

Simonis, Udo E.

**Working Paper — Digitized Version**

## Globale Klimakonvention: Konflikt oder Kooperation zwischen Industrie- und Entwicklungsländern

WZB Discussion Paper, No. FS II 91-404

**Provided in Cooperation with:**

WZB Berlin Social Science Center

*Suggested Citation:* Simonis, Udo E. (1991) : Globale Klimakonvention: Konflikt oder Kooperation zwischen Industrie- und Entwicklungsländern, WZB Discussion Paper, No. FS II 91-404, Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB), Berlin

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/77624>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

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

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

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

**Terms of use:**

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

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

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

# WZB

WISSENSCHAFTSZENTRUM BERLIN  
FÜR SOZIALFORSCHUNG

FS II 91-404

Globale Klimakonvention  
Konflikt oder Kooperation zwischen  
Industrie- und Entwicklungsländern

von  
Udo Ernst Simonis

1992

K

1397

papers

**Forschungsschwerpunkt**

**Technik**

**Arbeit**

**Umwelt**

## Summary

The effort of negotiate a global convention on climate change is one of mankind's great endeavours--and a challenge to economists and development planners. The inherent linkages between climate and the habitability of the earth are increasingly well recognized, and a convention could help to ensure that conserving the environment and developing the economy in the future must go hand in hand. Due to growing environmental concern the United Nations General Assembly has set into motion an international negotiating process for a framework convention on climate change. One the major tasks in these negotiations is how to share the duties in reducing climate relevant gases, particularly carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), between the industrial and the developing countries. The results and proposals could be among the most far-reaching ever for socio-economic development, indeed for global security and survival itself. While the negotiations will be about climate and protection of the atmosphere, they will also be on fundamental global changes in energy policies, forestry, transport, technology, and on development pathways with low greenhouse gas emissions.

Some of these aspects of a climate convention, particularly the distributional options and consequences for the North-South relations, are addressed in this chapter.

»This is a story about four people: Everybody, Somebody, Anybody and Nobody. There was an important job to be done and Everybody was asked to do it. Everybody was sure Somebody would do it. Anybody could have done it, but Nobody did it. Somebody got angry about that because it was Everybody's job. Everybody thought Anybody could do it, but Nobody realized that Everybody wouldn't do it. It ended up that Everybody blamed Somebody when actually Nobody asked Anybody.« *Nach »Josef Wandeler« Zürich*

## I. Vorbemerkung

Ökonomen werden sich in Zukunft nicht mehr nur mit Wachstums- und Entwicklungsprozessen, sondern zunehmend mit Reduzierungs- und Umweltverteilungsprozessen beschäftigen müssen. Dies gilt nicht zuletzt aber besonders beim globalen Umweltproblem Nummer eins, der durch den »Treibhauseffekt« bewirkten Klimaveränderung. Die Industrieländer waren und sind bisher die Hauptverursacher dieses Problems; die Entwicklungsländer würden unter Einhaltung des Standardentwicklungsweges zu Hauptverursachern werden können. Ökologisch gesehen werden sie, darüber besteht kein Zweifel, die Hauptleidtragenden der globalen Klimaveränderung sein. Ökonomisch gesehen hängt die Kosteninzidenz von einer Reihe von Präventions- und Anpassungsmaßnahmen, von institutionellen und instrumentellen Vorkehrungen und einer klugen globalen Umweltdiplomatie ab. Von einigen dieser Maßnahmen, Vorkehrungen und Diplomaten handelt dieser Beitrag.\*

---

\* Bei der Vorbereitung dieses Beitrages habe ich viel von Diskussionen und Vorarbeiten meines früheren Mitarbeiters und heutigen Kollegen Volkmar J. Hartje gelernt, dem ich hiermit herzlich danke.

## II. Das Klimaproblem - Ein kurzer Überblick

### 1. Der Treibhauseffekt

Das bisher meist diskutierte globale Umweltproblem ist die bereits stattfindende und sich weiter verstärkende Klimaveränderung (Enquete-Kommission, 1990; IPCC Report, 1990). Die steigende Konzentration bestimmter Spurengase in der Atmosphäre führt in den nächsten Jahrzehnten zu einer signifikanten Erhöhung der durchschnittlichen Temperatur auf der Erde, woraus weitreichende ökologische, ökonomische, soziale und politische Konsequenzen entstehen werden. Die Wirkungen der Spurengase im Klimasystem werden wegen langsam ablaufender Akkumulationsprozesse jedoch nicht sofort sichtbar. Wenn die künstliche Aufwärmung größere Ausmaße angenommen hat, ist es für Reduzierungsmaßnahmen (*Prävention*) zu spät; Anpassungsmaßnahmen (*Kuration*) größeren Stils werden erforderlich.

Die klimawirksamen Spurengase wie insbesondere Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ), Methan ( $\text{CH}_4$ ), Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) und Distickstoffoxid ( $\text{N}_2\text{O}$ ), die sich in der Atmosphäre anreichern, stören den Wärmehaushalt der Erde, indem sie die Wärmeabstrahlung in den Weltraum zum Teil blockieren (*Treibhauseffekt*). Den größten Anteil an diesem Aufwärmungsprozeß hat das ubiquitär auftretende Kohlendioxid. Durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe und durch Brandrodung werden derzeit pro Sekunde rund 1 000 Tonnen zusätzlichen Kohlendioxids in die Atmosphäre eingeleitet. Stickoxide, die vor allem bei unregelmäßiger Verbrennung in Motoren und Kraftwerken frei werden, bewirken eine Anreicherung von Ozon in den unteren Atmosphäreschichten. FCKW, die in Sprays und Kühlaggregaten eingesetzt oder bei der Aufschäumung von Kunststoffen und beim Einsatz als Reinigungsmittel frei werden, tragen in größerem Umfang zur Aufwärmung der Atmosphäre bei. Beim Verdauungsprozeß in den Mägen der Rinderherden, in den Reisfeldern und auf Mülldeponien entstehen große Mengen an Methan, das ebenfalls erheblich zur weiteren Aufwärmung der Atmosphäre beiträgt. Damit sind die wesentlichen Verursachungsfaktoren des Treibhauseffektes benannt. Die Datenlage hierüber wird zunehmend besser (IPCC Report, 1990; World Resources, 1990-91); im folgenden werden einige Beispiele gegeben.

*Tabelle 1* zeigt die Konzentration der Treibhausgase in der vorindustriellen Zeit und Mitte der 1980er Jahre sowie die entsprechenden jährlichen Zuwachsraten.

*Tabelle 1: Übersicht über den Anstieg der Treibhausgase*

Gase	Konzentration in der Luft		Durchschnittliche derzeitige Wachstumsrate (Prozent)
	vorindustrielle Zeit	1986	
Kohlendioxid	275 ppm	346 ppm	1,4 ppm (0,4)
Methan	0,75 ppm	1,65 ppm	17 ppb (1,0)
FCKW 12	0	400 ppt	19 ppt (5,0)
FCKW 11	0	230 ppt	11 ppt (5,0)
Stickoxide	280 ppb	305 ppb	0,6 ppb (0,2)
Troposphärisches Ozon	nicht bekannt	35 ppb	nicht bekannt

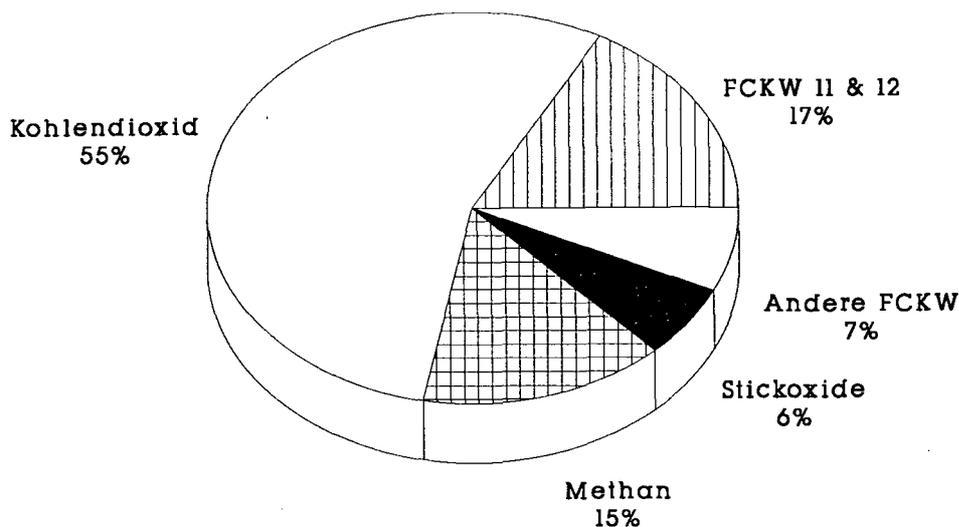
Erklärung:

ppm = Teile pro Million; ppb = Teile pro Milliarde; ppt = Teile pro Billion

Quelle: U. S. Environmental Protection Agency: Potential Effects of Global Climate Change on the United States, herg. von Joel B. Smith und Dennis A Tirpak. Washington, D. C. 1988.

*Abbildung 1* stellt die prozentualen Anteile der verschiedenen Spurengase am globalen Treibhauseffekt dar.

*Abbildung 1: Anteil verschiedener Emissionen am Anstieg der Belastung der Atmosphäre, Mitte der 1980er Jahre*

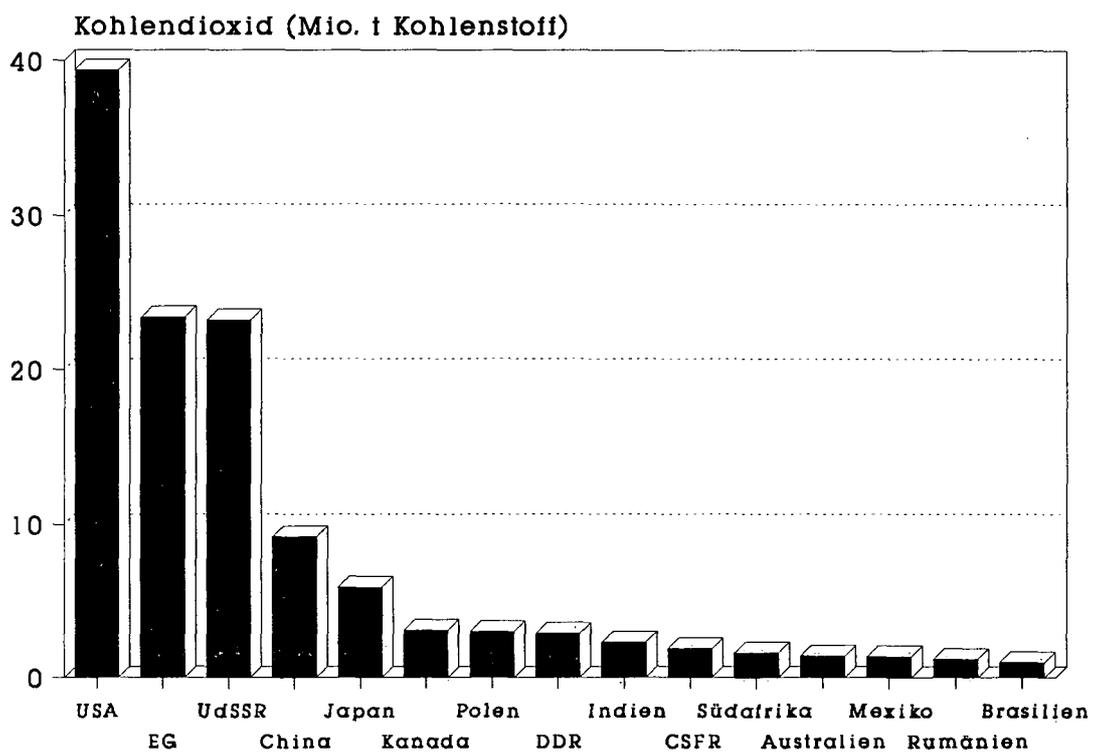


Quelle: IPCC, Scientific Assessment, Abbildung 7, S. XX.

Die laufenden Treibhausgas-Emissionen sind weltweit ausgesprochen ungleich verteilt, und der Anteil der einzelnen Länder und Ländergruppen an den historisch in der Atmosphäre akkumulierten Schadstoffen ist höchst unterschiedlich. Diese beiden Tatsachen vor allem machen den Treibhauseffekt zu einem Nord-Süd-Thema.

Abbildung 2 zeigt die kumulierten Kohlendioxid-Emissionen (CO<sub>2</sub>) aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe für die 26 Länder mit den höchsten Emissionswerten in der Zeit 1950 bis 1987.

Abbildung 2: *Kumulative Emissionen von Kohlendioxid aus fossilen Brennstoffen in den 26 Ländern mit den höchsten Emissionen, 1950 bis 1987*



Quelle: Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory. Oak Ridge, Tennessee, August 1989.

## 2. Der Treibhausgas-Index

Für die Analyse des globalen Klimaproblems und eine entsprechende Politikformulierung (*globale Klimapolitik*) sind drei Emissionskategorien von besonderer Bedeutung: die absoluten Emissionen, die Pro-Kopf-Emissionen und die Emissionen pro Einheit des Bruttosozialprodukts (BSP).

*Tabelle 2* zeigt einen erstmals ermittelten Treibhausgas-Index für 50 Länder, in Form eines Komponenten-Index auf Basis der nationalen Emissionsmengen an Kohlendioxid, Methan und FCKW (absolute Emissionen).

*Tabelle 3* zeigt den entsprechenden Treibhausgas-Index auf Basis der nationalen Emissionen pro Kopf der Bevölkerung (Pro-Kopf-Emissionen).

*Abbildung 3* schließlich zeigt die Treibhausgas-Emissionen pro Einheit des Bruttosozialprodukts nach drei Ländergruppen (BSP-Emissionen).

Diese grundlegenden statistischen Daten machen überdeutlich, welche gewaltigen Aufgaben die Reduzierung des Treibhauseffekts bzw. die Anpassung an den Treibhauseffekt für die Welt im allgemeinen und für das Verhältnis zwischen Industrie- und Entwicklungsländern im besonderen stellen.

Idealerter müßten alle Treibhausgase von einer internationalen Reduzierungsvereinbarung erfaßt werden. Das aber ist eher unwahrscheinlich. Zu unterschiedlich sind die technischen, ökonomischen, sozialen und politischen Aspekte der Emissionsreduzierung bei den einzelnen Gasen. Während beim Kohlendioxid die Industrieländer mit ca. 80 Prozent Hauptverursacher sind (vor allem die USA mit ihrem höchst ineffizienten Energiesystem), sind es beim Methan die Entwicklungsländer (Reisfelder, Rinderherden). Während bei einigen Gasen die Emission gut kontrolliert (eingefangen) werden kann, gelingt das bei anderen nur durch Umstellung der Produktion und der Produktionsverfahren. Während bei einigen ein schneller und kompletter Ausstieg (FCKW) notwendig und möglich erscheint, ist bei anderen (Methan) nur eine langsame und stufenweise Reduzierung denkbar.

*Tabelle 2: Der Treibhausgas-Index: Die 50 Länder mit den höchsten Netto-Emissionen, 1987*

(Kohlendioxid-Heizäquivalent, in 1 000 Tonnen Kohlenstoff)

Land	Rang	Treibhausgase			Insgesamt	Prozent
		Kohlen- dioxid	Methan	FCKW		
USA	1	540 000	130 000	350 000	1 000 000	17,6
UdSSR	2	450 000	60 000	180 000	690 000	12,0
Brasilien	3	560 000	28 000	16 000	610 000	10,5
China	4	260 000	90 000	32 000	380 000	6,6
Indien	5	130 000	98 000	700	230 000	3,9
Japan	6	110 000	12 000	100 000	220 000	3,9
Bundesrep. Deutschland	7	79 000	8 000	75 000	160 000	2,8
Großbritannien	8	69 000	14 000	71 000	150 000	2,7
Indonesien	9	110 000	19 000	9 500	140 000	2,4
Frankreich	10	41 000	13 000	69 000	120 000	2,1
Italien	11	45 000	5 800	71 000	120 000	2,1
Kanada	12	48 000	33 000	36 000	120 000	2,0
Mexiko	13	49 000	20 000	9 100	78 000	1,4
Burma	14	68 000	9 000	0	77 000	1,3
Polen	15	56 000	7 400	13 000	76 000	1,3
Spanien	16	21 000	4 200	48 000	73 000	1,3
Kolumbien	17	60 000	4 100	5 200	69 000	1,2
Thailand	18	48 000	16 000	3 500	67 000	1,2
Australien	19	28 000	14 000	21 000	63 000	1,1
Deutsche Dem. Rep.	20	39 000	2 100	20 000	62 000	1,1
Nigeria	21	32 000	3 100	18 000	53 000	0,9
Südafrika	22	34 000	7 800	5 800	47 000	0,8
Elfenbeinküste	23	44 000	550	2 000	47 000	0,8
Niederlande	24	16 000	8 800	18 000	43 000	0,7
Saudi Arabien	25	20 000	15 000	6 600	42 000	0,7
Philippinen	26	34 000	6 700	0	40 000	0,7
Laos	27	37 000	1 000	0	38 000	0,7
Vietnam	28	28 000	10 000	0	38 000	0,7
Tschechoslowakei	29	29 000	2 200	2 700	33 000	0,6
Iran	30	17 000	6 400	9 000	33 000	0,6
Argentinien	31	13 000	12 000	5 500	31 000	0,5
Korea, Rep.	32	21 000	2 900	5 400	29 000	0,5
Türkei	33	16 000	3 600	9 200	29 000	0,5
Rumänien	34	25 000	3 100	0	28 000	0,5
Venezuela	35	19 000	4 700	3 200	27 000	0,5
Yugoslawien	36	15 000	2 800	8 200	26 000	0,4
Malaysia	37	22 000	1 400	2 500	26 000	0,4
Belgien	38	12 000	1 200	12 000	25 000	0,4
Algerien	39	8 400	12 000	4 100	25 000	0,4
Peru	40	22 000	870	0	23 000	0,4
Bangladesh	41	2 300	20 000	0	22 000	0,4
Ecuador	42	19 000	570	1 700	21 000	0,4
Griechenland	43	7 000	1 100	12 000	20 000	0,4
Korea, Dem. Volksrep.	44	18 000	2 300	0	20 000	0,3
Portugal	45	3 700	1 000	13 000	17 000	0,3
Ägypten	46	9 000	3 100	5 100	17 000	0,3
Bulgarien	47	15 000	660	1 600	17 000	0,3
Österreich	48	6 500	960	9 100	17 000	0,3
Zaire	49	16 000	790	0	16 000	0,3
Kamerun	50	16 000	580	0	16 000	0,3

Quelle: World Resources, 1990-91, S. 15. Zur Methodik siehe ebenda, S. 16.

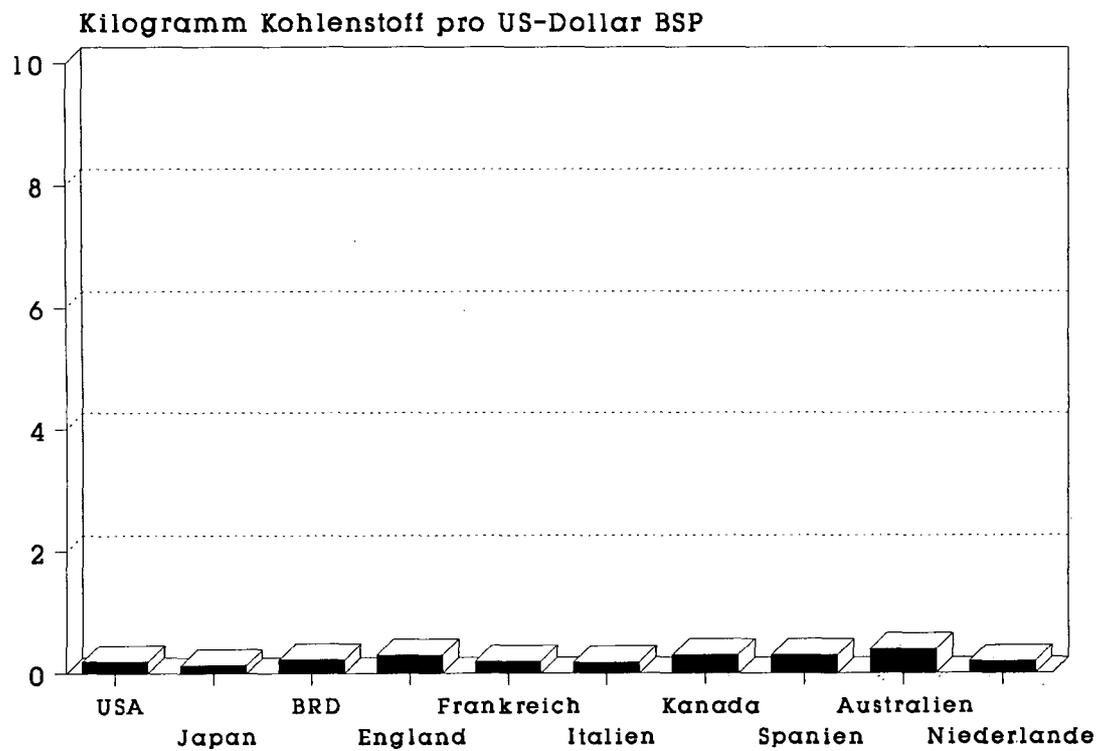
*Tabelle 3: Der Treibhausgas-Index pro Kopf der Bevölkerung:  
Die 50 Länder mit den höchsten Pro-Kopf-Emissionen, 1987*

Land	Rang	Tonnen pro Kopf
Laos	1	10,0
Qatar	2	8,8
Vereinigte Arabische Emirate	3	5,8
Bahrain	4	4,9
Kanada	5	4,5
Brasilien	6	4,3
Luxenburg	7	4,3
USA	8	4,2
Elfenbeinküste	9	4,2
Kuwait	10	4,1
Australien	11	3,9
Deutsche Demokratische Republik	12	3,7
Oman	13	3,5
Saudi Arabien	14	3,3
Neuseeland	15	3,2
Niederlande	16	2,9
Dänemark	17	2,8
Costa Rica	18	2,8
Bundesrepublik Deutschland	19	2,7
Großbritannien	20	2,7
Singapur	21	2,7
Finnland	22	2,6
UdSSR	23	2,5
Irland	24	2,5
Belgien	25	2,5
Schweiz	26	2,4
Nicaragua	27	2,4
Kolumbien	28	2,3
Trinidad und Tobago	29	2,3
Frankreich	30	2,2
Österreich	31	2,2
Tschechoslowakei	32	2,1
Israel	33	2,1
Ecuador	34	2,1
Italien	35	2,1
Norwegen	36	2,1
Griechenland	37	2,1
Polen	38	2,0
Burma	39	2,0
Bulgarien	40	1,9
Spanien	41	1,9
Japan	42	1,8
Island	43	1,8
Liberia	44	1,7
Portugal	45	1,7
Schweden	46	1,7
Guinea-Bissau	47	1,6
Malaysia	48	1,6
Kamerun	49	1,6
Venezuela	50	1,5

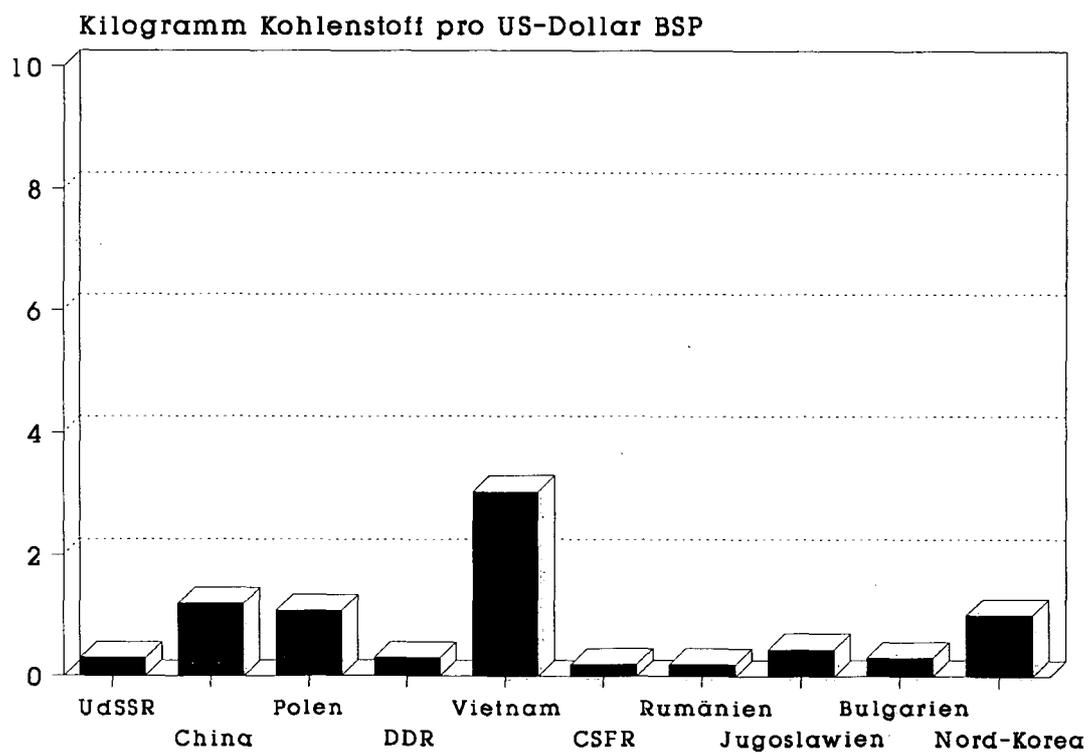
Quelle: World Resources, 1990-91, S. 17.

Abbildung 3: Treibhausgas-Emissionen pro BSP-Einheit, US-Dollar, 1987

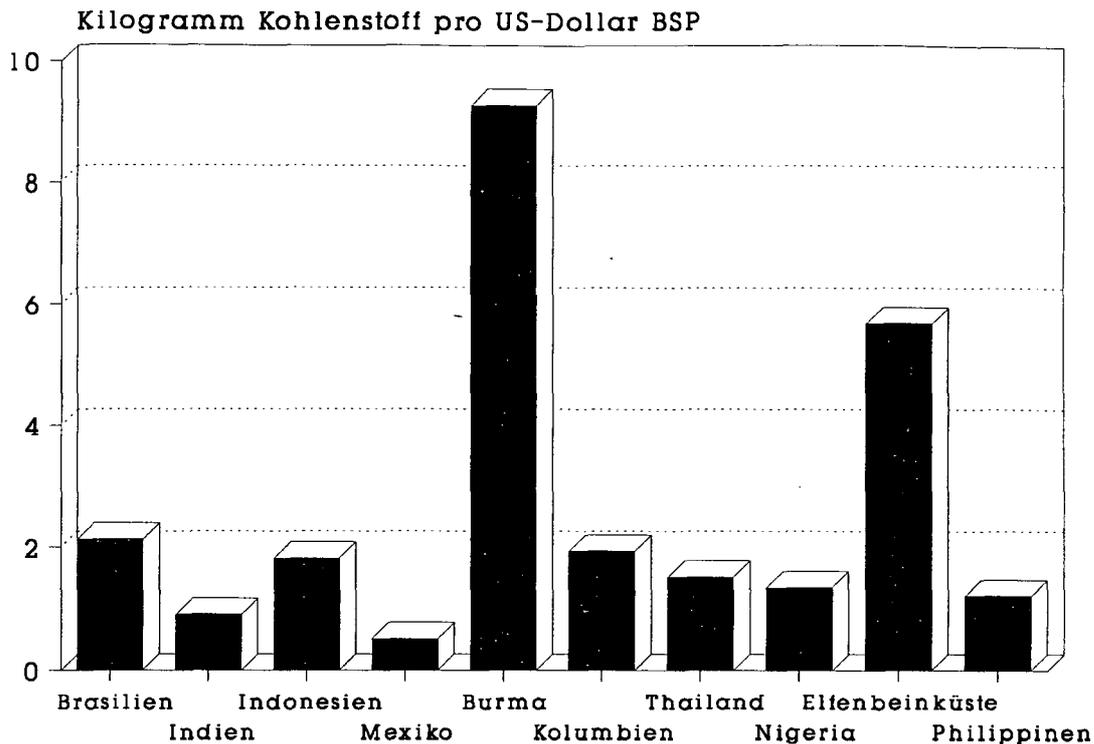
A. OECD-Länder



B. Planwirtschaftsländer



### C. Entwicklungsländer



Quelle: World Resources, 1990-91, S. 19.

Entsprechend wird derzeit eine Rahmenkonvention (*framework convention*) zum Treibhauseffekt vorbereitet, mit der die Probleme beschrieben, die Handlungsnotwendigkeiten im Prinzip anerkannt und die erforderlichen Forschungs- sowie Monitoringprogramme auf den Weg gebracht werden sollen. Diese *Klimakonvention* soll bereits auf der Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung (UNCED) im Juni 1992 in Brasilien verabschiedet werden. Eine solche Konvention muß dann aber durch mehrere *Protokolle* aufgefüllt bzw. umgesetzt werden, die konkrete Zielvorgaben und Maßnahmen zur Emissionsreduzierung ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ), zum Schutz der Tropenwälder, zur Einführung regenerativer Energien usw. enthalten. Dann also beginnt die eigentliche Detailarbeit, das Ringen um die Verteilung der Kosten und Nutzen, den Finanz- und Technologietransfer und den Einsatz geeigneter ökonomischer und regulativer Instrumente.

Es ist unmittelbar einleuchtend, daß die Analyse der Erfolgsbedingungen einer globalen Klimakonvention und entsprechender Protokolle über weltweit zu betreibende Maßnahmen zur Eindämmung bzw. Abschwächung der Klimaveränderung ein theoretisch interessantes und empirisch

relevantes Betätigungsfeld wirtschafts- und sozialwissenschaftlicher Forschung ist. Nicht anders aber verhält es sich mit der Klimawirkungsforschung, d. h. mit der Analyse der Wirkungen eingetretener bzw. zukünftig eintretender Klimaveränderungen.

### 3. Klimawirkungen

Während die Ursachen der künstlichen Aufwärmung der Atmosphäre bereits relativ gut bekannt sind, gibt es über deren Auswirkungen noch erhebliche Unsicherheit (IPCC Report, 1990b; World Resources, 1990-91). Der für das nächste Jahrhundert erwartete Temperaturanstieg von 1,5 bis 4,5 Grad Celsius im globalen Mittel brächte wahrscheinlich gravierende ökologische Folgen mit sich. Die Winter in den gemäßigten Zonen würden kürzer und wärmer, die Sommer länger und heißer. Die Verdunstungsraten würden zunehmen und im Gefolge davon die Regenfälle. Die Tropen und die gemäßigten Zonen könnten feuchter, die Subtropen trockener werden. In den Tundragebieten könnte der gefrorene Boden auftauen, was zu organischer Verrottung und einer weiteren Vermehrung von Treibhausgasen (»klimatische Kettenreaktion«) führen könnte.

Die Klimaveränderung würde somit schon bestehende regionale Umweltprobleme wie Trockenheit, Wüstenausdehnung oder Bodenerosion verschärfen und die nachhaltige ökonomische Entwicklung in vielen Ländern der Welt gefährden. Die Landwirtschaft würde sich weiter in Polrichtung verschieben, die Waldflächen könnten abnehmen, die Subsistenzlandwirtschaft auf marginalen Böden würde beeinträchtigt, die Häufigkeit und das Ausmaß von Überschwemmungen könnten zunehmen. Der höhere CO<sub>2</sub>-Gehalt der Luft würde einerseits den Pflanzenwuchs fördern, andererseits nähme deren Nährgehalt ab. Die für den Wasserhaushalt und die menschliche Gesundheit bereits problematische Verwendung synthetischer Dünger und Pestizide würde weiter ansteigen, um die Bodenfruchtbarkeit zu erhalten, usw.

Eine weitere gravierende Konsequenz globaler Aufwärmung wären das Schmelzen des Eises und die thermische Ausdehnung des Ozeanwassers mit der Folge einer Erhöhung des Wasserspiegels. Nach den derzeit vorliegenden Berechnungen würde ein Temperaturanstieg von 1,5 bis 4,5 Grad Celsius den Wasserspiegel der Ozeane um 20 bis 165 Zentimeter anheben, im Falle des Abrutschens großer Flächen polaren Eises ins Meer

auch noch höher. Da etwa ein Drittel der Weltbevölkerung in nur 60 Kilometern Entfernung von der jeweiligen Küstenlinie lebt, wären deren Wohn- und Arbeitsverhältnisse schwerwiegend betroffen, für einzelne Länder - insbesondere mehrere Inselstaaten im indischen und pazifischen Ozean, in der Karibik und nicht zuletzt große Teile von Bangladesh - würde sich die Existenzfrage stellen.

Angesichts erheblicher weltweiter Forschungsanstrengungen in den Naturwissenschaften dürften sich die noch vorhandenen Unsicherheiten über die Wirkungen einer Klimaveränderung rasch verringern. In Abhängigkeit vom Erfolg oder Mißerfolg der möglichen Präventivmaßnahmen werden mehr oder weniger umfangreiche Anpassungsmaßnahmen erforderlich. Diese Maßnahmen, die technischer, ökonomischer, sozialer und politischer Art sind, haben aller Voraussicht nach eine regional erheblich differenzierte Ausprägung (Glantz, 1989; IPCC Report, 1990c). Auch deshalb ist es an der Zeit, wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Forschungen über die regionalen Wirkungen der stattfindenden Klimaveränderung zu initiieren - und hierbei die Entwicklungsländer als potentiell stark Betroffene, aber auch als möglicherweise wichtige Akteure einer globalen Klimapolitik besonders zu beachten (so die Absicht des »Human Dimensions of Global Environmental Change Programme«).

### III. Globale Umweltpolitik und die Entwicklungsländer - Einige bisherige Erfahrungen

Worauf kann die Diskussion um die Vereinbarung einer globalen Klimakonvention und entsprechender Protokolle aufbauen, was sind die Erfahrungen mit Umweltschutzabkommen unter Beteiligung von Entwicklungsländern?

Die Zahl der wirksamen internationalen Umweltschutzabkommen, die über eine begrenzte Region, wie beispielsweise Flußeinzugsgebiete oder über einzelne Projekte, wie Debt-for-Nature-Swaps oder den Tropenwald-Aktionsplan, hinausgehen und an denen Industrieländer *und* Entwicklungsländer beteiligt waren, d. h. von ihrer Struktur her für die zu vereinbarende Klimakonvention besonders relevant sind, ist eher begrenzt. Volkmar Hartje, der diese Frage überprüft hat, nennt nur deren vier (Hartje, 1989):

- o die Londoner Dumping Konvention (1972)
- o die Abkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe (1973 und 1978)
- o die UN-Seerechtskonferenz (1973 bis 1982)
- o die Wiener Konvention zum Schutz der Ozonschicht (1985) und das Montrealer Protokoll (1987).

Diese Abkommen beinhalten innovative Vorkehrungen und Instrumente - und zwar sowohl technischer als auch preislicher und mengenmäßiger Art -, die sie für unser Thema interessant machen. Das Montrealer Protokoll (mit den nachfolgenden Revisionen) wird gar als Modellfall eines internationalen Umweltregimes angesehen (Gehring, 1990), als Beispiel intelligenter globaler Umweltdiplomatie - wobei allerdings nicht übersehen werden darf, daß die in die Atmosphäre gelangten FCKW lange Latenzzeiten haben können, also auch ein sofortiger Produktionsstop keine sofortige Lösung des Problems darstellt.

## 1. Die Londoner Dumping Konvention

Die Londoner Dumping Konvention (1972) regelt die Voraussetzungen für das Einleiten von Abfällen von Schiffen in die Weltmeere. Sie enthält zwar keine Mengenbegrenzung, teilt die Abfälle aber in zwei zu unterscheidende Gruppen (Negativliste) ein: Die *Schwarze Liste* enthält die Stoffe, die mit einem verbindlichen Einleitungsverbot belegt sind, wie unter anderem chlorierte Kohlenwasserstoffe, Quecksilber, Cadmium, hochradioaktive Abfälle. Die *Graue Liste* benennt die Stoffe, für die die Unterzeichnerstaaten eine Einleitungserlaubnis erteilen müssen, wie unter anderem arsen-, blei- und kupferhaltige Abfälle. Die Konvention formuliert allgemeine Kriterien, die für die Festlegung von Immissionsgrenzwerten relevant sind, gibt solche aber nicht verbindlich vor. Die Überwachung der Emissionserlaubnis liegt bei den Unterzeichnerstaaten, internationale Sanktionsmöglichkeiten gibt es nicht.

Die Initiative zu dieser Konvention ging 1971 von den USA aus; sie wurde nach kurzer Verhandlung 1972 beschlossen. Die Entwicklungsländer haben sich allerdings nur am Rande daran beteiligt, und dies wohl aus zwei Gründen (Hartje, 1989, S. 54): Das Dumping von Abfällen im Meer wird ökonomisch dann interessant, wenn es kostengünstiger ist als die Deponierung an Land und/oder eine Beseitigung an Land aus Gründen der Umweltbelastung nicht mehr gestattet ist. Diese Situation ist in den meisten Entwicklungsländern nicht oder noch nicht gegeben. Deshalb kommen bisher alle Abfälle, die nach dieser Konvention im Meer versenkt und auch gemeldet (!) werden, aus den Industrieländern (einschließlich der heiß umstrittenen Verklappung bzw. Verbrennung von Schadstoffen auf See). Ob und in welchem Umfang die Entwicklungsländer von der daraus folgenden (erlaubten) Meeresverschmutzung betroffen sind, ist strittig bzw. nicht bekannt.

## **2. Die Abkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe**

Auf zwei internationalen Konferenzen, 1973 und 1978, wurden Vereinbarungen getroffen, wie durch technische Maßnahmen die Einleitung von Öl aus Tankern in die Weltmeere verringert werden kann. Eine explizite Mengengrenzung dieser Art der Umweltverschmutzung wurde indes nicht vereinbart.

Bei den technischen Optionen zur Emissionsreduzierung standen damals zwei Maßnahmen mit relativ geringen Kosten für die Schifffahrt, aber mit begrenzter ökologischer Effektivität sowie eine kostenaufwendigere Maßnahme mit erheblich höherer ökologischer Effektivität zur Debatte (Hartje, 1989, S. 55). Die erste kostengünstigere Maßnahme - »Load on Top« (LOT) - ist eine Öl-Wasser-Trennung, die während der Fahrt vom Schiff betrieben wird und für dessen Effektivität das getrennte Öl im Hafen entsorgt werden muß, wobei die Kosten für die entsprechenden Entsorgungsanlagen jedoch beträchtlich sind. Die zweite Maßnahme - »Crude-Oil-Washing« (COW) - wird im Entladehafen angewendet, läßt sich leicht überwachen, verlängert aber die Liegezeit des Schiffes erheblich. Die dritte Maßnahme, der Einbau separater Ballasttanks (SBT), versprach wegen der fehlenden Manipulationsmöglichkeit die höchste ökologische Effektivität, hätte die Schiffseigner aber in etwa das Zehnfache der anderen Verfahren gekostet.

Das MARPOL-Abkommen von 1973 war dementsprechend ein Kompromiß. Es machte LOT zur Pflicht und schrieb SBT für Neubauten von über 70 000 Bruttoregistertonnen vor. Auf der Konferenz von 1978 wurden diese Anforderungen verschärft; die Mindestgröße für SBT bei Neubauten wurde auf 20 000 Bruttoregistertonnen gesenkt, und der vorhandene Tankerbestand mußte ab 40 000 Bruttoregistertonnen »nachgerüstet« werden, wobei die Schiffseigner die Wahl zwischen COW und SBT hatten.

Während die Entwicklungsländer 1973 kein besonderes Engagement gezeigt hatten, nicht einmal die von Meeresverschmutzung potentiell betroffenen Küstenstaaten, machten sie sich 1978 stark für das für sie kostengünstigere COW-Verfahren. Diese Konferenz drohte jedoch nicht wegen einer Konfliktlage zwischen Industrie- und Entwicklungsländern, sondern zwischen den USA als Küstenstaat und Norwegen, Schweden und Griechenland als Schifffahrtsstaaten zu scheitern, weil große Teile ihrer Tankerflotten damals ohne Auftrag waren.

Der gefundene Kompromiß berücksichtigte die Interessen der Entwicklungsländer insofern, als die Mindestgröße für die Nachrüstung (über 40 000 Bruttoregistertonnen) es den meisten ihrer Tanker erlaubte, mit LOT weiterzuarbeiten. Die Reduzierungspflichten (»Ausrüstung« und »Nachrüstung«) trafen primär die Industrieländer, wobei die Kostenverteilung sich nach dem Umfang des Schiffsneubaus und der Größe des Tankerbestandes richtete; die Entwicklungsländer waren also von den Emissionsminderungskosten ganz oder weitestgehend ausgenommen.

### 3. Die UN-Seerechtskonferenz

Die zum Abschluß der nahezu zehn Jahre dauernden UN-Seerechtskonferenz 1982 vorgelegte Konvention ist kein Umweltschutzabkommen im eigentlichen Sinne; sie regelt vielmehr nationale und internationale Zuständigkeiten bei der Vergabe von Nutzungsrechten in den Meeren und auf dem Meeresboden (»Meeresbodenregime«). Die Konvention ist nicht in Kraft getreten, weil sie noch nicht von mindestens 60 Ländern ratifiziert worden ist.

Dennoch oder gerade deshalb ist die Seerechtskonferenz für die Vorbereitung einer globalen Klimakonvention von höchster Relevanz, von der Teilnehmerzahl und deren Interessenstruktur, der Komplexität der Fragen, der ökonomischen Bedeutung her gesehen - aber auch wegen der dabei *nicht* gelösten Verteilungskonflikte (Hartje, 1989, S. 56).

Die Konvention sieht ein Parallelsystem vor, in Form einer internationalen Meeresbehörde, die Prospektionsrechte an private (nationale) Meeresbergbau-Unternehmen vergibt, und die nach erfolgreicher Prospektion die Hälfte der Abbaurechte des abbaufähigen Feldes an ein eigenes, multilaterales Unternehmen weiterleitet. Dieses Vergabeverfahren, die Vorgaben über Technologie- und Finanztransfers sowie die befürchtete restriktive Vergabepaxis einer Meeresbodenbehörde haben zu teils massivem Widerstand einiger Industrieländer geführt. Das von diesen Industrieländern (darunter die Bundesrepublik Deutschland) dagegen favorisierte liberale Vergabeverfahren hätte demgegenüber zu Verteilungswirkungen *zuungunsten* der Entwicklungsländer geführt, in deren Einzugsbereich die entsprechenden Metalle gefördert werden: »Die Vorteile des Meeresbergbaus mit einem liberalen Regime wären . . . mehrheitlich den Industrieländern zugute gekommen.« (Hartje, 1989, S. 57)

Die Wahrnehmung des Meeresbodenregimes als Nullsummenspiel hat zu einem letztlich nicht konsensfähigen Konventionstext geführt. Ein Teil der Industrieländer hat die Kooperation verweigert, weil eine nationale Vergabe der Prospektionsrechte für sie günstiger schien - und sie die Macht besaßen, diese Position beizubehalten. Zwar hat sich im nachhinein herausgestellt, daß die ökonomische Bedeutung des Meeresbodenbergbaus überschätzt wurde, entscheidend für den Mißerfolg der UN-Seerechtskonferenz aber waren wohl die Verteilungsfrage und die Möglichkeiten der Minderheit, eigene Interessen auch bei Nicht-Kooperation durchzusetzen. (Dieses Ergebnis steht allerdings im Gegensatz zur Einrichtung der 200 Meilen-Wirtschaftszone, die im Prinzip kaum Verteilungskonflikte aufwarf, weil sie die Nationalisierung von potentiellen Ressourcen ermöglichte - also von vornherein nicht als Nullsummenspiel wahrgenommen wurde.)

#### **4. Die Wiener Konvention und das Montrealer Protokoll**

Im Rahmen von nahezu neun Jahre währenden Verhandlungen wurden zwei internationale Verträge, die Wiener Konvention zum Schutz der Ozonschicht (1985) und das Montrealer Protokoll zum Schutz der Ozonschicht (1987), abgeschlossen sowie weitreichende Revisionen des Protokolls vorgenommen (Helsinki-Erklärung, 1989, und Londoner Konferenz, 1990). Dieses globale Umweltregime verbindet für einzelne Problembereiche rechtliche und ökonomische Regelungen mit einem Mechanismus, der diese Regelungen zugleich dynamisiert (Gehring, 1990).

Im Jahre 1974 war der Zusammenhang zwischen der Emission von FCKW und der Zerstörung der Ozonschicht erstmals theoretisch begründet worden (Benedick, 1991). Mehrere Länder reagierten schnell und unterbanden im Laufe der siebziger Jahre einseitig die Nutzung von FCKW als Treibmittel in Spraydosen. Doch der Verbrauch von FCKW stieg weltweit so rasch an, daß zu Beginn der achtziger Jahre die erzielten Einsparungen wieder übertroffen wurden. Im Jahre 1981 legte eine Gruppe kleinerer Industrieländer Vorschläge zu einer Konvention vor, die den Gedanken eines dynamischen internationalen Regimes beinhalteten. Es entstand das Konzept einer Zweiteilung des Instrumentariums in einen stabilen, institutionellen Teil (*Rahmenkonvention*) und einen flexiblen, technischen Teil (*Protokoll*).

Das im September 1987 angenommene Montrealer Protokoll spiegelt wider, bis zu welchem Punkt damals internationaler Konsens erreichbar war. Es verpflichtete die Unterzeichnerstaaten, den Verbrauch von FCKW bis zum Jahre 1999 um 50 Prozent gegenüber 1986 zu reduzieren, sah jedoch für die Entwicklungsländer eine Ausnahmeregelung vor: Sie wurden angesichts geringen Ausgangsniveaus nicht sofort zur Reduzierung verpflichtet, sondern konnten diese um zehn Jahre verschieben, so daß die Emissionsminderungskosten zunächst nur die Industrieländer trafen; es wurde jedoch eine Produktionsobergrenze von 0,3 kg pro Einwohner festgelegt, die nicht überschritten werden darf.

Zur Durchsetzung des in der Präambel bereits vorgesehenen Ziels des vollständigen Verzichts auf FCKW wurde der Mechanismus zur Anpassung des Rechts erheblich verstärkt (*Dynamisierungsklausel*). Zunächst für 1990 und dann mindestens alle vier Jahre sah das Protokoll eine Überprüfung der Kontrollmaßnahmen vor. Die Konferenz der Unterzeichnerstaaten in Helsinki 1989 leitete die geplante Revision ein und verabschiedete die »Helsinki-Erklärung«, die für FCKW einen vollständigen Ausstieg bis zum Jahr 2000, für Halone einen Ausstieg ohne Zieldatum sowie eine schrittweise Regelung für die Reduzierung weiterer ozonschädigender Stoffe vorsieht.

Neben der Dynamisierung war jedoch eine Erweiterung der Vereinbarungen geboten, weil sich bisher vorwiegend nur Industrieländer den Regeln unterworfen hatten, nicht aber die Entwicklungsländer, darunter Brasilien, China und Indien, die über einen potentiell großen Binnenmarkt (für Autos, Kühlschränke, Klimaanlage) verfügen, für die nach herkömmlicher Technik FCKW verwendet werden (Benedick, 1991). Um diesen Ländern den Beitritt zu erleichtern, beschlossen die Vertragsstaaten, einen Mechanismus zur Finanzierung und zum Zugang zu moderner Technologie zu entwickeln. Nach der Konferenz von London im Jahre 1990, auf der die nunmehr 60 Vertragsstaaten ein umfangreiches Paket zur Änderung des Montrealer Protokolls annahmen, wurde ein *multilateraler Fonds* eingerichtet, der durch Beiträge der Industrieländer sowie einiger Entwicklungsländer entsprechend dem UN-Beitragsschlüssel finanziert wird. Der Fonds hat die Aufgabe, die erhöhten Kosten zu mildern, die Entwicklungsländern bei der Umstellung ihrer Produktionsstruktur auf nicht-ozonschädigende Stoffe und Verfahren entstehen. Bis zum Inkrafttreten der Vertragsänderungen verfügt ein Interimsfonds für die ersten drei Jahre (1991 bis 1993) über 240 Millionen US-Dollar, die später

aufgestockt werden sollen. Dreizehn Industrieländer, darunter die Bundesrepublik Deutschland, haben sich darüber hinaus in einer gemeinsamen Erklärung zum endgültigen Ausstieg aus der FCKW-Produktion bis 1997 verpflichtet; in einer einseitigen Erklärung hat die Bundesregierung diese Frist inzwischen auf 1994 verkürzt.

## **5. Bisherige Umweltschutzabkommen: Konsequenzen für die globale Klimakonvention**

Die Teilnahme von Entwicklungsländern an mehreren internationalen Umweltschutzabkommen zeigt generell ihre Bereitschaft zur Kooperation. (Dies zeigt auch die Baseler Konvention von 1989 über die Kontrolle des grenzüberschreitenden Verkehrs mit Sonderabfällen, von denen Entwicklungsländer potentiell stark betroffen sind.) Diese Kooperation war mit der Absicht verbunden, die Kosten der anstehenden Regulierung ganz oder zeitweise abzuwehren bzw. zu minimieren. Die bisherigen Abkommen hatten insofern nur relativ geringe Bedeutung für die Entwicklungsländer, als sie kaum Pflichten zur Reduzierung von Emissionen übernehmen mußten (Hartje, 1989, S. 58). Das Montrealer Protokoll macht hier einen Anfang - allerdings mit aufschiebender Wirkung und abgedeckt durch Informations- und Technologietransfers. Mit einer globalen Klimakonvention kommen auf die Entwicklungsländer dagegen potentiell erhebliche ökonomische Anpassungen zu - und zwar sowohl in der Produktion als auch in der Technologie.

Theoretisch besehen steht eine relative und/oder absolute Reduzierung *aller* Treibhausgase an. Hierbei wären grundsätzlich alle erwähnten Mechanismen und Instrumente einsetzbar, wie *Negativlisten, technische Vorschriften, Nutzungsrechte, Reduzierungsraten, Produktionsstop*. Angesichts weiterhin hohen Bevölkerungswachstums und der für das nächste Jahrhundert prognostizierten Verdreifachung der Bevölkerung in den Entwicklungsländern, einerseits, und des ökonomischen Nachholbedarfs (des erforderlichen Einkommenszuwachses), andererseits, haben relative Begrenzungen (bezogen auf Einwohnerzahl oder Wirtschaftsleistung) *oder* absolute Begrenzungen von Treibhausgasen höchst unterschiedliche Konsequenzen für die Entwicklungsländer - und damit für deren Kooperations- oder Konfliktbereitschaft im Prozeß der Vereinbarung von Klimakonvention und Umsetzungsprotokollen. Beschränkt man die Betrachtung

auf die anteilmäßig wichtigsten Treibhausgase, so geht es für die Entwicklungsländer um:

- o relative oder absolute Begrenzung der Kohlendioxid-Emissionen ( $\text{CO}_2$ ) aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe;
- o Stop bzw. Trendumkehr bei Kohlendioxid-Emissionen aus biotischen Quellen (Reduzierung der Waldvernichtungsrate bzw. Wiederaufforstung);
- o Ausstieg aus dem Verbrauch bzw. Nichtaufnahme der Produktion von Fluorchlorkohlenwasserstoffen (FCKW);
- o relative oder absolute Begrenzung der Methan-Emissionen ( $\text{CH}_4$ );
- o relative oder absolute Begrenzung des Einsatzes von Stickstoffdüngemitteln ( $\text{N}_2\text{O}$ ).

Unterstellt man die FCKW-Regulierung als im großen und ganzen gelöst, so geht es bei der weiteren Ausgestaltung und Umsetzung einer globalen Klimakonvention also vor allem um ein  $\text{CO}_2$ -, ein  $\text{CH}_4$ - und ein  $\text{N}_2\text{O}$ -Protokoll bzw. eine Kombination davon. Das *einzigste* dieser Treibhausgase, über das bisher ein internationaler Diskurs in Gang gekommen ist (ich abstrahiere jetzt von vielen individuellen Detailvorschlägen zu den anderen Verursachungsfaktoren) und dessen Regulierung bei realistischer Betrachtung noch in diesem Jahrzehnt ansteht, ist das Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ). Hierauf werde ich mich dementsprechend im folgenden konzentrieren.

## IV. Globale Klimakonvention - Reduzierungs- und Umverteilungsprozesse

### 1. Theoretische Eingrenzung

Der Diskussionsstand über den Umfang der global erforderlichen Reduzierung der Treibhausgase reflektiert in gewisser Weise den Wissensstand über die Zusammenhänge zwischen Schadstoffemissionen und Temperaturanstieg, den Möglichkeiten zur Substitution oder zum Verzicht auf Produkte und Techniken, die zu diesen Emissionen führen, sowie der Einschätzung und Bewertung der Klimawirkungen. Entsprechend groß ist die Bandbreite der Vorstellungen über die notwendigen Emissionsreduzierungen. Dies wiederum darf nicht überraschen, da die bisherigen Klimamodelle einen durchschnittlichen Temperaturanstieg zwischen 1,5 und 4,5 Grad Celsius (im ungünstigen Fall sogar von 7 Grad Celsius) voraussagen. Der Klimaprozeß läuft; die Frage ist, auf welchem Niveau er stabilisiert werden kann und soll.

Im Rahmen der FCKW-Regulierung hatte sich eine dreistufige Entwicklung der Forderungen (des Ziels) ergeben: Einfrieren der Produktion (*freeze*), Reduzierung (*reduction*), Ausstieg (*phasing out*). Die ordnungsrechtliche Mengelösung stand im Mittelpunkt, eine Preislösung (FCKW-Steuer) wurde nicht gesucht; der eingerichtete Fonds ist volumenmäßig bescheiden und dient im wesentlichen dem Informations- und Technologietransfer. In bezug auf die anderen Treibhausgase, insbesondere CO<sub>2</sub>, muß dagegen zunächst noch mit dem weiteren Anstieg der Emissionen (*growth*) gerechnet werden; Einfrieren und Reduzierung sind realistisch, Ausstieg ist ausgeschlossen.

Auch für die globale Umweltpolitik sind, was die Anreiz- bzw. Sanktionsmechanismen angeht, grundsätzlich Preis- oder Mengelösungen die beiden »idealen« Ausprägungen (Bonus, 1991). Am Anfang jeder Umweltpolitik steht ein Markteingriff: Entweder werden Preise von Umweltnutzungen fixiert, und es wird dem Markt überlassen, wieviele Emissionen sich bei solchen Festpreisen noch rechnen (*Preislösung*). Oder es werden die insgesamt zulässigen Emissionsmengen kontingentiert, und es wird dem Markt überlassen, welche Preise von Umweltnutzungen sich unter diesen Umständen herausbilden (*Mengelösung*). Beide Lösungen sind symmetrisch zueinander, jedoch nicht äquivalent. Ein Parameter, Preis

oder Menge, wird jeweils fixiert, der andere dem Markt überlassen. Die Frage ist, welcher dieser Parameter bei welchem Umweltproblem zweckmäßigerweise zu fixieren ist.

Die Kernfrage bei der Preislösung (*Umweltabgaben*) ist die richtige Höhe des zu fixierenden Preises (*Schattenpreis*). Die Kernfrage bei der Mengenzuweisung ist, daß mit der Festlegung von Höchstmengen (*Kontingenzierung*) konzediert wird, daß Emissionen in bestimmter Höhe erlaubt sind; diese können aber höher liegen als die Absorptionskapazität des ökologischen Systems (in unserem Falle: des Klimasystems). Sowohl Preis- als auch Mengenzuweisungen können also ihr eigentliches Ziel (Erhalt, Stabilisierung oder Wiederherstellung der Funktionsweise des ökologischen Systems) verfehlen.

In bezug auf mein Thema (*globale Klimakonvention*) vermute ich, daß im Laufe der anstehenden (langjährigen) Verhandlungen sowohl Mengen- als auch Preislösungen eingebracht werden. Bisher stehen Mengenzuweisungen eindeutig im Vordergrund, während die Diskussion um konkrete Preislösungen (*Globale Ressourcensteuer; nationale CO<sub>2</sub>-Steuer* usw.) gerade erst begonnen hat (Simonis, 1990, a).

Zudem gilt anzumerken, daß bei den Mengenzuweisungen ordnungspolitische Vorstellungen (*Reduktionspflichten*) überwiegen. Marktwirtschaftliche Vorstellungen (*Zertifikate*) sind aber angedacht, wonach ökologische Rahmenwerte (zum Beispiel: bestimmter Temperaturanstieg) in regional oder national differenzierte Emissionskontingente umgesetzt würden (vgl. Tietenberg, 1985). Diese Kontingente würden sodann in Zertifikate gestückelt, die den Inhaber (Land, Ländergruppe) jeweils zur (jährlichen) Emission einer bestimmten Menge eines bestimmten Schadstoffes (hier: CO<sub>2</sub>) berechtigen. Die Zertifikate könnten regional oder global übertragbar (*Börse*) sein; sie würden ausgetauscht und erreichten am Markt entsprechende Knappheitspreise (Einnahmen, die für die Substitution von emissionsreichen gegen emissionsarme Produkte und Techniken verwendet werden könnten). Die zertifizierten Mengen addierten sich gerade zu den ökologischen Rahmenwerten (*globales Emissions-Limit*), so daß diese eingehalten würden. Gehandelte Zertifikate entsprächen im konkreten Falle einer Kompensation für partiellen Produktions- bzw. Nutzungsverzicht. Theoretisch sind Zertifikate also ökologisch effizient (Bonus, 1991).

Ein besonderes Problem hinsichtlich der Ausgestaltung einer globalen Klimakonvention ist die Unsicherheit des Ursache-Wirkungs-Zusammen-

hangs zwischen Emissionsmengen und Klimaeinwirkung (Temperaturanstieg). Beim Zertifikatsmodell könnte dem durch entsprechende (mehrjährige) Abwertung begegnet werden, was zur mengenmäßigen Drosselung der Schadstoffemissionen *oder* zum Zukauf zusätzlicher Zertifikate zwingen würde.

Hier galt es darauf hinzuweisen, daß das Kohlendioxid für eine Mengelösung im Sinne von national, regional oder international handhabbaren Zertifikaten sehr wohl in Frage kommt. Auf deren spezifische Rahmenbedingungen und auf die alternativen Instrumente einer globalen Klimapolitik kann ich an dieser Stelle allerdings nicht näher eingehen.

## 2. Globale CO<sub>2</sub>-Reduzierung: Drei ausgewählte Szenarien

Im folgenden sollen zunächst drei globale Reduzierungsstudien vorgestellt werden (Bach, 1988; EPA, 1989; Mintzer, 1987), die alle wichtigen Treibhausgase umfassen, wobei hier, der Übersichtlichkeit wegen, aber nur die CO<sub>2</sub>-Daten betrachtet werden sollen (vgl. Hartje, 1989). Bach leitet eine strenge Reduzierungspflicht aus den (katastrophalen) Prognosen der Klimamodelle ab, während Mintzer und EPA die Reduzierungen aus möglichen bzw. wahrscheinlichen Veränderungen der Parameter (insbesondere Energieintensität, spezifische Emissionen, Kilometereffizienz der Autos, Energiesteuer) ableiten. Die drei Szenarien unterscheiden sich dementsprechend erheblich (vgl. *Tabelle 4*).

- o *Szenario A* läßt sich als resolute »Präventionsstrategie« bezeichnen, als radikale Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe und aus biotischen Quellen (Rodung, Brände, Vegetationsverluste).
- o *Szenario B* nimmt eine »mittlere Position« ein. Es wird mit einer Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus fossilen Brennstoffen von weniger als 40 Prozent gerechnet, aber mit einer aktiven Aufforstungspolitik, die zu negativen Netto-Emissionen (d. h. Ausweitung der CO<sub>2</sub>-Speicher bzw. Senken) führt.
- o *Szenario C* kann als »bescheidene Politik« verstanden werden. Die Prävention mißlingt, die Emissionen aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe verdoppeln sich, die Änderung der Bodennutzung hat nur geringe Entlastungseffekte; aus dem sich ergebenden Temperaturanstieg (2075/1860: = 2,3 bis 7 Grad Celsius) werden weitreichende Anpassungsmaßnahmen erforderlich.

**Tabelle 4: Emissionsreduzierung der Treibhausgase (1975 bis 2100)**

**Szenario A: »Präventionsstrategie«; Bach, 1988**

	Emissionen	
	1980	2100
CO <sub>2</sub> (Millionen Tonnen)		
- Fossile Brennstoffe	18 000	6 - 9
- Änderung der Bodennutzung	4 000	0 - 4
<b>Summe</b>	<b>22 000</b>	<b>6 - 13</b>

Δ T 2100/1860 = 1,5 bis 4,5 Grad Celsius

**Szenario B: »Slowly Changing World with Stabilizing Policies«; EPA, 1989**

	1985	2025	Emissionen		
			2050	2075	2100
CO <sub>2</sub> (Milliarden Tonnen)					
- Fossile Brennstoffe	19,4	20,5	k.A.	k.A.	12,2
- Änderung der Bodennutzung	3,0	-1,1	k.A.	k.A.	-0,4
<b>Summe</b>	<b>22,4</b>	<b>19,4</b>	<b>16,0</b>	<b>14,1</b>	<b>11,8</b>

Δ T 2100/1860 = 1,4 bis 2,8 Grad Celsius

**Szenario C: »Modest Policies«; Mintzer, 1987**

	1975	Emissionen		
		2025	2050	2075
CO <sub>2</sub> (Milliarden Tonnen)				
- Fossile Brennstoffe	17,1	21,3	28,3	34,6
- Änderung der Bodennutzung	3,8	3,0	2,7	2,5
<b>Summe</b>	<b>20,9</b>	<b>24,3</b>	<b>32,0</b>	<b>37,1</b>

Δ T 2075/1860 = 2,3 bis 7 Grad Celsius

Quelle: Zusammengestellt nach Hartje, 1989.

Es ist natürlich schwer vorherzusagen, welches dieser Szenarien zur Grundlage einer globalen Klimakonvention bzw. der begleitenden Protokolle gemacht wird oder dem am nächsten kommt. Nimmt man die Klimakonferenzen (von Wissenschaftlern und Politikern) in jüngster Zeit als Bezugspunkt (was jedoch angesichts der Erfolge der FCKW-Regulierung durchaus eine konservative Position wäre), so könnte sich als Zielorientierung eine Begrenzung des Temperaturanstiegs auf bis zu 2 Grad Celsius herausbilden.

Die damit implizierte »gemischte Strategie« von Vorsorge (Prävention) und Anpassung (Kuration) wird in ihrer Konkretisierung im wesentlichen wohl von drei Faktoren bestimmt sein: den tatsächlichen oder vermeintlichen Kosten und Nutzen, die mit Präventivmaßnahmen entstehen, der Perzeption der Irreversibilitäten, die mit der Klimaveränderung verbunden sind, und den institutionellen und instrumentellen Vorkehrungen, die im Nord-Süd-Kontext vereinbart werden können. Nimmt man den entstandenen Diskurs über die Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen als Indiz eines bereits vorhandenen kollektiven Willens zur ökologischen Zukunftsfähigkeit der Industriegesellschaft bei gleichzeitiger Beachtung der weiteren Wachstumserfordernisse der Entwicklungsländer, so gibt es interessante - und bezüglich der Entwicklungsländer erstaunlich übereinstimmende - Pläne, die im folgenden auszugsweise referiert werden sollen.

### **3. CO<sub>2</sub>-Reduzierungspläne im Nord-Süd-Kontext: Drei Beispiele**

Der 2. Weltklima-Konferenz, die Ende 1990 in Genf stattfand, haben zwei Pläne zur CO<sub>2</sub>-Reduzierung für die Zeit bis zum Jahr 2050 vorgelegen: der IPCC-Vorschlag und ein Minister-Vorschlag. Das »International Panel on Climate Change« (IPCC) schlägt drastische und relativ rasch einsetzende Emissionsminderungen für die OECD-Länder vor, während die globalen Emissionen erst ab dem Jahr 2005 zurückgehen und bis zum Jahr 2050 um 46 Prozent unter das Niveau von 1987 sinken sollen (vgl. *Tabelle 5*). Der Minister-Vorschlag ist weniger drastisch und zeitlich stark verzögert (vgl. *Tabelle 6*). Die Minister übernehmen jedoch die Vorstellungen der Wissenschaftler, wonach den Entwicklungsländern insgesamt eine weitere Zunahme an CO<sub>2</sub>-Emissionen eingeräumt werden muß.

*Tabelle 5: CO<sub>2</sub>-Emissions-Plan - 2. Weltklima-Konferenz - IPCC-Vorschlag (Bezug 1987, in %)*

Jahr	Industrieländer			Entwicklungs- länder	Welt gesamt
	OECD	andere	gesamt		
1990	+5	+5	+5	+11	+6
1995	+7	+8	+7	+24	+11
2000	-4	+5	-1	+37	+7
2005	-20	-10	-16	+50	-3
2020	-50	-30	-43	+60	-21
2050	-80	-70	-76	+70	-46

Quelle: WMO/UNEP, 1990.

*Tabelle 6: CO<sub>2</sub>-Emissions-Plan - 2. Weltklima-Konferenz - Minister-Vorschlag (Bezug 1987, in %)*

Jahr	Industrie- länder	Entwicklungs- länder	Welt insgesamt
1990	+5	+11	+6
1995	+8	+24	+11
2000	+5	+37	+12
2005	0	+50	+10
2020	-20	+60	-4
2050	-60	+70	-33

Quelle: WMO/UNEP, 1990.

Als Referenz-Vorschlag mag der Plan der Enquête-Kommission des Deutschen Bundestages gelten (*Tabelle 7*), der die Industrieländer nach ihrer jeweiligen Wirtschaftsleistung differenziert sowie rascher einsetzende und weiterreichende CO<sub>2</sub>-Reduzierungen vorsieht.

*Tabelle 7: CO<sub>2</sub>-Emissions-Plan - Enquête-Kommission (Bezug 1987, in %)*

Jahr	Industrieländer				Entwick- lungs- länder	Welt insge- samt
	wirtschaft- lich stark	wirtschaft- lich weniger stark	wirtschaft- lich schwach	gesamt		
1990	+5	+5	+5	+5	+11	+6
1995	+5	+7	+8	+6	+24	+10
2000	-10	-4	+5	-4	+37	+4
2005	-30	-15	-5	-20	+50	-5
2020	-50	-35	-25	-40	+60	-20
2050	-80	-80	-80	-80	+70	-50

Quelle: Enquete-Kommission, 1990a.

Auffallend ist auch hier die Präferenz, die den Entwicklungsländern eingeräumt wird und die identisch ist mit den Vorschlägen zur 2. Weltklimakonferenz bzw. auf diese eingewirkt hat. (Auf dieses Phänomen des »Erkenntnis-Konsenses« komme ich gegen Ende wieder zurück.)

Damit sind implizit bereits Kriterien der Allokation von Rezierungspflichten und damit verbundene Umverteilungsziele zwischen Industrie- und Entwicklungsländern, Nord und Süd angesprochen. Auf diesen vermutlich sensiblen Fragenkomplex einer globalen Klimakonvention gilt es nun explizit einzugehen.

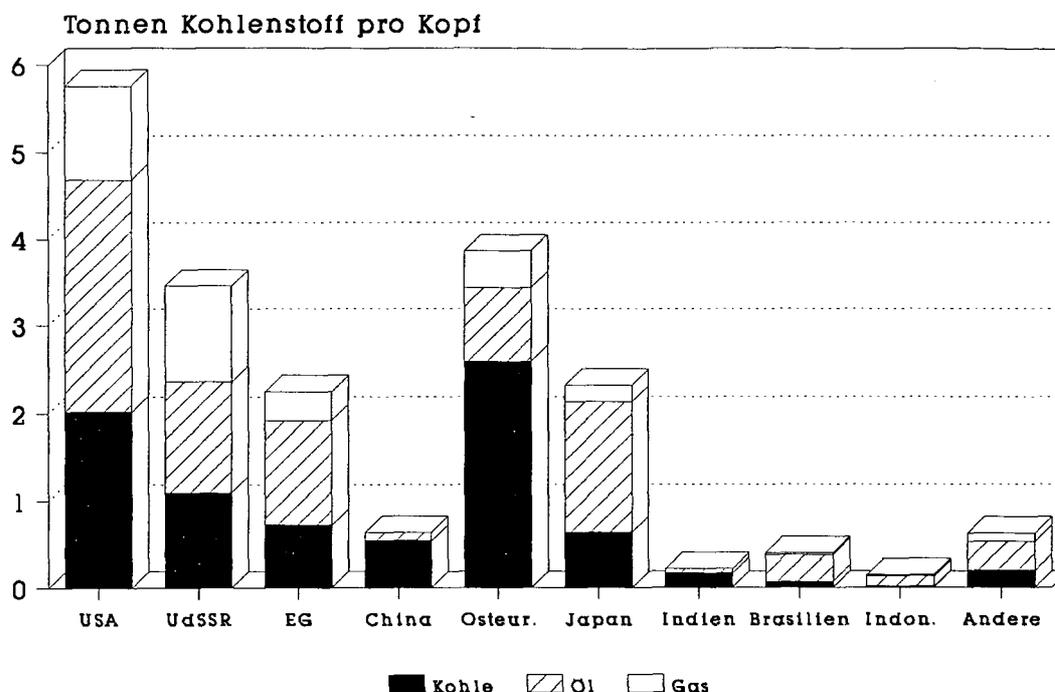
#### **4. Mögliche Verteilungskriterien für die CO<sub>2</sub>-Reduzierung zwischen Nord und Süd**

Die Verteilung der Pflichten einer Klimakonvention (und der begleitenden Protokolle) zwischen Industrieländern und Entwicklungsländern hängt von zahlreichen Faktoren ab, besonders davon, in welchem Maße die einzelnen Treibhausgase im Verhältnis zueinander reduziert werden und welche Kriterien bezüglich der Reduzierung angewendet werden (vgl. Princeton Protocol). Eine Strategie der Gesamtreduzierung *aller* Treibhausgase würde sich vermutlich stark an deren relativer Bedeutung für die Klimaveränderung bzw. an dem globalen Nutzen einer Klimastabilisierung orientieren; eine Teilstrategie für ein *einzelnes* Treibhausgas wird sich weniger an dem Nutzen, sondern stärker an den technischen Möglichkeiten, den Kosten der Emissionsreduzierung, aber auch an der Substitution von Reduzierungspflichten gegenüber anderen Gasen orientieren. So ermöglicht der vollständige Ausstieg der Industrieländer aus der FCKW-Produktion zum Beispiel theoretisch eine weniger strikte Reduzierung von CH<sub>4</sub> oder N<sub>2</sub>O, die für die Landwirtschaft der Entwicklungsländer technisch nur schwer zu vermeiden sind. Ich will diese Schwierigkeit einer (möglicherweise langwierigen) Substitutions-Diskussion nicht negieren, mich im folgenden aber vor allem auf das CO<sub>2</sub> konzentrieren - das, woran erinnert sei, etwa 55 Prozent des Treibhauseffekts verursacht - und will dabei die Bandbreite der möglichen und zugleich realistischen Reduzierungskriterien betrachten.

Zuvor ist jedoch ein Blick auf die in der Welt höchst ungleichen Pro-Kopf-Emissionen an CO<sub>2</sub> erforderlich, weil ein Teil des Diskurses auf

eben diese Ungleichheit abstellt. *Abbildung 4* faßt die entsprechenden Daten über einige Länder und Ländergruppen zusammen.

*Abbildung 4: CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kopf (fossile Brennstoffe), ausgewählte Länder und Ländergruppen, 1987*



Quelle: Grubb, 1989, S. 16.

Bei der Festlegung solcher Kriterien dürften zwei internationale Abkommen wichtige Bezugspunkte abgeben: die ECE-Konvention über weiträumige Luftverschmutzung und das Montrealer Protokoll (so auch Hartje, 1989). Bei der *ECE-Konvention* hatte sich zunächst eine kleine Zahl der ECE-Länder zu einem »30 %-Club« der Schwefeldioxid-Reduzierung zusammengefunden, dem nach und nach die anderen Länder beitraten. Entscheidend für diesen umweltpolitischen Erfolg war neben dem lokalen und regionalen Problemdruck (»Waldsterben«), der Unterstützung durch die Wählerschaft, dem Entstehen technischer Lösungen und der Finanzierungsmöglichkeit der erreichte Gruppenkonsens über das Verteilungskriterium: Jedes Land sollte die SO<sub>2</sub>-Emissionen um den gleichen Prozentsatz von 30 Prozent verringern (natürlich nach heftiger Diskussion der Fragen, ob auch die akkumulierten Emissionen, die Export/ Import-Situation usw. mitberücksichtigt werden sollten). Damit war die Ausgangslage

legitimiert, Vorleistungen oder geographische Besonderheiten wurden nicht berücksichtigt. Dies ist das

*Verteilungskriterium I:*

*Proportional gleiche Reduzierungsrate für alle Länder bezogen auf die Ausgangslage (und ein Bezugsjahr)*

Auch das *Montrealer Protokoll* sieht eine proportional gleiche Reduzierungsrate vor (zunächst 50 Prozent, später 100 Prozent), läßt jedoch eine Ausnahme (zeitlich befristet) für die Entwicklungsländer zu. Die Entwicklungsländer wurden von der Reduzierungspflicht ausgenommen, weil sie sie als unfair einschätzten; die Industrieländer hätten durch die FCKW-Emissionen der Vergangenheit die Ozonschicht geschädigt, so daß den Entwicklungsländern Proportionalität in der Pflichtenübernahme nicht zuzumuten sei, ja sie hätten ein Emissionsrecht für die Zukunft (zu den Details vgl. Teil III, Abschnitt 4). Eine solche Argumentationsweise begründet das

*Verteilungskriterium II:*

*Proportional gleiche Reduzierungsrate für eine Gruppe von Ländern (Industrieländer) bei Festlegung einer Grenze bzw. Rate der noch zulässigen Emissionszunahme für die andere Gruppe (Entwicklungsländer)*

Das *Montrealer Protokoll* gesteht den Entwicklungsländern einen Anstieg der FCKW-Produktion bis 0,3 Kilogramm pro Kopf für zehn Jahre zu und sieht dann eine Reduzierung auf 50 Prozent vor. Die Reduzierung von FCKW erfordert im Vergleich zu einer Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen eher geringfügige Anpassungen (monopolartige Produktionsverhältnisse, Substituierbarkeit von Stoffen, niedriges Ausgangsniveau). Bei der Klimakonvention bzw. dem CO<sub>2</sub>-Protokoll werden die notwendigen Anpassungen erheblich umfassender und weitreichender sein, zahlreiche Techniken, Produkte und Wirtschaftszweige sind betroffen. Die Industrieländer werden ihre eigenen absoluten Reduzierungspflichten gegen die relativen Reduzierungspflichten (Zuwachsrate der CO<sub>2</sub>-Emissionen) der Entwicklungsländer verhandeln. Neben den laufenden Emissionen wird es den Entwicklungsländern auch (und besonders?) um die historischen, in der Erdatmosphäre akkumulierten Emissionen gehen. Je stärker solche (und weitere?) Verteilungsargumente in den Vordergrund der Verhandlungen rücken, um so höher ist die Wahrscheinlichkeit, daß eine gemeinsame (beidseitige) Reduzierung nicht vereinbart wird. Dies macht ein Kri-

terium der Gleichbehandlung attraktiv, das auch von Entwicklungsländern als fair akzeptiert werden könnte, nämlich gleiche CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kopf der Bevölkerung. So lautet

*Verteilungskriterium III:*

*Jedes Land hat ein Emissionsrecht, das sich aus der angestrebten (reduzierten) globalen Emissionsmenge pro Kopf der Weltbevölkerung multipliziert mit der eigenen Bevölkerungszahl ergibt.*

Nach diesem Kriterium würden die Länder, die die angestrebte CO<sub>2</sub>-Emissionsmenge überschreiten (Industrieländer), entsprechende Reduzierungspflichten haben; die Länder, die diese Mengen unterschreiten (Entwicklungsländer), könnten zusätzlich emittieren. Dieses Kriterium stellt somit auf Fairneß ab, legitimiert also nicht die gegenwärtige Belastungssituation, sondern bewirkt Umverteilung im Nord-Süd-Kontext.

Aus der Differenz zwischen vereinbarten Emissionsrechten und laufenden Emissionen ergeben sich Reduzierungspflichten bzw. Anpassungserfordernisse, die wegen der unterschiedlichen Differenzen für die beteiligten Länder zu unterschiedlichen Prozentsätzen der Reduzierung (Industrieländer) bzw. Erhöhung (Entwicklungsländer) führen. Bei Einführung dieses Kriteriums würden Besonderheiten wie geographische Lage, Größe des Landes, Ressourcenausstattung, Kostenunterschiede usw. generell nicht berücksichtigt - was für den Ablauf der Verhandlung des CO<sub>2</sub>-Protokolls jedoch ein weites Feld des *bargaining* eröffnen mag.

Bei Anwendung der Verteilungskriterien I bis III auf die in Tabelle 4 vorgestellten unterschiedlichen Szenarien ergeben sich Größenordnungen der Reduzierung bzw. Umverteilung zwischen Industrie- und Entwicklungsländern, wie sie in *Tabelle 8* zusammengefaßt sind.

Technisch und ökonomisch ist die Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen durch eine Fülle von Maßnahmen und Vorkehrungen möglich (vgl. Goldemberg et al., 1987; Kats, 1989; Lashof/Tirpak, 1990; Lovins et al., 1982), die in unterschiedlichem Maße in diese Szenarien eingeflossen sind, wie vor allem:

- o Reduzierung des Verbrauchs fossiler Brennstoffe durch Energiesparen bzw. Erhöhung der Effizienz der Energienutzung, insbesondere bei Transportenergie, Elektrizität, Heizenergie;
- o Substitution der emissionsreichen durch emissionsarme Brennstoffe;

**Tabelle 8: Verteilung der zulässigen Emission von CO<sub>2</sub> aus fossilen Brennstoffen zwischen Industrie- und Entwicklungsländern: Drei Szenarien, drei Verteilungskriterien**

	Globale Emissionen in Mrd. t	Zulässige Emissionen der			
		Industrieländer in Mrd. t	in %	Entwicklungsländer in Mrd. t	in %
<b>Szenario A: Bach, 1988</b>					
Ausgangslage 1982:	17,4	12,6	72,4	4,8	27,6
Ziel im Jahre 2100:	0,008				
Verteilung nach					
Kriterium I		0,0054	72,4	0,0021	27,6
Kriterium II		0,0022		5,3 <sup>a</sup>	
Kriterium III <sup>b</sup>		0,0019	25,3	0,0056	74,7
<b>Szenario B: EPA, 1989</b>					
Ausgangslage 1982:	17,4	12,6	72,4	4,8	27,6
Ziel im Jahre 2100:	12,2				
Verteilung nach					
Kriterium I		8,8	72,4	3,4	27,6
Kriterium II		6,9	56,5	5,3 <sup>a</sup>	43,5
Kriterium III <sup>c</sup>		3,1	25,3	9,1	74,7
<b>Szenario C: Mintzer, 1987</b>					
Ausgangslage 1982:	17,4	12,6	72,4	4,8	27,6
Ziel im Jahre 2075:	34,6				
Verteilung nach					
Kriterium I		25,1	72,4	9,5	27,6
Kriterium II		19,0	54,9	15,6	45,1 <sup>e</sup>
Kriterium III <sup>d</sup>		8,7	25,3	25,9	74,7

Anmerkungen:

a = absoluter Anstieg um 10 %; b = pro Kopf 1,6 kg CO<sub>2</sub>; c = pro Kopf 2,5 t CO<sub>2</sub>; d = pro Kopf 7,2 t CO<sub>2</sub>; e = Anstieg des Anteils um 100 %.

Quelle: Zusammengestellt nach Hartje, 1989.

- o Installation neuer Energiegewinnungstechniken, wie Blockheizkraftwerke, Fernwärme, Fernkühlung, Gasturbinen;
- o Substitution fossiler Brennstoffe durch erneuerbare Energien, wie insbesondere Biomasse, Windenergie, Photovoltaik, Wasserstoff;
- o technische Nachrüstung bzw. Umrüstung der Kraftwerke auf fossiler Basis (Entschwefelung, Entstickung) und der Motoren (Katalysatoren) usw.

(Die in jüngster Zeit ins Gespräch gebrachte Erhöhung des Atomenergieanteils ist angesichts der ungelösten Sicherheits-, Weitergabe- und Entsorgungsprobleme und der vermutlich unlösbaren Kostenprobleme meines Erachtens keine Alternative, schon gar nicht für die Entwicklungsländer, in denen es bisher ja ohnehin, von Indien und Brasilien abgesehen, keine Atomkraftwerke gibt.)

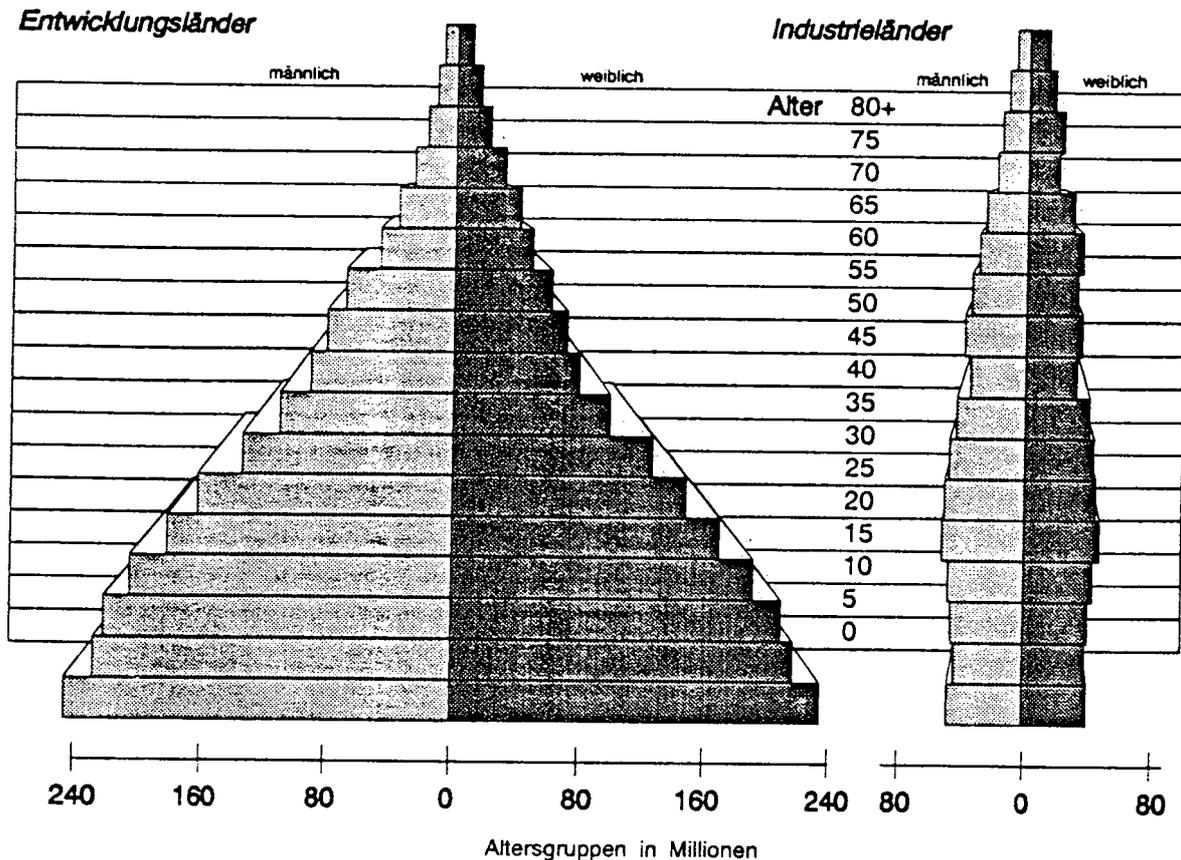
Es ist also mehr angesagt als nur eine relative Entkoppelung von Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch; mittel- und langfristig ist aus ökologischen Gründen nur noch ein Wirtschaftswachstum möglich, bei dem Energieverbrauch und Umweltbelastung auch absolut zurückgehen. Auf diese Fragen nach Wirtschaftsstil und Produktionstechnik näher einzugehen, sehe ich hier allerdings nicht als meine Aufgabe an (vgl. dazu Simonis, 1990b).

Bisher war, wie sicherlich bemerkt wurde, nur von CO<sub>2</sub>-Emissionen aus *fossilen Brennstoffen* die Rede. Hier geht es um Einfrieren und um Reduzierungsraten. Bei CO<sub>2</sub>-Emissionen aus *biotischen Quellen* geht es dagegen um Trendumkehr, um negative Wachstumsraten. Nur eine Emissionsminderung anzustreben, wäre angesichts der praktisch möglichen Netto-Bindung von Kohlenstoff in der Biomasse zu bescheiden. Selbst die Anwendung des oben genannten Verteilungskriteriums III ist hier nicht sinnvoll, da positive Emissionen hinter der Möglichkeit von negativen Emissionen pro Kopf (d. h. Ausweitung der Kohlenstoff-Senken durch Wieder-Aufforstung) zurückbleiben. Wenn ein vollständiger Stop der Entwaldung, insbesondere der Vernichtung der ökologisch sensiblen tropischen Regenwälder, nicht ohnehin aus ökonomischem Eigeninteresse der betreffenden Länder zustande kommt oder nur durch internationale Verhandlungen für möglich erachtet wird, könnte dabei ein *zusätzliches* Kriterium darin bestehen, die Verpflichtung zum Stop der Entwaldung in Entwicklungsländern mit einer Verpflichtung zur Netto-Aufforstung in Industrieländern, zum Beispiel auf stillgelegten landwirtschaftlichen Flächen, zu koppeln.

Eine andere Möglichkeit besteht in der unmittelbaren Verknüpfung mit dem oben diskutierten Emissionsrecht auf CO<sub>2</sub> aus fossilen Quellen: *Biotische* Emissionen (aus Brandrodung, Entwaldung, Änderung der Bodennutzung) reduzieren das Recht auf Pro-Kopf-Emission an CO<sub>2</sub> aus *fossilen* Quellen - und umgekehrt: Netto-Aufforstung erhöht es.

Für die erfolgreiche Formulierung und Ausgestaltung einer globalen Klimakonvention könnte ein *weiteres* Verteilungskriterium Bedeutung erlangen: ein Alterskriterium (vgl. Grubb, 1989). Die Bevölkerungsstruktur der Entwicklungsländern ist von der der Industrieländer sehr verschieden; *Abbildung 5* gibt einen Eindruck der Situation.

*Abbildung 5: Altersstrukturen der Bevölkerung, 1980*



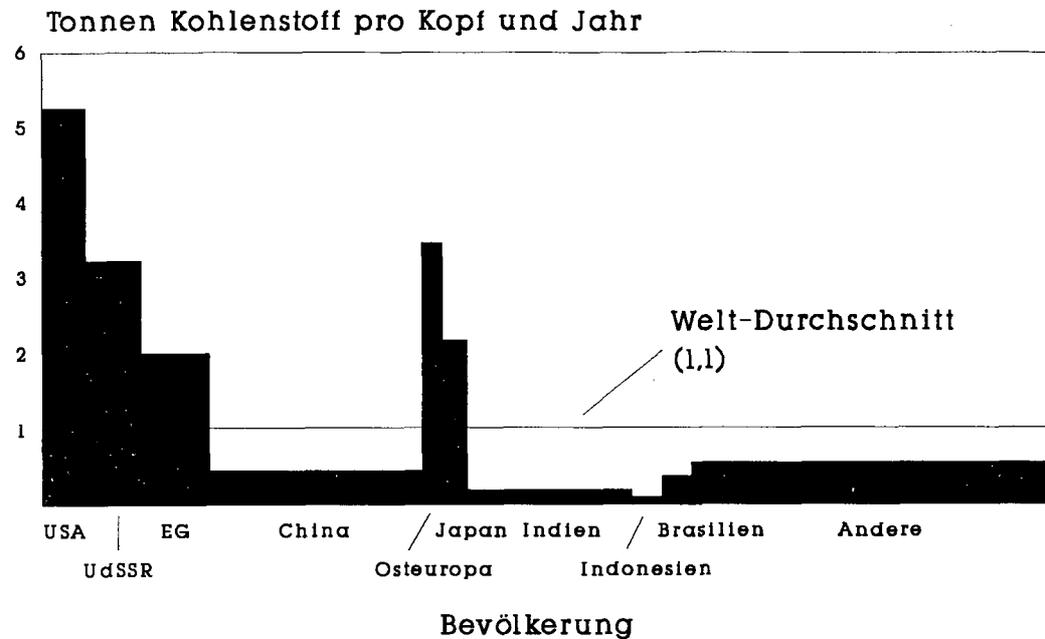
Quelle: nach Grubb, 1989, S. 39.

Angesichts der im Durchschnitt erheblich jüngeren Bevölkerung in den Entwicklungsländern liegen in einem generellen Pro-Kopf-Emissionsrecht ökologisch gesehen möglicherweise falsche Anreize, nämlich die vorhandenen Reduzierungspotentiale nicht oder erst verspätet anzugehen und weiterhin ein hohes Bevölkerungswachstum beizubehalten. Von den Industrieländern könnte daher das Kriterium eines Mindestalters (»Erwachsenenrecht auf Verschmutzung«) in die Diskussion gebracht werden, wodurch sich ihre Reduzierungspflichten verringern (bzw. ihre Pro-Kopf-Emissionen erhöhen) ließen.

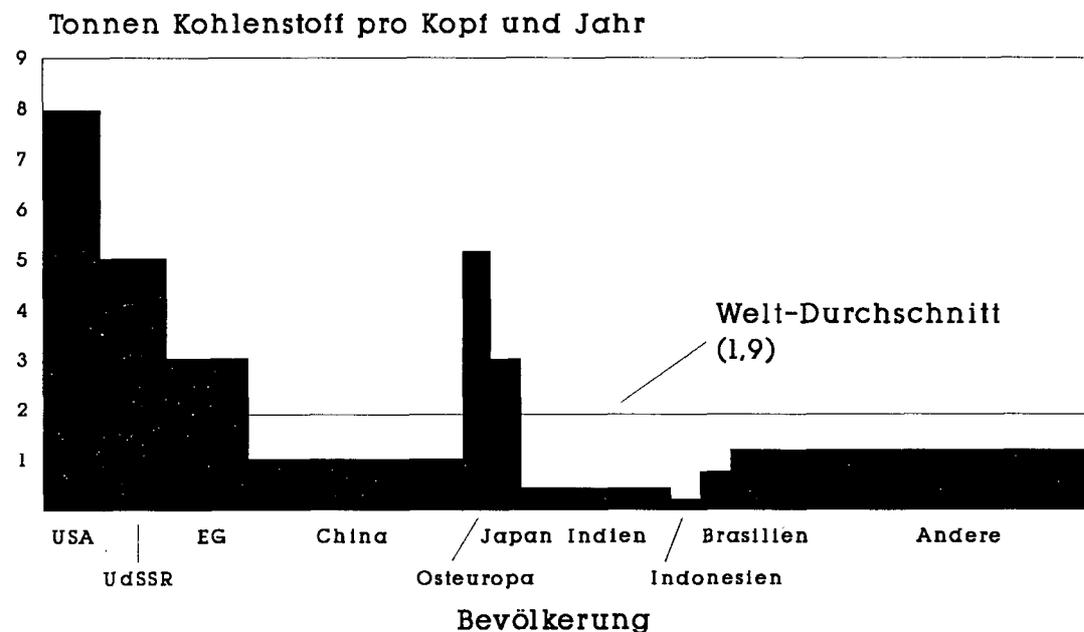
Abbildung 6 zeigt die Größenordnung, um die es bei der Einführung eines Alterskriteriums von 21 Jahren in die Verhandlungen um ein CO<sub>2</sub>-Pro-Kopf-Emissionsrecht zwischen Nord und Süd in etwa gehen würde.

Abbildung 6: Pro-Kopf-Emissionen, Emissionsrechte, Mindestalter

(a) ohne Altersrestriktion



(b) Mindestalter 21 Jahre



Quelle: Grubb, 1989, S. 38.

Verteilungsfragen sind bekanntlich Machtfragen. Das globale Klimaproblem ist so komplex, daß kein Ende sein mag mit entsprechenden Verteilungsdebatten. Deshalb sollte ein möglichst einfaches, allgemein einleuchtendes Leitkriterium für die CO<sub>2</sub>-Reduzierungsstrategie postuliert werden. Einige der entsprechenden Möglichkeiten wurden oben aufgezeigt.

## V. Von hier nach dort

### 1. Einige Stichworte

Auf dem Weg zur Formulierung, Ausgestaltung und Umsetzung einer globalen *Klimakonvention* und der entsprechenden *Protokolle* sind viele Schritte denkbar (vgl. Grubb, 1989; Nitze, 1990; Benedick, 1991), andere sind unbedingt erforderlich. Ich will nur einige davon stichwortartig nennen:

- o Globales Ökologiebewußtsein muß geschaffen werden, es entsteht nicht von allein. Und dies gilt nicht nur für China oder Brasilien, sondern auch und besonders für die USA, die beim FCKW-Problem »Vorreiter« waren (*ozone diplomacy*), beim CO<sub>2</sub>-Problem aber die »Bremser« spielen (*climate confrontation*).
- o Die Subventionierung der Klimaveränderung muß gestoppt werden; insbesondere die Energiepreise müssen »die ökologische Wahrheit« sagen. Die Hauptverursacher müssen sich als erstes zu ihrer Verantwortung bekennen und Zukunftsfähigkeit zum Thema machen (vgl. Bergen Declaration).
- o Die Zukunft muß in die Gegenwart einbezogen werden (Brown-Weiss, 1989; Daly/Cobb, 1989). Nach einer konventionellen Kosten-Nutzen-Analyse wären, wie Kenneth Boulding einmal gesagt hat, die nordamerikanischen »Redwoods« niemals entstanden, und um die »Spotted Owl« würde sich niemand kümmern. Auch die Regenwälder hätten bei Zugrundelegung konventioneller Diskontierungsmethodik vermutlich keine Erhaltungschance - und mit ihnen der Großteil der noch verbliebenen Arten, die »globale Biodiversität«.
- o In die Nord-Süd-Beziehungen muß mehr »ökologisches Glasnost« und auch mehr »grüne Konditionalität« einziehen (vgl. Pearce et al., 1989), »Perestroika« allemal, doch davon war ja oben ausführlich die Rede. Die UNCED 1992 wird hierzu einen entscheidenden Beitrag, vielleicht einen Durchbruch leisten; der Brundtland-Bericht 1987 wird inzwischen weltweit diskutiert (vgl. Harborth, 1991), auch der Nyerere-Bericht 1990 ist ein wenig »grün« (doch bisher nicht ins Deutsche übersetzt).

- o Die »positiven Linkages« einer globalen Klimakonvention müssen aufgezeigt und instrumentalisiert werden. Wenn sie nicht ohnehin stattfinden, muß man »Positivsummenspiele« veranstalten (Streeten, 1989; Tisdell, 1988; v. Weizsäcker, 1990). Reduzierungsstrategien können zum Beispiel Effizienzstrategien sein. Energieeinsparung oder Aufforstung dienen nicht nur der Produktion eines globalen öffentlichen Gutes »stabiles Klima«, sie dienen auch nationalen Zielen, wie Entlastung der Zahlungsbilanz, Gesundheit, Produktivität der Menschen.
- o Das ökonomische Rechnungswesen muß reformiert und ergänzt werden durch Energie- und Ressourcenbilanzen, durch Satellitensystem zur Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung. An dieser Aufgabe wird inzwischen ja auch intensiv gearbeitet. Ein überzeugender »Environmental Quality Report« ist denkbar (vgl. Brown et al., 1985 ff.; OECD, 1991), der ähnlich wichtig und verbreitet werden könnte wie der »Human Development Report« des UNDP; die Initiative hierzu sollte von UNEP ausgehen.
- o Daß Ökologie in den internationalen Institutionen, die im Nord-Süd-Kontext von zentraler Bedeutung sind (wie insbesondere IBRD, IMF, GATT), angesichts der allgemeinen Umweltgefährdung Teil der Kultur werden sollte, daß diese Institutionen ein ökologisches Mandat erhalten müssen (*corporate identity*), ist andiskutiert worden. Die UN - und damit UNEP - sollten weiter gestärkt, über »Grün-Helme« müßte jetzt (nach den ökologischen Katastrophen am Golf, in Äthiopien und Bangladesh) diskutiert und entschieden werden.
- o Last but not least: Der FCKW-Prozeß (die Wiener Konvention und das Montrealer Protokoll) sollte intensiv studiert und diskutiert werden (hierzu: Benedick, 1991). Er ist, bei aller möglichen Kritik an Details, eine politik-diplomatische, eine konsens-stiftende internationale Innovation. Dies war das Stichwort für eine eher theoretische Schlußbemerkung.

## 2. Eine brauchbare Theorie?

Peter M. Haas hat in bezug auf globale Umweltprobleme im allgemeinen und das Montrealer Protokoll im besonderen eine »Erkenntniskonsens-Theorie« (*epistemic consensus*) formuliert (Haas, 1990, S. 347 ff.). Nach seiner (und meiner) Auffassung haben sich substantielle Änderungen im

Prozeß internationaler Umweltregime ergeben; diese Evolution umweltpolitischer Lösungskompetenz kann als kollektiver Lernprozeß verstanden werden - der Hardins Tragödien-Theorie widerlegen könnte (Hardin, 1968). In diesem Prozeß haben »erkenntnisschaffende Gruppen« (*epistemic communities*) transnationale Netzwerke gebildet, die politisch relevant sind durch ihr autoritatives Wissen - und die motiviert sind durch gemeinsame kausale und prinzipielle Überzeugungen. Es sind ziel-suchende Akteure, die sowohl eine bedeutsame Rolle beim »Besetzen« von Themen als auch beim institutionellen Lernen spielen (vgl. auch Lipton, 1985). Nicht nur politische Entscheidungsträger, sondern wissenschaftliche Spezialisten sind wichtig zur Verringerung der bestehenden Unsicherheiten - dies besonders bei Fragen mit geringer Wahrscheinlichkeit, aber hohem Risiko. In solchen Fällen sind die traditionellen Entscheidungsträger eher konsultationsbereit, sie delegieren Verantwortung auf Experten. Bei Umweltthemen bezog und bezieht sich die Arbeit der *Erkenntnis-Gemeinschaft(en)* auf Stoffe und Substanzen, die reguliert werden müssen, auf die anzuwendenden Methoden, aber auch auf die Werte, die Politik zielorientiert machen. Diese *epistemic communities* haben einen unterschiedlichen, gelegentlich hybriden Hintergrund, bei durchwegs holistischer Grundkonzeption. Traditionelle Deutungsmuster von Ungleichheit und Dominanz werden abgelehnt und nicht reproduziert, Internationalität und Globalität sind entscheidende Eckwerte des eigenen Verhaltens.

Wenn solche Netzwerke entstehen und wenn sie Zugang zu den politischen Entscheidungsträgern aufrechterhalten können, dann haben globale Konventionen und Protokolle eine »Effizienzgarantie«. Weder »gemeinsame Interessen« per se (der Grundgedanke des Brandt-Berichts), noch »Nachhaltigkeit der Entwicklung« (der Brundtland-Bericht), noch »Transparenz der Interessen« (der Nyerere-Bericht) allein verbessern die Chancen für internationale Kooperation, Kooperation hängt vielmehr entscheidend ab von der Art und Stärke des inhaltlichen Konsenses in der *community*.

Peter M. Haas sieht diese seine Theorie im FCKW-Prozeß verifiziert: Politikaktion war heraufbeschworen von einer ökologischen Krise (»Ozonloch«); internationale Experten bestimmten die Bandbreite der Politikalternativen, über die Diplomaten miteinander verhandelten; und als die Mitglieder dieser *community* ihre Positionen mit den nationalen Regierungen konsolidiert hatten, unterstützten diese die Abkommen. Ob diese Theorie für den »Treibhauseffekt« zutrifft und in der Vorbereitung

und Umsetzung einer globalen Klimakonvention verifiziert werden kann, ist aber offen. Während eine lockere Form einer *epistemic community* besteht bzw. im Entstehen begriffen ist, ist der interne Konsens auch nicht annähernd so stark wie im Falle des »Ozoneffektes«. Die *community* ist gespalten: Es gibt die *Präventionisten*, die für sofortige und durchgreifende Aktion plädieren, um die Klimaveränderung zu vermeiden oder zumindest zu begrenzen, und die *Adaptationisten*, die für langsame und allmähliche Anpassung an die ohnehin eintretende, nicht vermeidbare Klimaveränderung eintreten . . .

## Bibliographie/Bibliography

- Ariansson, B. / Svedin, U. (eds): Towards an Ecologically Sustainable Economy, Stockholm, 1990
- Arrhenius, E. A. / Waltz, T. W.: The Greenhouse Effect: Implications for Economic Development, World Bank Discussion Paper 78, Washington, D. C., 1990
- Ausubel, J.: Economics in the Air. An Introduction to Economic Issues of the Atmosphere and Climate. In: Climate Constraints and Human Activities, IIASA Proceedings, Vol. 10, Oxford, 1980
- Ausubel, J. H. / Sladovich, H. E. (eds): Technology and Environment, Washington, D. C., 1989
- Ayres, R. U.: Energy Efficiency in the US Economy: A New Case for Conservation. IIASA Publications, Laxenburg, 1989
- Bach, W. (ed): Carbon Dioxide: Current Views and Developments in Energy-Climate Research, New York, 1983
- Bach, W.: Gefahr für unser Klima. Wege aus der CO<sub>2</sub>-Bedrohung durch sinnvollen Energieeinsatz, Karlsruhe, 1982
- Bach, W. / Jain, A. K.: Von der Klimakrise zum Klimaschutz, Münster: Institut für Geographie, 1991 (erneuert von Manuskript 1988)
- Barth, M. C. / Titus, J. G. (eds): Greenhouse Effect and Sea Level Rise: A Challenge for This Generation, New York, 1984
- Baseler Konvention über die Kontrolle des grenzüberschreitenden Verkehrs mit Sonderabfällen und ihrer Beseitigung. In: Stiftung Entwicklung und Frieden: Die Umwelt bewahren, Bonn, 1989, S. 143-172
- Benedick, R. E.: Lessons from the »Ozone Hole«. In: EPA Journal, Vol. 16, 2, 1990, S. 18-22
- Benedick, R. E.: Ozone Diplomacy. New Directions in Safeguarding the Planet, Cambridge, Mass., London, 1991
- Bergen Ministerial Declaration on Sustainable Development in the ECE Region, Bergen, 16. May 1990
- Berkes, F. (ed): Common Property Resources: Ecology and Community-Based Sustainable Development, London, 1989
- Bertam, I. G. / Stephens, R. J. / Wallace, C. C.: The Relevance of Economic Instruments for Tackling the Greenhouse Effect. Report to the New Zealand Ministry of the Environment, Auckland, August 1989
- Bolin, J. et al. (eds): The Greenhouse Effect, Climate Change, and Ecosystems: SCOPE 29. New York, 1986
- Bonus, H.: Umweltpolitik in der Sozialen Marktwirtschaft. In: Aus Politik und Zeitgeschichte, B 10/91, 1. März 1991, S. 37-46
- Broecker, W.: Unpleasant Surprises in the Greenhouse? In: Nature, 328, 1989, S. 123-126
- Bromley, D. W.: Economic Interests and Institutions, Oxford, 1989

- Brown, L. et al.: State of the World. A Worldwatch Institute Report on Progress Towards a Sustainable Society, New York, 1985, etc.; deutsch: Zur Lage der Welt. Daten für das Überleben unseres Planeten, Frankfurt am Main, 1987, etc.
- Brown-Weiss, E.: In Fairness to Future Generations. In: Environment, Vol. 32, 3, 1990, S. 7-11, 30-31
- Brown-Weiss, E.: In Fairness to Future Generations. International Law, Common Patrimony, and Intergenerational Equity, Tokyo, New York, 1989
- Büttner, S.: Solare Wasserstoffwirtschaft. Königsweg oder Sackgasse, Frankfurt am Main, Bern, New York, Paris, 1991
- Burtraw, D. / Toman, M. A.: Equity and International Agreements for CO<sub>2</sub> Containment. RFF Discussion Paper, Washington, D. C., 1991
- Caldwell, L.: International Environmental Policy. Emergence and Dimensions, Durham, N. C., 1984
- Carrol, J. (ed): International Environmental Diplomacy, Cambridge, Mass., 1988
- Chandler, W. U. (ed): Carbon Emission Control Strategies: Case Studies in International Cooperation, Washington, D. C., 1990
- Chandler, W. U. et al.: Energy Efficiency: A New Agenda, Washington, D. C., 1988
- Cicerone, R. J. / Osenland, R. S.: Biogeochemical Aspects of Atmosphere Methane. In: Global Biogeochemical Cycles, Vol. 2, 1988, S. 299-327
- Clark, W. C. / Munn, R. E. (eds): Sustainable Development of the Biosphere, Cambridge, London, 1986
- Committee on Science, Engineering, and Public Policy: Policy Implications of Greenhouse Warming. National Academy of Sciences, Washington, D. C., 1991
- Commoner, B.: The Closing Circle, New York, 1974
- Conable, B. B.: Development and the Environment. In: International Environmental Affairs, Vol. 2, 1, 1990, S. 3-13
- Conservation Foundation: State of the Environment. A View Towards the Nineties, Washington, D. C., 1987
- Council of the European Communities: Directive on the Limitation of Emissions on Certain Pollutants into the Air from Large Combustion Plants, 88/609/EEC, 24. November 1988
- Council on Environmental Quality (ed): The Global 2000 Report to the President, Washington, D. C., 1980; deutsch: Global 2000. Der Bericht an den Präsidenten, Frankfurt am Main, 8. Auflage, 1986
- Crutzen, P. J. / Müller, M.: Das Ende des blauen Planeten? Der Klimakollaps: Gefahren und Auswege, München, 1989
- Cuyvers, L.: Ocean Uses and Their Regulation, New York, 1984
- D'Arge, R. C. / Schulze, W. D. / Brookshire, D. S.: Carbon Dioxide and Intergenerational Choice. In: American Economic Review, Vol. 72, 2, 1982, S. 251-256
- Daly H. / Cobb, J. R.: For the Common Good. Redirecting the Economy Toward Community, the Environment and a Sustainable Future, Boston, 1989
- Darmstadter, J. / Plantinga, A. J.: The Economic Cost of CO<sub>2</sub> Mitigation: A Review of Estimates for Selected World Regions. RFF Discussion Paper, Washington, D. C., 1991
- Eddy, J. A. / Malone, T. F. / McCarthy, J. J. / Rosswall, T. (eds): Global Change System for Analysis, Research and Training (START). IGBP Report No. 15. Boulder, Col., 1990

- Ehrlich, P. R. / Ehrlich, A.: *The Population Explosion*, London, Sydney, 1990
- El-Hinnawi, E. / Hashmi, M. H.: *Global Environmental Issues*, Dublin, 1982
- Enquête-Kommission »Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre« des Deutschen Bundestages (Hg.): *Schutz der Erdatmosphäre. Eine internationale Herausforderung*, 3. erweit. Auflage, Bonn, Karlsruhe, 1990a (available also in English)
- Enquête-Kommission »Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre« des Deutschen Bundestages (Hg.): *Schutz der Tropenwälder. Eine internationale Schwerpunktaufgabe*, Bonn, Karlsruhe, 1990b (available also in English)
- Enquête-Kommission »Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre« des Deutschen Bundestages (Hg.): *Schutz der Erde. Eine Bestandaufnahme mit Vorschlägen zu einer neuen Energiepolitik*, Teilband I und II, Bonn, Karlsruhe, 1991 (available also in English)
- EPA (Environmental Protection Agency): *Policy Options for Stabilizing Global Climate Change. Report to Congress*, Washington, D. C., 1989
- Escaping the Heat Trap. Declaration of Non-Governmental Organizations at the Hamburg Climate and Development Congress, Hamburg, November 1988
- Everest, D.: *The Greenhouse Effect: Issues for Policy Makers*, London, 1988
- Feeny, D. / Berkes, F. / McCay, B. J. / Acheson, J. M.: *The Tragedy of the Commons: Twenty-Two Years Later*. In: *Human Ecology*, Vol. 18, 1, 1990, S. 1-19
- Fischer, G.: *Heat Pollution and Global Warming*. In: *Environmental Conservation*, Vol. 17 (2), 1990, S. 117-122
- Flavin, C.: *Slowing Global Warming: A Worldwide Strategy*, Worldwatch Paper 91, Washington, D. C., 1988
- Gehring, Th.: *Das internationale Regime zum Schutz der Ozonschicht*. In: *Europa Archiv*, 23, 1990, S. 703-712
- Gerlach, L. / Rayner, St.: *Managing Global Climate Change: A View from the Social and Decision Sciences*. Oak Ridge National Laboratory. Report No. ORNL/6390, April 1988
- Glantz, M. (ed): *Forecasting by Analogy. Societal Responses to Regional Climate Change*, Boulder, Col., 1988
- Glantz, M. / Katz, R. / Krenz, M. (eds): *The Societal Impacts Associated with the 1982-83 Worldwide Climate Anomalies*, National Center for Atmospheric Research, Boulder, Col., 1987
- Glantz, M. / Price, M. F. / Krenz, M. E.: *Report of the Workshop »On Assessing Winners and Losers in the Context of Global Warming«*. St. Julians, Malta, S. 18-21, June 1990, Boulder, Col. 1990
- Global Environment Monitoring System (GEMS): *Assessment of Urban Air Quality*, London, 1988
- Goldemberg, J. et al.: *Energy for a Sustainable World*, World Resources Institute, Washington, D. C., 1987
- Grubb, M. (ed): *Energy Policies and the Greenhouse Effect*, Aldershot, 1990
- Grubb, M.: *The Greenhouse Effect: Negotiating Targets*, London, 1989
- Grubb, M.: *The Greenhouse Effect: Negotiating Targets*. In: *International Affairs*, Vol. 66, 1, 1990, S. 67-89
- Haas, P. M.: *Do Regimes Matter? Epistemic Communities and Mediterranean Pollution Control*. In: *International Organization*, Vol. 43, 3, 1989, S. 377-403

- Haas, P. M.: Obtaining International Environmental Protection Through Epistemic Consensus. In: Millennium Journal of International Studies, Vol. 19, 3, 1990, S. 347-363
- Haas, P. M.: Saving the Mediterranean: The Politics of International Environmental Cooperation, New York, 1990
- Hahn, R. W. / Hester, G. L.: Marketable Permits: Lessons for Theory and Practice. In: Ecology Law Quarterly, Vol. 16, 36, 1989
- Hampson, F. O.: Climate Change: Building International Coalitions of the Like-minded. In: International Journal, Vol. 45, 1, Winter 1989-90, S. 36-74
- Hao, W. M. / Liu, M. H. / Crutzen, P. J.: Estimates of Annual and Regional Releases of CO<sub>2</sub> and Other Trace Gases to the Atmosphere from Fires in the Tropics. In: Proceedings of the Third International Symposium on Fire Ecology, Berlin, New York, 1991
- Harborth, H. J.: Dauerhafte Entwicklung statt globaler Selbstzerstörung, Berlin, 1991
- Hardin, G.: Filters Against Folly. How to Survive Despite Economists, Ecologists, and the Merely Eloquent, New York, 1987
- Hardin, G.: The Tragedy of the Commons. In: Science, 162, 1968, S. 1243-1248
- Hardin, G.: Why Plant a Redwood Tree? In: G. T. Miller (ed): Living in the Environment, 2nd ed., Belmont 1979, S. 206-209
- Harrison, P.: The Greening of Africa, Middlesex, 1987
- Hartje, V. J.: Studienbericht E9a. Verteilung der Reduktionspflichten. Problematik der Dritte-Welt-Staaten, Enquete-Kommission »Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre«, Ms., Berlin, 1989
- Hartje, V. J.: Theorie und Politik der Meeresnutzung, Frankfurt am Main, New York, 1983
- Hekstra, G. P.: Global Warming and Resing Sea Levels: The Policy Implications. In: The Ecologist, Vol. 19, 1, 1989, S. 4-15
- Hoeller, P. / Dean, A. / Nicolaisen, J.: A Survey of Studies of the Costs of Reducing Greenhouse Gas Emissions, OECD, Department of Economics and Statistics, Working Papers, No. 89, Paris, Dec. 1990
- International Union for the Conservation of Nature (IUCN): World Conservation Strategy, Geneva, 1980; deutsch: Weltstrategie für die Erhaltung der Natur, Bonn, 1981
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change): Policymakers Summary of the Scientific Assessment of Climate Change. Report prepared for IPCC by Working Group I. June 1990a
- IPCC: Policymakers Summary of the Potential Impacts of Climate Change. Report prepared for IPCC by Working Group II. June 1990b
- IPCC: Policymakers Summary of the Formulation of Response Strategies. Report prepared for IPCC by Working Group III. June 1990c
- Jacobs, P. /D. A. Munro (eds): Conservation with Equity: Strategies for Sustainable Development, Gland, 1987
- James, J.: Growth, Technology and the Environment in Less Developed Countries: A Survey. In: World Development, Vol. 6, 1978, S. 937-965
- Japanese Council of Ministers for Global Environment Conservation: Formulation of the Government's Policy on Global Warming, Tokyo, June 1990

- Jochem, E.: Reducing CO<sub>2</sub> Emissions. The West German Plan. In: Energy Policy, March 1991, S. 119-126
- Juda, L.: International Environmental Concern: Perspectives and Implications for the Developing States. In: D. W. Orr / M. S. Soroos (eds): The Global Predicament: Ecological Perspectives on World Order, Chapel Hill, 1979
- Kats, G. H.: Slowing Global Warming and Sustaining Development. In: Energy Policy, January/February 1990, S. 25-33
- Kats, G. H.: Slowing Global Warming: The Potential for Energy Efficiency in Developing Countries, Conservation Foundation/WWF, Washington, D. C., 1989
- Kay, D. A. / Jacobson, H. K. (eds): Towards an Ecologically Sustainable Economy, Stockholm, 1990
- Keepin, W. / G. H. Kats: Greenhouse Warming: Comparative Assessment of Nuclear and Efficiency Abatement. In: Energy Policy, Vol. 16, 6, 1988, S. 538-561
- Kelly, M. et al.: Cities at Risk. Norwich, London, 1990
- Kempton, W.: Lay Perspectives on Global Climate Change. Report No. 251. Center for Energy & Environmental Studies, Princeton University, Princeton, NJ, 1990
- Kohler, D. F. / Haaga, J. / Camm, F.: Projections of Consumption of Products Using Chlorofluorocarbons in Developing Countries, Santa Monica, 1987
- Kommission der Europäischen Gemeinschaften: Zehn Jahre Umweltpolitik der Europäischen Gemeinschaften, Brüssel, 1984
- Kosobud, R. F. / Daly, Th. A.: Global Conflict or Cooperation over the CO<sub>2</sub> Climate Impact, In: Kyklos, Vol. 37, 4, 1984, S. 638-655
- Kuhl, H.: Umweltressourcen als Gegenstand internationaler Verhandlungen, Frankfurt am Main, 1987
- Lalonde, B.: The International Dimension of Climate Change. In: International Environmental Reporter, January 30, 1991, S. 29-31
- Lang, W.: Diplomatie zwischen Ökonomie und Ökologie. In: Europa Archiv, 2, 1988, S. 108-120
- Lashof, D. A. / Tirpak, D. (eds): Policy Options for Stabilizing Global Climate, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D. C., 1990
- Lipton, M.: Prisoner's Dilemma and Coase's Theorem: A Case for Democracy in Less Developed Countries. In: R. C. O. Matthews (ed): Economy and Democracy, London, 1985
- Lovins, A. B. / Lovins L. H. / Krause, F. / Bach, W.: Least-Cost Energy. Solving the CO<sub>2</sub> Problem, Andover, Mass., 1982
- Lovins, A. B. / Price, J. H.: Non-Nuclear Futures. The Case for an Ethical Energy Strategy, New York, London, 1975
- Lyman, F. / Mintzer, I. / Courier, K. / McKenzie, J. J.: The Greenhouse Trap: What We're Doing to the Atmosphere and How We Can Slow Global Warming. WRI Publications, Baltimore, MD, 1990
- Malone, T. / Roederer, J.: Global Chance, Cambridge, Mass., 1985
- Managing Planet Earth, Special Issue. In: Scientific American, Vol. 261, No. 3, Sept. 1989
- Manne, A. S. / Richels, R. G.: CO<sub>2</sub> Emission Reductions: An Economic Cost Analysis for the USA. In: The Energy Journal, Vol. 11 (2), 1990, S. 51-74

- Manne, A. S. / Richels, R. G.: International Trade in Carbon Emission Rights: A Decomposition Procedure. In: *American Economic Review*, Vol. 81, 2, 1991, S. 146-150
- Mathews, J. T. (ed): *Greenhouse Warming: Negotiating a Global Regime*. WRI Publications, Baltimore, MD, 1991
- Mathews, J. T. (ed): *Preserving the Global Environment: The Challenge of Shared Leadership*. WRI Publications, Baltimore, MD, 1990
- Maumoon Abdul Gayoom, President of the Republic of the Maldives: Address to the 42nd Session of the UN General Assembly on the Issues of Environment and Development, New York, 19. Oct. 1987
- Meyer-Abich, K. M.: Socio-Economic Impacts of Carbon Dioxide Induced Climatic Changes and the Comparative Chances of Alternative Political Responses: Prevention, Compensation, and Adaptation. In: G. E. Likens (ed): *Some Perspectives of the Major Biogeochemical Cycles*, Chichester, 1981, S. 157-170
- Mintzer, I. M. / Moomaw, W. R.: *Escaping the Heat Trap: Probing the Prospects for a Stable Environment*. WRI Publications, Baltimore, MD, 1990
- Mintzer, I. M. / Moomaw, W. R. / Miller, A. S.: *Saving the Shield: Strategies for Phasing Out Chlorofluorocarbons*, Washington, D. C. 1989
- Mintzer, I. M.: *A Matter of Degrees. The Potential for Controlling the Greenhouse Effect*, World Resources Institute, Washington, D. C., 1987
- Molina, M. J. / Rowland, F. S.: Stratospheric Sink for Chlorofluoromethanes: Chlorine Atomic Catalysed Destruction of Ozone. In: *Nature*, 249, 1974, S. 810-812
- Montrealer Protokoll der Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen. In: *Stiftung Entwicklung und Frieden: Die Umwelt bewahren*, Bonn, 1989, S. 111-129
- Morgenstern, R. D.: Towards a Comprehensive Approach to Global Climate Change Mitigation. In: *American Economic Review*, Vol. 81, 2, 1991, S. 140-145
- Morrisette, P.: The Evolution of Policy Responses to Stratospheric Ozone Depletion. In: *Natural Resources Journal*, Vol. 29, 3, 1989, S. 793-820
- Morrisette, P. M. / Plantinga, A. J.: *How the CO<sub>2</sub> Issue Is Viewed in Different Countries*. RFF Discussion Paper, Washington, D. C., 1991
- Myers, N. (ed): *GAIA. The Ecological Atlas*, London, 1986; deutsch: *GAIA. Der Öko-Atlas der Erde*, 2. Auflage, Frankfurt am Main, 1987
- Myers, N.: Environmental Security. In: *International Environmental Affairs*, Vol. 1, 2, 1989, S. 138-159
- Nanda, V. P. (ed): *World Climate Change: The Role of International Law and Institutions*, Boulder, Col., 1987
- Nash, R.: *The Rights of Nature*, Madison, 1989
- National Research Council (ed): *Changing Climate*, Washington, D. C., 1983
- Nitze, W. A.: A Proposed Structure for an International Convention on Climate Change. In: *Policy Forum*, August 10, 1990, S. 607-608
- Nitze, W. A.: *The Greenhouse Effect: Formulating a Convention*, London, 1990
- Nordhaus, W. D.: A Sketch of the Economics of the Greenhouse Effect. In: *American Economic Review*, Vol. 81, 2, 1991, S. 146-150
- Nordhaus, W. D.: Economic Growth and Climate: The Carbon Dioxide Problem. In: *American Economic Review, Papers and Proceedings*, Febr. 1977, S. 341-346
- Nordhaus, W. D.: Greenhouse Economics. Count before you leap. In: *The Economist*, July 7, 1990, S. 19-22

- Oates, W. E. / Portney, P. R.: Policies for the Regulation of Global Carbon Emissions. RFF Discussion Paper, Washington, D. C., 1991
- Oberndörfer, D.: Schutz der tropischen Regenwälder durch Entschuldung, München, 1989
- OECD / International Energy Agency: Energy Policies and Programmes of IEA Countries 1989 Review, Paris, April 1990
- OECD: Economic and Ecological Interdependence, Paris, 1982
- OECD: The State of the Environment, Paris, 1991
- Ogawa, Y.: Economic Activity and the Greenhouse Effect. In: Energy Journal, Vol. 12, 1991, S. 23-36
- Ogden, J. / Williams, R.: Solar Hydrogen: Moving Beyond Fossil Fuels, World Resources Institute, Washington, D. C., 1989
- Okken, P. A. / Sorart, R. J. / Zwerver, S.: Climate and Energy. The Feasibility of Controlling CO<sub>2</sub> Emissions, Dordrecht, Boston, London, 1989
- Olson, M.: The Logic of Collective Action, 2nd ed., Cambridge, Mass. 1971
- Ominde, S. H. / Juma, C. (eds): A Change in the Weather: African Perspectives on Climatic Change. African Centre for Technology Studies, Nairobi, 1991
- Opschoor, J. B. / Vos, H. B.: The Application of Economic Instruments for Environmental Protection, Paris, 1989
- Ostrom, E.: Governing the Commons, Cambridge, Mass., 1991
- Pearce, D. / Markandya, A. / Barbier, E.: Blueprint for a Green Economy, London, 1989
- Pirages, D. C. (ed): The Sustainable Society. Implications for Limited Growth, New York, 1977
- Pirages, D. C.: Global Ecopolitics. The New Context for International Relations, North Scituate, Mass., 1978
- Portney, P. R. (ed): Current Issues in Natural Resources Policy, Baltimore, London, 1982
- Portney, P. R. (ed): Public Policies for Environmental Protection, Washington, D. C., 1990
- Postel, S.: Water. Rethinking Management in an Age of Scarcity, Worldwatch Paper 62, Washington, D. C., 1984
- President's Council on Environmental Quality: America's Climate Change Strategy. An Action Agenda, Washington, D. C., 1991
- Princeton Protocol on Factors that Contribute to Global Warming, Princeton University, December 15, 1988
- Redclift, M.: Sustainable Development, London, 1987
- Reid, W. V. C. / Trexler, M. C.: Drowning the National Heritage: Climate Change and Coastal Biodiversity in the United States. WRI Publications, Baltimore, MD, 1991
- Repetto, R. (ed): The Global Possible. Resources, Development and the New Century, New York, 1984
- Repetto, R.: Promoting Environmentally Sound Economic Progress: What the North Can Do. WRI Publications, Baltimore, MD, 1990
- Repetto, R.: World Enough and Time. Successful Strategies for Resource Management, New Haven, 1986

- Robertson, D.: The Global Environment: Are International Treaties a Distraction? In: *The World Economy*, Vol. 13, 1, 1990, S. 111-127
- Rosenberg, N. J. et al.: *Greenhouse Warming. Abatement and Adaptation*, Washington, D. C., 1989
- Rothstein, R. L.: Consensual Knowledge and International Cooperation. In: *International Organization*, Vol. 38, 4, 1984, S. 733-762
- Sand, P. H.: *Lessons Learned in Global Environmental Governance*, Washington, D. C., 1990
- Schipper, L.: Improved Energy Efficiency in the Industrialized Countries: Past Achievements, CO<sub>2</sub> Emission Prospects. In: *Energy Policy*, March 1991, S. 127-137
- Schneider, S. H.: *Global Warming: Are We Entering the Greenhouse Century?*, San Francisco, 1989
- Schneider, S. H.: The Greenhouse Effect: Science and Policy. In: *Science*, 10. Febr. 1989, Vol. 243, S. 771-781
- Seager, J. (ed): *The State of the Earth Atlas*, New York, 1990
- Sedjo, R. A.: Forests to Offset the Greenhouse Effect. In: *Journal of Forestry*, July, 1990, S. 12-15
- Shales, J. B.: *The International Politics of the Global Climate Change Issue*. Edison Electric Institute, Washington, D. C., 1991
- Silver, C. S. / DeFries, R. S.: *One Earth One Future: Our Changing Global Environment*, Washington, D. C., 1990
- Simonis, U. E.: Auf dem Weg zum »Welt-Budget«. Thesen zur Einführung einer Weltressourcen-Steuer. In: *Journal für Entwicklungspolitik*, 6, 1990a, S. 39-45
- Simonis, U. E.: *Beyond Growth. Elements of Sustainable Development*, Berlin, 1990b
- Simonis, U. E.: Globale Umweltprobleme und zukunftsfähige Entwicklung. In: *Aus Politik und Zeitgeschichte*, B 10/91, 1. März 1991, S. 3-12
- Simonis, U. E. / von Weizsäcker, E. U.: Globale Umweltprobleme. Global Environmental Problems. In: *Interdependenz. Materialien der Stiftung Entwicklung und Frieden*, Nr. 3, Bonn 1989, S. 12-35
- Skolnikoff, E. B.: The Policy Gridlock on Global Warming. In: *Foreign Policy*, No. 79, Summer 1990, S. 88 ff.
- Smith, D. A. / Vodden, K.: Global Environmental Policy: The Case of Ozone Depletion, In: *Canadian Public Policy*, Vol. 15, 4, 1989, S. 413-423
- Smith, J. / Tirpak, D. (eds): *Potential Effects of Global Climate Change on the United States*, U. S. Environmental Protection Agency, Washington, D. C., 1988
- Soroos, M. S.: *Beyond Sovereignty. The Challenge of Global Policy*, Columbia, S.C., 1987
- Speth, J. G.: *Coming to Terms: Towards a North-South Bargain for the Environment*, World Resources Institute, Washington, D. C., 1989
- Stigliani, W. M. et al.: *Future Environments for Europe: Some Implications of Alternative Development Paths*, Laxenburg, IIASA Publications, 1989
- Stoel, Th. B. / Miller, A. S. / Milroy, B.: *Fluorocarbon Regulation*, Lexington, NJ, 1980
- Stolarski, R. S. / Cicerone, R. J.: Stratospheric Chlorine: A Possible Sink for Ozone. In: *Canadian Journal of Chemistry*, 52, 1974, S. 1610-1616
- Stone, C. D.: *Earth and Other Ethics. The Case for Moral Pluralism*, New York, 1987

- Stone, C. D.: *Should Trees Have Standing?*, Palo Alto, 1974; deutsch: *Umwelt vor Gericht. Die Eigenrechte der Natur*, München, 1987
- Streeten, P. P.: *Global Institutions for an Interdependent World*. In: *World Development*, Vol. 17, 9, 1989, S. 1349-1359
- Swart, R. J. / De Booir, H. / Rotmans, J.: *Targeting Climate Change*. In: *International Environmental Affairs*, Vol. 1, 3, 1989
- The Global Environment Challenge: Japanese Initiative for Technological Breakthrough*. Report of the Japanese Ministry of International Trade and Industry, Tokyo, March 1990
- The Nordwijk Declaration on Climate Change: Atmospheric Pollution and Climate Change Ministerial Conference*, Nordwijk, The Netherlands, November 1989
- Tietenberg, T. H.: *Emissions Trading: An Exercise in Reforming Pollution Policy*, Baltimore, MD, 1985
- Tisdell, C.: *Sustainable Development: Differing Perspectives of Ecologists and Economists, and Relevance to LDCs*. In: *World Development*, Vol. 16, 3, 1988, S. 373-384
- Tolba, M. K. (ed): *Evolving Environmental Perceptions*, London, 1989
- Tolba, M. K.: *A Step-by-Step Approach to Protection of the Atmosphere*. In: *International Environmental Affairs*, Vol. 1, 4, 1990, S. 304-309
- Tolba, M. K.: *Sustainable Development. Constraints and Opportunities*, London, etc., 1987
- Topping, J.: *Global Warming: Impact on Developing Countries*. Overseas Development Council, Washington, D. C., 1991
- Trexler, M. C. (1991): *Minding the Carbon Store: Weighing U.S. Forestry Strategies to Slow Global Warming*. WRI Publications, Baltimore, MD, 1991
- Tripp, J. T. B.: *The UNEP Montreal Protocol: Industrialized and Developing Countries Sharing the Responsibility for Protecting the Ozone Layer*. In: *Journal of International Law and Politics*, Vol. 20, 3, 1988, S. 738-748
- Turner, K. (ed): *Environmental Economics Issues. Sustainability, Resource Conservation and Pollution Control*, London, 1987
- Turner, K. (ed): *Sustainable Environmental Management. Principles and Practice*, Boulder, Col., 1988
- Tyson, J. L.: *Why China Says Ozone Must Take Back Seat in Drive to Prosperity*. In: *Christian Science Monitor*, March 23, 1989
- UNEP: *Basle Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes*, Basle, March 22, 1989
- UNEP: *Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer*, Montreal, 16. September 1987
- UNEP: *Open-Ended Working Group of the Parties to the Montreal Protocol Report of the Second Session of the Second Meeting*, UNEP/OzL.Pro.WG.II (2)/7, Geneva, March 5, 1990
- UNEP: *Register of International Treaties and Other Agreements in the Field of the Environment*, Nairobi, 1989
- UNEP: *The Greenhouse Gases*, London, 1987
- UNEP: *The Ozone Layer*, London, 1987
- UNEP: *The State of the Environment 1972 - 1982. A Report by the United Nations Environment Programme (UNEP)*, Nairobi, 1982; deutsch: *Umwelt - weltweit. Bericht des Umweltprogramms der Vereinten Nationen, 1972 - 1982*, Berlin, 1983

- UNEP: The State of the Environment, London, 1989
- UNEP: Vienna Convention for the Protection of the Ozone Layer, Vienna, 22. March 1985
- United Nations, Conference on the Law of the Sea: Convention on Law of the Sea, New York, 1983
- United Nations, Economic Commission for Europe (ECE): Energy Efficiency, Action for a Common Future, Geneva, May 8-16, 1990
- United Nations, Economic Commission for Europe (ECE): Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution, Geneva, November 13, 1979
- United Nations, Economic Commission for Europe (ECE): Protocol to the 1979 Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution on the Reduction of Sulphur Emissions or Their Transboundary Fluxes by At Least 30 Per Cent, Helsinki, 8. July 1985
- United Nations, Economic Commission for Europe (ECE): Protocol to the 1979 Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution Concerning the Control of Emissions of Nitrogen Oxides or Their Transboundary Movements of Hazardous Fluxes, Sofia, October 31, 1988
- United Nations, General Assembly: Draft Resolution on United Nations Conference on Environment and Development, 1992, A/C.2/44/L. 86, December 18, 1989
- United Nations, General Assembly: Protection of Global Climate for Present and Future Generations of Mankind, A/C. 2/44/L.40 Rev. 1, December 15, 1989
- United Nations: Problems of the Human Environment, Report of the Secretary-General, New York, 1969
- United Nations: Statistical Yearbook, New York, 1990/91
- U.S. Congress, Office of Technology Assessment: An Analysis of the Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer, Washington, D. C., 1988
- U.S. Department of Energy: Energy and Climate Change, Boca Raton, FL, 1990
- Usher, P.: Climate Change and the Developing World. In: Southern Illinois University Law Journal, Vol. 14., S. 257-264
- Victor, D. G.: How to Slow Global Warming. In: Nature, Vol. 349 (6309), S. 451-456, 1991
- Vig, N. / Kraft, M. (eds): Environmental Policy in the 1990s, Washington, D. C., 1990
- Weiner, J.: A Comprehensive Approach to Addressing Potential Climate Change. US Department of Justice, Washington, D. C., 1991
- Weizsäcker, E. U. von: Erdpolitik. Ökologische Realpolitik an der Schwelle zum Jahrhundert der Umwelt, Darmstadt, 1990
- Wetstone, G. S. / Rosencranz, A.: Acid Rain in Europe and North America: National Responses to an International Problem, Washington, D. C., 1983
- WHO and UNEP: Global Pollution and Health, London, 1987
- WHO: Global Strategy for Health for All by the Year 2000, Geneva, 1979
- Williams, R. H.: Low-Cost Strategies for Coping With CO<sub>2</sub> Emission Limits. In: Energy Journal, Vol. 11, 3, 1990, S. 35-59
- WMO/UNEP (World Meteorological Organization/United National Environment Programme): IPCC Response Strategies Working Group, Emissions Scenarios, Geneva 1990
- World Bank: World Development Report 1990, Washington, D. C., 1990

- World Commission on Environment and Development: Our Common Future (= Brundtland Report), Oxford, New York, 1987; deutsch: Unsere Gemeinsame Zukunft, Weltkommission für Umwelt und Entwicklung (= Brundtland-Bericht), Greven, 1987
- World Meteorological Organization: Developing Policies for Responding to Climate Change, Geneva, 1988
- World Meteorological Organization: Executive Council Resolution, 4.1/1 Intergovernmental Panel on Climate Change, Geneva, Summer 1988
- World Resources Institute (and International Institute for Environment and Development): World Resources, New York, London, 1986, etc.
- World Resources Institute: Natural Endowment: Financing Resource Conservation for Development, Washington, D. C., 1989
- World Resources Institute: Proceedings of the Workshop on Developing Country Energy Strategies: Implications for the Greenhouse Effect, Washington, D. C., 1989
- World Resources Institute: The Crucial Decade. The 1990s and the Global Environmental Challenge, Washington, D. C., 1989
- World Resources Institute et al.: Tropical Forests. A Call for Action, Washington, D. C., 1985
- Worster, D.: The End of the Earth. Perspectives on Modern Environmental History, Cambridge, Mass., 1988
- Young, O. R.: International Cooperation: Building Regimes for Natural Resources and the Environment, Ithaca, N. Y., London, 1989