach dem ursprünglich vorgesehenen Auslaufen dieses Förderinstruments zum 31. Dezember 1998 wurde die Geltung der Zulagenregelung bis Ende 2000 verlängert. Die in Vorbereitung befindliche nochmalige Verlängerung der „Öko-Zulagen“ bis zum Inkrafttreten der Energieeinsparverordnung (EnEV) soll kontinuierlich den Übergang zur EnEV, die entsprechende Standards gesetzlich vorschreiben wird, förderpolitisch begleiten.

Im Jahr 1998, dem Zeitraum der jüngsten Erhebung, wurden mit der „Öko-Zulage“ für den Einbau neuer Techniken insgesamt rund 25 000 Wohnungen mit einem Fördervolumen in Höhe von 6 Mio. DM begünstigt, beim Niedrigenergiehaus 52 000 Einheiten mit einem Volumen von 20 Mio. DM.

### 2.1.3 Investitionszulage

Angesichts des weiterhin bestehenden Nachholbedarfs im Wohnungssektor der neuen Länder (ohne Berlin-West) wurde im Anschluss an das Ende 1998 auslaufende Fördergebietsgesetz, das Wohnungsbauinvestoren hohe Abschreibungsrechte einräumte, die Investitionszulage eingeführt, deren Höhe unabhängig vom Steuersatz ist.

Die Förderung im Mietwohnungsbestand (Wohnungen, die bis 31. Dezember 1990 fertig gestellt wurden) beträgt 15 % bis zur Höchstbemessungsgrenze von 1 200 DM/m<sup>2</sup> Wohnfläche, bei einem Selbstbehalt von 5 000 DM. Die Förderung wird bis zum 31. Dezember 2004 gewährt.

Für Erhaltungsaufwand und nachträgliche Herstellungskosten bei selbstgenutztem Wohneigentum beträgt die Förderung bei 5 000 DM Selbstbehalt 15 % von bis zu 40 000 DM Modernisierungsaufwendungen, im Gesamtförderzeitraum also maximal 6 000 DM Investitionszulage. Gefördert werden entsprechende Maßnahmen, die bis Ende 2004 durchgeführt werden.

Bei der Förderung des Wohnungsneubaus werden Investitionszulagen nur für Bauvorhaben in den Innenstädten gewährt. Damit wird neben dem städtebaulichen bewusst ein umweltpolitisches Signal gesetzt. Wohnen in den Innenstädten leistet einen wichtigen Beitrag zur Reduzierung des Verkehrsaufkommens. Zudem wird in Städten in der Regel flächensparender gebaut, sodass überflüssige Versiegelungen vermieden werden. Die Höhe der Förderung beträgt 10 % bei einer Höchstbemessungsgrenze für Anschaffungs-/Herstellungskosten von 4 000 DM/m<sup>2</sup> und bei einem Selbstbehalt von 5 000 DM. Gefördert werden entsprechende Maßnahmen, die bis 2001 durchgeführt werden.

Die Zulage mindert nicht die Bemessungsgrundlage der regulären Abschreibungen.

### 2.1.4 Sonstige steuerliche Berücksichtigung bei vermietetem Wohnraum

Steuerrechtlich handelt es sich bei Energieeinsparmaßnahmen (z. B. Wärmedämmmaßnahmen, Modernisierung von Heizungsanlagen) oft um Erhaltungsaufwand, der nach dem Einkommensteuergesetz als Werbungskosten/Betriebsausgaben von entsprechenden Mieteinnahmen sofort abgezogen werden kann.

### 2.1.5 Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)

Mit dem Erneuerbare-Energien-Gesetz, das zum 1. April 2000 in Kraft getreten ist, können sich zusätzliche Anreize für die Nutzung erneuerbarer Energien auch im Gebäudereich ergeben. Die Solarstromvergütung von derzeit 0,99 DM pro kWh macht die Errichtung von Photovoltaikanlagen auf Dächern interessant, kleinere Biomasseanlagen zur kombinierten Wärme- und Stromerzeugung, die im EEG mit 0,20 DM pro kWh (bis 500 kW installierte Leistung) berücksichtigt sind, können auch zur Versor-

gung von Mehrfamilienhäusern und großen Gebäuden geeignet sein.

### 2.2 Modernisierung im Rahmen der Förderprogramme zum Sozialen Wohnungsbau

Die Fördermaßnahmen des sozialen Wohnungsbaus leisten ebenfalls einen Beitrag zum energiegerechten Bauen. Dies gilt nicht nur für den Wohnungsneubau, sondern vor allem auch für die Erneuerung vorhandener Bestände, die gegenwärtig wachsende Bedeutung gewinnen. Mit Mitteln des sozialen Wohnungsbaus können auch Maßnahmen zur Wohnraummodernisierung und Energieeinsparung gefördert werden, wenn an dem geförderten Wohnraum Belegungsrechte für Sozialmieter geschaffen werden (§ 17 a des Zweiten Wohnungsbaugesetzes).

Angesichts des großen Nachholbedarfs im Gebäudebestand sind zusätzliche Mittel für ökologische Maßnahmen im Wohnungsbestand unablässig. Damit könnten beispielsweise Belegungsrechte für ehemalige oder noch gebundene Sozialwohnungen gewonnen oder verlängert werden, die in den Fünfziger- und Sechzigerjahren gebaut wurden und dringend unter ökologischen Kriterien modernisiert werden müssten. Die Mieten könnten so auch nach der Modernisierung auf einem sozialverträglichen Niveau gehalten, ökologische und soziale Aspekte eng verzahnt und ein zusätzlicher Beitrag zur CO<sub>2</sub>-Minderung geleistet werden.

In den neuen Ländern können die Mittel auch ohne Schaffung von Belegungsrechten umfassend für Modernisierungen und zusätzlich auch für Instandsetzungen eingesetzt werden. Damit werden die Fördermaßnahmen des KfW-Wohnraum-Modernisierungsprogramms ergänzt. Im Rahmen der Reform des Wohnungsbaurechts wird zudem geprüft, inwieweit ökologische Belange, beispielsweise bei der Förderung, stärker berücksichtigt werden können.

### 2.3 Informations- und Beratungsangebote

Die Bundesministerien für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit sowie Wirtschaft und Technologie haben 1999 Broschüren über neue Förderprogramme zur stärkeren Nutzung erneuerbarer Energien veröffentlicht. Darin wurde unter anderem über das Marktanzreizprogramm für erneuerbare Energien, das 100 000-Dächer-Solarstromprogramm zur Solarenergienutzung in kirchlichen und schulischen Einrichtungen, die Aktivitäten des Bundes zum Umwelt-Audit und zur Unterstützung kleiner und mittlerer Unternehmen (KMU) sowie Programme der Europäischen Union wie ALTERNER II, SAVE II und das 5. Forschungsprogramm informiert. Die Broschüren fanden rege Nachfrage.

Im Auftrag des Umweltbundesamtes wurde durch das Wuppertal-Institut eine Studie über Energiespar-Contracting in den Bereichen Industrie, öffentliche Verwaltung und Krankenhäuser durchgeführt und die dort erschließbaren erheblichen Energie- und Kosteneinsparpotenziale aufgezeigt.

Im Rahmen des Umweltforschungsplanes wird ein Ratgeber erarbeitet, der insbesondere Entscheidungsträger in öffentlichen Liegenschaften stärker zur Durchführung des Energiespar-Contracting motivieren soll. Er wird u. a. Kosteneinsparpotenziale aufzeigen, Gewinne für die Volkswirtschaft und Potenziale für zusätzliche Arbeitsplätze darstellen, erfolgreiche Contracting-Projekte vorstellen und Argumente für das Contracting liefern. Der Ratgeber soll noch im III. Quartal 2000 veröffentlicht werden.

## **2.4 CO<sub>2</sub>-Minderung in Bundesliegenschaften**

### **2.4.1 Umzugsbedingte Bauvorhaben in Berlin**

Alle Planungen in Berlin richten sich nach einem anspruchsvollen Konzept zur CO<sub>2</sub>-Minderung. Ein Jahr vor Abschluss der umzugsbedingten Bundesbaumaßnahmen werden die deutlichen Erfolge dieses Konzepts sichtbar.

In den Neubauten liegt der geplante Heizwärmebedarf um 20 bis 50 % unter den Forderungen der Wärmeschutzverordnung. In den herzurichtenden Gebäuden wird der Bedarf zum Istzustand um mindestens 40 % abgesenkt. Zur Stromeinsparung werden u. a. umfassende Maßnahmen zur Tageslichtnutzung, energieeffiziente Beleuchtungssysteme sowie vorwiegend natürliche Lüftungseinrichtungen eingesetzt. Soweit der Einsatz von Klimaanlage wegen spezieller Anforderungen an die Raumnutzung unverzichtbar ist, werden diese soweit wie möglich mit regenerativen Energien oder Abwärme betrieben.

Für die Parlaments- und Regierungsbauten im Spreebogen einschließlich Bundeskanzleramt steht mit dezentralen, pflanzenölbefeuerten Blockheizkraftwerken, Einbeziehung zweier voneinander unabhängiger, saisonaler Aquifer-Energiespeicher sowie modernster, besonders energieeffizienter Heizungs- und Klimatechnik ein innovatives Energieversorgungskonzept vor Abschluss der Umsetzung. Der Deckungsanteil regenerativer Quellen erreicht 80 %.

Insgesamt beträgt die Kapazität aller im Spreebogen errichteten Blockheizkraftwerke 4 MWel, das sind ca. 5 % der elektrischen Leistung der bisherigen Blockheizkraftwerke in Berlin.

Durch gezielte Förderung von aktiven solaren Anlagensystemen, befinden sich etwa 10 000 m<sup>2</sup> Photovoltaik und 800 m<sup>2</sup> Solarkollektoren in der Planung und Realisierung. Mit den Photovoltaikanlagen auf den Bundesbauten wird sich die in Berlin bestehende installierte Kapazität etwa verdoppeln. Bereits fertig gestellt sind die Anlagen auf dem Bundespräsidialamt (380 m<sup>2</sup>), dem Bundeswirtschaftsministerium (ca. 1 070 m<sup>2</sup>) und dem Reichstagsgebäude (ca. 310 m<sup>2</sup>).

Alle Gebäude, die umzugsbedingt neu errichtet oder saniert werden, erhalten hochmoderne Gebäudeautomati-

onstechnik, die eine Voraussetzung für den Einsatz umfassender Energie-Management-Programme ist.

### **2.4.2 Energiespar-Contracting**

Das Energiespar-Contracting stellt in vielen Bereichen noch immer eine vor allem in technischer, vertraglicher und haushaltsrechtlicher Hinsicht ungewohnte und komplexe Maßnahme dar. Eine intensive fachliche Begleitung ist daher unerlässlich, u. a. für die Beratung bzw. Überzeugung der häufig zurückhaltenden Nutzer.

Das Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen hat dafür spezielle Arbeitshilfen erarbeiten lassen. Diese Arbeitshilfen wurden 1999 unter dem Titel „Leitfaden Energiespar-Contracting“ veröffentlicht. Wesentlicher Bestandteil sind Richtlinien für die Ausschreibung und Vergabe des Energiespar-Contracting. Damit steht ein modernes Instrument zur Verfügung, um Liegenschaften der öffentlichen Hand, vor allem die des Bundes, im Rahmen europaweiter Ausschreibungen dem Contracting-Markt anzubieten.

Die rd. 100 zivilen Liegenschaften des Bundes, die aufgrund der Höhe der jährlichen Energiekosten für Contracting-Anbieter von Interesse sein dürften, werden gegenwärtig auf ihre konkrete Eignung für das Contracting untersucht.

In mehreren Fällen sind Ausschreibungsverfahren eingeleitet oder bereits Verträge abgeschlossen worden. Dazu zählt insbesondere das Pilotprojekt Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) in Braunschweig.

## **3. Zusätzliche Maßnahmen im Gebäudebereich**

### **3.1 Anreize für Energiesparmaßnahmen im Gebäudebestand**

Nach übereinstimmender Auffassung der Sachverständigen verfügt der Gebäudebestand über erhebliche technische Minderungspotenziale. Zum Teil Potenziale durch ordnungsrechtliche Maßnahmen wie Nachrüstverpflichtungen erschließbar sein. Entsprechende Vorschriften sind in der Energieeinsparverordnung vorgesehen.

Im Bereich private Haushalte und Gebäudebereich orientieren sich die Arbeiten an einem zusätzlichen Minderungspotenzial bis zum Jahre 2005 in Höhe von 18 bis 25 Mio./a, um die identifizierte Minderungslücke von rund 50 bis 70 Mio.t/a zu schließen.

Auf den CO<sub>2</sub>-Ausstoß der Altbauten entfällt hiervon bis zum Jahr 2005 ein Minderungsbeitrag von rund 13–20 Mio.

Die spezifischen Investitionsausgaben der CO<sub>2</sub>-Minderung betragen etwa 4 bis 5 DM/kg CO<sub>2</sub> (Prof. Kleemann, Forschungszentrum Jülich). Nur etwa ein Drittel der da-

raus resultierenden jährlichen Kosten würde sich nach dieser Studie durch Einsparungen bei den Heizenergiekosten refinanzieren, d. h. die Maßnahmen wären in der überwiegenden Zahl der Fälle unrentierlich. Notwendig ist deswegen – trotz der sparsamen Haushaltsführung des Bundes – den Investoren Anreize für Energiesparmaßnahmen zu bieten. Nach der in dieser Studie geäußerten Auffassung müssten mindestens ein Drittel der unrentierlichen Kosten durch staatliche Hilfen finanziert werden.

In diesem Zusammenhang sind folgende Fördermaßnahmen geplant bzw. bereits realisiert oder werden geprüft:

Im Februar 2000 ist als Anschlussprogramm zum KfW-Wohnraum-Modernisierungsprogramm I das Programm II für den Bereich der neuen Länder in Kraft getreten. Das neue Programm ist auf solche Gebäude beschränkt, die aus wohnungswirtschaftlichen und städtebaulichen Gründen saniert werden sollen und bei denen regelmäßig besonders kostenintensive Modernisierungs- und Instandsetzungsmaßnahmen auftreten. Energiesparinvestitionen werden mit gefördert. In den Jahren 2000 bis 2002 können Darlehen mit einem Gesamtvolumen von rd. 10 Mrd. DM zugesagt werden.

Zur Förderung von Bestandsinvestitionen in den alten Ländern hat die KfW das CO<sub>2</sub>-Minderungsprogramm für das Jahr 2000 verlängert. Darüber hinaus stellt die KfW seit Januar 2000 für energiesparende Sanierungsmaßnahmen an bestehenden Gebäuden in den neuen Ländern, die durch das Wohnraum-Modernisierungs-Programm II nicht erfasst werden (im Wesentlichen Ein- und Zweifamilienhäuser sowie Gebäude des industriellen Wohnungsbaus mit bis zu 8 Geschossen), aus dem Programm Darlehen mit einem Volumen von rd. 2 Mrd. DM bereit.

Zusätzlich hat die Bundesregierung ein Förderprogramm beschlossen, mit dem umfassendere Sanierungsmaßnahmen initiiert werden sollen, mit denen sich an energetisch ungünstigen Gebäuden besonders hohe Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparungen erzielen lassen. Der zur Verwirklichung des Klimaschutzziels der Bundesregierung erforderliche Beitrag eines „Klimaschutzprogramms für den Gebäudebestand“ im Umfang von zusätzlichen 5 bis 7 Mio. t CO<sub>2</sub> erfordert die Bereitstellung von jährlich 400 Mio. DM an die Kreditanstalt für Wiederaufbau für Zinsverbilligungen von Krediten zunächst für drei Jahre und die Fortführung dieses Programms über das Jahr 2003 hinaus<sup>43</sup>. Daneben sind die bestehenden Förderungsmöglichkeiten des Bundes (KfW-CO<sub>2</sub>-Minderungsprogramm, KfW-Wohnraummodernisierungsprogramm, Marktanzreizprogramm zugunsten erneuerbarer Energien) sowie die Öko-Zulage nach dem Eigenheimzulagegesetz zu überprüfen und ggf. zu modifizieren. Die Bundesregierung bittet die Kreditanstalt für Wiederaufbau in Frankfurt am Main, das bisherige CO<sub>2</sub>-Minderungsprogramm nachfragegerecht um mindestens fünf Jahre zu verlängern.

<sup>43</sup> Mittel aus den Zinsersparnissen, die sich aus der Versteigerung der UMTS-Lizenzen ergeben.

Die zusätzliche Einführung einer Öko-Zulage zur Förderung von Investitionen im Gebäudebestand nach Inkrafttreten der EnEV wird derzeit geprüft.

Darüber hinaus wäre beispielsweise eine zeitlich begrenzte Grundsteuerbefreiung für Hausbesitzer, die in ökologische Maßnahmen investieren, denkbar. Die Befreiung sollte jedoch auf das Gebäude beschränkt sein. Vorbild wäre die inzwischen ausgelaufene Grundsteuervergünstigung nach dem II. Wohnungsbaugesetz.

### 3.2 Energieeinsparverordnung (EnEV)

In dieser Verordnung werden die bisher geltenden Anforderungen der Wärmeschutzverordnung und der Heizungsanlagen-Verordnung zusammengefasst und modernisiert. Die EnEV soll gewährleisten, dass künftige Neubauten im Schnitt 30 % weniger Heizenergie benötigen als heute. Damit wird das „Niedrigenergiehaus“ oder „7-Liter-Haus“ (Heizenergiebedarf: 7 Liter Heizöl pro Quadratmeter Wohnfläche und Jahr) zum Standard im Neubaubereich.

Mit der EnEV soll – der europäisch harmonisierten Normung folgend – zugleich die Berechnung des Wärme- und Energiebedarfs auf eine neue Grundlage gestellt werden. Bislang wurde allein auf den Heizwärmebedarf abgestellt ohne dabei zu berücksichtigen, wie diese Wärme erzeugt wird. In Zukunft soll nun die Orientierung am Primärenergiebedarf erfolgen, der für Beheizung und Warmwasseraufbereitung tatsächlich aufgebracht werden muss. So kann dann, anders als bisher, die Effizienz der Heizungsanlage Berücksichtigung finden.

Außerdem wird künftig nicht mehr nur der passiven Solarenergienutzung Rechnung getragen, auch die aktive Nutzung regenerativer Energien wird durch den Verordnungsentwurf begünstigt. Wer zum Beispiel Solarkollektoren zur Warmwasserbereitung einsetzt, kann dafür in einem gewissen Umfang – oberhalb eines Mindeststandards – bei der Wärmedämmung sparen. Die EnEV eröffnet und nutzt damit neue Einsparpotenziale bei größtmöglicher Entwurfsfreiheit für den Neubaubereich.

Auch die Anforderungen an Altbauten sollen angehoben werden. Dabei soll der Schwerpunkt weiterhin auf energetischen Verbesserungen liegen, die mit ohnehin geplanten Modernisierungsmaßnahmen wirtschaftlich durchgeführt werden können. Die Anforderungen der EnEV greifen also dann, wenn Teile des Gebäudes, zum Beispiel Dach oder Fenster, erneuert werden oder wenn an ein Gebäude angebaut wird. Nachrüstungsverpflichtungen wird es nur in einem begrenzten Umfang geben, und zwar insbesondere im Bereich der Heizungstechnik. So sollen vor 1978 eingebaute Heizkessel bis zum Jahr 2005 erneuert werden. Des Weiteren soll die Einführung von Energieverbrauchszahlen auf freiwilliger Basis dafür sorgen, dass energetisch ungünstige Gebäude künftig schneller erkannt und verbessert werden können. In diesem Zusammenhang prüft die Bundesregierung, ob die Einführung

von Energieverbrauchskennwerten in absehbarer Zeit verbindlicher gestaltet werden kann.

Die Anforderungen der EnEV sind generell wirtschaftlich vertretbar und mit vertretbarem technischen Aufwand zu erfüllen.

Die federführenden Ministerien (Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (BMVBW) und Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi)) haben noch im Jahre 1999 einen Referentenentwurf vorgelegt und dazu die beteiligten Kreise angehört. Im Lichte dieser Anhörungen wird der Entwurf überarbeitet und nach Beschluss durch das Bundeskabinett dem Bundesrat zugeleitet, dessen Zustimmung erforderlich ist. Wenn diese vorliegt, sind auch noch die europäischen Partner zu beteiligen; die damit verbundene Stillhaltefrist beträgt in der Regel sechs Monate. Erst nach Ablauf dieser Frist kann die Verordnung endgültig beschlossen und verkündet werden. Sie soll sechs Monate nach ihrer Verkündung in Kraft treten.

### 3.3 Ausbau einer unabhängigen Energieberatung

Mit der Energieeinsparverordnung wird das Ordnungsrecht für das CO<sub>2</sub>-Minderungsziel weiter verbessert. Allerdings können nicht alle gewünschten Potenziale der Energieeinsparung im Gebäudesektor allein durch ordnungsrechtliche Maßnahmen erschlossen werden. Im Neubausektor gibt es immer wieder Schwächen bei der vorausschauenden Planung. Darüber hinaus müssen Gebäude, die über die gesetzlichen Mindeststandards hinaus umweltgerecht geplant und erstellt werden, stärker popularisiert und bekannt gemacht werden. Es gibt eine Reihe technisch sinnvoller Maßnahmen, die auch ohne ordnungsrechtlichen Druck mit hoher Wirtschaftlichkeit durchgeführt werden können.

In einer heterogenen und unübersichtlichen Baulandschaft sind jedoch zur Einschätzung und Auswahl der richtigen Modernisierungsstrategie technische und ökonomische Kenntnisse notwendig. Gerade hier wird Hilfe und Information verschiedenster Art benötigt. Insgesamt muss die Bewusstseinslage von Eigentümer und Nutzern verbessert werden, um das energiesparende Bauen auch im Bestand stärker durchzusetzen.

Schon bisher wurden mit der vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie geförderten Vor-Ort-Beratung und der Energieberatung der Arbeitsgemeinschaft der Verbraucherverbände gute Erfolge erzielt. Doch insbesondere mit Inkrafttreten der EnEV wird zusätzlicher Beratungsbedarf in erheblichem Maße entstehen.

### 3.4 Leitfaden „Nachhaltiges Bauen bei Bundesbauten“

Die Bauaufgaben der Zukunft erfordern konsequentes ganzheitliches Denken und Handeln, bereits von den ers-

ten Planungsüberlegungen an. Nur so lassen sich weitere Qualitätssteigerungen, geringere Umweltbelastungen und Kosteneinsparungen, diese insbesondere während der Baunutzungsphase, erreichen. Das anzustrebende Ziel heißt: Nachhaltigkeit.

Dabei geht es um einen sparsamen Umgang mit den Ressourcen, insbesondere Energie, eine verstärkte Einbeziehung der Nutzungsphase (einschl. Verkehr) in eine umfassende, ganzheitliche ökonomische und ökologische Bewertung von Bauvorhaben (vgl. a. Abschlussbericht der Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des 13. Deutschen Bundestages) in Verbindung mit einem effizienten Umgang mit dem Bestand (Nutzung/Betrieb/Facility-Management) und Transparenz von Daten über den Gebäudebestand (Gebäudepass).

Wegen der besonderen Relevanz müssen zukünftig erste Planungsüberlegungen und Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen im Bauwesen, insbesondere die Nutzungs- und Betriebsphase als auch die „Nach-Nutzungsphase“ (Umnutzung/Umbau/Rückbau), einbeziehen. Für die konkrete Umsetzung bedarf es dringend geeigneter Planungsinstrumente.

Für Bundesbauten ist beabsichtigt, einen Leitfaden „Nachhaltiges Bauen bei Bundesbauten“ im Jahr 2000 als Planungshilfe einzuführen. Hinsichtlich der energetischen Belange sollen dabei die Vorgaben, die bei den umzugsbedingten Baumaßnahmen in Berlin einzuhalten waren, als Maßstab dienen. Dies betrifft auch den Einsatz eines unabhängigen Energiebeauftragten. Er soll künftig alle größeren Bauaufgaben des Bundes begleiten. Hierdurch kann der CO<sub>2</sub>-Ausstoß erheblich gesenkt werden. Die konsequente Anwendung des Leitfadens sowie der Einsatz eines Energiebeauftragten ist für die Erfüllung der Selbstverpflichtung der Bundesregierung zur CO<sub>2</sub>-Minderung in ihrem Geschäftsbereich von erheblicher Bedeutung.

### 3.5 Überprüfung des Energieeinsparungsgesetzes (EnEG)

Das EnEG, Rechtsgrundlage der Energieeinsparverordnung, wurde 1976 unter dem Eindruck der ersten Ölkrise erlassen. Vorrangiges Ziel war damals die Verringerung der Importabhängigkeit Deutschlands im Mineralölbereich. Deshalb soll geprüft werden, inwieweit das EnEG den heutigen Erfordernissen einer auch auf den Klimaschutz gerichteten Energieeinsparung genügt. Es lässt derzeit nicht zu, das Instrument Energieeinsparverordnung noch wirkungsvoller zur Ausschöpfung von CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzialen einzusetzen.

So stellt sich die Frage, ob über Energiekennzahlen für Altbauten ein wirkungsvoller marktwirtschaftlicher Anreiz zur Nachrüstung geschaffen werden könnte. Eine sinnvolle Anwendung von Energiekennzahlen setzt allerdings voraus, dass bei der Kennzahlenbildung individuelles Nutzerverhalten weitestgehend ausgeschlossen und die Kennzahlen kostengünstig bereitgestellt werden kön-

nen. Erst wenn dies geklärt ist, kann geprüft werden, ob Energiekennzahlen eine sinnvolle Maßnahme zur Energieeinsparung für den gesamten Wohnungsbestand darstellen, die Einführung wäre dann mit einer verbindlichen Vorschrift zu gewährleisten. Im EnEG sollte dann gegebenenfalls eine entsprechende Ermächtigung aufgenommen werden.

Darüber hinaus sollte dann auch

- die Berücksichtigung externer Kosten bei der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung,
- die Verhängung von Bußgeldern für Verstöße gegen bauliche Anforderungen,
- direkte Anforderungen an die Energieeffizienz einzelner Anlagenteile (z. B. Pumpen, Ventilatoren etc.),
- die Verbesserung der Vollzugsmechanismen,
- die Begrenzung des Energiebedarfs für Beleuchtung und ggfls. weitere, von der Gebäudegestaltung beeinflusste anlagentechnische Einrichtungen (z. B. Aufzüge) sowie,
- die Umsetzbarkeit von Gemeinschaftsrecht mittels ausreichender Ermächtigungen

geprüft werden.

### 3.6 Städtebauförderungsprogramm

Die städtebauliche Erhaltung und Erneuerung von Städten und Gemeinden zählt zu den gesellschaftspolitischen Kernaufgaben und ist ein zentrales Anliegen des Klimaschutzes weil sie gewachsene Strukturen erhält und stärkt, Zersiedlung vermeidet und zusätzlichen Verkehr verhindert.

Stadterneuerungsmaßnahmen vermeiden zusätzliche Versiegelungen. Sie erhalten und erneuern Gebäude, einschließlich des historischen Erbes, tragen zur Wiedernutzung von städtischen Brachen bei und fördern die Modernisierung und Instandsetzung von Gebäuden unter dem Gesichtspunkt der Energieeinsparung.

Der Bund initiiert mit seinen Finanzhilfen in Höhe von 700 Mio. DM Bauinvestitionen in Höhe von mehr als 6 Mrd. DM. Die Städtebauförderung schafft Arbeitsplätze, ist von hoher Zielgenauigkeit und hat weitreichende ökologische Wirkung. Sie ist damit ein wesentliches Instrument der Standortpolitik.

## 4. Zusammenfassung

Durch die in diesem Bericht skizzierten zusätzlichen Maßnahmen, insbesondere durch

- die Energieeinsparverordnung,
- umfassende Informations- und Aufklärungskampagnen,

- eine Fortführung und massive Verstärkung der bestehenden Investitionsanreize

kann eine CO<sub>2</sub>-Minderung in einer Größenordnung von etwa 13–20 Mio. t/a im Jahr 2005 erreicht werden. Um dieses Einsparpotenzial so weit wie möglich in den verbleibenden fünf Jahren erschließen zu können, müssen alle zusätzlichen Maßnahmen sehr zügig und konsequent umgesetzt werden.

## VII.4 Bericht des Arbeitskreises IV „Neue Technologien“ – Federführung: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

### Fünfter Bericht des Arbeitskreises IV „Neue Technologien“ der Interministeriellen Arbeitsgruppe „CO<sub>2</sub>-Reduktion“

#### 1. Überblick

Die Verpflichtung zur Reduktion der Treibhausgase gehört zu den großen Herausforderungen, denen sich Politik, Wirtschaft und Gesellschaft auch in Deutschland konstruktiv stellen müssen. Im Zuge der Klimaschutzpolitik kommt der Energiepolitik eine besonders wichtige Rolle zu. Zentrales Ziel der Bundesregierung ist dabei der Einstieg in eine langfristig subventionsfreie, zukunftsfähige Energieversorgung ohne Kernenergie. Hierzu ist es wichtig, mit Nachdruck die Entwicklung neuer Technologien voranzutreiben, die es erlauben, die benötigte Energie dauerhaft wirtschaftlich, umweltverträglich und in ausreichendem Ausmaß bereitzustellen.

Innovative Techniken sind heute zwar schon in großer Breite verfügbar, häufig allerdings noch nicht wirtschaftlich einsetzbar. Es bedarf vielfach noch großer Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen, bis solche modernen Techniken ohne öffentliche Subventionen im Markt bestehen können. Die Bundesregierung setzt in ihrer Energie-Technologiepolitik die Schwerpunkte der FuE-Förderung auf den Gebieten der

- Energieeinsparung,
- effizienteren Energieumwandlung,
- Nutzung erneuerbarer Energien.

Mit dieser Forschungsförderung trägt die Bundesregierung dazu bei, die Emission klimaschädlicher Gase nachhaltig zu senken. Darüber hinaus hat diese Politik eine klare technologiepolitische Ausrichtung: Sie bringt die Entwicklung von Hochtechnologien in Deutschland voran und verbessert die Exportchancen deutscher Unternehmen auf einem wachsenden Weltmarkt für Energietechniken. Damit sichert sie den Erhalt hochwertiger Arbeitsplätze und schafft zugleich günstige Voraussetzungen für zusätzliche Beschäftigung in besonders zukunftsträchtigen Technologiefeldern.

Neben der reinen Forschungsförderung ist die sachgerechte Aufarbeitung und die gezielte Verbreitung der FuE-Ergebnisse wichtiger Bestandteil der Strategie zur Innovation des Energiesystems. Informationsdienste wie die Bürger Information Neue Energietechniken (BINE) spielen eine bedeutende Rolle beim letztlich entscheidenden Transfer der Forschungsergebnisse in die Anwendung.

Im Zusammenhang mit der Erschließung CO<sub>2</sub>-freier Energiequellen sind schließlich noch die sehr langfristig ausgerichteten Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der kontrollierten Kernfusion zu erwähnen, die insgesamt jedoch eher der physikalischen Grundlagenforschung zuzurechnen sind.

Sachstand und Ausblick zu den einzelnen Schwerpunkten der Technologieförderung zur Verminderung von Treibhausgas-Emissionen sind in den folgenden Kapiteln beschrieben.

## 2. Energiespartechiken

### 2.1 Fernwärme

Fernwärme nimmt unter den verschiedenen Energieformen zur Raumwärme- und Brauchwasserversorgung sowie zur Bereitstellung von Prozesswärme eine Sonderstellung ein, denn sie eröffnet vielfältige Möglichkeiten der Einsparung von Primärenergie, die bei der konkurrierenden Wärmeversorgung mit Öl, Gas und Kohle so nicht gegeben sind: Fernwärme kann umweltfreundlich aus Abwärmequellen (z. B. Auskopplung aus industriellen Prozessen), aus Kraft-Wärme-Kopplung (Heizkraftwerke, Blockheizkraftwerke, Müllheizkraftwerke) sowie aus solarthermischen und geothermischen Quellen bereitgestellt werden. Fernwärme hat überdies ihre stärkste Verbreitung in Ballungszentren und trägt hier durch Emissionsminderung maßgeblich zur Entlastung der Umwelt, etwa hinsichtlich von Smog-Gefahren, bei.

Für die weitere Forschungsförderung wurde das Förderkonzept „Fernwärme 2000“ formuliert, das folgende Schwerpunkte aufweist:

- Begleitforschung für die Anwendung heutiger Technik bei bestehenden Systemen
- Auswirkungen von Tensiden zur Reibungsminderung in Fernwärme-Rohrleitungen
- Analyse weiterer Möglichkeiten zur Sanierung der Fernwärmeversorgung in den neuen Bundesländern
- neue Techniken zur beschleunigten Zielerreichung von Vorgaben der bisher erarbeiteten Energiekonzepte
- Querschnittsthemen für mittelfristige Entwicklungen
- neuartige Wärmeverteilungssysteme
- Verbesserte Anlagenausnutzung durch neue Methoden zur Betriebsoptimierung
- Kälteerzeugung mit Fernwärme

- längerfristige, neue Möglichkeiten für die Fernwärme
- Vakuum-superisolierte Fernwärmerohre
- Solarwärme-Nahwärme-Verbünde
- Optimierung der technischen Struktur von großen Fernwärmesystemen
- mobile Fernwärme, d. h. Transport von Wärme mittels spezieller Schienenfahrzeuge (mobile Wärmespeicher)

### 2.2 Solarthermie, Energieeinsparung bei Gebäuden, im Haushalt und Kleinverbrauch

Die Einsparung von Raum- und Prozesswärme in Gebäuden aller Art sowie ihre Bereitstellung durch CO<sub>2</sub>-freie Energien wie der Solarthermie gehören zu den zentralen Elementen jeder effizienten Strategie zur nachhaltigen Senkung der Emission klimaschädlicher Gase. Deshalb nimmt diese Aufgabe auch bei Forschung und Entwicklung einen wichtigen Raum ein. Dabei wird an mehreren Punkten angesetzt, und zwar für die Solarthermie mit den Förderkonzepten:

Solarthermie-2000, mit den drei Teilbereichen

- Langzeitverhalten von thermischen Solaranlagen im bundeseigenen Bereich,
- solarthermische Demonstrationsanlagen in öffentlichen Gebäuden mit Schwerpunkt in den neuen Bundesländern,
- solare Nahwärmekonzepte

sowie Solaroptimiertes Bauen mit den drei Teilkonzepten

- passive Solarsysteme und Komponenten,
- solarunterstützte Heizungs- und Lüftungssysteme,
- solaroptimierte Gebäude mit minimalem Energiebedarf

und für die breite Palette der übrigen Techniken, die auch die Reduzierung des Stromverbrauchs miteinbeziehen, durch die Förderbereiche

- energietechnische Optimierung zukünftiger Gebäude,
- energiegerechte Sanierung industriell errichteter Wohnbauten in den neuen Bundesländern,
- energetische Verbesserung der Gebäudesubstanz.

### 2.3 Techniken zur Speicherung von Wärme

Wegen der großen Bedeutung der Wärmespeichertechnik werden bei der längerfristigen saisonalen Wärmespeicherung folgende Schwerpunkte gesetzt:

- Erdbeckenspeicher,
- Aquifer- und Erdsondenspeicher,



- thermochemische Speicher, wie z. B. Zeolith/Wassersysteme.

Für die Kurzzeitspeicher haben vor allem die dynamischen Latentwärmespeicher ein sehr interessantes Entwicklungspotenzial. Weiterhin interessant sind thermochemische Speicher wie z. B. Magnesium-Hydrid-Speicher für Temperaturen zwischen 300 °C und 500 °C.

Eine dritte Art stellen die Kurzzeit-Hochtemperatur-Wärmespeicher im Temperaturbereich ab 600 bis 700 °C dar. Ihr Einsatzgebiet liegt vor allem bei industrieller Hochtemperatur-Prozesswärme. Sie könnten aber auch für Solarkraftwerke Bedeutung erlangen.

## 2.4 Erhöhung der Energieproduktivität im Industriesektor

Aufgrund der breitangelegten, kontinuierlichen Förderung durch frühere Forschungsprogramme kann die weitere Förderung auf Themen konzentriert werden, die unter mittel- bis langfristigen Gesichtspunkten als strategisch wichtig für eine erhöhte Energieproduktivität angesehen werden. Dabei gibt es unter CO<sub>2</sub>-Gesichtspunkten zwei besonders kritische Bereiche: die Prozesswärme und die mechanische Energie. Beide sind sehr stromintensiv. Einsparungen an dieser Stelle entlasten also die Stromproduktion und sind damit besonders CO<sub>2</sub>-relevant. Die Techniken, die hinter diesen beiden Aufgabengebieten stehen, sind außerordentlich heterogen. Um dennoch zu einer Konzentration in der Vorgehensweise zu kommen, wird die weitere Förderung nicht mehr branchenspezifisch orientiert, sondern es erfolgt eine Konzentration auf:

- verfahrenstechnisch vergleichbare, branchenübergreifende Prozesse, wie z. B. Trocknen, Mahlen, Trennen, Elektrolysieren,
- Schnittstellen mit anderen, modernen Simulationstechniken,
- systemanalytische Arbeiten.

## 2.5 Verkehr

Das neue Forschungsprogramm „Mobilität und Verkehr“ der Bundesregierung geht davon aus, dass Mobilität als ein grundlegendes Bedürfnis einer modernen Gesellschaft und Voraussetzung für wirtschaftlichen Erfolg nur dann gesichert werden kann, wenn sie nicht zulasten der Allgemeinheit geht und wenn die Lebensgrundlagen künftiger Generationen nicht gefährdet werden. Die künftigen Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten richten sich darauf

- die künftige Mobilität nachhaltig zu gestalten,
- die Leistungsfähigkeit, Effizienz, Sicherheit und Nutzerfreundlichkeit des künftigen Verkehrssystems zu verbessern,

- die internationale Wettbewerbsfähigkeit zu erhöhen und Arbeitsplätze in der Verkehrswirtschaft zu sichern.

Im Zusammenspiel der verschiedenen Verkehrsträger soll Mobilität gewahrt, gleichzeitig der Verkehrsaufwand und insbesondere die Verkehrsbelastungen in der Gesamtbilanz spürbar verringert und der Verkehr stärker auf umweltfreundliche ressourcensparende Verkehrsmittel verlagert werden.

Neben der Schaffung eines intelligenteren Verkehrsnetzes (Stichwort „Informatisierung“), der Vernetzung und Optimierung von Transporttechnik und -organisation zur Verlagerung von mehr Transportaufkommen von der Straße auf die Schiene, der Verkehrssicherheit, den Leitprojekten „Mobilität in Ballungsräumen“ und der Aufgabe „Mobilität besser verstehen“ spielt bei den künftigen FuE-Aktivitäten der verantwortungsvolle Umgang mit Gesundheit, Umwelt und Ressourcen eine besondere Rolle. Hierzu ist im Rahmen des neuen Forschungsprogramms „Mobilität und Verkehr“ die FuE-Förderung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung auf folgende Aufgaben gerichtet:

- Minimalemission,
- Energieeinsparung durch Optimierung konventioneller Fahrzeuge und Antriebe,
- Entwicklung alternativer Verkehrssysteme.

Die bereits angelaufenen Aktivitäten im Projekt Netzwerk „Auf dem Weg zur Minimalemission“ konzentrieren sich auf

- die Reduzierung ausgewählter Schadstoffe bei konventionellen Fahrzeugen,
- die Entwicklung alternativer Fahrzeug- und Antriebskonzepte und
- die Lärminderung im Straßen- und Schienenverkehr.

Die Forschungsaktivitäten sollen dazu beitragen,

- bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrs ab 2005 entscheidende Fortschritte im Hinblick auf eine Trendwende in Richtung Reduktion zu erreichen,
- die Ozonvorläufersubstanzen NO<sub>x</sub> und VOC sowie die Rußpartikelemissionen soweit zu senken, wie dies auch unter Berücksichtigung ökonomischer Bedingungen vertretbar ist.

Eine nachhaltige Mobilität zu erreichen, bedeutet konkret, in den nächsten zwei bis drei Jahrzehnten

- zur Einhaltung der Klimarahmenkonvention einen ausreichend großen Beitrag von Forschung und Entwicklung zur Minderung der Treibhausgasemissionen durch den Verkehr zu leisten,

- die Schadstoffemissionen von Stickoxiden, Kohlenwasserstoffen und Partikeln deutlich zu reduzieren,
- Natur und Landschaftsräume möglichst zu erhalten und dauerhaft zu schützen, soweit dies mit anderen übergeordneten Politikzielen in Einklang steht.

Die Verbesserung der Energieeffizienz in allen Bereichen des Verkehrs muss zukünftig stärker in den Vordergrund rücken. Da zumindest noch in den nächsten Jahrzehnten die erdölbasierten Kraftstoffe im Verkehr dominieren werden, ist eine äußerst rationelle Energieverwendung auch der wirksamste Klimaschutz im Hinblick auf die CO<sub>2</sub>-Problematik. Die Entwicklung der Fahrzeuge selbst ist dabei im Wesentlichen Aufgabe der Industrie. Staatlich finanzierte FuE soll dazu beitragen, die über Grenzwerte und sonstige Verordnungen hinaus erreichbaren Einsparungen technisch aufzuzeigen.

Langfristig ist die Entwicklung und Einführung von Verkehrssystemen auf der Basis regenerativer Ressourcen unumgänglich. Neben den Zwängen, die sich aus der Verfügbarkeit begrenzter Rohstoffe ergeben, ist auch die Klimaproblematik Anlass, die Einführung solcher Verkehrssysteme bereits heute strategisch vorzubereiten. Es gilt, jetzt damit zu beginnen, volkswirtschaftlich tragfähige Ansätze für kohlenstofffreie, kohlenstoffarme oder Kohlenstoffkreislauf-Energieketten zu entwickeln. Deutsche Automobil-, Mineralöl- und Energieversorgungsunternehmen erarbeiten derzeit gemeinsam mit wissenschaftlichen Institutionen eine Strategie zur Einführung alternativer Verkehrssysteme. Diese Untersuchung findet unter Moderation des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Wohnungswesen statt. Die Ergebnisse werden auch Impulse für künftige FuE-Arbeiten geben.

Bei dem Bestreben zur Senkung von Treibhausgasemissionen kommt es jedoch nicht allein auf den Einsatz neuer „CO<sub>2</sub>-optimierter“ Technologien an. Ganz entscheidend ist es, bei den Nutzern die Lücke zwischen Umweltbewusstsein und Umweltverhalten zu schließen. Dies gilt gleichermaßen für den Bereich Verkehr wie auch für den Bereich Bauen und Wohnen.

Das Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen entwickelt daher einen Forschungsansatz zur Untersuchung von Möglichkeiten und Grenzen verschiedener Politikansätze zur CO<sub>2</sub>-Reduktion, die das Spannungsfeld von sozialer, wirtschaftlicher und ökologischer Nachhaltigkeit berücksichtigen und die begrenzten staatlichen Möglichkeiten zur Schließung der Lücke zwischen Umweltbewusstsein und Umweltverhalten einbeziehen. Gegenstand der Untersuchungen sind dabei neben der technischen Optimierung von Bau und Betrieb der Verkehrsinfrastrukturen sowie der Bereiche Bauen und Wohnen zunehmend der Einsatz organisatorischer wie finanzieller Steuerungselemente. Zur Steigerung der Attraktivität umweltfreundlicher Verkehrsträger soll beim ÖPNV am Beispiel einer Qualitätsoffensive die Nutzerakzeptanz und -bereitschaft untersucht werden.

### 3. Effizientere Energieumwandlung

#### 3.1 Effizienzsteigerungen bei der Kraftwerkstechnik, Verbrennungsforschung

Der Kraftwerkssektor ist für CO<sub>2</sub>-Reduktionen in technischer Hinsicht ganz besonders relevant, weil beinahe 40 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland von fossil befeuerten Kraftwerken erzeugt werden, weit überwiegend in Stein- und Braunkohlekraftwerken. Daher liegt ein Schwerpunkt des Energieforschungsprogramms auf der Kohlekraftwerkstechnik.

Die fossile Kraftwerkstechnik hat im Laufe der Jahre große Fortschritte gemacht. Moderne kohlebefeuerte Dampfkraftwerke erreichen z.B. Wirkungsgrade von 45 %. Das sind 30 % mehr als noch vor 35 Jahren, der spezifische Brennstoffverbrauch in neuen Steinkohlekraftwerken konnte schrittweise von etwa 400 auf 270 g Kohle pro erzeugter Kilowattstunde gesenkt werden. Damit einher ging die Reduzierung umwelt- und klimaschädlicher Emissionen in derselben Höhe von 30 %. Dieser Gewinn wird beim Ersatz der ältesten Anlagen durch neue, moderne Kraftwerke realisiert.

Aber auch bei den laufenden Kohlekraftwerken konnten unter Einsatz aller verfügbaren Techniken die Wirkungsgrade (durchschnittlich 36 % für Stein-, 33 % für Braunkohle) um bis zu 8 Prozentpunkte gesteigert werden. Insgesamt führten in Deutschland zwischen 1990 und 1998 über 300 Einzelmaßnahmen an bestehenden Kraftwerken und einzelne Neubauten insbesondere in den neuen Bundesländern zu einer Verminderung der jährlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen aus fossil befeuerten Kraftwerken um 9 %.

Die Bedeutung dieser Maßnahmen wird besonders deutlich beim Vergleich mit Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien: Der Nettogewinn bei der Ertüchtigung eines älteren 500 MW-Steinkohlekraftwerks beträgt ca. 40 MW. Im Mittellastbereich (5 000 h/a) entspricht die zusätzliche Stromproduktion etwa derjenigen von 60 modernen Windenergieanlagen der 1,5 MW-Klasse mit durchschnittlich 2 000 Jahres-Volllaststunden.

Auch die Wirkungsgrade von Gasturbinen der deutschen Hersteller wurden aufbauend auf grundlegenden, vom Bund geförderten Forschungs- und Entwicklungsarbeiten erheblich gesteigert und damit auch die Effizienz von modernen Gas-/Dampfturbinenkraftwerken (GuD-Technik). Gleichzeitig konnte die Entstehung von Stickoxiden bereits in der Brennkammer auf nur noch 10 % gesenkt werden. Gasturbinen erreichen heute elektrische Wirkungsgrade von 38 %, gasgefeuerte GuD-Kraftwerke sogar 58 %.

Sowohl Kohlekraftwerke als auch Gasturbinen und GuD-Kraftwerke sind auf dem Weltmarkt stark gefragt. Mit dem Export hocheffizienter Anlagen wird die deutsche Wirtschaft gestärkt und ein wichtiger Beitrag zur weltweiten Klimaverbesserung geleistet. Durch das Angebot

modernster Technik konnten deutsche Kraftwerkshersteller 20% Weltmarktanteil gegen starke Konkurrenz verteidigen, bei Gasturbinen konnten deutsche Hersteller ihren Anteil am Marktvolumen in den letzten zehn Jahren sogar von etwa 10 % auf über 30 % ausweiten.

Die aktuelle Förderung der Energieforschung für fossile Kraftwerkstechnik in Deutschland richtet sich an folgenden Zielen aus:

- Weitere Verbesserung von Komponenten und Verfahren der Kraftwerkstechniken, um insbesondere den bestehenden Kraftwerkspark kurzfristig und fortlaufend zu optimieren.
- Entwicklung von technologischen Zukunftskonzepten mit deutlich gesteigerten Wirkungsgraden und geringeren Umweltauswirkungen sowie Nachweis ihrer Machbarkeit, sodass sie mittel- bis längerfristig als wirkungsvolle, nachhaltige Optionen zur Reduktion klimaschädlicher Gase funktionsfähig zur Verfügung stehen.
- Durchführung eines anwendungsorientierten Grundlagenforschungsprogramms, das die Arbeiten zur Erreichung der vorgenannten Ziele unterstützt und auch wissenschaftliche Erkenntnisse zum besseren Verständnis der gesamten Verbrennungsvorgänge und damit zu ihrer Optimierung liefert.

Im Hinblick auf diese Ziele richtet sich die Förderung auf folgende Aufgaben:

### **Weiterentwicklung des Dampfkraftwerks**

Durch die Anhebung der Prozesstemperaturen und -drücke zu überkritischen Dampfstufen und durch Weiterentwicklung von einzelnen Komponenten kann das noch nicht ausgeschöpfte Entwicklungspotenzial konventioneller Kraftwerke erschlossen werden. Schlüsselemente dazu sind neue, hochwarmfeste Werkstoffe und verbesserte Prozessführung, auch durch neu zu entwickelnde Mess- und Regeltechniken.

### **Weiterentwicklung des Kombikraftwerks**

Gegenüber dem klassischen Dampfkraftwerk haben Kombikraftwerke, d. h. Kraftwerke mit kombinierter Gas- und Dampfturbinentechnik, eine deutlich höhere Effizienz. Erdgasgefeuerte Anlagen (GuD-Kraftwerke) besitzen heute den höchsten Wirkungsgrad. Um dieses Potenzial auch für Kohlefeuerung zu erschließen, wird weltweit an mehreren Entwicklungslinien gearbeitet. Deutsche Institute und Unternehmen bringen aufgrund ihrer Kenntnisse und Erfahrungen, z. B. zur Kohlevergasung, gute Voraussetzungen mit.

### **Anwendungsorientierte Grundlagenforschung**

Mit diesem Aufgabenbereich sollen Kenntnisse erarbeitet werden, die projekt- bzw. konzeptübergreifend die

Ausgangsbasis schaffen, um Schlüsselprobleme künftiger Kraftwerkstechnik zu lösen. Hierzu gehören derzeit u. a. folgende Gebiete:

- Verbrennungsprozesse
- Heißgasreinigung
- Energieumwandlung in Strömungsmaschinen
- Materialforschung, um bei ausreichenden Lebensdauern höhere Prozesstemperaturen zu erreichen und Korrosionen zu vermindern
- neue Ansätze für Prozessführung und -überwachung.

### **3.2 Brennstoffzellen, Wasserstoff, elektrische Energiespeicher**

Brennstoffzellen wandeln die Energie eines Brennstoffs (z. B. Erd-, Kohlegas, Methanol, Wasserstoff) auf elektrochemischem Wege direkt in elektrische Energie um. Da sie nicht den Beschränkungen thermischer Kreisprozesse unterliegen, sind Wirkungsgrade von über 60 % für die Stromerzeugung bei gleichzeitig sehr geringen Schadstoffemissionen möglich.

Die Forschungsförderung des BMWi konzentriert sich zurzeit auf folgende Maßnahmen:

- Die Entwicklung von Hochtemperatur-(Schmelzkarbonat- und Festoxid-) Brennstoffzellen für die dezentrale Strom- und Wärmeerzeugung.
- Grundlagenentwicklungen bei der Niedertemperatur-(Membran-) Brennstoffzelle, im Wesentlichen für den Einsatz in Kraftfahrzeugen.

Die großen Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsmaßnahmen im Bereich des Wasserstoffs als Sekundärenergieträger gelten als vorerst abgeschlossen. Weiterer Entwicklungsbedarf besteht bei den Komponenten zur Herstellung (Elektrolyse) und Speicherung von Wasserstoff, insbesondere zur Erhöhung der Zuverlässigkeit und Senkung der Kosten. Allerdings sind hierzu noch neue grundlegende Erkenntnisse, z. B. aus dem Bereich der Materialforschung, notwendig, die zurzeit noch nicht abzusehen sind. Im Rahmen des Leitprojektwettbewerbs „Energieerzeugung und -speicherung für den dezentralen und mobilen Einsatz“ werden in mehreren Projekten Technologien zur Speicherung von elektrischer Energie durchgeführt. Die Maßnahmen erstrecken sich von der Entwicklung von Schwungmassenspeichern zum Einsatz in elektrischen Netzen über elektrische Speicher für Kraftfahrzeuge bis hin zu Entwicklungen im Bereich der Energieversorgung von mikroelektronischen Geräten.

## **4. Erneuerbare Energien**

### **4.1 Windenergie**

Bei der Nutzung der Windenergie ist Deutschland inzwischen weltweit führend. Ende 1999 waren 7 880 Anlagen

mit einer Gesamtkapazität von 4445 MW in Betrieb, die einen Anteil von rund 0,9 % an der deutschen Stromerzeugung hatten. Rund ein Drittel dieser Kapazität entfällt auf den Zuwachs des Jahres 1999. Durch das neue „Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)“ wird die Nutzung von Windenergie in Deutschland inzwischen auch an weniger windgünstigen, küstenfernen Standorten interessant. Eine Erschließung der besonders windreichen Offshoregebiete wird voraussichtlich ab dem Jahr 2001 eingeleitet werden.

Forschung und Entwicklung beschränken sich nunmehr im Wesentlichen auf

- Förderung risikoreicher Entwicklungen von Anlagen mit installierten Leistungen bis zu 5 MW,
- Fehlerfrüherkennungsverfahren, insbesondere deren Anwendung im Offshorebereich und
- Verbesserung der Windprognosen zwecks Erleichterung der Regelung fossiler Kraftwerke, um Spannung und Frequenz im Netz konstant zu halten.

## 4.2 Biomasse

Bei dem erneuerbaren Energieträger Biomasse liegt die Energie in chemisch gebundener Form vor. Aus diesem Grund sind die Energiespeicherung und Anpassung der Nutzenergiebereitstellung an den wechselnden Bedarf (Tag/Nacht, Werktage/Feiertage, Winter/Sommer), verglichen mit anderen erneuerbaren Energien (z. B. der Sonnenenergie oder Windkraft), problemlos. Hinzu kommt, dass die Biomasse je nach Bedarf als Energieträger in allen physikalischen Zustandsformen – z. B. als fester Brennstoff für die Wärme- und Stromgewinnung, als flüssiger Treibstoff zum Betrieb von Kraftfahrzeugen oder als Biogas – eingesetzt werden kann.

Als Ausgangsstoffe für die Energiegewinnung aus Biomasse kommen unter derzeitigen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen zunächst biogene Rest- und Abfallstoffe aus verschiedenen Wirtschaftszweigen sowie aus der Land- und Forstwirtschaft in Frage (z. B. Sägereistholz, Gülle, Stroh, Abfälle der Lebensmittelindustrie, usw.). Schwachholz aus der Durchforstung und speziell erzeugte Energiepflanzen wachsen zunehmend in die Wirtschaftlichkeit hinein, wobei diese Entwicklung auch durch eine Verteuerung fossiler Energieträger, hervorgerufen durch die Ökosteuer, begünstigt wird.

Die Rahmenbedingungen für die Nutzung des erneuerbaren Energieträgers Biomasse wurden darüber hinaus in jüngster Zeit durch das im September 1999 gestartete „Marktanreizprogramm zugunsten erneuerbarer Energien“ und das am 1. April 2000 in Kraft getretene „Erneuerbare-Energien-Gesetz“ deutlich verbessert. Dies wird zu einem spürbaren Ausbau der Bioenergie führen.

Die derzeit noch bestehenden Forschungs- und Entwicklungsdefizite bei der energetischen Verwertung der Bio-

masse resultieren vor allem daraus, dass in der Vergangenheit der Schwerpunkt der Forschungsförderung auf anderen Energieträgern lag. Innovative Projekte im Bereich der energetischen Nutzung der Biomasse werden vom federführenden Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten durch sein „Programm des BML zur Förderung von Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben im Bereich der nachwachsenden Rohstoffe“ unterstützt. Für die verschiedenen physikalischen Zustandsformen ergeben sich folgende Schwerpunkte:

### Feste Energieträger

Mit festen Energieträgern (z. B. Durchforstungsholz, Stroh, speziell angebaute Energiepflanzen) können Wärme, Strom und grundsätzlich auch Treibstoffe erzeugt werden. Für die verschiedenen Anwendungen müssen bekannte Technologien angepasst und neue Verfahren entwickelt werden. Anzustreben ist hierbei die kombinierte Nutzung von Wärme- und Stromerzeugung (Kraft-Wärme-Kopplung).

Forschungs- und Entwicklungsbedarf besteht weiterhin bei der Brennstoffbereitstellung. Zur Entwicklung der Marktfähigkeit fester Energieträger ist die Normung und Standardisierung der Rohstoffe förderlich.

Um der Kreislaufwirtschaft in diesem Bereich gerecht zu werden, ist es zudem erforderlich, die ordnungsgemäße Verwertung und Entsorgung der Verbrennungsrückstände sicherzustellen. Schadstoffe, die in der Biomasse enthalten sein können, werden bei der Verbrennung konzentriert und fallen in der Regel im kleinsten Teil der Aschefractionen, der Flugasche, an. Nur dieser Teil der Asche muss entsorgt werden, der Rest kann in den Nährstoffkreislauf zurückgeführt werden. Hierzu sind die rechtlichen Rahmenbedingungen zu schaffen.

Im Einzelnen kommt folgenden Forschungs- und Entwicklungsaufgaben besondere Bedeutung zu:

- Optimierung der Brennstoffbereitstellung und -konditionierung,
- Entwicklung von Konversionstechnologien und -verfahren.
- Vorrangig sind dabei folgende Entwicklungsfelder von Interesse:
  - Kraft-Wärme-Kopplung,
  - thermochemische Vergasung,
  - Brennstoffzellensysteme,
  - Optimierung von Kleinanlagen,
  - neue Verfahren (z. B. Wirbelschicht, Ko-Verbrennung),
  - Begleitforschung zu technischen, ökonomischen und ökologischen Fragen (z. B. Technikfolgenabschätzung)

gen, Normung, Standardisierung, ökologische Grenzwerte (z. B. Emissionen, Aschen)

### Flüssige Energieträger

Flüssige Energieträger (z. B. Öle, Fettsäuremethylester, Alkohole) können auf Basis verschiedener nachwachsender Rohstoffe produziert werden. Diese können als Brennstoff zur Wärme- und Stromerzeugung und als Treibstoff genutzt werden.

Die verschiedenen Nutzungsmöglichkeiten flüssiger Energieträger sind weitgehend technisch optimiert, so dass nur folgender begrenzter Forschungs- und Entwicklungsbedarf verbleibt:

- Untersuchungen zum Emissionsverhalten sowie zur Optimierung der Abgaswerte,
- Untersuchungen zu Fragen der Umweltwirkung bei der Nutzung der Energieträger,
- in begrenztem Umfang Untersuchungen zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit.

### Gasförmige Energieträger

Gasförmige Energieträger (Biogas) werden durch Vergärung von Biomasse (z. B. land- und ernährungswirtschaftliche Rest- und Abfallstoffe) gewonnen. Biogas kann als Brennstoff zur Wärme- und Stromerzeugung und als Treibstoff genutzt werden.

Die Technologie der Biogasgewinnung ist weitgehend erforscht, muss aber unter Berücksichtigung ökonomischer und ökologischer Gesichtspunkte weiter optimiert werden. Folgende Forschungs- und Entwicklungsaufgaben sind noch anzugehen:

- Bewertung der Eignung verschiedener pflanzlicher und tierischer Biomassen hinsichtlich Vergärbarkeit und Nutzung der Reststoffe,
- Effizienzsteigerung von Biogasanlagen,
- Verbesserung der Gasqualität,
- Entwicklung und Verbesserung der Nutzung von Biogas in stationären Brennstoffzellensystemen,
- Systemanalytische Begleitforschung.

## 4.3 Photovoltaik

Der Beitrag der Photovoltaik zur Stromversorgung in Deutschland liegt derzeit weit unterhalb der Promillengrenze. In absehbarer Zukunft wird sich dies trotz hoher jährlicher Steigerungsraten in der Solarzellenproduktion auch nicht wesentlich ändern. Problem sind die hohen Kosten. Für Forschung und Entwicklung in der Photovoltaik bleibt daher die Kostensenkung eine zentrale Aufgabe, um die Anwendung der Solarstromerzeugung auszuweiten und langfristig auch die energiewirtschaftlichen Poten-

ziale der Photovoltaik in größerem Umfang als bisher erschließen zu können. Die Bemühungen um die Kostensenkung müssen einerseits bei der Solarzelle und den Modulen ansetzen. Andererseits bietet auch die photovoltaische Systemtechnik noch bemerkenswerte Kostensenkungspotenziale bei der Systemkonzeption, den Komponenten und der Installationstechnik, die es auszuschöpfen gilt.

Die Steigerung des Wirkungsgrades bei der Solarzellen, die Verbesserung bei den systemtechnischen Komponenten sowie rationellere und damit kostengünstigere Fertigungsverfahren sind die Ziele der Fördermaßnahmen. Die Lösung dieser Probleme ist eher langfristig zu sehen. In erheblichem Umfang sind daher Anstrengungen auch im Bereich der Grundlagenforschung erforderlich.

Kristallines Silizium ist das dominierende Material, aus dem weltweit Solarzellen hergestellt werden. Vorteil des Siliziums ist seine unbegrenzte Verfügbarkeit und seine ökologische Unbedenklichkeit. Nachteilig ist, dass es für konventionelle Zellen in bedeutenden Mengen und in hohen Reinheitsgraden benötigt wird (Dickschicht-Solarzelle), was kostenträchtig ist. Ziel der Forschung ist es daher, Solarzellen mit deutlich geringerem Materialbedarf zu entwickeln. Für solche Dünnschicht-Solarzellen werden sehr unterschiedliche Materialien bzw. Materialkombinationen auf ihre Eignung zur Umwandlung des Sonnenlichtes in elektrischen Strom untersucht. Teilweise befinden sie sich auch schon im breiten Einsatz (z. B. amorphes Silizium in Uhren, Rechnern usw.). Große Erwartungen werden an Solarzellen aus Kupfer-Indium-Diselenid (CIS) und Cadmium-Tellurid (CdTe) gestellt. Fabrikationen hierfür sind in Deutschland im Aufbau. Es wird jedoch nicht erwartet, dass diese neuen Solarzellen die beherrschende Rolle des kristallinen Siliziums in diesem Jahrzehnt infrage stellen können.

Kostensenkungen lassen sich neben Wirkungsgrad-erhöhungen und Fertigungstechnikverbesserungen vor allem über hohe Stückzahlen erreichen. Daher wird die Markteinführung von Solarzellen über das „100 000-Dächer-Solarstrom-Programm“ unterstützt, das die Installation von Zellen mit einer Gesamtleistung von 300 MW zum Ziel hat. Auch wird das Gesetz zur Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien, das gegenüber dem früheren Stromeinspeisegesetz eine deutliche Erhöhung der Vergütung von ins Netz eingespeistem Solarstrom vorsieht, zu einer Stimulation des Photovoltaik-Marktes beitragen.

Photovoltaik-Anlagen werden hierzulande bevorzugt netzgekoppelt errichtet. Anders sieht dies in nicht industrialisierten Ländern aus. Hier zeichnen sich auf dem Gebiet der autarken Stromversorgung abgelegener Siedlungen, Inseln, einzelner Häuser sowie von Wasserversorgungsanlagen prinzipiell große künftige Märkte ab.

Die Solarzellenfabrikation ist überwiegend eine Domäne von großen Firmen. Der Bereich der photovoltaisch ver-

sorgten Geräte und Kleinsysteme, die sich bereits als technologische Industrieprodukte interessante Nischenmärkte erobert haben, ist dagegen auch für kleine und mittlere Unternehmen von Bedeutung.

#### 4.4 Geothermie

Bei sorgfältiger Standortwahl besteht auch in Deutschland ein begrenztes Potenzial zur Nutzung von Geothermie als CO<sub>2</sub>-freier Energiequelle. In den letzten Jahren sind mehrere geothermische Anlagen, in denen die in tiefen Schichten der Erde gespeicherte Energie genutzt wird, zur Wärmeerzeugung in Deutschland in Betrieb gegangen.

Jetzt rückt auch die Nutzung der Tiefen-Geothermie zur Stromerzeugung nach dem so genannten Hot-Dry-Rock-Verfahren immer näher. Unter Einsatz maßgeblicher deutscher Förderbeiträge wurden Untersuchungen an einem geologisch günstigen Standort für eine erste europäische Pilotanlage erfolgreich abgeschlossen. Zirkulationstests erbrachten ermutigende Resultate, die eine industrielle Nutzung realisierbar erscheinen lassen. Voraussichtlich Mitte dieses Jahrzehnts wird eine Pilotanlage zur umweltfreundlichen Stromerzeugung aus geothermischer Energie in Soultz-sous-Forêts im Elsass ihren Betrieb aufnehmen.

### VII. 5 Bericht des Arbeitskreises V „Land- und Forstwirtschaft“ – Federführung: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

#### Fünfter Bericht des Arbeitskreises V „Land- und Forstwirtschaft“ der Interministeriellen Arbeitsgruppe „CO<sub>2</sub>-Reduktion“ (IMA „CO<sub>2</sub>-Reduktion“)

##### 1. Auftrag

Der Arbeitskreis „Land- und Forstwirtschaft“ hat den Auftrag, Beiträge der Land- und Forstwirtschaft zur Erreichung der Klimaschutzziele der Bundesregierung aufzuzeigen. Dabei soll auch geprüft werden, inwieweit agrar- und forstpolitische Maßnahmen so gestaltet werden können, dass sie den Zielen des Klimaschutzes dienen. Der AK-Bericht ist Bestandteil des Nationalen Klimaschutzprogramms (5. Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe „CO<sub>2</sub>-Reduktion“ – IMA „CO<sub>2</sub>-Reduktion“).

Land- und Forstwirtschaft haben ein vitales Interesse an wirksamen Emissionsminderungen zum Schutz vor einer schädlichen Klimaänderung. Pflanzengemeinschaften passen sich nur begrenzt an schnelle Veränderungen des Klimas an. Gefahren für landwirtschaftliche Nutzpflanzen und den Wald bilden dabei die Veränderungen der durchschnittlichen Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse, aber auch vermehrt auftretende Witterungsex-

treme wie z. B. Dürreperioden oder stärkere und häufigere Orkane.

## 2. Politische Vorgaben

Die Bundesregierung setzt sich mit Nachdruck dafür ein, dass Deutschland die Voraussetzung zur Ratifizierung des Kyoto-Protokolls noch vor dem Jahr 2002 erfüllt. Für die Ratifizierung ist eine Strategie erforderlich, die aufzeigt, wie der Ausstoß der sechs Kyoto-Gase im Rahmen der EU-Lastenverteilung in Deutschland bis zum Verpflichtungszeitraum 2008 bis 2012 gegenüber 1990 (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O) bzw. 1995 (SF<sub>6</sub>, H-FKW, FKW) um 21 % vermindert werden kann. Die Bundesregierung hat zudem ihr nationales Klimaschutzziel bekräftigt, die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen bis zum Jahr 2005 gegenüber 1990 um 25 % zu reduzieren.

Da die Agrarpolitik weitgehend Angelegenheit der Europäischen Union ist, sind die agrarpolitischen Spielräume der Bundesregierung, mit denen der Klimaschutz verbessert werden kann, beschränkt. Der Agrarrat hat eine Strategie zur Integration der Belange der Umwelt und der nachhaltigen Entwicklung in die Gemeinsame Agrarpolitik verabschiedet, die vom Europäischen Rat in Helsinki (Dezember 1999) zustimmend zur Kenntnis genommen wurde. Darin heißt es, dass die Emissionen von Methan und anderen Treibhausgasen entsprechend den Zielen der Klimarahmenkonvention und des Kyoto-Protokolls weiter reduziert werden müssen, um der Klimaänderung entgegenzuwirken. Folgende Maßnahmen werden vom Agrarrat genannt:

- Reduzierung der CH<sub>4</sub>-Emissionen bei der Stallungsbewirtschaftung und der Haltung von Wiederkäuern durch die Entwicklung und Anwendung neuer kosteneffizienter Technologien (z. B. fütterungsspezifische Maßnahmen und Biogasanlagen, wie in der Strategie der Kommission zur Verringerung der Methanemissionen vorgesehen).
- Verbesserung der Aufnahme von Stickstoff aus Mineral- und Wirtschaftsdüngern durch Kulturpflanzen, um die N<sub>2</sub>O-Emissionen zu mindern,
- Reduzierung der NH<sub>3</sub>-Emissionen durch gute landwirtschaftliche Praxis, erprobte und kosteneffiziente Techniken und, falls erforderlich, Verringerung der Tierbestände in Gebieten mit hoher Besatzdichte,
- Förderung von Investitionen, die auf den Bau von Anlagen zur Verringerung der Emissionen oder deren Aufbereitung abzielen,
- Gewährleistung der Rolle der Wälder als Kohlenstoffspeicher durch eine nachhaltige Waldbewirtschaftung und Förderung der Verwendung von Biomasse und Produkten aus Holz,
- Förderung der verstärkten Nutzung erneuerbarer Energie aus Biomasse und Biokraftstoffen und Steigerung der Produktion von nachwachsenden Rohstoffen.

Die Minderung von Ammoniak- und Treibhausgasemissionen ist Bestandteil der Nachhaltigkeitsstrategie des BML vom Februar 2000.

### 3. Anteil der Land- und Forstwirtschaft an Treibhausgasemissionen und -senken

In Deutschland wurden 1998 rd. 87 % der Treibhausgasemissionen durch CO<sub>2</sub>, rd. 7,2 % durch CH<sub>4</sub> und rd. 4,9 % durch N<sub>2</sub>O verursacht (berechnet nach CO<sub>2</sub>-Äquivalenten). Die Landwirtschaft ist an den Emissionen der sechs Kyoto-Gase zu rd. 5,8 % beteiligt (ohne energiebedingte Emissionen). Ihr Anteil beträgt bei N<sub>2</sub>O rd. 52,5 % und bei CH<sub>4</sub> rd. 45 % des Ausstoßes.

CO<sub>2</sub>-Emissionen, die im deutschen Agrarsektor entstehen, werden nach den europäischen und den internationalen Regeln zur Erfassung der Treibhausgase mit Ausnahme der CO<sub>2</sub>-Emissionen von Böden nicht gesondert ausgewiesen, d. h. in anderen Sektoren miteingefasst (z. B. Treibstoffverbrauch der Traktoren im Verkehrssektor, Energieverbrauch zur Herstellung von Mineräldünger im Industriesektor). Der Anteil des Agrarsektors an den energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen wird auf ungefähr 3 % geschätzt.

Der Wald ist in Deutschland eine Kohlenstoffsénke, weil mehr Holz nachwächst als eingeschlagen wird. Jährlich werden im Wald über 30 Mio. t CO<sub>2</sub> gebunden, was einem Anteil von etwa 4 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen entspricht.

Zieht man das im Wald gebundene CO<sub>2</sub> von den landwirtschaftlichen Treibhausgasemissionen ab, liegt der Anteil der Land- und Forstwirtschaft an den gesamten Treibhausgasemissionen bei etwa 2,5 %.

Land- und forstwirtschaftlich genutzte Böden enthalten große Mengen an organisch gebundenem Kohlenstoff. Je nach Art der Bewirtschaftung können sie zu einer CO<sub>2</sub>-Quelle oder -Senke werden. In Deutschland sind in landwirtschaftlich genutzten Böden etwa 1 697 Mio. t Kohlenstoff (rd. 6 223 Mio. t CO<sub>2</sub>) und in Waldböden etwa 1 160 Mio. t Kohlenstoff (rd. 4 257 Mio. t CO<sub>2</sub>) gespeichert.

Der in Holzprodukten (z. B. Holzbauten, Möbel, Papier) gebundene Kohlenstoff (rd. 340 Mio. t) entspricht einer CO<sub>2</sub>-Menge von ungefähr 1 250 Mio. t. Dies ist deutlich mehr als die in Deutschland jährlich emittierten Treibhausgase (1998: rd. 1 020 Mio. t in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten). Durch Vergrößerung dieses Kohlenstoffreservoirs könnte langfristig ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet werden.

### 4. Integrierter Ansatz

Nachdem der Agrarrat die Strategie zur Integration der Belange der Umwelt und der nachhaltigen Entwicklung in die Agrarpolitik verabschiedet hat, muss das Problem der

Klimaänderung besser in die Agrar- und Forstpolitik integriert werden. Dies bedeutet auch, dass mögliche Auswirkungen von agrar- und forstpolitischen Maßnahmen auf die Klimaänderung im Beschlussfassungsprozess geprüft und soweit wie möglich berücksichtigt werden müssen. Das gilt z. B. für Fördermaßnahmen nach der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ (GAK) sowie die vermehrte Einbeziehung der Kohlenstoffbindung in das Zielsystem der Forstwirtschaft. Ein entsprechender Hinweis auf die Prüfung sollte in die Begründung der jeweiligen Maßnahme aufgenommen werden.

Für die Integration von Umweltbelangen in die Agrarpolitik werden derzeit Agrarumweltindikatoren entwickelt. Das geplante Monitoring auf der Basis von Indikatoren ist ein wichtiges Instrument, um die Fortschritte der Integrationspolitik messbar und transparent zu machen. Geeigneter Indikator für die Entwicklung im Bereich der Land- und Forstwirtschaft sind hier die Treibhausgasinventare, die im Rahmen des EU-Systems zur Beobachtung der Emissionen von Kohlendioxid und anderen Treibhausgasen sowie der Klimarahmenkonvention erstellt werden.

### 5. Verminderung von N<sub>2</sub>O-Emissionen

Dies gilt vor allem für Methan und Lachgas. Nitrifikation und Denitrifikation von Stickstoff im Boden führen unvermeidbar zu N<sub>2</sub>O-Emissionen. Deren Höhe hängt primär vom Stickstoffumsatz ab. Eine intensivere landwirtschaftliche Bodennutzung führt daher aufgrund des eingesetzten Mineral- oder Wirtschaftsdüngers und der damit verstärkten Stickstoffzufuhr in der Regel zu steigenden N<sub>2</sub>O-Emissionen. Die Reduzierung des Einsatzes von mineralischem und auch organischem N-Dünger hat demnach neben anderen positiven Umwelteffekten (z. B. Gewässerschutz) auch eine Verringerung von N<sub>2</sub>O-Emissionen zur Folge. Demgegenüber sind die Entstehung von N<sub>2</sub>O bei der Lagerung von Wirtschaftsdünger und beim Aufbringen von Klärschlamm von untergeordneter Bedeutung.

Im Zeitraum 1990 bis 1998 sind die jährlichen N<sub>2</sub>O-Emissionen der Landwirtschaft von rd. 96 000 auf rd. 84 000 t (- 12,5 %) zurückgegangen.

Durch agrarpolitische Neuorientierungen (z. B. Maßnahmen zur Flächenstilllegung und Extensivierung der Produktion; Änderung des Düngemittelgesetzes 1989; Erlass der Düngeverordnung 1996 und deren Änderung) und Anpassungen in der Landwirtschaft, einschließlich der Umstrukturierung in den neuen Ländern, hat sich der bereits in den 80er-Jahren eingesetzte Trend eines rückläufigen Mineräldüngerabsatzes sowohl insgesamt als auch je Hektar Anfang der 90er-Jahre fortgesetzt und auf ein verringertes Niveau eingestellt. Zudem verringerten sich die Tierbestände in Deutschland im Zuge von EU-Maßnahmen zur Begrenzung der Produktion (insbesondere bei Rindfleisch und Milch) und der landwirtschaftlichen Umstrukturierung

in den neuen Ländern um 22 % von 19,0 Mio. GV<sup>44</sup> 1989 auf 14,8 Mio. GV 1999, mit der Folge eines geringeren des Wirtschaftsdüngeranfalls. Auch der Stickstoffüberschuss je Hektar ist rückläufig. Nach der OECD-Flächenbilanzmethode sank er im Zeitraum 1985 bis 1987 bis 1995 bis 1997 um knapp ein Drittel von 89 auf 61 kg.

Die N<sub>2</sub>O-Emissionen gingen außerdem zurück, weil in den letzten Jahren durch

- reduzierten Viehbesatz je Flächeneinheit,
- effektivere Verwertung der Gülle (z. B. häufigeres Ausbringen, wobei der Bodenschutz, etwa der Schutz vor Bodenverdichtung, hinreichend zu beachten ist),
- verlustsenkende Technologien bei der Güllelagerung und -ausbringung,
- bedarfsangepasste Fütterung und
- Leistungssteigerung der Einzeltiere mittels Zuchtverfahren

die Nährstoffverwertung verbessert werden konnte.

Der Zielsetzung des Agrarrats, die N<sub>2</sub>O-Emissionen weiter zu mindern, indem die Aufnahme von Stickstoff aus Mineral- und Wirtschaftsdüngern durch Kulturpflanzen verbessert wird, soll durch weiteren Züchtungsfortschritt, Verbesserung der Düngemittel und der Düngemittelanwendung sowie gegebenenfalls durch eine Änderung der Düngeverordnung Rechnung getragen werden.

## 6. Verminderung von NH<sub>3</sub>-Emissionen

NH<sub>3</sub>-Emissionen führen in Deutschland zur Versauerung und Nährstoffübersorgung (Eutrophierung) von nicht landwirtschaftlich genutzten Böden, insbesondere in den für den Klimaschutz wichtigen Wäldern, sowie von Gewässern und nährstoffarmen Biotopen. Ammoniak ist darüber hinaus ein indirekt klimawirksames Spurengas. Es wird in der Atmosphäre rasch zu Ammoniumionen umgesetzt, deren Eintrag über den Luftpfad in Ökosysteme infolge mikrobieller Umsetzung in den Böden auch zu höheren N<sub>2</sub>O-Emissionen führt. Andererseits erhöhen Reaktionsprodukte des Ammoniak (insbesondere Ammoniumsulfat in Aerosolen) die Rückstreufähigkeit der Wolkendecke. Sie erzeugen damit einen negativen Klimaeffekt, dessen Größe allerdings zurzeit noch nicht hinreichend abzuschätzen ist.

Nach Schätzungen des Umweltbundesamtes stammen etwa 93 % der Gesamtammoniakemissionen aus der Landwirtschaft, insbesondere aus der Rinderhaltung (etwa 70 %), Schweinehaltung und Mineraldüngeranwendung.

<sup>44</sup> GV = Großvieheinheit, für die einzelnen Tierarten berechnet nach einem bestimmten Schlüssel unter Zugrundelegung des Lebendgewichts. Zum Beispiel entsprechen einer GV: ein Rind (über 2 Jahre) oder etwa sechs Mastschweine (über 50 kg) oder zehn Schafe (älter als 1 Jahr).

Zwischen 1990 und 1996 sind die Gesamtammoniakemissionen um rd. 15 % auf etwa 651 000 t und die NH<sub>3</sub>-Emissionen der Landwirtschaft um rd. 18 % auf etwa 604 000 t pro Jahr weiter zurückgegangen. Die NH<sub>3</sub>-Emissionen aus Straßenverkehr, Feuerungsanlagen und Entstickungsanlagen in Kraftwerken haben sich im gleichen Zeitraum mehr als verdoppelt. Sie beliefen sich 1996 auf etwa 37 000 t<sup>45</sup>.

Der Rückgang in der Landwirtschaft beruhte zu einem großen Teil auf einem Abbau der Tierbestände und verminderten Einsatz von stickstoffhaltigen Mineraldüngern, was vor allem durch agrarpolitische Maßnahmen der EU und den Umstrukturierungsprozess in den neuen Ländern bedingt war. Darüber hinaus tragen die Vorschriften zum Ausbringen von Mineral- und Wirtschaftsdüngern (Düngemittelgesetz, Düngeverordnung) und zur Minderung der Emissionen bei der Güllelagerung (TA-Luft) wesentlich zu einer Begrenzung der NH<sub>3</sub>-Emissionen bei.

Am 1. Dezember 1999 hat die Bundesregierung im Rahmen des Genfer Luftreinhalteabkommens das UN-ECE-Protokoll zur Bekämpfung von Versauerung, Eutrophierung und bodennahem Ozon (Multikomponentenprotokoll) unterzeichnet. Das Protokoll sieht vor, die deutschen NH<sub>3</sub>-Emissionen ab 2010 auf maximal 550 000 t jährlich zu begrenzen, was eine weitere Minderung um ungefähr 16 % gegenüber dem Stand der Emissionen 1996 bedeutet.

Zur Begrenzung der NH<sub>3</sub>-Emissionen aus der Landwirtschaft schreibt das Protokoll eine Reihe von verpflichtenden Maßnahmen vor. Diese sind in Deutschland aufgrund der bestehenden Vorschriften zum Immissionsschutz-, Bau-, und Düngemittelrecht bereits z. T. Bestandteil des geltenden Rechts bzw. der Genehmigungspraxis:

- a) Veröffentlichung von Empfehlungen zur guten fachlichen Praxis der Emissionsminderung in der Landwirtschaft. Hierzu gehören das Stickstoffmanagement unter Berücksichtigung des gesamten Stickstoffkreislaufs, Fütterungsstrategien, emissionsarme Dungausringungsverfahren, emissionsarme Dungalagerungssysteme, emissionsarme Tierhaltungssysteme und Möglichkeiten der Begrenzung von NH<sub>3</sub>-Emissionen beim Einsatz von Mineraldüngern. Die Empfehlungen werden derzeit erarbeitet.
- b) Maßnahmen zur Begrenzung der Emissionen beim Ausbringen von festem Harnstoffdünger. Solche Maßnahmen und deren Umsetzung werden derzeit geprüft.

Verbot der Verwendung von Ammoniumcarbonatdüngemitteln. Bisher ist in Deutschland und der EU kein Ammoniumcarbonatdünger zugelassen, sodass ein Inverkehrbringen nicht erlaubt ist. Ein ausdrückliches Verbot der Verwendung von Ammoniumcarbonatdüngemitteln müsste wegen der potenziellen Auswirkungen auf den Handel im Binnenmarkt durch eine Änderung des EG-Düngemittelrechts umgesetzt werden.

<sup>45</sup> Umweltdaten Deutschland 1998, hrsg. vom UBA und Statistischem Bundesamt.



- c) Verwendung emissionsarmer Technik bei der Gülleausbringung, die zu einer Emissionsminderung von mindestens 30 % gegenüber dem Breitverteiler führen, wo dies unter Berücksichtigung der örtlichen pedologischen und geomorphologischen Bedingungen durchführbar ist (z. B. Einsatz von Schleppschlauch- oder Schleppschuhtechnik).

Nach der Düngeverordnung ist bereits heute eine Ammoniakverflüchtigung beim Ausbringen von Gülle insbesondere durch bodennahe Ausbringung soweit wie möglich zu vermeiden. Auf unbestelltem Ackerland ist die Gülle unverzüglich einzuarbeiten.

Außerdem müssen Geräte zum Ausbringen von Düngemitteln den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen. Durch die Definition des Stands der Technik der (Wirtschafts-) Düngerausbringung auf EU-Ebene und national durch Veröffentlichung entsprechender Merkblätter zur besten verfügbaren Technik (BVT-Merkblätter) können weitere Verbesserungen erzielt werden. Die Arbeiten des European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau (EIPPCB) hierzu sind bereits angelaufen.

- d) Gebot, dass auf zu pflügenden Flächen ausgebrachter Festmist spätestens innerhalb von 24 Stunden nach der Ausbringung einzuarbeiten ist, sofern dies unter Berücksichtigung der örtlichen pedologischen und geomorphologischen Bedingungen und der landwirtschaftlichen Betriebsstruktur durchführbar ist. Dieses Gebot des Multikomponentenprotokolls soll im Rahmen einer notwendigen Überarbeitung der Düngeverordnung berücksichtigt werden.
- e) Verwendung emissionsarmer Techniken bei der Güllelagerung (- 40 %) und der Stallhaltung einschließlich angepasster Fütterungsmaßnahmen (- 20 %) in großen Schweine- und Geflügelzuchtbetrieben (2 000 Mastschweine-, 750 Sauen- oder 40 000 Geflügelplätze und mehr).

Die Einhaltung dieser Emissionsminderungsvorgaben des Protokolls können durch die Genehmigungspraxis nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz vorgeschrieben werden, das derzeit an die Vorgaben der IVU-Richtlinie angepasst wird. Dabei ist sicherzustellen, dass die Anforderungen an die Emissionsminderung Tierschutzaspekten hinreichend Rechnung tragen, beispielsweise bei Systemen mit Stroheinstreu für Schweine oder Volieren- und Auslaufsystemen für Geflügel. Nach der TA-Luft soll bereits heute die Lagerung von Flüssigmist außerhalb des Stalls in geschlossenen Behältern erfolgen oder es sind gleichwertige Maßnahmen zur Emissionsminderung anzuwenden. Wissenschaftliche Untersuchungen zeigen, dass durch geeignete Abdeckung die  $\text{NH}_3$ -Emissionen bei der Lagerung sehr deutlich reduziert werden können.

Die Datengrundlage zur Berechnung von Umfang und Entwicklung der  $\text{NH}_3$ -Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft ist bisher noch lückenhaft. Bei dem Si-

mulationsrechenmodell (RAINS-Modell), das für den Entwurf des Multikomponentenprotokolls verwendet wurde, hat man zur Berechnung der deutschen Emissionen und Minderungsmaßnahmen auf ältere Publikationen, Berechnungen anderer EU-Staaten und Schätzungen zurückgegriffen. Hierin liegt ein erheblicher Unsicherheitsfaktor, der durch verstärkte Anstrengungen beseitigt werden muss (siehe Kapitel 12).

Eine Quantifizierung der Minderung von  $\text{N}_2\text{O}$ -Emissionen, die durch eine Minderung der  $\text{NH}_3$ -Emissionen eintreten wird, ist nicht möglich. Grund hierfür ist die nur indirekte Wirkung der  $\text{NH}_3$ -Emissionen auf den Wärmehaushalt der Erde, die erst während des atmosphärischen Transports und nach mikrobiellen Umsetzungsprozessen im Boden eintritt.

## 7. Verminderung von $\text{CH}_4$ -Emissionen

In der Landwirtschaft entsteht Methan vor allem bei den Nährstoffumsetzungen im Pansen von Wiederkäuern und beim mikrobiellen Abbau von Exkrementen aller Tierarten während der Lagerung. Etwa zwei Drittel der landwirtschaftlichen Methanemissionen stammen aus den mikrobiellen Umsetzungen im Pansen von Wiederkäuern.

In den Jahren 1990 bis 1998 hat sich der Bestand an Wiederkäuern in Deutschland um rd. 2,9 Mio. GV reduziert. Dadurch verminderte sich der Methanausstoß aus der Landwirtschaft weiter um etwa 346 000 t bzw. 18 % auf rd. 1,56 Mio. t. Für 1999 ist vor allem wegen des fortgesetzten Rückgangs der Viehbestände um rd. 0,1 Mio. GV mit einer weiteren  $\text{CH}_4$ -Reduzierung zu rechnen.

Die starke Viehbestandsabstockung Anfang der 90er-Jahre, mit der die  $\text{CH}_4$ -Emissionen deutlich gemindert wurden, war überwiegend eine Folge agrarpolitischer Maßnahmen der EU und des Umstrukturierungsprozesses der Landwirtschaft in den neuen Ländern nach der Wiedervereinigung.

Da ein Großteil der  $\text{CH}_4$ -Emissionen aus den Nährstoffumsetzungen im Pansen der Wiederkäuer stammt, bleibt die Steigerung der Einzeltierleistung das vorrangige Mittel zur Emissionsminderung. Mit höheren Leistungen steigen die Ausscheidungen je Nutztier zwar an, je erzeugtes Produkt sinken sie jedoch. So bringt z. B. eine Steigerung der Milchleistung je Kuh um 100 kg eine Senkung der  $\text{CH}_4$ -Emission je kg Milch um 1 %. Die Leistungssteigerung kann sowohl durch den Zuchtfortschritt als auch durch Fütterungsmaßnahmen erreicht werden, die eine bessere Nährstoffverwertung zur Folge haben. Diese Effekte treten jedoch nur dann ein, wenn die Tierbestände entsprechend reduziert werden (vgl. auch Kapitel 9.1).

Durch eine wirksamere Futtermittelverwertung können die  $\text{CH}_4$ -Emissionen vermindert werden. In der Strategie der Kommission zur Verringerung der Methanemissionen (1996), auf die der Agrarrat in seiner Strategie zur Inte-

gration der Belange der Umwelt und der nachhaltigen Entwicklung in die Gemeinsame Agrarpolitik (1999) verweist, werden u. a. folgende fütterungsspezifische Maßnahmen genannt:

- Behandlung schwer verdaulichen Strohs mit Alkali/Ammoniak, Zugabe von Melasse-/Harnstoff-Mehrfachnährstoffblocks, Verringerung der mikrobiellen Aktivität, Zugabe von Mineralien/Proteinen,
- Ersatz eines Teils des Rauhfutters durch Konzentrate,
- Veränderung der Zusammensetzung der zugegebenen Konzentrate (weniger Fasern).

Die meisten dieser Maßnahmen dürften in Deutschland keine großen Auswirkungen zeigen, da sie bereits Stand der guten fachlichen Praxis in der Tierfütterung oder, wie die Verfütterung von Stroh, wenig relevant sind. Durch die Verwendung von bestimmten, nach der Futtermittelverordnung zugelassenen Zusatzstoffen kann allerdings sowohl unmittelbar, z. B. durch Einwirkung auf den Pansenstoffwechsel, als auch mittelbar durch Leistungsverbesserung ein Beitrag zur Emissionsminderung geleistet werden.

Die Höhe der  $\text{CH}_4$ -Emissionen bei der Lagerung wird vor allem durch die Gülle-Temperatur und das Verhältnis von Oberfläche zu Volumen beeinflusst. Niedrigere Temperaturen und eine große Oberfläche führen bei gleichem Volumen zu einem deutlich geringeren  $\text{CH}_4$ -Ausstoß, während herkömmliche Abdeckungen keine signifikante Reduktion zur Folge haben. Eine Abdeckung mit Folie verbunden mit kühler Lagerung mindert die  $\text{CH}_4$ -Emissionen.

Die wirtschaftlich vertretbare Minderung der  $\text{CH}_4$ -Emissionen kann im Rahmen der Genehmigungspraxis nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz geprüft werden. Diese Genehmigung ist für Anlagen zur Lagerung von Gülle mit einem Fassungsvermögen von 2 500 Kubikmetern oder mehr erforderlich.

Das größte Potenzial zur Minderung der landwirtschaftlichen  $\text{CH}_4$ -Emissionen liegt in der Ausweitung der Biogasgewinnung aus Rinder- und Schweinegülle (siehe hierzu Kapitel 9.6.1).

## 8. Verminderung von $\text{CO}_2$ -Emissionen

Im Hinblick auf die  $\text{CO}_2$ -Emissionen spielt der Agrarsektor eine untergeordnete Rolle, da sein Anteil an den energiebedingten  $\text{CO}_2$ -Emissionen nur ungefähr 3 % beträgt. Die  $\text{CO}_2$ -Emissionen hängen wesentlich von der Intensität des Einsatzes von Vorleistungen (z. B. chemisch-synthetische Dünge- und Pflanzenschutzmittel, Kraftfutter) ab, die mit Energieaufwand hergestellt werden, sowie vom Energieverbrauch in den landwirtschaftlichen Betrieben. Beiträge zum Klimaschutz können deshalb grundsätzlich Maßnahmen zur Begrenzung der Agrarproduktion und standortangepasste Anbaumethoden mit ge-

ringem Energie-, Dünger- und Pflanzenschutzmitteleinsatz darstellen, wobei dem ökologischen Landbau eine besondere Rolle zukommt (siehe hierzu Kapitel 9.3).

Durch die seit 1999 stufenweise eingeführte Ökosteuer werden auch im Bereich der Land- und Forstwirtschaft fossile Energieträger verteuert. Hierdurch werden zusätzliche Anreize geschaffen, mit Energie sparsam umzugehen, was zu einer  $\text{CO}_2$ -Reduktion führt.

Ein wesentliches Potenzial im Bereich der Land- und Forstwirtschaft zur Verminderung der  $\text{CO}_2$ -Emissionen liegt in der Bereitstellung von Biomasse und nachwachsenden Rohstoffen für den Energiesektor (siehe Kapitel 9.6). Die Wettbewerbsfähigkeit dieser Energieträger gegenüber fossilen Rohstoffen wurde in jüngster Zeit durch Maßnahmen der Bundesregierung (Ökosteuer, Erneuerbare-Energien-Gesetz) deutlich verbessert.

Darüber hinaus kann die Land- und Forstwirtschaft Böden und Wälder so bewirtschaften, dass dort vermehrt Kohlendioxid gespeichert und damit bestimmte Mengen dieses Treibhausgases der Atmosphäre für längere Zeit entzogen werden. Hierdurch kann ein maßgeblicher Beitrag zum Klimaschutz erzielt werden, vor allem in Ländern mit wesentlich mehr land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen als Deutschland.

Bei intensiver Pflege der Kohlenstoffvorräte in den landwirtschaftlichen Böden und verstärktem Eintrag von organischen Reststoffen könnte in Deutschland der mittlere Kohlenstoffgehalt von derzeit etwa 1 697 Mio. t um zwei zehntel Prozent (von 2 auf 2,2 %) gesteigert werden. Dies entspräche einmalig innerhalb der nächsten 50 Jahre einer zusätzlichen Senke von etwa 142 Mio. t Kohlenstoff bzw. rd. 523 Mio. t  $\text{CO}_2$ <sup>46</sup> (zur Senkenfunktion des Waldes siehe Kapitel 10).

Bei Anrechnung von  $\text{CO}_2$ -Senken im Rahmen internationaler und europäischer Verpflichtungen zur Minderung der Treibhausgasemissionen ist allerdings, wie der Umweltrat in seinen Schlussfolgerungen zur Gemeinschaftsstrategie im Bereich der Klimaänderung vom 23. Juni 2000 feststellt, große Zurückhaltung geboten, weil Methoden und Umfang der Anrechnung, die Ermittlung und Belastbarkeit der Daten und die Überwachung bisher nicht hinreichend geklärt sind. Außerdem könnte eine solche Anrechnung bestimmten Ländern einen Vorteil verschaffen, die wesentlich mehr Wald- bzw. landwirtschaftlich genutzte Flächen haben als etwa Deutschland. Aus diesen Gründen sollte eine Anrechnung der Senken in der ersten Verpflichtungsperiode des Kyoto-Protokolls und auf das nationale Reduktionsziel, die  $\text{CO}_2$ -Emissionen bis 2005 um 25 % zu mindern, unterbleiben.

<sup>46</sup> Schätzungen der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft in Braunschweig (FAL), 2000.

## 9. Übergreifende Maßnahmen zur Verminderung von Treibhausgasen in der Landwirtschaft

### 9.1 Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP)

Die Möglichkeiten der nationalen Agrarpolitik zur Verminderung von Treibhausgasen werden maßgeblich durch die EG-Agrarpolitik mitbestimmt. Zahlreiche Maßnahmen der gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) haben ganz erhebliche Auswirkungen auf die Art und Intensität der Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Betriebe und beeinflussen so deren Emissionen klimawirksamer Gase.

Mit der Reform der GAP 1992 wurden bereits wichtige Korrekturen auch zugunsten des Klimaschutzes vorgenommen. Durch Preissenkungen bei Getreide, Ölsaaten und Hülsenfrüchten sowie durch die umweltverträglich gestaltete Flächenstilllegung hat die Intensität in der Bodenproduktion, insbesondere der Einsatz von Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln, abgenommen. Die Rindfleischpreissenkungen und die Prämienregelung für männliche Mastkälber und Mutterkühe leisten ebenfalls einen Beitrag zu einer extensiven und damit emissionsärmeren Produktion.

Mit dem Beschluss der Staats- und Regierungschefs zur Agenda 2000 vom 26. März 1999 wird der mit der GAP-Reform von 1992 eingeschlagene Weg konsequent weiterverfolgt und vertieft. Schrittweise werden die Stützpreise für Getreide um 15 % und für Rindfleisch um 20 % gesenkt. Als Ausgleich werden die Direktzahlungen erhöht, wobei im Rahmen der Sonderprämie für männliche Kälber und der Mutterkuhprämie weiterhin der produktionsbegrenzende Besatzdichtefaktor von 2,0 GV je Hektar innerbetrieblicher Futterfläche gilt. Die bisherige Ölsaatenprämie wird in drei Jahresstufen auf das Prämienniveau von Getreide heruntergefahren. Der Regelsatz für die obligatorische Flächenstilllegung wurde bis 2006 auf 10 % festgeschrieben. Bei der nationalen Umsetzung der verstärkten Extensivierungsmaßnahmen im Rindfleischsektor hat sich Deutschland für die Variante entschieden, die nur deutlich extensiver wirtschaftende Betriebe fördert (Besatzdichte von weniger als 1,4 GV pro Hektar Hauptfutterfläche).

Mit Reformmaßnahmen der Agenda 2000 werden die Agrarproduktion auch weiterhin begrenzt und verstärkte Anreize zur Reduzierung der Bewirtschaftungsintensität gegeben (siehe Kapitel 9.2). Dies wird sich positiv auf die notwendige Minderung der betriebsbedingten Emissionen an Methan, Lachgas und Kohlendioxid auswirken. Die Milchquotenregelung wurde ebenfalls bis 2008 verlängert, sodass bei steigender Leistung je Kuh mit einer weiteren Senkung der CH<sub>4</sub>-Emissionen gerechnet werden kann.

Maßnahmen zur Begrenzung der Agrarproduktion und Verringerung der Bewirtschaftungsintensität in Deutsch-

land führen zum Rückgang der mit der Agrarproduktion verbundenen Treibhausgasemissionen. Wegen der unelastischen Nachfrage nach Nahrungsgütern ist in diesem Fall jedoch mit Produktionsverlagerungen in andere Länder zu rechnen. Der damit verbundene Anstieg der Treibhausgasemissionen im Ausland kann über dem in Deutschland erzielten Minderungseffekt liegen, z. B. wegen längerer Transportwege oder weil im Erzeugerland hinsichtlich der Lagerung und Verwertung des Wirtschaftsdüngers weniger strenge klimarelevante Umweltschutzvorschriften als in Deutschland gelten.

Ein wirksamer Beitrag zum Schutz des Weltklimas wird dann geleistet, wenn die für die Ernährung der Bevölkerung notwendigen Agrarprodukte mit so geringen Treibhausgasemissionen wie möglich erzeugt und transportiert werden. Dies kann am besten durch den Einsatz moderner Techniken und eine möglichst marktnahe Erzeugung geschehen. Verbesserungen und Verbreitung produktionstechnischer Innovationen bei Bodenbearbeitung, Düngung, Pflanzenzüchtung, Pflanzenschutz, im Bauwesen und in der Tierhaltung, die zu einer Effizienzsteigerung bei den eingesetzten Produktionsmitteln führen, dienen in der Regel auch dem Klimaschutz. Die Belange des Tierschutzes sind zu berücksichtigen.

### 9.2 Agrarumweltmaßnahmen

Bund und Länder führen Agrarumweltmaßnahmen im Anschluss an die Förderprogramme nach der Verordnung (EWG) 2078/92 über umweltgerechte und den natürlichen Lebensraum schützende landwirtschaftliche Produktionsverfahren („Flankierende Maßnahme“ der Agrarreform 1992) künftig auf der Grundlage der im Rahmen der Agenda 2000 beschlossenen Verordnung (EG) Nr. 1257/1999 über die Förderung der Entwicklung des ländlichen Raums durch den Europäischen Ausrichtungs- und Garantiefonds für die Landwirtschaft (EAGFL-Verordnung) fort. In der EAGFL-Verordnung ist die Agrarumweltförderung als obligatorischer Bestandteil der Entwicklungspläne der Länder für den ländlichen Raum verankert.

Der Bund beteiligt sich an den Agrarumweltmaßnahmen der Länder im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ (GAK) über die Grundsätze zur Förderung einer markt- und standortangepassten Landbewirtschaftung. Diese Grundsätze umfassen die Förderung

- des ökologischen Landbaus,
- der extensiven Grünlandnutzung einschließlich der Umwandlung von Ackerflächen in extensiv zu nutzendes Grünland,
- des Herbizidverzichtes im Betriebszweig Dauerkulturen,
- einer mehrjährigen Stilllegung, die der Bereitstellung von ausgewählten agrarökologischen Ausgleichsflä-

chen und der Verbesserung der landwirtschaftlichen Produktionsstrukturen dient.

Im Vergleich zu den Vorjahren beteiligt sich der Bund künftig mit höheren Beihilfen an der Förderung des ökologischen Landbaus. Neu aufgenommen wurde darüber hinaus die Förderung der mehrjährigen Stilllegung. Danach kann die Stilllegung von Ackerland und bestimmten Grünlandflächen für zehn Jahre im Umfang von bis zu 10 Hektar je Betrieb gefördert werden.

Die Agrarumweltmaßnahmen der Länder umfassen über die genannten Maßnahmen hinaus eine Reihe länderspezifischer Programme, die zum Teil auch weitergehende oder detailliertere Verpflichtungen vorsehen.

1998 wurden in Deutschland insgesamt rd. 5 Mio. Hektar im Rahmen der Agrarumweltmaßnahmen des Bundes und der Länder gefördert. Dies entspricht etwa 29 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche. An der geförderten Fläche hatte die extensive Grünlandnutzung einen Anteil von 40 %, die extensive Bewirtschaftung von Ackerland einen Anteil von 29 % und der ökologische Landbau einen Anteil von 7 %.

### 9.3 Förderung des ökologischen Landbaus

Der ökologische Landbau ist eine besonders ressourcenschonende und umweltverträgliche Wirtschaftsweise, die einen wichtigen Beitrag zum Schutz von Wasser, Boden sowie seltenen Pflanzen und Tieren leistet und deshalb den Anforderungen an eine nachhaltige Landwirtschaft in hohem Maße Rechnung trägt. Er ist gekennzeichnet durch vielseitige Fruchtfolgen, flächengebundene Tierhaltung mit geringen Besatzdichten und möglichst geschlossene Nährstoffkreisläufe durch betriebseigene organische Dünger und Futtermittel.

Der ökologische Landbau kann einen Beitrag zur Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen leisten, weil auf die Anwendung chemisch-synthetischer Dünge- und Pflanzenschutzmittel vollständig verzichtet wird und in der Regel keine industriell hergestellten Mischfuttermittel verwendet werden. Die mit der Herstellung und dem Transport dieser Produktionsmittel verbundenen CO<sub>2</sub>-Emissionen werden also vermieden. Die Bundesregierung strebt durch eine Reihe von Maßnahmen eine über den bisherigen Stand deutlich hinausgehende Ausdehnung dieser Wirtschaftsweise an. Mit dem vom BML vorgelegten Konzept zur Förderung des ökologischen Landbaus sollen die Anstrengungen der Wirtschaftsbeteiligten zur weiteren Erschließung des Marktes für Öko-Erzeugnisse wirksamer unterstützt werden.

1998 wurden 1,8 % der landwirtschaftlichen Betriebe und 2,4 % der Flächen nach den Regeln des ökologischen Landbaus bewirtschaftet. Gegenüber dem Vorjahr erhöhte sich damit die Zahl der Öko-Betriebe um 12,6 % auf rd. 9200 Betriebe und der Umfang der ökologisch bewirtschafteten Fläche um 6,9 % auf 416 500 Hektar.

Eine hinreichend sichere Quantifizierung der Treibhausgasreduktionen, die häufig mit einer Umstellung von Betrieben auf den ökologischen Landbau verbunden sein werden, ist nicht möglich, u. a. weil in Deutschland viele verschiedene Formen des konventionellen Landbaus mit unterschiedlich hohen Treibhausgas-Emissionen anzutreffen sind und es im Bereich der Tierhaltung keine verlässlichen Untersuchungsergebnisse zu den Treibhausgas-Emissionen der Betriebe gibt. In den offiziellen Statistiken über Treibhausgasinventare ist eine Differenzierung zwischen konventionellem und ökologischem Landbau nicht vorgesehen.

Der Vorteil des ökologischen Landbaus bei der Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Vorleistungsbereich wird dadurch relativiert, dass im Ökolandbau im Vergleich zum konventionellen Landbau wegen der niedrigeren Erträge eine insgesamt geringere jährliche Biomasse erzeugt wird, ein höherer energetischer Aufwand für Bodenbearbeitung und mechanische Unkrautbekämpfung anfällt sowie gegebenenfalls Komposte und Rohphosphate eingesetzt werden, bei deren Herstellung Treibhausgase entstehen.

Die Bedeutung unterschiedlicher landwirtschaftlicher Produktionssysteme hinsichtlich des Energieeinsatzes und der Emission bestimmter Treibhausgase zeigt ein aktuelles Sondergutachten der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft in Braunschweig (FAL)<sup>47</sup>. Der Systemvergleich zwischen konventionellen Produktionsvarianten und ökologischem Landbau auf Grundlage des Betriebsmitteleinsatzes erbrachte folgende Ergebnisse:

Beim ökologischen Landbau liegt der Primärenergieeinsatz für die betrachteten pflanzlichen Produkte pro Hektar bei etwa einem Drittel der konventionellen Produktionsweise und ist pro Tonne Produkt ebenfalls deutlich niedriger. Ursache ist in erster Linie der Verzicht auf die Anwendung mineralischer Stickstoffdünger. Im Bereich der Tierproduktion (untersucht wurden Schweinefleisch und Milch) ist der Primärenergieeinsatz pro Tonne Produkt im ökologischen Landbau ebenfalls deutlich niedriger als bei konventioneller Erzeugung, deren Futtermittelproduktion einen höheren Energieverbrauch aufweist. Die Studie zeigt aber auch, dass bei einer speziellen ressourcenschonenden konventionellen Variante mit kombinierter mineralischer und organischer Düngung im Pflanzenbau bzw. mit hofeigener Futtermittelerzeugung in der Tierproduktion ein gleich hoher oder etwas geringerer Primärenergieeinsatz als bei ökologischer Erzeugung pro Produkt erreicht werden kann.

Die CO<sub>2</sub>-, CH<sub>4</sub>- und N<sub>2</sub>O-Emissionen, die dem Vorleistungsbereich zuzurechnen sind, sind im konventionellen

<sup>47</sup> F.-J. Bockisch (Hrsg.), Bewertung der Verfahren der ökologischen und konventionellen landwirtschaftlichen Produktion im Hinblick auf den Energieeinsatz und bestimmte Schadgasemissionen. FAL, 1999.

Pflanzenbau grundsätzlich höher als im ökologischen Landbau, flächenbezogen um das etwa dreifache, produktbezogen um das rund zweifache. Da dies vor allem auf den Einsatz mineralischer Stickstoffdünger zurückzuführen ist, unterscheidet sich die ressourcenschonende konventionelle Variante mit kombinierter organischer und mineralischer Düngung produktbezogen hinsichtlich der Treibhausgasemissionen in den meisten Produktionsverfahren nicht vom ökologischen Landbau.

Für einen Vergleich der Betriebsarten können im Bereich der Tierproduktion zur Zeit keine quantitativen Aussagen über die aus dem Vorleistungsbereich stammenden Beiträge zum anthropogenen Treibhauseffekt getroffen werden, vor allem weil die mit der Herstellung und Bereitstellung industrieller Mischfutter verbundenen Treibhausgasemissionen derzeit nicht kalkulierbar sind. Weil bei zugekauften Futtermitteln der Primärenergieeinsatz höher liegt als bei hofeigenen und die Futtermittel den größten Teil des Primärenergieeinsatzes ausmachen, dürfte jedoch auch hier der ökologische Landbau besser abschneiden. Aufgrund geringerer Leistung und höheren Zugaben von Rauhfutter sind allerdings bei Wiederkäuern pro erzeugtes Tierprodukt, insbesondere je Liter Milch, im ökologischen Landbau höhere  $\text{CH}_4$ -Emissionen zu erwarten.

Eine von der Europäischen Kommission in Auftrag gegebene Literaturauswertung zu den Umweltauswirkungen des Ökolandbaus in Europa kommt zu dem Schluss, dass der Ökolandbau beim Klimaschutz und der Luftreinhaltung möglicherweise besser, zumindest jedoch nicht schlechter als der konventionelle Landbau abschneidet<sup>48</sup>.

#### 9.4 Agrarinvestitionsförderung und Beratung

Die einzelbetriebliche Investitionsförderung trägt durch die Förderungsmöglichkeiten von Maßnahmen im Stall (z. B. Fütterungs- und Lüftungstechnik) sowie bei der Lagerung und Ausbringung von Fest- und Flüssigmist wie Behälterabdeckung oder bodennahe Flüssigmistausbringung zur Verringerung von Treibhausgasemissionen bei.

Die EAGFL-Verordnung (1999) gestattet eine umweltverträglichere Ausrichtung der einzelbetrieblichen Agrarinvestitionsförderung, von der Bund und Länder im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ (GAK) Gebrauch gemacht haben. Der aus Wettbewerbsgründen eröffneten Möglichkeit, Bestandsaufstockungen in der Schweinehaltung zu fördern, wenn ein ausreichendes Marktpotenzial nachgewiesen wird, wurde die Verpflichtung gegenübergestellt, dass die geförderten Betriebe über eine Güllelagerkapazität von mindestens neun Monaten verfügen und die Behälter abgedeckt sein müssen, was zu einer Minderung von  $\text{NH}_3$ - und  $\text{N}_2\text{O}$ -Emissionen beiträgt.

<sup>48</sup> The Environmental Impacts of Organic Farming in Europe, Organic Farming in Europe: Economics and Policy (Vol. 6), 2000.

Bestandteil der Förderung sind weiterhin Investitionen im Bereich der Energieeinsparung und -umstellung, die vor allem zu einer  $\text{CO}_2$ -Minderung beitragen, z. B. Wärme- und Kälte-dämmungsmaßnahmen, Investitionen in Biomasseanlagen sowie die Umstellung der Heizanlagen auf umweltverträglichere Energieträger.

Bei der Beratung der landwirtschaftlichen Betriebe steht die umweltgerechte landwirtschaftliche Produktion zunehmend im Mittelpunkt, insbesondere die

- pflanzenbedarfs- und standortgerechte Düngung,
- auf den Nährstoffkreislauf ausgerichtete flächengebundene Tierhaltung,
- dem Nährstoffbedarf angepasste Tierernährung (Vermeiden überhöhter Proteinzufuhr) und
- emissionsarme Lagerung und Ausbringung von Fest- und Flüssigmist.

Im Auftrag des Bundesministeriums für Landwirtschaft und Forsten wird demnächst eine Broschüre „Empfehlungen zur guten fachlichen Praxis der Emissionsminderung in der Landwirtschaft“ veröffentlicht, in der nützliche Hinweise auf die Möglichkeiten zur Minderung von Treibhausgasemissionen enthalten sein werden. Dabei soll auch deutlich werden, dass mit bestimmten Maßnahmen nicht nur der Umwelt- und Klimaschutz verbessert, sondern auch Kosten eingespart werden können.

#### 9.5 Förderung der Verarbeitung und Vermarktung regionaler und ökologischer Erzeugnisse

Die Förderung der Verarbeitung und Vermarktung regional erzeugter landwirtschaftlicher Produkte ist seit 2000 als neue Maßnahme in die Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ (GAK) aufgenommen worden. Gefördert werden Erzeugerzusammenschlüsse sowie Unternehmen des Handels und der Be- und Verarbeitung, soweit diese landwirtschaftliche Erzeugnisse in einer Erzeugerregion für bestimmte Vermarktungsregionen produzieren.

Bei der Verarbeitung und Vermarktung ökologischer Produkte ist künftig auch die wesentliche Erweiterung und Vereinigung von Erzeugerzusammenschlüssen förderfähig.

Mit diesen Maßnahmen wird auch ein Beitrag zur  $\text{CO}_2$ -Minderung geleistet, da längere Transportwege vermieden werden können und der Absatz von Öko-Produkten unterstützt wird.

#### 9.6 Erschließung umwelt- und klimaverträglicher zusätzlicher Energieressourcen

Durch die Bereitstellung von weitgehend  $\text{CO}_2$ -neutralen Energieträgern sowie Rohstoffen durch die Land- und Forstwirtschaft werden  $\text{CO}_2$ -Emissionen in dem Maße

vermindert, wie dadurch insbesondere fossile Energieträger und Roh- und Grundstoffe ersetzt werden.

Bei der Verbrennung von Biomasse gelangen nicht nur wesentlich weniger Schadstoffe in die Luft, dabei wird auch immer nur das CO<sub>2</sub> frei, das die Pflanzen für ihr Wachstum zuvor der Atmosphäre entnommen haben. Der CO<sub>2</sub>-Kreislauf ist geschlossen. Durch die verstärkte Verwendung nachwachsender Rohstoffe, die praktisch unendlich reproduzierbar sind, kann der Abbau fossiler Energieträger, wie z.B. Kohle oder Erdgas, gemindert werden.

Durch verschiedene Maßnahmen wurde die Wettbewerbsfähigkeit der nachwachsenden Rohstoffe schrittweise verbessert. Bereits seit der Agrarreform 1992 dürfen auf stillgelegten Flächen nahezu alle gängigen Ackerkulturen für die Nichtnahrungsmittelproduktion angebaut werden, ohne dass die Stilllegungprämie verloren geht. In Deutschland wurden 1999 auf einer Fläche von rd. 740 000 Hektar Agrarrohstoffe für die Industrie und den Energiesektor angebaut.

Die Bundesregierung hat mit der Ökosteuer-Reform und dem am 1. April 2000 in Kraft getretenen Gesetz für den Vorrang erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG) die politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen für den verstärkten Einsatz von Biomasse und nachwachsenden Rohstoffen deutlich verbessert. Sie unterstützt zudem den Vorschlag der Kommission für eine Richtlinie des Rates zur Restrukturierung der gemeinschaftlichen Rahmenvorschriften zur Besteuerung von Energieerzeugnissen (Richtlinienvorschlag zur Energiebesteuerung), der eine fakultative Steuerbefreiung für die Nutzung von erneuerbaren Energien sowie Energieerzeugnissen aus nachwachsenden Rohstoffen vorsieht.

Um einen nachhaltigen Beitrag für die Weiterentwicklung der Wärme- und Stromgewinnung aus Biomasse zu leisten, fördert die Bundesregierung Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben. Dabei fördert das BML innovative Projekte im Bereich der energetischen Nutzung von Biomasse im Rahmen des Programms zur Förderung von Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben im Bereich der nachwachsenden Rohstoffe (Förderprogramm Nachwachsende Rohstoffe).

Durch das „Förderprogramm Nachwachsende Rohstoffe“ (51 Mio. DM pro Jahr) und die Markteinführungsprogramme „Erneuerbare Energien“ (1 Mrd. DM in den Jahren 1999 bis 2003) und „Biogene Treib- und Schmierstoffe“ (5 Mio. DM im Jahr 2000 sowie jeweils 20 Mio. DM in den Jahren 2001 und 2002) wurden die Rahmenbedingungen für die Substitution fossiler Energieträger und Industrierohstoffe weiter verbessert.

### 9.6.1 Beitrag zur Wärme- und Stromerzeugung

Bei der Verwendung von Biomasse zur Erzeugung von Wärme und Strom handelt es sich vorrangig um die ener-

getische Nutzung von organischen Rest-/Abfallstoffen und Nebenprodukten (z.B. Restholz, Stroh, Gülle, Abfälle der Lebensmittelindustrie).

Der Einsatz von Biomasse als CO<sub>2</sub>-neutrale Energiequelle hat mit dem Stromeinspeisungsgesetz einen wichtigen Impuls erfahren.

Durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) werden nunmehr für Strom, der in Bioenergieanlagen erzeugt wird, 20 Jahre lang Garantiepreise gewährt. Diese betragen 20 Pf pro kWh bis 500 kW installierter elektrischer Leistung, 18 Pf pro kWh bis 5 MW installierter elektrischer Leistung, 17 Pf pro kWh ab einer installierten elektrischen Leistung von 5 MW bis zur Obergrenze von 20 MW installierter elektrischer Leistung.

Auf EU-Ebene wurde zudem erreicht, dass als nachwachsender Rohstoff auf stillgelegten Flächen angebaute Energiepflanzen (z.B. Mais, Futterrüben) in hofeigenen Biogasanlagen eingesetzt werden dürfen.

Mit dem Markteinführungsprogramm zur Förderung erneuerbarer Energien werden bis 2003 jährlich 70 Mio. DM für Bioenergieanlagen zur Strom und Wärmeherzeugung bereitgestellt.

Die Garantiepreise für Strom und das Markteinführungsprogramm werden zu einem deutlichen Anstieg der Zahl der Bioenergieanlagen führen, die mit Rohstoffen aus der Land- und Forstwirtschaft beschickt werden. Durch die Substitution fossiler Energieträger werden damit energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen gemindert. In Biogasanlagen lassen sich darüber hinaus insbesondere auch CH<sub>4</sub>-Emissionen aus Rinder- und Schweinegülle sowie Geflügelkot reduzieren. Vor allem größere Anlagen, die überbetrieblich genutzt werden, bieten neue Arbeitsplatz- und Einkommensperspektiven für den ländlichen Raum.

Die Biomasseverordnung, die derzeit erarbeitet wird, soll für Bioenergieanlagen regeln, welche Rohstoffe eingesetzt nach dem EEG begünstigt werden und welche Umweltauflagen hierbei einzuhalten sind. Um die Chancen, die sich aus dem EEG zur Minderung von Treibhausgasen ergeben, voll auszuschöpfen, sollte die Definition der erlaubten Rohstoffe möglichst breit angelegt sein. Andererseits ist auch darauf zu achten, dass die Entsorgung der Rückstände aus den Bioenergieanlagen gesichert ist. An eine Verwertung in der Land- oder Forstwirtschaft sind bei der Verwendung betriebsfremder Biomassen hohe Anforderungen zu stellen, um Schadstoffeinträge in den Boden zu minimieren.

Aus dem derzeitigen Aufkommen an vergärbarem organischen Material aus der Landwirtschaft in Form von Gülle, Jauche und Stallmist in Höhe von ca. 190 Mio. t/a ließen sich theoretisch 5,1 Mrd. m<sup>3</sup> Biogas mit einem Energiegehalt von ca. 30,6 Mrd. kWh gewinnen. Hieraus könnten durch Wärmekopplung ca. 9,2 Mrd. kWh Strom und 15,3 Mrd. kWh Wärme erzeugt werden. Dies ergäbe ein

CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial von ca. 9,9 Mio. t pro Jahr. Weitere Nutzungs- und Minderungspotenziale ergeben sich aus der Vergärung von Bioabfällen sowie von Biomasse, die auf Stilllegungsflächen angebaut wird.

Derzeit wird nur ein Bruchteil dieses CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzials in den rund 620 landwirtschaftliche Biogasanlagen genutzt, die bereits existieren. Diese Anlagen erbringen mit einer geschätzten installierten elektrischen Leistung von ca. 26 MWe<sub>l</sub>. eine CO<sub>2</sub>-Minderung in Höhe von ca. 131 560 t pro Jahr.

Auch das CH<sub>4</sub>-Reduktionspotenzial landwirtschaftlicher Biogasanlagen wird bisher nicht hinreichend genutzt. Die rund 620 Biogasanlagen mindern die CH<sub>4</sub>-Emissionen aus Flüssigmistlagerungssystemen um ungefähr 7 500 t je Jahr.

Mit dem EEG und dem Markteinführungsprogramm sollte es möglich sein, die Zahl der landwirtschaftlichen Biogasanlagen bis 2005 auf etwa 2 500 zu vervierfachen. Hieraus ergibt sich eine CO<sub>2</sub>-Minderung von etwa 700 000 Tonnen und eine CH<sub>4</sub>-Minderung von etwa 40 000 Tonnen je Jahr.

Bis 2010 wird ein Verachtfachen auf etwa 5 000 Anlagen angestrebt, was eine jährliche Minderung von etwa 1,4 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> und etwa 80 000 Tonnen CH<sub>4</sub> zur Folge haben wird.

### 9.6.2 Biokraftstoffe (Ethanol, Rapsöl)

Bioethanol kann Ottokraftstoffen aus technischen Gründen begrenzt beigemischt werden. Dies konnte in zahlreichen Flottenversuchen nachgewiesen werden. Es darf in der EU anteilmäßig bis zu maximal 5 Volumenprozent in Mischkraftstoffen verwendet werden.

Rapsmethylester (RME) kann in reiner Form in herkömmlichen Dieselmotoren als Treibstoff eingesetzt werden. Sein Einsatz führt insgesamt zu einer Verminderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen. Unter den gegenwärtigen Rahmenbedingungen wird RME in Deutschland an fast 1 000 Tankstellen etwa 5 bis 10 Pf günstiger als herkömmlicher Dieselmotorkraftstoff angeboten.

Zu den entscheidenden Rahmenbedingungen gehört, dass reine Biokraftstoffe (Biodiesel) von der Mineralölsteuer befreit sind. Gemische sind steuerpflichtig. Erlaubt ist nur die Zumischung im Fahrzeugtank. Eine Beimischung von Biokraftstoffen zu herkömmlichen Kraftstoffen ist daher nicht wirtschaftlich.

Seit 1992 wird auf EU-Ebene die Frage der Besteuerung von Biokraftstoffen beraten. Hierzu hatte die Kommission im März 1992 einen Richtlinienvorschlag vorgelegt, der einen ermäßigten Steuersatz für diese Kraftstoffe vorsah. Da der Vorschlag unter den Mitgliedstaaten keine Zustimmung fand, hat ihn die Kommission im August 1999 zurückgezogen. Die geplante steuerliche Begünstigung

von Biokraftstoffen findet sich nun in dem Richtlinienvorschlag zur Energiebesteuerung wieder. Dort ist eine fakultative Befreiung für Bioethanol, Methanol und pflanzliche Öle vorgesehen. Die Bundesregierung unterstützt diesen Vorschlag und setzt sich für eine Verabschiedung des Richtlinienvorschlags zur Energiebesteuerung ein.

### 9.6.3. Möglichkeiten der stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe

Holz ist nach wie vor der mengenmäßig bedeutendste nachwachsende Rohstoff. Durch die Herstellung von Bauteilen aus Holz kann gegenüber anderen Baustoffen Energie und damit auch CO<sub>2</sub> eingespart werden. So wird für die Herstellung eines gleich leistungsfähigen Trägers aus Holz 8 kWh/m<sup>3</sup> Energie verbraucht, für einen Stahlträger aber 550 kWh/m<sup>3</sup>. Auch unter Einbeziehung der Nutzungs- und Postnutzungsphase – wie heute im Rahmen der ganzheitlichen Ökobilanzierung üblich – bleiben die energetischen Vorteile des Baustoffes Holz im Regelfall erhalten.

Zellulose auf Basis von Holz ist sowohl im technischen Sektor zur Papierherstellung wie auch im chemischen Sektor für eine Vielzahl von Prozessen (z. B. Farben-, Lackherstellung) ein begehrter Rohstoff.

Auch Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen wie Flachs, Hanf und Holzfasern tragen zum Klimaschutz auf mehrfachem Wege bei. Sie helfen fossile Wärmeenergieträger einzusparen und sind in der Regel mit vergleichsweise geringerem Energieaufwand hergestellt. Nach ihrer stofflichen Nutzung können sie weitgehend CO<sub>2</sub> neutral energetisch verwertet werden.

Biologisch abbaubare Werkstoffe (BAW) auf Basis nachwachsender Rohstoffe können in vielen Verwendungsformen herkömmliche Kunststoffe aus fossilen Rohstoffen ersetzen. Verpackungen, Abfallbeutel, Folien für Landwirtschaft und Gartenbau bis hin zum Einsatz in der Medizintechnik sind nur einige Beispiele für die anwendungstechnische Breite von BAW. Nach Gebrauch können sie je nach Produkttyp energetisch genutzt oder kompostiert werden.

Klima- und ressourcenschonende Kreisläufe können auch mit Pflanzenölen gebildet werden. So wurden mit Förderung durch die Bundesregierung in Zusammenarbeit mit den Unternehmen der Chemischen Industrie und den Hochschulen eine Vielzahl von biologisch schnell abbaubaren Produkten für Schmierstoff- und Hydraulikzwecke entwickelt. Auch diese zeichnen sich dadurch aus, dass sie nach der stofflichen Nutzung noch weitgehend CO<sub>2</sub> neutral zur Energiegewinnung eingesetzt werden können.

Ein sehr großer Teil der Fördermittel der Bundesregierung für den Bereich der nachwachsenden Rohstoffe wurde dafür verwendet, die Syntheseleistung der Pflanze für die Gewinnung von Rohstoffen der chemischen Industrie zu erschließen. Mit jedem Verfahren, das in diesem Bereich



gelingt, können fossile Rohstoffe ersetzt werden. Der Beitrag dieser Entwicklungsarbeit zum Klimaschutz wird zukünftig bei der Auswahl von Projekten eine noch größere Rolle spielen.

## 10. Beiträge der Forstpolitik zum Klimaschutz

Das Klima gehört zu den wesentlichen Standortfaktoren, die das Vorkommen der Wälder auf der Erde und das natürliche Verbreitungsgebiet der Baumarten steuern. Die Wälder wirken auf verschiedenen Ebenen auf das Klima zurück, z. B. lokal und regional durch die Milderung von Temperaturextremen und die Beeinflussung von Luftbewegungen und indirekt über ihre Wirkung auf den Wasserhaushalt, weltweit aber auch durch ihre wichtige Rolle im globalen Kohlenstoffkreislauf.

Der in den 10,7 Mio. ha Wald Deutschlands in Boden und Biomasse gespeicherte Kohlenstoffvorrat wird auf ungefähr 2 Mrd. t geschätzt<sup>49</sup> (also knapp 1 Promille des weltweit in terrestrischen Ökosystemen gespeicherten Kohlenstoffs). Wegen des überproportionalen Anteils jüngerer, zuwachskräftiger Bestände und der nicht vollständigen Ausschöpfung des Zuwachses durch die Holzernte nimmt der Kohlenstoffvorrat in den deutschen Wäldern derzeit jährlich um rund 8 Mio. t zu. Dies entspricht einer Nettoaufnahme von über 30 Mio. t CO<sub>2</sub> je Jahr.

### 10.1 Schutz bestehender und Ausweisung neuer Waldflächen

Die allgemeinen landesplanerischen Vorgaben sowie die Waldgesetze des Bundes und der Länder schreiben für die Umwandlung von Wald in eine andere Nutzungsart eine behördliche Genehmigung vor, die nur nach Nachweis der Notwendigkeit und der Prüfung waldschonender Alternativen erteilt wird. Als Auflage oder Nebenbestimmung zur Umwandelungsgenehmigung wird i. d. R. eine Ersatzaufforstung von mindestens gleicher Fläche verlangt. Hierdurch wird einer Abnahme der Waldfläche vorgebeugt.

Die geänderte UVP-Richtlinie der EU (1997) unterstellt die Umwandlung von Wald bei Vorliegen bestimmter, von den Mitgliedstaaten näher zu definierenden Bedingungen der Umweltverträglichkeitsprüfung. Die Änderungsrichtlinie wird derzeit in nationales Recht umgesetzt. Darüber hinaus hat der Umweltrat im Dezember 1999 einen gemeinsamen Standpunkt zum Vorschlag der Kommission für eine EU-Richtlinie über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme verabschiedet. Nach der Richtlinie, der das Europäische Parlament noch zustimmen muss, wird es voraussichtlich erforderlich sein, auch die Klimaschutzfunktion des Waldes bei öffentlichen Planungsvorhaben zu berücksichtigen.

Die Waldfläche hat in Deutschland seit 1960 um rund 500 000 ha zugenommen (Nettozunahme)<sup>50</sup>. Ein wesentlicher Grund hierfür ist, dass Bund und Länder die Erstaufforstung im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ (GAK) bereits seit 1975 durch einen Zuschuss zu den Kosten der Erstinvestition fördern (je nach Baumart bis zu 85 % der förderungsfähigen Kosten). Seit 1991 erhalten land- und forstwirtschaftliche Unternehmer bzw. Betriebsinhaber – zusätzlich zu der o. g. Investitionsbeihilfe – zum teilweisen Ausgleich von Einkommensverlusten aus bisheriger landwirtschaftlicher Nutzung eine Erstaufforstungsprämie. Diese jährlich gezahlte Prämie wird bis zu einer Dauer von 20 Jahren gewährt. Sie kann je nach Standortgüte bis zu 1 400 DM je Hektar und Jahr betragen. Die mit der Verordnung 2080/92 eingeführte Kofinanzierung dieser Maßnahme durch die EU wird seit dem 1. Januar 2000 im Rahmen der neuen Verordnung zur Förderung der Entwicklung des ländlichen Raums (EAGFL-Verordnung) fortgeführt.

Das Ziel der Waldmehrung kann im Einzelfall in Konflikt mit anderen agrar- und umweltpolitischen Zielen treten. Daher sieht § 10 Bundeswaldgesetz für die Erstaufforstung ein Genehmigungsverfahren vor, in dem die verschiedenen Belange abgewogen werden.

Die UVP-Änderungsrichtlinie sieht darüber hinaus in bestimmten Fällen eine Umweltverträglichkeitsprüfung für Erstaufforstungen vor. Die UVP-Änderungsrichtlinie muss so in nationales Recht umgesetzt werden, dass die UVP, soweit sie im Einzelfall erforderlich ist, i. d. R. Genehmigungsverfahrens nach § 10 BWaldG durchgeführt wird und dort die für die Erstaufforstung sprechenden Belange zur Geltung kommen. In der Raumordnung ist das Ziel der Waldmehrung stärker zu berücksichtigen. Eine Verbesserung der Förderung der Erstaufforstung ist anzustreben.

An die sich aus der Erstaufforstung in Deutschland ergebenden Beiträge zum Klimaschutz dürfen keine zu hohen Erwartungen gestellt werden. Das Potenzial zur CO<sub>2</sub>-Einbindung, das sich aus der Erstaufforstung für den Zeitraum 1990 bis 2005 ergibt, beträgt bei einer Fläche von ungefähr 6 000 bis 7 000 ha je Jahr (einschließlich Ersatzaufforstungen) weniger als 0,1 % der jährlichen nationalen CO<sub>2</sub>-Emissionen. Die Erstaufforstung kann demnach nur einen sehr bescheidenen Beitrag zur Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen leisten. Zudem müssen Verluste aus der Umwandlung von Wald in andere Bodennutzungsarten gegengerechnet werden (2 000 bis 3 000 ha/Jahr). Diese Verluste können über der Kohlenstoffbindung der seit 1990 aufgeforsteten Flächen liegen, insbesondere dann, wenn bei der Herleitung der Kohlenstoffverluste aus der Umwandlung von Wald die Emissionen aus dem Abbau organischer Kohlenstoffverbindungen aus dem Waldboden einbezogen werden.

<sup>49</sup> Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit 1997: Zweiter Bericht der Regierung der Bundesrepublik Deutschland nach dem Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen.

<sup>50</sup> BML 1997: Waldbericht der Bundesregierung.



## 10.2 Verbesserung der Vitalität und Anpassungsfähigkeit der Wälder

Die Verbesserung der Vitalität der Wälder ist auch im Hinblick auf die dauerhafte Speicherung von Kohlenstoff wichtig. Die Sicherung der Stabilität und Anpassungsfähigkeit der Wälder an Klimaänderungen hat hohe Bedeutung, was durch die Helsinki-Resolution H 4 „Strategie für die langfristige Anpassung der Wälder in Europa an die Klimaveränderung“ im Rahmen der Ministerkonferenz zum Schutz der Wälder in Europa unterstrichen wird.

Zurzeit fehlt es jedoch noch an gesichertem Wissen, sowohl über Richtung und Ausmaß einer möglichen Klimaänderung auf regionaler Ebene als auch über die Anpassungsfähigkeit von Baumpopulationen und ganzen Waldlebensgemeinschaften. Die Erhaltung der Artenvielfalt und der genetischen Vielfalt der Baum- und Straucharten sowie der Aufbau naturnaher, möglichst artenreicher Mischbestände als Voraussetzung für eine gute Anpassungsfähigkeit an eine Klimaänderung sind deswegen als Teil einer Risikominderungsstrategie zu betrachten, mit der der Wald geschützt werden kann. Sie sollten auf einem möglichst großen Teil der Waldfläche erfolgen. Die Überführung von Reinbeständen und der Umbau nicht standortgerechter Bestände in standortgerechte und stabile Mischbestände und die Umstellung auf naturnahe Waldbewirtschaftung werden von Bund und Ländern im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ (GAK) gefördert.

Darüber hinaus hat die weitere Minderung von Luftverunreinigungen hohe Priorität. Die Bundesregierung hält an dem 1983 beschlossenen Aktionsprogramm „Rettet den Wald“ fest. Die wesentlichen Elemente dieses Programms sind:

- Konsequente Politik der Luftreinhaltung auf nationaler und internationaler Ebene,
- Förderung flankierender forstlicher Maßnahmen im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ (Bodenschutzkalkung, Wiederaufforstung, Vor- und Unterbau geschädigter Bestände),
- Überwachung der neuartigen Waldschäden,
- Maßnahmen zur Erhaltung der forstlichen Genressourcen,
- Förderung einer interdisziplinären Waldschadens- und Waldökosystemforschung durch Bund und Länder.

Zusätzliche umweltpolitische Instrumente, wie die ökologische Steuerreform, mit deren Umsetzung begonnen wurde, tragen zum Schutz des Waldes vor neuartigen Waldschäden bei. Weitere Einzelheiten über Maßnahmen zum Waldschutz sind den jährlichen Waldzustandsberichten zu entnehmen<sup>51</sup>.

<sup>51</sup> Bericht über den Zustand des Waldes 1999, Hrsg. BML.

## 10.3 Waldbauliche Maßnahmen zur Sicherung und Erhöhung der Kohlenstoffspeicherung

Unter dem Aspekt der Kohlenstoffbindung sind zuwachstarke und vorratsreiche Wälder besonders günstig. Bei der Baumartenwahl müssen jedoch nicht nur der Zuwachs, sondern auch die langfristige Stabilität berücksichtigt werden (siehe Kapitel 10.2). Die auch zur Walderhaltung notwendigen naturnah aufgebauten Mischbestände aus standortgerechten Baumarten sind daher auch für die Kohlenstoffspeicherung in Wäldern vermutlich am besten geeignet.

Das Alter der Bestände beeinflusst die Höhe des Durchschnittsvorrats und damit auch den in den Wäldern gespeicherten Kohlenstoffvorrat. Ältere Bestände bedeuten i. d. R. höhere Gesamtvorräte. Einer Erhöhung des Bestandesalters sind jedoch biologische, technologische und wirtschaftliche Grenzen gesetzt. Ab einem bestimmten Bestandesalter wird das Zuwachspotenzial (und damit auch das CO<sub>2</sub>-Bindungspotenzial) nicht mehr voll ausgeschöpft. Zudem kann ein höheres Bestandesalter der Nachfrage auf den Rohholzmärkten zuwiderlaufen, wie z. B. der gegenwärtigen Nachfrage nach schwächerem Stammholz.

Da mindestens die Hälfte des in Wäldern der gemäßigten Breiten vorhandenen Kohlenstoffvorrats in Mineralboden, Humus und Streu gebunden ist, kommt dem Bodenschutz besondere Bedeutung zu. Hierzu tragen natürliche Verjüngungsverfahren, die Vermeidung von Kahllieben sowie bodenschonende Walderschließung und Holzerteilungsverfahren bei.

Die Umsetzung der dargestellten Optionen wird von waldbaulichen und wirtschaftlichen Entscheidungen der Waldeigentümer, Entwicklungen am Holzmarkt sowie Störungen (wie kürzlich dem Sturm „Lothar“) beeinflusst. Die auf die o. g. Ziele ausgerichtete Förderung im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ (GAK) schafft jedoch günstige Rahmenbedingungen. Beispiele sind die Förderung der Umstellung auf naturnahe Forstwirtschaft, die höheren Fördersätze für die Anlage von Laubbaum- und Mischbeständen bei der Erstaufforstung und bei der Wiederaufforstung von durch neuartige Waldschäden betroffenen Beständen sowie die Förderung des Baus eines ausreichenden Wegenetzes, das auch für einen naturnahen Waldbau und eine bodenschonende Holzbringung wichtig ist.

## 10.4 Vermehrte Verwendung von Holz als Rohstoff und Energieträger

Durch die Nutzung von Holz in Form langlebiger Holzprodukte (z. B. Holzbauten, Möbel) wird der im Holz gespeicherte Kohlenstoff langfristig der Atmosphäre entzogen (Produktspeicherung). Abgesicherte Zahlenangaben über einen „C-Speicher Holzsergebnisse“ liegen nicht vor. Es wird geschätzt, dass in Holzprodukten inklusive Papier in Deutschland rd. 340 Mio. t Kohlenstoff gebun-

den sind<sup>52</sup>. Dies entspricht 1 250 Mio. t CO<sub>2</sub>, also mehr als den jährlichen deutschen Treibhausgasemissionen (in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten). Wird dieses Kohlenstoffreservoir vergrößert, könnte damit langfristig ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet werden.

Die Emission von CO<sub>2</sub> verringert sich auch dann, wenn Holz bzw. Holzzeugnisse andere Materialien und Werkstoffe (z. B. Beton, Stahl) ersetzen, die unter hohem Einsatz fossiler Rohstoffe oder Energieträger erzeugt werden (Materialsubstitution).

Holz (einschließlich Gebraucht- oder Altholz) aus nachhaltiger forstlicher Nutzung, das energetisch verwertet wird, leistet einen Beitrag zur CO<sub>2</sub>-Entlastung, weil dadurch der Verbrauch fossiler Brennstoffe reduziert wird (Energiesubstitution, siehe hierzu Kapitel 9.6). Weitere Vorteile sind, dass der Brennstoff Holz aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern dauerhaft bereitgestellt werden kann. Damit werden auch zusätzliche Einnahmequellen für die Land- und Forstwirtschaft erschlossen und Arbeitsplätze im ländlichen Raum gesichert. Die Unterstützung der Kreislaufwirtschaft im Holzsektor entlastet zudem knappen Deponieraum und vermindert Entsorgungskosten.

Gegenwärtig werden in Deutschland nur ca. 70 % des nachhaltig nutzbaren Holzzuwachses der Wälder genutzt<sup>53</sup>. Holz aus heimischen Wäldern könnte somit vermehrt als Rohstoff und Energieträger verwendet werden.

Die Zertifizierung von Holz aus nachhaltiger Forstwirtschaft und die weitere Standardisierung von Holzprodukten können die Wettbewerbsposition von Holz als Rohstoff und Energieträger verbessern.

Bei der vermehrten Nutzung von Holz als Energieträger ist vor allem bei Kleinf Feuerungsanlagen darauf zu achten, dass die Erfordernisse der Luftreinhaltung berücksichtigt werden.

## 11. Forschung

Im Geschäftsbereich des BML gibt es eine große Anzahl laufender bzw. geplanter Forschungsvorhaben zur Klimaänderung mit folgenden Schwerpunkten:

- Beitrag land- und forstwirtschaftlicher Aktivitäten zur Klimaänderung, einschließlich Quantifizierung und Zuordnung der Emissionen,
- Wirkungen sich ändernder Klimaelemente auf Land- und Forstwirtschaft und Fischerei.

<sup>52</sup> A. Frühwald, G. Wegener, S. Krüger, M. Beudert 1994: Informationsdienst Holz: Holz – ein Rohstoff der Zukunft, nachhaltig verfügbar und umweltgerecht. Deutsche Gesellschaft für Holzforschung e.V., München.

<sup>53</sup> BML 1996: Das potentielle Rohholzaufkommen in Deutschland bis zum Jahr 2020 – Ergebnisüberblick.

- Möglichkeiten und Strategien der Emissionsminderung bzw. Kohlenstoffspeicherung und Anpassung an Klimaänderungen in der Land- und Forstwirtschaft,
- ökonomische Begleitforschung.

In diesem Rahmen könnten sich denkbare Beiträge zur Reduktion klimarelevanter Gase auch aus der Nutzung der Bio- und Gentechnologie in der Landwirtschaft einschließlich verbesserter Abfallverwertung und -vermeidung ergeben. Hier besteht jedoch noch beträchtlicher Forschungsbedarf.

Als Maßnahme zur Durchsetzung umweltrelevanter Innovationen in der landwirtschaftlichen Praxis fördert das BML Forschungs- und Entwicklungsvorhaben im Agrarbereich für Umweltschutz (siehe Förderrichtlinie FER-BML) mit jährlich ca. 3 Mio. DM. In diesem Rahmen gewährte das BML bisher Zuschüsse unter anderem für die Einführung neuartiger Techniken zur Energieeinsparung bei der Bodenbearbeitung, Rationalisierung der Produktionsverfahren in Gewächshausanlagen, neuentwickelte umweltschonende Verfahren in der Tierhaltung sowie Biogasanlagen, die einen höheren Abbaugrad der Biomasse als bisher übliche Anlagen ermöglichen. Für Verfahren zur Optimierung des ökologischen Landbaues wurden 1999 1,1 Mio. DM bereitgestellt. Mit insgesamt 1,5 Mio. DM wurden Stallhaltungsverfahren gefördert, bei denen unter Praxisbedingungen die tatsächlich erreichte Minderung an Schadgasemissionen, insbesondere an Ammoniak, untersucht wurde. Die Ergebnisse werden gegenwärtig im Rahmen eines gemeinsamen Forschungsprojektes mit dem BMU ausgewertet.

## 12. Monitoring

Zur Erfüllung der internationalen Berichtspflichten nach der Klimarahmenkonvention, dem Kyoto-Protokoll und dem Multikomponentenprotokoll ist eine bessere und umfassendere Quantifizierung und Zuordnung der Emissionen und Senken im Bereich der Land- und Forstwirtschaft erforderlich. Bisher gibt es keine zuverlässige statistische Datenbasis zur Berechnung dieser Emissionen und der Senkenfunktion der Böden. Die Angaben im Treibhausgasinventar für Deutschland beruhen im Wesentlichen auf den standardisierten Methoden des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), die sehr große Fehlermargen aufweisen (z. B. bei den Umwandlungsfaktoren für die CH<sub>4</sub>-Emissionen von Wiederkäuern +/- 20 %). Bei den weiteren Arbeiten hierzu wird den Beschlüssen der 6. Vertragsstaatenkonferenz zu diesem Themenkomplex Rechnung zu tragen sein.

Derzeit wird in speziellen Vorhaben an der Erstellung einer besseren Datenbasis für landwirtschaftliche Emissionen gearbeitet. Dem dient u. a. das Forschungsprojekt „Landwirtschaftliche Emissionen“ von KTBL, FAL und ATB, mit dem insbesondere auch die Datenlage bei Ammoniak verbessert und Senkungsszenarien entwickelt werden.

Bei der Erhebung der Daten ist deren internationale Vergleichbarkeit zu berücksichtigen.

Im Forstsektor laufen verschiedene Monitoringvorhaben, deren Daten im Zusammenhang mit dem Klimaschutz genutzt werden:

### **Bundeswaldinventur**

Die erste Bundeswaldinventur (BWI) mit Stichtag 1. Oktober 1987 hat zum ersten Mal statistisch abgesicherte Aussagen über die großräumigen Waldverhältnisse und die forstlichen Produktionsmöglichkeiten in Deutschland erbracht. Die Wiederholung der BWI zum Stichtag 1. Oktober 2002 wird zum ersten Mal Aussagen über den Wald in Deutschland nach der Wiedervereinigung und Aussagen über Größenveränderung zu Waldfläche, Vorrat, Nutzung und Zuwachs enthalten. Die BWI-Daten ermöglichen die Berechnung des Kohlenstoffgehalts in Wäldern und liefern zudem wichtige Voraussetzungen für Aussagen über den Kohlenstoffgehalt in Waldböden.

### **Bodenzustandserhebung im Wald**

Die erste Bodenzustandserhebung im Wald 1986 bis 1993 hat in Verbindung mit der Bundeswaldinventur Aussagen zum Kohlenstoffgehalt in den Waldböden in Deutschland erbracht. Die Wiederholung der Bodenzustandserhebung, die derzeit für die Jahre 2004 bis 2006 vorgesehen ist, wird eine Aktualisierung der Daten und Hinweise zur Veränderung des Kohlenstoffgehalts in Waldböden ermöglichen.

### **Waldschadenserhebung**

Zur zeitnahen Einschätzung der Vitalität der Wälder und deren Entwicklung führen die Landesforstverwaltungen jedes Jahr im Sommer eine Waldschadenserhebung durch. Diese trägt auch dazu bei, Schadensschwerpunkte zu lokalisieren. Zur Klärung der Ursachen der neuartigen Waldschäden ist die Waldschadenserhebung alleine nicht geeignet. Von ihr sind jedoch entscheidende Impulse für den schrittweisen Aufbau einer intensiven Waldökosystemforschung ausgegangen. Darüber hinaus werden die im Rahmen der Waldschadenserhebung gewonnenen Daten in zahlreichen Forschungsvorhaben genutzt.

### **Untersuchungen auf Dauerbeobachtungsflächen**

Die bisherigen Messungen auf den Dauerbeobachtungsflächen im Wald auf europäischer Ebene (sog. „Level I-Programm“ mit 89 Flächen in Deutschland) zeigen bei den Stickstoffeinträgen eine gleich bleibende bis leicht steigende Tendenz. Hauptsächlich sind hier die  $\text{NO}_x$ -Emissionen des Kraftfahrzeugverkehrs und die  $\text{NH}_3$ -Emissionen landwirtschaftlicher Tierhaltungen. Mit dem intensiven Monitoring werden auch Ursache-Wirkungszusammenhänge in den Wäldern erforscht. Daraus lassen sich u. a. auch Rückschlüsse auf Veränderungen in Waldökosystemen schließen. In Zusammenhang mit Erkenntnissen aus Bundeswaldinventur und dem Level I-Programm sollen dann Aussagen über die Flächenrelevanz dieser Ursache-Wirkungsbeziehungen getroffen werden.

## Dokumentation wichtiger politischer Papiere

### Text der Klimarahmenkonvention

#### Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen

##### Die Vertragsparteien dieses Übereinkommens –

in der Erkenntnis, dass Änderungen des Erdklimas und ihre nachteiligen Auswirkungen die ganze Menschheit mit Sorge erfüllen,

besorgt darüber, dass menschliche Tätigkeiten zu einer wesentlichen Erhöhung der Konzentrationen von Treibhausgasen in der Atmosphäre geführt haben, dass diese Erhöhung den natürlichen Treibhauseffekt verstärkt und dass dies im Durchschnitt zu einer zusätzlichen Erwärmung der Erdoberfläche und der Atmosphäre führen wird und sich auf die natürlichen Ökosysteme und die Menschen nachteilig auswirken kann,

in Anbetracht dessen, dass der größte Teil der früheren und gegenwärtigen weltweiten Emissionen von Treibhausgasen aus den entwickelten Ländern stammt, dass die Pro-Kopf-Emissionen in den Entwicklungsländern noch verhältnismäßig gering sind und dass der Anteil der aus den Entwicklungsländern stammenden weltweiten Emissionen zunehmen wird, damit sie ihre sozialen und Entwicklungsbedürfnisse befriedigen können,

im Bewusstsein der Rolle und der Bedeutung von Treibhausgasen und -speichern in Land- und Meeresökosystemen,

in Anbetracht dessen, dass es viele Unsicherheiten bei der Vorhersage von Klimaänderungen gibt, vor allem in Bezug auf den zeitlichen Ablauf, das Ausmaß und die regionale Struktur dieser Änderungen,

in der Erkenntnis, dass angesichts des globalen Charakters der Klimaänderungen alle Länder aufgerufen sind, so umfassend wie möglich zusammenzuarbeiten und sich an einem wirksamen und angemessenen internationalen Handeln entsprechend ihren gemeinsamen, aber unterschiedlichen Verantwortlichkeiten, ihren jeweiligen Fähigkeiten sowie ihrer sozialen und wirtschaftlichen Lage zu beteiligen,

unter Hinweis auf die einschlägigen Bestimmungen der am 16. Juni 1972 in Stockholm angenommenen Erklärung der Konferenz der Vereinten Nationen über die Umwelt des Menschen,

sowie unter Hinweis darauf, dass die Staaten nach der Charta der Vereinten Nationen und den Grundsätzen des Völkerrechts das souveräne Recht haben, ihre eigenen

Ressourcen gemäß ihrer eigenen Umwelt- und Entwicklungspolitik zu nutzen, sowie die Pflicht, dafür zu sorgen, dass durch Tätigkeiten, die innerhalb ihres Hoheitsbereichs oder unter ihrer Kontrolle ausgeübt werden, der Umwelt in anderen Staaten oder in Gebieten außerhalb der nationalen Hoheitsbereiche kein Schaden zugefügt wird,

in Bekräftigung des Grundsatzes der Souveränität der Staaten bei der internationalen Zusammenarbeit zur Bekämpfung von Klimaänderungen,

in Anerkennung dessen, dass die Staaten wirksame Rechtsvorschriften im Bereich der Umwelt erlassen sollten, dass Normen, Verwaltungsziele und Prioritäten im Bereich der Umwelt die Umwelt- und Entwicklungsbedingungen widerspiegeln sollten, auf die sie sich beziehen, und dass die von einigen Staaten angewendeten Normen für andere Länder, insbesondere die Entwicklungsländer, unangemessen seien und zu nicht vertretbaren wirtschaftlichen und sozialen Kosten führen können,

unter Hinweis auf die Bestimmungen der Resolution 44/228 der Generalversammlung vom 22. Dezember 1989 über die Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung sowie der Resolutionen 43/53 vom 6. Dezember 1988, 44/207 vom 22. Dezember 1989, 45/212 vom 21. Dezember 1990 und 46/169 vom 19. Dezember 1991 über den Schutz des Weltklimas für die heutigen und die kommenden Generationen,

sowie unter Hinweis auf die Bestimmungen der Resolution 44/206 der Generalversammlung vom 22. Dezember 1989 über die möglichen schädlichen Auswirkungen eines Anstiegs des Meeresspiegels auf Inseln und Küstengebieten, insbesondere tief liegenden Küstengebieten sowie die einschlägigen Bestimmungen der Resolution 44/172 der Generalversammlung vom 19. Dezember 1989 über die Durchführung des Aktionsplans zur Bekämpfung der Wüstenbildung,

ferner unter Hinweis auf das Wiener Übereinkommen von 1985 zum Schutz der Ozonschicht sowie das Montrealer Protokoll von 1987 über Stoffe, die zu einem Abbau der Ozonschicht führen, in seiner am 29. Juni 1990 angepassten und geänderten Fassung,

in Anbetracht der am 7. November 1990 angenommenen Ministererklärung der Zweiten Weltklimakonferenz,

im Bewusstsein der wertvollen analytischen Arbeit, die von vielen Staaten im Bereich der Klimaänderungen geleistet wird, und der wichtigen Beiträge der Weltorganisation für Meteorologie, des Umweltprogramms der Vereinten Nationen und anderer Organe, Organisationen und Gremien der Vereinten Nationen sowie anderer internationaler und zwischenstaatlicher Gremien zum Austausch der Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschung und zur Koordinierung der Forschung,

in der Erkenntnis, dass die für das Verständnis und die Behandlung des Problems der Klimaänderungen notwendigen Schritte für die Umwelt sowohl sozial als auch wirtschaftlich am wirksamsten sind, wenn sie auf einschlägigen wissenschaftlichen, technischen und wirtschaftlichen Erwägungen beruhen und unter Berücksichtigung neuer Erkenntnisse in diesen Bereichen laufend neu bewertet werden,

in der Erkenntnis, dass verschiedene Maßnahmen zur Bewältigung der Klimaänderungen ihre wirtschaftliche Berechtigung in sich selbst haben und außerdem zur Lösung anderer Umweltprobleme beitragen können,

sowie in der Erkenntnis, dass die entwickelten Länder auf der Grundlage klarer Prioritäten in flexibler Weise Sofortmaßnahmen ergreifen müssen, die einen ersten Schritt in Richtung auf eine umfassende Bewältigungsstrategie auf weltweiter, nationaler und, sofern vereinbart, regionaler Ebene darstellen, die alle Treibhausgase berücksichtigt und ihrem jeweiligen Beitrag zur Verstärkung des Treibhauseffekts gebührend Rechnung trägt,

ferner in der Erkenntnis, dass tief liegende und andere kleine Inseln, Länder mit tiefliegenden Küsten-, Trocken- und Halbtrockengebieten oder Gebieten, die Überschwemmungen, Dürre und Wüstenbildung ausgesetzt sind, und Entwicklungsländer mit empfindlichen Gebirgsökosystemen besonders anfällig für die nachteiligen Auswirkungen der Klimaänderungen sind,

in der Erkenntnis, dass sich für diejenigen Länder, vor allem unter den Entwicklungsländern, deren Wirtschaft in besonderem Maß von der Gewinnung, Nutzung und Ausfuhr fossiler Brennstoffe abhängt, aus den Maßnahmen zur Begrenzung der Treibhausgasemissionen besondere Schwierigkeiten ergeben,

in Bestätigung dessen, dass Maßnahmen zur Bewältigung der Klimaänderungen eng mit der sozialen und wirtschaftlichen Entwicklung koordiniert werden sollten, damit nachteilige Auswirkungen auf diese Entwicklung vermieden werden, wobei die legitimen vorrangigen Bedürfnisse der Entwicklungsländer in Bezug auf nachhaltiges Wirtschaftswachstum und die Beseitigung der Armut voll zu berücksichtigen sind, in der Erkenntnis, dass alle Länder, insbesondere die Entwicklungsländer, Zugang zu Ressourcen haben müssen, die für eine nachhaltige soziale und wirtschaftliche Entwicklung notwendig sind, und dass die Entwicklungsländer, um dieses Ziel zu erreichen, ihren Energieverbrauch werden steigern müssen, allerdings unter Berücksichtigung der Möglichkeit, zu einer besseren Energieausnutzung zu gelangen und die Treib-

hausgasemissionen im Allgemeinen in den Griff zu bekommen, unter anderem durch den Einsatz neuer Technologien zu wirtschaftlich und sozial vorteilhaften Bedingungen,

entschlossen, das Klimasystem für heutige und künftige Generationen zu schützen –

**sind wie folgt übereingekommen:**

## Artikel 1

### Begriffsbestimmungen<sup>54</sup>

Im Sinne dieses Übereinkommens

1. bedeutet „nachteilige Auswirkungen der Klimaänderungen“ die sich aus den Klimaänderungen ergebenden Veränderungen der belebten oder unbelebten Umwelt, die erhebliche schädliche Wirkungen auf die Zusammensetzung, Widerstandsfähigkeit oder Produktivität naturbelassener und vom Menschen beeinflusster Ökosysteme oder auf die Funktionsweise des sozio-ökonomischen Systems oder die Gesundheit und das Wohlergehen des Menschen haben;

2. bedeutet „Klimaänderungen“ Änderungen des Klimas, die unmittelbar oder mittelbar auf menschliche Tätigkeiten zurückzuführen sind, welche die Zusammensetzung der Erdatmosphäre verändern, und die zu den über vergleichbare Zeiträume beobachteter natürlicher Klimaschwankungen hinzukommen;

3. bedeutet „Klimasystem“ die Gesamtheit der Atmosphäre, Hydrosphäre, Biosphäre und Geosphäre sowie deren Wechselwirkungen;

4. bedeutet „Emissionen“ die Freisetzung von Treibhausgasen oder deren Vorläufersubstanzen in die Atmosphäre über einem bestimmten Gebiet und in einem bestimmten Zeitraum;

5. bedeutet „Treibhausgase“ sowohl die natürlichen als auch die anthropogenen gasförmigen Bestandteile der Atmosphäre, welche die infrarote Strahlung aufnehmen und wieder abgeben;

6. bedeutet „Organisation der regionalen Wirtschaftsintegration“ eine von souveränen Staaten einer bestimmten Region gebildete Organisation, die für die durch dieses Übereinkommen oder seine Protokolle erfassten Angelegenheiten zuständig und im Einklang mit ihren internen Verfahren ordnungsgemäß ermächtigt ist, die betreffenden Übereinkünfte zu unterzeichnen, zu ratifizieren, anzunehmen, zu genehmigen oder ihnen beizutreten;

7. bedeutet „Speicher“ einen oder mehrere Bestandteile des Klimasystems, in denen ein Treibhausgas oder eine Vorläufersubstanz eines Treibhausgases zurückgehalten wird;

8. bedeutet „Senke“ einen Vorgang, eine Tätigkeit oder einen Mechanismus, durch die ein Treibhausgas, ein

<sup>54</sup> Die Überschriften dienen lediglich zur Erleichterung der Lektüre.

Aerosol oder eine Vorläufersubstanz eines Treibhausgases aus der Atmosphäre entfernt wird;

9. bedeutet „Quelle“ einen Vorgang oder eine Tätigkeit, durch die ein Treibhausgas, ein Aerosol oder eine Vorläufersubstanz eines Treibhausgases in die Atmosphäre freigesetzt wird.

## Artikel 2

### Ziel

Das Endziel dieses Übereinkommens und aller damit zusammenhängenden Rechtsinstrumente, welche die Konferenz der Vertragsparteien beschließt, ist es, in Übereinstimmung mit den einschlägigen Bestimmungen des Übereinkommens die Stabilisierung der Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre auf einem Niveau zu erreichen, auf dem eine gefährliche anthropogene Störung des Klimasystems verhindert wird. Ein solches Niveau sollte innerhalb eines Zeitraums erreicht werden, der ausreicht, damit sich die Ökosysteme auf natürliche Weise den Klimaänderungen anpassen können, die Nahrungsmittelherzeugung nicht bedroht wird und die wirtschaftliche Entwicklung auf nachhaltige Weise fortgeführt werden kann.

## Artikel 3

### Grundsätze

Bei ihren Maßnahmen zur Verwirklichung des Zieles des Übereinkommens und zur Durchführung seiner Bestimmungen lassen sich die Vertragsparteien unter anderem von folgenden Grundsätzen leiten:

1. Die Vertragsparteien sollen auf der Grundlage der Gerechtigkeit und entsprechend ihren gemeinsamen, aber unterschiedlichen Verantwortlichkeiten und ihren jeweiligen Fähigkeiten das Klimasystem zum Wohl heutiger und künftiger Generationen schützen. Folglich sollen die Vertragsparteien, die entwickelte Länder sind, bei der Bekämpfung der Klimaänderungen und ihrer nachteiligen Auswirkungen die Führung übernehmen.

2. Die speziellen Bedürfnisse und besonderen Gegebenheiten der Vertragsparteien, die Entwicklungsländer sind, vor allem derjenigen, die besonders anfällig für die nachteiligen Auswirkungen der Klimaänderungen sind, sowie derjenigen Vertragsparteien, vor allem unter den Entwicklungsländern, die nach dem Übereinkommen eine unverhältnismäßige oder ungewöhnliche Last zu tragen hätten, sollen voll berücksichtigt werden.

3. Die Vertragsparteien sollen Vorsorgemaßnahmen treffen, um den Ursachen der Klimaänderungen vorzubeugen, sie zu verhindern oder so gering wie möglich zu halten und die nachteiligen Auswirkungen der Klimaänderungen abzuschwächen. In Fällen, in denen ernsthafte oder nicht wiedergutmachende Schäden drohen, soll das Fehlen einer völligen wissenschaftlichen Gewissheit nicht als Grund für das Aufschieben solcher Maßnahmen dienen, wobei zu berücksichtigen ist, dass Politiken und Maßnahmen zur Bewältigung der Klimaänderungen kostengünstig

sein sollten, um weltweite Vorteile zu möglichst geringen Kosten zu gewährleisten. Zur Erreichung dieses Zweckes sollen die Politiken und Maßnahmen die unterschiedlichen sozio-ökonomischen Zusammenhänge berücksichtigen, umfassend sein, alle wichtigen Quellen, Senken und Speicher von Treibhausgasen und die Anpassungsmaßnahmen erfassen sowie alle Wirtschaftsbereiche einschließen. Bemühungen zur Bewältigung der Klimaänderungen können von interessierten Vertragsparteien gemeinsam unternommen werden.

4. Die Vertragsparteien haben das Recht, eine nachhaltige Entwicklung zu fördern, und sollten dies tun. Politiken und Maßnahmen zum Schutz des Klimasystems vor vom Menschen verursachten Veränderungen sollen den speziellen Verhältnissen jeder Vertragspartei angepasst sein und in die nationalen Entwicklungsprogramme eingebunden werden, wobei zu berücksichtigen ist, dass wirtschaftliche Entwicklung eine wesentliche Voraussetzung für die Annahme von Maßnahmen zur Bekämpfung der Klimaänderungen ist.

5. Die Vertragsparteien sollen zusammenarbeiten, um ein tragfähiges und offenes internationales Wirtschaftssystem zu fördern, das zu nachhaltigem Wirtschaftswachstum und nachhaltiger Entwicklung in allen Vertragsparteien, insbesondere denjenigen, die Entwicklungsländer sind, führt und sie damit in die Lage versetzt, die Probleme der Klimaänderungen besser zu bewältigen. Maßnahmen zur Bekämpfung der Klimaänderungen, einschließlich einseitiger Maßnahmen, sollen weder ein Mittel willkürlicher oder ungerechtfertigter Diskriminierung noch eine verschleierte Beschränkung des internationalen Handels sein.

## Artikel 4

### Verpflichtungen

(1) Alle Vertragsparteien werden unter Berücksichtigung ihrer gemeinsamen, aber unterschiedlichen Verantwortlichkeiten und ihrer speziellen nationalen und regionalen Entwicklungsprioritäten, Ziele und Gegebenheiten

- a) nach Artikel 12 nationale Verzeichnisse erstellen, in regelmäßigen Abständen aktualisieren, veröffentlichen und der Konferenz der Vertragsparteien zur Verfügung stellen, in denen die anthropogenen Emissionen aller nicht durch das Montrealer Protokoll geregelten Treibhausgase aus Quellen und der Abbau solcher Gase durch Senken aufgeführt sind, wobei von der Konferenz der Vertragsparteien zu vereinbarenden, vergleichbaren Methoden anzuwenden sind;
- b) nationale und gegebenenfalls regionale Programme erarbeiten, umsetzen, veröffentlichen und regelmäßig aktualisieren, in denen Maßnahmen zur Abschwächung der Klimaänderungen durch die Bekämpfung anthropogener Emissionen aller nicht durch das Montrealer Protokoll geregelten Treibhausgase aus Quellen und den Abbau solcher Gase durch Senken sowie Maßnahmen zur Erleichterung einer angemessenen Anpassung an die Klimaänderungen vorgesehen sind;

- c) die Entwicklung, Anwendung und Verbreitung – einschließlich der Weitergabe – von Technologien, Methoden und Verfahren zur Bekämpfung, Verringerung oder Verhinderung anthropogener Emissionen von nicht durch das Montrealer Protokoll geregelten Treibhausgasen in allen wichtigen Bereichen, namentlich Energie, Verkehr, Industrie, Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Abfallwirtschaft, fördern und dabei zusammenarbeiten;
- d) die nachhaltige Bewirtschaftung fördern sowie die Erhaltung und gegebenenfalls Verbesserung von Senken und Speichern aller nicht durch das Montrealer Protokoll geregelten Treibhausgase, darunter Biomasse, Wälder und Meere sowie andere Ökosysteme auf dem Land, an der Küste und im Meer, fördern und dabei zusammenarbeiten;
- e) bei der Vorbereitung auf die Anpassung an die Auswirkungen der Klimaänderungen zusammenarbeiten; angemessene integrierte Pläne für die Bewirtschaftung von Küstengebieten, für Wasservorräte und die Landwirtschaft sowie für den Schutz und die Wiederherstellung von Gebieten, die von Dürre und Wüstenbildung – vor allem in Afrika – sowie von Überschwemmungen betroffen sind, entwickeln und ausarbeiten;
- f) in ihre einschlägigen Politiken und Maßnahmen in den Bereichen Soziales, Wirtschaft und Umwelt so weit wie möglich Überlegungen zu Klimaänderungen einbeziehen und geeignete Methoden, beispielsweise auf nationaler Ebene erarbeitete und festgelegte Verträglichkeitsprüfungen, anwenden, um die nachteiligen Auswirkungen der Vorhaben oder Maßnahmen, die sie zur Abschwächung der Klimaänderungen oder zur Anpassung daran durchführen, auf Wirtschaft, Volks Gesundheit und Umweltqualität so gering wie möglich zu halten;
- g) wissenschaftliche, technologische, technische, sozio-ökonomische und sonstige Forschungsarbeiten sowie die systematische Beobachtung und die Entwicklung von Datenarchiven, die sich mit dem Klimasystem befassen und dazu bestimmt sind, das Verständnis zu fördern und die verbleibenden Unsicherheiten in Bezug auf Ursachen, Wirkungen, Ausmaß und zeitlichen Ablauf der Klimaänderungen sowie die wirtschaftlichen und sozialen Folgen verschiedener Bewältigungsstrategien zu verringern oder auszuschließen, fördern und dabei zusammenarbeiten;
- h) den umfassenden, ungehinderten und umgehenden Austausch einschlägiger wissenschaftlicher, technologischer, technischer, sozio-ökonomischer und rechtlicher Informationen über das Klimasystem und die Klimaänderungen sowie über die wirtschaftlichen und sozialen Folgen verschiedener Bewältigungsstrategien fördern und dabei zusammenarbeiten;
- i) Bildung, Ausbildung und öffentliches Bewusstsein auf dem Gebiet der Klimaänderungen fördern und dabei zusammenarbeiten sowie zu möglichst breiter Beteiligung an diesem Prozess, auch von nichtstaatlichen Organisationen, ermutigen;
- j) nach Artikel 12 der Konferenz der Vertragsparteien Informationen über die Durchführung des Übereinkommens zuleiten.
- (2) Die Vertragsparteien, die entwickelte Länder sind, und die anderen in Anlage I aufgeführten Vertragsparteien übernehmen folgende spezifische Verpflichtungen:
- a) Jede dieser Vertragsparteien beschließt nationale<sup>55</sup> Politiken und ergreift entsprechende Maßnahmen zur Abschwächung der Klimaänderungen, indem sie ihre anthropogenen Emissionen von Treibhausgasen begrenzt und ihre Treibhausgasen und -speicher schützt und erweitert. Diese Politiken und Maßnahmen werden zeigen, dass die entwickelten Länder bei der Änderung der längerfristigen Trends bei anthropogenen Emissionen in Übereinstimmung mit dem Ziel des Übereinkommens die Führung übernehmen, und zwar in der Erkenntnis, dass eine Rückkehr zu einem früheren Niveau anthropogener Emissionen von Kohlendioxid und anderen nicht durch das Montrealer Protokoll geregelten Treibhausgasen bis zum Ende dieses Jahrzehnts zu einer solchen Änderung beitragen würde; sie berücksichtigen die unterschiedlichen Ausgangspositionen und Ansätze sowie die unterschiedlichen Wirtschaftsstrukturen und Ressourcen dieser Vertragsparteien und tragen der Notwendigkeit, ein starkes und nachhaltiges Wirtschaftswachstum aufrechtzuerhalten, den verfügbaren Technologien und anderen Einzelumständen sowie der Tatsache Rechnung, dass jede dieser Vertragsparteien zu dem weltweiten Bemühen um die Verwirklichung des Zieles gerechte und angemessene Beiträge leisten muss. Diese Vertragsparteien können solche Politiken und Maßnahmen gemeinsam mit anderen Vertragsparteien durchführen und können andere Vertragsparteien dabei unterstützen, zur Verwirklichung des Zieles des Übereinkommens und insbesondere dieses Buchstaben beizutragen;
- b) um Fortschritte in dieser Richtung zu fördern, übernimmt jede dieser Vertragsparteien innerhalb von sechs Monaten nach Inkrafttreten des Übereinkommens für diese Vertragspartei und danach in regelmäßigen Abständen gemäß Artikel 12 ausführliche Angaben über ihre unter Buchstabe a vorgesehenen Politiken und Maßnahmen sowie über ihre sich daraus ergebenden voraussichtlichen anthropogenen Emissionen von nicht durch das Montrealer Protokoll geregelten Treibhausgasen aus Quellen und den Abbau solcher Gase durch Senken für den unter Buchstabe a genannten Zeitraum mit dem Ziel, einzeln oder gemeinsam die anthropogenen Emissionen von Kohlendioxid und anderen nicht durch das Montrealer Protokoll geregelten Treibhausgasen auf das Niveau von 1990 zurückzuführen. Diese Angaben werden von der Konferenz der Vertragsparteien auf ihrer ersten Tagung und danach in regelmäßigen Abständen gemäß Artikel 7 überprüft werden;

<sup>55</sup> Dies schließt die von Organisationen der regionalen Wirtschaftsintegration beschlossenen Politiken und Maßnahmen ein.

- c) bei der Berechnung der Emissionen von Treibhausgasen aus Quellen und des Abbaus solcher Gase durch Senken für die Zwecke des Buchstabens b sollen die besten verfügbaren wissenschaftlichen Kenntnisse auch über die tatsächliche Kapazität von Senken und die jeweiligen Beiträge solcher Gase zu Klimaänderungen berücksichtigt werden. Die Konferenz der Vertragsparteien erörtert und vereinbart auf ihrer ersten Tagung die Methoden für diese Berechnung und überprüft sie danach in regelmäßigen Abständen;
- d) die Konferenz der Vertragsparteien überprüft auf ihrer ersten Tagung, ob die Buchstaben a und b angemessen sind. Eine solche Überprüfung erfolgt unter Berücksichtigung der besten verfügbaren wissenschaftlichen Informationen und Beurteilungen betreffend Klimaänderungen und deren Auswirkungen sowie unter Berücksichtigung einschlägiger technischer, sozialer und wirtschaftlicher Informationen. Auf der Grundlage dieser Überprüfung ergreift die Konferenz der Vertragsparteien geeignete Maßnahmen, zu denen auch die Beschlussfassung über Änderungen der unter den Buchstaben a und b vorgesehenen Verpflichtungen gehören kann. Die Konferenz der Vertragsparteien entscheidet auf ihrer ersten Tagung auch über die Kriterien für eine gemeinsame Umsetzung im Sinne des Buchstabens a. Eine zweite Überprüfung der Buchstaben a und b findet bis zum 31. Dezember 1998 statt; danach erfolgen weitere Überprüfungen in von der Konferenz der Vertragsparteien festgelegten regelmäßigen Abständen, bis das Ziel des Übereinkommens verwirklicht ist;
- e) jede dieser Vertragsparteien
- I) koordiniert, soweit dies angebracht ist, mit den anderen oben genannten Vertragsparteien einschlägige Wirtschafts- und Verwaltungsinstrumente, die im Hinblick auf die Verwirklichung des Zieles des Übereinkommens entwickelt wurden;
  - II) bestimmt und überprüft in regelmäßigen Abständen ihre eigenen Politiken und Praktiken, die zu Tätigkeiten ermutigen, die zu einem höheren Niveau der anthropogenen Emissionen von nicht durch das Montrealer Protokoll geregelten Treibhausgasen führen, als sonst entstünde;
- f) die Konferenz der Vertragsparteien überprüft bis zum 31. Dezember 1998 die verfügbaren Informationen in der Absicht, mit Zustimmung der betroffenen Vertragspartei Beschlüsse über angebracht erscheinende Änderungen der in den Anlagen I und II enthaltenen Listen zu fassen;
- g) jede nicht in Anlage I aufgeführte Vertragspartei kann in ihrer Ratifikations-, Annahme-, Genehmigungs- oder Beitrittsurkunde oder zu jedem späteren Zeitpunkt dem Verwahrer ihre Absicht notifizieren, durch die Buchstaben a und b gebunden zu sein. Der Verwahrer unterrichtet die anderen Unterzeichner und Vertragsparteien über jede derartige Notifikation.

(3) Die Vertragsparteien, die entwickelte Länder sind, und die anderen in Anlage II aufgeführten entwickelten

Vertragsparteien stellen neue und zusätzliche finanzielle Mittel bereit, um die vereinbarten vollen Kosten zu tragen, die den Vertragsparteien, die Entwicklungsländer sind, bei der Erfüllung ihrer Verpflichtungen nach Artikel 12 Absatz 1 entstehen. Sie stellen auch finanzielle Mittel, einschließlich derjenigen für die Weitergabe von Technologie, bereit, soweit die Vertragsparteien, die Entwicklungsländer sind, sie benötigen, um die vereinbarten vollen Mehrkosten zu tragen, die bei der Durchführung der durch Absatz 1 erfassten Maßnahmen entstehen, die zwischen einer Vertragspartei, die Entwicklungsland ist, und der oder den in Artikel 11 genannten internationalen Einrichtungen nach Artikel 11 vereinbart werden. Bei der Erfüllung dieser Verpflichtungen wird berücksichtigt, dass der Fluss der Finanzmittel angemessen und berechenbar sein muss und dass ein angemessener Lastenausgleich unter den Vertragsparteien, die entwickelte Länder sind, wichtig ist.

(4) Die Vertragsparteien, die entwickelte Länder sind, und die anderen in Anlage II aufgeführten entwickelten Vertragsparteien unterstützen die für die nachteiligen Auswirkungen der Klimaänderungen besonders anfälligen Vertragsparteien, die Entwicklungsländer sind, außerdem dabei, die durch die Anpassung an diese Auswirkungen entstehenden Kosten zu tragen.

(5) Die Vertragsparteien, die entwickelte Länder sind, und die anderen in Anlage II aufgeführten entwickelten Vertragsparteien ergreifen alle nur möglichen Maßnahmen, um die Weitergabe von umweltverträglichen Technologien und Know-how an andere Vertragsparteien, insbesondere solche, die Entwicklungsländer sind, oder den Zugang dazu, soweit dies angebracht ist, zu fördern, zu erleichtern und zu finanzieren, um es ihnen zu ermöglichen, die Bestimmungen des Übereinkommens durchzuführen. Dabei unterstützen die Vertragsparteien, die entwickelte Länder sind, die Entwicklung und Stärkung der im Land vorhandenen Fähigkeiten und Technologien der Vertragsparteien und Organisationen, die dazu in der Lage sind, können auch zur Erleichterung der Weitergabe solcher Technologien beitragen.

(6) Die Konferenz der Vertragsparteien gewährt den in Anlage I aufgeführten Vertragsparteien, die sich im Übergang zur Marktwirtschaft befinden, ein gewisses Maß an Flexibilität bei der Erfüllung ihrer in Absatz 2 genannten Verpflichtungen, auch hinsichtlich des als Bezugsgröße gewählten früheren Niveaus der anthropogenen Emissionen von nicht durch das Montrealer Protokoll geregelten Treibhausgasen, um die Fähigkeit dieser Vertragsparteien zu stärken, das Problem der Klimaänderungen zu bewältigen.

(7) Der Umfang, in dem Vertragsparteien, die Entwicklungsländer sind, ihre Verpflichtungen aus dem Übereinkommen wirksam erfüllen, wird davon abhängen, inwieweit Vertragsparteien, die entwickelte Länder sind, ihre Verpflichtungen aus dem Übereinkommen betreffend finanzielle Mittel und die Weitergabe von Technologie wirksam erfüllen, wobei voll zu berücksichtigen ist, dass die wirtschaftliche und soziale Entwicklung sowie die Beseitigung der Armut für die Entwicklungsländer erste und dringlichste Anliegen sind.



(8) Bei der Erfüllung der in diesem Artikel vorgesehenen Verpflichtungen prüfen die Vertragsparteien eingehend, welche Maßnahmen nach dem Übereinkommen notwendig sind, auch hinsichtlich der Finanzierung, der Versicherung und der Weitergabe von Technologie, um den speziellen Bedürfnissen und Anliegen der Vertragsparteien, die Entwicklungsländer sind, zu entsprechen, die sich aus den nachteiligen Auswirkungen der Klimaänderungen oder der Durchführung von Gegenmaßnahmen ergeben, insbesondere

- a) in kleinen Inselländern;
- b) in Ländern mit tief liegenden Küstengebieten;
- c) in Ländern mit Trocken- und Halbtrockengebieten, Waldgebieten und Gebieten, die von Waldschäden betroffen sind;
- d) in Ländern mit Gebieten, die häufig von Naturkatastrophen heimgesucht werden;
- e) in Ländern mit Gebieten, die Dürre und Wüstenbildung ausgesetzt sind;
- f) in Ländern mit Gebieten hoher Luftverschmutzung in den Städten;
- g) in Ländern mit Gebieten, in denen sich empfindliche Ökosysteme einschließlich Gebirgsökosystemen befinden;
- h) in Ländern, deren Wirtschaft in hohem Maß entweder von Einkünften, die durch die Gewinnung, Verarbeitung und Ausfuhr fossiler Brennstoffe und verwandter energieintensiver Produkte erzielt werden, oder vom Verbrauch solcher Brennstoffe und Produkte abhängt;
- i) in Binnen- und Transitländern.

Darüber hinaus kann die Konferenz der Vertragsparteien gegebenenfalls Maßnahmen mit Bezug auf diesen Absatz ergreifen.

(9) Die Vertragsparteien tragen bei ihren Maßnahmen hinsichtlich der Finanzierung und der Weitergabe von Technologie den speziellen Bedürfnissen und der besonderen Lage der am wenigsten entwickelten Länder voll Rechnung.

(10) Die Vertragsparteien berücksichtigen nach Artikel 10 bei der Erfüllung der Verpflichtungen aus dem Übereinkommen die Lage derjenigen Vertragsparteien, insbesondere unter den Entwicklungsländern, deren Wirtschaft für die nachteiligen Auswirkungen der Durchführung von Maßnahmen zur Bekämpfung der Klimaänderungen anfällig ist. Dies gilt namentlich für Vertragsparteien deren Wirtschaft in hohem Maß entweder von Einkünften, die durch die Gewinnung, Verarbeitung und Ausfuhr fossiler Brennstoffe und verwandter energieintensiver Produkte erzielt werden, oder vom Verbrauch solcher Brennstoffe und Produkte oder von der Verwendung fossiler Brennstoffe, die diese Vertragsparteien nur sehr schwer durch Alternativen ersetzen können, abhängt.

## Artikel 5

### Forschung und Systematische Beobachtung

Bei der Erfüllung ihrer Verpflichtungen nach Artikel 4 Absatz 1 Buchstabe g werden die Vertragsparteien

- a) internationale und zwischenstaatliche Programme und Netze oder Organisationen unterstützen und gegebenenfalls weiterentwickeln, deren Ziel es ist, Forschung, Datensammlung und systematische Beobachtung festzulegen, durchzuführen, zu bewerten und zu finanzieren, wobei Doppelarbeit so weit wie möglich vermieden werden sollte;
- b) internationale und zwischenstaatliche Bemühungen unterstützen, um die systematische Beobachtung und die nationalen Möglichkeiten und Mittel der wissenschaftlichen und technischen Forschung, vor allem in den Entwicklungsländern, zu stärken und den Zugang zu Daten, die aus Gebieten außerhalb der nationalen Hoheitsbereiche stammen, und deren Analysen sowie den Austausch solcher Daten und Analysen zu fördern;
- c) die speziellen Sorgen und Bedürfnisse der Entwicklungsländer berücksichtigen und an der Verbesserung ihrer im Land vorhandenen Möglichkeiten und Mittel zur Beteiligung an den unter den Buchstaben a und b genannten Bemühungen mitwirken.

## Artikel 6

### Bildung, Ausbildung und öffentliches Bewusstsein

Bei der Erfüllung ihrer Verpflichtungen nach Artikel 4 Absatz 1 Buchstabe i werden die Vertragsparteien

- a) auf nationaler und gegebenenfalls auf subregionaler und regionaler Ebene in Übereinstimmung mit den innerstaatlichen Gesetzen und sonstigen Vorschriften und im Rahmen ihrer Möglichkeiten Folgendes fördern und erleichtern:
  - I) die Entwicklung und Durchführung von Bildungsprogrammen und Programmen zur Förderung des öffentlichen Bewusstseins in Bezug auf die Klimaänderungen und ihre Folgen;
  - II) den öffentlichen Zugang zu Informationen über die Klimaänderungen und ihre Folgen;
  - III) die Beteiligung der Öffentlichkeit an der Beschäftigung mit den Klimaänderungen und ihren Folgen sowie an der Entwicklung geeigneter Gegenmaßnahmen;
  - IV) die Ausbildung wissenschaftlichen, technischen und leitenden Personals;
- b) auf internationaler Ebene, gegebenenfalls unter Nutzung bestehender Gremien, bei folgenden Aufgaben zusammenarbeiten und sie unterstützen:
  - I) Entwicklung und Austausch von Bildungsmaterial und Unterlagen zur Förderung des öffentlichen Bewusstseins in Bezug auf die Klimaänderungen und ihre Folgen;

II) Entwicklung und Durchführung von Bildungs- und Ausbildungsprogrammen, unter anderem durch die Stärkung nationaler Institutionen und den Austausch oder die Entsendung von Personal zur Ausbildung von Sachverständigen auf diesem Gebiet, vor allem für Entwicklungsländer.

## Artikel 7

### Konferenz der Vertragsparteien

(1) Hiermit wird eine Konferenz der Vertragsparteien eingesetzt.

(2) Die Konferenz der Vertragsparteien als oberstes Gremium dieses Übereinkommens überprüft in regelmäßigen Abständen die Durchführung des Übereinkommens und aller damit zusammenhängenden Rechtsinstrumente, die sie beschließt, und fasst im Rahmen ihres Auftrags die notwendigen Beschlüsse, um die wirksame Durchführung des Übereinkommens zu fördern. Zu diesem Zweck wird sie wie folgt tätig:

- a) Sie prüft anhand des Zieles des Übereinkommens, der bei seiner Durchführung gewonnenen Erfahrungen und der Weiterentwicklung der wissenschaftlichen und technologischen Kenntnisse in regelmäßigen Abständen die Verpflichtungen der Vertragsparteien und die institutionellen Regelungen aufgrund des Übereinkommens;
- b) sie fördert und erleichtert den Austausch von Informationen über die von den Vertragsparteien beschlossenen Maßnahmen zur Bekämpfung der Klimaänderungen und ihrer Folgen unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Gegebenheiten, Verantwortlichkeiten und Fähigkeiten der Vertragsparteien und ihrer jeweiligen Verpflichtungen aus dem Übereinkommen;
- c) auf Ersuchen von zwei oder mehr Vertragsparteien erleichtert sie die Koordinierung der von ihnen beschlossenen Maßnahmen zur Bekämpfung der Klimaänderungen und ihrer Folgen unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Gegebenheiten, Verantwortlichkeiten und Fähigkeiten der Vertragsparteien und ihrer jeweiligen Verpflichtungen aus dem Übereinkommen;
- d) sie fördert und leitet in Übereinstimmung mit dem Ziel und den Bestimmungen des Übereinkommens die Entwicklung und regelmäßige Verfeinerung vergleichbarer Methoden, die von der Konferenz der Vertragsparteien zu vereinbaren sind, unter anderem zur Aufstellung von Verzeichnissen der Emissionen von Treibhausgasen aus Quellen und des Abbaus solcher Gase durch Senken und zur Beurteilung der Wirksamkeit der zur Begrenzung der Emissionen und Förderung des Abbaus dieser Gase ergriffenen Maßnahmen;
- e) auf der Grundlage aller ihr nach dem Übereinkommen zur Verfügung gestellten Informationen beurteilt sie die Durchführung des Übereinkommens durch die Vertragsparteien, die Gesamtwirkung der aufgrund des Übereinkommens ergriffenen Maßnahmen, insbesondere die Auswirkungen auf die Umwelt, die Wirt-

schaft und den Sozialbereich sowie deren kumulative Wirkung, und die bei der Verwirklichung des Zieles des Übereinkommens erreichten Fortschritte;

- f) sie prüft und beschließt regelmäßige Berichte über die Durchführung des Übereinkommens und sorgt für deren Veröffentlichung;
- g) sie gibt Empfehlungen zu allen für die Durchführung des Übereinkommens erforderlichen Angelegenheiten ab;
- h) sie bemüht sich um die Aufbringung finanzieller Mittel nach Artikel 4 Absätze 3, 4 und 5 sowie Artikel 11;
- i) sie setzt die zur Durchführung des Übereinkommens für notwendig erachteten Nebenorgane ein;
- j) sie überprüft die ihr von ihren Nebenorganen vorgelegten Berichte und gibt ihnen Richtlinien vor;
- k) sie vereinbart und beschließt durch Konsens für sich selbst und ihre Nebenorgane eine Geschäfts- und eine Finanzordnung;
- l) sie bemüht sich um – und nutzt gegebenenfalls – die Dienste und Mitarbeit zuständiger internationaler Organisationen und zwischenstaatlicher und nichtstaatlicher Gremien sowie die von diesen zur Verfügung gestellten Informationen;
- m) sie erfüllt die zur Verwirklichung des Zieles des Übereinkommens notwendigen sonstigen Aufgaben sowie alle anderen ihr aufgrund des Übereinkommens zugewiesenen Aufgaben.

(3) Die Konferenz der Vertragsparteien beschließt auf ihrer ersten Tagung für sich selbst und für die nach dem Übereinkommen eingesetzten Nebenorgane eine Geschäftsordnung, die das Beschlussverfahren in Angelegenheiten vorsieht, für die nicht bereits im Übereinkommen selbst entsprechende Verfahren vorgesehen sind. Diese Verfahren können auch die Mehrheiten für bestimmte Beschlussfassungen festlegen.

(4) Die erste Tagung der Konferenz der Vertragsparteien wird von dem in Artikel 21 vorgesehenen vorläufigen Sekretariat einberufen und findet spätestens ein Jahr nach Inkrafttreten des Übereinkommens statt. Danach finden ordentliche Tagungen der Konferenz der Vertragsparteien einmal jährlich statt, sofern nicht die Konferenz der Vertragsparteien etwas anderes beschließt.

(5) Außerordentliche Tagungen der Konferenz der Vertragsparteien finden statt, wenn es die Konferenz für notwendig erachtet oder eine Vertragspartei schriftlich beantragt, sofern dieser Antrag innerhalb von sechs Monaten nach seiner Übermittlung durch das Sekretariat von mindestens einem Drittel der Vertragsparteien unterstützt wird.

(6) Die Vereinten Nationen, ihre Sonderorganisationen und die Internationale Atomenergie-Organisation sowie jeder Mitgliedstaat einer solchen Organisation oder jeder Beobachter bei einer solchen Organisation, der nicht Vertragspartei des Übereinkommens ist, können auf den Tagungen der Konferenz der Vertragsparteien als Beobachter vertreten sein. Jede Stelle, national oder international,

staatlich oder nichtstaatlich, die in vom Übereinkommen erfassten Angelegenheiten fachlich befähigt ist und dem Sekretariat ihren Wunsch mitgeteilt hat, auf einer Tagung der Konferenz der Vertragsparteien als Beobachter vertreten zu sein, kann als solcher zugelassen werden, sofern nicht mindestens ein Drittel der anwesenden Vertragsparteien widerspricht. Die Zulassung und Teilnahme von Beobachtern unterliegen der von der Konferenz der Vertragsparteien beschlossenen Geschäftsordnung.

### **Artikel 8** **Sekretariat**

(1) Hiermit wird ein Sekretariat eingesetzt.

(2) Das Sekretariat hat folgende Aufgaben:

- a) Es veranstaltet die Tagungen der Konferenz der Vertragsparteien und ihrer aufgrund des Übereinkommens eingesetzten Nebenorgane und stellt die erforderlichen Dienste bereit;
- b) es stellt die ihm vorgelegten Berichte zusammen und leitet sie weiter;
- c) es unterstützt die Vertragsparteien, insbesondere diejenigen, die Entwicklungsländer sind, auf Ersuchen bei der Zusammenstellung und Weiterleitung der nach dem Übereinkommen erforderlichen Informationen;
- d) es erarbeitet Berichte über seine Tätigkeit und legt sie der Konferenz der Vertragsparteien vor;
- e) es sorgt für die notwendige Koordinierung mit den Sekretariaten anderer einschlägiger internationaler Stellen;
- f) es trifft unter allgemeiner Aufsicht der Konferenz der Vertragsparteien die für die wirksame Erfüllung seiner Aufgaben notwendigen verwaltungsmäßigen und vertraglichen Vorkehrungen;
- g) es nimmt die anderen im Übereinkommen und dessen Protokollen vorgesehenen Sekretariatsaufgaben sowie sonstige Aufgaben wahr, die ihm von der Konferenz der Vertragsparteien zugewiesen werden.

(3) Die Konferenz der Vertragsparteien bestimmt auf ihrer ersten Tagung ein ständiges Sekretariat und sorgt dafür, dass es ordnungsgemäß arbeiten kann.

### **Artikel 9** **Nebenorgan für wissenschaftliche und technologische Beratung**

(1) Hiermit wird ein Nebenorgan für wissenschaftliche und technologische Beratung eingesetzt, das der Konferenz der Vertragsparteien und gegebenenfalls deren anderen Nebenorganen zu gegebener Zeit Informationen und Gutachten zu wissenschaftlichen und technologischen Fragen im Zusammenhang mit dem Übereinkommen zur Verfügung stellt. Dieses Organ steht allen Vertragsparteien zur Teilnahme offen; es ist fachübergreifend. Es umfasst Regierungsvertreter, die in ihrem jeweiligen Zustän-

digkeitsgebiet fachlich befähigt sind. Es berichtet der Konferenz der Vertragsparteien regelmäßig über alle Aspekte seiner Arbeit.

(2) Unter Aufsicht der Konferenz der Vertragsparteien und unter Heranziehung bestehender zuständiger internationaler Gremien wird dieses Organ wie folgt tätig:

- a) es stellt Beurteilungen zum Stand der wissenschaftlichen Kenntnisse auf dem Gebiet der Klimaänderungen und ihrer Folgen zur Verfügung;
- b) es fasst wissenschaftliche Beurteilungen über die Auswirkungen der zur Durchführung des Übereinkommens ergriffenen Maßnahmen;
- c) es bestimmt innovative, leistungsfähige und dem Stand der Technik entsprechende Technologien und Know-how und zeigt Möglichkeiten zur Förderung der Entwicklung solcher Technologien und zu ihrer Weitergabe auf;
- d) es gibt Gutachten zu wissenschaftlichen Programmen, zur internationalen Zusammenarbeit bei der Forschung und Entwicklung im Zusammenhang mit den Klimaänderungen und zu Möglichkeiten ab, den Aufbau der im Land vorhandenen Kapazitäten in den Entwicklungsländern zu unterstützen;
- e) es beantwortet wissenschaftliche, technologische und methodologische Fragen, die ihm von der Konferenz der Vertragsparteien und ihren Nebenorganen vorgelegt werden.

(3) Die weiteren Einzelheiten der Aufgaben und des Mandats dieses Organs können von der Konferenz der Vertragsparteien festgelegt werden.

### **Artikel 10** **Nebenorgan für die Durchführung des Übereinkommens**

(1) Hiermit wird ein Nebenorgan für die Durchführung des Übereinkommens eingesetzt, das die Konferenz der Vertragsparteien bei der Beurteilung und Überprüfung der wirksamen Durchführung des Übereinkommens unterstützt. Dieses Organ steht allen Vertragsparteien zur Teilnahme offen; es umfasst Regierungsvertreter, die Sachverständige auf dem Gebiet der Klimaänderungen sind. Es berichtet der Konferenz der Vertragsparteien regelmäßig über alle Aspekte seiner Arbeit.

(2) Unter Aufsicht der Konferenz der Vertragsparteien wird dieses Organ wie folgt tätig:

- a) es prüft die nach Artikel 12 Absatz 1 übermittelten Informationen, um die Gesamtwirkung der von den Vertragsparteien ergriffenen Maßnahmen anhand der neuesten wissenschaftlichen Beurteilungen der Klimaänderungen zu beurteilen;
- b) es prüft die nach Artikel 12 Absatz 2 übermittelten Informationen, um die Konferenz der Vertragsparteien bei der Durchführung der in Artikel 4 Absatz 2 Buchstabe d geforderten Überprüfung zu unterstützen;

- c) es unterstützt die Konferenz der Vertragsparteien gegebenenfalls bei der Vorbereitung und Durchführung ihrer Beschlüsse.

## Artikel 11

### Finanzierungsmechanismus

(1) Hiermit wird ein Mechanismus zur Bereitstellung finanzieller Mittel in Form unentgeltlicher Zuschüsse oder zu Vorzugsbedingungen, auch für die Weitergabe von Technologie, festgelegt. Er arbeitet unter Aufsicht der Konferenz der Vertragsparteien und ist dieser gegenüber verantwortlich; die Konferenz der Vertragsparteien entscheidet über seine Politiken, seine Programmprioritäten und seine Zuteilungskriterien im Zusammenhang mit dem Übereinkommen. Die Erfüllung seiner Aufgaben wird einer oder mehreren bestehenden internationalen Einrichtungen anvertraut.

(2) Der Finanzierungsmechanismus wird auf der Grundlage einer gerechten und ausgewogenen Vertretung aller Vertragsparteien mit einer transparenten Leitungsstruktur errichtet.

(3) Die Konferenz der Vertragsparteien und die Einrichtung oder Einrichtungen, denen die Erfüllung der Aufgaben des Finanzierungsmechanismus anvertraut ist, vereinbaren Vorkehrungen, durch die den obigen Absätzen Wirksamkeit verliehen wird, darunter Folgendes:

- a) Modalitäten, durch die sichergestellt wird, dass die finanzierten Vorhaben zur Bekämpfung der Klimaänderungen mit den von der Konferenz der Vertragsparteien aufgestellten Politiken, Programmprioritäten und Zuteilungskriterien im Einklang stehen;
- b) Modalitäten, durch die ein bestimmter Finanzierungsbeschluss anhand dieser Politiken, Programmprioritäten und Zuteilungskriterien überprüft werden kann;
- c) Erstattung regelmäßiger Berichte an die Konferenz der Vertragsparteien durch die Einrichtung oder Einrichtungen über deren Finanzierungstätigkeiten entsprechend der in Absatz 1 vorgesehenen Verantwortlichkeit;
- d) Festlegung der Höhe des zur Durchführung dieses Übereinkommens erforderlichen und verfügbaren Betrags sowie der Bedingungen, unter denen dieser Betrag in regelmäßigen Abständen überprüft wird, in berechenbarer und nachvollziehbarer Weise.

(4) Die Konferenz der Vertragsparteien trifft auf ihrer ersten Tagung Vorkehrungen zur Durchführung der obigen Bestimmungen, wobei sie die in Artikel 21 Absatz 3 vorgesehenen vorläufigen Regelungen überprüft und berücksichtigt, und entscheidet, ob diese vorläufigen Regelungen beibehalten werden sollen. Innerhalb der darauffolgenden vier Jahre überprüft die Konferenz der Vertragsparteien den Finanzierungsmechanismus und ergreift angemessene Maßnahmen.

(5) Die Vertragsparteien, die entwickelte Länder sind, können auch finanzielle Mittel im Zusammenhang mit der

Durchführung des Übereinkommens auf bilateralem, regionalem oder multilateralem Weg zur Verfügung stellen, welche die Vertragsparteien, die Entwicklungsländer sind, in Anspruch nehmen können.

## Artikel 12

### Weiterleitung von Informationen über die Durchführung des Übereinkommens

(1) Nach Artikel 4 Absatz 1 übermittelt jede Vertragspartei der Konferenz der Vertragsparteien über das Sekretariat folgende Informationen:

- a) ein nationales Verzeichnis der anthropogenen Emissionen aller nicht durch das Montrealer Protokoll geregelten Treibhausgase aus Quellen und des Abbaus solcher Gase durch Senken, soweit es die ihr zur Verfügung stehenden Mittel erlauben, unter Verwendung vergleichbarer Methoden, die von der Konferenz der Vertragsparteien gefördert und vereinbart werden;
- b) eine allgemeine Beschreibung der von der Vertragspartei ergriffenen oder geplanten Maßnahmen zur Durchführung des Übereinkommens;
- c) alle sonstigen Informationen, die nach Auffassung der Vertragspartei für die Verwirklichung des Zieles des Übereinkommens wichtig und zur Aufnahme in ihre Mitteilung geeignet sind, darunter, soweit möglich, Material, das zur Berechnung globaler Emissionstrends von Bedeutung ist.

(2) Jede Vertragspartei, die ein entwickeltes Land ist, und jede andere in Anlage I aufgeführte Vertragspartei nimmt in ihre Mitteilung folgende Informationen auf:

- a) eine genaue Beschreibung der Politiken und Maßnahmen, die sie zur Erfüllung ihrer Verpflichtungen nach Artikel 4 Absatz 2 Buchstaben a und b beschlossen hat;
- b) eine genaue Schätzung der Auswirkungen, welche die unter Buchstabe a vorgesehenen Politiken und Maßnahmen auf die anthropogenen Emissionen von Treibhausgasen aus Quellen und den Abbau solcher Gase durch Senken innerhalb des in Artikel 4 Absatz 2 Buchstabe a genannten Zeitraums haben werden.

(3) Außerdem macht jede Vertragspartei, die ein entwickeltes Land ist, und jede andere in Anlage II aufgeführte entwickelte Vertragspartei Angaben über die nach Artikel 4 Absätze 3, 4 und 5 ergriffenen Maßnahmen.

(4) Die Vertragsparteien, die Entwicklungsländer sind, können auf freiwilliger Grundlage Vorhaben zur Finanzierung vorschlagen unter Angabe der Technologien, Materialien, Ausrüstungen, Techniken oder Verfahren, die zur Durchführung solcher Vorhaben notwendig wären, und, wenn möglich, unter Vorlage einer Schätzung aller Mehrkosten, der Verringerung von Emissionen von Treibhausgasen und des zusätzlichen Abbaus solcher Gase sowie einer Schätzung der sich daraus ergebenden Vorteile.

(5) Jede Vertragspartei, die ein entwickeltes Land ist, und jede andere in Anlage I aufgeführte Vertragspartei übermittelt ihre erste Mitteilung innerhalb von sechs Monaten nach Inkrafttreten des Übereinkommens für diese Vertragspartei. Jede nicht darin aufgeführte Vertragspartei übermittelt ihre erste Mitteilung innerhalb von drei Jahren nach Inkrafttreten des Übereinkommens für diese Vertragspartei oder nach der Bereitstellung finanzieller Mittel gemäß Artikel 4 Absatz 3. Vertragsparteien, die zu den am wenigsten entwickelten Ländern gehören, können ihre erste Mitteilung nach eigenem Ermessen übermitteln. Die Konferenz der Vertragsparteien bestimmt die Zeitabstände, in denen alle Vertragsparteien ihre späteren Mitteilungen zu übermitteln haben, wobei der in diesem Absatz dargelegte gestaffelte Zeitplan zu berücksichtigen ist.

(6) Die von den Vertragsparteien nach diesem Artikel übermittelten Angaben werden vom Sekretariat so schnell wie möglich an die Konferenz der Vertragsparteien und an alle betroffenen Nebenorgane weitergeleitet. Falls erforderlich, können die Verfahren zur Übermittlung von Informationen von der Konferenz der Vertragsparteien überarbeitet werden.

(7) Von ihrer ersten Tagung an sorgt die Konferenz der Vertragsparteien dafür, dass den Vertragsparteien, die Entwicklungsländer sind, auf Ersuchen technische und finanzielle Hilfe bei der Zusammenstellung und Übermittlung von Informationen nach diesem Artikel sowie bei der Bestimmung des technischen und finanziellen Bedarfs zur Durchführung der vorgeschlagenen Vorhaben und der Bekämpfungsmaßnahmen nach Artikel 4 gewährt wird. Solche Hilfe kann je nach Bedarf von anderen Vertragsparteien, von den zuständigen internationalen Organisationen und vom Sekretariat zur Verfügung gestellt werden.

(8) Jede Gruppe von Vertragsparteien kann vorbehaltlich der von der Konferenz der Vertragsparteien angenommenen Leitlinien und vorbehaltlich vorheriger Notifikation an die Konferenz der Vertragsparteien in Erfüllung ihrer Verpflichtungen nach diesem Artikel eine gemeinsame Mitteilung übermitteln, sofern diese Angaben über die Erfüllung der jeweiligen Einzelverpflichtungen aus dem Übereinkommen durch die einzelnen Vertragsparteien enthält.

(9) Alle beim Sekretariat eingehenden Informationen, die eine Vertragspartei im Einklang mit den von der Konferenz der Vertragsparteien festzulegenden Kriterien als vertraulich eingestuft hat, werden vom Sekretariat zusammengefasst, um ihre Vertraulichkeit zu schützen, bevor sie einem der an der Weiterleitung und Überprüfung von Informationen beteiligten Gremien zur Verfügung gestellt werden.

(10) Vorbehaltlich des Absatzes 9 und unbeschadet des Rechts einer jeden Vertragspartei, ihre Mitteilung jederzeit zu veröffentlichen, macht das Sekretariat die von den Vertragsparteien nach diesem Artikel übermittelten Mitteilungen zu dem Zeitpunkt öffentlich verfügbar, zu dem sie der Konferenz der Vertragsparteien vorgelegt werden.

### Artikel 13

#### Lösung von Fragen der Durchführung des Übereinkommens

Die Konferenz der Vertragsparteien prüft auf ihrer ersten Tagung die Einführung eines mehrseitigen Beratungsverfahrens zur Lösung von Fragen der Durchführung des Übereinkommens, das den Vertragsparteien auf Ersuchen zur Verfügung steht.

### Artikel 14

#### Beilegung von Streitigkeiten

(1) Im Fall einer Streitigkeit zwischen zwei oder mehr Vertragsparteien über die Auslegung oder Anwendung des Übereinkommens bemühen sich die betroffenen Vertragsparteien um eine Beilegung der Streitigkeit durch Verhandlungen oder andere friedliche Mittel ihrer Wahl.

(2) Bei der Ratifikation, der Annahme oder der Genehmigung des Übereinkommens oder beim Beitritt zum Übereinkommen oder jederzeit danach kann eine Vertragspartei, die keine Organisation der regionalen Wirtschaftsintegration ist, in einer dem Verwahrer vorgelegten schriftlichen Urkunde erklären, dass sie in Bezug auf jede Streitigkeit über die Auslegung oder Anwendung des Übereinkommens folgende Verfahren gegenüber jeder Vertragspartei, welche dieselbe Verpflichtung übernimmt, von Rechts wegen und ohne besondere Übereinkunft als obligatorisch anerkennt:

- a) Vorlage der Streitigkeit an den Internationalen Gerichtshof und/oder
- b) ein Schiedsverfahren nach Verfahren, die von der Konferenz der Vertragsparteien so bald wie möglich in einer Anlage über ein Schiedsverfahren beschlossen werden:

Eine Vertragspartei, die eine Organisation der regionalen Wirtschaftsintegration ist, kann in Bezug auf ein Schiedsverfahren nach dem unter Buchstabe b vorgesehenen Verfahren eine Erklärung mit gleicher Wirkung abgeben.

(3) Eine nach Absatz 2 abgegebene Erklärung bleibt in Kraft, bis sie gemäß den darin enthaltenen Bestimmungen erlischt, oder bis zum Ablauf von drei Monaten nach Hinterlegung einer schriftlichen Rücknahmenotifikation beim Verwahrer.

(4) Eine neue Erklärung, eine Rücknahmenotifikation oder das Erlöschen einer Erklärung berührt nicht die beim Internationalen Gerichtshof oder bei dem Schiedsgericht anhängigen Verfahren, sofern die Streitparteien nichts anderes vereinbaren.

(5) Vorbehaltlich des Absatzes 2 wird die Streitigkeit auf Ersuchen einer der Streitparteien einem Vergleichsverfahren unterworfen, wenn nach Ablauf von zwölf Monaten, nachdem eine Vertragspartei einer anderen notifiziert hat, dass eine Streitigkeit zwischen ihnen besteht, die betreffenden Vertragsparteien ihre Streitigkeit nicht durch die in Absatz 1 genannten Mittel beilegen konnten.

(6) Auf Ersuchen einer der Streitparteien wird eine Vergleichskommission gebildet. Die Kommission besteht aus einer jeweils gleichen Anzahl von durch die betreffenden Parteien ernannten Mitgliedern sowie einem Vorsitzenden, der gemeinsam von den durch die Parteien ernannten Mitgliedern gewählt wird. Die Kommission fällt einen Spruch mit Empfehlungscharakter, den die Parteien nach Treu und Glauben prüfen.

Weitere Verfahren in Zusammenhang mit dem Vergleichsverfahren werden von der Konferenz der Vertragsparteien so bald wie möglich in einer Anlage über ein Vergleichsverfahren beschlossen.

Dieser Artikel findet auf jedes mit dem Übereinkommen in Zusammenhang stehende Rechtsinstrument Anwendung, das die Konferenz der Vertragsparteien beschließt, sofern das Instrument nichts anderes bestimmt.

### Artikel 15

#### Änderungen des Übereinkommens

(1) Jede Vertragspartei kann Änderungen des Übereinkommens vorschlagen.

(2) Änderungen des Übereinkommens werden auf einer ordentlichen Tagung der Konferenz der Vertragsparteien beschlossen. Der Wortlaut einer vorgeschlagenen Änderung des Übereinkommens wird den Vertragsparteien mindestens sechs Monate vor der Sitzung, auf der die Änderung zur Beschlussfassung vorgeschlagen wird, vom Sekretariat übermittelt. Das Sekretariat übermittelt vorgeschlagene Änderungen auch den Unterzeichnern des Übereinkommens und zur Kenntnisnahme dem Verwahrer.

(3) Die Vertragsparteien bemühen sich nach Kräften um eine Einigung durch Konsens über eine vorgeschlagene Änderung des Übereinkommens. Sind alle Bemühungen um einen Konsens erschöpft und wird keine Einigung erzielt, so wird als letztes Mittel die Änderung mit Dreiviertelmehrheit der auf der Sitzung anwesenden und abstimmenden Vertragsparteien beschlossen. Die beschlossene Änderung wird vom Sekretariat dem Verwahrer übermittelt, der sie an alle Vertragsparteien zur Annahme weiterleitet.

(4) Die Annahmearkunden in Bezug auf jede Änderung werden beim Verwahrer hinterlegt. Eine nach Absatz 3 beschlossene Änderung tritt für die Vertragsparteien, die sie angenommen haben, am neunzigsten Tag nach dem Zeitpunkt in Kraft, zu dem Annahmearkunden von mindestens drei Vierteln der Vertragsparteien des Übereinkommens beim Verwahrer eingegangen sind.

(5) Für jede andere Vertragspartei tritt die Änderung am neunzigsten Tag nach dem Zeitpunkt in Kraft, zu dem diese Vertragspartei ihre Urkunde über die Annahme der betreffenden Änderung beim Verwahrer hinterlegt hat.

(6) Im Sinne dieses Artikels bedeutet „anwesende und abstimmende Vertragsparteien“ die anwesenden Vertragsparteien, die eine Ja- oder eine Nein-Stimme abgeben.

### Artikel 16

#### Beschlussfassung über Anlagen und Änderung von Anlagen des Übereinkommens

(1) Die Anlagen des Übereinkommens sind Bestandteil des Übereinkommens; sofern nicht ausdrücklich etwas anderes vorgesehen ist, stellt eine Bezugnahme auf das Übereinkommen gleichzeitig eine Bezugnahme auf die Anlagen dar. Unbeschadet des Artikels 14 Absatz 2 Buchstabe b und Absatz 7 sind solche Anlagen auf Listen, Formblätter und andere erläuternde Materialien wissenschaftlicher, technischer, verfahrensmäßiger oder verwaltungstechnischer Art beschränkt.

(2) Anlagen des Übereinkommens werden nach dem in Artikel 15 Absätze 2, 3 und 4 festgelegten Verfahren vorgeschlagen und beschlossen.

(3) Eine Anlage, die nach Absatz 2 beschlossen worden ist, tritt für alle Vertragsparteien des Übereinkommens sechs Monate nach dem Zeitpunkt in Kraft, zu dem der Verwahrer diesen Vertragsparteien mitgeteilt hat, dass die Anlage beschlossen worden ist; ausgenommen sind die Vertragsparteien, die dem Verwahrer innerhalb dieses Zeitraums schriftlich notifiziert haben, dass sie die Anlage nicht annehmen. Für die Vertragsparteien, die ihre Notifikation über die Nichtannahme zurücknehmen, tritt die Anlage am neunzigsten Tag nach dem Zeitpunkt in Kraft, zu dem die Rücknahmenotifikation beim Verwahrer eingeht.

(4) Der Vorschlag von Änderungen von Anlagen des Übereinkommens, die Beschlussfassung darüber und das Inkrafttreten derselben unterliegen demselben Verfahren wie der Vorschlag von Anlagen des Übereinkommens, die Beschlussfassung darüber und das Inkrafttreten derselben nach den Absätzen 2 und 3.

(5) Hat die Beschlussfassung über eine Anlage oder eine Änderung einer Anlage eine Änderung des Übereinkommens zur Folge, so tritt diese Anlage oder diese Änderung einer Anlage erst in Kraft, wenn die Änderung des Übereinkommens selbst in Kraft tritt.

### Artikel 17

#### Protokolle

(1) Die Konferenz der Vertragsparteien kann auf jeder ordentlichen Tagung Protokolle des Übereinkommens beschließen.

(2) Der Wortlaut eines vorgeschlagenen Protokolls wird den Vertragsparteien mindestens sechs Monate vor der betreffenden Tagung vom Sekretariat übermittelt.

(3) Die Voraussetzungen für das Inkrafttreten eines Protokolls werden durch das Protokoll selbst festgelegt.

(4) Nur Vertragsparteien des Übereinkommens können Vertragsparteien eines Protokolls werden.

(5) Beschlüsse aufgrund eines Protokolls werden nur von den Vertragsparteien des betreffenden Protokolls gefasst.

## **Artikel 18**

### **Stimmrecht**

(1) Jede Vertragspartei des Übereinkommens hat eine Stimme, sofern nicht in Absatz 2 etwas anderes bestimmt ist.

(2) Organisationen der regionalen Wirtschaftsintegration üben in Angelegenheiten ihrer Zuständigkeit ihr Stimmrecht mit der Anzahl von Stimmen aus, die der Anzahl ihrer Mitgliedstaaten entspricht, die Vertragsparteien des Übereinkommens sind. Eine solche Organisation übt ihr Stimmrecht nicht aus, wenn einer ihrer Mitgliedstaaten sein Stimmrecht ausübt, und umgekehrt.

## **Artikel 19**

### **Verwahrer**

Der Generalsekretär der Vereinten Nationen ist Verwahrer des Übereinkommens und der nach Artikel 17 beschlossenen Protokolle.

## **Artikel 20**

### **Unterzeichnung**

Dieses Übereinkommen liegt während der Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro und danach vom 20. Juni 1992 bis zum 19. Juni 1993 am Sitz der Vereinten Nationen in New York für die Mitgliedstaaten der Vereinten Nationen oder einer ihrer Sonderorganisationen oder für Vertragsstaaten des Statuts des Internationalen Gerichtshofs sowie für Organisationen der regionalen Wirtschaftsintegration zur Unterzeichnung auf.

## **Artikel 21**

### **Vorläufige Regelungen**

(1) Bis zum Abschluss der ersten Tagung der Konferenz der Vertragsparteien werden die in Artikel 8 genannten Sekretariatsaufgaben vorläufig durch das von der Generalversammlung der Vereinten Nationen in ihrer Resolution 45/212 vom 21. Dezember 1990 eingesetzte Sekretariat übernommen.

(2) Der Leiter des in Absatz 1 genannten vorläufigen Sekretariats arbeitet eng mit der Zwischenstaatlichen Sachverständigengruppe über Klimaänderungen (Intergovernmental Panel on Climate Change) zusammen, um sicherzustellen, dass die Gruppe dem Bedarf an objektiver wissenschaftlicher und technischer Beratung entsprechen kann. Andere maßgebliche wissenschaftliche Gremien können auch befragt werden.

(3) Die Globale Umweltfazilität des Entwicklungsprogramms der Vereinten Nationen, des Umweltprogramms der Vereinten Nationen und der Internationalen Bank für Wiederaufbau und Entwicklung ist die internationale Einrichtung, der vorläufig die Erfüllung der Aufgaben des in Artikel 11 vorgesehenen Finanzierungsmechanismus

anvertraut ist. Hierzu sollte die Globale Umweltfazilität angemessen umstrukturiert werden und allen Staaten offen stehen, damit sie den Anforderungen des Artikels 11 gerecht werden kann.

## **Artikel 22**

### **Ratifikation, Annahme, Genehmigung oder Beitritt**

(1) Das Übereinkommen bedarf der Ratifikation, der Annahme, der Genehmigung oder des Beitritts durch die Staaten und durch die Organisationen der regionalen Wirtschaftsintegration. Es steht von dem Tag an, an dem es nicht mehr zur Unterzeichnung aufliegt, zum Beitritt offen. Die Ratifikations-, Annahme-, Genehmigungs- oder Beitrittsurkunden werden beim Verwahrer hinterlegt.

(2) Jede Organisation der regionalen Wirtschaftsintegration, die Vertragspartei des Übereinkommens wird, ohne dass einer ihrer Mitgliedstaaten Vertragspartei ist, ist durch alle Verpflichtungen aus dem Übereinkommen gebunden. Sind ein oder mehrere Mitgliedstaaten einer solchen Organisation Vertragspartei des Übereinkommens, so entscheiden die Organisation und ihre Mitgliedstaaten über ihre jeweiligen Verantwortlichkeiten hinsichtlich der Erfüllung ihrer Verpflichtungen aus dem Übereinkommen. In diesen Fällen sind die Organisation und die Mitgliedstaaten nicht berechtigt, die Rechte aufgrund des Übereinkommens gleichzeitig auszuüben.

(3) In ihren Ratifikations-, Annahme-, Genehmigungs- oder Beitrittsurkunden erklären die Organisationen der regionalen Wirtschaftsintegration den Umfang ihrer Zuständigkeiten in bezug auf die durch das Übereinkommen erfassten Angelegenheiten. Diese Organisationen teilen auch jede wesentliche Änderung des Umfangs ihrer Zuständigkeiten dem Verwahrer mit, der seinerseits die Vertragsparteien unterrichtet.

## **Artikel 23**

### **Inkrafttreten**

(1) Das Übereinkommen tritt am neunzigsten Tag nach dem Zeitpunkt der Hinterlegung der fünfzigsten Ratifikations-, Annahme-, Genehmigungs- oder Beitrittsurkunde in Kraft.

(2) Für jeden Staat oder für jede Organisation der regionalen Wirtschaftsintegration, die nach Hinterlegung der fünfzigsten Ratifikations-, Annahme-, Genehmigungs- oder Beitrittsurkunde das Übereinkommen ratifiziert, annimmt, genehmigt oder ihm beiträgt, tritt das Übereinkommen am neunzigsten Tag nach dem Zeitpunkt der Hinterlegung der Ratifikations-, Annahme-, Genehmigungs- oder Beitrittsurkunde durch den Staat oder die Organisation der regionalen Wirtschaftsintegration in Kraft.

(3) Für die Zwecke der Absätze 1 und 2 zählt eine von einer Organisation der regionalen Wirtschaftsintegration hinterlegte Urkunde nicht als zusätzliche Urkunde zu den von den Mitgliedstaaten der Organisation hinterlegten Urkunden.

**Artikel 24**

**Vorbehalte**

Vorbehalte zu dem Übereinkommen sind nicht zulässig.

**Artikel 25**

**Rücktritt**

(1) Eine Vertragspartei kann jederzeit nach Ablauf von drei Jahren nach dem Zeitpunkt, zu dem das Übereinkommen für sie in Kraft getreten ist, durch eine an den Verwahrer gerichtete schriftliche Notifikation vom Übereinkommen zurücktreten.

(2) Der Rücktritt wird nach Ablauf eines Jahres nach dem Eingang der Rücktrittsnotifikation beim Verwahrer oder zu einem gegebenenfalls in der Rücktrittsnotifikation genannten späteren Zeitpunkt wirksam.

(3) Eine Vertragspartei, die vom Übereinkommen zurücktritt, gilt auch als von den Protokollen zurückgetreten, deren Vertragspartei sie ist.

**Artikel 26**

**Verbindliche Wortlaute**

Die Urschrift dieses Übereinkommens, dessen arabischer, chinesischer, englischer, französischer, russischer und spanischer Wortlaut gleichermaßen verbindlich ist, wird beim Generalsekretär der Vereinten Nationen hinterlegt.

Zu Urkund dessen haben die hierzu gehörig befugten Unterzeichneten dieses Übereinkommen unterschrieben.

Geschehen zu New York am 9. Mai 1992.



## Anlage I

Australien	Neuseeland
Belarus	Niederlande
Belgien	Norwegen
Bulgarien	Österreich
Dänemark	Polen
Deutschland	Portugal
Estland	Rumänien
Europäische Gemeinschaft	Russische Föderation
Finnland	Schweden
Frankreich	Schweiz
Griechenland	Spanien
Irland	Tschechoslowakei
Island	Türkei
Italien	Ukraine
Japan	Ungarn
Kanada	Vereinigte Staaten von Amerika
Lettland	Vereinigtes Königreich Großbritannien und
Litauen	Nordirland
Luxemburg	

Belarus, Bulgarien, Estland, Lettland, Litauen, Polen, Rumänien, Russische Föderation, Tschechoslowakei, Ukraine, Ungarn sind Länder, die sich im Übergang zur Marktwirtschaft befinden.

## Anlage II

Australien	Luxemburg
Belgien	Neuseeland
Dänemark	Niederlande
Deutschland	Norwegen
Europäische Gemeinschaft	Österreich
Finnland	Portugal
Frankreich	Schweden
Griechenland	Schweiz
Irland	Spanien
Island	Türkei
Italien	Vereinigte Staaten von Amerika
Japan	Vereinigtes Königreich Großbritannien und
Kanada	Nordirland

## Text des Kyoto-Protokolls

### Protokoll von Kyoto zum Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen

#### Die Vertragsparteien dieses Protokolls –

als Vertragsparteien des Rahmenübereinkommens der Vereinten Nationen über Klimaänderungen, im Folgenden als „Übereinkommen“ bezeichnet,

im Verfolg des in Artikel 2 des Übereinkommens festgelegten Endziels,

eingedenk der Bestimmungen des Übereinkommens,

geleitet von Artikel 3 des Übereinkommens,

in Anwendung des durch Beschluss 1/CP.1 der Konferenz der Vertragsparteien des Übereinkommens auf ihrer ersten Tagung angenommenen Berliner Mandats –

sind wie folgt übereingekommen:

#### Artikel 1

Für die Zwecke dieses Protokolls finden die in Artikel 1 des Übereinkommens enthaltenen Begriffsbestimmungen Anwendung. Darüber hinaus

1. bedeutet „Konferenz der Vertragsparteien“ die Konferenz der Vertragsparteien des Übereinkommens;
2. bedeutet „Übereinkommen“ das am 9. Mai 1992 in New York angenommene Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen;
3. bedeutet „Zwischenstaatliche Sachverständigengruppe für Klimaänderungen“ die 1988 von der Weltorganisation für Meteorologie und dem Umweltprogramm der Vereinten Nationen gemeinsam eingerichtete Zwischenstaatliche Sachverständigengruppe für Klimaänderungen (Intergovernmental Panel on Climate Change);
4. bedeutet „Montrealer Protokoll“ das am 16. September 1987 in Montreal angenommene und später angepasste und geänderte Montrealer Protokoll über Stoffe, die zu einem Abbau der Ozonschicht führen;
5. bedeutet „anwesende und abstimmende Vertragsparteien“ die anwesenden Vertragsparteien, die eine Ja- oder eine Nein-Stimme abgeben;
6. bedeutet „Vertragspartei“ eine Vertragspartei dieses Protokolls, sofern sich aus dem Zusammenhang nichts anderes ergibt;
7. bedeutet „in Anlage I aufgeführte Vertragspartei“ eine Vertragspartei, die in Anlage I des Übereinkommens in seiner jeweils geänderten Fassung aufgeführt ist, oder eine Vertragspartei, die eine Notifikation nach

Artikel 4 Absatz 2 Buchstabe g des Übereinkommens übermittelt hat.

#### Artikel 2

(1) Um eine nachhaltige Entwicklung zu fördern, wird jede in Anlage I aufgeführte Vertragspartei bei der Erfüllung ihrer quantifizierten Emissionsbegrenzungs- und -reduktionsverpflichtungen nach Artikel 3

- a) entsprechend ihren nationalen Gegebenheiten Politiken und Maßnahmen wie die folgenden umsetzen und/oder näher ausgestalten:
  - i) Verbesserung der Energieeffizienz in maßgeblichen Bereichen der Volkswirtschaft;
  - ii) Schutz und Verstärkung von Senken und Speichern von nicht durch das Montrealer Protokoll geregelten Treibhausgasen unter Berücksichtigung der eigenen Verpflichtungen im Rahmen einschlägiger internationaler Umweltübereinkünfte sowie Förderung nachhaltiger Waldbewirtschaftungsmethoden, Aufforstung und Wiederaufforstung;
  - iii) Förderung nachhaltiger landwirtschaftlicher Bewirtschaftungsformen unter Berücksichtigung von Überlegungen zu Klimaänderungen;
  - iv) Erforschung und Förderung, Entwicklung und vermehrte Nutzung von neuen und erneuerbaren Energieformen, von Technologien zur Bindung von Kohlendioxid und von fortschrittlichen und innovativen umweltverträglichen Technologien;
  - v) fortschreitende Verringerung oder schrittweise Abschaffung von Marktverzerrungen, steuerlichen Anreizen, Steuer- und Zollbefreiungen und Subventionen, die im Widerspruch zum Ziel des Übereinkommens stehen, in allen Treibhausgasemittierenden Sektoren und Anwendung von Marktinstrumenten;
  - vi) Ermutigung zu geeigneten Reformen in maßgeblichen Bereichen mit dem Ziel, Politiken und Maßnahmen zur Begrenzung oder Reduktion von Emissionen von nicht durch das Montrealer Protokoll geregelten Treibhausgasen zu fördern;
  - vii) Maßnahmen zur Begrenzung und/oder Reduktion von Emissionen von nicht durch das Montrealer Protokoll geregelten Treibhausgasen im Verkehrsbereich;
  - viii) Begrenzung und/oder Reduktion von Methanemissionen durch Rückgewinnung und Nutzung

im Bereich der Abfallwirtschaft sowie bei Gewinnung, Beförderung und Verteilung von Energie;

- b) mit den anderen in Anlage I aufgeführten Vertragsparteien nach Artikel 4 Absatz 2 Buchstabe e Ziffer i des Übereinkommens zusammenarbeiten, um die Wirksamkeit ihrer aufgrund dieses Artikels beschlossenen einzelnen Politiken und Maßnahmen sowie deren Wirksamkeit in ihrer Kombination zu verstärken. Zu diesem Zweck unternehmen diese Vertragsparteien Schritte, um die eigenen Erfahrungen sowie Informationen über diese Politiken und Maßnahmen auszutauschen, wozu auch die Entwicklung von Möglichkeiten zur Verbesserung ihrer Vergleichbarkeit, Transparenz und Wirksamkeit gehören. Die als Tagung der Vertragsparteien dieses Protokolls dienende Konferenz der Vertragsparteien wird auf ihrer ersten Tagung oder möglichst bald danach unter Berücksichtigung aller einschlägigen Informationen über Möglichkeiten der Erleichterung dieser Zusammenarbeit beraten.

(2) Die in Anlage I aufgeführten Vertragsparteien setzen ihre Bemühungen um eine Begrenzung oder Reduktion der Emissionen von nicht durch das Montrealer Protokoll geregelten Treibhausgasen aus dem Luftverkehr und der Seeschifffahrt im Rahmen der Internationalen Zivilluftfahrt-Organisation beziehungsweise der Internationalen Seeschifffahrts-Organisation fort.

(3) Die in Anlage I aufgeführten Vertragsparteien sind unter Berücksichtigung des Artikels 3 des Übereinkommens bestrebt, die Politiken und Maßnahmen aufgrund dieses Artikels in einer Weise umzusetzen, dass die nachteiligen Auswirkungen so gering wie möglich gehalten werden, darunter auch die nachteiligen Auswirkungen der Klimaänderungen, die Auswirkungen auf den Welthandel und die Auswirkungen auf den Sozialbereich, die Umwelt und die Wirtschaft anderer Vertragsparteien, vor allem der Vertragsparteien, die Entwicklungsländer sind, und insbesondere derjenigen, die in Artikel 4 Absätze 8 und 9 des Übereinkommens bezeichnet sind. Die als Tagung der Vertragsparteien dieses Protokolls dienende Konferenz der Vertragsparteien kann gegebenenfalls weitere Schritte zur Förderung der Durchführung dieses Absatzes unternehmen.

(4) Beschließt die als Tagung der Vertragsparteien dieses Protokolls dienende Konferenz der Vertragsparteien, dass es nützlich wäre, irgendwelche der in Absatz 1 Buchstabe a genannten Politiken und Maßnahmen unter Berücksichtigung der unterschiedlichen nationalen Gegebenheiten und der möglichen Auswirkungen zu koordinieren, so prüft sie Mittel und Wege, um Einzelheiten der Koordination dieser Politiken und Maßnahmen festzulegen.

### Artikel 3

(1) Die in Anlage I aufgeführten Vertragsparteien sorgen einzeln oder gemeinsam dafür, dass ihre gesamten anthropogenen Emissionen der in Anlage A aufgeführten Treibhausgase in Kohlendioxidäquivalenten die ihnen zugewiesenen Mengen, berechnet auf der Grundlage ihrer in

Anlage B niedergelegten quantifizierten Emissionsbegrenzungs- und -reduktionsverpflichtungen und in Übereinstimmung mit diesem Artikel, nicht überschreiten, mit dem Ziel, innerhalb des Verpflichtungszeitraums 2008 bis 2012 ihre Gesamtemissionen solcher Gase um mindestens 5 v. H. unter das Niveau von 1990 zu senken.

(2) Jede in Anlage I aufgeführte Vertragspartei muss bis zum Jahr 2005 bei der Erfüllung ihrer Verpflichtungen aus diesem Protokoll nachweisbare Fortschritte erzielt haben.

(3) Die Nettoänderungen der Emissionen von Treibhausgasen aus Quellen und des Abbaus solcher Gase durch Senken als Folge unmittelbar vom Menschen verursachter Landnutzungsänderungen und forstwirtschaftlicher Maßnahmen, die auf Aufforstung, Wiederaufforstung und Entwaldung seit 1990 begrenzt sind, gemessen als nachprüfbar Veränderungen der Kohlenstoffbestände in jedem Verpflichtungszeitraum, werden zur Erfüllung der jeder in Anlage I aufgeführten Vertragspartei obliegenden Verpflichtungen nach diesem Artikel verwendet. Die Emissionen von Treibhausgasen aus Quellen und der Abbau solcher Gase durch Senken, die mit diesen Maßnahmen verbunden sind, werden nach Maßgabe der Artikel 7 und 8 in transparenter und nachprüfbarer Weise gemeldet und überprüft.

(4) Vor der ersten Tagung der als Tagung der Vertragsparteien dieses Protokolls dienenden Konferenz der Vertragsparteien stellt jede in Anlage I aufgeführte Vertragspartei Daten zur Prüfung durch das Nebenorgan für wissenschaftliche und technologische Beratung bereit, anhand deren die Höhe ihrer Kohlenstoffbestände im Jahr 1990 bestimmt und die Veränderungen ihrer Kohlenstoffbestände in den Folgejahren geschätzt werden können. Die als Tagung der Vertragsparteien des Protokolls dienende Konferenz der Vertragsparteien beschließt auf ihrer ersten Tagung oder möglichst bald danach über Modalitäten, Regeln und Leitlinien im Hinblick darauf, welche zusätzlichen vom Menschen verursachten Tätigkeiten in Bezug auf Änderungen der Emissionen von Treibhausgasen aus Quellen und des Abbaus solcher Gase durch Senken in den Kategorien landwirtschaftliche Böden sowie Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft den in Anlage I aufgeführten Vertragsparteien zugewiesenen Mengen hinzugerechnet oder von ihnen abgezogen werden, und auf welche Weise dies erfolgen soll, wobei Unsicherheiten, die Transparenz der Berichterstattung, die Nachprüfbarkeit, die methodische Arbeit der Zwischenstaatlichen Sachverständigengruppe für Klimaänderungen, die von dem Nebenorgan für wissenschaftliche und technologische Beratung nach Artikel 5 abgegebenen Empfehlungen und die Beschlüsse der Konferenz der Vertragsparteien zu berücksichtigen sind. Ein solcher Beschluss kommt in dem zweiten und den nachfolgenden Verpflichtungszeiträumen zur Anwendung. Eine Vertragspartei hat die Wahl, einen solchen Beschluss über diese zusätzlichen vom Menschen verursachten Tätigkeiten auf ihren ersten Verpflichtungszeitraum anzuwenden, sofern diese Tätigkeiten ab 1990 stattgefunden haben.

(5) Die in Anlage I aufgeführten und im Übergang zur Marktwirtschaft befindlichen Vertragsparteien, deren Pa-

sisjahr oder Basiszeitraum in Anwendung des Beschlusses 9/CP.2 der Konferenz der Vertragsparteien auf deren zweiter Tagung festgelegt wurde, verwenden dieses Basisjahr oder diesen Basiszeitraum bei der Erfüllung ihrer in diesem Artikel genannten Verpflichtungen. Jede andere in Anlage I aufgeführte und im Übergang zur Marktwirtschaft befindliche Vertragspartei, die ihre erste nationale Mitteilung nach Artikel 12 des Übereinkommens noch nicht vorgelegt hat, kann der als Tagung der Vertragsparteien dieses Protokolls dienenden Konferenz der Vertragsparteien auch notifizieren, dass sie ein anderes, früheres Basisjahr oder einen anderen, früheren Basiszeitraum als 1990 bei der Erfüllung ihrer in diesem Artikel genannten Verpflichtungen anzuwenden gedenkt. Die als Tagung der Vertragsparteien des Protokolls dienende Konferenz der Vertragsparteien entscheidet über die Annahme einer solchen Notifikation.

(6) Unter Berücksichtigung des Artikels 4 Absatz 6 des Übereinkommens wird den in Anlage I aufgeführten Vertragsparteien, die sich im Übergang zur Marktwirtschaft befinden, von der als Tagung der Vertragsparteien dieses Protokolls dienenden Konferenz der Vertragsparteien bei der Erfüllung ihrer Verpflichtungen aus dem Protokoll mit Ausnahme derjenigen, die in diesem Artikel genannt sind, ein gewisses Maß an Flexibilität gewährt.

(7) In dem ersten Verpflichtungszeitraum für eine quantifizierte Emissionsbegrenzung und -reduktion von 2008 bis 2012 entspricht die jeder in Anlage I aufgeführten Vertragspartei zugeteilte Menge dem für sie in Anlage B niedergelegten Prozentanteil ihrer gesamten anthropogenen Emissionen der in Anlage A aufgeführten Treibhausgase in Kohlendioxidäquivalenten im Jahr 1990 oder dem nach Absatz 5 bestimmten Basisjahr oder Basiszeitraum, multipliziert mit fünf. Diejenigen in Anlage I aufgeführten Vertragsparteien, für die Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft 1990 eine Nettoquelle von Treibhausgasemissionen darstellten, beziehen in ihr Emissionsbasisjahr 1990 oder ihren entsprechenden Emissionsbasiszeitraum die gesamten anthropogenen Emissionen aus Quellen in Kohlendioxidäquivalenten abzüglich des Abbaus solcher Emissionen durch Senken im Jahr 1990 durch Landnutzungsänderungen ein, um die ihnen zugeteilte Menge zu berechnen.

(8) Jede in Anlage I aufgeführte Vertragspartei kann für die in Absatz 7 bezeichnete Berechnung das Jahr 1995 als ihr Basisjahr für wasserstoffhaltige Fluorkohlenwasserstoffe, perfluorierte Kohlenwasserstoffe und Schwefelhexafluorid verwenden.

(9) Die für Folgezeiträume geltenden Verpflichtungen der in Anlage I aufgeführten Vertragsparteien werden durch Änderungen der Anlage B festgelegt, die in Übereinstimmung mit Artikel 21 Absatz 7 beschlossen werden. Die als Tagung der Vertragsparteien dieses Protokolls dienende Konferenz der Vertragsparteien leitet die Erörterung derartiger Verpflichtungen mindestens sieben Jahre vor Ablauf des in Absatz 1 genannten ersten Verpflichtungszeitraums ein.

(10) Alle Emissionsreduktionseinheiten oder jeder Teil einer zugeteilten Menge, die eine Vertragspartei nach

Artikel 6 oder Artikel 17 von einer anderen Vertragspartei erwirbt, werden der der erwerbenden Vertragspartei zugeteilten Menge hinzugerechnet.

(11) Alle Emissionsreduktionseinheiten oder jeder Teil einer zugeteilten Menge, die eine Vertragspartei nach Artikel 6 oder Artikel 17 einer anderen Vertragspartei überträgt, werden von der der übertragenden Vertragspartei zugeteilten Menge abgezogen.

(12) Alle zertifizierten Emissionsreduktionen, die eine Vertragspartei nach Artikel 12 von einer anderen Vertragspartei erwirbt, werden der der erwerbenden Vertragspartei zugeteilten Menge hinzugerechnet.

(13) Sind die Emissionen einer in Anlage I aufgeführten Vertragspartei in einem Verpflichtungszeitraum niedriger als die ihr zugeteilte Menge nach diesem Artikel, so wird diese Differenz auf Ersuchen dieser Vertragspartei der ihr zugeteilten Menge für nachfolgende Verpflichtungszeiträume hinzugerechnet.

(14) Jede in Anlage I aufgeführte Vertragspartei ist bestrebt, die in Absatz 1 genannten Verpflichtungen in einer Weise zu erfüllen, dass nachteilige Auswirkungen auf den Sozialbereich, die Umwelt und die Wirtschaft der Vertragsparteien, die Entwicklungsländer sind, insbesondere derjenigen, die in Artikel 4 Absätze 8 und 9 des Übereinkommens bezeichnet sind, so gering wie möglich gehalten werden. In Einklang mit maßgeblichen Beschlüssen der Konferenz der Vertragsparteien über die Durchführung dieser Absätze prüft die als Tagung der Vertragsparteien dieses Protokolls dienende Konferenz der Vertragsparteien auf ihrer ersten Tagung, welche Schritte erforderlich sind, um die nachteiligen Auswirkungen der Klimaänderungen und/oder die Auswirkungen von Gegenmaßnahmen auf die in jenen Absätzen genannten Vertragsparteien so gering wie möglich zu halten. Zu den zu prüfenden Fragen gehören die Schaffung von Finanzierung, die Versicherung und die Weitergabe von Technologie.

#### Artikel 4

(1) Ist zwischen in Anlage I aufgeführten Vertragsparteien eine Vereinbarung getroffen worden, ihre Verpflichtungen nach Artikel 3 gemeinsam zu erfüllen, so wird angenommen, dass sie diese Verpflichtungen erfüllt haben, sofern die Gesamtmenge ihrer zusammengefassten anthropogenen Emissionen der in Anlage A aufgeführten Treibhausgase in Kohlendioxidäquivalenten die ihnen zugeteilten Mengen, berechnet auf der Grundlage ihrer in Anlage B niedergelegten quantifizierten Emissionsbegrenzungs- und -reduktionsverpflichtungen und in Übereinstimmung mit Artikel 3, nicht überschreitet. Das jeder der Parteien der Vereinbarung zugeteilte Emissionsniveau wird in der Vereinbarung festgelegt.

(2) Die Parteien einer solchen Vereinbarung notifizieren dem Sekretariat die Bedingungen der Vereinbarung am Tag der Hinterlegung ihrer Ratifikations-, Annahme-, Genehmigungs- oder Beitrittsurkunden zu diesem Protokoll. Das Sekretariat unterrichtet seinerseits die Vertragsparteien und Unterzeichner des Übereinkommens über die Bedingungen der Vereinbarung.

(3) Jede Vereinbarung bleibt während der Dauer des in Artikel 3 Absatz 7 vorgesehenen Verpflichtungszeitraums in Kraft.

(4) Wenn gemeinsam handelnde Vertragsparteien im Rahmen oder zusammen mit einer Organisation der regionalen Wirtschaftsintegration handeln, lässt eine Änderung der Zusammensetzung dieser Organisation nach Annahme dieses Protokolls die bestehenden Verpflichtungen aus dem Protokoll unberührt. Jede Änderung der Zusammensetzung der Organisation betrifft nur diejenigen in Artikel 3 genannten Verpflichtungen, die nach dieser Änderung beschlossen werden.

(5) Gelingt es den Parteien einer solchen Vereinbarung nicht, ihr zusammengefasstes Gesamtniveau der Emissionsreduktionen zu erreichen, so ist jede von ihnen für ihr in der Vereinbarung vorgesehenes eigenes Emissionsniveau verantwortlich.

(6) Wenn gemeinsam handelnde Vertragsparteien im Rahmen oder zusammen mit einer Organisation der regionalen Wirtschaftsintegration handeln, die selbst Vertragspartei dieses Protokolls ist, ist jeder Mitgliedstaat dieser Organisation der regionalen Wirtschaftsintegration einzeln sowie zusammen mit der nach Artikel 24 handelnden Organisation der regionalen Wirtschaftsintegration im Fall des Nichterreichens des zusammengefassten Gesamtniveaus der Emissionsreduktionen für sein in Übereinstimmung mit diesem Artikel notifiziertes Emissionsniveau verantwortlich.

#### Artikel 5

(1) Jede in Anlage I aufgeführte Vertragspartei muss spätestens ein Jahr vor Beginn des ersten Verpflichtungszeitraums über ein nationales System zur Schätzung der anthropogenen Emissionen aller nicht durch das Montrealer Protokoll geregelten Treibhausgase aus Quellen und des Abbaus solcher Gase durch Senken verfügen. Die als Tagung der Vertragsparteien dieses Protokolls dienende Konferenz der Vertragsparteien beschließt auf ihrer ersten Tagung Leitlinien für diese nationalen Systeme, in die auch die in Absatz 2 vorgesehenen Methoden einbezogen werden.

(2) Zur Schätzung der anthropogenen Emissionen aller nicht durch das Montrealer Protokoll geregelten Treibhausgase aus Quellen und des Abbaus solcher Gase durch Senken werden die von der Zwischenstaatlichen Sachverständigengruppe für Klimaänderungen angenommenen und von der Konferenz der Vertragsparteien auf ihrer dritten Tagung vereinbarten Methoden verwendet. Soweit solche Methoden nicht zur Anwendung kommen, werden auf der Grundlage der Methoden, die von der als Tagung der Vertragsparteien dieses Protokolls dienenden Konferenz der Vertragsparteien auf ihrer ersten Tagung vereinbart wurden, entsprechende Anpassungen angewendet. Diese Methoden und Anpassungen werden von der als Tagung der Vertragsparteien des Protokolls dienenden Konferenz der Vertragsparteien auf der Grundlage der unter anderem von der Zwischenstaatlichen Sachverständigen-

gruppe für Klimaänderungen geleisteten Arbeit und der von dem Nebenorgan für wissenschaftliche und technologische Beratung abgegebenen Empfehlungen unter voller Berücksichtigung aller maßgeblicher Beschlüsse der Konferenz der Vertragsparteien regelmäßig überprüft und gegebenenfalls überarbeitet. Eine Überarbeitung der Methoden oder Anpassungen wird nur für Zwecke der Feststellung der Einhaltung der Verpflichtungen nach Artikel 3 im Hinblick auf einen nach dieser Überarbeitung beschlossenen Verpflichtungszeitraum vorgenommen.

(3) Zur Berechnung des Kohlendioxidäquivalents der anthropogenen Emissionen der in Anlage A aufgeführten Treibhausgase aus Quellen und des Abbaus solcher Gase durch Senken werden die von der Zwischenstaatlichen Sachverständigengruppe für Klimaänderungen angenommenen und von der Konferenz der Vertragsparteien auf ihrer dritten Tagung vereinbarten globalen Treibhauspotenziale verwendet. Das Treibhauspotenzial jedes dieser Treibhausgase wird von der als Tagung der Vertragsparteien dieses Protokolls dienenden Konferenz der Vertragsparteien auf der Grundlage der unter anderem von der Zwischenstaatlichen Sachverständigengruppe für Klimaänderungen geleisteten Arbeit und der von dem Nebenorgan für wissenschaftliche und technologische Beratung abgegebenen Empfehlungen unter voller Berücksichtigung aller maßgeblichen Beschlüsse der Konferenz der Vertragsparteien regelmäßig überprüft und gegebenenfalls überarbeitet. Eine Überarbeitung eines globalen Treibhauspotenzials gilt nur für Verpflichtungen nach Artikel 3, die einen nach dieser Überarbeitung beschlossenen Verpflichtungszeitraum betreffen.

#### Artikel 6

(1) Zur Erfüllung ihrer Verpflichtungen nach Artikel 3 kann jede in Anlage I aufgeführte Vertragspartei Emissionsreduktionseinheiten, die sich aus Projekten zur Reduktion der anthropogenen Emissionen von Treibhausgasen aus Quellen oder zur Verstärkung des anthropogenen Abbaus solcher Gase durch Senken in jedem Bereich der Wirtschaft ergeben, jeder anderen in Anlage I aufgeführten Vertragspartei übertragen oder von jeder anderen in Anlage I aufgeführten Vertragspartei erwerben, sofern

- a) ein derartiges Projekt von den beteiligten Vertragsparteien gebilligt worden ist;
- b) ein derartiges Projekt zu einer Reduktion der Emissionen aus Quellen oder zu einer Verstärkung des Abbaus durch Senken führt, die zu den ohne das Projekt entstehenden hinzukommt;
- c) sie keine Emissionsreduktionseinheiten erwirbt, wenn sie die in den Artikeln 5 und 7 genannten Verpflichtungen nicht erfüllt, und
- d) der Erwerb von Emissionsreduktionseinheiten ergänzend zu Maßnahmen im eigenen Land zur Erfüllung der Verpflichtungen nach Artikel 3 erfolgt.

(2) Die als Tagung der Vertragsparteien dieses Protokolls dienende Konferenz der Vertragsparteien kann auf ihrer ersten Tagung oder möglichst bald danach Leitlinien

für die Durchführung dieses Artikels, einschließlich Nachprüfung und Berichterstattung, weiter ausarbeiten.

(3) Eine in Anlage I aufgeführte Vertragspartei kann Rechtsträger ermächtigen, sich unter ihrer Verantwortung an Maßnahmen zu beteiligen, die zur Schaffung, zur Übertragung oder zum Erwerb von Emissionsreduktionseinheiten nach diesem Artikel führen.

(4) Wird in Übereinstimmung mit den einschlägigen Bestimmungen des Artikels 8 eine Frage bezüglich der Erfüllung der in diesem Artikel bezeichneten Anforderungen durch eine in Anlage I aufgeführte Vertragspartei festgestellt, so können Übertragung und Erwerb von Emissionsreduktionseinheiten nach der Feststellung der Frage fortgesetzt werden, mit der Maßgabe, dass die betreffenden Einheiten von einer Vertragspartei bis zur Klärung etwaiger Fragen der Einhaltung nicht zur Erfüllung ihrer Verpflichtungen aus Artikel 3 genutzt werden dürfen.

#### Artikel 7

(1) Jede in Anlage I aufgeführte Vertragspartei nimmt in ihr in Übereinstimmung mit den maßgeblichen Beschlüssen der Konferenz der Vertragsparteien vorgelegtes jährliches Verzeichnis der anthropogenen Emissionen von nicht durch das Montrealer Protokoll geregelten Treibhausgasen aus Quellen und des Abbaus solcher Gase durch Senken die notwendigen Zusatzinformationen zur Gewährleistung der Einhaltung des Artikels 3 auf, die nach Absatz 4 zu bestimmen sind.

(2) Jede in Anlage I aufgeführte Vertragspartei nimmt in ihre nach Artikel 12 des Übereinkommens vorgelegte nationale Mitteilung die zum Nachweis der Erfüllung ihrer Verpflichtungen aus diesem Protokoll erforderlichen Zusatzinformationen auf, die nach Absatz 4 zu bestimmen sind.

(3) Jede in Anlage I aufgeführte Vertragspartei legt die nach Absatz 1 geforderten Informationen jährlich vor, beginnend mit dem ersten Verzeichnis, das aufgrund des Übereinkommens für das erste Jahr des Verpflichtungszeitraums nach Inkrafttreten dieses Protokolls für diese Vertragspartei fällig ist. Jede in Anlage I aufgeführte Vertragspartei legt die nach Absatz 2 geforderten Informationen im Rahmen der ersten nationalen Mitteilung vor, die aufgrund des Übereinkommens nach Inkrafttreten des Protokolls für diese Vertragspartei und nach Annahme der in Absatz 4 vorgesehenen Leitlinien fällig ist. Die als Tagung der Vertragsparteien des Protokolls dienende Konferenz der Vertragsparteien bestimmt die Zeitabstände, in denen nach diesem Absatz geforderte spätere Mitteilungen vorzulegen sind, wobei ein von der Konferenz der Vertragsparteien beschlossener etwaiger Zeitplan für die Vorlage nationaler Mitteilungen zu berücksichtigen ist.

(4) Die als Tagung der Vertragsparteien dieses Protokolls dienende Konferenz der Vertragsparteien nimmt auf ihrer ersten Tagung Leitlinien für die Erstellung der nach diesem Artikel geforderten Informationen an und überprüft sie danach regelmäßig, wobei sie die von der Konfe-

renz der Vertragsparteien angenommenen Leitlinien für die Erstellung der nationalen Mitteilungen durch die in Anlage I aufgeführten Vertragsparteien berücksichtigt. Die als Tagung der Vertragsparteien des Protokolls dienende Konferenz der Vertragsparteien beschließt außerdem vor dem ersten Verpflichtungszeitraum über die Modalitäten für die Abrechnung über die zugeteilten Mengen.

#### Artikel 8

(1) Die von jeder in Anlage I aufgeführten Vertragspartei nach Artikel 7 vorgelegten Informationen werden in Anwendung der maßgeblichen Beschlüsse der Konferenz der Vertragsparteien und in Übereinstimmung mit den Leitlinien, die von der als Tagung der Vertragsparteien dieses Protokolls dienenden Konferenz der Vertragsparteien für diesen Zweck nach Absatz 4 angenommen worden sind, von sachkundigen Überprüfungsgruppen überprüft. Die von jeder in Anlage I aufgeführten Vertragspartei nach Artikel 7 Absatz 1 vorgelegten Informationen werden im Rahmen der jährlichen Zusammenstellung der Emissionsverzeichnisse und der zugeteilten Mengen sowie der entsprechenden Abrechnung überprüft. Außerdem werden die von jeder in Anlage I aufgeführten Vertragspartei nach Artikel 7 Absatz 2 vorgelegten Informationen im Rahmen der Überprüfung der Mitteilungen überprüft.

(2) Die sachkundigen Überprüfungsgruppen werden vom Sekretariat koordiniert und setzen sich aus Sachverständigen zusammen, die aus dem Kreis derjenigen ausgewählt worden sind, die nach den von der Konferenz der Vertragsparteien für diesen Zweck erteilten Maßgaben von den Vertragsparteien des Übereinkommens und gegebenenfalls von zwischenstaatlichen Organisationen benannt worden sind.

(3) Durch das Überprüfungsverfahren werden alle Aspekte der Durchführung dieses Protokolls durch eine Vertragspartei gründlich und umfassend fachlich beurteilt. Die sachkundigen Überprüfungsgruppen erstellen für die als Tagung der Vertragsparteien des Protokolls dienende Konferenz der Vertragsparteien einen Bericht, in dem sie die Erfüllung der Verpflichtungen der Vertragspartei beurteilen und mögliche Probleme sowie maßgebliche Faktoren bei der Erfüllung der Verpflichtungen aufzeigen. Diese Berichte werden vom Sekretariat an alle Vertragsparteien des Übereinkommens weitergeleitet. Das Sekretariat stellt eine Liste der in den Berichten genannten Fragen der Durchführung zur weiteren Prüfung durch die als Tagung der Vertragsparteien des Protokolls dienende Konferenz der Vertragsparteien auf.

(4) Die als Tagung der Vertragsparteien dieses Protokolls dienende Konferenz der Vertragsparteien nimmt auf ihrer ersten Tagung Leitlinien für die Überprüfung der Durchführung des Protokolls durch die sachkundigen Überprüfungsgruppen an und überprüft sie danach regelmäßig, wobei sie die maßgeblichen Beschlüsse der Konferenz der Vertragsparteien berücksichtigt.

(5) Die als Tagung der Vertragsparteien dieses Protokolls dienende Konferenz der Vertragsparteien prüft mit

Unterstützung des Nebenorgans für die Durchführung und gegebenenfalls des Nebenorgans für wissenschaftliche und technologische Beratung

- a) die von den Vertragsparteien nach Artikel 7 vorgelegten Informationen und die Berichte über die aufgrund dieses Artikels durchgeführten diesbezüglichen Überprüfungen durch die Sachverständigen und
- b) die vom Sekretariat nach Absatz 3 aufgelisteten Fragen der Durchführung sowie die von Vertragsparteien aufgeworfenen Fragen.

(6) Die als Tagung der Vertragsparteien dieses Protokolls dienende Konferenz der Vertragsparteien fasst aufgrund der Prüfung der in Absatz 5 bezeichneten Informationen Beschlüsse über jede für die Durchführung des Protokolls erforderliche Angelegenheit.

### Artikel 9

(1) Die als Tagung der Vertragsparteien dieses Protokolls dienende Konferenz der Vertragsparteien überprüft das Protokoll in regelmäßigen Abständen unter Berücksichtigung der besten verfügbaren wissenschaftlichen Informationen und Beurteilungen betreffend Klimaänderungen und deren Auswirkungen sowie unter Berücksichtigung einschlägiger technischer, sozialer und wirtschaftlicher Informationen. Diese Überprüfungen werden mit einschlägigen Überprüfungen nach dem Übereinkommen, insbesondere den in Artikel 4 Absatz 2 Buchstabe d sowie in Artikel 7 Absatz 2 Buchstabe a des Übereinkommens geforderten, koordiniert. Auf der Grundlage dieser Überprüfungen ergreift die als Tagung der Vertragsparteien des Protokolls dienende Konferenz der Vertragsparteien angemessene Maßnahmen.

(2) Die erste Überprüfung findet auf der zweiten Tagung der als Tagung der Vertragsparteien dieses Protokolls dienenden Konferenz der Vertragsparteien statt. Weitere Überprüfungen finden rechtzeitig und in regelmäßigen Abständen statt.

### Artikel 10

Alle Vertragsparteien werden unter Berücksichtigung ihrer gemeinsamen, aber unterschiedlichen Verantwortlichkeiten und ihrer speziellen nationalen und regionalen Entwicklungsprioritäten, Ziele und Gegebenheiten, ohne neue Verpflichtungen für die nicht in Anlage I aufgeführten Vertragsparteien einzuführen, wobei jedoch die bestehenden Verpflichtungen nach Artikel 4 Absatz 1 des Übereinkommens bekräftigt und die Erfüllung dieser Verpflichtungen weiter vorangetrieben werden, um eine nachhaltige Entwicklung unter Berücksichtigung des Artikels 4 Absätze 3, 5 und 7 des Übereinkommens zu erreichen,

- a) soweit von Belang und sofern möglich, kostengünstige nationale und gegebenenfalls regionale Programme zur Verbesserung der Qualität lokaler Emissionsfaktoren, von Aktivitätsdaten und/oder Modellen, in denen sich die sozio-ökonomischen Bedingungen jeder Vertragspartei widerspiegeln, für die Erstellung

und regelmäßige Aktualisierung nationaler Verzeichnisse der anthropogenen Emissionen aller nicht durch das Montrealer Protokoll geregelten Treibhausgase aus Quellen und des Abbaus solcher Gase durch Senken unter Anwendung von der Konferenz der Vertragsparteien zu vereinbarenden vergleichbarer Methoden und im Einklang mit den von der Konferenz der Vertragsparteien angenommenen Leitlinien für die Erstellung nationaler Mitteilungen erarbeiten;

- b) nationale und gegebenenfalls regionale Programme erarbeiten, umsetzen, veröffentlichen und regelmäßig aktualisieren, in denen Maßnahmen zur Abschwächung der Klimaänderungen sowie Maßnahmen zur Erleichterung einer angemessenen Anpassung an die Klimaänderungen vorgesehen sind;
  - i) diese Programme würden unter anderem den Energie-, den Verkehrs- und den Industriebereich sowie die Landwirtschaft, die Forstwirtschaft und die Abfallwirtschaft betreffen. Außerdem würden Anpassungstechnologien und Methoden zur Verbesserung der Raumplanung die Anpassung an Klimaänderungen verbessern;
  - ii) die in Anlage I aufgeführten Vertragsparteien legen nach Artikel 7 Informationen über im Rahmen dieses Protokolls eingeleitete Maßnahmen einschließlich nationaler Programme vor, und die anderen Vertragsparteien bemühen sich, in ihre nationalen Mitteilungen nach Bedarf auch Informationen über Programme aufzunehmen, die Maßnahmen enthalten, welche nach Ansicht der Vertragspartei zur Bekämpfung der Klimaänderungen und ihrer nachteiligen Auswirkungen beitragen, einschließlich der Bekämpfung der Zunahme von Treibhausgasemissionen, der Verstärkung von Senken und des Abbaus durch Senken, des Aufbaus von Kapazitäten sowie Anpassungsmaßnahmen;
- c) bei der Förderung wirksamer Modalitäten für die Entwicklung, Anwendung und Verbreitung von die Klimaänderungen betreffenden umweltverträglichen Technologien, Know-how, Methoden und Verfahren zusammenarbeiten und alle nur möglichen Maßnahmen ergreifen, um deren Weitergabe insbesondere an Entwicklungsländer oder den Zugang dazu, soweit dies angebracht ist, zu fördern, zu erleichtern und zu finanzieren, wozu auch die Erarbeitung von Politiken und Programmen für die wirksame Weitergabe umweltverträglicher Technologien gehört, die öffentliches Eigentum oder der Öffentlichkeit frei zugänglich sind, sowie die Schaffung eines förderlichen Umfelds für die Privatwirtschaft, um die Weitergabe umweltverträglicher Technologien und den Zugang dazu zu fördern und zu verbessern;
- d) in der wissenschaftlichen und technischen Forschung zusammenarbeiten und die Unterhaltung und Entwicklung von Systemen zur systematischen Beobachtung sowie die Entwicklung von Datenarchiven fördern, um Unsicherheiten in Bezug auf das Klimasystem, die nachteiligen Auswirkungen der Klimaänderungen und

die wirtschaftlichen und sozialen Folgen verschiedener Bewältigungsstrategien zu verringern, und unter Berücksichtigung des Artikels 5 des Übereinkommens die Entwicklung und Stärkung der im Land vorhandenen Möglichkeiten und Mittel zur Beteiligung an internationalen und zwischenstaatlichen Bemühungen, Programmen und Netzwerken für die Forschung und systematische Beobachtung fördern;

- e) auf internationaler Ebene, gegebenenfalls unter Nutzung bestehender Stellen, bei der Entwicklung und Durchführung von Bildungs- und Ausbildungsprogrammen einschließlich der Stärkung des Aufbaus nationaler Kapazitäten, insbesondere personeller und institutioneller Kapazitäten, und des Austausches oder der Entsendung von Personal zur Ausbildung von Fachkräften auf diesem Gebiet, insbesondere für Entwicklungsländer, zusammenarbeiten und sie unterstützen und auf nationaler Ebene das öffentliche Bewusstsein in Bezug auf die Klimaänderungen und den öffentlichen Zugang zu Informationen darüber erleichtern. Unter Berücksichtigung des Artikels 6 des Übereinkommens sollen geeignete Modalitäten für die Umsetzung dieser Maßnahmen durch die zuständigen Organe des Übereinkommens ausgearbeitet werden;
- f) in ihre nationalen Mitteilungen Informationen über auf der Grundlage dieses Artikels und in Übereinstimmung mit den maßgeblichen Beschlüssen der Konferenz der Vertragsparteien durchgeführte Programme und Maßnahmen aufnehmen;
- g) Artikel 4 Absatz 8 des Übereinkommens bei der Erfüllung der Verpflichtungen nach diesem Artikel in vollem Umfang berücksichtigen.

#### Artikel 11

(1) Bei der Durchführung des Artikels 10 berücksichtigen die Vertragsparteien Artikel 4 Absätze 4, 5, 7, 8 und 9 des Übereinkommens.

(2) Im Zusammenhang mit der Durchführung des Artikels 4 Absatz 1 des Übereinkommens, im Einklang mit Artikel 4 Absatz 3 und Artikel 11 des Übereinkommens und durch die Einrichtung oder Einrichtungen, denen die Erfüllung der Aufgaben des Finanzierungsmechanismus des Übereinkommens anvertraut ist, werden die Vertragsparteien, die entwickelte Länder sind, und die anderen in Anlage II des Übereinkommens aufgeführten entwickelten Vertragsparteien

- a) neue und zusätzliche finanzielle Mittel bereitstellen, um die vereinbarten vollen Kosten zu tragen, die den Vertragsparteien, die Entwicklungsländer sind, bei dem Vorantreiben der Erfüllung bestehender Verpflichtungen nach Artikel 4 Absatz 1 Buchstabe a des Übereinkommens entstehen, die in Artikel 10 Buchstabe a erfasst sind;
- b) auch finanzielle Mittel einschließlich derjenigen für die Weitergabe von Technologie bereitstellen, soweit die Vertragsparteien, die Entwicklungsländer sind, sie

benötigen, um die vereinbarten vollen Mehrkosten zu tragen, die bei dem Vorantreiben der Erfüllung der bestehenden Verpflichtungen nach Artikel 4 Absatz 1 des Übereinkommens entstehen, die durch Artikel 10 erfasst sind und die zwischen einer Vertragspartei, die Entwicklungsland ist, und der oder den in Artikel 11 des Übereinkommens genannten internationalen Einrichtungen nach jenem Artikel vereinbart werden.

Bei der Erfüllung dieser bestehenden Verpflichtungen wird berücksichtigt, dass der Fluss der Finanzmittel angemessen und berechenbar sein muss und dass ein angemessener Lastenausgleich unter den Vertragsparteien, die entwickelte Länder sind, wichtig ist. Die der oder den Einrichtungen, denen die Erfüllung der Aufgaben des Finanzierungsmechanismus des Übereinkommens anvertraut ist, durch maßgebliche Beschlüsse der Konferenz der Vertragsparteien erteilten Maßgaben, einschließlich derjenigen, die vor der Annahme dieses Protokolls gefasst wurden, finden sinngemäß auf diesen Absatz Anwendung.

(3) Die Vertragsparteien, die entwickelte Länder sind, und die anderen in Anlage II des Übereinkommens aufgeführten entwickelten Vertragsparteien können auch finanzielle Mittel zur Durchführung des Artikels 10 auf bilateralem, regionalem und multilateralem Weg zur Verfügung stellen, welche die Vertragsparteien, die Entwicklungsländer sind, in Anspruch nehmen können.

#### Artikel 12

(1) Hiermit wird ein Mechanismus für umweltverträgliche Entwicklung festgelegt.

(2) Zweck des Mechanismus für umweltverträgliche Entwicklung ist es, die nicht in Anlage I aufgeführten Vertragsparteien dabei zu unterstützen, eine nachhaltige Entwicklung zu erreichen und zum Endziel des Übereinkommens beizutragen, und die in Anlage I aufgeführten Vertragsparteien dabei zu unterstützen, die Erfüllung ihrer quantifizierten Emissionsbegrenzungs- und -reduktionsverpflichtungen aus Artikel 3 zu erreichen.

(3) Im Rahmen des Mechanismus für umweltverträgliche Entwicklung

- a) werden die nicht in Anlage I aufgeführten Vertragsparteien Nutzen aus Projektmaßnahmen ziehen, aus denen sich zertifizierte Emissionsreduktionen ergeben;
- b) können die in Anlage I aufgeführten Vertragsparteien die sich aus diesen Projektmaßnahmen ergebenden zertifizierten Emissionsreduktionen als Beitrag zur Erfüllung eines Teiles ihrer quantifizierten Emissionsbegrenzungs- und -reduktionsverpflichtungen aus Artikel 3 entsprechend den Entscheidungen der als Tagung der Vertragsparteien dieses Protokolls dienenden Konferenz der Vertragsparteien verwenden.

(4) Der Mechanismus für umweltverträgliche Entwicklung unterliegt der Weisungsbefugnis und Leitung der als Tagung der Vertragsparteien dieses Protokolls dienenden Konferenz der Vertragsparteien und wird von einem Exekutivrat des Mechanismus für umweltverträgliche Entwicklung beaufsichtigt.



(5) Die sich aus jeder Projektmaßnahme ergebenden Emissionsreduktionen werden von Einrichtungen zertifiziert, die von der als Tagung der Vertragsparteien dieses Protokolls dienenden Konferenz der Vertragsparteien zu benennen sind, und zwar auf folgender Grundlage:

- a) freiwillige Teilnahme, die von jeder beteiligten Vertragspartei gebilligt wird;
- b) reale, messbare und langfristige Vorteile in Bezug auf die Abschwächung der Klimaänderungen und
- c) Emissionsreduktionen, die zusätzlich zu denen entstehen, die ohne die zertifizierte Projektmaßnahme entstehen würden.

(6) Der Mechanismus für umweltverträgliche Entwicklung hilft bei Bedarf bei der Beschaffung von Finanzierungsmitteln für zertifizierte Projektmaßnahmen.

(7) Die als Tagung der Vertragsparteien dieses Protokolls dienende Konferenz der Vertragsparteien erarbeitet auf ihrer ersten Tagung Modalitäten und Verfahren mit dem Ziel, die Transparenz, Effizienz und Zurechenbarkeit durch eine unabhängige Rechnungsprüfung und Kontrolle der Projektmaßnahmen zu gewährleisten.

(8) Die als Tagung der Vertragsparteien dieses Protokolls dienende Konferenz der Vertragsparteien stellt sicher, dass ein Teil der Erlöse aus zertifizierten Projektmaßnahmen dazu verwendet wird, die Verwaltungskosten zu decken sowie die für die nachteiligen Auswirkungen der Klimaänderungen besonders anfälligen Vertragsparteien, die Entwicklungsländer sind, dabei zu unterstützen, die Anpassungskosten zu tragen.

(9) Die Teilnahme an dem Mechanismus für umweltverträgliche Entwicklung, einschließlich der in Absatz 3 Buchstabe a genannten Maßnahmen und des Erwerbs zertifizierter Emissionsreduktionen, steht privaten und/oder öffentlichen Einrichtungen offen und unterliegt den vom Exekutivrat des Mechanismus für umweltverträgliche Entwicklung erteilten Maßgaben.

(10) Zertifizierte Emissionsreduktionen, die in der Zeit zwischen dem Jahr 2000 und dem Beginn des ersten Verpflichtungszeitraums erworben werden, können als Beitrag zur Erfüllung der Verpflichtungen in dem ersten Verpflichtungszeitraum genutzt werden.

### Artikel 13

(1) Die Konferenz der Vertragsparteien als oberstes Gremium des Übereinkommens dient als Tagung der Vertragsparteien dieses Protokolls.

(2) Vertragsparteien des Übereinkommens, die nicht Vertragsparteien dieses Protokolls sind, können an den Beratungen jeder Tagung der als Tagung der Vertragsparteien des Protokolls dienenden Konferenz der Vertragsparteien als Beobachter teilnehmen. Dient die Konferenz der Vertragsparteien als Tagung der Vertragsparteien des Protokolls, so werden Beschlüsse aufgrund des Protokolls nur von den Vertragsparteien des Protokolls gefasst.

(3) Dient die Konferenz der Vertragsparteien als Tagung der Vertragsparteien dieses Protokolls, so wird jedes Mitglied des Präsidiums der Konferenz der Vertragsparteien, das eine Vertragspartei des Übereinkommens, aber zu dem Zeitpunkt keine Vertragspartei des Protokolls vertritt, durch ein zusätzliches Mitglied ersetzt, das von den Vertragsparteien des Protokolls aus den eigenen Reihen zu wählen ist.

(4) Die als Tagung der Vertragsparteien dieses Protokolls dienende Konferenz der Vertragsparteien überprüft in regelmäßigen Abständen die Durchführung des Protokolls und fasst im Rahmen ihres Auftrags die notwendigen Beschlüsse, um seine wirksame Durchführung zu fördern. Sie erfüllt die ihr aufgrund des Protokolls zugewiesenen Aufgaben und wird wie folgt tätig:

- a) Auf der Grundlage aller ihr nach diesem Protokoll zur Verfügung gestellten Informationen beurteilt sie die Durchführung des Protokolls durch die Vertragsparteien, die Gesamtwirkung der aufgrund des Protokolls ergriffenen Maßnahmen, insbesondere die Auswirkungen auf die Umwelt, die Wirtschaft und den Sozialbereich sowie deren kumulative Wirkung, und die bei der Verwirklichung des Zieles des Übereinkommens erreichten Fortschritte;
- b) sie prüft im Hinblick auf das Ziel des Übereinkommens, die bei seiner Durchführung gewonnenen Erfahrungen und die Weiterentwicklung der wissenschaftlichen und technologischen Kenntnisse in regelmäßigen Abständen die Verpflichtungen der Vertragsparteien aufgrund dieses Protokolls unter gebührender Berücksichtigung aller nach Artikel 4 Absatz 2 Buchstabe d und Artikel 7 Absatz 2 des Übereinkommens notwendigen Überprüfungen und prüft und beschließt in dieser Hinsicht regelmäßige Berichte über die Durchführung des Protokolls;
- c) sie fördert und erleichtert den Austausch von Informationen über die von den Vertragsparteien beschlossenen Maßnahmen zur Bekämpfung der Klimaänderungen und ihrer Folgen unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Gegebenheiten, Verantwortlichkeiten und Fähigkeiten der Vertragsparteien und ihrer jeweiligen Verpflichtungen aus diesem Protokoll;
- d) auf Ersuchen von zwei oder mehr Vertragsparteien erleichtert sie die Koordinierung der von ihnen beschlossenen Maßnahmen zur Bekämpfung der Klimaänderungen und ihrer Folgen unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Gegebenheiten, Verantwortlichkeiten und Fähigkeiten der Vertragsparteien und ihrer jeweiligen Verpflichtungen aus diesem Protokoll;
- e) sie fördert und leitet in Übereinstimmung mit dem Ziel des Übereinkommens und den Bestimmungen dieses Protokolls und unter voller Berücksichtigung der maßgeblichen Beschlüsse der Konferenz der Vertragsparteien die Entwicklung und regelmäßige Verfeinerung vergleichbarer Methoden zur wirksamen Durchführung des Protokolls, die von der als Tagung der Vertragsparteien des Protokolls dienenden Konferenz der Vertragsparteien zu vereinbaren sind;

- f) sie gibt Empfehlungen zu allen für die Durchführung dieses Protokolls erforderlichen Angelegenheiten ab;
- g) sie bemüht sich um die Aufbringung zusätzlicher finanzieller Mittel nach Artikel 11 Absatz 2;
- h) sie setzt die zur Durchführung dieses Protokolls für notwendig erachteten Nebenorgane ein;
- i) sie bemüht sich um – und nutzt gegebenenfalls – die Dienste und Mitarbeit zuständiger internationaler Organisationen und zwischenstaatlicher und nichtstaatlicher Gremien sowie die von diesen zur Verfügung gestellten Informationen;
- j) sie erfüllt die zur Durchführung dieses Protokolls notwendigen sonstigen Aufgaben und prüft aufgrund eines Beschlusses der Konferenz der Vertragsparteien erfolgende Aufgabenzuweisungen.

(5) Die Geschäftsordnung der Konferenz der Vertragsparteien und die aufgrund des Übereinkommens angewendete Finanzordnung finden sinngemäß im Rahmen dieses Protokolls Anwendung, sofern nicht die als Tagung der Vertragsparteien des Protokolls dienende Konferenz der Vertragsparteien durch Konsens etwas anderes beschließt.

(6) Die erste Tagung der als Tagung der Vertragsparteien dieses Protokolls dienenden Konferenz der Vertragsparteien wird vom Sekretariat in Verbindung mit der ersten Tagung der Konferenz der Vertragsparteien einberufen, die nach Inkrafttreten des Protokolls anberaumt wird. Nachfolgende ordentliche Tagungen der als Tagung der Vertragsparteien des Protokolls dienenden Konferenz der Vertragsparteien finden einmal jährlich in Verbindung mit ordentlichen Tagungen der Konferenz der Vertragsparteien statt, sofern nicht die als Tagung der Vertragsparteien des Protokolls dienende Konferenz der Vertragsparteien etwas anderes beschließt.

(7) Außerordentliche Tagungen der als Tagung der Vertragsparteien dieses Protokolls dienenden Konferenz der Vertragsparteien finden statt, wenn es die als Tagung der Vertragsparteien des Protokolls dienende Konferenz der Vertragsparteien für notwendig erachtet oder eine Vertragspartei schriftlich beantragt, sofern dieser Antrag innerhalb von sechs Monaten nach seiner Übermittlung durch das Sekretariat von mindestens einem Drittel der Vertragsparteien unterstützt wird.

(8) Die Vereinten Nationen, ihre Sonderorganisationen und die Internationale Atomenergie-Organisation sowie jeder Mitgliedstaat einer solchen Organisation oder jeder Beobachter bei einer solchen Organisation, der nicht Vertragspartei des Übereinkommens ist, können auf den Tagungen der als Tagung der Vertragsparteien dieses Protokolls dienenden Konferenz der Vertragsparteien als Beobachter vertreten sein. Jede Stelle, national oder international, staatlich oder nichtstaatlich, die in von dem Protokoll erfassten Angelegenheiten fachlich befähigt ist und dem Sekretariat ihren Wunsch mitgeteilt hat, auf einer Tagung der als Tagung der Vertragsparteien des Protokolls dienenden Konferenz der Vertragsparteien als Beobachter vertreten zu sein, kann als solcher zugelassen

werden, sofern nicht mindestens ein Drittel der anwesenden Vertragsparteien widerspricht. Die Zulassung und Teilnahme von Beobachtern unterliegen der in Absatz 5 bezeichneten Geschäftsordnung.

#### Artikel 14

(1) Das nach Artikel 8 des Übereinkommens eingesetzte Sekretariat dient als Sekretariat dieses Protokolls.

(2) Artikel 8 Absatz 2 des Übereinkommens über die Aufgaben des Sekretariats und Artikel 8 Absatz 3 des Übereinkommens über die für sein ordnungsgemäßes Arbeiten zu treffenden Vorkehrungen finden sinngemäß auf dieses Protokoll Anwendung. Das Sekretariat erfüllt darüber hinaus die ihm aufgrund des Protokolls zugewiesenen Aufgaben.

#### Artikel 15

(1) Das Nebenorgan für wissenschaftliche und technologische Beratung und das Nebenorgan für die Durchführung des Übereinkommens, die nach den Artikeln 9 und 10 des Übereinkommens eingesetzt sind, dienen als Nebenorgan für wissenschaftliche und technologische Beratung beziehungsweise als Nebenorgan für die Durchführung dieses Protokolls. Die Bestimmungen über die Arbeit dieser beiden Organe nach dem Übereinkommen finden sinngemäß auf das Protokoll Anwendung. Tagungen des Nebenorgans für wissenschaftliche und technologische Beratung und des Nebenorgans für die Durchführung des Protokolls werden in Verbindung mit den Tagungen des Nebenorgans für wissenschaftliche und technologische Beratung beziehungsweise des Nebenorgans für die Durchführung des Übereinkommens abgehalten.

(2) Vertragsparteien des Übereinkommens, die nicht Vertragsparteien dieses Protokolls sind, können an den Beratungen jeder Tagung der Nebenorgane als Beobachter teilnehmen. Dienen die Nebenorgane als Nebenorgane des Protokolls, so werden Beschlüsse aufgrund des Protokolls nur von den Vertragsparteien des Protokolls gefasst.

(3) Erfüllen die aufgrund der Artikel 9 und 10 des Übereinkommens eingesetzten Nebenorgane ihre Aufgaben im Zusammenhang mit Angelegenheiten, die dieses Protokoll betreffen, so wird jedes Mitglied der Präsidien dieser Nebenorgane, das eine Vertragspartei des Übereinkommens, aber zu dem Zeitpunkt keine Vertragspartei des Protokolls vertritt, durch ein zusätzliches Mitglied ersetzt, das von den Vertragsparteien des Protokolls aus den eigenen Reihen zu wählen ist.

#### Artikel 16

Die als Tagung der Vertragsparteien dieses Protokolls dienende Konferenz der Vertragsparteien wird im Licht der von der Konferenz der Vertragsparteien gefassten maßgeblichen Beschlüsse so bald wie möglich die Anwendung des in Artikel 13 des Übereinkommens bezeichneten mehrseitigen Beratungsverfahrens auf das Protokoll

prüfen und dieses Verfahren gegebenenfalls abändern. Ein auf das Protokoll angewendetes mehrseitiges Beratungsverfahren wird unbeschadet der nach Artikel 18 eingesetzten Verfahren und Mechanismen durchgeführt.

#### Artikel 17

Die Konferenz der Vertragsparteien legt die maßgeblichen Grundsätze, Modalitäten, Regeln und Leitlinien, insbesondere für die Kontrolle, die Berichterstattung und die Rechenschaftslegung beim Handel mit Emissionen, fest. Die in Anlage B aufgeführten Vertragsparteien können sich an dem Handel mit Emissionen beteiligen, um ihre Verpflichtungen aus Artikel 3 zu erfüllen. Ein derartiger Handel erfolgt ergänzend zu den im eigenen Land ergriffenen Maßnahmen zur Erfüllung der quantifizierten Emissionsbegrenzungs- und -reduktionsverpflichtungen aus Artikel 3.

#### Artikel 18

Die als Tagung der Vertragsparteien dieses Protokolls dienende Konferenz der Vertragsparteien genehmigt auf ihrer ersten Tagung geeignete und wirksame Verfahren und Mechanismen zur Feststellung und Behandlung von Fällen der Nichteinhaltung der Bestimmungen des Protokolls, unter anderem durch Zusammenstellung einer indikativen Liste der Folgen, wobei der Ursache, der Art, dem Grad und der Häufigkeit der Nichteinhaltung Rechnung getragen wird. Alle in diesem Artikel genannten Verfahren und Mechanismen, die verbindliche Folgen haben, werden durch Änderung des Protokolls beschlossen.

#### Artikel 19

Die Bestimmungen des Artikels 14 des Übereinkommens über die Beilegung von Streitigkeiten finden sinngemäß auf dieses Protokoll Anwendung.

#### Artikel 20

(1) Jede Vertragspartei kann Änderungen dieses Protokolls vorschlagen.

(2) Änderungen dieses Protokolls werden auf einer ordentlichen Tagung der als Tagung der Vertragsparteien des Protokolls dienenden Konferenz der Vertragsparteien beschlossen. Der Wortlaut einer vorgeschlagenen Änderung des Protokolls wird den Vertragsparteien mindestens sechs Monate vor der Sitzung, auf der die Änderung zur Beschlussfassung vorgeschlagen wird, vom Sekretariat übermittelt. Das Sekretariat übermittelt den Wortlaut einer vorgeschlagenen Änderung auch den Vertragsparteien und Unterzeichnern des Übereinkommens und zur Kenntnisnahme dem Verwahrer.

(3) Die Vertragsparteien bemühen sich nach Kräften um eine Einigung durch Konsens über eine vorgeschlagene Änderung dieses Protokolls. Sind alle Bemühungen um einen Konsens erschöpft und wird keine Einigung er-

zielt, so wird als letztes Mittel die Änderung mit Dreiviertelmehrheit der auf der Sitzung anwesender und abstimmenden Vertragsparteien beschlossen. Die beschlossene Änderung wird vom Sekretariat dem Verwahrer übermittelt, der sie an alle Vertragsparteien zur Annahme weiterleitet.

(4) Die Annahmearkunden in Bezug auf jede Änderung werden beim Verwahrer hinterlegt. Eine nach Absatz 3 beschlossene Änderung tritt für die Vertragsparteien, die sie angenommen haben, am neunzigsten Tag nach dem Zeitpunkt in Kraft, zu dem Annahmearkunden von mindestens drei Vierteln der Vertragsparteien dieses Protokolls beim Verwahrer eingegangen sind.

(5) Für jede andere Vertragspartei tritt die Änderung am neunzigsten Tag nach dem Zeitpunkt in Kraft, zu dem diese Vertragspartei ihre Urkunde über die Annahme der betreffenden Änderung beim Verwahrer hinterlegt hat.

#### Artikel 21

(1) Die Anlagen dieses Protokolls sind Bestandteil des Protokolls; sofern nicht ausdrücklich etwas anderes vorgesehen ist, stellt eine Bezugnahme auf das Protokoll gleichzeitig eine Bezugnahme auf die Anlagen dar. Nach Inkrafttreten des Protokolls beschlossene Anlagen sind auf Listen, Formblätter und andere erläuternden Materialien wissenschaftlicher, technischer, verfahrensmäßiger oder verwaltungstechnischer Art beschränkt.

(2) Jede Vertragspartei kann Vorschläge für eine Anlage dieses Protokolls machen und Änderungen von Anlagen des Protokolls vorschlagen.

(3) Anlagen dieses Protokolls und Änderungen von Anlagen des Protokolls werden auf einer ordentlichen Tagung der als Tagung der Vertragsparteien des Protokolls dienenden Konferenz der Vertragsparteien beschlossen. Der Wortlaut einer vorgeschlagenen Anlage oder Änderung einer Anlage wird den Vertragsparteien mindestens sechs Monate vor der Sitzung, auf der die Anlage oder Änderung einer Anlage zur Beschlussfassung vorgeschlagen wird, vom Sekretariat übermittelt. Das Sekretariat übermittelt den Wortlaut einer vorgeschlagenen Anlage oder Änderung einer Anlage auch den Vertragsparteien und Unterzeichnern des Übereinkommens und zur Kenntnisnahme dem Verwahrer.

(4) Die Vertragsparteien bemühen sich nach Kräften um eine Einigung durch Konsens über eine vorgeschlagene Anlage oder Änderung einer Anlage. Sind alle Bemühungen um einen Konsens erschöpft und wird keine Einigung erzielt, so wird als letztes Mittel die Anlage oder Änderung einer Anlage mit Dreiviertelmehrheit der auf der Sitzung anwesenden und abstimmenden Vertragsparteien beschlossen. Die beschlossene Anlage oder Änderung einer Anlage wird vom Sekretariat dem Verwahrer übermittelt, der sie an alle Vertragsparteien zur Annahme weiterleitet.

(5) Eine Anlage oder Änderung einer Anlage mit Ausnahme der Anlage A oder B, die nach den Absätzen 3 und

4 beschlossen worden ist, tritt für alle Vertragsparteien dieses Protokolls sechs Monate nach dem Zeitpunkt in Kraft, zu dem der Verwahrer diesen Vertragsparteien mitgeteilt hat, dass die Anlage oder Änderung einer Anlage beschlossen worden ist; ausgenommen sind die Vertragsparteien, die dem Verwahrer innerhalb dieses Zeitraums schriftlich notifiziert haben, dass sie die Anlage oder Änderung einer Anlage nicht annehmen. Für die Vertragsparteien, die ihre Notifikation über die Nichtannahme zurücknehmen, tritt die Anlage oder Änderung einer Anlage am neunzigsten Tag nach dem Zeitpunkt in Kraft, zu dem die Rücknahme der Notifikation beim Verwahrer eingeht.

(6) Hat die Beschlussfassung über eine Anlage oder eine Änderung einer Anlage eine Änderung dieses Protokolls zur Folge, so tritt diese Anlage oder Änderung einer Anlage erst in Kraft, wenn die Änderung des Protokolls selbst in Kraft tritt.

(7) Die Beschlussfassung über Änderungen der Anlagen A und B und das Inkrafttreten dieser Änderungen erfolgen nach dem in Artikel 20 vorgesehenen Verfahren, mit der Maßgabe, dass Änderungen der Anlage B nur mit schriftlicher Zustimmung der betroffenen Vertragspartei beschlossen werden.

#### Artikel 22

(1) Jede Vertragspartei hat eine Stimme, sofern nicht in Absatz 2 etwas anderes bestimmt ist.

(2) Organisationen der regionalen Wirtschaftsintegration üben in Angelegenheiten ihrer Zuständigkeit ihr Stimmrecht mit der Anzahl von Stimmen aus, die der Anzahl ihrer Mitgliedstaaten entspricht, die Vertragsparteien dieses Protokolls sind. Eine solche Organisation übt ihr Stimmrecht nicht aus, wenn einer ihrer Mitgliedstaaten sein Stimmrecht ausübt, und umgekehrt.

#### Artikel 23

Der Generalsekretär der Vereinten Nationen ist Verwahrer dieses Protokolls.

#### Artikel 24

(1) Dieses Protokoll liegt für die Staaten und Organisationen der regionalen Wirtschaftsintegration, die Vertragsparteien des Übereinkommens sind, zur Unterzeichnung auf; es bedarf der Ratifikation, der Annahme oder der Genehmigung durch sie. Es liegt vom 16. März 1998 bis 15. März 1999 am Sitz der Vereinten Nationen in New York zur Unterzeichnung auf. Das Protokoll steht von dem Tag an, an dem es nicht mehr zur Unterzeichnung aufliegt, zum Beitritt offen. Die Ratifikations-, Annahme-, Genehmigungs- oder Beitrittsurkunden werden beim Verwahrer hinterlegt.

(2) Jede Organisation der regionalen Wirtschaftsintegration, die Vertragspartei dieses Protokolls wird, ohne dass einer ihrer Mitgliedstaaten Vertragspartei ist, ist

durch alle Verpflichtungen aus dem Protokoll gebunden. Sind ein oder mehrere Mitgliedstaaten einer solchen Organisation Vertragspartei des Protokolls, so entscheiden die Organisation und ihre Mitgliedstaaten über ihre jeweiligen Verantwortlichkeiten hinsichtlich der Erfüllung ihrer Verpflichtungen aus dem Protokoll. In diesen Fällen sind die Organisation und die Mitgliedstaaten nicht berechtigt, die Rechte aufgrund des Protokolls gleichzeitig auszuüben.

(3) In ihren Ratifikations-, Annahme-, Genehmigungs- oder Beitrittsurkunden erklären die Organisationen der regionalen Wirtschaftsintegration den Umfang ihrer Zuständigkeiten in Bezug auf die durch dieses Protokoll erfassten Angelegenheiten. Diese Organisationen teilen auch jede wesentliche Änderung des Umfangs ihrer Zuständigkeiten dem Verwahrer mit, der seinerseits die Vertragsparteien unterrichtet.

#### Artikel 25

(1) Dieses Protokoll tritt am neunzigsten Tag nach dem Zeitpunkt in Kraft, zu dem mindestens 55 Vertragsparteien des Übereinkommens, darunter in Anlage I aufgeführte Vertragsparteien, auf die insgesamt mindestens 55 v. H. der gesamten Kohlendioxidemissionen der in Anlage I aufgeführten Vertragsparteien im Jahr 1990 entfallen, ihre Ratifikations-, Annahme-, Genehmigungs- oder Beitrittsurkunden hinterlegt haben.

(2) Im Sinne dieses Artikels bedeutet „die gesamten Kohlendioxidemissionen der in Anlage I aufgeführten Vertragsparteien im Jahr 1990“ die Menge, die von den in Anlage I aufgeführten Vertragsparteien in ihren ersten nach Artikel 12 des Übereinkommens vorgelegten nationalen Mitteilungen an oder vor dem Tag der Annahme dieses Protokolls mitgeteilt wird.

(3) Für jeden Staat oder für jede Organisation der regionalen Wirtschaftsintegration, die nach Erfüllung der in Absatz 1 vorgesehenen Bedingungen für das Inkrafttreten dieses Protokolls ratifiziert, annimmt, genehmigt oder ihm beitrifft, tritt das Protokoll am neunzigsten Tag nach dem Zeitpunkt der Hinterlegung der Ratifikations-, Annahme-, Genehmigungs- oder Beitrittsurkunde in Kraft.

(4) Für die Zwecke dieses Artikels zählt eine von einer Organisation der regionalen Wirtschaftsintegration hinterlegte Urkunde nicht als zusätzliche Urkunde zu den von den Mitgliedstaaten der Organisation hinterlegten Urkunden.

#### Artikel 26

Vorbehalte zu diesem Protokoll sind nicht zulässig.

#### Artikel 27

(1) Eine Vertragspartei kann jederzeit nach Ablauf von drei Jahren nach dem Zeitpunkt, zu dem dieses Protokoll für sie in Kraft getreten ist, durch eine an den Verwahrer

gerichtete schriftliche Notifikation von dem Protokoll zurücktreten.

(2) Der Rücktritt wird nach Ablauf eines Jahres nach dem Eingang der Rücktrittsnotifikation beim Verwahrer oder zu einem gegebenenfalls in der Rücktrittsnotifikation genannten späteren Zeitpunkt wirksam.

(3) Eine Vertragspartei, die von dem Übereinkommen zurücktritt, gilt auch als von dem Protokoll zurückgetreten.

#### **Artikel 28**

Die Urschrift dieses Protokolls, dessen arabischer, chinesischer, englischer, französischer, russischer und spanischer Wortlaut gleichermaßen verbindlich ist, wird beim Generalsekretär der Vereinten Nationen hinterlegt.

Geschehen zu Kyoto am 11. Dezember 1997.

Zu Urkund dessen haben die hierzu gehörig befugten Unterzeichneten dieses Protokoll an den angegebenen Tagen mit ihrer Unterschrift versehen.

### **Treibhausgase**

Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)

Methan (CH<sub>4</sub>)

Distickstoffoxid (N<sub>2</sub>O)

Wasserstoffhaltige Fluorkohlenwasserstoffe (H-FKW/HFC)

Perfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW/PFC)

Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>)

### **Sektoren/Gruppen von Quellen**

#### Energie

Verbrennung von Brennstoffen

Energiewirtschaft

Verarbeitendes Gewerbe und Baugewerbe

Verkehr

Andere Sektoren

Sonstige

Flüchtige Emissionen aus Brennstoffen

Feste Brennstoffe

Öl und Erdgas

Sonstige

#### Produktionsprozesse

Mineralerzeugnisse

Chemische Industrie

Metallerzeugung

Sonstige Erzeugung

Erzeugung von Halogenkohlenwasserstoffen und Schwefelhexafluorid

Verbrauch von Halogenkohlenwasserstoffen und Schwefelhexafluorid

Sonstige

#### Verwendung von Lösungsmitteln und anderen Erzeugnissen

#### Landwirtschaft

Enterische Fermentation

Düngewirtschaft

Reisanbau

Landwirtschaftliche Böden

Herkömmliches Abbrennen von Grasland

Offene Verbrennung landwirtschaftlicher Rückstände

Sonstige

#### Abfallwirtschaft

Entsorgung fester Abfälle an Land

Abwasserbehandlung

Müllverbrennung

Sonstige

## Anlage B

<b>Vertragspartei</b>	<b>Quantifizierte Emissionsbegrenzungs- oder -reduktionsverpflichtung</b> (in v. H. des Basisjahrs oder Basiszeitraums)
Australien	108
Belgien	92
Bulgarien*	92
Dänemark	92
Deutschland	92
Estland*	92
Europäische Gemeinschaft	92
Finnland	92
Frankreich	92
Griechenland	92
Irland	92
Island	110
Italien	92
Japan	94
Kanada	94
Kroatien*	95
Lettland*	92
Liechtenstein	92
Litauen*	92
Luxemburg	92
Monaco	92
Neuseeland	100
Niederlande	92
Norwegen	101
Österreich	92
Polen*	94
Portugal	92
Rumänien*	92
Russische Föderation*	100
Schweden	92
Schweiz	92
Slowakei*	92
Slowenien*	92
Spanien	92
Tschechische Republik*	92
Ukraine*	100
Ungarn*	94
Vereinigte Staaten von Amerika	93
Vereinigtes Königreich Großbritannien und Nordirland	92

\* Länder, die sich im Übergang zur Marktwirtschaft befinden.

**Text des Entschließungsantrags der Fraktionen SPD und BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN  
im Deutschen Bundestag „Klimaschutz durch ökologische Modernisierung und  
Verbesserung der internationalen Zusammenarbeit“**

Deutscher Bundestag

Drucksache 14/1956

14. Wahlperiode

02. 11. 99

**Antrag**

**der Fraktionen SPD und BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN**

**Klimaschutz durch ökologische Modernisierung und Verbesserung der  
internationalen Zusammenarbeit**

**I. Der Deutsche Bundestag stellt fest:**

Der Klimaschutz ist eine der größten politischen Herausforderungen, der sich vorrangig die Industrieländer als Vorreiter stellen müssen. Der globale Klimawandel ist neben der Abholzung der Tropenwälder, der Ausdünnung der Ozonschicht, dem Verlust an biologischer Vielfalt, dem Verlust fruchtbarer Ackerfläche, der Verschwendung und Zerstörung von Süßwasser- und anderen Ressourcen der deutlichste Ausdruck des unbewältigten Konflikts von Umwelt und wirtschaftlicher Entwicklung.

Extremwetterereignisse wie Hitzewellen, Hurrikans und Überflutungen nehmen in alarmierendem Maße zu. Die Klimaforschung warnt im Falle einer weiteren Erwärmung des globalen Klimas vor der Verschiebung von Klima- und Vegetationszonen und damit der weiter zunehmenden Verschlechterung der Welternährungssituation.

Auch sieben Jahre nach dem Gipfel von Rio de Janeiro hat sich – wie im jüngsten Bericht des Umweltprogramms der Vereinten Nationen eindringlich gezeigt wird – am globalen Trend der Umweltzerstörung nichts geändert. Die angestrebte Trendwende hin zu einer Reduzierung des Ressourcenverbrauchs und zur Änderung der Produktions- und Konsummuster ist nicht eingetreten.

Der Deutsche Bundestag betont seine Einschätzung, dass das Klimaprotokoll von Kyoto einen ersten, großen Fortschritt für den globalen Klimaschutz darstellt. Er begrüßt, dass erstmals rechtsverbindliche Begrenzungs- und Reduktionsverpflichtungen für die Industrieländer vereinbart wurden und auf der 4. Vertragsstaatenkonferenz in Buenos Aires ein konkreter Zeitplan für die Ausgestaltung des Kyoto-Protokolls erarbeitet wurde.

Der Deutsche Bundestag stellt demgegenüber fest, dass vor dem Hintergrund der drängenden Probleme die Verhandlungen zur Ratifizierung und Umsetzung der Klimarahmenkonvention insgesamt zu langsam vorangehen. Die Zielvorgabe, bis zur 6. VSK im Herbst 2000 alle für eine Ratifizierung erforderlichen Fragen zu regeln, muss unbedingt eingehalten werden. Eine weitere Verzögerung

würde dem internationalen Klimaschutzprozess schweren Schaden zufügen.

Die im Kyoto-Protokoll enthaltenen Verpflichtungen zur Reduzierung der Treibhausemissionen werden vor allem durch den verstärkten Einsatz moderner Technologien und durch ein verändertes Konsum- und Produktionsverhalten erreichbar sein. Hier bietet sich eine Chance für die deutsche Wirtschaft, ihre internationalen Spitzenstellung in der Umweltechnik zu nutzen und weiter auszubauen.

Der Deutsche Bundestag begrüßt, dass die neue Bundesregierung das nationale Klimaschutzziel bekräftigt hat. Dieses sieht vor, die Emissionen von Kohlendioxid bis 2005 um 25 % (gegenüber 1990) zu reduzieren. Auch die Verpflichtung, die Deutschland im Rahmen des EU-Lastenausgleichs (burden sharing) übernommen hat, wird vom Deutschen Bundestag ausdrücklich begrüßt.

Heute liegen die CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland um etwa 13 % unter dem Niveau von 1990, wobei die Emissionen in Ostdeutschland um 45 % gesunken und in Westdeutschland um 3 % angestiegen sind. Damit ist die gesamtdeutsche Emissionsminderung zum großen Teil auf den Strukturwandel in den neuen Bundesländern zurückzuführen. In den letzten Jahren wurde keine kohärente Klimaschutzpolitik betrieben. Um das Klimaschutzziel der Bundesregierung zu erreichen, beginnt nun die eigentliche Herausforderung. Klimaschutz kann nur gelingen, wenn er von allen beteiligten Ressorts als Querschnitts- und Gestaltungsaufgabe verstanden wird.

Der Deutsche Bundestag begrüßt das Engagement vieler Kommunen, Klimaschutzpolitik im Sinne der Verpflichtung von Rio voranzutreiben. Bürgerschaftliches Engagement zum Klimaschutz im Rahmen von Lokalen-Agenda-Prozessen sowie Selbstverpflichtungen wie die Klimawette zahlreicher Schulen sind wichtige Beiträge, die es auszuweiten gilt. Für außerordentlich hilfreich hält der Deutsche Bundestag die Kampagne „Solar – na klar“, die verschiedene Akteure zu gemeinsamen Aktivitäten zusammenführt. Er fordert die Beteiligten auf, ihre Aktivitäten fortzuführen und – wenn möglich – noch zu verstärken.



Zentrale Bausteine einer vorsorgenden Klimaschutzpolitik sind Energiesparen, die konsequente Steigerung der Effizienz und die Beeinflussung des Energieträgermix durch den Ausbau der erneuerbaren Energien. Die Atomkraft stellt dabei keine Alternative dar, da sie aufgrund ihres hohen Risikopotenzials und der Belastung zukünftiger Generationen mit radioaktiven Abfällen nicht zu verantworten ist. Zudem werden durch diese Technologie Versorgungsstrukturen zementiert, die eine dezentrale und effiziente Energieversorgung verhindern.

Darüber hinaus wird die Rolle des Verkehrs im Bereich der CO<sub>2</sub>-Emissionen immer bedeutender. EU-weit beträgt der Anteil des Verkehrs an den Kohlendioxid-Emissionen bereits 26 %. Straßen- und vor allem Luftverkehr zeichnen ein überproportionales Wachstum für die nächsten Jahre. So droht der prognostizierte Anstieg des internationalen Flugverkehrs bis 2010 etwa die Hälfte der Kohlendioxidemissionen wieder auszugleichen, die unter dem Kyoto-Protokoll reduziert werden sollen.

Als Hauptverantwortliche für die bisherigen Treibhausgasemissionen und aufgrund unserer wirtschaftlichen Lage sind es die Industrieländer, die im Klimaschutz eine Vorreiterrolle übernehmen müssen. Ohne eine zunehmende Einbindung der Entwicklungsländer – insbesondere derjenigen, die hohe Treibhausgasemissionen aufweisen – kann es auf Dauer jedoch keinen Erfolg im Klimaschutz geben. Nachholende Industrialisierung, Bevölkerungswachstum, aber auch Abholzung und Brandrodung von Wäldern sind die wichtigsten Gründe für die wachsenden Treibhausgasemissionen in den Entwicklungsländern. Bei gleichbleibenden Trends werden die weltweiten Emissionen in den nächsten Jahrzehnten selbst dann deutlich steigen, wenn die Industrieländer ihre Emissionen stark reduzieren.

Die entwicklungspolitische Zusammenarbeit leistet schon heute wichtige Beiträge zum globalen Klimaschutz. Rationelle Energieanwendung und erneuerbare Energien, auch die Erhaltung und nachhaltige Nutzung von Tropenwäldern werden über die bilaterale und multilaterale Entwicklungszusammenarbeit der Bundesrepublik Deutschland gefördert.

## **II. Der Deutsche Bundestag wolle beschließen:**

### **Internationale Klimapolitik**

Die Bundesregierung wird aufgefordert, sich innerhalb der EU und weltweit für eine zügige Ratifizierung des Kyoto-Protokolls bis zum Jahr 2001 einzusetzen und damit ein möglichst frühes Inkrafttreten des Kyoto-Protokolls zu erreichen. Zudem wird die Regierung aufgefordert, sich für eine fristgerechte Abarbeitung des Aktionsplans von Buenos Aires einzusetzen. Ziel muss es auch sein, noch bestehende Schlupflöcher zu schließen.

Der Deutsche Bundestag bestärkt die Bundesregierung in ihren Bemühungen, in den weiteren Verhandlungen auf dem Weg zur 6. Vertragsstaatenkonferenz die Prinzipien, Regeln, Modalitäten und Richtlinien für die Kyoto-Me-

chanismen Emissionshandel (Emissions Trading, ET), gemeinsame Umsetzung (Joint Implementation, JI) und Mechanismen für eine umweltverträgliche Entwicklung (Clean Development Mechanism, CDM) so auszugestalten, dass sie Folgendes sicherstellen:

- Die Nutzung der Kyoto-Mechanismen muss zu tatsächlichen und verifizierbaren Emissionsreduktionen führen.
- Die Mechanismen dürfen nationale Klimaschutzmaßnahmen nur ergänzen; nationale Maßnahmen müssen das wesentliche Mittel zur Umsetzung der Kyoto-Verpflichtungen der Industrieländer sein. Mindestens 50 % der Reduktionsverpflichtungen müssen deshalb durch Maßnahmen im eigenen Land erbracht werden.
- In Entwicklungsländern durchgeführte Maßnahmen (CDM) müssen mit den entwicklungspolitischen Zielen und Prioritäten des Gastlandes übereinstimmen.

Darüber hinaus ist die Ausarbeitung eines umfassenden und effizienten Systems der Erfüllungskontrolle unabdingbar. Dieses muss sowohl Anreize zur Erfüllung wie auch wirksame Sanktionen für den Fall der Nichterfüllung festlegen. Im Zusammenhang mit der Nutzung der Kyoto-Mechanismen sollte eine Konzentration auf Vorreiter-Technologien im Bereich Energieeffizienz sowie erneuerbare Energiequellen stattfinden.

Der Deutsche Bundestag fordert die Bundesregierung auf, dafür Sorge zu tragen, dass durch die in Frage stehende Anrechenbarkeit zusätzlicher Senken keine neuen Schlupflöcher eröffnet werden. Die Vertragsparteien sollten aufgefordert werden, zunächst quantitative Abschätzungen über vorhandene Kohlenstoffspeicher und das Potenzial der Einbeziehung zusätzlicher Senken vorzulegen. Der Deutsche Bundestag fordert die Bundesregierung auf, den Beschluss der Vertragsstaaten zu bekräftigen, dass vor einer Entscheidung über die etwaige Anrechnung weiterer Senken zunächst die Vorlage des Sonderberichtes des Zwischenstaatlichen Ausschusses zu Klimaveränderungen (IPCC) im Mai nächsten Jahres abgewartet werden muss.

Der Deutsche Bundestag erkennt an, dass in vielen Entwicklungsländern bereits beachtliche Anstrengungen zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen unternommen wurden. Diese müssen durch die Erfüllung der Verpflichtungen der Industriestaaten zum Technologietransfer und durch eigenständige Initiativen der Entwicklungsländer aber noch deutlich gestärkt werden. Anstrengungen der internationalen Zusammenarbeit zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung von Wäldern und landwirtschaftlichen Flächen, zur Nutzung der erneuerbaren Energien aber auch zur rationellen Energieverwendung werden vom Deutschen Bundestag unterstützt und sollen ausgebaut werden. Der Deutsche Bundestag fordert die Bundesregierung auf, die deutschen Beiträge für die Globale Umweltfazilität, GEF, wie bisher termingerecht zu hinterlegen und abfließen zu lassen.

Mittelfristig ist für die erforderlichen globalen Emissionsreduktionen eine schrittweise Ausweitung der quantitativen Verpflichtungen vor allem auf Entwicklungsländer mit

hohen Treibhausgas-Emissionen notwendig. Die Bundesregierung wird aufgefordert, die nach der Klimarahmenkonvention vorgesehene Überprüfung der Verpflichtungen aller Vertragsparteien für eine Verschärfung der Verpflichtungen der Industrieländer sowie die schrittweise Einbeziehung von Entwicklungsländern zu nutzen. Keinesfalls dürfen durch „freiwillige Verpflichtungen“ einzelner Entwicklungsländer neue Schlupflöcher („[tropical] hot air“) entstehen.

Die EU als wichtiger Partner innerhalb der Vertragsstaatenkonferenzen hat eine besondere Verantwortung, die Verhandlungen zielgerichtet und zügig voranzutreiben. Auf europäischer Ebene muss verstärkt an einer umfassenden und integrierten Klimapolitik gearbeitet werden. Bei der Unterzeichnung des Protokolls von Kyoto hat sich die Europäische Gemeinschaft dazu verpflichtet, die Treibhausgasemissionen bis zum Zeitraum 2008 bis 2012 um 8 % zu verringern. Um diese Senkung der Treibhausgase zu erreichen, schlägt die EU Energieeinsparungen durch energiesparende Technologien, eine Weiterentwicklung ihrer Programme SAVE und JOULE-THERMIE, Dialoge mit den Energieversorgern und Vereinbarungen mit der Automobilindustrie, Förderung der Kraft-Wärme-Kopplung, Einbeziehung der Land- und Forstwirtschaft, der Abfall-, Verkehrs-, Forschung und Entwicklungs- und Steuerpolitik vor.

Der Deutsche Bundestag unterstützt die Ziele der EU und drängt auf ihre Realisierung. Er strebt eine enge Zusammenarbeit mit dem Europäischen Parlament an, um so einen gesamteuropäischen Bewusstseinswandel im Sinne der Ziele von Kyoto herbeizuführen. Der Deutsche Bundestag unterstützt die Bundesregierung darin, die Handlungsfähigkeit der europäischen Institutionen in der Klimapolitik zu stärken. Die bisher vorliegende EU-Klimastrategie sollte ausgebaut und ergänzt werden.

### **Nationale Klimapolitik**

Internationaler Klimaschutz ist nur dann möglich, wenn Industriestaaten mit umfassenden nationalen Strategien konkrete Emissionsminderungen erreichen und damit die richtigen Signale für internationale Verhandlungen geben. Die Bundesregierung wird daher aufgefordert, die Erfüllung des nationalen 25 %-CO<sub>2</sub>-Ziels in Zusammenarbeit mit den Ländern, Gemeinden und den Vertretern des privaten Sektors umzusetzen.

### **Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe „CO<sub>2</sub>-Reduktion“**

Der Deutsche Bundestag erwartet, dass die Bundesregierung bis spätestens Mai 2000 einen weiteren Beschluss zur nationalen Klimavorsorge auf der Basis des fünften Berichts der IMA „CO<sub>2</sub>-Reduktion“ fasst. Dieser Beschluss sollte eine Bilanz über den zwischenzeitlich erreichten Stand der Emissionsminderung enthalten, die Entwicklung bis zum Jahre 2005 und den Kyoto-Zielkorridor 2008 bis 2012 abschätzen. Darüber hinaus müssen Maßnahmen auch für die anderen Kyoto-Gase Methan (CH<sub>4</sub>), Distickstoffoxid (N<sub>2</sub>O), Perfluorkohlenwasser-

stoffe (PFC), wasserstoffhaltige Fluorkohlenwasserstoffe (HFC) und Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>) verabschiedet werden, die dazu beitragen sollen, die gesetzten Ziele zu erreichen. Der Bericht der Arbeitsgruppe muss zu einem kohärenten Klimaschutzprogramm der Bundesrepublik Deutschland weiterentwickelt werden.

### **Selbstverpflichtung der Bundesregierung zur Klimavorsorge**

Der Deutsche Bundestag fordert die Bundesregierung auf, innerhalb ihrer Zuständigkeit das Klimaschutzziel der 25%igen CO<sub>2</sub>-Minderung zu verwirklichen. Geeignete Ziel- und Zeitvorgaben sowie Maßnahmen zu deren Umsetzung sind vorzulegen und durch ein transparentes Monitoring unter Federführung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit zu begleiten.

### **Weiterentwicklung der ökologischen Steuerreform**

Im Hinblick auf die Umsetzung der ökologischen Steuerreform betont der Deutsche Bundestag ausdrücklich, dass damit das Konzept der „doppelten Dividende“, d. h. der Entlastung des Faktors Arbeit und der Belastung des Faktors Umwelt, verwirklicht wird. Im Zentrum der Steuererhebung stehen die ökologischen Lenkungseffekte. Der Deutsche Bundestag bittet die Bundesregierung, die erforderlichen Voraussetzungen für die zugesagte Befreiung der erneuerbaren Energien zu schaffen und hierzu ein Konzept vorzulegen, in das die Erfahrungen mit der ersten Stufe der ökologischen Steuerreform einfließen.

Der Deutsche Bundestag hält es für erforderlich, unter Beachtung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft einen ständigen Anreiz zur Energieeinsparung und Vermeidung von Treibhausgasemissionen bei den Unternehmen auszuüben. So sollte geprüft werden, inwieweit die Steuerermäßigung bzw. Steuerbefreiung künftig beispielsweise mit der Durchführung eines Energieaudits durch die belasteten Unternehmen verknüpft werden kann. Der Deutsche Bundestag bittet die Bundesregierung um eine rasche Vorlage eines Berichts zu den Anforderungen und Strukturen eines solchen Energieaudits. Die weitere Senkung der Lohnnebenkosten als komplementäres Ziel muss dabei stets gewährleistet bleiben.

Ein wesentlicher Bestandteil einer umfassenden ökologischen Steuerreform ist der Abbau ökologisch kontraproduktiver Subventionen. Staatliche Mittel dürfen nicht dazu dienen, Produktions- und Konsumstrukturen zu stabilisieren, die eindeutig negative Effekte hervorrufen. Die notwendigen Bemühungen zur Haushaltskonsolidierung sollten auch diesen Bereich genauer ins Blickfeld nehmen.

### **Klimaschutz im Gebäudesektor**

Nach Auffassung aller Sachverständigen liegen im Gebäudebereich, insbesondere im Wohnungsbestand, die größten, kurzfristig mobilisierbaren CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale. Der Deutsche Bundestag begrüßt die Absicht der Bundesregierung, mit der Verabschiedung einer wirksamen und

einfach zu vollziehenden Energieeinsparverordnung 2000 den CO<sub>2</sub>-Verbrauch im Gebäudebereich nachhaltig zu senken. Er bittet die Bundesregierung, insbesondere dafür Sorge zu tragen, dass die Energieeinspar-Verordnung zu einem Erfolg für den Klimaschutz auch im Wohnungsbestand wird. Der Deutsche Bundestag fordert deshalb die Bundesregierung auf, Energieverbrauchszahlen für den Wohnungsbestand einzuführen.

Der Deutsche Bundestag begrüßt die Absicht der Bundesregierung, Wärmeschutzverordnung und Heizungsanlagenverordnung zu einer ganzheitlichen Betrachtung des Energiebedarfs zu verbinden. Besonders wichtig ist dabei, ein konsequent am Primärenergieverbrauch orientiertes Bewertungsverfahren einzuführen und klimapolitisch kontraproduktive Ausnahmeregelungen zu vermeiden. Dezentrale und zentrale Brauchwassererwärmung müssen in die Energiebilanz einbezogen werden. Der Deutsche Bundestag fordert die Bundesregierung auf, das „vereinfachte Verfahren“ für Ein- und Zweifamilienhäuser zu überprüfen. Es muss sichergestellt werden, dass die Vereinfachung nicht zulasten des energetischen Standards geht und die Wahlfreiheit der Bauherren nicht unzulässig eingeschränkt wird.

Da die großen CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale im Gebäudebereich durch ordnungsrechtliche Vorgaben nur in sehr begrenztem Umfang mobilisiert werden können, hält es der Deutsche Bundestag für erforderlich, ergänzend zur Energieeinspar-Verordnung und der Einführung von Energieverbrauchszahlen im Gebäudebestand, das Förderprogramm CO<sub>2</sub>-Minderung im Gebäudebestand deutlich zu verstärken und zu optimieren. Zu prüfen ist die Förderung der Energiediagnose von Bestandsgebäuden, die Umsetzung eines hohen Standards im baulichen Wärmeschutz, der Einbau von Brennwerttechnik, Klein-BHKW's, Brennstoffzellen, Anschluss an Nah- und Fernwärmeversorgungssysteme, moderne Mess- und Regeltechnik sowie der Einsatz regenerativer Energien zur Erzeugung von Heizwärme und Warmwasser. Der Deutsche Bundestag bittet die Bundesregierung zu prüfen, ob bei der Vergabe zinsgünstiger Kredite der Zinsvorteil kapitalisiert und als Zuschuss ausgezahlt werden kann.

### **Ausschöpfung von Energiesparpotenzialen**

Eine wichtige Rolle für den Klimaschutz spielt das Bewusstsein und das Wissen der Verbraucherinnen und Verbraucher und Unternehmen über die Möglichkeiten des effizienten und sparsamen Umgangs mit unseren endlichen Ressourcen.

Die konsequente Ausschöpfung von CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzialen scheitert insbesondere im Sektor „Private Haushalte und Kleinverbrauch“ an Informations- und Ausbildungsdefiziten. Der Deutsche Bundestag bittet das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit gemeinsam mit möglichst allen Akteuren eine umfassende Kampagne zum Abbau der identifizierten Hemmnisse zu entwickeln und umzusetzen.

Hierzu gehört beispielsweise auch der Bereich der Leerlaufverluste von Elektrogeräten, die bereits heute die

Energieerzeugung von zwei Großkraftwerken in Anspruch nehmen. Wenn keine Vorsorge getroffen wird, werden angesichts der technologischen Entwicklung die Leerlaufverluste künftig noch steigen. Die Bundesregierung wird gebeten, ihre internationalen Aktivitäten zur nachhaltigen Minderung dieser Standby-Verluste noch zu verstärken. Die im Rahmen der Internationalen Energieagentur ergriffene „One Watt Initiative“ ist weiter zu verfolgen. Sollten sich im Übrigen nicht binnen kurzer Zeit freiwillige Vereinbarungen mit den Herstellern über den Ausschluss des Stromverbrauchs ausgeschalteter Geräte erzielen lassen, sind ordnungsrechtliche Maßnahmen auf EU-Ebene einzuleiten.

Der Deutsche Bundestag bittet die Bundesregierung um Prüfung der Einrichtung einer Bundesenergieagentur, die nicht in Konkurrenz zu den existierenden Energieagenturen der Bundesländer treten sollte. Vorbilder für eine solche Einrichtung bestehen bei den europäischen Nachbarn z. B. in Frankreich (ADEME), in den Niederlanden (NOVEM) und in Dänemark. Ebenfalls zu prüfen ist die Gründung eines Energieeffizienzfonds, um die erheblichen Stromsparpotenziale durch Beratung und unabhängige Expertise für die privaten wie öffentlichen Akteure besser zu erschließen.

### **Vorrang für die dezentrale Kraft-Wärme-Kopplung**

Die Liberalisierung des Strommarktes gefährdet den Fortbestand und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung. Der Deutsche Bundestag betont ausdrücklich die Notwendigkeit der Liberalisierung der Märkte für die leitungsgebundenen Energieträger, unterstreicht jedoch gleichzeitig aus Gründen des Umwelt- und Klimaschutzes die Notwendigkeit zur Sicherung und zum Ausbau einer qualifizierten Kraft-Wärme-Kopplung als Element einer stärker dezentralisierten Energieversorgung. Der Deutsche Bundestag bekräftigt die einschlägigen Voten der Enquete-Kommissionen zum Klimaschutz, den Anteil der Kraft-Wärme-Kopplung bei der Elektrizitätserzeugung bis zum Jahr 2010 deutlich zu erhöhen. Die bisherigen Regelungen des Energiewirtschaftsgesetzes reichen nicht aus, um dies sicherzustellen. Der Deutsche Bundestag begrüßt daher nachdrücklich die Absicht der Bundesregierung, die Kraft-Wärme-Kopplung als einen wichtigen Bestandteil der Energieversorgung langfristig zu sichern und auszubauen und dafür umgehend geeignete Instrumente zu prüfen und gesetzlich zu implementieren.

### **Erneuerbare Energien**

Die erneuerbaren Energien müssen mittel- bis langfristig einen deutlich größeren Anteil zur Energieversorgung beitragen als zurzeit. So soll der Anteil der erneuerbaren Energien bis zum Jahr 2010 mindestens verdoppelt werden. Das Stromeinspeisungsgesetz hat in den vergangenen Jahren einen massiven Ausbau der erneuerbaren Energien bewirkt. Um auch in Zukunft ein wichtiges Instrument zur Forcierung einer nachhaltigen Energiewirtschaft zu sein, muss es den Anforderungen des liberalisierten Strommarktes angepasst werden. Der Deutsche Bundestag be-

grüßt daher ausdrücklich die von der Bundesregierung eingeleitete Novellierung des Stromeinspeisungsgesetzes.

Der Deutsche Bundestag begrüßt das von der Bundesregierung verabschiedete Programm zur Förderung von Einzelmaßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien. Um langfristige Innovations- und Kostendegressionseffekte zu erzielen, sollte dieses Programm dauerhaft fortgeschrieben werden.

Der Deutsche Bundestag begrüßt das 100 000-Dächer-Programm als wichtigen Impuls zur Markteinführung einer Zukunftstechnologie. Durch eine begleitende Informationskampagne und eine zeitnahe Effizienzkontrolle soll sichergestellt werden, dass das Programmziel von 300 MW bis zum Jahr 2005 erreicht wird.

## Verkehr

Neben der Entwicklung im Bereich der privaten Haushalte haben insbesondere im Verkehr die CO<sub>2</sub>-Emissionen zwischen 1990 und 1998 deutlich zugenommen. Wenn dieser Trend nicht gestoppt und später umgekehrt werden kann, besteht die Gefahr, dass die von der Bundesregierung gesetzten Zielsetzungen verfehlt werden. Deshalb fordert der Deutsche Bundestag die Bundesregierung auf, eine „klimafreundliche“ Verkehrspolitik zu entwerfen und im Rahmen des 5. Berichts der IMA „CO<sub>2</sub>-Reduktion“ vorzulegen. Dieses Konzept soll eine aufeinander abgestimmte Strategie aus folgenden Elementen vorlegen:

- Oberstes Ziel muss die Verkehrsvermeidung sein. Zielführend ist hier eine integrierte Gesamtverkehrsplanung unter Einbeziehung verkehrsreduzierender Siedlungsstrukturen und der Stärkung regionaler Strukturen.
- Es ist für mehr Chancengleichheit der Verkehrsträger Schiene, Straße, Wasserstraße und Luftverkehr zu sorgen. Dies erfordert faire Wettbewerbsbedingungen für alle Verkehrsträger und die bessere Verknüpfung der Verkehrsmittel. In diese Überlegungen sind auch die umweltfreundlichsten Fortbewegungsarten, zu Fuß gehen und Rad fahren, mit einzubeziehen.
- Die zeitabhängige LKW-Vignette ist durch eine fahrleistungsabhängige elektronische Gebührenerhebung (Schwerverkehrsabgabe) zu ersetzen.
- Für die Sicherung und die Verbesserung des Angebotes im öffentlichen Verkehr sind gangbare Wege aufzuzeigen. Insbesondere die Finanzierung von Bahn und Bus ist sowohl für städtische als auch ländliche Räume sicherzustellen und zu verbessern (Ausgestaltung der ökologischen Steuerreform, Handlungsfähigkeit der öffentlichen Gebietskörperschaften).
- Der Deutsche Bundestag begrüßt es, dass die Bundesregierung die Vorarbeiten für eine umfassende Erneuerung des Bundesverkehrswegeplanes aufgenommen hat. Darin werden die Investitionen für Verkehrswege und Umschlagplätze in einem Gesamtverkehrskonzept zur Umsetzung der ökonomischen und ökologischen Ziele integriert. Der Deutsche Bundestag bittet die Bundesregierung, den Bundesverkehrswegeplan zü-

gig, möglichst bis zum Ende der Legislaturperiode neu zu überarbeiten und an die finanziellen Möglichkeiten des Staates anzupassen. Die vom Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen bereits verfolgte Linie, der Sicherung des Bestandes Vorrang zu geben, ist konsequent fortzusetzen.

- Ziel bleibt die Verlagerung möglichst hoher Verkehrsanteile von der Straße auf die umweltverträglichen Verkehrsträger Schiene und Schiff. Die Investitionsmittel für Straße und Schiene sind deshalb schrittweise aneinander anzugleichen. Mit dem „Netz 2“ wird ein modernes, hochleistungsfähiges Schienennetz realisiert.
- Die ökologischen Belastungen des Flugverkehrs müssen gesenkt werden. Kurzstreckenverkehr gehört auf die Schiene, nicht in die Luft. Die Verknüpfung der Verkehrsträger ist deshalb weiter zu verbessern. Die Bundesregierung wird gebeten, sich, gemäß des einstimmigen Beschlusses des Deutschen Bundestages, auf EU-Ebene nachdrücklich für eine Kerosinbesteuerung im innereuropäischen Luftverkehr und für die Aufhebung der Umsatzsteuerbefreiung im grenzüberschreitenden Luftverkehr einzusetzen. Gegebenenfalls kann dies in Form einer europäischen Flugverkehrsabgabe umgesetzt werden. Für die Verbraucherinnen und Verbraucher sind die Auswirkungen des eigenen Mobilitätsverhaltens transparenter zu machen.
- Im Rahmen eines Gesamtkonzeptes für einen modernen, umweltverträglichen Individualverkehr sind weitere Schritte für verbrauchsarme Fahrzeuge, verbesserte Fahrzeugtechnik, verändertes Fahrverhalten und für alternative Treibstoffe wie Erdgas, Wasserstoff und biogene Treibstoffe weiter zu verfolgen. Der Deutsche Bundestag begrüßt, dass im Rahmen der zweiten Stufe der Ökosteuerreform Maßnahmen zur Verbesserung der Kraftstoffqualität ergriffen werden. Auf EU-Ebene sind weitere Schritte zur Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs bzw. der CO<sub>2</sub>-Emissionen zu ergreifen.

## Technikentwicklung/Technikanwendung

Klimaschutz erfordert nachhaltige Anstrengungen im Bereich der Energieforschung und der Markteinführung von Energieeffizienztechnologie. Die Forschungsanstrengungen bei der Weiterentwicklung von erneuerbaren Energien und Energiespartetechnologien müssen daher in Zusammenarbeit mit den Einrichtungen und Programmen der Länder und der Europäischen Union interdisziplinär verstärkt werden.

Eine zukunftsweisende Energieforschung leistet einen wertvollen Beitrag zur Modernisierung der Wirtschaft durch

- Evaluation mittel- und langfristiger Treibhausgas-Minderungsoptionen.
- Erschließung von Einsparpotenzialen und rationeller Energieverwendung.
- Weiterentwicklung erneuerbarer Energieträger zur Marktreife.

Die Bundesregierung wird aufgefordert, technische Innovationen für Effizienztechniken, z.B. leistungsverminderte Standbyschaltungen oder intelligente Lichtsteuerungen, verstärkt in der Markteinführung zu unterstützen. Dies ist gleichzeitig eine Unterstützung für innovative kleine und mittlere Unternehmen.

### Export von Klimaschutztechnologien

Die entwicklungspolitische Zusammenarbeit leistet schon heute wichtige Beiträge zum globalen Klimaschutz. Die Bundesregierung wird aufgefordert, die Förderung rationaler Energieverwendung und erneuerbarer Energien sowie des Erhalts und der nachhaltigen Nutzung von Tropenwäldern in Entwicklungsländern fortzuführen und zu stärken. Auch die Unterstützung von Entwicklungsländern zum Aufbau institutioneller und personeller Kapazitäten und zur Entwicklung von Strategien zur Emissionsminderung und zur Anpassung an den Klimawandel in den Entwicklungsländern sollte gestärkt werden.

Ein wichtiges Instrument, um deutschen Unternehmen in den Branchen Umwelt-, Effizienz- und Solartechnologie den Weg auf die internationalen Märkte zu erleichtern, wäre ein neu einzurichtender Exportrat, zusammengesetzt aus öffentlichen Institutionen und Unternehmensverbänden für erneuerbare Energietechnologien, ähnlich dem US-amerikanischen Committee on Renewable Energy Commerce and Trade. Dadurch werden koordinierte Exportmaßnahmen möglich.

### Erklärung der Deutschen Wirtschaft zur Klimavorsorge

Nachdem das Rheinisch-Westfälische Institut für Wirtschaftsforschung in Essen im Juli 1999 seinen zweiten Monitoringbericht vorgelegt hat, fordert der Deutsche Bundestag Bundesregierung und Wirtschaft auf, die geplanten Gespräche zur Weiterentwicklung der Selbstverpflichtungserklärung möglichst zügig einzuleiten. In diesen Gesprächen müssen nach Auffassung des Deutschen Bundestages folgende Fragen geklärt werden:

Anpassung des bisherigen Zeitrahmens (Basisjahr 1990/ Zieljahr 2005) an den Zeitrahmen des Kyoto-Protokolls (Basisjahr 1990/Zielkorridor 2008 bis 2012).

Erfassung auch der anderen Kyoto-Gase  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ , HFC's, PFC's und  $\text{SF}_6$ .

Anspruchsvolle Weiterentwicklung der Zielfestlegungen und Anhebung der Branchenziele in den Fällen, in denen der Zielerreichungsgrad bereits sehr hoch ist bzw. das Ziel bereits übertroffen wurde.

- Trennung der freiwilligen Selbstverpflichtung in einen Industrie- und Energiewirtschaftsteil, um einerseits zielgenauere Lösungen zu ermöglichen und andererseits eine höhere Transparenz herzustellen.
- Beitritt weiterer Verbände.
- Prüfung von Möglichkeiten zur Verknüpfung der Selbstverpflichtungserklärung mit der Pilotphase der „Gemeinsamen Umsetzung“ und – zu einem späteren Zeitpunkt – mit den projektbezogenen Kyoto-Mechanismen.

Anknüpfend an die Monitoringberichte des RWI und die Gespräche zwischen Bundesregierung und Wirtschaft soll die Bundesregierung dem Deutschen Bundestag etwa zweijährlich über den Zielerreichungsgrad berichten, damit dieser gegebenenfalls die Einleitung weiter gehender Maßnahmen prüfen kann.

### Land- und Forstwirtschaft

Die Klimaschutzpotenziale der Land- und Forstwirtschaft sollen soweit wie ökologisch und ökonomisch sinnvoll ausgeschöpft werden. Ziel muss es sein, eine flächendeckende, tragfähige, standortangepasste und umweltverträgliche Land- und Waldbewirtschaftung sicherzustellen, wobei dem ökologischen Landbau besondere Aufmerksamkeit zukommen muss. Eine derart gestaltete Land- und Forstwirtschaft kann einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Den noch bestehenden Defiziten bei der Ausgestaltung geeigneter Bewirtschaftungs- und Vermarktungsformen ist auch durch gezielte Forschung entgegenzuwirken. Die Einrichtung eines Forschungsinstituts für den ökologischen Landbau ist hierzu ein wichtiger Schritt. Die stärkere Nutzung von Biomasse, Biogas und Pflanzentreibstoffen eröffnet neue, umwelt- und klimaverträgliche Produktions- und Verwendungsalternativen für die Land- und Forstwirtschaft.

Die große Bedeutung der Wälder für den Klimaschutz ist unbestritten. In Deutschland ist der Wald vor allem durch die immer noch zu hohe Schadstoffbelastung gefährdet. Zudem kann eine Klimaänderung die Anpassungsfähigkeit der geschwächten Waldökosysteme überfordern. Daher unterstützt der Deutsche Bundestag die Bundesregierung bei ihren Initiativen für eine weltweite nachhaltige Waldbewirtschaftung. Die Initiativen für eine glaubwürdige, international vergleichbare Zertifizierung nachhaltiger Forstwirtschaft dienen diesem Ziel und müssen daher weiter unterstützt werden.

### Klima- und Klimafolgenforschung

Der Deutsche Bundestag unterstützt die Anstrengungen der Bundesregierung die international anerkannte deutsche Klima- und Klimafolgenforschung weiter zu fördern und setzt sich für ihre weitere Ausweitung ein. Zu nennen sind hier neben den großen detaillierten Klimamodellen vor allem die Bereiche der Klimawirkungsforschung, des Kohlenstoffkreislaufs und der Erforschung der Wechselwirkung von Klima, Vegetation und Gesellschaft. Auch die Monitoringanstrengungen müssen weiter verstärkt werden. Dies gilt vor allem für den Bereich der Vegetation und des Kohlenstoffkreislaufs, wozu die Fernerforschung insbesondere der Landoberfläche einen wichtigen Beitrag leisten kann. Es ist erforderlich, genügend Mittel für die Auswertung dieser Daten bereit zu stellen.

Berlin, den 2. November 1999

Dr. Peter Struck und Fraktion

Kerstin Müller (Köln), Rezzo Schlauch und Fraktion

## Charakterisierung der Klimaschutzprogramme der Länder

Die nachfolgenden Tabellen, in denen Klimaschutzmaßnahmen der Bundesländer enthalten sind, basieren auf Angaben der Bundesländer. Einzelne durchaus klimarelevante Bereiche wurden dabei nicht umfassend erfasst (z. B. verkehrsbezogene Maßnahmen, Maßnahmen im Bereich Land- und Forstwirtschaft).

### Maßnahmen nach Sektoren Baden-Württemberg

Sektor	Maßnahmen
Energie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Förderung von Energiekonzepten der Kommunen, Modellvorhaben „Ökologische Stadt- und Gemeindeentwicklung“</li> <li>- Drittfinanzierung/Contracting, um Energiesparpotenziale auszuschöpfen</li> <li>- Streben nach einer Absenkung des Mineralöl-, Stein- und Braunkohleinsatzes und Erhöhung des Erdgaseinsatzes</li> <li>- Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung und Durchführung von Workshops zu KWK</li> <li>- Förderung von Kleinwasserkraftanlagen bis 1 MW, wodurch von 1989 bis 1994 Wasserkräfte von rd. 12,5 MW erschlossen werden konnten</li> <li>- Richtlinie für Gesamtökologische Beurteilung und baurechtliche Behandlung von kleinen Wasserkraftanlagen (25. Februar 1993)</li> <li>- Breitenförderung von Solarkollektoren und Photovoltaik-Anlagen</li> <li>- Förderung von Modellprojekten von Kommunen zur verstärkten Nutzung von Solarenergie, Biogas, Holz, sowie KWK in Verbindung mit Nahwärme</li> <li>- Förderung von Demonstrationsanlagen zur Nutzung „Erneuerbarer Energien“ und der „Rationellen Energieverwendung“</li> <li>- Solar- und Windenergieatlas Baden-Württemberg</li> <li>- Richtlinie für Gesamtökologische Beurteilung und baurechtliche Behandlung von Windenergieanlagen (20. April 1995)</li> <li>- Unterstützung des Ziels, klare und faire Regelungen für die Einspeisung von Strom aus Blockheizkraftwerken im Rahmen einer Novellierung des Stromeinspeisungsgesetzes zu erreichen</li> <li>- Informationszentrum Energie beim Landesgewerbeamt und den Verbraucherzentralen, Förderung von Energieberatung und Öffentlichkeitsarbeit für die Haushalte</li> <li>- Zahlreiche Publikationen zu den Bereichen „Erneuerbare Energien“ und „Rationelle Energieverwendung“</li> <li>- 1. Oktober 1994 Gründung der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH</li> </ul>
Verkehr	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Förderung der Verlagerung des Gütertransportes von Straße auf Schiene und Wasserwege</li> <li>- Ausbau der Schieneninfrastruktur (Reaktivierung von stillgelegten Bahnstrecken), Förderung von Industriestammgleisen, Kombiniertem Ladungsverkehr und Güterverkehrszentren</li> <li>- Umsetzung von „Stuttgart 21“ mit Anbindung des Flughafen Stuttgart an das Schienenhochgeschwindigkeitsnetz</li> <li>- Maßnahmen zum Ausbau der Infrastruktur des ÖPNV und der Fahrzeuge des ÖPNV (Bsp.: Förderung von Linienbussen und Schienenfahrzeugen, Umwelt-, Job-, Semestertickets)</li> <li>- Ausbau von „Park &amp; Ride“-Anlagen und „Parken &amp; Mitfahren“</li> <li>- Öffentlichkeitsarbeit zum Thema „umweltfreundliche Mobilität“ (Werbespots, Filme, Pilotseminare)</li> <li>- Ausbau von telematikgestützten Verkehrsinformationssystemen und Mobilitätsdienstleistungen (Pilotprojekte mit einem Gesamtvolumen von 20 Mio. DM, Ausbau der elektronischen Fahrplanauskunft im ÖPNV)</li> <li>- Mobilitätsberatung durch Kommunen und Verkehrsbetriebe (Pilotvor-</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>haben in Modellgemeinden)</li> <li>- Mobilitätsmanagement in Unternehmen (Informationsbroschüre, Pilotvorhaben)</li> <li>- Landesweite Angebotsverbesserung insbesondere im Schienenpersonennahverkehr (stufenweise Verwirklichung des Integralen Taktfahrplans, attraktive Tarifangebote)</li> <li>- Informationskampagne zugunsten des ÖPNV („Drei-Löwen-Takt“)</li> <li>- Förderung flächendeckender Kurse zum energiesparenden Fahren</li> <li>- Initiativen für den Einsatz von schwefelfreiem Benzin zur Förderung kraftstoffsparender direkteinspritzender Ottomotoren</li> <li>- Ausgestaltung des Radfernwegenetzes Baden-Württemberg</li> <li>- Konzepte zur Gestaltung von Radwegenetzen in Städten</li> </ul>
<p>Bauen, Wohnen, Siedlungsstruktur</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Altbaumodernisierungsprogramm zur energetischen Sanierung des Altbaubestandes</li> <li>- Ausbau von Kraft-Wärme-Kopplung zur Versorgung von Landesliegenschaften</li> <li>- Förderung des umweltverträglichen Bauens und von Modellprojekten des „Ökologischen und innovativen Bauens (z. B. Passivhäuser)“</li> <li>- Förderung der Niedrigenergiebauweise und Hinwirken auf eine gesetzliche Einführung dieser Bauweise</li> <li>- Förderprogramm zur Erstellung kommunaler Energiekonzepte und Energiediagnosen zur Senkung des Energieverbrauchs im staatl. Hochbau (bisher 7 Maßnahmen umgesetzt, 16 in Vorbereitung)</li> </ul>
<p>Forschung und Lehre, Bildung in (Hoch-) Schulen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Förderung von Forschung und Entwicklung sowie Demonstrationsprojekten zur Markteinführung energieeffizienter Anlagen und Prozesse (z. B. Vergabe von Forschungsvorhaben an die Uni Hohenheim und Tübingen (Biogas aus organischen Abfällen) oder Erprobung innovativer Techniken bei Windkraftanlagen)</li> <li>- Aktion „Klimafreundliche und energiesparende Schule“ KlimaNet Baden-Württemberg Informationsveranstaltungen und -materialien für Schulen</li> <li>- Fortbildungsveranstaltungen für Haus- und Betriebsmeister</li> <li>- Aus- und Fortbildung des Handwerks, der Architekten und Bauingenieure</li> <li>- Schulungsprogramm für verstärktes Energiemanagement</li> </ul>
<p>Land- und Forstwirtschaft, Naturschutz und Landschaftspflege</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Förderprogramm – Nachwachsende Rohstoffe – (Holzenergie 2000, Biotreibstoffe, Wärmeengewinnung und energetische Nutzung landwirtschaftlicher Biomasse, Biogasnutzung), 13 Mio. DM</li> <li>- Praxisversuch „Energieproduktion und -verwertung“ auf ca. 32 ha Energieniederwälder, 1988 bis 1992, Fortführung bis 2000</li> <li>- Förderung der standortgerechten Erstaufforstung, Sanierung von Tagebaurestflächen durch Aufforstung und Renaturierung</li> <li>- Seminare der Akademie ländlicher Raum „Energetische Verwertung von Holz“</li> <li>- Untersuchung zur Optimierung von Pflanzenölkraftstoffen und geeigneten Motoren</li> <li>- Verarbeitung von Raps zu Rapsöl</li> <li>- Förderung des ökologischen Landbaus</li> <li>- Nitratinformationsdienst zum effizienten Düngereinsatz</li> <li>- MEKA-Programm</li> <li>- Förderung der Beschaffung von Maschinen und Geräten zur emissionsarmen Gülleausbringung</li> <li>- Abdeckung von Güllebehältern</li> </ul>
<p>Abfallwirtschaft</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deponiegas wird bei 86 % der Hausmülldeponien erfasst und davon bei 70 % der Anlagen energetisch verwertet bei gleichzeitiger Substitution fossiler Energieträger, bei den restlichen 30 % erfolgt eine thermische Nachbehandlung</li> <li>- Für ca. 20 000 t/a getrennt gesammelter Bioabfälle besteht Vergärungskapazität mit energetischer Nutzung des Biogases</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eine weitere Verminderung der Methangasentwicklung aus Abfällen wird durch Ausbau der Abfallbehandlungskapazitäten in mechanisch-biologischen und thermischen Behandlungsanlagen erreicht (Grundlage: Abfallwirtschaftsplan BW 12/1998)</li> </ul>
themenübergreifend	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Umweltdialog „Zukunftsfähiges Baden-Württemberg“: Zusammenarbeit von Wirtschaft und Land, Erarbeitung und Umsetzung gemeinsamer Empfehlungen</li> </ul>

**Maßnahmen nach Sektoren  
Bayern**

Sektor	Maßnahmen
Energie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ziel: Den Anteil erneuerbarer Energien auf 13 % steigern, 5 %-Punkte sollen dabei aus Biomasse kommen (berechnet nach der Substitutionsmethode). Regierungserklärung des Ministerpräsidenten vom 21. Juli 1994, 8. Dezember 1994 und 19. Juli 1995</li> <li>- Das Gesamtkonzept „Mit neuer Energie in die Zukunft“ (1997), das unter dem Gesichtspunkt CO<sub>2</sub>-Reduktion die Aspekte rationelle Energieverwendung, erneuerbare Energie und die weitere Entwicklung innovativer Energietechnologien unter Einschluss der Wasserstofftechnologie umfasst.</li> <li>- Förderung kommunaler Klimaschutzkonzepte (rd. 6 Mio. DM für den Zeitraum 1997 bis 1999).</li> <li>- CO<sub>2</sub>-Minderungsprogramm für kommunale Liegenschaften (je 1,25 Mio. DM für 2000/2001).</li> <li>- Maßnahmen der Senkung des Energiebedarfs bei staatlichen Gebäuden aufgrund laufender Überwachung und Bewertung (LT-Beschluss 10/3504).</li> <li>- Förderprogramm „Rationelle Energiegewinnung und -verwendung“ (FuE, Demonstration, Untersuchungen und kommunale Energieeinsparkonzepte, seit 1978).</li> <li>- Breitenförderprogramm zur verstärkten Nutzung erneuerbarer Energien (Anschaffung, Errichtung und Inbetriebnahme marktgängiger Sonnenkollektoranlagen und Wärmepumpen, rd. 120 Mio. DM von 1992 bis 1999).</li> <li>- Förderprogramm zur Wiederinbetriebnahme, Erhaltung, Ausbau und Neubau von Kleinwasserkraftanlagen bis 1 MW Ausbauleistung (6 Mio. DM für 1999/2000).</li> <li>- Risikoabdeckung bei Geothermiebohrungen bis 75% (teilweise Übernahme des Fündigkeitsrisikos).</li> <li>- Gesamtkonzept nachwachsende Rohstoffe; Förderung der energetischen Nutzung von Biomasse (ab 1990 ca. 10 bis 15 Mio. DM/a bis 2002).</li> <li>- Koordinierungseinrichtung für nachwachsende Rohstoffe CARMEN e.V. zur Förderung der energetischen und stofflichen Verwertung von Biomasse.</li> <li>- Überarbeitung des bereits vorliegenden „Solar- und Windenergieatlas Bayern“.</li> <li>- Modelluntersuchung „Rahmenbedingungen für eine landschaftsge-rechte, koordinierte und effiziente Nutzung des Windenergiepotenzials in Bayern“.</li> <li>- Bericht über den weiteren Ausbau der Wasserkraftnutzung in Bayern (Wasserkraftreserven), November 1995.</li> <li>- Gründung von Forschungsverbänden u. a. zu den Themen: Solarenergie; Entwicklung von leistungsfähigen und kostengünstigen Dünnschicht-Solarzellen zur direkten Umwandlung von Sonnenenergie in</li> </ul>



	<p>Strom (28,5 Mio. DM für 1995 bis 1998)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Solargestützte Energieversorgung von Gebäuden. Ziel: Erhöhung der Wirtschaftlichkeit und Akzeptanz solarthermischer Systeme; Verbesserung vorhandener Techniken sowie Entwicklung innovativer Verfahren.</li> <li>– Gründung der „Wasserstoffinitiative Bayern“.</li> <li>– Selbstverpflichtung des Bayernwerks zur Errichtung von Photovoltaikanlagen mit einer Leistung von insgesamt 3 000 kW bis zum Jahr 2000 wurde realisiert.</li> <li>– Umfangreiche Information und Beratung zu den Themen: Energieeinsparung, rationelle Energieverwendung und Nutzung erneuerbarer Energien durch Broschüren, Einrichtung von Beratungsstellen durch staatliche, kommunale und private Stellen sowie EVU's.</li> <li>– Bayerischer Energiepreis (ab 1997).</li> <li>– Bayerisches Energieforum (ab 1997); Drehscheibe für Information, Beratung und Technologietransfer.</li> <li>– Bayerisches Zentrum für angewandte Energieforschung e.V. (ZAE Bayern), Standorte: Würzburg, Erlangen, München, Garching.</li> <li>– Bereitstellung von 150 Mio. DM aus Privatisierungserlösen für die Bereiche: Einsatz nachwachsender Rohstoffe Wasserstofftechnologie - Modellprojekte in öffentlichen Bereichen Breitenförderprogramm Solarthermie und Wärmepumpen.</li> <li>– Errichtung einer Energieversorgung weitgehend auf Basis erneuerbarer Energien in Verbindung mit einem Lastmanagement für die energetische Strom- und Wärmeversorgung des Zentrums für Umwelt und Kultur, Kloster Benediktbeuren.</li> <li>– Energieversorgung mit weitgehender Nutzung erneuerbarer Energien für den Neubau des Landesamtes für Umweltschutz.</li> </ul>
Verkehr	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Förderung von Modellvorhaben (Transportbörsen, City-Logistik München und Nürnberg u. a.) im LKW-Verkehr.</li> <li>– Verlagerung von Auto- und Luftverkehr auf umweltfreundliche Verkehrsträger; durch Angebotsverbesserung soll vom Wachstum des Verkehrs ein stärkerer Anteil als bisher auf Schiene, ÖPNV und Binnenschifffahrt entfallen.</li> <li>– Förderung des Fahrrads als umweltfreundliches Verkehrsmittel z. B. durch Fahrradwegebau.</li> <li>– Einrichtung von Verkehrsleitsystemen zur Verflüssigung und Verstärkung des Verkehrs auf Bundesautobahnen (Verbesserung der Verkehrssicherheit und der Emissionssituation).</li> <li>– Verlagerung von Personenverkehr auf die Schiene durch weiteren Ausbau des integralen Taktfahrplans (Bayerntakt: an jedem Bahnhof zu jeder Stunde in jede Richtung).</li> <li>– Verlagerung von Güterverkehr auf die Schiene (Förderung neuer Technik und neuer Angebote im kombinierten Verkehr) und die Wasserstraße (Neu- und Ausbau, Fertigstellung der Main-Donau-Wasserstraße durch Vollendung des Donauausbaus).</li> <li>– Schrittweiser Aufbau von Güterverkehrszentren.</li> <li>– Modellvorhaben und Interessengemeinschaft „Autofreie Kur- und Fremdenverkehrsorte in Bayern (IAKF)“. Durch verkehrliche Entlastungskonzepte, die dem Umweltverbund, bestehend aus öffentlichem Verkehr, Fußgänger- und Fahrradverkehr, konsequent Vorrang einräumen, sollen Emissionen um Immissionen deutlich verringert werden.</li> <li>– Förderung von Pilotprojekten mit alternativen Antriebstechnologien zur Minderung von Schadstoffemissionen und Energieverbräuchen (z. B. Hybrid-Konzepte, biogene Treibstoffe).</li> <li>– Realisierung einer großen Biodiesel-Erzeugungsanlage mit einer Kapazität von ca. 7 500 t/a.</li> <li>– Förderung von Pilot- und Leitprojekten zum Einsatz von Wasserstoff im Verkehrsbereich (z. B. wasserstoffbetriebener Vorfeldverkehr am Flughafen München).</li> </ul>

<p>Bauen, Wohnen, Siedlungsstruktur</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programm „Siedlungsmodelle – Neue Wege zu preiswertem, ökologischem und sozialem Wohnen in Bayern“: Reduktion des Energieverbrauchs um 15 bis 25 % gegenüber der Wärmeschutzverordnung; Einsatz staatlicher Mittel von 200 Mio. DM für 12 Modellprojekte seit 1995.</li> <li>- Förderung modellhafter städtebaulicher Planungen der Städte und Gemeinden mit Planungszuschüssen des Landes in Einzelfällen.</li> <li>- Modellvorhaben zum ökologischen und dabei insbesondere zum energiesparenden Wohnungsneubau und zur Wohnungsmodernisierung.</li> <li>- Städtebauförderungsprogramme (195 Mio. DM), davon wird zu einem Teil auch z. B. die Flächenentsiegelung gefördert.</li> <li>- Einsatz von erneuerbaren Energieträgern in staatlichen Gebäuden.</li> <li>- Modellvorhaben zur Verwendung von Holz als Baustoff.</li> <li>- Freiwilliger Verzicht auf die Verwendung von FCKW- und HFCKW-haltigen Dämmstoffen im staatlich geförderten Hochbau (LT-Beschluss 13/4373).</li> <li>- Verstärkter Einsatz von Photovoltaik-Anlagen bei staatlichen Gebäuden.</li> <li>- Einsatz von Energiesparlampen im gesamten staatlichen Gebäudebestand (Altbau, Neubau).</li> <li>- Initiative zur Substitution von teilhalogenierten FCKW (HFCKW) in der Klima- und Kältetechnik (LT-Beschluss 13/4392).</li> <li>- Programm „Erholung in der freien Natur und Gartenschauen“, 1997 bis 1999: 32 Mio. DM.</li> </ul>
<p>Forschung, Lehre, Bildung</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bayrisches Klimaforschungsprogramm (BayFORKLIM): Klimaänderungen in Bayern und ihre Auswirkungen (Schlussbericht: November 1999), von 1990 bis 1998 32,4 Mio. DM für den Forschungsverbund bereitgestellt.</li> <li>- Bayrischer Forschungsverbund (BayFORUV): Erhöhte UV-Strahlung in Bayern – Folgen und Maßnahmen (seit Oktober 1999).</li> <li>- Schwerpunktmäßige Förderung der Fortentwicklung der energetischen und stofflichen Nutzung der Biomasse.</li> <li>- Umbau des Schneefernerhauses auf der Zugspitze zur Umweltforschungsstation. (Fördervolumen 14,72 Mio. DM, auch die Betriebsgesellschaft der Umweltforschungsstation Schneefernerhaus mbH wird bezuschusst).</li> <li>- Förderung von 3 Vorhaben am Fraunhofer-Institut für Atmosphärische Umweltforschung (IFU) in Garmisch-Partenkirchen zur Entwicklung verschiedener Umweltmesssysteme zur Erfassung von Spurenstoffen für die operationelle Anwendung; Förderzeitraum 1997 bis 2001; Fördervolumen: 4 Mio. DM: Entwicklung eines flugzeuggetragenen Messsystems zur Erfassung von meteorologischen und luftchemischen Parametern“ (1997 bis 1998; 1,6 Mio. DM). Entwicklung eines Lidarsystems für die Messungen von Wasserdampf und anderen Spurenstoffen (1998 bis 2001; 1,7 Mio. DM). (Weiter-)Entwicklung eines Messsystems zum Nachweis von N<sub>2</sub>- und N<sub>2</sub>O-Verlusten aus Landwirtschaft und Abwasserbehandlung (1999 bis 2001; 0,7 Mio. DM).</li> </ul>
<p>Land- und Forstwirtschaft, Naturschutz und Landschaftspflege</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Förderung der Verwendung von Holz als Rohstoff.</li> <li>- Maßnahmen zur Neuaufforstung.</li> <li>- Maßnahmen zur umweltgerechten Düngung (Bodenuntersuchungen, Düngeberatungssystem Stickstoff, Stickstoff-Monitoring-Programm).</li> <li>- Maßnahmen zur Verringerung von Stickstoff-Emissionen aus der Landwirtschaft (Förderprogramm Stickstoff 2000).</li> <li>- Förderprogramme des Naturschutzes und der Landschaftspflege (u. a. Bayrisches Vertragsnaturschutzprogramm, Erschwernisausgleich für Feuchtflächen) mit dem Ziel, durch extensive landwirtschaftliche Nutzung ökologisch wertvolle Lebensräume sowie Lebensgrundlagen wild lebender Tierarten und wild wachsender Pflanzenarten zu sichern und zu entwickeln sowie die Kulturlandschaft und charakteristische Landschaftsteile zu erhalten.</li> </ul>

Abfall und Abwasser	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alle 46 Deponien für Siedlungsabfälle verfügen über eine aktive Gas- erfassung, 41 über Anlagen zur Deponiegasnutzung. Bei stillgelegten Deponien werden 16 Verwertungs- und 18 Aktivtgasanlagen betrieben.</li> <li>- Derzeit werden 81% der Siedlungsabfälle, die im erheblichen Ausmaß Stoffe rezent organischen Ursprungs enthalten, in 17 Anlagen thermisch behandelt, die alle über Strom- und meist auch über Wärmeauskopplung (Fernwärme, Industrie- bzw. Prozessdampf) verfügen; hierdurch Einsparung fossiler Brennstoffe und Verminderung der Netto-CO<sub>2</sub>-Emissionen.</li> <li>- 16 Anlagen zur Bioabfallvergärung mit zusammen 120 000 t/a (1998); hierdurch Substitution von Primärenergie. Weiterer Ausbau geplant.</li> <li>- Kompostierung von 1,5 Mio. t Grünut und Bioabfällen (1998); Festlegung von CO<sub>2</sub> als organische Substanz.</li> </ul>
---------------------	--

**Maßnahmen nach Sektoren  
Berlin**

Sektor	Maßnahmen
Energie	<p>ZIEL: Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen um 25 % zwischen 1990 und 2010; 1998: 18 % CO<sub>2</sub>-Minderung gegenüber 1990</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Durchführung des Programms ImpulsE zum Energiespartransfer.</li> <li>- Effizienzsteigerung bei der Energieumwandlung durch Verminderung der Übertragungsverluste in Gas- und Fernwärmenetzen sowie durch Inbetriebnahme neuer Heizkraftwerke, u. a. des Gas- und Dampfturbinenkraftwerks Mitte der Bewag.</li> <li>- Einrichtung einer zentralen Energiewirtschaftsstelle für öffentliche Liegenschaften für den zentralen Energieeinkauf und den Aufbau einer landesweiten Energiedatenbank.</li> <li>- Erschließung der Einsparpotenziale in den öffentlichen Liegenschaften durch Contracting z. B. Energiesparpartnerschaften (Performance-Contracting) und Wärmelieferung (Anlagen-Contracting).</li> <li>- Energetische Optimierung von rd. 600 000 Wohnungen durch Förderung der Heizungsumstellung und Wärmedämmung (Modernisierungs- und Instandsetzungsprogramm mit einer Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen um 750 000 t/a.</li> <li>- Ausbau der verbrauchsnahe Kraftwärmekopplung durch Blockheizkraftwerke.</li> <li>- Berliner Gebäudetypologie zum Raumwärmebedarf (Heizspiegel) als Informations- und Beratungsinstrument .</li> <li>- Modellprojekt zum Energieeinspar-Contracting im Wohngebäudebestand „Berliner Energiedienstleistungsstandard“ (B.E.S.T.). Durch das Projekt sollen energietechnische Innovationen durch Ausschreibung energierelevanter Leistungen der Altbausanierung an Energiedienstleistungsunternehmen realisiert werden.</li> <li>- Kooperationsvereinbarung mit der Initiative der Berliner Wirtschaft zur CO<sub>2</sub>-Minderung und zur Verbreitung von Solaranlagen (KlimaSchutzPartner)</li> <li>- Ausweitung der Nutzung der solaren Energie durch Förderprogramme des Senats sowie Kooperationsverträge mit der Bewag (Solarstrombörse), der GASAG und der Berliner Wirtschaft (KlimaSchutzPartner).</li> <li>- Einrichtung eines internationalen Solarzentrums Berlin in Zusammenarbeit mit privaten Investoren.</li> <li>- Aktivitäten zur Verbreitung und Förderung der Solarenergie, z. B: Einrichtung eines internationalen Solar Server, Internationale Messe</li> </ul>

	<p>Solar Energy, Berliner Solarkampagne, Gründung einer SolarSchule Berlin für die Fort- und Weiterbildungsstätte für Solartechnik.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktivitäten zur Bewusstseinsbildung in Berliner Schulen und Kitas durch finanzielle Beteiligungsmodelle (u. a. fifty/fifty )</li> <li>- Gezielte Informations- und Aufklärungskampagnen</li> </ul>
Verkehr	<p>Verabschiedung eines Stadtentwicklungsplans Verkehr mit folgenden Zielen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Senkung der verkehrsbedingten Klimagasemissionen um 25 % von 1995 bis 2010 und um 50 % bis 2025</li> <li>- Ausbau des schienengebundenen ÖPNV</li> <li>- Beschleunigung von Bus und Straßenbahn im Straßenraum</li> <li>- Organisatorische Verbesserung der ÖPNV-Situation</li> <li>- ÖPNV-Preispolitik (Job-Ticket, Semesterticket etc.), gemeinsamer Tarif im Rahmen des Verkehrsverbundes Berlin-Brandenburg</li> <li>- Förderung intermodaler Verkehrsformen</li> <li>- Ausdehnung der Parkraumbewirtschaftung</li> <li>- Optimierung der City-Logistik</li> <li>- Aufbau eines ÖPNV und MIV integrierendes Verkehrsmanagement</li> <li>- Förderung der Fahrradverkehrs im Straßenraum und Bike &amp; Ride (z. B. ÖPNV-Mitnahme)</li> <li>- Informationskampagne über Umweltauswirkungen des Verkehrs</li> </ul>
Bauen, Wohnen, Siedlungsstruktur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Berücksichtigung der Energieeinsparung im Rahmen der Richtlinien für die Wohnungsbauförderung sowie für die Förderung der Modernisierung und Instandhaltung von Wohngebäuden (u. a. Unterschreitung der gültigen WSchVo um mindestens 10 % bei Wohnungsneubau).</li> <li>- Förderung von stadtweiten Einzelmaßnahmen zur Energieeinsparung und zur Minderung des CO<sub>2</sub>-Austoßes im Wohngebäudebestand u. a. durch Umstellung des Heizungssystems, Außenwärmedämmung, Fensteraustausch, Einsatz erneuerbarer Energien)</li> <li>- Förderung von Pilotprojekten zum Niedrigenergiestandard sowie zu innovativen Energieversorgungskonzepten (z. B. „solargestütztes Nahwärmesystem“) im Rahmen des Landesprogramms „Stadtökologische Modellvorhaben“.</li> </ul> <p>Monitoring-Verfahren zur Bestandsaufnahme, Funktionsanalyse und Optimierung größerer thermischer Solaranlagen (ab 20m<sup>2</sup> Kollektorfläche)</p>
Abfallwirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deponiegasfassung und -nutzung auf zwei geschlossenen Altdeponien im Land Berlin (zz. Überprüfung der Wirtschaftlichkeit),</li> <li>- Finanzierung der Deponiegasfassung und -verwertung auf den vom Land Berlin im Land Brandenburg genutzten bzw. betriebenen Siedlungsabfalldeponiealtkörpern.</li> </ul>

**Maßnahmen nach Sektoren Brandenburg**

Sektor	Maßnahmen
Energie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschluss des Landtages Brandenburg zur Überprüfung der Energiebilanz in den Ministerien und den ihnen nachgeordneten Häusern und Einführung eines dezentralen Energiemanagements vom 13. Dezember 1996 (Drucksache 2/3493-B)</li> <li>- Gründung der Brandenburgischen Energie Technologie Initiative im Jahr ? zur Förderung der Entwicklung und des Einsatzes innovativer und energiesparender Technologien</li> <li>- Durchführung der Fachtagung „Stoffliche und energetische Nutzung von Biomasse im Land Brandenburg“ im Mai 1999 auf der Brandenburger Landwirtschaftsausstellung</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sonderschau „Heizen mit Holz und Sonne“ im Mai 1999 auf der Brandenburger Landwirtschaftsausstellung in Paaren/Glien</li> <li>- jährliche Durchführung des Biomassetages der Regionen</li> <li>- kontinuierliche Öffentlichkeitsarbeit zur Thematik der erneuerbaren Energien über die Wanderausstellung „Nachwachsende Rohstoffe“</li> <li>- div. Modellvorhaben zur energetischen Holznutzung</li> <li>- Erlass der „Richtlinie über die Gewährung von Finanzhilfen des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg für Vorhaben des Immissionsschutzes und zur Begrenzung energiebedingter Umweltbelastungen“ am 15. März 1998</li> <li>- Förderprogramm „Rationelle Energieverwendung und Nutzung erneuerbarer Energiequellen“, Laufzeit 1. Januar 1998 bis 31. Dezember 1999</li> <li>- Förderrichtlinie des Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten zur Anschaffung von Anlagen zur Produktion von Holzhack-schnitzeln</li> <li>- Unterstützung des Symposiums „Grüne Bioraffinerie“ im Oktober 1997</li> <li>- Studie „Nachhaltiges Management des Stoffstromes Holz“ im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg (Abschlussbericht im Dezember 1998)</li> <li>- Gutachten zu den Chancen für eine Energieeffizienzstrategie im Land Brandenburg im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg (fertiggestellt im Januar 1998)</li> <li>- Umstellung der Landesforstämter auf biogene Treib- und Schmierstoffe</li> <li>- Zusammenstellung eines Informationspäckchens für Interessenten der Solarförderung</li> <li>- Schaffung der Klimaschutzregion Elbe-Elster</li> </ul>
Verkehr	keine Angaben
Bauen, Wohnen, Siedlungsstruktur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erlass der „Richtlinie zur Förderung der Modernisierung und Instandsetzung von Mietwohnungen“ am 24. Oktober 1997; Voraussetzung für die Förderung ist der Nachweis erheblicher Energieeinsparungen</li> <li>- Erlass der „Richtlinie für die Wohnraumbeschaffung auf städtebaulich relevanten, ehemals militärisch genutzten Flächen“ am 24. Oktober 1997; Voraussetzung für die Förderung ist der Nachweis erheblicher Energieeinsparungen</li> </ul>
Forschung und Lehre, Bildung	keine Angaben bzw. siehe Energie
Land-, Forstwirtschaft, Naturschutz und Landschaftspflege	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Förderung der extensiven Landwirtschaft im Rahmen von Vertragsnaturschutz (jährlich rd. 17 Mio. DM)</li> <li>- Förderung der extensiven Landnutzung im Rahmen des Kulturlandschaftsprogramms</li> <li>- Förderung der regionalen Vermarktung in Großschutzgebieten</li> <li>- Förderung des Flächenkaufs zur Sicherung von Totalreservaten</li> <li>- Produktionsaufnahme von Biodiesel im 1. Halbjahr 1999 am Standort Wittenberge</li> <li>- Erarbeitung der Broschüre „Biogaskennziffern für die Landwirtschaft“ als Anwenderinformation</li> <li>- Umsetzung des Markteinführungsprogrammes für Biodiesel</li> </ul>
Abfallwirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nutzung von Deponiegasen in drei Deponien, in fünf weiteren geplant</li> <li>- Nutzung von Altholz in sechs Heizkraftwerken und einem Zementwerk</li> <li>- Machbarkeitsstudie zu Emissions- und immissionsseitigen Belastungspotenzialen der Kompostierung im Land Brandenburg (Abschlussbericht im Dezember 1996)</li> </ul>

**Maßnahmen nach Sektoren  
Bremen**

Sektor	Maßnahmen
Energie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Weiterer Ausbau der Windkraftnutzung</li> <li>- Förderung rationeller Energiegewinnung und Kraft-Wärme-Kopplung</li> <li>- Förderung von Projekten zur rationellen Energieverwendung und -einsparung (z. B. Ersatz von Elektroheizungen und elektrischer Warmwasserbereitung, verbesserter Wärmeschutz im Gebäudebestand)</li> <li>- Förderung von Projekten zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen (z. B. Solarthermie, Photovoltaik, Windkraftnutzung)</li> <li>- Gründung der Bremer Energie-Konsens GmbH als Beitrag zur kooperativen Umsetzung der Rio-Beschlüsse durch Energiepolitik und Energiewirtschaft auf lokaler Ebene (Förderung von Maßnahmen zur umweltfreundlichen und rationellen Energieverwendung sowie zur Verminderung von CO<sub>2</sub>-Emissionen: u. a. Pilot- und Demonstrationsprojekte, Forschungsprojekte, Beratungsprogramme für Endverbraucher, berufsbezogene Bildungs- und Weiterbildungsangebote)</li> <li>- Gründung der Solarinitiative Bremen zur Förderung der Solarenergie-nutzung</li> <li>- Beratungsangebote zur Solarthermie- und Photovoltaik-Förderung</li> <li>- Energieeinsparung in Landes- und Kommunalgebäuden: Sonderinvestitionsprogramm 1996 bis 1999 zur energetischen Sanierung öffentlicher Gebäude mit 5 Mio. DM Volumen. Die geschätzte jährliche CO<sub>2</sub>-Einsparung liegt bei ca. 2 200 t/a.</li> <li>- Fernwärmebündnis: Ausbau des Fernwärmenetzes und Anschluss von ca. 50 öffentlichen Gebäuden an die FW-Versorgung: Baukostenzuschuss von 1,8 Mio DM; CO<sub>2</sub>-Einsparung ca. 3.700 t/a</li> <li>- Nichtinvestive Energieeinsparungen in Schulen (Projekt ¾-plus): Start 1994, inzwischen 130 Schulen beteiligt, Wärme- Wasser- und Stromverbrauch um ca. 12 bis 15 % gesenkt</li> </ul>
Verkehr	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verfolgung eines integrierten Verkehrskonzeptes durch Verlagerung von Personenverkehr auf die Verkehrsmittel des Umweltverbundes</li> <li>- Maßnahmen zum Ausbau der Infrastruktur des ÖPNV und der Fahrzeuge des ÖPNV</li> <li>- ÖPNV-Beschleunigungsprogramm</li> <li>- Ausbau von B &amp; R-Anlagen</li> <li>- Ausbau von P &amp; R-Anlagen</li> <li>- Förderung des Fahrrades als umweltfreundliches Verkehrsmittel u. a. durch Ausbau des Radwegenetzes</li> <li>- Umsetzung eines Lkw-Führungsnetzes</li> <li>- Bau eines Güterverkehrszentrums sowie Projekte zur Citylogistik</li> <li>- Verlagerung des Güterverkehrs auf Bahn und Schiff</li> <li>- Aufbau einer Verkehrsmanagementzentrale</li> <li>- Einrichtung von Verkehrsleitsystemen zur Verflüssigung und Verstärkung des Verkehrs</li> <li>- Flächenhafte Einrichtung von Tempo-30-Zonen in Wohngebieten</li> <li>- Einflussnahme auf verkehrserzeugende Ansiedlungen von Unternehmen und Siedlungsstrukturen</li> <li>- Änderung der Stellplatzverpflichtung der Bremischen Landesbauordnung (Fahrradstellplätze)</li> <li>- Car-Sharing-Förderung im Rahmen europäischer Gemeinschaftsprojekte, z. B. für Erprobung und Einführung moderner Telematik für Buchung, Zugang und Datenübertragung zwischen Fahrzeug und Zentrale</li> <li>- Verknüpfung Car-Sharing und ÖPNV durch die Einführung von ‚Bremer Karte plus AutoCard‘ – nun auch erweitert in der Region (Verkehrsgemeinschaft Bremen-Niedersachsen)</li> <li>- Erfolgreiche Bremer UMK-Initiative für den ‚Blauen Umweltengel‘</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>zur Unterstützung von umweltfreundlichem Car-Sharing</li> <li>- Realisierung von autoarmen bzw. autofreien Wohnprojekten</li> <li>- Teilnahme in europäischen Gemeinschaftsprojekten zur Minderung der Autoabhängigkeit bzw. zur Sensibilisierung gegenüber umweltfreundlicheren Verkehrsmitteln (awareness-raising)</li> </ul>
Abfallwirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deponiegaserafassung auf der städtischen Abfalldéponie</li> <li>- Fernwärmeauskopplung in den Müllverbrennungsanlagen Bremen und Bremerhaven</li> <li>- Grünabfall- und Bioabfallbehandlungsanlagen</li> <li>- Beratung von KMU zur Abfallvermeidung und Verwertung aufgrund der Analyse von Abfallwirtschaftskonzepten und Abfallbilanzen</li> </ul>
Bauen, Wohnen, Siedlungsstruktur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Förderung von Wärmeschutzmaßnahmen im Wohngebäudebestand und bei Niedrig-Energie-Häusern im Neubau</li> <li>- Förderung eines Siedlungsprojekts (80 Reihenhäuser, 72 Wohnungen) durch Ausstattung mit PV-Anlagen und energiesparenden Haushaltsgeräten</li> <li>- Realisierung von autoarmen bzw. autofreien Wohnprojekten</li> </ul>
Forschung und Lehre, Bildung in (Hoch-) Schulen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Förderung energietechnologischer Entwicklungsvorhaben (Blockheizkraftwerke, Windkraftanlagen) bremischer Unternehmen</li> </ul>
Land-, Forstwirtschaft, Naturschutz und Landschaftspflege	keine

**Maßnahmen nach Sektoren  
Hamburg**

Sektor	Maßnahmen
Energie	<p><i>Förderung der Solarenergienutzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hamburger Klimaschutzprogramm „Heizung und Solar“ – Richtlinie vom 1. Juli 1999; gefördert wird die Installation von thermischen Solaranlagen zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung</li> <li>- Förderung von netzgekoppelten Photovoltaik-Anlagen zwischen 1 kWp und 50 kWp</li> <li>- Solarkampagne zur Breitenanwendung der Solarenergie: Bausteine sind finanzielle Förderung, Ausbildung, Demonstrationsprojekte sowie Information und Verbreitung</li> <li>- Solarinitiative Nord: umfangreiche Schulungsveranstaltungen und Seminare für Handwerksbetriebe und Planer</li> <li>- div. Demonstrationsprojekte Solartechnik</li> <li>- Befreiung solarthermischer Anlagen von der Baugenehmigungspflicht</li> <li>- Workshops zum Thema Solar-Design</li> <li>- Durchführung von Solarwochen in den Jahren 1997 und 1998</li> </ul> <p><i>Effizienterer Energieeinsatz/ Energieeinsparung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- weiterer Ausbau der KWK mit jährlichen Fördermitteln von 2,5 bis 3,5 Mio. DM zwischen 1996 und 1999</li> <li>- Projekt „Leuchtentausch 2:1 fürs Klima der Hamburger Umweltbehörde in Kooperation der Hamburgischen Electricitäts-Werke AG</li> <li>- Erstellung und Verteilung der Broschüre „Technische Anweisung Elektro für den Betrieb“ im Jahr 1997 an alle Verwaltungsleitungen</li> </ul>
Verkehr	keine Angaben
Bauen, Wohnen, Siedlungsstruktur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hamburger Initiative Arbeit und Klimaschutz, ins Leben gerufen 1998; Ziele: Sanierung des Gebäudebestandes und Schaffung zusätzlicher Beschäftigung</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zur Förderung von Energieeinsparungen in privaten Gebäuden waren von 1996 bis 1999 jährlich zwischen 1,2 und 1,8 Mio. DM vorgesehen</li> <li>- Förderung von Energieeinsparungen im Rahmen der Wohnungsmodernisierung und -sanierung; jährlich etwa 15 Mio. DM</li> <li>- Hamburger Wärmeschutzprogramm: Förderung von Wärmeschutzmaßnahmen bei Ein- und Zweifamilienhäusern (Inkrafttreten Anfang 1997 bzw. am 01. Juli 1998)</li> <li>- Förderprogramm „Klimaschutz im Wohnungsbestand“: Sanierungsmaßnahmen bei Mehrfamilienhäusern</li> <li>- Aktion Hamburger Wärmepass: bietet energetische Analyse von Gebäuden; stellt die Voraussetzung für Mittel aus dem Hamburger Wärmeschutzprogramm dar</li> <li>- Hamburger Klimaschutzprogramm „Niedrigenergiehäuser“: Förderung der Verbesserung der energietechnischen Ausstattung, bauliche und technische Maßnahmen von Neubauvorhaben mit dem Standard von Niedrigenergiehäusern (seit Februar 1999)</li> <li>- div. Pilotprojekte mit Niedrigenergiehausstandard</li> </ul>
Forschung und Lehre, Bildung in (Hoch-) Schulen	- „fifty/ fifty“ – Energie- und Wassersparprojekt an Schulen (seit 1997 Dauerprojekt)
Land-, Forstwirtschaft, Naturschutz und Landschaftspflege	keine Angaben
Abfallwirtschaft	keine Angaben

**Maßnahmen nach Sektoren  
Hessen**

Sektor	Maßnahmen
Energie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1997 bis 1999 Förderung von 8 Projekten zur energiesparenden Bautechnik, Niedrigenergie- und Passivbauweise mit 2.337,4 Tsd. DM an Landesmitteln</li> <li>- Mitfinanzierung des Arbeitskreises „Kostengünstige Passivhäuser“</li> <li>- 1997 bis 1999 Förderung von 489 Maßnahmen zur wärmetechnischen Sanierung in kommunalen Liegenschaften mit 35 438,1 Tsd. DM an Landesmitteln</li> <li>- 1997 bis 1999 Förderung von 79 Maßnahmen zur rationellen Elektrizitätsanwendung in kommunalen Liegenschaften mit 3 153,5 Tsd. DM an Landesmitteln</li> <li>- Aktualisierung des Leitfadens „Elektrische Energie im Hochbau“</li> <li>- Modell-Stromsparkonzepte für landeseigene Liegenschaften</li> <li>- Durchführung der Impulsprogramme „Niedrigenergie-Bauweise“ und „Rationelle Elektrizitätsanwendung“</li> <li>- Landesprogramm „Energiesparen in Schulen“ mit nicht-investiven Maßnahmen (Entwicklung von Unterrichtseinheiten, Fortbildungsveranstaltungen, Modellversuch „ökologisch orientierte Schulen“, Teilnahme am Wettbewerb „Umweltschulen in Europa“ usw.)</li> <li>- Förderung einer Beratungsaktion des hessischen Schornsteinfegerhandwerks</li> <li>- Landes-Energieagentur Hessen-Energie GmbH als Unternehmen mit Beratungs- und Agenturaufgaben zur Unterstützung der Landesenergiepolitik tätig (Landesmittel 1999: ca. 2,36 Mio. DM)</li> <li>- 1998 bis 1999 Förderung von 146 gasbetriebenen Klein-Blockheizkraftwerken bis 30 kWel mit 993 Tsd. DM an Landesmitteln</li> <li>- 1998 bis 1999 Förderung von 5 864 thermischen Solaranlagen in Wohngebäuden mit 14 365,9 Tsd. DM an Landesmitteln</li> <li>- 1998 bis 1999 Förderung von 214 thermischen Solaranlagen in kommunalen, gewerblichen und sonstigen Gebäuden mit 2 709,3 Tsd. DM an Landesmitteln</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Teilnahme des Landes an der „Solarkampagne 2000“ des Bundesdeutschen Arbeitskreises für umweltbewusstes Management e.V.</li> <li>- 1997 bis 1998 Förderung von 44 Windkraftanlagen mit 10 060 Tsd. DM an Landesmitteln</li> <li>- 1997 bis 1998 Förderung von 12 zur Biomassenutzung (Holzfeuerungsanlagen und Biogasanlagen) mit 1 548,2 Tsd. DM an Landesmitteln</li> <li>- 1997 bis 1998 Förderung von 469 Photovoltaikanlagen mit 6 371 Tsd. DM an Landesmitteln</li> <li>- Brundtland-Stadt, Viernheim und 2. Preisträger Brundtland-Stadt-Wettbewerb 1994 bis 1998 6,2 Mio.</li> <li>- Klimaschutz Region Hessisches Ried 1999 bis 2001 3,7 Mio.</li> <li>- 3-Städte Klimaschutzprojekt Viernheim/Lampertheim/Lorsch 1999 bis 2002 2,8 Mio.</li> <li>- Klimaschutztagungen, Regionale Klimaschutz- und Innovationskonzepte</li> </ul>
Verkehr	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modellprojekt Brundtland-Stadt, Viernheim, Hessens erste Energiesparstadt, 1994 ausgewählt; Ziele: Vorbild für nachhaltige Entwicklung schaffen</li> </ul>
Bauen, Wohnen, Siedlungsstruktur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- div. Modelluntersuchungen zur Stromeinsparung in kommunalen Gebäuden</li> <li>- Förderung der Niedrigenergie-Bauweise</li> <li>- Förderung von Wärmedämmmaßnahmen</li> </ul>
Forschung und Lehre, Bildung in (Hoch-) Schulen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durchführung von zwei Hessischen Klimaschutzforen in den Jahren 1997 und 1998</li> <li>- Qualifikationsprogramm „IMPULS-Programm Hessen“ mit den Schwerpunkten „rationelle Stromverwendung“ und „Niedrigenergie-Bauweise“: Durchführung von Seminaren und Vorträgen (seit 1997)</li> </ul>
Land-, Forstwirtschaft, Naturschutz und Landschaftspflege	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwicklung der Wälder (41% der Landfläche) in einem vorrats- und wachstarken Zustand, um möglichst viel Kohlenstoff sowohl im Wald zu binden, als auch durch eine nachhaltig hohe Entnahme von Holz und Weiterverarbeitung zu fixieren, dazu: Erlasse zur naturnahen Bewirtschaftung des Staatswaldes seit 1989, Öffentlichkeitsarbeit zur Verwendung von Holz</li> <li>- Förderung der energetischen Nutzung von Waldholz</li> <li>- Förderung der Erstaufforstung</li> <li>- Hessisches Kulturlandschaftsprogramm (HEKUL)</li> <li>- Hessisches Landschaftspflegeprogramm (HELP)</li> <li>- Förderprogramm zur Aufstockung der Lagerkapazitäten für Gülle, Jauche und Stallmist</li> </ul>
Abfallwirtschaft	keine Angaben

**Maßnahmen nach Sektoren  
Mecklenburg-Vorpommern**

Sektor	Maßnahmen
Energie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufstellung, Umsetzung und Weiterentwicklung des Landesklimaschutzkonzeptes</li> <li>- Aufbau eines Netzwerkes Klimaschutz – Nachhaltigkeit Mecklenburg-Vorpommern sowie Förderung von Projekten und Projektgruppen im Rahmen des Netzwerkes</li> <li>- Aufbau einer Datenbank zur Bilanzierung von Treibhausgasen</li> <li>- Erarbeitung örtlicher Energiekonzepte</li> <li>- Unterstützung der Energieberatungsstellen</li> <li>- Landesatlas Erneuerbare Energien</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informationskampagne „Mit neuen Energien in das Dritte Jahrtausend“</li> <li>- Förderung von innovativen Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz bei der Energieumwandlung, Unterstützung von GuD-Kraftwerken</li> <li>- Förderung von Vorhaben zur Einführung und Etablierung von umweltfreundlichen Energietechnologien sowie der Umstellung auf moderne zukunftssträchtige Verfahren und Produkte, z. B.</li> <li>- Geothermie</li> <li>- Sonnenenergie (solarthermische und photovoltaische Nutzung)</li> <li>- biogene Roh- und Reststoffe (energetische Nutzung von Biomasse und Biogas zur Wärme- und/oder Elektroenergieerzeugung)</li> <li>- Wasserkraft</li> <li>- Wärmepumpentechnologie</li> <li>- Wasserstofftechnologie, Brennstoffzellentechnologie</li> <li>- Windenergie</li> <li>- Unterstützung bei der Errichtung eines Solarzentrums in Mecklenburg-Vorpommern</li> <li>- Durchführen von Ideenwettbewerben im Bereich Klimaschutz und Ressourcenschonung, Vergabe von Umweltpreisen, kommunale Umweltwettbewerbe</li> <li>- Umrüstung der Motoren in Fischereiboote für den Biodieseleinsatz in umweltsensiblen Gebieten</li> </ul>
Verkehr	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beseitigung staugefährdeter Abschnitte im Straßennetz sowie Verflüssigung des Straßenverkehrs durch den Bau von Ortsumgehungen und Autobahnen</li> <li>- Verlagerung des Landverkehrs auf den Wasserverkehr durch den Ausbau der see- und landseitigen Zufahrten zu den Seehäfen sowie durch Förderung des Ausbaus der Hafeninfr- und -suprastrukturen</li> <li>- Stabilisierung des Anteils des Güterverkehrs auf der Schiene durch den Ausbau der Eisenbahnstrecken sowie Verknüpfungsstellen mit anderen Verkehrsträgern mit dem Ziel der Verlagerung des Güterverkehrs von der Straße auf die Schiene</li> <li>- Verlagerung des Personenverkehrs vom motorisierten Individualverkehr zum öffentlichen Personenverkehr durch Verbesserung der Attraktivität des öffentlichen Verkehrs (z. B. integraler Taktfahrplan, Förderung von Investitionen)</li> <li>- Förderung des Fahrradverkehrs durch den Bau von straßenbegleitenden Radwegen sowie dem Bau von straßenunabhängig geführten Radwanderwegen</li> <li>- Effizienzsteigerung des Verkehrs durch intelligente Verkehrslenkung und intermodale Reiseinformationen durch Unterstützung bei der Durchführung verkehrstelematischer Pilotprojekte</li> <li>- Förderung des Einsatzes von Methanol und Biokraftstoffen im öffentlichen Personennahverkehr</li> <li>- Förderung von Einsatz von Erd-, Flüssig- und Biogas als Kraftstoff in kommunalen Einrichtungen</li> </ul>
Bauen, Wohnen, Siedlungsstruktur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Förderung der Modernisierung und Instandsetzung des Wohnungsbestandes, Förderung von städtebaulichen Sanierungs- und Entwicklungsgebieten, landeseigenes Städtebauförderungsprogramm, Bestandserwerbsprogramm</li> <li>- Zusatzförderung für den Einbau von Brennwertkesselanlagen und -thermen</li> <li>- Zulässige Überschreitung der Kostenobergrenzen im Wohnungsneubau bei der Durchführung ökologisch besonders sinnvoller Baumaßnahmen</li> <li>- Verwendung von tropischen Hölzern im geförderten Wohnungsbau nur mit entsprechenden Zertifikaten</li> <li>- Anlage oder Wiederherstellung von Außenanlagen in Plattenbausiedlungen, Wohnumfeldverbesserungsprogramm</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Förderung der passiven Solarenergienutzung im Geschosswohnungsbau- und -funktionsbau</li> </ul>
Forschung und Lehre, Bildung in (Hoch-) Schulen, Netzwerke	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Förderung von Projekten „Sonne in der Schule – Sonne macht Schule“ zur Vermittlung von Sachverhalten zu Klimaschutz und nachhaltiges Wirtschaften, Ressourcenschutz und regenerative Energien</li> <li>- Weiterbildung von Lehrern im Bereich Klimaschutz</li> <li>- Förderung der Errichtung eines Instituts der Max-Planck-Gesellschaft für Plasmaphysik in Greifswald ( Hypothesis IV)</li> </ul>
Land-, Forstwirtschaft, Naturschutz und Landschaftspflege	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demonstrationsprojekte „Energieholzkulturen“ (seit 1994 auf zwei Standorten mit ca. 50 ha)</li> <li>- Einsatzprüfung von Rapsöl als Kraftstoff für dieselbetriebene Traktoren</li> <li>- Förderung der Verwendung von Holz als Rohstoff</li> <li>- Förderung forstwirtschaftlicher Maßnahmen (Neuaufforstungen, Umbau nicht standortgerechter Bestockungen auf dem Wege des Voranbaus, Wiederaufforstung und der Naturverjüngung)</li> <li>- Förderung waldverträglicher Forsttechnik</li> <li>- schrittweise Einführung biologisch abbaubarer Treib- und Schmierstoffe</li> <li>- Förderung von Investitionen im Bereich der Energieeinsparung und -umstellung im Zusammenhang mit baulichen Rationalisierungsmaßnahmen im Rahmen des Agrarinvestitionsförderprogramms, z. B. :             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wärmedämmungsmaßnahmen</li> <li>- Wärmepumpen</li> <li>- Solaranlagen</li> <li>- Biomasseanlagen sowie</li> <li>- Umstellung der Heizanlagen auf umweltverträgliche Energieträger</li> </ul> </li> <li>- Förderung von Spezialmaschinen und -geräte für nachwachsende Rohstoffe</li> <li>- Erarbeitung eines Moorschutzkonzeptes sowie Förderung von Maßnahmen zur Umsetzung des Moorschutzkonzeptes (Renaturierungsmaßnahmen, Umgestaltung wasserwirtschaftlicher Anlagen) und Informationskampagnen</li> <li>- Grünlandnutzungsprogramm zur moorschonenden Nutzung</li> </ul>
Abfallwirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>- weiterer Ausbau der Erfassung, Verwertung und schadlosen Beseitigung von Deponiegas</li> <li>- Schaffung der Voraussetzungen für großtechnische Verwertung von Baggergut (Entlastung der Langzeitlagerung auf Spülfeldern, Verminderung der Methan-Emissionen)</li> <li>- Durchführung von Weiterbildungsveranstaltungen bzgl. Entstehung, Erfassung, Entsorgung und Messung von Deponiegas einschl. Klimarelevanz für die zuständigen Behörden</li> <li>- Erweiterung der Potenziale im Bereich „technische Energie“ (Altholz und Biomasseverbrennung, Elektroenergie- und Wärmenutzung)</li> <li>- Substitution von Mineräldüngestoffen durch Ausbringung von landeseigenen Klärschlämmen auf landwirtschaftlich genutzten Flächen, Vergrößerung der Kompostierungsmengen</li> </ul>

**Maßnahmen nach Sektoren  
Niedersachsen**

Sektor	Maßnahmen
Energie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Solaroffensive Niedersachsen 1999 bis 2003; Bausteine sind die finanzielle Förderung der Solarenergie, eine Qualifizierungsinitiative, Förderung der Ansiedlung von Unternehmen sowie von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- finanzielle Förderung innovativer Umwelttechnologien aus dem Wirtschaftsförderfonds – Ökologischer Bereich; gefördert werden die Bereiche Erneuerbare Energien (bis Ende 2003), Wirtschaft und Umwelt (bis Ende 2001), Neue Umwelttechnologien (bis Ende 2001), Umwelt- und sozialverträglicher Tourismus (bis Ende 2000), Berufliche Weiterbildung und Beratung (bis Ende 2004); 1999 ausgedehnt auf innovative Modellvorhaben zur Nutzung der Solarenergie, Fertigungsanlagen und Entwicklungsvorhaben im Solarenergiebereich und innovative Solarprojekte in Unternehmen (jeweils bis Ende 2003)</li> </ul>
Verkehr	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Richtlinie über Dienstkraftfahrzeuge in der niedersächsischen Landesverwaltung (Neufassung Februar 1996); Grundsatz u. a. Beachtung der Ziele des Umweltschutzes bei der Auswahl der Fahrzeuge</li> </ul>
Bauen, Wohnen, Siedlungsstruktur	keine Angaben
Forschung und Lehre, Bildung in (Hoch-) Schulen	keine Angaben
Land-, Forstwirtschaft, Naturschutz und Landschaftspflege	keine Angaben
Abfallwirtschaft	keine Angaben
themenübergreifend	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Runder Tisch Agenda 21, 1997 eingerichtet, Erstellung eines Berichtes „Klimaschutz in Niedersachsen“, der durchgeführte Klimaschutzmaßnahmen und Handlungsempfehlungen für die Zukunft enthält</li> </ul>

**Maßnahmen nach Sektoren  
Nordrhein-Westfalen**

Sektor	Maßnahmen
Energie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Förderung der rationellen Energieverwendung und Nutzung unerschöpflicher Energiequellen (REN-Programm): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Seit 1987 wurden rd. 800 Mio DM Fördermittel bewilligt, damit wurden Investitionen von mehr als 4 Mrd. DM initiiert.</li> <li>- Seit 1996 beträgt die jährliche Förderrate ca. 100 Mio DM</li> <li>- Insgesamt rd. 41 000 geförderte Projekte (seit 1987), u. a. Windkraft-Anlagen, thermische Solaranlagen, Fotovoltaik-Anlagen, Wasserkraftanlagen, Niedrigenergiehäuser, Wärmepumpen, Wärmerückgewinnungsanlagen, Deponiegas- und Biogasanlagen</li> <li>- die von dem Programm ausgelöste jährliche CO<sub>2</sub>-Reduktion beträgt rd. 1,3 Mio Tonnen.</li> </ul> </li> <li>- Förderprogramm zum Ausbau der Nah- und Fernwärme; bis Ende 1999 wurden für ca. 260 Projekte Zuschüsse in einer Gesamthöhe von etwa 240 Mio DM bewilligt, damit wurden Investitionen in Höhen von ca. 1,4 Mrd. DM initiiert.</li> <li>- Kraftwerk-Erneuerungsprogramm auf Grundlage einer Vereinbarung mit Rheinbraun AG und RWE Energie AG aus 1994 wird deren Kraftwerksbestand erneuert. Mit einem Investitionsvolumen von ca. 20 Mrd. DM soll eine Reduzierung der spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Braunkohleverstromung um 27 % gegenüber 1991 erreicht werden. Dazu zählt auch die Errichtung zweier neuen Braunkohlekraftwerke mit optimierten Anlagentechnik (BOA) in Niederaußen (Inbetriebnahme 2002) und Neurath (2006) bei gleichzeitiger Stilllegung von 6 alten 150-MW-Blöcken.</li> <li>- Förderung der Kraft-Wärme-Kopplung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Derzeit ca. 420 BHKW-Anlagen mit einer Gesamtleistung von 220 680 KW</li> <li>- Fortschreibung der Richtlinien für die Förderung des Ausbaus der</li> </ul> </li> </ul>

	<p>Nah- und Fernwärme mit dem Ziel, den Neubau von BHKW-Anlagen künftig stärker bei der Förderung zu berücksichtigen.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Potenzialstudie zur Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung des Instituts für umwelttechnische Energie und Umweltanalytik Dortmund (in Arbeit)</li><li>- REN-Impulsprogramm „Rationelle Verwendung von elektrischer Energie“ (RAVEL, seit 1996); flächendeckendes Weiterbildungsprogramm mit 70 Kooperationspartnern für den ökonomischeren, rationelleren und ökologischeren Stromeinsatz in den Sektoren Industrie, Handwerk und Dienstleistungen</li><li>- Förderung von Energiekonzepten<ul style="list-style-type: none"><li>- Regionale und kommunale Energiekonzepte: bis Ende 1999 wurden über 300 Energiekonzepte gefördert</li><li>- Betriebliche Energiekonzepte: seit 1996 bei 14 mittelständischen Unternehmen gefördert</li></ul></li><li>- Branchenenergiekonzepte für die Branchen Metallverarbeitung, Nahrungsmittelindustrie, Holzbe- und -verarbeitung, Kunststoffverarbeitung, Textilindustrie und Produktionsgartenbau</li><li>- Landesinitiative Zukunftsenergien Nordrhein-Westfalen (seit 1996) als strategische Plattform für die Kooperation von Verwaltung, Industrie und Mittelstand, Energieerzeuger und Anlagenbauer, Forschung und Wissenschaft, Ingenieurfirmen sowie Bau- und Wohnungswirtschaft. Es sind 14 Facharbeitsgruppen tätig, u. a. in den Bereichen Biomasse, Brennstoffzelle, Energiedienstleistungen, Kraft-Wärme-Kopplung, Fotovoltaik, Solarthermie, Wasserkraft und Windkraft.</li><li>- Energieagentur NRW (seit 1990) als öffentliche und kostenlose Beratungseinrichtung für den Einsatz effizienter Energietechnologien und regenerativer Energien mit jährlich ca. 8 000 Beratungsvorgängen. Seit 1996 wird die Energieberatung für kleine und mittlere Unternehmen intensiviert. Seit 1999 wird auch eine mobile Energieberatung angeboten. Ein besonderer Schwerpunkt bildet das Contracting mit Einzelberatungen, Seminaren und Leitfaden.</li><li>- Energieberatung der Verbraucherzentrale mit jährlich ca. 22 000 Beratungen für Privathaushalte sowie Gebäuediagnosen und zusätzlicher Öffentlichkeitsarbeit (Vorträge, Kurse, Gruppenberatungen)</li><li>- Clearingstelle „Netzanschluss von Windenergieanlagen“ (seit 1996), als neutraler Sachverständiger fungiert das „Institut für elektrische Anlagen und Energiewirtschaft“ der RWTH Aachen</li><li>- Aktionsprogramm „Kommunaler Handlungsrahmen Energie in NRW“ (2000); Instrumente zur kommunalen Umsetzung praktischer Maßnahmen und zur Erprobung neuer Organisations- und Finanzierungsmodelle.</li><li>- Schließung der Transferlücke zwischen Forschung und industrieller Anwendbarkeit durch beispielhafte Projekte:<ul style="list-style-type: none"><li>- eine Schmelzkarbonatbrennstoffzelle zur Strom- und Wärmeproduktion bei den Stadtwerken Bielefeld</li><li>- die Grubengasnutzung durch ein Blockheizkraftwerk bei dem stillgelegten Bergwerk Mont Zenis in Herne</li></ul></li><li>- Test- und Demonstrationsanlage „Fotovoltaik-Elektrolyse-Brennstoffzelle“ (Phoebus) im Forschungszentrum Jülich</li><li>- Prüfeinrichtung „Sonnensimulator“ zur Verbesserung und Qualifizierung großflächiger Fotovoltaikmodule beim TÜV Rheinland.</li><li>- Testfeld für Binnenland-Windenergieanlagen auf der Braunkohlehalde Frimmersdorfer Höhe bei Grevenbroich (seit Februar 1999)</li><li>- Sonstige Pilotprojekte und Initiativen</li><li>- Errichtung der Solarzellenfabrik Gelsenkirchen durch die Shell Solar Deutschland mit einer Jahresproduktionskapazität von 25 MW im Endausbau (seit 11/1999)</li><li>- weltweit größtes dachintegriertes Solarkraftwerk auf der Fortbil-</li></ul>
--	---

	<p>dungsakademie des Innenministeriums „Mont Cenis“ in Herne. Rd. 3 000 Fotovoltaik-Module mit einer Gesamtleistung von 1 MGW produzieren rd. 750 000 KW Std. Strom (seit 8/99).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beratungsinitiative zum Klimaschutz des Verbandes der industriellen Industrie- und Kraftwirtschaft</li> <li>- Beteiligung des Landes an der Solarkampagne 2000 des „Bundesdeutschen Arbeitskreises für umweltbewusstes Management“ (BAUM e.V.)</li> </ul>
Verkehr	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bilanzierung des Energieverbrauches und der klimarelevanten Emissionen des motorisierten Verkehrs in NRW,</li> <li>- Förderung des öffentlichen Personennahverkehrs mit jährlich rd. 1 Mrd. DM für den Ausbau der Infrastruktur des ÖPNV und 300 Mill. DM für die Beschaffung moderner, umweltfreundlicher Fahrzeuge;</li> <li>- Anschubförderung von rd. 30 Mill. zum Programm „Sicherheit und Service“, um die Akzeptanz des ÖPNV zu erhöhen,</li> <li>- Förderung der Betriebskosten des Schienenpersonennahverkehrs mit jährlich 1,2 Mrd. DM</li> <li>- Zuwendungen             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Für die Verbilligung der Schülerfahrtkosten,</li> <li>- Für die Planung, Organisation und Ausgestaltung des ÖPNV,</li> <li>- Für die Verlagerung des Gütertransportes von der Straße auf die Binnenschifffahrt oder Eisenbahn;</li> <li>- Für die Einführung des Integrierten Taktfahrplans,</li> <li>- ÖPNV-Bedarfsplan,</li> <li>- Aufbau und Verbesserung des Stadtbahnnetzes,</li> <li>- Programm „Fahrradfreundliche Städte und Gemeinden“,</li> <li>- Programm „100 Fahrradstationen in NRW“ an Bahnhöfen der Bahn AG,</li> <li>- Förderung von Parkleitsystemen,</li> <li>- Ticket statt Parken mit Großkundenabos bei gleichzeitiger Parkraumbewirtschaftung,</li> <li>- Standortraumkonzeption für Güterverkehrszentren in NRW,</li> <li>- Modellvorhaben Stadtlogistik in NRW,</li> <li>- Anbindung der Flughäfen Düsseldorf und Köln/Bonn an das Fern- und Nahverkehrsnetz der Bahn AG</li> </ul> </li> </ul>
Bauen, Wohnen, Siedlungsstrukturen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energiesparprogramm zur Verbesserung des Wärmeschutzes und der energetischen Optimierung von Heizungs- und Warmwasseranlagen in Wohngebäuden, die vor 1980 fertiggestellt worden sind,</li> <li>- Gebäude-Check-Energie,</li> <li>- Innovationsprogramm „Zukunftsweisende Bauvorhaben“ (Niedrig-Energie-Hausstandard ist zwingende Fördervoraussetzung für sozialen Mietwohnungsbau in NRW)</li> <li>- REN-Impulsprogramm „Bau und Energie“ durch die Energieagentur NRW,</li> <li>- Bau von 50 Solarsiedlungen in NRW,</li> <li>- Energiesparendes und umweltgerechtes Bauen und Sanieren bei der Landesentwicklungsgesellschaft NRW,</li> <li>- Rationelle Energienutzung und umweltschonendes Bauen Bereich der staatlichen Bauverwaltung NRW (umweltschonendes staatliches Bauen; RdErl. des MBW von 1998),</li> <li>- Energiemanagement und Nutzung erneuerbarer Energien in landeseigenen Gebäuden,</li> <li>- Contracting in der staatlichen Bauverwaltung,</li> <li>- Verbot des Einsatzes aller FCKW-haltigen Kältemittel in der technischen Gebäudeausrüstung,</li> <li>- Umweltberatung in der staatlichen Bauverwaltung,</li> <li>- Änderung der Landesbauordnung: Solarenergieanlagen können genehmigungsfrei auf Grenzgaragen errichtet werden,</li> </ul>

<p>Forschung, Lehre, Bildung</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Wuppertal-Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH als Transferstelle zwischen Wissenschaft Politik, Wirtschaft, und Öffentlichkeit mit dem besonderen Schwerpunkt Energie- und Ressourcenflüsse sowie Klimapolitik.</li><li>- Unter dem Dach der „Landesinitiative Zukunftsenergien NRW“ Förderung der wissenschaftlichen Forschung im Bereich erneuerbarer Energien, energieeinsparender Maßnahmen, Niedrigenergiehaus- und Solararchitektur;</li><li>- „Arbeitsgemeinschaft Solar NRW“ (seit 1991), ein offener Forschungs- und Technologieverbund mit über 140 Mitgliedern aus Hochschulen, Forschungseinrichtungen, Wirtschaft und kommunalen Unternehmen; seit 1991 180 Projekte mit ca. 120 Mio. DM</li><li>- Kompetenznetzwerk Brennstoffzelle: Bündelung der vorhandenen Ansätze in Wissenschaft und Wirtschaft, Initiierung von Kooperationen, Zusammenführen von Interessenten, Gewinnen neuer Firmen und Wissenschaftler; zwei Kompetenzzentren für Brennstoffzelle</li><li>- Effektivere konventionelle Energieerzeugung: moderne Kraftwerkstechnik (Beteiligung am Forschungsverbund Druckkohlenstaubfeuerung)</li><li>- Biomasse: Schadstoffminimierung bei Holzverbrennung, verstärkte Nutzung von Biogas aus biologischen Abfällen</li><li>- Dezentrale Energieversorgung in sonnenreichen Ländern, Sicherstellung einer qualitativ und quantitativ ausreichenden Wasserversorgung; Kooperationsprojekte mit spanischen und griechischen Forschungszentren und Hochschulen mit den Schwerpunkten fotovoltaisch betriebene Wasseraufbereitung (Umkehrosmose) und solare Kühlung.</li><li>- Umweltbildung zur Veränderung des Nutzerverhaltens: Solarpark, Sommerschulen, Software und Internet an Lehrer, Studenten, Schüler, interessierte Laien in Zusammenarbeit mit der Energieagentur NRW; Förderung von Umweltbildungsprojekten</li><li>- Umweltmanagement an Hochschulen: Reduzierung der aufgrund von Forschung und Lehre entstehenden Umweltbelastungen, Integration des Umweltschutzes in die Lehre, Auditierung von Instituten und Hochschulen</li><li>- Programm „Gestaltung des Schullebens und Öffnung von Schulen“ (GÖS): beispielgebende Schulen im Hinblick auf Bildung für Nachhaltigkeit (Umweltmanagement, Energieeinsparung, Auditierungsverfahren, Nachhaltigkeit als Leitbild schulischer Entwicklung).</li></ul>
<p>Land-, Forstwirtschaft, Naturschutz und Landschaftspflege</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Förderung extensiver Landnutzungsformen,</li><li>- Rahmenkonzept „Ökologischer Landbau“ (seit 1996),</li><li>- Einrichtung einer Fachschule für ökologischen Landbau,</li><li>- Effizienzsteigerung bei der Stickstoff-Düngung durch Förderung zahlreicher Projekte des Forschungsschwerpunktes „Umweltverträgliche und standortgerechte Landwirtschaft“,</li><li>- Einrichtung von Leitbetrieben für ökologischen und integrierten Landbau,</li><li>- Gezielte Förderung emissionsarmer Exakt-Ausbringungstechnik für Gülle,</li><li>- Unterstützung der Einrichtung von Güllerbörsen zum überbetrieblichen Ausgleich von organischen Nährstoffen,</li><li>- Förderung des Baus von Biogasanlagen,</li><li>- Förderung des Anbaues und der Nutzung nachwachsender Rohstoffe,</li><li>- Leitlinie zur Waldvermehrung in NRW,</li><li>- Programm Wald 2000: Verpflichtung der Staatsforstbetriebe zur naturnahen Waldbewirtschaftung,</li><li>- Verstärkter Einsatz von Holz als Rohstoff bzw. Energieträger;</li><li>- Mit dem Förderprogramm „Holzabsatzförderrichtlinie“ (Hafö) wird seit 1998 die energetische Nutzung von Waldholz mit jährlich rund 6 Mio. DM gefördert.</li><li>- Errichtung von fünf Modellanlagen (BHKW) bis zum Jahre 2003 in den Waldregionen des Landes,</li></ul>

<p>Abwasser- und Abfallwirtschaft</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Das Siedlungsabfallaufkommen wurde von 1994 bis 1997 von 18,7 Mio auf 17,3 Mio Tonnen gesenkt.</li> <li>- 80 % der Deponien sind mit Deponiegas-Erfassungssystem ausgestattet.</li> <li>- Die Umsetzung der TH Siedlungsabfall ist in den Abfallwirtschaftsplänen der Regierungsbezirke fristgerecht festgeschrieben, sodass spätestens ab dem Jahr 2005 keine behandlungsbedürftigen Abfälle mehr auf Deponien gelagert werden dürfen.</li> <li>- bis auf einen Landkreis sind alle Landkreise und kreisfreien Städte an eine flächendeckende Bioabfall-Sammlung und -verwertung oder eine Restabfall-Vorbehandlung angeschlossen.</li> <li>- aus dem Programm ökologische und nachhaltige Wasserwirtschaft wird seit Oktober 1999 auch die Energieeinsparung bei Kläranlagen gefördert. Es sind Energie-Sparpotenziale von 30 % ausgewiesen.</li> <li>- mit einem Handbuch „Energie in Kläranlagen“ werden Kläranlagenbetreibern, dem Klärwerkpersonal und den Ingenieuren Materialien inklusive einer speziellen EDV-Software für eine praxisnahe Durchführung systematischer Energieanalysen an die Hand gegeben.</li> </ul>
<p>themenübergreifend</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quellenkataster klimarelevanter Gase beim Landesumweltamt</li> <li>- Klimamonitoring</li> <li>- Das Wuppertal-Institut und das Landesumweltamt erarbeiten im Auftrag des Ministeriums für Umwelt derzeit die Grundlagen für ein Klimamonitoring, das den internationalen Vorgaben entspricht und die in Nordrhein-Westfalen verfügbaren Datenbestände aus dem Bereich der Energiebilanzierung, des Immissionsschutzes sowie der Gebäude- und Verkehrsstatistiken einbezieht. Es wird auch für die Evaluierung klimapolitischer Maßnahmen geeignet sein.</li> <li>- Ein Klimaschutzkonzept NRW mit Qualitäts- und Handlungszielen, quantitativen Zielvorgaben und konkreten Maßnahmen soll bis Mitte 2001 erarbeitet werden</li> <li>- Programm „Produktionsintegrierter Umweltschutz“ (PIUS): Vermeidung von Umweltbelastungen durch umweltgerechte Produktionstechniken, die Emissionen, Schadstoffe und Abfälle minimieren oder gänzlich vermeiden</li> <li>- Im Rahmen eines Programms zur Förderung der „Lokalen Agenda 21“ werden kommunale und regionale Projekte des Klimaschutzes gefördert</li> </ul>

**Maßnahmen nach Sektoren  
Rheinland-Pfalz**

Sektor	Maßnahmen
<p>Energie</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Landesprogramm zur Förderung erneuerbarer Energien (Fördervolumen von 1991 bis 1999 51,6 Mio. DM für insgesamt 4 646 Einzelprojekte)</li> <li>- Mitförderung von Maßnahmen zur Energieeinsparung und rationellen Energienutzung im Rahmen des</li> <li>- Landesprogramms zur Förderung der Modernisierung von Wohnraum,</li> <li>- Innovationsförderprogrammes,</li> <li>- Technologieeinführungsprogrammes,</li> <li>- Mittelstandsförderprogrammes sowie des</li> <li>- Öko-Audit-Förderprogramms</li> <li>- Ausbau und Verbesserung des Beratungsangebotes im Bereich der sparsamen und rationellen Energienutzung insbesondere durch die seit 1997 bestehende Effizienzoffensive Energie Rheinland-Pfalz (EOR), die auch die Aufgaben einer rheinland-pfälzischen Energieagentur wahrnimmt.</li> <li>- Modellprojekt („Effiziente Energienutzung in Industrieanlagen in</li> </ul>



	<p>Rheinland-Pfalz“ und „Effiziente Energienutzung in Gebäuden“, initiiert durch die Landesregierung unter Beteiligung der Industrie- und Handelskammern, Architektenkammer, Landesverband rheinland-pfälzischer Unternehmerverbände, Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz, Effizienzoffensive Energie Rheinland-Pfalz e.V. (EOR) und der Transferstelle an der FH Bingen (TSB)</p>
<p>Verkehr</p>	<p>Förderung des Fahrradverkehrs</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Marketingmaßnahmen</li> <li>- Fortschreibung der Planung zum Großräumigen Radwegenetz Rheinland-Pfalz</li> <li>- Erhöhung des Anteils des Radverkehrs am Stadtverkehr</li> <li>- Weiterer Ausbau des Radwegenetzes an den klassifizierten Straßen</li> <li>- Förderung des kommunalen Radwegebbaus</li> <li>- Ausbau des Radwegenetzes unter fahrradtouristischen Aspekten</li> <li>- Ausbau der Schnittstellen Fahrrad/ÖPNV</li> <li>- Realisierung des Radfernwegekonzeptes</li> </ul> <p>Verlagerung des Straßengüterverkehrs auf Schiene und Wasserwege</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Initiativen zur Errichtung von Güterverkehrszentren</li> <li>- Förderung der Kooperation nichtbundeseigener Eisenbahnen untereinander sowie mit der DB Cargo AG im Schienengüterverkehr</li> <li>- Erhaltung von Güterverkehrs-Strecken im ländlichen Raum</li> </ul> <p>Förderung des ÖPNV</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Im Landeshaushalt 2000 sind ca. 734 Mio. DM für Schienen-Personennahverkehr und straßengebundenen ÖPNV eingestellt.</li> <li>- Verknüpfung der Verkehrsträger durch die Gründung von Verkehrsverbund-Gesellschaften (Verkehrsverbund Region Trier und Verkehrsverbund Rhein-Mosel in 2001 geplant) sowie durch den Bau von Park + Ride-Anlagen</li> <li>- Hinwirken auf eine Veränderung des Modal-Split zugunsten des ÖPNV</li> <li>- Marketing-Maßnahmen (Rheinland-Pfalz-Takt-Marketing)</li> <li>- Weiterentwicklung des Rheinland-Pfalz-Taktes</li> <li>- Ausbau der Infrastruktur des ÖPNV/SPNV</li> <li>- Förderung von Beschaffung und Einsatz moderner Linienbusse und Schienenfahrzeuge</li> <li>- Ausbau der ÖPNV-Angebote (Umwelt-, Job-, Semester-, Rheinland-Pfalz- und Familien-Ferien-Ticket)</li> </ul> <p>Straßenverkehr</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Förderung kommunaler Parkleitsysteme</li> <li>- Förderung von Fahrgemeinschaften durch den Ausbau von Mitfahrer-Parkplätzen und den Aufbau von Mitfahrerbörsen</li> <li>- Beseitigung von Bahnübergängen zur Vermeidung von Wartezeiten</li> <li>- Errichtung von Verkehrsleitsystemen zur Verflüssigung und Verstetigung des Verkehrs sowie zur Reduzierung der Stauhäufigkeit und des Unfallgeschehens auf Bundesautobahnen</li> <li>- Bau von Ortsumgehungen zur Verflüssigung und Verstetigung des Verkehrs.</li> </ul> <p>Öffentliches Verwaltungswesen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Priorität der Bahn bei Dienstreisen</li> <li>- Jobtickets und Parkgebühr für Staatsbedienstete</li> <li>- Verwaltungsvorschrift für die Beschaffung und Nutzung von Dienstkraftfahrzeugen (mit verbindlichen Höchstverbrauchswerten) im Ministerium für Umwelt und Forsten</li> </ul>

<p>Bauen, Wohnen, Siedlungsstruktur</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Novellierung der Landesbauordnung (Aufnahme einer Generalklausel zum Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen etc. in die LBauO 1991)</li> <li>- Planungshilfe „Energiesparendes Bauen“ und „Umweltschutz im Bauwesen“</li> <li>- Berücksichtigung von Umweltschutz bei staatlicher Förderung von Mietwohnungsbau- und Eigentum-Maßnahmen</li> <li>- Modellprojekte zur Förderung umweltgerechten und energiesparenden Bauens</li> <li>- Verwaltungsvorschrift „Landschaftsplanung in der Bauleitplanung“ vom 22. Juni 1996</li> <li>- Handlungsanleitung zur CO<sub>2</sub>-Minderung in Gebäuden im Rahmen des Projektes „Effiziente Energienutzung in Gebäuden – Wie viel Wärme braucht der Mensch?“</li> </ul>
<p>Forschung und Lehre, Bildung in (Hoch-) Schulen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projekte der Umweltforschung an zwei Universitäten im Umweltforschungszentrum bzw. im Schwerpunkt Umweltschutz und Energietechnik. Zahlreiche wissenschaftliche Projekte aus dem Bereich Klimaschutz an den übrigen Hochschulen des Landes.</li> <li>- Aufklärung und Information durch Landeszentrale für Umweltaufklärung (seit 1989 Ausstellungen, Plakationen, Wettbewerbe, vierteljährliches Umweltjournal)</li> <li>- Veranstaltungen des Staatlichen Instituts für Lehrer-Fort- und -weiterbildung zur Energie- und Umweltproblematik und Umwelterziehung, „Umwelterziehung praktisch“</li> <li>- Gründung des Sonderforschungsbereiches „Umwelt und Region: Umweltanalyse und Umweltmanagementstrategien für eine nachhaltige Entwicklung im ländlichen Raum“ an der Universität Trier</li> <li>- Förderung der Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft bzw. Wissenschaft und Kommunen durch das Innovations- und Transferzentrum Bingen an der Fachhochschule Bingen vor allem im Bereich regenerative Energiesysteme</li> <li>- Innovations- und Technologie-Einführungsprogramm</li> <li>- Förderung von Umweltschutzprojekten durch die Stiftung Rheinland-Pfalz für Innovation im Umfang von ca. 15 % der jährlichen Förder-summe in Höhe von 15 Mio. DM.</li> </ul>
<p>Land-, Forstwirtschaft, Naturschutz und Landschaftspflege</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stickstoff-Dynamik-Programm im Bereich Acker- und Pflanzenbau</li> <li>- Kulturbegleitendes Nmin-Sollwerte-System für Gemüse- und Obstbau (gezielte Stickstoffdüngung)</li> <li>- Arbeitsgruppen für integrierten Landbau</li> <li>- Förderprogramm umweltschonende Landbewirtschaftung</li> <li>- EDV-Programm Dunginfo</li> <li>- Förderprogramm 20-jährige ökologische Ackerflächen-Stilllegung</li> <li>- Förderung von Forschungsvorhaben im Bereich nachwachsender Rohstoffe</li> <li>- Haushaltsmittel für den Erwerb von Grundstücken für landespflegerische Zwecke</li> <li>- seit 1987 Aktion „Mehr Grün durch Flurbereinigung“</li> <li>- Honorierung von Sonderleistung der Landwirtschaft</li> </ul>
<p>Abfallwirtschaft</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alle derzeit in Betrieb befindlichen 25 Deponien für Siedlungsabfälle verfügen alle über eine Entgasungseinrichtung, davon 20 über Anlagen zur Deponiegasnutzung.</li> <li>- 320 000 Mg/a der Siedlungsabfälle werden in zwei MHKW's thermisch behandelt, die alle über Wärmeauskopplung und Stromerzeugung verfügen (Einsparung fossiler Brennstoffe und Verminderung von CO<sub>2</sub>-Emissionen). Ein weiteres MHKW ist mit 200 000 Mg/a geplant.</li> <li>- 11 Kompostierungsanlagen verarbeiten eine Bioabfallmenge von ca. 240 000 Mg/a; Festlegung von CO<sub>2</sub> als organische Substanz.</li> <li>- 4 Vergärungsanlagen verarbeiten eine Bioabfallmenge von ca. 70 000 Mg/a; (Einsparung von Primärenergie). Weitere Anlagen sind geplant.</li> <li>- 1 Anlage stellt Trockenstabilat aus Restabfall her; Kapazität</li> </ul>

	<p>70 000 Mg/a. Eine weitere Anlage befindet sich in Planung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Holzrezyklate (Gebrauchtholz) werden in drei speziellen Verbrennungsanlagen einer energetischen Verwertung zugeführt.</li> <li>- Ein Teil der Sonderabfälle, z. B. belastete Althölzer, werden in 1 SAV und 2 Zementwerken energetisch verwertet.</li> </ul>
themenübergreifend	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erlass einer Verwaltungsvorschrift zur umweltfreundlichen öffentlichen Beschaffung im November 1997</li> <li>- Kooperationsvereinbarung mit Handwerkskammern; Ziel: Potenzial für nachhaltiges Wirtschaften soll erschlossen werden</li> <li>- Kooperationsvereinbarung mit Ingenieurskammern; Ziel: Vermeidung von unnötigen Stoff- und Energieverbräuchen durch Planungs- und Baumaßnahmen</li> <li>- Kooperationsvereinbarung mit Architektenkammern; Ziel: Förderung nachhaltiger Bauweisen und Flächennutzungen</li> <li>- Kooperationsvereinbarung mit Sparkassen- und Giroverband; Ziel: Förderung nachhaltigen Wirtschaftens und Bauens über Vorbildverhalten und Kreditangebote</li> <li>- Informations- und Motivationskampagne zur Lokalen Agenda</li> <li>- Einrichtung des Biosphären-Reservates „Pfälzer Wald“ 1997; Ziel: Durchführung einer integrierten Naturpolitik</li> </ul>

**Maßnahmen nach Sektoren  
Saarland**

Sektor	Maßnahmen
Energie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Klimaschutzgutachten für das Saarland von 1998</li> <li>- Saarländisches Zukunftsenergieprogramm (ca. 7 Mio. DM pro Jahr) <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Förderung von Solaranlagen, der energetischen Nutzung von Biomasse sowie in Einzelfällen Demonstrationsanlagen erneuerbarer Energien</li> <li>b) Förderung von Blockheizkraftwerken und dezentralen Nahwärmenetzen</li> <li>c) Förderung von Energiesparmaßnahmen in kommunalen Gebietskörperschaften</li> <li>d) Förderung von Wärmedämmmaßnahmen im Gebäudebestand</li> </ul> </li> <li>- Das Land ist der größte Gesellschafter der Saarländischen Energie-Agentur GmbH, der ersten Energieagentur Deutschlands</li> <li>- Einrichtung der ARGE Solar e.V., die über die Nutzung erneuerbarer Energien und Energieeinsparung berät und das Zukunftsenergieprogramm teilweise abwickelt.</li> <li>- Neuordnung der saarländischen Kraftwerkslandschaft</li> <li>- Pilotprojekt der DSK AG zur Gewinnung von Grubengas</li> </ul>
Verkehr	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Klimaschutzgutachten, Teil Verkehr, erarbeitet</li> <li>- Emissionskataster Verkehr (Fortschreibung)</li> <li>- „Zukunftskonzept Verkehr Saarland“, übergeordnetes Leitkonzept für alle Verkehrsträger (Entwurf)</li> <li>- Verkehrsentwicklungsplan ÖPNV (landesweites ÖPNV-Netz, integrierter Taktfahrplan, Netz- und Infrastrukturausbau; in diesem Zusammenhang Realisierung des Projektes SaarBahn (im Bau), Fortschreibung</li> <li>- Gründung einer Unternehmensgesellschaft Verkehrsverbund Saarland mbH (UVS)</li> <li>- Aufbau eines landesweiten Fahrplan- und Tarifverbundes (in Planung)</li> <li>- Einführung eines Semestertickets seit 1994</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ÖPVN-Landesergänzungsprogramm zum GVFG (seit 1995)</li> <li>- Integration des Saarlandes in das europäische Schienenverkehr-Hochgeschwindigkeitsnetz (TGV/ICE) durch Realisierung des Schienenschnellverkehrs Paris – Saarbrücken – Frankfurt/Main – Berlin zur Verlagerung von Kurzstanzflügen auf die Schiene (in Planung)</li> <li>- Förderprogramm kommunale Radverkehrskonzepte (zwei Drittel aller saarländischen Kommunen wurden mit 75 % der Planungskosten gefördert), Programm Freigabe von Forst- und Feldwirtschaftswegen für Radverkehr, Radverkehrstourismuskonzept Saarland – im Entwurf, Richtlinien Radverkehrswegweisung</li> <li>- modellhafte Entwicklung kommunaler Verkehrsentwicklungspläne, Beispielstädte Ottweiler und Merzig (Ausschöpfung umwelt- und klimarelevanter Potenziale mit dem Ziel der Verabschiedung eines Richtlinienentwurfs)</li> <li>- Förderung eines Pilotprojektes zur Mobilitätsberatung/Mobilitätsmanagement („Mobil im Saarpfalz-Kreis“)</li> <li>- Aufbau eines grenzüberschreitenden logistischen Dienstleistungszentrums mit Teilstandorten in Saarbrücken und St. Avold/Frankreich (Optimierung des Wirtschaftsverkehrs mit Schwerpunkt kombinierter Verkehr)</li> <li>- Programm „Mitfahrer-Parkplätze“</li> <li>- Vorrangiger Bau von einstreifigen Kreisverkehrsplätzen als bevorzugter Knotentyp zur energieeffizienten Harmonisierung von Fahrzyklen-Ausbau der Saar zur Großschiffahrtstraße zur Verlagerung von Anteilen des Straßengüterverkehrs</li> </ul>
<p>Bauen, Wohnen, Siedlungsstruktur</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Staatliche Wohnungsbauförderung nur noch für Gebäude mit Niedrigenergiestandard</li> <li>- Vorrang von Fernwärme und Gas bei der Energieversorgung von Landesgebäuden</li> <li>- Ökologisierung der Landesbauordnung (LBO)</li> <li>- Vergabe einer „Grünen Hausnummer“ für Wohnhäuser mit besonders niedrigem Energie- und Ressourcenverbrauch</li> <li>- Landesentwicklungspläne Siedlung und Umwelt (Fortschreibung): verkehrssparsame Siedlungs- und Gewerbegebietentwicklung, Bevorzugung ÖV-affiner Strukturen</li> </ul>
<p>Forschung und Lehre, Bildung in (Hoch-) Schulen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einrichtung eines Studiengangs Energie- und Verfahrenstechnik (1997) an der Hochschule für Technik und Wirtschaft</li> <li>- Angebot eines Studienkurses Umwelt als Vertiefungsveranstaltung an der Hochschule für Technik und Wirtschaft</li> <li>- Gründung des Instituts für Zukunftsenergiesysteme (IZES Mitte 1999) zur systematischen Entwicklung und Erprobung erneuerbarer Energien und Energiespartechniken)</li> <li>- Einrichtung des Instituts für Altbauerneuerung (Trans-Form, in Gründung) an der Hochschule für Technik und Wirtschaft</li> <li>- Unterstützung verschiedener Arbeitsgruppen der Hochschule für Technik und Wirtschaft, insbesondere in den Bereichen sortenreine Demontagetechniken, recyclinggerechtes Konstruieren, Stromerzeugung aus Windkraft und Solarenergie</li> <li>- Unterstützung verschiedener Projekte der Gesellschaft für umweltkompatible Prozesstechnik (upt) im Blick auf Ressourcenschonung, Kreislaufwirtschaft, Energieeinsparung und Emissionsminimierung</li> </ul>
<p>Land-, Forstwirtschaft, Naturschutz und Landschaftspflege</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- seit 1988 gilt für öffentlichen Waldbesitz das Konzept einer naturnahen Waldwirtschaft (Erhöhung der Bestandsvorräte, Kahlschlagverbot)</li> <li>- Förderung der Holzverwendung am Bau</li> <li>- Förderung von Holz als Energieträger</li> <li>- Förderprogramme für umweltgerechte Landwirtschaft, Programme und Informationsveranstaltungen für Pflanzenschutz in der Landwirtschaft</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausgleichszulage für flächendeckende Bewirtschaftung mit flächenabhängiger Landwirtschaft</li> </ul>
Abfallwirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ziel: 30 % weniger Abfälle erzeugen</li> <li>- aktive Deponiegaserfassung auf den drei in Betrieb befindlichen Deponien für Siedlungsabfälle sowie zwei rekultivierten Altdeponien</li> <li>- Deponiegasverwertung/-verstromung bei drei Anlagen (eine weitere in Planung)</li> <li>- landesweite Einführung der Biotonne</li> <li>- je eine Bioabfallvergärungs- und Kompostierungsanlage</li> <li>- Verpflichtung der Kommunen, Kompostierungsanlagen für kommunalen Grünschnitt zu errichten</li> <li>- umweltfreundliche Entsorgung FCKW-haltiger Geräte</li> <li>- Kraft-Wärme-Kopplung in den beiden Müllverbrennungsanlagen</li> </ul>

**Maßnahmen nach Sektoren  
Sachsen**

Sektor	Maßnahmen
Energie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausweisung von Windvorranggebieten in den sächsischen Regionalplänen</li> <li>- Herausgabe eines Leitfadens zur Genehmigung und Errichtung von Windkraftanlagen</li> </ul>
Verkehr	keine aktuellen Angaben
Bauen, Wohnen, Siedlungsstruktur	- Projekt „Ökologische Modellstadt“; Ziel: Möglichkeiten und Wege einer ökologisch orientierten Stadtentwicklung demonstrieren und aufzeigen, wie sich Umweltschutz in einer Kommune gestalten und schrittweise verwirklichen lässt (1996 ausgeschrieben)
Forschung und Lehre, Bildung in (Hoch-) Schulen	keine aktuellen Angaben
Land-, Forstwirtschaft, Naturschutz und Landschaftspflege	keine aktuellen Angaben
Abfallwirtschaft	keine aktuellen Angaben

**Maßnahmen nach Sektoren  
Sachsen-Anhalt**

Sektor	Maßnahmen
Energie	- Flächendeckende Einführung eines kommunalen Energiemanagements in Sachsen-Anhalt (Laufzeit 1999 bis 2003)
Verkehr	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modellvorhaben „Ökologische Stadt – umweltgerechter Stadtverkehr“ (Beginn 1998)</li> <li>- Förderung von Erdgasfahrzeugen und Erdgastankstellen; für 2000 sind Mittel in Höhe von 4 Mio. DM vorgesehen</li> </ul>
Bauen, Wohnen, Siedlungsstruktur	keine aktuellen Angaben
Forschung und Lehre, Bildung in (Hoch-) Schulen	- Modellvorhaben „Klimaschutz und Umweltschutz in Schulen Sachsen-Anhalts“
Land-, Forstwirtschaft, Naturschutz und Landschaftspflege	keine aktuellen Angaben
Abfallwirtschaft	keine aktuellen Angaben

**Maßnahmen nach Sektoren  
Schleswig-Holstein**

Sektor	Maßnahmen
Selbstverpflichtung der Landesregierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendung des Niedrigenergiehaus-Standards bei Neu-, Um- und Erweiterungsbauten sowie bei Grundsanierungen von Landes-Immobilien.</li> <li>- Durch den Aufbau von Nahwärmeinseln auf BHKW-Basis in den Städten des Landes wurde der Fernwärmeanteil der Landesliegenschaften in Lübeck, Schleswig und Heiligenhafen um rd. 25 % gesteigert.</li> <li>- Von 1992 bis 1997 wurden Stromsparmaßnahmen in 106 Landesliegenschaften und 185 kommunalen Liegenschaften unterstützt. Die betroffenen Kommunen können damit inzwischen rund 1,3 Mio. DM pro Jahr Stromkosten einsparen.</li> <li>- 1998 wurden drei Photovoltaik-Projekte mit einer Gesamtleistung von 13 KWp verwirklicht. Für 1999 sind bereits 15 Anlagen mit insgesamt 19 KWp in der Planung bzw. im Bau.</li> <li>- Die Investitionsbank hat 1996 damit begonnen, für kommunale Gebietskörperschaften insbesondere bei der Sanierung öffentlicher Liegenschaften geeignete Finanzierungsmodelle unter Einbeziehung von Fördermitteln sowie Geldern der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) und des Kommunalen Investitionsfonds (Kif) zu entwickeln. Eines dieser Modelle – Mietkauf mit Teilzahlungsabrede – wurde erstmalig in der Hansestadt Lübeck zur Sanierung von neun Schulen mit Erfolg angewandt.</li> </ul>
Energie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Landesregierung hat sich im Bundesrat intensiv für eine markt- und umweltorientierte Novellierung des Energierechts eingesetzt und in diesem Zusammenhang eine Netzzugangsverordnung vorgeschlagen.</li> <li>- Die Landesregierung hat sich aktiv an der Vorbereitung und Einführung einer ökologischen Steuerreform beteiligt: Beauftragung des Gutachtens zu Sonderregelungen für die Industrie an das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) in 1997, Einbringung eines Gesetzentwurfs zum Einstieg in die Energiebesteuerung in den Vermittlungsausschuß Steuerreform in 1997, Begleitung der Erstellung des zum 1. April 1999 in Kraft getretenen Gesetzes zu Einstieg in die ökologische Steuerreform.</li> <li>- Im Rahmen der KWK-Vereinbarungen mit der Schleswig, mit den Stadtwerken Kiel, mit dem VKU und den Hamburger Gaswerken konnten zahlreiche KWK-Projekte verwirklicht werden. Bislang hat die SCHLESWAG AG von 1992 bis 1997 bei 27 Wärmeprojekten Blockheizkraftwerke mit einer elektrischen Leistung von insgesamt 20,55 MW installiert. Die mit der Schleswig getroffene 4 MW-Vereinbarung wurde, unter Berücksichtigung einer angemessenen Projektanlaufzeit mit einer durchschnittlich erreichten BHKW-Leistung von rd. 4,1 MW pro Jahr, erfüllt.</li> <li>- Schleswig-Holstein hat 1997 mit 9,6 % im Vergleich der deutschen Bundesländer den zweithöchsten Anteil der regenerativen Energieträger an der Deckung des inländischen Stromverbrauchs zu verzeichnen. Der seit Anfang der 90er Jahre steil verlaufende Anstieg wird sich insbesondere im Bereich der Windenergie weiter fortsetzen. 1998 wurde bereits allein aus Windenergie ein Anteil von über 12 % am Stromverbrauch erzielt.</li> <li>- Seit 1989 konnten für erneuerbare Energien Finanzmittel von rd. 68 Mio. DM sowie für KWK, Fernwärme und Heizungsmodernisierung von rd. 78 Mio. DM bereitgestellt werden, mit denen in beiden Bereichen Investitionen von ca. 883 Mio. DM angestoßen worden sind.</li> </ul>
Industrie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projekte zur Energie- und Ressourceneinsparung im Rahmen von freiwilligen Maßnahmen und Vereinbarungen z. B. im Rahmen der Kieler</li> </ul>

	<p>Umwelterklärung und des Öko-Audit (Stand Juni 1999: 68 registrierte Standorte in Schleswig-Holstein).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Durchführung eines Modellvorhabens zur Initialberatung „Energieeinsparung“ von Industrie- und Gewerbebetrieben durch die Staatlichen Umweltämter.</li><li>- Durch Förderung im Bereich Ökotechnik/Ökowiirtschaft konnten einige Projekte zur produktionsintegrierten Energie- und Ressourceneinsparung realisiert werden, z. B:</li><li>- Optimierung bestehender und Konzipierung neuer Gewerbegebiete Beispiel: Gewerbegebiet Kiel-Grasweg, Bordesholm, Henstedt-Ulzburg/ Kaltenkirchen</li><li>- Klimaschutz durch Energieeinsparung in Bäckereien</li><li>- Projekt energiearme Betriebsstätte in Tischlereien</li><li>- Kriterienkatalog für den Neu- und Umbau umweltgerechter Verbrauchermärkte Beispiel für die Umsetzung: Famila-Markt in Trittau</li><li>- Mit dem im November 1998 aufgelegten Programm für Arbeit, Bildung, Innovation stärkt die Landesregierung Zukunftsinvestitionen. Das Programm läuft über den Zeitraum 1999 bis 2001 und umfasst zusätzliche Investitionen von 130 Mio. DM, davon 100 Mio. DM Landesmittel. Im Rahmen dieses Programms werden u.a. gefördert:<ul style="list-style-type: none"><li>- mit 6,75 Mio. DM die Projekte „Solaroffensive – 100 000 Dächer-Programm“ und ein Biomasse-Projekt,</li><li>- mit 1 Mio. DM der Einsatz von Wasserstoff als Antriebsstoff von Bahnfahrzeugen und</li><li>- mit 3,5 Mio. DM ökologische Produkt- und Prozessinnovationen</li><li>- mit 1,5 Mio. DM die Zusammenfassung aller Daten aus den Bereichen Umwelt, Umweltwirtschaft, Naturschutz und Umweltbildung in einem einheitlichen Informations- und Kommunikationssystem,</li><li>- mit 3 Mio. DM das Projekt Soziale Stadt und Nachhaltiges Bauen, mit dem Wohnwert- und Wohnumfeldverbesserungen in Städten gefördert werden.</li></ul></li></ul>
Verkehr	<ul style="list-style-type: none"><li>- Umsetzung des Landesweiten Nahverkehrsplanes (LNVP) als Gesamtsystem Bahn-Bus</li></ul> <p>Bereits realisiert wurden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Elektrifizierung Elmshorn-Itzehoe</li><li>- Wiedereröffnung der Haltepunkte Herzhorn und Kremperheide (1998)</li><li>- Fahrplanoptimierung und -verdichtung</li><li>- Verbesserung des Fahrzeugmaterials</li><li>- Ausschreibung von Nahverkehrsleistungen im Schienenpersonennahverkehr („Nord-Netz“)</li></ul> <p>In Planung sind:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Reaktivierung der Strecke Neumünster-Bad Segeberg (26,7 km)</li><li>- Elektrifizierung der Strecken Hamburg-Lübeck-Travemünde</li><li>- 3-gleisiger Ausbau der Strecke Pinneberg-Elmshorn</li><li>- Wiederbefahrbarkeit von beiden Gleisen auf der Rendsburger Hochbrücke</li><li>- Umsetzung des integrierten Güterverkehrskonzeptes; Ziel ist eine an modernen, sozialen, ökologischen und wirtschaftlichen Standards orientierte Optimierung des Güterverkehrs.</li></ul>
Tourismus	<ul style="list-style-type: none"><li>- Verbesserung der Infrastruktur für Radwanderer, z. B. Beschilderung der Fernradwanderwege „Ostseeküsten-Radweg“ und „Auf den Spuren des historischen Ochsenweges“ sowie der Kirchen-Radwege auf Eiderstedt.</li><li>- Erstellung und Erprobung eines Kriterienkataloges für eine touristische Umweltbilanz (veröffentlicht durch den Tourismusverband Schleswig-Holstein).</li><li>- Zukunftswerkstatt „Tourismus und Umwelt“ im Kreis Nordfriesland</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– mit der vom Kreistag 1997 verabschiedeten Tourismuskonzeption.</li> <li>– Aktion „Umweltfreundlicher Hotel- und Gaststättenbetrieb“ des De-HoGa</li> <li>– Verbesserung des ÖPNV-Angebotes in Tourismusgemeinden</li> </ul>
<p>Bauen, Wohnen, Siedlungsstruktur</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Landesregierung hat 1998 zusammen mit der Energiestiftung Schleswig-Holstein das Impulsprogramm Wärmetechnische Gebäudesanierung mit dem Ziel aufgelegt, im Hinblick auf die hohen Einsparpotenziale künftig verstärkt Gebäudesanierungen im Bestand zu verwirklichen. Über einen Zeitraum von 5 Jahren werden jährlich Mittel von 1,13 Mio. DM bereitgestellt, mit deren Hilfe zur Marktöffnung für Dienstleistungen der wärmetechnischen Gebäudesanierung, zur Strukturvernetzung im Sinne einer effizienten Abstimmung von Einzelvorhaben sowie dazu beigetragen werden soll, die Wirtschaft im Lande durch Schulung und Information in die Lage zu versetzen, diese Dienstleistung verstärkt anzubieten.</li> <li>– Etablierung des Niedrigenergiehaus-Standards und weiterer Qualitätsziele</li> <li>– Durch die massive Förderung des Niedrigenergiehaus-Standards wurde diese Bauweise in Schleswig-Holstein eingeführt. Nach der Novellierung der Wohnungsbauförderungsbestimmungen erfolgt jetzt eine Förderung nur bei Einhaltung des Niedrigenergiehaus-Standards.</li> <li>– Förderprogramme Ressourcensparendes Bauen und Wohnen, Städtebauförderung, Wohnungsbauförderung</li> </ul>
<p>Forschung und Lehre, Bildung</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Verbindliche Aufnahme des Themas „Klimaschutz und Energieeinsparung“ in die neuen Lehrpläne für die Grundschule und die Sekundarstufe I im Rahmen der Orientierung der Lehrpläne am Kernproblem „Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen“</li> <li>– Wiederholte schulartübergreifende Lehrerfortbildungen zum Thema Klimaschutz und Energiesparen durch das Landesinstitut für Praxis und Theorie der Schule</li> <li>– Projekte/Wettbewerbe zum Thema Energiesparen an Schulen</li> <li>– Einrichtung eines Agenda 21 – Büros in der Akademie für Natur und Umwelt im Hinblick auf das auch Klimaschutzfragen berührende Schwerpunktthema „Zukunftsfähiges Schleswig-Holstein“</li> <li>– Projekt des Instituts für Weltwirtschaft „Treibhauseffekt und wirtschaftliche Entwicklung – Ein disaggregiertes Klima-Ökonomieprojekt“</li> <li>– Einrichtung des Studiengangs „Energie- und Ressourcenmanagement“ an der Bildungswissenschaftlichen Hochschule sowie der Fachhochschule Flensburg in Kooperation mit der Handelshojskole Syd in Dänemark</li> </ul>
<p>Land-, Forstwirtschaft, Naturschutz und Landschaftspflege</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Erarbeitung einer Verwaltungsvorschrift für den Vollzug der Düngerverordnung des Bundes im Hinblick auf die Berücksichtigung landesspezifischer Erfordernisse sowie deren Anwendung in der Beratung und in der Überwachung</li> <li>– Die Zahl der ökologisch bewirtschafteten Betriebe hat sich seit 1989 mehr als verdreifacht, die bewirtschaftete Fläche ist sogar auf mehr als das Fünffache gestiegen</li> <li>– Stetige, wenn auch seit 1993 rückläufige Neuwaldbildung</li> <li>– Holz-Impulsprogramm zur vorrangigen Verwendung heimischer Hölzer anstelle energieaufwendig herzustellender Alternativprodukte z. B. im Bereich Bauwirtschaft</li> <li>– Vorbereitung eines Programms zur Wiedervernässung von Niedermooren unter Naturschutz-, aber auch unter Klimaschutzaspekten (Reduzierung CO<sub>2</sub>-Emissionen)</li> </ul>
<p>Abfallwirtschaft</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zur verstärkten landwirtschaftlichen Nutzung des stetig zunehmenden Klärschlammaufkommens wird eine Pilotanlage zur Schadstoffentfrachtung von Klärschlamm und Gülle errichtet, die den energieintensivsten</li> </ul>



	<p>siven Mineräldüngereinsatz in der Landwirtschaft erheblich reduzieren könnte. In diesem Prozess freiwerdendes Methan soll der energetischen Nutzung in einem Blockheizkraftwerk (BHKW) zugeführt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bis 1999 sollen alle öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger eine möglichst flächendeckende Kompostierung privater Bio- und Grünabfälle eingerichtet haben, sodass die Abnahme des für 2000 erwarteten getrennt erfassten Aufkommens von 287 000 t Bioabfällen sichergestellt wäre (1996: Kompostierung von 151 000 t Bioabfällen).</li> <li>– Eine Reduzierung von Methanemissionen aus Hausmülldeponien ist dadurch erreicht worden, dass inzwischen 8 von 10 Deponien über Gaserfassungssysteme und eine energetische Nutzung verfügen.</li> </ul>
themenübergreifend	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Durch ein Bündel von Maßnahmen hat die Landesregierung gemeinsam mit der Energieagentur und der Energiestiftung die Kommunen in ihren Maßnahmen zum Klimaschutz unterstützt:</li> <li>– Durchführung von Regionalkonferenzen Kommunaler Klimaschutz in bislang 11 Kreisen und kreisfreien Städten zur Eröffnung von Möglichkeiten einer regionalen Klimaschutzpolitik sowie zur Benennung von Hindernissen und Lösungsmöglichkeiten bei der Umsetzung notwendiger Maßnahmen</li> <li>– Initialberatung der Gemeinden durch die Energieagentur zu Fragen der energiebewussten Bauleitplanung, den Einsatz effizienter Wärmeversorgungstechniken und die Nutzung regenerativer Energien</li> <li>– Unterstützung der Energiesparmaßnahmen der Kommunen durch den Einsatz mobiler kommunaler Energiebeauftragter der Investitionsbank Schleswig-Holstein</li> <li>– Erarbeitung eines Gemeinsamen Handlungsrahmens zur Umsetzung der Agenda 21 im Lande mit dem Ziel, u. a. den Umsetzungsprozess zu strukturieren</li> <li>– Neufassung und Erweiterung der Richtlinien zur Erarbeitung und Umsetzung von Prozessen und Projekten im Sinne einer lokalen Agenda 21 einschl. integrierte Schutzkonzepte u. a. zur künftigen Förderung von Agenda-Projekten auf kommunaler Ebene.</li> </ul>

**Maßnahmen nach Sektoren  
Thüringen**

Sektor	Maßnahmen
Energie	<ul style="list-style-type: none"> <li>– flächendeckender Erdgasausbau</li> <li>– Umstellung der Heizungsanlagen auf Erdgas</li> </ul>
Verkehr	– Förderung der Anschaffung erdgasbetriebener Fahrzeuge im ÖPNV
Bauen, Wohnen, Siedlungsstruktur	keine aktuellen Angaben
Forschung und Lehre, Bildung in (Hoch-) Schulen	keine aktuellen Angaben
Land-, Forstwirtschaft, Naturschutz und Landschaftspflege	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Erstellung eines Konzepts zur Nutzung nachwachsender Rohstoffe in Thüringen</li> <li>– Förderprogramme zur Nutzung nachwachsender Rohstoffe</li> </ul>
Abfallwirtschaft	keine aktuellen Angaben

### Abkürzungsverzeichnis:

AA	Auswärtiges Amt	DIN	Deutsches Institut für Normung, Berlin
ACEA	Selbstverpflichtung der europäischen Automobilhersteller	DIW	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung
AG	Aktiengesellschaft	DME	Dimethylether
AgV	Arbeitsgemeinschaft der Verbraucherverbände	DtA	Deutsche Ausgleichsbank, Bonn-Bad Godesberg
AIJ	Activities Implemented Jointly	EAGFL	Europäischer Ausrichtungs- und Garantiefonds für die Landwirtschaft
AK	Arbeitskreis	ECOFIN	Europäischer Rat der Wirtschafts- und Finanzminister
AKW	Atomkraftwerk	EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
BAB	Bundesautobahn	EIPPCB	European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau
BAW	Bundesamt für Wirtschaft, Eschborn	EnEG	Energieeinspargesetz
BDI	Bundesverband der Deutschen Industrie, Berlin	EnEV	Energieeinsparverordnung
BHKW	Blockheizkraftwerk	ERP	European Recovery Program/Europäisches Wiederaufbauprogramm
BINE	Bürger Information Neue Energietechniken	ETCS	European Train Control System
BIP	Bruttoinlandprodukt	ERTMS	European Rail Traffic Management System
BK	Bundeskanzleramt	EU	Europäische Union
BMF	Bundesministerium der Finanzen	EUREK	Europäisches Raumentwicklungskonzept
BML	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten	EVU	Energieversorgungsunternehmen
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit	EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
BMVBW	Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen	EWI	Energiewirtschaftliches Institut an der UNI Köln
BMVg	Bundesministerium der Verteidigung	FAL	Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie	FCKW	Fluorchlorkohlenwasserstoff
BMZ	Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung	FuE	Forschung und Entwicklung
BVWP	Bundesverkehrswegeplan	FhG-ISI	Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Karlsruhe
BWI	Bundeswaldinventur	FKW	Fluorkohlenwasserstoff
C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	Hexafluormethan	FZJ	Forschungszentrum Jülich
CDM	Clean Development Mechanism	g	Mengenangabe in Gramm
CF <sub>4</sub>	Tetrafluormethane	GAP	Gemeinsame Agrarpolitik
CFC	Chlorofluorocarbons	GAK	Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“
CH <sub>4</sub>	Methan	GEA	Group of Efficient Appliances
CO	Kohlenmonoxid	GED	Gemeinschaft Energielabel Deutschland
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid	Gg	Mengenangabe in Gigagramm
CIS	Kupfer-Indium-Diselenid	GWP	Global warming potential
CdTe	Cadmium-Tellurid	GuD	Gas und Dampf
CTI	Climate Technology Initiative	GV	Großvieheinheit

GVZ	Güterverkehrszentrum	MW	Mengenangabe in Megawatt
HC	Kohlenwasserstoffe	MWMS	Mit-weiteren-Maßnahmen-Szenario
HFC	Wasserstoffhaltige Fluorkohlenwasserstoffe	MWV	Mineralölwirtschaftsverband e.V.
HFCKW	Wasserstoffhaltige Fluorchlorkohlenwasserstoffe	N <sub>2</sub> O	Distickstoffoxid
H-FKW	Wasserstoffhaltige Fluorkohlenwasserstoffe	NF <sub>3</sub>	Stickstofftrifluorid
ICAO	International Civil Aviation Organisation	NH <sub>3</sub>	Ammoniak
IEA	Internationale Energieagentur	NMVOG	Nicht methanhaltige flüchtige organische Verbindungen
IER	Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung, Stuttgart	NO <sub>x</sub>	Stickstoffoxide
IFEU	Institut für Energie- und Umweltforschung, Heidelberg	OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
IfO	Institut für Wirtschaftsforschung, München	Öko-Institut	Öko-Institut Freiburg e.V.
IKARUS	Instrumente für Klimagas-Reduktionsstrategien	OMS	Ohne-Maßnahmen-Szenario
IMA	Interministerielle Arbeitsgruppe	ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
IMO	Internationale Seeschiffahrts-Organisation	p.a.	per anno
IPCC	Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen Intergovernmental Panel on Climate Change	PEV	Primärenergieverbrauch
J	Joule	PFC	perfluorierte Fluorkohlenwasserstoffe
JI	Joint Implementation	PJ/a	Petajoule pro Jahr
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau	PKW	Personenkraftwagen
KfZ	Kraftfahrzeug	PM	Partikel
kg	Mengenangabe in Kilogramm	PPP	Public-Private-Partnership
KKWW	Kooperative Kraftwärmewirtschaft	ppm	parts pro million
km/h	Kilometer/Stunde	PU	Polyurethan (PU)-Montageschaum
km/h AO	Kilometer/Stunde Außerorts	RME	Rapsmethylester
KRK	Klimarahmenkonvention	RWI	Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung, Essen
kt	Mengenangabe in Kilotonnen	SAVE	Begrenzung der Kohlendioxidemissionen durch eine effizientere Energienutzung
KV	Kombinierter Verkehr	SF <sub>6</sub>	Schwefelhexafluorid
KWh	Kilowattstunde	SKE	Steinkohleeinheiten
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung	SO <sub>2</sub>	Schwefeldioxid
LKW	Lastkraftwagen	SV	Selbstverpflichtungserklärung
MBA	Mechanisch-Biologische Abfallbehandlungsanlagen	t	Mengenangabe in Tonnen
Mg	Mengenangabe in Megagramm	TA	Technische Anleitung (Technical Instruction)
MMS	Mit-Maßnahmen-Szenario	TREMODO	Transport Emission Estimation Modell
Mio.	Millionen	TWh	Terrawattstunde
Mrd.	Milliarden	UBA	Umweltbundesamt
		UN	Vereinte Nationen
		UNCED	Konferenz der Vereinte Nationen über Umwelt und Entwicklung (United Nations Conference on Environments and Development)

UN-ECE	United Nations Economic Commission for Europe	VIK	Verband der Industriellen Energie- und Kraftwirtschaft e.V.
UNFCCC	United Nations Framework Convention On Climate Change	VOC	Flüchtige organische Verbindung
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung	VSK	Vertragsstaatenkonferenz
VDA	Verband der deutschen Automobilindustrie	WBGU	Wissenschaftlicher Beirat Globale Umweltveränderung
VDEW	Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke	ZDH	Zentralverband des Deutschen Handwerks
VIK	Verband der Industriellen Energie- und Kraftwirtschaft e.V.	VDMA	Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau
VDMA	Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau	ZVEI	Zentralverband Elektrotechnik- und Elektroindustrie e.V.
VES	Verkehrswirtschaftliche Energiestrategie		