Bundesrat **Drucksache 547/96**

24. 06. 96

U

Unterrichtung

durch die Bundesregierung

Bericht der Bundesregierung zum Jahresgutachten 1995 Welt im Wandel: Wege zur Lösung globaler Umweltprobleme des wissenschaftlichen Beirates der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen

Dr. Angela Merkel, MdB
Bundesministerin für Umwelt,
Naturschutz und Reaktorsicherheit

Bonn, den 20. Juni 1996

An den
Präsidenten des Bundesrates
Herrn Dr. Edmund Stoiber

Sehr geehrter Herr Präsident,

als Anlage übersende ich Ihnen den Bericht der Bundesregierung zum Jahresgutachten 1995 „Welt im Wandel: Wege zur Lösung globaler Umweltprobleme" des wissenschaftlichen Beirates „Globale Umweltveränderungen" mit der Bitte, diesen sowie das Jahresgutachten 1995 an die Mitglieder des Bundesrates zu verteilen.

Die Präsidentin des Deutschen Bundestages hat von mir ein gleichlautendes Schreiben erhalten.

Mit freundlichen Grüßen

Dr. Angela Merkel

Druck: Bonner Universitäts-Buchdruckerei, 53113 Bonn
Vertrieb: Bundesanzeiger Verlagsgesellschaft mbH, Postfach 13 20, 53003 Bonn, Telefon: 02 28/3 82 08 40, Telefax: 02 28/3 82 08 44
ISSN 0720-2946

Bundesrat Drucksache **547/96**

Bericht der Bundesregierung zum Jahresgutachten 1995 Welt im Wandel: Wege zur Lösung globaler Umweltprobleme des wissenschaftlichen Beirates der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen

Inhaltsverzeichnis

		Seite
I.	**Einleitung**	2
II.	**Würdigung des Gutachtens „Welt im Wandel: Wege zur Lösung globaler Umweltprobleme"**	2
	Gesellschaftliche Voraussetzungen	2
	1. Umweltbewußtsein/Umweltbildung	2
	2. Wissensaustausch/Technologietransfer	3
	3. Institutionen/Organisationen globaler Umweltpolitik	4
	4. Weltbevölkerung und Urbanisierung	4
	Internationale Vereinbarungen	5
	1. Klimarahmenkonvention	5
	2. Montrealer Protokoll	7
	3. Meeresumweltschutz	8
	4. Konvention zur Bekämpfung der Wüstenbildung	9
	5. Biodiversitätskonvention	10
	6. Schutz der Wälder	11
	7. GATT/WTO	12
III.	**Schlußbetrachtung und Ausblick: Politik zur Eindämmung globaler Umweltveränderungen in Deutschland und internationale Aktivitäten der Bundesregierung**	12
	Anlage	
	Jahresgutachten 1995	14

I. Einleitung

Bei ihrer Politik zur Bewahrung der natürlichen Lebensgrundlagen der Menschheit wird die Bundesregierung seit 1992 durch den Wissenschaftlichen Beirat Globale Umweltveränderungen (WBGU) unterstützt. Der Beirat soll dazu beitragen, daß

- die bei der Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung (UNCED) in Rio de Janeiro im Juni 1992 angestoßene und durch Konventionen und Protokolle ausformulierte und weiterzuentwickelnde globale Umwelt- und Entwicklungspolitik von der Bundesrepublik Deutschland weiter gefördert und wesentlich mitbestimmt wird,
- sich in Deutschland politische Maßnahmen und Handlungen an einer Verringerung globaler *Umweltprobleme* orientieren und
- die Voraussetzungen zum Zugang zu und zum Transfer von Umweltwissen und umweltverträglichen Technologien gefördert werden.

Der Beirat legt jährlich Gutachten zur Lage der globalen Umwelt und den daraus resultierenden Konsequenzen vor. Die Gutachten sollen neben der aktuellen Trendanalyse konkrete Hinweise zur Vermeidung von Fehlentwicklungen geben und den Forschungsbedarf aufzeigen.

Im 1995 vorgelegten Jahresgutachten werden Wege zur Lösung globaler Umweltprobleme untersucht. Obwohl endgültige Lösungen in vielen Bereichen noch nicht erkennbar sind, geht der Beirat davon aus, „... daß bei entsprechendem Willen und Handeln der Beteiligten die anstehenden Probleme im Prinzip lösbar sind, also irreversible katastrophale Entwicklungspfade nicht zwangsläufig sind. Ob diese Wege auch beschritten werden, ist aber offen, denn es bedarf dazu erheblicher Umorientierungen im lokalen, nationalen und globalen Maßstab".

Der Beirat nimmt sich mit der Themenstellung in diesem Gutachten zweier Bereiche an, die komplementär zueinander und auf vielfältige Weise miteinander verknüpft sind: Das sind die gesellschaftlichen Voraussetzungen und die internationalen Vereinbarungen zur Lösung globaler Umweltprobleme. Daß der Beirat die gesellschaftlichen Voraussetzungen für die Lösung globaler Umweltprobleme an den Anfang seines Gutachtens stellt, verdeutlicht den Stellenwert der sozialen sowie akteurbezogenen ökonomischen Fragestellungen, die neben den naturwissenschaftlichen Erkenntnissen auch und gerade in den Verhandlungsprozessen für internationale Aktivitäten und Konventionen von Bedeutung sind.

II. Würdigung des Gutachtens „Welt im Wandel: Wege zur Lösung globaler Umweltprobleme"

Die Bundesregierung dankt dem Beirat für das vorgelegte Gutachten. Sie begrüßt ausdrücklich, daß in dem Gutachten den Wechselwirkungen zwischen gesellschaftlichen Voraussetzungen und den hier im Mittelpunkt der Untersuchung stehenden internationalen Aktivitäten und Konventionen Rechnung getragen wird. Die Bundesregierung orientiert sich bei ihrer Würdigung und bei ihrer Stellungnahme zu den Empfehlungen des WBGU an der Gliederung des Gutachtens.

Gesellschaftliche Voraussetzungen

1. Umweltbewußtsein/Umweltbildung

Mit der Behandlung der Themen Umweltbewußtsein und Umweltbildung an hervorragender Stelle im Gutachten erkennt der WBGU der ökologischen Bewußtseinsbildung und der sich im Umweltbewußtsein widerspiegelnden Problemwahrnehmung einen hohen Stellenwert innerhalb der Umweltpolitik zu. Denn, so der WBGU: „Erst wenn die Notwendigkeit einer nachhaltigen Entwicklung im Bewußtsein der Menschen in ihren verschiedenen Rollen und Positionen in der Gesellschaft ihren festen Platz hat, können auch Strategien der Verhaltensänderung wirksam werden."

Diese Einschätzung wird von der Bundesregierung ausdrücklich geteilt. Sie begrüßt die Empfehlung, der Umweltbildung als integralem Bestandteil der Umweltpolitik eine größere Bedeutung beizumessen.

Denn ohne eine hinreichende und problemangemessene Mitwirkungsbereitschaft der gesamten Bevölkerung stößt die Umweltpolitik immer wieder schnell an ihre Grenzen. Die Voraussetzung hierfür ist aber zunächst die entsprechende Bewußtseinsbildung und Problemwahrnehmung.

Der Beirat empfiehlt, ein weltweites, international vergleichendes „social monitoring-system" zu etablieren, mit dessen Hilfe in regelmäßigen Zeitabständen und mit optimierter, kulturangepaßter Methodik umweltrelevante Wahrnehmungen, Einstellungen, Motivationen und Verhaltensweisen erfaßt, analysiert und bewertet werden. Diese Empfehlung ist in-

sofern problematisch, als die Aussagefähigkeit sowohl von nationalen als auch internationalen Umfrageergebnissen nur begrenzt von Nutzen ist. Ergebnisse müssen sehr sorgfältig sowohl vor dem Hintergrund gesellschaftlicher und kultureller Gegebenheiten wie auch besonders im Zusammenhang mit der jeweiligen Erhebungsmethodik interpretiert werden. Gleichwohl ist festzustellen, daß auf das Instrument „Umfrage" nicht verzichtet werden kann, da hiermit Wahrnehmungen und Verhaltensweisen etc. repräsentativ sichtbar gemacht werden können.

In den vergangenen Jahren sind Umweltschutzinhalte integrative Bestandteile der schulischen und beruflichen Bildung geworden; zahlreiche Studiengänge und weiterführende Studienangebote wurden entwickelt. Dennoch besteht hier weiterer Handlungsbedarf. Dies betrifft besonders die qualitative Verbesserung der Umweltbildung. Hierzu kommt eine Vielzahl von Möglichkeiten in Betracht; die Bundesregierung wird in ihrem Bericht „Umweltbildung und Umweltwissenschaft", der im Herbst 1996 dem Deutschen Bundestag zugeleitet werden soll, näher darauf eingehen.

Die vom WBGU empfohlene Effizienzsteigerung von Umweltbildungsmaßnahmen durch Vernetzungen wird von der Bundesregierung beispielsweise im Rahmen der Modellversuche „Schulstelle Dritte Welt", „Lebensraum Erde" und „Clearingstelle Umweltbildung" bereits erprobt.

2. Wissensaustausch/Technologietransfer

Der Beirat stellt Technologietransfer/technische Zusammenarbeit zwischen Industrie- und Entwicklungsländern in den wesentlich umfassenderen Kontext des Wissenstransfers bzw. Wissensaustausches.

Da Technik und Technologien Resultate gesellschaftlicher, wissenschaftlicher, politischer und wirtschaftlicher Entwicklungen sind, zählt, so der WBGU, „... unter Entwicklungs- und vor allem unter Umweltaspekten zum Wissenstransfer auch die Vermittlung von Kenntnissen um (neue) ökonomische oder gesellschaftliche Institutionen, Formen der Wissensvermittlung (etwa neue Erkenntnisse der Didaktik), um Regeln, Konventionen, Normen und Werthaltungen". Auch Lösungen für globale Umweltprobleme können daher nicht ausschließlich technischer Art sein. Vielmehr sind Wegweiser für umweltverträgliche Entwicklungspfade zu erarbeiten. Bezugspunkt für umweltverbessernde Transferaktivitäten sollen weltweit gültige und anzustrebende Umweltziele sein.

Die in entwicklungspolitischen Diskussionen häufig kritisierte Einseitigkeit von Transferaktivitäten von Norden nach Süden wird vom Beirat in Frage gestellt, und es wird davon ausgegangen, daß auf allen Seiten Austauschpotentiale vorhanden sind; diese betreffen nach Auffassung der Bundesregierung auch die Mittel- und Osteuropäischen Staaten, MOE.

Der Aufbau wissenschaftlich-technologischer Infrastrukturen in den Entwicklungs- und Schwellenländern wird als wichtig erachtet, um u. a. angepaßte Technologien/Verfahren vor dem Hintergrund ihrer dortigen Problemstellungen entwickeln zu können. Zu erwähnen wäre hier außerdem noch die Bedeutung einer integrierten regionalen bzw. lokalen Raumplanung.

Die Bundesregierung begrüßt die stärkere Betonung und Einbeziehung der gesellschaftlichen und soziokulturellen Faktoren bei den Betrachtungen und Empfehlungen.

Die Bundesregierung teilt die Auffassung, daß ein erfolgreicher Transfer von Wissen und Technologie günstige Gegebenheiten für ausländische Direktinvestoren voraussetzt. Gemeint sind damit niedrige Investitionsrisiken, wie z. B. die Sicherstellung von Eigentumsrechten. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, daß für die Art und den Umfang eines Technologietransfers die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen in den Entwicklungsländern sehr bedeutsam sind. So kann beispielsweise ein Transfer von Energiespartechnologien nur gelingen, wenn dadurch ökonomische Vorteile im Vergleich zu den vorherigen Energiekosten zu erwarten sind. Zu berücksichtigen wären in diesem Zusammenhang auch die in Industriestaaten bereits vorhandenen Emissionsreduktionstechniken, die bereits heute wirtschaftlich sind.

Eine besondere Rolle beim Transfer von „Umweltsystemen" (Umwelttechnik und Umweltstandards) spielen private Unternehmen, insbesondere multinationale Konzerne mit besonderer Erfahrung hinsichtlich eines umweltbezogenen Wissens- und Technologietransfers. Hier besteht noch Handlungsbedarf, z. B. bei der Einigung auf Verhaltenskodices.

Die Bundesregierung achtet darauf, daß bei nationalen/internationalen Exportfördermaßnahmen stets umweltbezogene Mindestanforderungen erfüllt sind.

Die Bundesregierung unterstützt den Aufbau institutioneller Infrastrukturen für den Umweltbereich in den Entwicklungsländern.

Ein erhebliches Gewicht bekommt die in verschiedenen Zusammenhängen formulierte Forderung nach Investitionsanreizen. Maßnahmen hierfür sind Bestimmungen zum Wettbewerbs- und zum Patentschutz (wichtig z. B. im Zusammenhang mit dem rechtlichen Schutz biotechnologischer Erfindungen) sowie die Verringerung von Beschränkungen bei der Übertragung von Wissen. Angesichts der Artikel 15 und 16 des Übereinkommens zur biologischen Vielfalt, die den freien Zugang zu genetischen Ressourcen regeln sollen und Rahmenbestimmungen zur Verteilung des Nutzens enthalten sowie diverser internationaler Diskussionen zum Recht des geistigen Eigentums, besteht hier in der Tat sowohl Forschungs- als auch Einigungsbedarf. In der EU wird seit geraumer Zeit über eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Europäischen Rates „Über den rechtlichen Schutz biotechnologischer Erfindungen" kontrovers debattiert.

Die Verschärfung des internationalen Haftungsrechts wird vom Beirat als wichtige Maßnahme angesehen, um den Grad der Verläßlichkeit von Angaben aller an Schadensfällen beteiligten Akteure zu verbessern. Welche Möglichkeiten der Verbesserung hier völker-

rechtliche Haftungsregeln schaffen könnten, wird derzeit von der Bundesregierung noch geprüft.

Ein weiterer Gesichtspunkt erscheint von Bedeutung: Der Auf- und Ausbau von Monitoringsystemen ist um die Verknüpfung mit bestehenden Monitoringprogrammen zu ergänzen. Die Implementierung eines integrierten ökosystemaren Beobachtungsprogramms des Bundes und der Länder ist in Vorbereitung. Ursache für die erheblichen Unterschiede in der Bewertung der Umweltzustände und ihrer Auswirkungen sind nicht nur die weltweit divergierenden individuellen Präferenzen, sondern auch der Mangel an wissenschaftlich abgeleiteten Bewertungssystemen für die große Anzahl von Ökosystemtypen und Organismen.

3. Institutionen/Organisationen globaler Umweltpolitik

Das Kapitel „Institutionen und Organisationen" gibt einen Überblick über den möglichen Beitrag, den institutionelle Ansätze und Innovationen zur Bewältigung globaler Umweltprobleme leisten können.

Ergänzend ist die in diesem Zusammenhang maßgebliche deutsch-französische Initiative zur Einrichtung der Globalen Umweltfazilität (GEF) zu erwähnen. Die Bundesrepublik Deutschland steuert für deren Finanzierung von Projektzusatzkosten bei Maßnahmen mit globalem Nutzen im Zeitraum 1994 bis 1997 390 Mio. DM bei (GEF II).

Bei den Hinweisen zu Wirkungszusammenhängen plädiert der WBGU unter anderem für neue, marktwirtschaftliche Instrumente (Steuern, Abgaben, Zertifikate, Umwelt-Audits). Die Umweltpolitik der Bundesregierung berücksichtigt die gesamte Palette des zur Verfügung stehenden umweltpolitischen Instrumentariums. Hierbei kommt der Fortentwicklung des Haftungsrechts, Steuern, Gebühren sowie Abgaben Bedeutung zu. Ein erklärtes Ziel der Bundesregierung ist es, ökonomisch wirkende Instrumente für den nationalen aber auch den globalen Umweltschutz einzusetzen. In der praktischen Umsetzung bestehen jedoch erhebliche Schwierigkeiten; so sind beispielsweise gerade beim Schutz globaler Umweltgüter entsprechende Lastenverteilungen zu berücksichtigen.

Der Beirat schlägt die Einführung eines Umwelt-Audit für Unternehmen vor. Unternehmensbezogene Umweltaudits werden von der Bundesregierung durch die Umsetzung der EWG-Verordnung über die freiwillige Beteiligung gewerblicher Unternehmen an einem Gemeinschaftssystem für das Umweltmanagement und die Umweltbetriebsprüfung in innerstaatliches Recht umgesetzt. Auch damit hat die Bundesregierung einen Anreiz zur Einführung von Umweltmanagementsystemen in Betrieben geschaffen und insbesondere dem betonten Anliegen der VN-Konferenz „Umwelt und Entwicklung" Rechnung getragen, die Wirtschaft stärker als bisher zu verantwortungsvollem Handeln für die Umwelt zu motivieren.

Die Bundesregierung hält auch die Entwicklung von Umweltindikatoren für wichtig, wie sie u. a. vom Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU), vom Beirat zur Umweltökonomischen Gesamtrechnung (UGR) und der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) gefordert und vorangebracht wird. Diese Indikatoren sollen die Entwicklungstrends für zentrale Umweltthemen mit wenigen Kennzahlen dokumentieren und können Kriterien für die Durchführung von Umwelt-Performance-Prüfungen (reviews) bieten, wie sie bereits in OECD und der VN-Kommission für wirtschaftliche Zusammenarbeit in Europa (VN-ECE) gehandhabt werden. Die Bundesregierung engagiert sich zudem aktiv auf internationaler Ebene bei den Arbeiten zu Indikatoren für eine nachhaltige Entwicklung entsprechend Kapitel 40 der Agenda 21.

Der Beirat erläutert Vorschläge für eine Reform globaler Umweltinstitutionen, die in jüngster Zeit diskutiert werden. Diese reichen von der Weiterentwicklung des Umweltprogramms der Vereinten Nationen (UNEP) zu einer Sonderorganisation bis hin zur Einrichtung eines Weltrats für Umweltfragen bzw. eines „Umwelt-Treuhandrats".

Die Bundesregierung hält eine institutionelle Stärkung der Umweltpolitik und der nachhaltigen Entwicklung innerhalb des VN-Systems für erforderlich. Die Kommission für nachhaltige Entwicklung (CSD) nimmt durch ihre Verbindung von Umwelt- und Entwicklungsaspekten eine wichtige Rolle im Gesamtgefüge der Vereinten Nationen ein.

Die Bundesregierung setzt sich im Rahmen der Vorbereitung der Sonder-Generalversammlung der Vereinten Nationen im Juni 1997 dafür ein, die CSD als das zentrale politische Forum für koordinierte, übergreifende Ansätze und gemeinsames Handeln im Bereich nachhaltiger Entwicklung weiter zu stärken und effizienter zu gestalten. Die CSD muß sich stärker als bisher auf ihre integrative Aufgabe, das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung in allen Politikbereichen zu verankern, konzentrieren.

Sie teilt die Einschätzung des Beirats, daß UNEP seiner koordinierenden Rolle für den Umweltbereich zur Zeit nicht hinreichend gerecht wird. Eine Reform muß deshalb bei UNEP ansetzen. Zur Steigerung der Effizienz und der Effektivität ist dabei zunächst ein konsequentes Vorantreiben der laufenden Struktur- und Managementreform notwendig. Ziel der Bemühungen ist, UNEP in die Lage zu versetzen, gemäß seinem Mandat die Koordinierung und katalytische Rolle für den Umweltschutz im VN-System wahrzunehmen.

Überlegungen zur institutionellen Stärkung der Bereiche „Umwelt und nachhaltige Entwicklung" müssen in engem Zusammenhang mit den zur Zeit in vielen internationalen und multilateralen Gremien geführten Debatten über eine umfassende VN-Reform gesehen werden.

4. Weltbevölkerung und Urbanisierung

In diesem Kapitel berichtet der WBGU über die Ursachen für die gegenwärtige Bevölkerungsdynamik. Aufgrund der vielfältigen Wechselwirkungen zwi-

schen den verschiedenen Ursachen bzw. Faktoren ist deren Systematisierung jedoch schwierig.

Der Beirat betont zu Recht die Notwendigkeit der langfristigen Stabilisierung der Bevölkerungszahl, z. B. durch Armutsbekämpfung und Gesundheitsvorsorge sowie Maßnahmen zur Familienplanung.

Nach Auffassung der Bundesregierung besteht eine enge Verbindung zwischen Umwelt und Ressourcenverbrauch, Bevölkerungswachstum und Armut. Dieser Erkenntnis wird insbesondere in den konzeptionellen Ansätzen wie z. B. „Hauptelemente der Armutsbekämpfung" vom Oktober 1992 durch die Bundesregierung Rechnung getragen.

Die Thematik Bevölkerungsentwicklung stand auf der Tagesordnung der 3. Sitzung der VN-Kommission für nachhaltige Entwicklung (CSD) 1995. Die CSD beschränkte sich hierbei im wesentlichen darauf, die Ergebnisse der Weltbevölkerungskonferenz von Kairo zu reflektieren. Zum Thema „Migration" wird derzeit in den VN diskutiert, diesem Problem eine eigene, weitere Gipfelkonferenz zu widmen.

Die Ausführungen zum Thema „Urbanisierung" konzentrieren sich zu einem wesentlichen Teil auf die demographischen Rahmenbedingungen.

Die Urbanisierung (Verstädterung) ist zu einem großen Teil Auslöser und Verstärker globaler Umweltprobleme (Bsp.: CO_2-Emissionen durch Stadtverkehr, Inanspruchnahme ökologisch wertvoller Landschaften für Siedlungszwecke, Energieverbrauch). Die Bundesregierung geht davon aus, daß in den Entwicklungs- und Schwellenländern in der nächsten Generation 50 bis 80 % der Menschen in Städten leben werden, von denen eine Vielzahl aus dem ländlichen Raum abgewandert ist. Gemäß Kapitel 7 der AGENDA 21 sollen vor allem Lösungswege zu folgenden Handlungsfeldern entwickelt werden:

- Entwicklung der Flächennutzung und der Siedlungsstruktur,
- Energieversorgungs- und Verkehrssysteme in Städten,
- Freiraumsicherung/ökologische Verbundsysteme,
- Bewirtschaftung in den Bereichen Abfall, Trinkwasser, Abwasser.

Flächennutzungsaspekte, die in verschiedenen Teilen des Gutachtens aufgegriffen werden, spielen aber auch unter dem Blickwinkel „Urbanisierung" eine Rolle. Im Gutachten werden beschlossene Programme und Erklärungen zur nachhaltigen Entwicklung auf städtischer Ebene nicht dargestellt; als Beispiele seien die Berliner Erklärung von 1992, die Aalborg-Charta von 1995, das UNEP-Habitat-Programm „Sustainable Cities" und die Berliner Erklärung der Berlin-Konferenz über nachhaltige Stadtentwicklung 1996 genannt. Vom 3. bis 14. Juni 1996 wird in Istanbul die VN-Konferenz über menschliche Siedlungen (Habitat II) stattfinden. Sie ist eine der Konferenzen in der Folge der VN-Konferenz Umwelt und Entwicklung, UNCED, zur Vorbereitung der VN-Sonder-Generalversammlung 1997.

Über die Handlungs- und Forschungsempfehlungen des WBGU hinausgehend hält die Bundesregierung die notwendige Weiterentwicklung der Planungsinstrumente wie Regionalpläne, Flächennutzungspläne, Verkehrsentwicklungspläne, Energieversorgungskonzepte sowie die Entwicklung umweltverträglicher Stoffkreisläufe innerhalb urbaner Ballungsräume für notwendig. Zur Flächennutzung/Siedlungsstruktur wurden im Rahmen einer Studie bereits Planungsziele einer nachhaltigen Stadtentwicklung für die Bereiche ökologisch orientierte Flächen(nutzungs-)steuerung, ökologisch orientierte Verkehrsentwicklung („Stadt der kurzen Wege"), Sicherung und Entwicklung von städtischen Grün- und Freiräumen, Erhöhung der Qualität des Lebensraums Stadt sowie Öffentlichkeit und Transparenz des Planungsprozesses erarbeitet.

In diesem Zusammenhang verweist sie auf Kapitel 28 der AGENDA 21, gemäß dem „jede Kommunalverwaltung in einen Dialog mit ihren Bürgern, örtlichen Organisationen und der Privatwirtschaft eintreten soll und bis 1996 eine kommunale Agenda 21 beschließen soll". In Deutschland wird dieser Prozeß durch die Finanzierung wissenschaftlicher Untersuchungen gefördert. Die Bundesregierung hat in ihrem Nationalbericht Deutschland für Habitat II „Siedlungsentwicklung und Siedlungspolitik" (Drucksache 13/3679) hierzu ausführlich Stellung genommen.

Internationale Vereinbarungen

1. Klimarahmenkonvention

Zur Vermeidung bzw. Begrenzung einer durch überhöhte Kohlendioxid-Emissionen verursachten globalen Klimaänderung schlägt der Beirat ein sowohl ökologisch als auch ökonomisch tolerierbar erscheinendes Szenario einer allmählichen Reduktion der globalen Kohlendioxid-Emission in den kommenden Jahrzehnten vor. Das vom Beirat empfohlene Szenario einer nicht sprunghaften, sondern gleichmäßigen Emissionsreduktion, die für dieses Szenario diskutierten Handlungsoptionen und die daraus abgeleiteten vorläufigen Aussagen über weltweite Reduktionsstrategien verdienen große Aufmerksamkeit. Der Beirat zeigt Wege auf, wie der Mensch bei Wahrnehmung seiner Möglichkeiten und im internationalen Einvernehmen das globale Klima schützen kann.

Hierzu verwendet der Beirat die Methodik, ein aus heutiger Sicht ökologisch und ökonomisch als tolerierbar erscheinendes „Fenster" für eine globale Klimaentwicklung vorzugeben und durch „Rückwärtsrechnung" solche Szenarien einer globalen Emissionsreduktion zu identifizieren, die das globale Klima in diesem Fenster belassen. Zur Konstruktion dieses Fensters verwendet der Beirat ökologische Argumente, die sich an der globalen Klimageschichte orientieren und ergänzt sie mit ökonomischen Argumenten, die sich an den Kosten von Vorbeugungs- und Reparaturmaßnahmen orientieren.

Der Beirat hat sich bei den hierzu notwendigen Klimasimulationsrechnungen auf die Zuarbeit von For-

schungseinrichtungen stützen können, die zur Förderung der deutschen Klima- und Klimawirkungsforschung mit erheblichen Bundesmitteln eingerichtet worden sind und weiter gefördert werden.

Mit Hilfe solcher Modellrechnungen leitet der Beirat ab, daß die Fortsetzung des gegenwärtigen Trends (jährlicher Anstieg der CO_2-Emissionen um 1,7 %) in weniger als 30 Jahren an die Grenzen der tolerierbaren Klimaänderung führen werde. Er empfiehlt, die globalen CO_2-Emissionen nach einer fünfjährigen Übergangszeit insgesamt um knapp 1 % jährlich (jeweils bezogen auf das Vorjahr) im Verlauf der nächsten 150 Jahre zu mindern, wobei die Minderungsrate gegen Ende dieses Zeitraums auf 0,25 % zurückgehen kann.

Im Hinblick auf die nationale Umsetzung von globalen Reduktionszielen begrüßt der Beirat das Instrument „joint implementation" und empfiehlt, es zu einem zwischenstaatlichen Zertifikatesystem auszubauen. Er empfiehlt, andere Treibhausgase in die Reduktionsstrategien einzubeziehen und die Global Warming Potential (GWP)-Werte festzuschreiben.

Deutschland solle den weltweiten Prozeß zum Schutz des Klimas durch eine Vorreiterrolle vorantreiben.

Die Bundesregierung hat die im Zusammenhang mit der Berliner Konferenz präsentierten neuen wissenschaftlichen Erkenntnisse zur Klimaforschung, die die Dringlichkeit politischer Maßnahmen für den Klimaschutz unterstreichen, zur Kenntnis genommen. Die Bundesregierung stellt ausdrücklich fest, daß die Forschungsempfehlungen des Beirats in ihre Arbeit einbezogen werden sollen. Sie verweist in diesem Zusammenhang auf das deutsche Klimaschutzprogramm und insbesondere auf das CO_2-Minderungsprogramm, das zum Ziel hat, die CO_2-Emissionen bis zum Jahr 2005 um 25 % auf Basis 1990 zu reduzieren. Es ist zu erwähnen, daß auch andere Treibhausgase in die Minderungsstrategien mit einbezogen werden.

Die Bundesregierung ist der Auffassung, daß die Untersuchung der CO_2-Reduktionspotentiale in Deutschland weitgehend erfolgt ist. Sie teilt jedoch die Auffassung, daß eine zentrale Aufgabe die Ausweitung der Analysen auf die Bedingungen der Entwicklungsländer ist. Hiermit im Zusammenhang steht auch die Untersuchung nachhaltiger Umwelt- und Entwicklungswege.

Das zentrale Ergebnis der 1. Vertragsstaatenkonferenz der Klimarahmenkonvention in Berlin war die Verabschiedung eines Verhandlungsmandats zur Erarbeitung eines Protokolls oder eines anderen Rechtsinstrumentes (Berliner Mandat).

Das Mandat fordert für die Annex I-Länder (Industrieländer) die Ausarbeitung von Politiken und Maßnahmen sowie die Festlegung quantifizierter Begrenzungs- und Reduktionsziele für Treibhausgasemissionen für Zeit-Horizonte wie 2005, 2010 und 2020. Dabei sind alle Treibhausgase, die nicht vom Montrealer Protokoll erfaßt sind, mit einzubeziehen. Es wurde eine Ad-hoc-Arbeitsgruppe zum Berliner Mandat (AGBM) eingesetzt, die das Protokoll bis 1997 zur Verabschiedung durch die 3. Vertragsstaatenkonferenz erarbeiten soll. Im August 1995 hat die Gruppe ihre Arbeit aufgenommen. Die Bundesregierung setzt sich mit Nachdruck für anspruchsvolle Verpflichtungen ein und strebt sowohl verbindliche Mengen- und Zeitziele als auch die verbindliche Festlegung von Politiken und Maßnahmen an. Sie hat vorgeschlagen, die CO_2-Emissionen bis zum Jahr 2005 für die Annex I-Länder um 10 % und bis zum Jahr 2010 um 15 bis 20 % jeweils im Vergleich zu 1990 zu reduzieren. Die Verhandlungen gestalten sich bisher sowohl innerhalb der EU, u. a. wegen der notwendigen Festlegung einer angemessenen Lastenverteilung, als auch international wegen der großen Positionsunterschiede im besonderen unter den Annex I-Ländern nicht einfach.

Die Bundesregierung verweist auf die Tatsache, daß die Quellen und Senken von Treibhausgas-Emissionen bereits in standardisierten Katastern gemäß den Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)-Richtlinien für nationale Treibhausgasinventare, die in Nationalberichten nach der Klimarahmenkonvention anzuwenden sind, erfaßt werden. Diese Richtlinien bedürfen der Verbesserung und Fortschreibung. Weiterhin ist auf einen Beschluß der 1. Vertragsstaatenkonferenz in Berlin zu verweisen, nach dem für Global Warming Potentials (GWP) die Werte aus dem IPCC-Sonderbericht von 1994 für den Zeithorizont 100 Jahre verwendet werden sollen. Der 2. Sachstandsbericht des IPCC von 1995 enthält aktualisierte GWP-Werte. Die Bundesregierung teilt die Ansicht, daß eine Fortschreibung der GWP-Werte dringend notwendig ist, vor allem um bei den indirekten Effekten der Klimagase Erkenntnisfortschritte zu erzielen. Bei der integrierten Untersuchung der Auswirkungen von Klimaänderungen auf sensible Räume sollten insbesondere auch Wechselwirkungen mit sonstiger Nutzung (Tourismus, Änderung der Flächennutzung) betrachtet werden.

Die Bundesregierung prüft die Auffassung des Beirates, ob Zertifikate und deren Einführung in den Handel geeignete Instrumente zur Beschränkung von Kohlendioxid-Emissionen sind. Deren Einführung würde umfangreiche Verhandlungen voraussetzen. Hierzu wäre intensiver Abstimmungsbedarf sowohl auf Ebene der Europäischen Union als auch mit internationalen Organisationen notwendig, zudem bestehen noch erhebliche methodische Probleme.

Übereinstimmung besteht über die Bedeutung von „Joint Implementation" (JI) als Ansatz zur energie- und kosteneffizienten Minderung der weltweiten CO_2-Emissionen. Deutschland nimmt aktiv an der von der 1. VSK beschlossenen Pilotphase zu den „activities implemented jointly" (AIJ) teil. Eine Koordinierungsstelle wurde im Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit eingerichtet, die ersten Projekte sind angelaufen. Deutschland setzt sich dafür ein, daß die Emissionsreduktionen nach der Pilotphase auf die nationalen Reduktionsverpflichtungen angerechnet werden, um so dieses Instrument weiter zu stärken. Nach Auffassung der Bundesregierung dürfen die Verpflichtungen zur Verminderung von Treibhausgasemissionen nur zum Teil über „Joint Implementation" erbracht werden.

Die Bundesregierung nimmt mit ihrem ehrgeizigen nationalen CO_2-Minderungsziel und der Verfolgung konsequenter Verhandlungen zur Verabschiedung eines Klima-Protokolls sowohl innerhalb der Europäischen Union als auch weltweit eine Vorreiterrolle ein.

2. Montrealer Protokoll

Der Beirat stellt fest, daß im Bereich stratosphärisches Ozon durch unterschiedliche anthropogene Prozesse seit einigen Jahrzehnten zwei globale Trends erkennbar sind:

- das Ozon in der Stratosphäre nimmt ab,
- das Ozon in der Troposphäre nimmt zu.

Hierbei stellt er fest, daß Ausmaß und Folgen dieser Trends regional sehr unterschiedlich sind. Die Weltorganisation für Metereologie (WMO) hat im September 1995 erneut besorgniserregende Daten zur Größe des alljährlich über der Antarktis auftretenden „Ozonlochs" veröffentlicht. Die Daten zeigen, daß der Ozonabbau dort in diesem Jahr früher eingesetzt und größere Ausmaße erreicht hat als in den vergangenen Jahren. Anfang September 1995 umfaßte das Ozonloch bereits 10 Millionen km^2, d. h. etwa die Größe Europas und war damit doppelt so groß wie zur gleichen Zeit in den Jahren 1993 und 1994.

Auch über der Nordhalbkugel der Erde waren die Ozonkonzentrationen in der Stratosphäre im Frühling 1995 so niedrig wie nie zuvor. Diese Phänomene gehen einher mit einer Zunahme der schädlichen UVB-Strahlung an der Erdoberfläche, wie im Rahmen des europäischen Stratosphärenmeßprogramms SESAME nachgewiesen wurde. Selbst bei einer geringen Erhöhung des mittleren UVB-Strahlenflusses ist durch Schädigung von Ökosystemen auch die negative Beeinflussung von Nahrungsketten denkbar sowie eine erhöhte Ausprägung von Haut- und Augenerkrankungen feststellbar.

Die Ausführungen in den Kapiteln „Troposphärisches Ozon" sowie „Gefahren der UV-Strahlung" können aus fachlicher Sicht nicht geteilt bzw. müssen klargestellt werden. So heißt es zur Änderung der Ozonkonzentration, daß „ein Anstieg der Konzentration zwischen 2 und 8 km bis Mitte der 80er Jahre deutlich zu erkennen ist". Bei dieser Annahme handelt es sich laut Beirat um ein globales Problem, das überwiegend auf den verstärkten Flugverkehr zurückzuführen ist, der Steigerungsraten von 5 bis 6 % pro Jahr aufweist.

Daß die Ursache der Zunahme des globalen troposphärischen Ozons überwiegend in der Zunahme des Flugverkehrs zu sehen ist, ist nach Auffassung der Bundesregierung wissenschaftlich nicht belegt. Der Beitrag des Flugverkehrs ist bis heute noch kaum quantifizierbar. Die Bildung des Ozons in der mittleren und oberen Troposphäre ist NO_x-limitiert. Nach aktuellem Kenntnisstand tragen zu den NO_x-Konzentrationen vier Prozesse bei:

- Transport von NO_x aus der Grenzschicht in die mittlere und obere Troposphäre,
- Transport von NO aus der Stratosphäre in die Troposphäre (NO_x entsteht bei NO_2-Photolyse),
- direkte NO_x-Emission durch Flugzeuge,
- NO_x durch Gewitter.

Entsprechend den Emissionstrends können die ersten drei Prozesse zu einer Zunahme des NO_x in der mittleren und oberen Troposphäre geführt haben. Gegen die dominierende Rolle des Flugverkehrs sprechen auch die Ozontrendmessungen in 2 bis 8 km Höhe am Hohenpeißenberg, die während der letzten zehn Jahre (1985 bis 1994) einen abnehmenden Ozontrend zeigen, obwohl der Flugverkehr in dieser Zeit noch erheblich zugenommen hat.

Im übrigen haben die stratosphärischen Ozonintrusionen in die obere Troposphäre einen dominierenden Einfluß auf die Schwankungen der Ozonkonzentrationen in dieser Schicht.

Auch wenn die Klimawirkungen von Flugzeugabgasen noch nicht ausreichend bestimmt werden können, legen die hohen Wachstumsraten des Flugverkehrs nahe – gerade auch mit Bezug auf die CO_2-Emissionen –, die Umweltwirkungen des Flugverkehrs gezielt zu erforschen.

In dem Kapitel über Gefahren der UV-Strahlung wird ausgeführt, daß die Wolken in der Strahlungsbilanz eine große Rolle spielen. Die Bundesregierung stimmt dieser Aussage zu, jedoch wird bei der Rolle von Wolken nur auf den seltenen Fall einer lokalen Erhöhung der UVB-Strahlung durch seitlich angestrahlte Cumuluswolken hingewiesen. Tatsächlich schwächen alle Wolken (auch Cumuluswolken) im großflächigen Mittel die UVB-Strahlung zum Teil erheblich gegenüber dem wolkenlosen Fall ab, so daß die durch den Wolkenrandeffekt bedingte Erhöhung der UVB-Strahlung immer kompensiert wird. Festzuhalten bleibt aber, daß es keinen einfachen Zusammenhang zwischen Wolkentyp und Grad der Abschwächung gibt. Dies und die Tatsache, daß Wolken keinen Schutz gegen eine mögliche Zunahme des Anteils kurzwelliger, biologisch wirksamer UV-B-Strahlung bieten, wie sie durch einen stratosphärischen Ozonabbau hervorgerufen werden kann, zeigt, daß hier noch Forschungsbedarf besteht, der von der Bundesregierung aktiv angegangen wird.

Der Beirat führt aus, daß das Montrealer Protokoll mit seinen Ergänzungen (London 1990, Kopenhagen 1992) Lösungswege zum Schutz der stratosphärischen Ozonschicht aufzeigt, die möglicherweise Modellcharakter für ein künftiges globales Klimaprotokoll haben können.

Im Rahmen der Vereinbarung des „Montrealer Protokolls über Stoffe, die zu einem Abbau der Ozonschicht führen", haben die Industriestaaten ihre FCKW-Produktion stufenweise reduziert und waren vertraglich verpflichtet, sie so gut wie vollständig bis Ende 1995 einzustellen. Die Mitgliedstaaten der Europäischen Union, wie die Bundesrepublik Deutschland, haben den Ausstieg bereits ein Jahr früher vollzogen. Hinsichtlich Einstellung des FCKW-Verbrauchs hat Deutschland mit seiner Kombination aus ordnungsrechtlichen Maßnahmen und Selbstverpflichtung der Industrie eine weltweite Vorreiterrolle

eingenommen. Die Maßnahmen der Industrieländer haben bewirkt, daß sich der Anstieg der Chlorkonzentration in der Atmosphäre inzwischen verlangsamt. Es wird erwartet, daß sie ab Anfang des nächsten Jahrzehnts abnehmen können. Damit dieser Erfolg nicht durch den Nachholbedarf der Entwicklungsländer kompensiert wird, sind weitere gemeinsame Anstrengungen der Industrie und Entwicklungsländer unverzichtbar.

Vom 5. bis 7. Dezember 1995 fand in Wien die 7. Vertragsstaatenkonferenz des Montrealer Protokolls statt. Zentraler Punkt waren die Verhandlungen über die Verschärfung der bisherigen Maßnahmen, nämlich eine weitere Verkürzung der Ausstiegsfristen in den Industrieländern, und die Einbeziehung der Entwicklungsländer in die bisher nur für Industrieländer geltenden Regelungen zu teilhalogenierten FCKW (H-FCKW) und zu dem im Gutachten nicht angesprochenen Methylbromid. Methylbromid wird besonders in südlichen Regionen als Bodenbegasungsmittel eingesetzt. Die besondere Gefährlichkeit von Bromverbindungen besteht darin, daß Brom ca. 30–40mal stärker ozonzerstörend wirkt als Chlor. Der Anteil an der Ozonzerstörung wird auf 5–10 % geschätzt (Scientific Assessment of Ozone Depletion, UNEP 1994).

Beschlossen wurde durch die 7. Vertragsstaatenkonferenz u. a. eine Verschärfung der derzeit geltenden Regelungen zur Produktion und zum Verbrauch von Methylbromid und von H-FCKW. Die Vertragsstaaten einigten sich darauf, bis zum Jahr 2010 in den Industrieländern schrittweise aus der Produktion und dem Verbrauch von Methylbromid auszusteigen, von denen die im Rahmen der Quarantäne und des Vorexports (pre-shipment) verwandten Mengen ausgenommen sind. Bis zum Jahre 2001 sind Produktion und Verbrauch um 25 %, bis zum Jahr 2005 um 50 % zu reduzieren.

Mit den Entwicklungsländern, für die bisher keine verbindliche Regelung zu Methylbromid bestand, wurde vereinbart, Produktion und Verbrauch ab dem Jahr 2002 auf der Basis des Durchschnittsverbrauchs in den Jahren 1995 bis 1998 einzufrieren.

Die Vertragsstaaten kamen ferner überein, die Verbrauchshöchstmenge von H-FCKW in den Industrieländern auf 2,8 % gegenüber bisher 3,1 % der Bemessungsgrenze des Jahres 1989 zu reduzieren. Für die Entwicklungsländer verständigten sich die Vertragsstaaten erstmals auf einen Ausstieg aus dem Verbrauch teilhalogenierter Stoffe bis zum Jahr 2040 sowie auf ein Einfrieren des Verbrauchs ab dem Jahr 2016 (Basis 2015).

Im Hinblick auf die Zusammenarbeit der Industriestaaten mit den Entwicklungsländern wurde eine angemessene finanzielle Unterstützung in Verbindung mit einem Technologietransfer für die fristgerechte Umsetzung der vereinbarten Regelung betont. Konkrete Vereinbarungen über die weitere Finanzausstattung des der Unterstützung der Entwicklungsländer dienenden Multilateralen Fonds in den Jahren 1996 bis 1999 sind auf der 8. Vertragsstaatenkonferenz zu treffen, die 1996 voraussichtlich in Costa Rica stattfinden wird.

Deutschland ist bereit, sich an einer Wiederauffüllung des Multilateralen Fonds zu beteiligen und damit dessen kontinuierliche Weiterarbeit zu ermöglichen.

Die Empfehlungen des WBGU zum Montrealer Protokoll decken sich inhaltlich mit den Positionen der Bundesregierung. Sie ist der Meinung, daß sowohl das nationale Ozonforschungsprogramm weiter fortgeführt als auch die Kooperation mit internationalen Programmen verstärkt werden soll. Auch sind insbesondere Untersuchungen zur Wirkung von Luftverschmutzungen und UV-Strahlungen auf die Biosphäre und die Gesundheit des Menschen einschließlich der Langzeitwirkungen von besonderer Bedeutung.

3. Meeresumweltschutz

Auf dem Gebiet des internationalen Meeresumweltschutzes hat die Bundesregierung bisher vielfältige Aktivitäten verfolgt. Dazu gehören die seit über 20 Jahren erfolgreiche Tätigkeit der Nordostatlantik- bzw. Ostsee-Anliegerstaaten im Rahmen der internationalen Übereinkommen von Oslo und Paris (OSPAR) sowie von Helsinki (HELCOM) und die Rolle, die Deutschland bei den bisher durchgeführten Internationalen Nordseeschutzkonferenzen (INK) innehatte. So wurden etwa bei der 4. INK ein ausgewogener Kompromiß zwischen den Interessen des Meeresumweltschutzes und einer ressourcenschonenden Fischerei erzielt, die Einleitung gefährlicher Stoffe innerhalb von 25 Jahren auf nahezu Null festgelegt, ein grundsätzlicher Vorrang der Landentsorgung ausgedienter Anlagen ausgehandelt, und gemeinsame Schritte der Nordsee-Staaten zur Ausweisung der Nordsee zum Sondergebiet zur Verhütung der Verschmutzung durch ölhaltige Rückstände aus dem Schiffsverkehr MARPOL vereinbart.

Am 3. November 1995 wurde in Washington das sog. „Washington Action Programme" verabschiedet. Es stellt in Fortentwicklung der sog. „Montreal Guidelines" zur Verminderung der Verschmutzung vom Lande aus eine von allen Staaten der Erde anzuwendende fachliche Grundlage für den Meeresumweltschutz auf globaler, nationaler und regionaler Ebene dar. Von besonderer Bedeutung ist der Beschluß, eine völkerrechtlich verbindliche, weltweit geltende Regelung zur Reduzierung bzw. für ein Verbot der Verwendung besonders gefährlicher Schadstoffe (persistant organic pollutants – POP's) auf den Weg zu bringen. Eine rechtlich-verbindliche Konvention ist derzeit im Rahmen der VN nicht konsensfähig.

Die Empfehlungen des WBGU spiegeln sowohl die Schwerpunkte des internationalen Meeresumweltschutzes als auch die Aktivitäten der Bundesregierung auf dem Gebiet des internationalen Meeresumweltschutzes und bereits erreichte Ziele, z. B. durch die INK, nur teilweise wider. Die Empfehlung, einen „Blauen Fonds", d. h. einen eigenständigen Finanzierungsmechanismus zur Unterstützung von Umweltprogrammen der Entwicklungsländer einzurichten, wird von der Bundesregierung nicht unterstützt. Sie vertritt die Auffassung, daß die bereits vorhandenen bilateralen und multilateralen Instrumente der Entwicklungszusammenarbeit ausreichend Möglich-

keiten bieten, Anstrengungen der Entwicklungsländer in diesem Bereich zu unterstützen. Zur Finanzierung von Maßnahmen im Interesse des globalen Umweltschutzes ist die globale Umweltfazilität (GEF) das geeignete Instrument, bei der der Meeresschutz Teil des Aufgabenbereiches „Schutz internationaler Gewässer" ist.

Bei der positiven Beurteilung der Seeschiffahrt durch den WBGU sieht sich die Bundesregierung in ihrem langjährigen Bemühen, die Schiffsicherheit und die Gefahrguttransporte auf See zu verbessern, bestätigt. Dagegen wird die positive Bewertung des Unilateralismus und dessen Bezeichnung als „Motor der Entwicklung in der Meerestechnik" nicht geteilt. Der von den USA nach dem Exxon-Valdez Unfall praktizierte Unilateralismus widerspricht den traditionell internationalen Regelungen der Seeschiffahrt, die durch eine weltweite Akzeptanz der von der International Maritime Organization (IMO) beschlossenen Standards abgesichert sind. Eine Entwicklung, die auch unilaterale Maßnahmen einzelner Küstenstaaten akzeptiert, die über die Bestimmungen des MARPOL-Übereinkommens hinausgehen, wird abgelehnt.

Dahingegen werden die Einschätzungen des WBGU zur Verbringung von Abfällen auf hoher See (Dumping) geteilt. Insbesondere beim Verbot des Einbringens von Industrieabfällen sowie der Verbrennung von Industrieabfällen wurden in den letzten Jahren erhebliche Fortschritte erzielt. Im weiteren Überarbeitungsprozeß der Konvention wäre jedoch die Liste der noch auf hoher See zu verbringenden Abfälle auf die wenigen Stoffe zu beschränken, für die es keine landseitige Alternative gibt, z. B. Baggergut.

Der Vorschlag des WBGU, die IMO nach den Regeln der VN-Skala zu finanzieren, wird von der Bundesregierung nicht unterstützt, da die „billigen Flaggen" ungerechtfertigt begünstigt würden und sich der Beitragsanteil der Bundesrepublik Deutschland etwa vervierfachen würde.

4. Konvention zur Bekämpfung der Wüstenbildung

Als wesentliches politisches Ereignis wird das mittlerweile seit Mitte 1994 vorliegende „Internationale Übereinkommen der Vereinten Nationen zur Bekämpfung der Wüstenbildung in den von Dürre und/oder Wüstenbildung schwer betroffenen Ländern, insbesondere Afrika" näher beschrieben.

Die Empfehlungen des Beirats richten sich auf die Verbesserung der Ausbildung im Bereich angewandter Technologien sowie insbesondere auf eine deutliche Verbesserung der Forschungsförderung zu einer angepaßten nachhaltigen Entwicklung. Die Entwicklung einer zwischen verschiedenen Ressorts abgestimmten Strategie zur Förderung des Managements komplexer natürlicher Systeme mit dem Ziel der Entwicklung umweltschonender und nachhaltiger Nutzungskonzepte wird ebenso angeraten, wie der Abschluß von Partnerschaftsverträgen zwischen deutschen Forschungseinrichtungen und solchen in Entwicklungsländern. Gegebenenfalls könnten, so der Beirat, zudem in Kooperation mit den Goethe-Instituten in den Entwicklungsländern und mit der Wirtschaft Programme zur Vermittlung von Wissen über angepaßte Umwelttechnologien entwickelt werden.

Die Bundesregierung hat am 14. Oktober 1994 die Wüstenkonvention unterzeichnet und den Ratifizierungsprozeß eingeleitet. Mit dem Inkrafttreten des Übereinkommens wird für Ende 1996 gerechnet. Danach kann 1997 die erste Vertragsstaatenkonferenz weitere Einzelheiten zur Umsetzung beschließen.

Um die Brisanz der Vorgänge, die zur Wüstenkonvention geführt haben, zu verdeutlichen, ist es wichtig zu wissen, daß von den 1,5 Milliarden ha genutzter Ackerflächen bereits 310 Millionen ha so schwer geschädigt sind, daß sie nicht mehr bebaubar sind und 500 Millionen ha leichte bis mittlere Schäden aufweisen. Während die Weltbevölkerung täglich um ca. 250 000 Menschen zunimmt, nimmt das verfügbare Ackerland täglich um ca. 20 000 ha ab.

Eine Hochrechnung des Status quo zeigt die Dramatik der gegenwärtigen Entwicklung. Wenn die Entwicklung sich in dieser Art fortsetzen würde, stünden jedem Menschen in den Entwicklungsländern im Jahre 2050 nur noch 0,11 ha ackerfähiges Land zur Verfügung – ein Fünftel der heute in den Industrieländern verfügbaren Fläche. Diese Fläche reicht bei weitem nicht aus, um die Menschen ausreichend zu ernähren.

Die Bundesregierung begrüßt die Empfehlungen des WBGU. Sie wird prüfen, inwieweit den Empfehlungen zur Forschungsförderung Rechnung getragen werden kann. Wichtige methodische Ansätze und praktische Erfahrungen bei der Bekämpfung der Bodendegradierung und Entwicklung nachhaltiger Bodennutzungen werden bei der 9. Konferenz der Internationalen Bodenschutz-Organisation (ISCO) behandelt, die mit dem Thema „Towards Sustainable Land Use – Furthering Cooperation between People and Institutions" vom 26. bis 30. August 1996 in Bonn stattfindet. Die Konferenz, an der Wissenschaftler und Vertreter von Regierungs- und Nichtregierungsorganisationen aus mehr als 100 Ländern teilnehmen werden, kann in der Nachfolge zur UNCED-Konferenz und der Behandlung dieser Themen in der Agenda 21 für die Formulierung einer wirksamen länderübergreifenden Bodenschutzpolitik weitere Anregungen geben. Angesichts einer bei der Pariser Zeichnungskonferenz vorgelegten Liste von laufenden Projekten zur Bekämpfung der Wüstenbildung im Rahmen der deutschen bilateralen Entwicklungszusammenarbeit in Höhe von 1,8 Mrd. DM sowie eines Sofortprogramms von 5 Mio. DM, ist die Wertung des Beirates, daß eine solide finanzielle Basis für eine wirksame Einschränkung der Desertifikation nicht gegeben sei, nicht nachzuvollziehen. Die Durchführungsorganisationen der deutschen Entwicklungszusammenarbeit gehören auf diesem Gebiet zu den erfahrensten unter den Geberländern.

In bezug auf die Weiterentwicklung der Wüstenkonvention zu einer globalen Bodenkonvention ist die Bundesregierung der Auffassung, daß wesentliche Inhalte einer solchen Konvention in bezug auf die Erhaltung der Böden und nachhaltige Entwicklung der Landnutzung in ariden, semiariden und trockenen

humiden Regionen der Erde bereits durch die Wüstenkonvention geregelt werden können. Weitere Aufgaben, die auch andere Regionen betreffen, lassen sich im Rahmen der Konvention über die biologische Vielfalt in Angriff nehmen. Aus vorgenannten Gründen unterstützt die Bundesregierung nicht den Vorschlag des WBGU zur Ausarbeitung einer Bodenkonvention.

5. Biodiversitätskonvention

Durch die Darstellung der Entwicklung und den Stand des Konventionsprozesses sieht sich die Bundesregierung darin bestätigt, ihre nationale und internationale Politik zum Schutz der biologischen Vielfalt und nachhaltigen Nutzung ihrer Bestandteile konsequent fortzuführen.

Die Bundesregierung stimmt dem Beirat zu, daß der Trend des Artenverlustes dramatisch ist. Die sogenannten Roten Listen machen dies deutlich. Danach gilt derzeit in Deutschland rund die Hälfte aller Wirbeltierarten als in ihrem Fortbestand gefährdet. Von den Farn- und Blütenpflanzen sind rund ein Drittel der Arten als gefährdet anzusehen.

Vor diesem Hintergrund stimmt die Bundesregierung mit der Auffassung des Beirates überein, daß ein umfassender Schutz der biologischen Vielfalt grundsätzlich vorsorgend und mit einem komplexen Instrumentarium angegangen werden muß. Die Erkenntnis, daß der Rückgang der biologischen Vielfalt bedrohliche Ausmaße angenommen hat und der Artenverlust ein weltweit irreversibler Prozeß ist, bestärkt die Bundesregierung in ihrer Entscheidung, das Bundesnaturschutzgesetz zu novellieren und die Konvention zur biologischen Vielfalt weiterhin konsequent umzusetzen.

Sie teilt die Auffassung des Beirates, daß ein Beispiel für die praktische Umsetzung zur Erhaltung von Habitaten das Programm der VN-Organisation für Erziehung, Wissenschaft und Kultur (UNESCO) „Der Mensch und die Biosphäre" (MAB) ist. Biosphärenreservate sind großflächige, repräsentative Ausschnitte von Natur- und Kulturlandschaften, die zum überwiegenden Teil ihrer Fläche unter gesetzlichem Schutz stehen. In ihnen werden – gemeinsam mit den hier lebenden und wirtschaftenden Menschen – beispielhaft Konzepte zu Schutz, Pflege und Entwicklung erarbeitet und umgesetzt. Damit weichen Biosphärenreservate von dem Ansatz ab, die Biodiversität nur durch die Ausweisung von Landschaftsteilen als vom Menschen weitgehend unbeeinflußte Schutzgebiete zu erhalten. Ziel ist es, diejenigen Nutzungsformen zu erhalten und weiterzuentwikkeln, von denen die naturraumtypischen Arten und Ökosysteme abhängen. Biosphärenreservate sind Landschaften, in denen eine dauerhaft umweltgerechte Bewirtschaftung angestrebt wird, die in besonderer Weise den Ansprüchen des Menschen und der Natur gleichermaßen gerecht werden soll.

In Deutschland sind bisher 13 Biosphärenreservate von der UNESCO international anerkannt. Aufgrund ihres zukunftsweisenden Konzeptes werden in Deutschland Biosphärenreservate beispielgebend zur Umsetzung der Konvention über die biologische Vielfalt in den Bereichen Schutz und nachhaltige Nutzung sowie Monitoring, Forschung und Umweltbildung genutzt. Darüber hinaus ist in der Novelle des Bundesnaturschutzgesetzes vorgesehen, Biosphärenreservate rechtlich zu verankern.

Die Bundesregierung hat einen Bericht über die Umsetzung des Übereinkommens über die biologische Vielfalt in der Bundesrepublik Deutschland auf der 2. Vertragsstaatenkonferenz (VSK) zum Übereinkommen über die biologische Vielfalt im November 1995 in Jakarta vorgelegt.

Ein wichtiger Beitrag zur Umsetzung der Biodiversitätskonvention wird auch von der Leipziger Konferenz der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der VN (FAO) über Pflanzengenetische Ressourcen im Juni 1996 erwartet. Deutschland hat das Zustandekommen und die Vorbereitung dieser Konferenz maßgeblich unterstützt. Im Hinblick u. a. auf die verstärkte Zusammenarbeit mit europäischen Nachbarländern und Entwicklungsländern wurde ein Informationszentrum für Genetische Ressourcen (IGR) und eine zentrale Dokumentation über pflanzengenetische Ressourcen bei der Zentralstelle für Agrarinformation und -dokumentation (ZADI) eingerichtet.

Die vom Beirat empfohlene Unterstützung des Clearing-House-Mechanismus (CHM) der Biodiversitätskonvention wird von der Bundesregierung u. a. mit der Initiative zum Ausbau einer Kontaktstelle in Deutschland zur Erleichterung des Informationsaustausches sowie der technischen und wissenschaftlichen Zusammenarbeit vorangebracht. Zur Förderung und Erleichterung der technischen und wissenschaftlichen Zusammenarbeit zwischen Industrie- und Entwicklungsländern erfolgte bei der 2. VSK in Jakarta eine Verständigung auf den schrittweisen Aufbau eines Informationsvermittlungsmechanismus in einer Pilotphase 1996/1997. Eine beim Sekretariat einzurichtende Kontaktstelle soll im Zusammenhang mit den beteiligten Partnern die Entwicklung dieses Netzwerks fördern. Die beteiligten Partner, d. h. Anbieter und Nutzer (Institutionen in den Vertragsstaaten, regionale, internationale Organisationen, NRO'en, Privatsektor) sollen mittels elektronischer und anderer Medien vernetzt werden. Bei der 3. VSK 1996 sollen erste Erfahrungen mit dem CHM ausgewertet werden.

In der Bundesrepublik Deutschland sind dafür bereits die Weichen zur Mitwirkung gestellt worden; in einem dreijährigen Pilotprojekt bei der ZADI (IGR) zum Aufbau der CHM innerhalb Deutschlands werden gegenwärtig die zukünftigen Aufgaben der deutschen Kontaktstelle erarbeitet und für die Bundesregierung aufbereitet. Deutschland hat im Februar 1996 als Interimslösung seine nationale Kontaktstelle des CHM im Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit benannt.

Die Bundesregierung begrüßt die Ausführungen des WBGU zum Zugang zu genetischen Ressourcen und der gerechten Aufteilung der sich aus der nachhaltigen Nutzung ergebenden Vorteile sowie zum sog. „Bioprospecting". Um eine mögliche Kooperation deutscher Arzneimittelhersteller mit Ursprungsländ-

dern genetischer Ressourcen zu fördern, hat sie Kontakt zu verschiedenen relevanten Verbänden aufgenommen.

Die Erkenntnis, daß die globalen Naturgüter nur dann erfolgreich erhalten werden können, wenn auch die Entwicklungschancen durch Nutzung der biologischen Ressourcen Bestandteil von Schutzkonzepten werden, ist Kerngedanke des Übereinkommens. Deutschland setzt die Verpflichtungen des Übereinkommens auch im Rahmen der Entwicklungszusammenarbeit um.

Mit dem Übereinkommen über die biologische Vielfalt sollen im Rahmen der Entwicklungszusammenarbeit auch neue Akzente in bezug auf die Art der Ressourcennutzung und die Entwicklung von angepaßten Konzepten einer nachhaltigen Nutzung gesetzt werden.

Zur Unterstützung von Entwicklungsländern bei der Umsetzung der Konvention zum Schutz der biologischen Vielfalt wurde von der Bundesregierung ein Pilotprogramm mit einem Volumen von 5 Mio. DM eingerichtet. Neben der Erstellung von Studien zur Erfassung des Umfangs und der Nutzungsmöglichkeit der biologischen Vielfalt in bestimmten Regionen wird insbesondere die Entwicklung nationaler Naturschutzstrategien und die Schaffung eigener Kapazitäten zur Durchführung von Naturschutzvorhaben gefördert.

Seit Mitte der 80er Jahre nehmen Maßnahmen zum Schutz und zur Pflege von Naturräumen zur Sicherung der Vielfalt von Pflanzen- und Tierwelt und des ökologischen Gleichgewichts einen wachsenden Stellenwert im Rahmen der deutschen Entwicklungszusammenarbeit ein. Dabei ist eine zentrale Frage bei der Konzeption von Vorhaben, die wirtschaftliche Attraktivität von Erhaltungsmaßnahmen zu erhöhen, um das Eigeninteresse der Entwicklungsländer an entsprechenden Schutzmaßnahmen zu wecken. Vor diesem Hintergrund hat die Analyse von Kompensationsmechanismen zum Ausgleich von Nutzungsverzichten im Rahmen von Naturschutzprojekten auch zukünftig einen besonderen Stellenwert. So werden in der Entwicklungszusammenarbeit sowohl durch Erschließung neuer Einkommensquellen im Umfeld von Schutzgebieten (z. B. Landwirtschaft, Handwerk) als auch durch gezielte Nutzung der Schutzgebiete ohne Beeinträchtigung der Kernzonen solche Kompensationsmöglichkeiten (z. B. sanfter Tourismus) geschaffen.

Die Bundesregierung teilt die Auffassung, daß für den zukünftigen Verhandlungsprozeß zur Erhaltung der biologischen Vielfalt auch die Erarbeitung eines Protokolls zur biologischen Sicherheit als wichtig angesehen wird.

Die Bundesregierung betrachtet die Biotechnologie einschließlich der Gentechnik als eine weltweit bedeutsame Zukunftstechnologie. Um ihre nachhaltige Nutzung zum Wohle der Völkergemeinschaft zu ermöglichen, muß aber die Entwicklung und Anwendung dieser Technologie in für Mensch und Umwelt sicherer Weise gestaltet werden. Die Art und Gestaltung von Mitteln zur Regelung der mit der Nutzung der Biotechnologie verbundenen Risiken liegt in erster Linie in nationaler Verantwortung; hierzu verpflichtet die Vorschrift des Artikel 8g des Übereinkommens über die biologische Vielfalt. Deutschland erfüllt die diesbezüglichen Anforderungen durch das 1990 in Kraft getretene Gentechnikgesetz. Für die Regelung der Gentechnik existieren weltweit unterschiedliche Modelle und Konzepte; zur Harmonisierung der Verfahren sowie zur Unterstützung derjenigen Länder, deren nationale Verfahren und Regelungen noch in der Entwicklung begriffen sind, sollten unter Beteiligung einer möglichst großen Zahl von Staaten internationale freiwillige Leitlinien zum sicheren Umgang mit der Biotechnologie entwickelt werden. Darüber hinaus unterstützt Deutschland die Entwicklung eines Protokolls zur biologischen Sicherheit beim grenzüberschreitenden Transfer von lebenden, modifizierten Organismen; Ziel dieses Protokolls sollte es sein, dem Empfängerland alle für eine eigenverantwortlich durchgeführte Sicherheitsbewertung relevante Informationen zur Verfügung zu stellen. Zur eigenverantwortlichen Bewertung der möglichen Risiken für Mensch und Umwelt ist entsprechende Sachkunde erforderlich. Die Bundesregierung betont daher, daß der Aufbau und die Stärkung im Aufbau befindlicher regionaler und nationaler Kapazitäten im Bereich der biologischen Sicherheit in den Entwicklungsländern unabdingbar ist.

Diese Position wird die Bundesregierung in den relevanten Gremien nachhaltig vertreten; entsprechend dem Beschluß der 2. VSK würde über ein Protokoll zur biologischen Sicherheit erstmals am 22. bis 26. Juli 1996 in Arhus, Dänemark, verhandelt. Die UNEP-Leitlinien zur Sicherheit in der Biotechnologie wurden im Dezember 1995 verabschiedet.

6. Schutz der Wälder

Der WBGU vertritt die Auffassung, daß der globale Schutz der Wälder aus Gründen der Praktikabilität eher durch ein Waldprotokoll im Rahmen der Biodiversitätskonvention als durch eine eigene Waldkonvention angestrebt werden sollte.

Die Bundesregierung ist der Auffassung, daß vor dem Hintergrund anhaltender globaler Waldzerstörung die Walddokumente von Rio (Waldprinzipien, Agenda 21, Kapitel 11) in Richtung auf eine völkerrechtlich verbindliche Regelung zur Erhaltung, Schutz und Bewirtschaftung aller Wälder weiterzuentwickeln sind. Um den seit der UNCED eingeführten umfassenden, d. h. über Teilaspekte der Walderhaltung hinausgehenden Ansatz auch weiterhin zu wahren, wurde bisher von der Bundesregierung das Instrument einer eigenständigen Waldkonvention als am besten geeignet angesehen. Sie hat sich daher bisher international dafür eingesetzt.

Auf der 2. VSK der Biodiversitätskonvention im November 1995 wurde das Thema aufgegriffen und ein Papier zum Thema „Schutz und nachhaltige Nutzung der Wälder" verabschiedet. Dieses wurde dem Intergovernmental Panel on Forests (IPF) das der CSD, u. a. Empfehlungen über die Notwendigkeit einer völkerrechtlichen Regelung über Wälder abgeben soll, übergeben. Mit dem Papier sollte sicherge-

stellt werden, daß den Zielen der Biodiversitätskonvention auch bei den Beratungen des IPF Rechnung getragen wird. Vor dem Hintergrund der anstehenden Beratungen des IPF überprüft die Bundesregierung derzeit ihre Position.

7. GATT/WTO

Im Kapitel über das Allgemeine Zoll- und Handelsabkommen (GATT) und der Welthandelsorganisation (WTO) wird deutlich, daß ökologische Belange erst seit den letzten fünf Jahren eine nennenswerte Rolle innerhalb der welthandelspolitischen Diskussion spielen, ihre Bedeutung aber in Zukunft stark zunehmen wird.

Der WBGU empfiehlt eine Einigung über den Begriff „Öko-Dumping", eine bessere Abstimmung zwischen GATT-Regeln und internationalen Umweltabkommen sowie die Zulässigkeit von Handelssanktionen bei berechtigten ökologischen Interessen. Wenn zudem eine ökologische Reform des GATT nicht realisierbar ist, sollte eventuell eine neue eigenständige Organisation gegründet werden.

In seinen Handlungsempfehlungen fordert der Beirat insbesondere eine stärkere Berücksichtigung globaler Umweltbelange im GATT/WTO. Dies beinhaltet nach seiner Auffassung unter anderem eine bessere Abstimmung zwischen GATT/WTO und internationalen Umweltabkommen. Insbesondere sollten notwendige handelsbeschränkende Maßnahmen im Rahmen von internationalen Umweltabkommen als nicht GATT-widrig eingestuft werden. In diesem Zusammenhang hält der Beirat die Prüfung der Möglichkeiten von Waiver-Gewährungen gemäß Artikel XXV.5 für angemessen, d. h. Handelsmaßnahmen im Rahmen ausgewählter internationaler Umweltübereinkommen nicht als GATT-widrig einzustufen. Nach Meinung der Bundesregierung stellt dies nur die zweitbeste Lösung dar, da in diesem Fall Handelsmaßnahmen im Rahmen internationaler Umweltabkommen unter dem Vorbehalt der Zustimmung der Mehrheit der WTO-Mitglieder stünden. Besser erscheint, die GATT/WTO-Regelungen um Ausnahmeregelungen für Handelsmaßnahmen aufgrund internationaler Umweltabkommen zu ergänzen, wobei derartige Maßnahmen und Abkommen gewissen, noch im einzelnen zu diskutierenden Anforderungen genügen müssen.

Der Begriff „Öko-Dumping" impliziert, daß bestimmte Länder bewußt ihre Umweltstandards niedrig setzen (ggf. herabsetzen), um so Wettbewerbsvorteile zu erlangen. Die Entwicklungsländer mit ihren tendenziell niedrigen Umweltstandards befürchten jedoch, daß der Begriff genutzt wird, um gegen sie Handelsbarrieren aufzubauen und ihnen den Zugang zu Märkten und somit Entwicklungschancen zu verwehren. Um die Debatte zum Thema Handel und Umwelt voranzutreiben, gibt es auf internationaler Ebene Bemühungen, sich sowohl von diesem Begriff als auch von der Debatte zu lösen. Der WBGU erkennt dies an und hält zur Versachlichung der Diskussion eine klare Definition für erforderlich.

Die Forschungsempfehlungen des Beirates decken einen erheblichen Teil der prioritären Forschungsaufgaben auf dem Gebiet „Umwelt und internationaler Handel" ab. Weiterer Forschungsbedarf besteht allerdings in bezug auf die Analyse der Umweltwirkungen von Handelsmaßnahmen (Wirkungen bestehender handelsbeschränkender Maßnahmen, Wirkungen geplanter Maßnahmen zur Liberalisierung des Welthandels) sowie die Zulässigkeit und Praktikabilität von handelsbeschränkenden Maßnahmen im Bereich des produktionsbezogenen Umweltschutzes.

An der vom WBGU geforderten ökologischen Reform des GATT/WTO-Regimes wird mit aktiver deutscher Teilnahme gearbeitet. Angesichts der Zurückhaltung vieler WTO-Mitglieder, insbesondere der Entwicklungsländer, ist jedoch noch nicht absehbar, inwieweit erste Ergebnisse bis zur 1. WTO-Ministerkonferenz in Singapur Ende 1996 zu erwarten sind.

III. Schlußbetrachtung und Ausblick: Politik zur Eindämmung globaler Umweltveränderungen in Deutschland und internationale Aktivitäten der Bundesregierung

Umweltschutz hat in den letzten Jahrzehnten eine neue Dimension erreicht. Umweltveränderungen weisen zunehmend einen globalen Charakter auf, und sie werden sich ohne entschlossene Gegenmaßnahmen weiter verschärfen. Möglichkeiten zur Lösung globaler Umweltprobleme sind das umfassende Thema des Jahresgutachtens 1995 des WBGU. Zu Recht wird dort auf die Wechselwirkungen zwischen gesellschaftlichen Voraussetzungen, nationalen Maßnahmen und internationalen Vereinbarungen zur Umsetzung des Leitbildes einer nachhaltigen Entwicklung hingewiesen.

Die Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung (UNCED) 1992 in Rio de Janeiro ist zum Symbol eines neuen Bewußtseins und der gemeinsamen Verantwortung für die natürlichen Lebensgrundlagen geworden: Auf den bestehenden dringenden Handlungsbedarf haben 178 Staaten hingewiesen und grundlegende Vereinbarungen über die Förderung einer nachhaltigen Entwicklung und eine weltweite Zusammenarbeit in der Umwelt- und Entwicklungspolitik getroffen.

Deutschland als hochindustrialisiertes Land hat hier eine besondere Verantwortung; die Bundesregierung leistet ihren Beitrag zur Bewältigung der globalen Umweltprobleme durch Verstärkung der internationalen Zusammenarbeit in den Bereichen von Umwelt und Entwicklung sowie durch konsequente Fortent-

wicklung ihrer nationalen und internationalen Umweltvorsorgepolitik.

Die Bundesrepublik Deutschland hat sich wie kaum ein anderes Land als Vorreiter der internationalen Staatengemeinschaft im Sinne einer Politik der nachhaltigen Entwicklung besonders im Bereich Klimaschutz engagiert. So war Deutschland Gastgeber der 1. VSK der Klimarahmenkonvention. Hier hat der Bundeskanzler das CO_2-Minderungsziel konkretisiert und auf das Jahr 1990 bezogen.

Es ist erklärtes Ziel der Bundesregierung, konkrete Handlungsziele weiterzuentwickeln, die aus dem Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung abgeleitet werden. Diese Ziele können sich an der Tragfähigkeit des Naturhaushaltes und an der menschlichen Gesundheit orientieren sowie an der Regenerationsrate wichtiger Ressourcen. Umweltqualitäts- und Handlungsziele sind für die Bundesregierung wichtige Bausteine der nationalen Umweltpolitik, die auch zur Konkretisierung und Implementierung internationaler Vereinbarungen beitragen.

Die Steuerungsmöglichkeiten in einer offenen, pluralistischen Gesellschaft hängen sehr stark von einem weitgehenden Konsens über zu befolgende Verhaltensregeln ab. Wirksame Umweltpolitik bedarf daher eines gesellschaftlichen Grundkonsenses über Verhaltensregeln, die in Richtung einer dauerhaften und umweltverträglichen Entwicklung wirken. Ein langfristig dauerhafter Wohlstand kann nur durch auf Nachhaltigkeit ausgerichtete Strukturen und umweltgerechtes Handeln gesichert werden.

Neben allen bereits in den vorherigen Kapiteln erwähnten nationalen und internationalen Aktivitäten der Bundesregierung ist zusammenfassend noch einmal auf ihr Engagement in der CSD hinzuweisen. Eine Vielzahl der im Gutachten des WBGU und hier angesprochenen Themen werden in der CSD behandelt, da die CSD als das zentrale Gremium im Rahmen des Rio-Folgeprozesses ein Schwergewicht ihrer Arbeit auf die sektorübergreifenden Themen und Zusammenhänge legt. So werden die übergreifenden Aussagen und Empfehlungen des WBGU insbesondere bei der Vorbereitung der Sonder-Generalversammlung 1997 der Vereinten Nationen eine wichtige Rolle spielen. Diese Sonder-Generalversammlung hat die Aufgabe, eine umfassende Standortbestimmung im Rahmen des Rio-Folgeprozesses vorzunehmen und wird von der CSD maßgeblich vorbereitet.

Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung
Globale Umweltveränderungen

Welt im Wandel: Wege zur Lösung globaler Umweltprobleme

Jahresgutachten 1995

[redacted]

Als externe Stellungnahmen flossen Ausarbeitungen und Korrekturen von

Dipl.-Pol. Frank Biermann, LL.M., Wissenschaftszentrum Berlin
Prof. Dr. Dietmar Bolscho, Institut für Umweltwissenschaften, Universität Lüneburg
Ass.jur. Gudrun Henne, Freie Universität Berlin, Juristische Fakultät
Prof. Dr. Gerd Michelsen, Institut für Umweltwissenschaften, Universität Lüneburg
Dr. Sebastian Oberthür, Gesellschaft für Politikanalyse Berlin
Prof. Dr. Volker von Prittwitz, Gesellschaft für Politikanalyse Berlin und Institut für Politische Wissenschaften der Universität Erlangen-Nürnberg

in das Jahresgutachten 1995 des Wissenschaftlichen Beirats Globale Umweltveränderungen ein

Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirats der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen

(Stand: 1. Juni 1995)

Prof. Dr. Friedrich O. Beese
Agronom: Direktor des Instituts für Bodenkunde und Waldernährung an der Universität Göttingen

Prof. Dr. Gotthilf Hempel
Fischereibiologe: Direktor des Zentrums für Marine Tropenökologie an der Universität Bremen

Prof. Dr. Paul Klemmer
Ökonom: Präsident des Rheinisch-Westfälischen Instituts für Wirtschaftsforschung in Essen

Prof. Dr. Lenelis Kruse-Graumann
Psychologin: Schwerpunkt „Ökologische Psychologie" an der Fernuniversität Hagen

Prof. Dr. Karin Labitzke
Meteorologin: Institut für Meteorologie der Freien Universität Berlin

Prof. Dr. Heidrun Mühle
Agronomin: Projektbereich Agrarlandschaften am Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle

Prof. Dr. Hans-Joachim Schellnhuber (Stellvertretender Vorsitzender)
Physiker: Direktor des Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung

Prof. Dr. Udo Ernst Simonis
Ökonom: Forschungsschwerpunkt Technik – Arbeit – Umwelt am Wissenschaftszentrum Berlin

Prof. Dr. Hans-Willi Thoenes
Technologe: Rheinisch-Westfälischer TÜV in Essen

Prof. Dr. Paul Velsinger
Ökonom: Leiter des Fachgebiets Raumwirtschaftspolitik an der Universität Dortmund

Prof. Dr. Horst Zimmermann (Vorsitzender)
Ökonom: Abteilung für Finanzwissenschaft an der Universität Marburg

Inhaltsübersicht

	Kurzfassung	1
A	Einleitung	13
B	Gesellschaftliche Voraussetzungen zur Lösung globaler Umweltprobleme	17
1	Umweltbewußtsein und Umweltbildung	19
2	Wissensaustausch und Technologietransfer	54
3	Institutionen und Organisationen	68
4	Wachstum und Verteilung der Weltbevölkerung	85
C	Internationale Vereinbarungen zur Lösung globaler Umweltprobleme	101
1	Die Klimarahmenkonvention – Berlin und danach	103
2	Das Montreal Protokoll – Ein Beispiel für erfolgreiche Umweltpolitik	130
3	Die Seerechtskonvention – Auf dem Weg zum globalen Schutz der Meere	141
4	Zur Wüstenkonvention – Ein Anfang zum Schutz der Böden	163
5	Die Biodiversitätskonvention – Die Umsetzung steht an	170
6	Schutz der Wälder – Protokoll oder Konvention?	185
7	Das GATT/WTO-Regime – Wege zu einer ökologischen Reform	191
D	Übergreifende Aussagen und Empfehlungen	207
E	Anhang: Erläuterungen zum Invers-Szenario in Kap. C 1.3	211
F	Literatur	219
G	Der Beirat	239
	Sachverzeichnis	243

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung 1

A Einleitung 13

B Gesellschaftliche Voraussetzungen zur Lösung globaler Umweltprobleme 17

1 Umweltbewußtsein und Umweltbildung 19
1.1 Einführung 19
1.2 Umweltbezogenes Verhalten und seine Determinanten 21
1.3 Umweltschutz als Gegenstand gesellschaftlicher Problemwahrnehmung: Empirische Befunde 23
1.3.1 Methodische Probleme der Umfrageforschung 24
1.3.2 Problemwahrnehmung im Zeitverlauf (Längsschnittanalysen) 26
1.3.3 Problemwahrnehmung im Ländervergleich (Querschnittanalysen) 28
1.3.4 Werte und Werthaltungen: Der World Values Survey 33
1.3.5 Zusammenfassung 35
1.4 Umweltbildung 36
1.4.1 Entwicklung, Standards und Problemfelder von Umweltbildung 37
1.4.1.1 Politische Erklärungen zur Umweltbildung 37
1.4.1.2 Umweltbildung in der Praxis: Kriterien, Standards und Defizite 37
1.4.1.3 Umweltbildung in Industrieländern 40
1.4.1.4 Umweltbildung in Entwicklungsländern 40
1.4.2 Aktivitäten zur Umweltbildung in Deutschland: Globale Aspekte 43
1.4.2.1 Aktivitäten im schulischen Bereich 43
1.4.2.2 Aktivitäten von NRO 44
1.4.3 Aktivitäten zur Umweltbildung in Entwicklungsländern: Globale Aspekte 47
1.4.3.1 Aktivitäten im schulischen Bereich 47
1.4.3.2 Aktivitäten von NRO 47
1.4.4 Erhebung zum Stand der Umweltbildung im internationalen Vergleich 47
1.4.5 Zusammenfassung 51
1.5 Forschungsempfehlungen 52
1.6 Handlungsempfehlungen 52

2 Wissensaustausch und Technologietransfer 54
2.1 Wissensentstehung, Wissensausbreitung und Wissensadaption 54
2.2 Möglichkeiten und Grenzen von Wissensaustausch und Technologietransfer 57
2.2.1 Voraussetzungen 57
2.2.2 Bewertung institutioneller Ansätze 60
2.3 Zusammenfassung 62
2.4 Forschungs- und Handlungsempfehlungen 66

3	**Institutionen und Organisationen**	**68**
3.1	Problemstellung: Institutionelle Innovation globaler Umweltpolitik	68
3.2	Institutionalisierung der globalen Umweltpolitik	69
3.2.1	Herausbildung globaler Umweltpolitik	69
3.2.2.	Praktische Innovationsansätze globaler Institutionalisierung	70
3.2.2.1	Finanz- und Technologietransfers	70
3.2.2.2	Verfahrens-, Ressourcen- und Organisationssteuerung	71
3.2.3	Zur Reform globaler Umweltinstitutionen	73
3.2.3.1	Grundsätzliche Umgestaltung	73
3.2.3.2	Ausbau und Änderung	74
3.2.3.3	Ergänzung und Erweiterung	77
3.3	Bewertung globaler Umweltinstitutionen: Handlungs- und Forschungsempfehlungen	78
3.3.1	Aufbau von Kapazitäten	78
3.3.1.1	Qualifizierte Kapazitätsentwicklung	78
3.3.1.2	Beachtung der unterschiedlichen Handlungskapazitäten	79
3.3.2	Einführung internationaler Umwelt-Audits	80
3.3.3	Flexibilisierung globaler Umweltinstitutionen	81
3.3.3.1	Handlungslegitimation	81
3.3.3.2	Flexibilisierungsbeispiele	82
3.3.3.3	„Lean Management" und globale Umweltverwaltung	82
3.4	Besondere deutsche Beiträge zur institutionellen Innovation globaler Umweltpolitik	83
4	**Wachstum und Verteilung der Weltbevölkerung**	**85**
4.1	Aktuelle Trends	85
4.1.1	Bevölkerungswachstum	85
4.1.2	Urbanisierung	88
4.1.3	Migration	89
4.2	Konferenzen und Internationale Vereinbarungen	93
4.2.1	UNCED 1992: AGENDA 21	93
4.2.1.1	Bevölkerungsentwicklung	93
4.2.1.2	Urbanisierung	94
4.2.1.3	Migration	95
4.2.2	Staat, NRO und Kirchen	95
4.2.3	Die Weltbevölkerungskonferenz 1994	97
4.3	Handlungs- und Forschungsempfehlungen	99
C	**Internationale Vereinbarungen zur Lösung globaler Umweltprobleme**	**101**
1	**Die Klimarahmenkonvention – Berlin und danach**	**103**
1.1	Die Berliner Vertragsstaatenkonferenz – Ergebnisse und Wertung	103
1.1.1	Klimapolitik zwischen ökologischen Notwendigkeiten und politischen Restriktionen	103
1.1.2	Die Ergebnisse der 1. Vertragsstaatenkonferenz im Überblick	104
1.2	Der Mensch als Klimafaktor	106
1.2.1	Nachweis des anthropogenen Treibhauseffekts	107
1.2.2	Die Berücksichtigung von anthropogenen Sulfataerosolen in globalen Zirkulationsmodellen	108
1.2.3	Die anthropogene Störung des Strahlungshaushaltes der Erde	108
1.2.4	Zeitabhängige relative Treibhauspotentiale als Basis für politische Entscheidungen	109
1.3	Szenario zur Abschätzung von Mindestzielen globaler Reduktionsanstrengungen	111
1.3.1	Der "Rückwärts"-Modus des Szenarios	111
1.3.2	Die Grundannahmen des Szenarios	112

1.3.3 Die Hauptergebnisse des Szenarios 113
1.3.4 Mögliche Verteilungsschlüssel 116
1.3.5 Folgerungen bei veränderten Annahmen: Eine Sensibilitätsanalyse 116
1.4 Umsetzung der Reduktionspflichten 118
1.4.1 Die deutsche Selbstverpflichtung 118
1.4.2 Ökonomische Kosten-Nutzen-Analysen für Klimaschutzstrategien 119
1.4.2.1 Kosten-Nutzen-Abschätzungen 120
1.4.2.2 Integrierte Modelle 122
1.4.3 Reduktionspotentiale und internationale Lastenverteilung 123
1.4.4 Internationale Instrumente: Flexibilisierung unter der Voraussetzung einheitlicher Länderquoten: Gemeinsame Umsetzung *(joint implementation)* und Zertifikate 125
1.5 Forschungsempfehlungen 127
1.6 Handlungsempfehlungen 128

2 Das Montreal Protokoll – Ein Beispiel für erfolgreiche Umweltpolitik 130
2.1 Stratosphärisches Ozon 130
2.1.1 Einleitung 130
2.1.2 Umsetzung und Auswirkungen des Montreal Protokolls und seiner Ergänzungen 130
2.1.2.1 Neuere Entwicklung 130
2.1.2.2 Ausnahmeregelungen 131
2.1.2.3 Ersatzstoffe 133
2.1.3 Montreal und danach: Die Initiative der Europäischen Union 133
2.2 Troposphärisches Ozon 136
2.2.1 Anstieg des bodennahen Ozons 136
2.2.2 Auswirkungen eines Anstiegs des bodennahen Ozons 137
2.2.3 Änderung der Ozonkonzentration in der freien Troposphäre 138
2.3 Gefahren der UV-Strahlung 139
2.3.1 Auswirkungen einer erhöhten UV-Strahlung 139
2.3.2 Neuere Messungen 139
2.4 Forschungsempfehlungen 139
2.5 Handlungsempfehlungen 140

3 Die Seerechtskonvention – Auf dem Weg zum globalen Schutz der Meere 141
3.1 Vorbemerkung 141
3.2 Nutzungsfunktionen der Meere 141
3.3 Transportfunktion 141
3.3.1 Schiffahrtsbedingte Meeresverschmutzung 141
3.3.2 Konflikte zwischen Flaggen-, Hafen- und Küstenstaaten 143
3.4 Deponiefunktion 148
3.4.1 Terrestrische Verschmutzungsquellen 148
3.4.2 Verbringung von Abfällen auf Hoher See (Dumping) 152
3.4.3 UV-B-Strahlung und Klimaänderung 152
3.5 Ressourcenfunktion 153
3.5.1 Meeresbergbau 153
3.5.2 Fischfang und Walfang 156
3.6 Meeresforschung 157
3.7 Zusammenfassung und Ausblick 158
3.8 Handlungs- und Forschungsempfehlungen 162

4 Zur Wüstenkonvention – Ein Anfang zum Schutz der Böden 163
4.1 Entstehung und Inhalt der Wüstenkonvention 163
4.2 Bewertung 163
4.3 Handlungs- und Forschungsempfehlungen 169

5	**Die Biodiversitätskonvention – Die Umsetzung steht an**	**170**
5.1	Aktuelle Trends in der Biosphäre	170
5.2	Inhalte der Biodiversitätskonvention	173
5.3	Entwicklung und Stand des Konventionsprozesses	174
5.4	Schwerpunkt: Zugang zu genetischen Ressourcen	176
5.5	Forschungsempfehlungen	182
5.6	Handlungsempfehlungen	183
6	**Schutz der Wälder – Protokoll oder Konvention?**	**185**
6.1	Aktuelle Trends	185
6.2	Stand der internationalen Diskussion	185
6.3	Waldprotokoll innerhalb der Biodiversitätskonvention	187
6.4	Konvention zum Schutz der Wälder	188
6.5	Schlußfolgerungen und Handlungsempfehlungen	189
7	**Das GATT/WTO-Regime – Wege zu einer ökologischen Reform**	**191**
7.1	Globalisierung des Wirtschaftens	191
7.2	Das bisherige GATT-Regime	192
7.2.1	Kurzdarstellung	192
7.2.2	Interessenstrukturen innerhalb des GATT	193
7.3	Änderungen als Folge der Beschlüsse von Marrakesch	196
7.4	Freihandel und Umwelt	198
7.4.1	Die klassische Freihandelsargumentation	198
7.4.2	Zur Frage der Bedeutung von Kollektivgütern und externen Effekten	200
7.4.3	Zur Frage des Wettbewerbsversagens	200
7.4.4	Normativ begründete Interventionen	201
7.5	Schlußfolgerungen und Handlungsempfehlungen	202
7.6	Forschungsempfehlungen	204
D	**Übergreifende Aussagen und Empfehlungen**	**207**
E	**Anhang: Erläuterungen zum Invers-Szenario in Kap. C 1.3**	**211**
1.1	Tolerierbare Belastung für Natur und Gesellschaft	213
1.2	Zulässige Klimaentwicklung	213
1.3	Zulässige CO_2-Anreicherungen bzw. zulässige globale Emissionsprofile	215
1.4	Nationale Reduktionspflichten	216
F	**Literatur**	**219**
G	**Der Beirat**	**239**
	Sachverzeichnis	**243**

Kästen

Kasten 1: Empfehlungen internationaler Erklärungen und Konventionen zum Thema „Umweltbewußtsein und Umweltbildung" 20
Kasten 2: „Umweltbewußtsein": Verständnisweisen und Definitionsversuche 22
Kasten 3: Methodische Probleme der Umfrageforschung - Ein Beispiel 25
Kasten 4: Befragungsmethoden zur Analyse von Zahlungsbereitschaften 27
Kasten 5: Nationale und internationale politische Initiativen zur Umweltbildung 38
Kasten 6: Kriterien für erfolgreiche Umweltbildung 39
Kasten 7: Klima-Bündnis 44
Kasten 8: Klimaschutzaktion „Nordlicht" 45
Kasten 9: NRO-Aktivitäten für Kinder und Jugendliche als Zielgruppe 46
Kasten 10: Lehrerhandbuch des African Social and Environmental Studies Programme 47
Kasten 11: Grundschulfach „Environmental and Agricultural Studies" in Simbabwe 48
Kasten 12: Umweltbildungsaktivitäten auf den Philippinen 48
Kasten 13: Umweltbildungsaktivitäten in Thailand 49
Kasten 14: Wissen 55
Kasten 15: Zentrale Fragen der räumlichen Wissensverteilung 56
Kasten 16: Definition des Institutionenbegriffs 69
Kasten 17: „Umwelt-Audit" auf EU-Ebene 77
Kasten 18: Zum Begriff des demographischen Übergangs 87
Kasten 19: Fallstudie Ruanda 91
Kasten 20: Frauenbildung und Geburtenrate 96
Kasten 21: Zur UN-Weltbevölkerungskonferenz 1994 in Kairo 98
Kasten 22: European Business Council for a Sustainable Energy Future 105
Kasten 23: ICLEI – International Council for Local Environmental Initiatives 106
Kasten 24: Stand der Klimafolgenforschung 121
Kasten 25: Eine Perspektive – Die Einbeziehung weiterer Treibhausgase *(comprehensive approach)* *126*
Kasten 26: Geschichte des Übereinkommens zum Schutz der Ozonschicht 131
Kasten 27: Ozonabbau in der arktischen Stratosphäre im Winter 1994/95 134
Kasten 28: Meeresumweltpolitik internationaler Organisationen 154
Kasten 29: Folgefragen der UNCED-Konferenz für den Schutz der Meere 159
Kasten 30: Entstehungsgeschichte der Wüstenkonvention 164
Kasten 31: Inhalte der Wüstenkonvention 165
Kasten 32: Forschungsförderung zur Verhinderung der Wüstenbildung – Eine Maßnahme zur Kapazitätsentwicklung 167
Kasten 33: Zum Wert der biologischen Vielfalt 172
Kasten 34: Global Biodiversity Assessment 173
Kasten 35: Die Biodiversitätskonvention 175
Kasten 36: Drei Beispiele für bestehende Verträge zur Bioprospektierung 179
Kasten 37: Inhalte der „Walderklärung" von 1992 186
Kasten 38: Chronologie GATT und Umwelt 193
Kasten 39: Wichtige GATT-Panel-Entscheidungen mit Umweltrelevanz 195
Kasten 40: Elemente einer ökologischen Reform des GATT/WTO-Regimes 203

Tabellen

Tab. 1 Entwurf eines Kausalmodells der Ressourcennutzung, mit Beispielen aus dem Bereich des privaten Energieverbrauchs 23
Tab. 2 Aktivitäten im Umweltbildungsbereich für ausgewählte Länder 50
Tab. 3 Modifikation der geschätzten Wachstumsraten der Weltbevölkerung 86
Tab. 4 Relative, auf die gleiche Masse CO_2 bezogene Treibhauspotentiale der wichtigsten Treibhausgase 110
Tab. 5 Selbstverpflichtung Deutschlands zur Minderung der CO_2-Emissionen 119
Tab. 6 CO_2- und Treibhausgas-Emissionsziele der OECD-Staaten 120
Tab. 7 CO_2-Emissionen je Kopf und Jahr sowie Brennstoffverbrauch je Einheit Bruttoinlandsprodukt (BIP) ausgewählter Länder 125
Tab. 8 Geschätzte globale Aussterberaten von Arten 171
Tab. 9 Globale, völkerrechtlich verbindliche Übereinkommen mit Relevanz für die Biosphäre 174

Abbildungen

Abb. 1 Modell von Fietkau und Kessel 24
Abb. 2 Statistische Schätzung eines theoretisch spezifizierten Kausalmodells von Umweltbewußtsein und Umweltverhalten 25
Abb. 3 Forschungsgruppe Wahlen-Zeitreihe „Wichtigste Probleme“ 29
Abb. 4 MORI-Ländervergleich 30
Abb. 5 Health of the Planet Survey - Ländervergleich 32
Abb. 6 Yomiuri Shimbun - Querschnitt Industrieländer 33
Abb. 7 World Values Survey 35
Abb. 8 Modifizierte Bevölkerungsprognose bis 2050 86
Abb. 9 Der demographische Übergang 87
Abb. 10 Urbanisierungsraten 1990-1995 und größte Städte im Jahr 2000 90
Abb. 11 Flüchtlingsströme von und nach Ruanda 99
Abb. 12 Entwicklung der Detektionsvariable für die Beobachtungen und für die mit der anthropogenen Klimastörung angetriebene Modellvorhersage 107
Abb. 13 Entwicklung der bodennahen globalen Mitteltemperatur 108
Abb. 14 Mittlere globale Strahlungsbilanzstörung 109
Abb. 15 Das „Invers-Szenario“ des Beirats 111
Abb. 16 „Leitplankenszenario“ bei anfänglichem *business as usual* 114
Abb. 17 „Beiratsszenario“ mit jährlicher Reduktion um den gleichen Prozentsatz 115
Abb. 18 Reduktionsprofile für Deutschland 116
Abb. 19 Verengtes Klimafenster 117
Abb. 20 Reduktionsprofile für Deutschland 118
Abb. 21 Bodennahe Konzentrationen von Freon-11 132
Abb. 22 Entwicklung und Prognosen atmosphärischer Chlorkonzentrationen 132
Abb. 23 Jahresmittelwerte des Ozongehalts über Hohenpeißenberg 133
Abb. 24 Vertikalverteilung von Ozon über der Koldewey-Station 134
Abb. 25 Ozonverteilung und Wetterlage in der Stratosphäre 135
Abb. 26 FCKW-Verbrauch in der EU 136
Abb. 27 Mittelwerte der Ozonkonzentration in den Sommermonaten 137
Abb. 28 Gegenwärtige und historische Meßreihen des bodennahen Ozons 138
Abb. 29 Schadstoffeintrag in die Ozeane 142
Abb. 30 Die Rechtsordnung in den Hoheitsgewässern 143
Abb. 31 Umweltrechtliche Normsetzungskompetenz in der Ausschließlichen Wirtschaftszone 144
Abb. 32 Umweltrechtliche Durchsetzungskompetenz in der Ausschließlichen Wirtschaftszone 145
Abb. 33 Schiffahrtsbedingte Öleinleitung 147
Abb. 34 Regionalmeerprogramme des Umweltprogramms der UN 150
Abb. 35 Tolerierbarer Akzeptanzbereich für ein „Temperaturfenster“ 214
Abb. 36 Tolerierbare Klimadomäne *0* 216

Kurzfassung

Einleitung

Die Berliner Klimakonferenz im Frühjahr 1995 hat einmal mehr deutlich gemacht: Um den vom Menschen verursachten Klimaveränderungen gegenzusteuern, ist ein Umdenken auf individueller wie gesellschaftlicher Ebene notwendig. Ein solcher Prozeß muß für alle globalen Umweltveränderungen einsetzen; die Haupttrends dieser Veränderungen haben sich in den vergangenen Jahren nicht entschärft, sondern eher verschärft.

Der Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) beschreibt in dem vorliegenden Jahresgutachten *Wege zur Lösung globaler Umweltprobleme*. Zwar sind in vielen Bereichen endgültige Lösungen noch nicht erkennbar, aber der Beirat geht davon aus, daß bei entsprechendem Willen und Handeln der Beteiligten die anstehenden Probleme im Prinzip lösbar, also irreversible katastrophale Entwicklungspfade nicht zwangsläufig sind. Ob diese Wege auch beschritten werden, ist aber offen, denn es bedarf dazu erheblicher Umorientierungen im lokalen, nationalen und globalen Maßstab.

Zwei Wege sind parallel zu verfolgen: Zum einen müssen die *gesellschaftlichen Voraussetzungen* zur Lösung globaler Umweltprobleme verbessert werden; diese Maßnahmen auf individueller und institutioneller Ebene fordern Staat und Gesellschaft. Zum anderen müssen für verschiedene Bereiche globaler Umweltprobleme in einem demokratischen Abstimmungsprozeß *internationale Vereinbarungen* formuliert bzw. verschärft und mit geeigneten Maßnahmen durchgesetzt werden.

Gesellschaftliche Voraussetzungen zur Lösung globaler Umweltprobleme

Umweltbewußtsein und Umweltbildung

In den meisten internationalen Erklärungen und Konventionen zur Bewältigung globaler Umweltprobleme und ihrer Folgen werden eine Stärkung des *Umweltbewußtseins* der Bevölkerung und Maßnahmen zur *Umweltbildung* gefordert. Globale Umweltpolitik wird ihre Aufgaben nur erfüllen können, wenn hinter den politischen Entscheidungsträgern aus den einzelnen Staaten eine Bevölkerung steht, deren Umweltbewußtsein und Bereitschaft zu umweltgerechtem Verhalten sie auch die Lösung der globalen Umweltprobleme einfordern läßt. Erst wenn die Notwendigkeit einer nachhaltigen Entwicklung (*sustainable development*) im Bewußtsein der Menschen in ihren verschiedenen Rollen und Positionen in der Gesellschaft ihren festen Platz hat, können auch Strategien der Verhaltensänderung wirksam werden. Gefordert sind daher weltweit umfassende Maßnahmen zur Umweltbildung.

Die *Problemwahrnehmung* der Bevölkerung ist *eine* wichtige Voraussetzung für die notwendige Änderung umweltrelevanter Produktions- und Konsumformen. Ein „Umweltbewußtsein" in diesem Sinne ist mittlerweile längst nicht nur in den Industrieländern zu finden, auch wenn sich zum Teil beträchtliche Unterschiede zwischen einzelnen Ländern zeigen. Ein weltweites, international vergleichbares Survey-System zur kontinuierlichen Erfassung umweltbezogener Wahrnehmungen und Einstellungen fehlt allerdings derzeit noch. Da solche Informationen für Maßnahmen zum Erreichen einer Verhaltensänderung von entscheidender Bedeutung sind, sollten die Bemühungen, im Rahmen des *Human Dimensions of Global Environmental Change Programme (HDP)* ein entsprechendes Instrumentarium zu entwickeln, von der Bundesrepublik nachdrücklich unterstützt werden.

Umweltbildung stellt einen wichtigen Weg zum Verlernen umweltschädigender und zum Erlernen umweltgerechter Verhaltensweisen dar. Kriterien für eine erfolgreiche Umweltbildung sind vor allem das Lernen aus der unmittelbaren und vermittelten Erfahrung in alltäglichen Lebenszusammenhängen (Situationsorientierung), im Zusammenhang mit dem eigenen Handeln (Handlungsorientierung) sowie die Einbindung der zu vermittelnden Inhalte in den gesellschaftlich-politischen Kontext (Problemorientierung). Trotz vieler politischer Absichtserklärungen, Initiativen und Programme muß Umweltbildung gerade in bezug auf globale Umweltveränderungen heute weltweit noch als unterentwickelt bezeichnet

werden. Hinzu kommen erhebliche Unterschiede zwischen einzelnen Ländern. In den Industrieländern des Nordens, in denen Umweltbildung einen relativ gesicherten Status sowohl im formalen Bildungssystem als auch außerhalb davon eingenommen hat, dominiert bei Umweltbildungsmaßnahmen eher eine lokale, regionale und nationale Sichtweise. In Entwicklungsländern dagegen bestehen erhebliche strukturelle Defizite der Bildungssysteme, was dazu führt, daß Umweltbildung nur schwach ausgeprägt ist. Hier kommt dem Engagement von NRO große Bedeutung zu.

Empfehlungen:

AUSBAU UND ÄNDERUNG

- Stärkung der Umweltbildung im Rahmen der Gesamtkonzeption staatlicher Umweltpolitik,
- Förderung von Umweltbildungsmaßnahmen, die Kriterien einer erfolgreichen Umweltbildung genügen,
- Förderung einer Vernetzung der Umweltbildungsmaßnahmen von staatlichen und nichtstaatlichen Trägern,
- Konsequente Integration von Umweltbildung in die Programme und Maßnahmen der Entwicklungspolitik,
- Stärkung internationaler Organisationen (z.B. der UNESCO) zur Umsetzung internationaler Übereinkommen in konkrete Bildungskontexte,
- Aufgreifen von bildungsrelevanten Fragestellungen im Rahmen internationaler Konferenzen, z.B. der zweiten Vertragsstaatenkonferenz zur Klimarahmenkonvention,
- Stärkung der Umweltbildung als Forschungsfeld der Umweltwissenschaften,
- Systematische Zusammenführung, Analyse und vergleichende Bewertung von Erkenntnissen über Umweltbildungsmaßnahmen.

Wissensaustausch und Technologietransfer

Die Verstärkung des Technologietransfers von den Industrie- in die Entwicklungsländer zählt zu den klassischen Forderungen der Entwicklungspolitik und ist inzwischen auch in den internationalen Umweltvereinbarungen verankert. Der Beirat hebt hervor, daß dieser Technologietransfer im umfassenden Sinne als Wissensaustausch zu verstehen ist, bei dem die Industrieländer ebenso von Entwicklungsländern lernen können wie umgekehrt. Dies betrifft nicht nur die Werthaltungen und sozialen Strukturen anderer Kulturen, sondern auch deren angepaßte Technologien, wie etwa Bodenbewirtschaftungsformen, Bewässerungstechniken oder Arten der Waldnutzung. Daher sollte die Wissensentstehung bzw. Reaktivierung tradierten Wissens in den Entwicklungsländern unterstützt werden.

Wissenstransfer erfolgt in hohem Maß über Markt- und Wettbewerbsprozesse durch die Zuweisung von Verfügungs- bzw. Zugangsrechten an bestehendem und neuem Wissen. Ein solcher Wissensaustausch findet bisher überwiegend zwischen den Industrienationen statt. Wie die Erfahrungen der asiatischen Aufschwungländer zeigen, zählen eine konsequente Bildungsreform und der Ausbau der eigenen Forschung zu den wichtigsten Voraussetzungen für einen Austausch. Hier sollten Maßnahmen und Programme der Industrieländer ansetzen.

Defizite bestehen bei der Schaffung eines Wettbewerbsrahmens für global agierende Unternehmen, der Neuregelung des Patentwesens bzw. des Rechts auf geistiges Eigentum sowie dem Einsatz des Haftungsrechts im Informationsaustausch. Eine befriedigende Koordination zwischen der Umwelt- und Entwicklungspolitik einerseits und Industrie- und Handelspolitik andererseits ist bisher kaum zu erkennen, sie wird aber an Bedeutung gewinnen müssen.

Institutionen und Organisationen

Institutionen globaler Umweltpolitik bestehen wegen des Fehlens hierarchisch übergeordneter Steuerungsinstanzen vorrangig in Regelungs- bzw. Organisationsmustern horizontaler, nationalstaatlicher Selbstkoordination; dabei wird sowohl mit Instrumenten *direkter* wie *indirekter Steuerung* gearbeitet. Internationale institutionelle Regeln und Praktiken verändern sich im Rahmen eines Prozesses, der dazu führen kann, daß sich im Zeitablauf wirksamere Zielvorgaben und Maßnahmen entwikkeln und umgesetzt werden.

Gemäß dem Grundprinzip nationalstaatlicher Souveränität ist Umweltpolitik in jedem Einzelfall an die Zustimmung nationalstaatlicher Repräsentanten gebunden. Der *Entscheidungsprozeß* vollzieht sich dementsprechend traditionell in Verhandlungssystemen. Die Entscheidungsfindung ist daher von unterschiedlichen einzelstaatlichen Interessenstrukturen geprägt und in der Regel schwierig und langwierig. Auch die Implementation vereinbarter internationaler Handlungsprogramme ist ein nur schwer durchschaubarer Prozeß, der meist nur anhand entsprechender Berichte der Nationalstaaten überprüft werden kann. Und selbst wenn Verstöße gegen vereinbarte Regelungen festgestellt werden, läßt sich die Einhaltung der jeweiligen Regelungen im Rahmen der herkömmlichen internationalen Politik nur unter ganz bestimmten Bedingungen erzwingen.

Im Zuge der Internationalisierung der Umweltpo-

litik seit Mitte der 80er Jahre sind allerdings verschiedene institutionelle Innovationen eingeleitet worden. Sie beziehen sich zum einen, im Sinne *direkter Steuerung*, auf die Einrichtung von Institutionen für einen geregelten Finanz- und Technologietransfer von Nord nach Süd; zum anderen sind, im Sinne *indirekter Steuerung*, bestimmte Änderungen der Verfahrens-, Ressourcen- und Organisationssteuerung vorgenommen worden.

Für den *Finanz- und Technologietransfer* wurden wichtige institutionelle Arrangements in der Form von Fonds eingerichtet, wobei z.B. im Falle des Montrealer Protokolls und der Klimakonvention die Umweltschutzverpflichtung der Entwicklungsländer explizit und rechtlich bindend an die Transferverpflichtung der Industrieländer gebunden wurde. Wenn der Norden nicht zahlt, wird der Süden in diesen Fällen von seinen Pflichten befreit.

Darüber hinaus findet ein partieller Wandel der traditionellen direkten Steuerung in der Umweltpolitik statt. Im Zeichen des neuen Leitbildes des *sustainable development*, werden verstärkt Formen *indirekter* Steuerung bevorzugt. Zu diesen innovativen Ansätzen gehören die Entwicklung personeller und institutioneller Kapazitäten *(capacity building)* in Entwicklungsländern, Ressourcentransfer in ärmere Staaten, neue Beteiligungsrechte für nichtstaatliche Akteure und die Vereinbarung von Verfahren, die einen Interessenausgleich jenseits hierarchischer Regelsetzung fördern und Entscheidungsfindung wie Implementation erleichtern und beschleunigen sollen.

Deutschland selbst hat bei der globalen Umweltpolitikformulierung bisher nur in wenigen Teilbereichen eine herausragende Rolle gespielt hat; faktisch wurde auch manche Chance der Einflußnahme vertan. Dennoch besitzt die Bundesrepublik durch ihr wirtschaftliches und technologisches Potential, ihre gewachsene allgemeinpolitische Bedeutung – insbesondere in der Europäischen Union –, aber auch und besonders durch hohes Umweltbewußtsein und die breite wohlwollende Unterstützung seitens der Bevölkerung ein beträchtliches Einflußpotential auf die weitere Entwicklung der globalen Umweltpolitik. In einzelnen Fällen globaler Vereinbarungen hat sich Deutschland auch relativ stark finanziell engagiert, beispielsweise in der GEF. Vor diesem Hintergrund hat eine *aktive Rolle der Bundesrepublik* im Sinne institutioneller Innovation globaler Umweltpolitik beträchtliche Erfolgschancen.

Empfehlungen:

AUSBAU UND ÄNDERUNG

- Verbesserung der Entscheidungsmechnismen von Konventionen und Protokollen,
- Nutzung von Marktkräften zum Schutz globaler Umweltgüter durch Steuern, Sonderabgaben und Zertifikatesysteme,
- Gewährung größerer Informations- und Partizipationsrechte für NRO.

ERGÄNZUNG UND ERWEITERUNG

- Einführung internationaler Umwelt-Audits für Staaten und Wirtschaftszweige,
- Einrichtung eines Internationalen Umweltgerichtshofes bzw. Aktivierung des Internationalen Gerichtshofs in Den Haag für Umweltfragen.

GRUNDSÄTZLICHE UMGESTALTUNG

- UNEP könnte den Status einer UN-Sonderorganisation erhalten,
- Errichtung einer *Global Environmental Organisation* (Globale Umweltbehörde).

ROLLE DEUTSCHLANDS

- Schaffung ausreichender (und das heißt in den meisten Fällen: größerer) Kapazitäten zur Diagnose und Therapie globaler Umweltprobleme,
- entsprechende Forcierung des Engagements und Stärkung der Kompetenz deutscher Repräsentanten in internationalen Institutionen mit direktem und indirektem Umweltbezug.

Wachstum und Verteilung der Weltbevölkerung

Wachstum und die Verteilung der Weltbevölkerung sind entscheidende Determinanten der globalen Umweltveränderungen. Die jährliche Zunahme von ca. 95 Mio. Menschen, die sich verstärkende Urbanisierung vor allem in den Ländern der Dritten Welt und der steigende internationale Migrationsdruck auf die Staaten Europas und Nordamerikas setzen zentrale Rahmenbedingungen für die Bewältigung globaler Umweltprobleme.

Die Langfristprognosen zur *Bevölkerungszunahme* haben in den letzten Jahren eine leichte Korrektur nach unten erfahren. Dennoch darf dies keinen Anlaß zum Nachlassen der Bemühungen um Reduzierung der Wachstumsraten geben. Insbesondere unter Berücksichtigung des verlangsamten Fertilitätsrückgangs und der Verzögerung des „demographischen Übergangs" sollte man eher zu einer gegenteiligen Schlußfolgerung kommen: Gerade weil es Anlaß zur Hoffnung gibt, daß die eingeleiteten Bemühungen auch Erfolg haben können, müssen sie verstärkt werden.

Die quantitative Zunahme *internationaler Wanderungen*, insbesondere der Flüchtlingsströme, ist besorgniserregend. Lebten im Jahr 1989 etwa 50 Mio. Menschen (bzw. 1% der Weltbevölkerung) außer-

halb ihres Heimatlandes, so lag die Gesamtzahl der grenzüberschreitenden Migranten nur 3 Jahre später 1992 bereits bei 100 Mio.

Insgesamt entfallen ca. 83 % des weltweiten Bevölkerungswachstums auf *urbane Regionen*, d.h., die Stadtbevölkerung wird in der kommenden Dekade jährlich um etwa 75 Mio. Menschen zunehmen. Die Städte werden durch natürlichen Bevölkerungszuwachs und Zuwanderung überproportional beansprucht und vielfach überlastet. Durch den rasanten Ausbau der Städte entstehen gewaltige soziale und ökologische Kosten. Gelingt es nicht, diese Degenerationserscheinungen aufzuhalten, werden viele Städte „kollabieren".

Empfehlungen:

In Anlehnung an die „Rio-Deklaration" und die AGENDA 21 sieht der Beirat die wichtigsten Zielsetzungen

- in der langfristigen Stabilisierung der Bevölkerungszahl durch
  - Bekämpfung der Armut (Alterssicherung) und Gleichstellung der Frau,
  - Anerkennung des Rechts auf Familienplanung als individuelles Menschenrecht und Verbesserung der Möglichkeiten zur Familienplanung,
  - Reduktion der Kindersterblichkeit und Verbesserung der Bildung und Ausbildung.
- in der Verhinderung und Reduzierung von erzwungenen Migrationen durch
  - internationale Kooperation zur Bewältigung internationaler Wanderungsbewegungen,
  - Anstrengungen, das Bewußtsein für die Folgen unkontrolliert verlaufender Migrationsbewegungen und Urbanisierungsprozesse zu schärfen.
- in der Schaffung von tragfähigen städtischen Strukturen durch
  - Konkretisierung raumordnerischer Leitbilder, die eine Harmonisierung von „Umwelt und Entwicklung" zulassen,
  - Schaffung polyzentrischer an Stelle monozentrischer Raumnutzungsstrukturen.

Internationale Vereinbarungen zur Lösung globaler Umweltprobleme

Die Klimarahmenkonvention – Berlin und danach

Ungeachtet der besorgniserregenden Hinweise der Wissenschaftler steigen der weltweite Einsatz fossiler Energieträger und damit die CO_2-Emissionen weiterhin von Jahr zu Jahr an. Änderungen dieses Trends sind empirisch weder feststellbar noch zu erwarten, u.a. wegen einer wachsenden Weltbevölkerung und einer expandierenden Weltwirtschaft. Vor diesem Hintergrund hat die 1. Konferenz der Vertragsstaaten der Klimarahmenkonvention vom 27.3.1995 bis 7.4.1995 in Berlin die in sie gesetzten Hoffnungen nicht erfüllt. Erstens ist kein Protokoll beschlossen worden, und zweitens läßt die Formulierung des Berliner Mandats befürchten, daß das in zwei Jahren zu verabschiedende Protokoll auch in der Substanz den Hoffnungen nicht gerecht wird. Andererseits darf nicht verkannt werden, daß die Berliner Konferenz mit der Feststellung der Nichtangemessenheit der bisherigen Verpflichtungen und der Verabschiedung eines Mandats für die Vorlage eines „Reduktionsprotokolls" Schritte in Richtung einer effektiven Klimaschutzpolitik getan hat. Jetzt ist es wichtig, daß die bestehenden Verpflichtungen und Vorgaben eingehalten und ihre Weiterentwicklung konsequent vorangetrieben werden, damit die Klimarahmenkonvention zu einem scharfen Instrument der internationalen Klimapolitik wird.

Der Beirat legt im vorliegenden Gutachten Szenarien für die globale Reduktion von CO_2 vor, die auf der Grundlage mathematisch-physikalischer Modelle berechnet wurden. Dabei wird in einem neuartigen Ansatz im „Rückwärtsmodus vorgegangen" („Invers-Szenario"). Aus der Analyse der ökologisch und ökonomisch vermutlich noch tragbaren Belastungen durch Klimaänderungen wird zunächst ein "Toleranzfenster" für die zulässigen Klimaentwicklungen festgelegt und dann die weltweit zulässige CO_2-Emission errechnet. Die Hauptergebnisse des Szenarios sind:

1 Die Fortsetzung der gegenwärtigen Emissionspraxis *(business as usual)* würde in weniger als 30 Jahren an die Grenze des tolerierbaren Klimafensters stoßen und dann innerhalb weniger Jahre einen solch drastischen Minderungszwang erfordern, daß kaum Strukturen und Technologien vorstellbar sind, die diese Minderung erbringen könnten.
2 Deshalb erscheint dem Beirat ein Emissionsprofil sinnvoll und umsetzbar, bei dem die globalen

CO_2-Emissionen nach einer Übergangszeit von etwa 5 Jahren über mehr als 150 Jahre um jährlich knapp 1% reduziert werden.

3 Aus physikalischen und chemischen Gründen ist ein dauerhaftes Einregeln der globalen anthropogenen CO_2-Emissionen selbst auf konstant niedrigem Niveau ohne eine gravierende Beeinflussung des Klimasystems ausgeschlossen. Auf lange Sicht, d.h. über mehrere Jahrhunderte, müssen daher die anthropogenen CO_2-Emissionen aus der Nutzung fossiler Brennstoffe auf Null reduziert werden, selbst wenn die Vorräte unerschöpflich wären. Dabei läßt das Klimasystem allerdings beträchtliche Freiheiten zu, was die Gestaltung des Emissionsprofils anbetrifft.

Es ist zu vermuten, daß die aus dieser Vorgabe resultierenden Reduktionspflichten auf die Annex-I-Länder (Industrieländer) beschränkt sein werden. Zur Flexibilisierung der zu erwartenden starren Länderquoten empfiehlt der Beirat das Instrument der *joint implementation* („Gemeinsame Umsetzung") mit der möglichen Erweiterung hin zu einem zwischenstaatlichen Zertifikatesystem. Durch diese Instrumente könnten die erforderlichen Emissionsreduktionen kostengünstiger gestaltet und gleichzeitig den Entwicklungsländern der Zugang zu energieeffizienten Technologien erleichtert werden.

Empfehlungen:

- Seinem Szenario folgend empfiehlt der Beirat innerhalb einer sehr kurzen Implementierungsphase solche Maßnahmen einzuleiten, die stetig die weltweiten CO_2-Emissionen um jährlich 1% reduzieren.
- In die Reduktionsstrategien sind sobald wie möglich die anderen Treibhausgase einzubeziehen. Dazu sind die Forschung zu den vergleichbaren Treibhauseffekt-Beiträgen voranzutreiben und Mechanismen für die Anrechnung zu ermitteln, um bei gleicher ökologischer Effektivität die Vermeidungskosten zu senken.
- Die vom Bundeskanzler auf der Berliner Konferenz ausgesprochene Selbstverpflichtung stellt eine Verschärfung des nationalen Reduktionsziels und damit eine noch größere Herausforderung dar. Der Beirat empfiehlt daher, daß die IMA „CO_2-Reduktion" ihren Maßnahmenkatalog an die neue Zielvorgabe anpaßt. Eine solche Analyse müßte insbesondere die Möglichkeiten von *joint implementation*-Projekten und die durch Reduzierung anderer Treibhausgase als CO_2 erzielbaren Fortschritte prüfen.

Das Montrealer Protokoll – Ein Beispiel für erfolgreiche Umweltpolitik

Der Anstieg der wesentlichen anthropogenen Quellgase, welche Chlor und Brom in der Stratosphäre freisetzen (wie FCKW, Tetrachlorkohlenstoff, Halone und Methylchloroform), ist deutlich geringer geworden. Dies ist ein Ergebnis der vom *Montrealer Protokoll* und seinen Ergänzungen geforderten und inzwischen durchgeführten drastischen Reduzierungen einiger Quellgase. So war z.B. der Anstieg von Freon-11 im Jahr 1993 um 25 bis 30% geringer als in den 70er und 80er Jahren. Das Maximum der Belastung mit Chlor und Brom in der Troposphäre dürfte 1994 gewesen sein, in der Stratosphäre wird dieses Maximum allerdings erst 3 bis 5 Jahre später erwartet. Trotz der Reduktionserfolge kann sich, wegen der Langlebigkeit ozonschädigender Substanzen, die stratosphärische Ozonschicht erst Mitte des nächsten Jahrhunderts auf den ursprünglichen Zustand regenerieren.

Der *Ozonabbau in der Stratosphäre* von etwa 3% pro Jahrzehnt setzt sich aus regional und zeitlich sehr unterschiedlichen Trends zusammen. Über den Tropen und Subtropen (30° N bis 30° S), d.h. in etwa der Hälfte der Erdatmosphäre, ist noch kein signifikanter Ozonabbau festzustellen. Entsprechend stärker müssen die Trends folglich in den anderen Regionen sein: Besonders dramatisch ist der Ozonabbau bekanntlich über der Antarktis während des dortigen Frühsommers („Ozonloch"); aber auch über den mittleren und hohen Breiten von Europa fällt dieser Trend mit 5% pro Dekade markant aus.

Empfehlungen:

- Deutschland sollte den multilateralen Fonds zum Schutz der Ozonschicht angemessen mitfinanzieren. In seinem Rahmen können ausgewählte Partnerländer verstärkt unterstützt werden. Maßnahmen können für China und Indien, die beiden größten FCKW-Verbraucher in dieser Gruppe, besonders effizient sein.
- Es sind zusätzliche Anstrengungen zu unternehmen, um einen raschen Ausstieg aus Produktion und Verbrauch von FCKW und H-FCKW in allen Ländern einschließlich der Entwicklungs- und Schwellenländer zu erreichen. Dabei sollten die diesbezüglichen UNEP-Anregungen aufgegriffen und entsprechende Maßnahmen veranlaßt werden.

Die Seerechtskonvention – Auf dem Weg zum globalen Schutz der Meere

Die am 16. November 1994 in Kraft getretene Seerechtskonvention bietet nach Auffassung des Beirats einen globalen völkerrechtlichen Rahmen, um die einzelnen Regime regionaler Vereinbarungen zusammenzuführen und könnte so auch der Ansatzpunkt eines funktionsfähigen globalen Meeresschutzregimes sein. Damit ist ein bedeutender Schritt erfolgt: Diese „Verfassung der Ozeane" schreibt Umweltschutz ausdrücklich als *Grundnorm* aller Formen der Meeresnutzung fest und verpflichtet die Vertragsstaaten, die einschlägigen Vertragswerke als internationale Mindeststandards umzusetzen oder – im Fall der terrestrischen Emissionsquellen – diese zumindest in Betracht zu ziehen. Doch scheint es noch ein weiter Weg hin zu einem *integrierten Umweltmanagement* der Meere zu sein. Selbst in den bedrohten Regionalgewässern der Industrieländer waren bislang nur partielle Verbesserungen erreichbar, und in den Entwicklungsländern mangelt es weiterhin an den notwendigen finanziellen und technischen Ressourcen, zu deren ausreichender Bereitstellung die Industrieländer wiederum bisher nicht bereit waren. Sollten internationale Maßnahmen zum Schutz der Meere jedoch nicht erfolgen, ist angesichts der weiteren Zunahme der Bevölkerung in den Küstengebieten, des Wachstums industrieller Produktion und der steigenden regionalen Umweltbelastung in den Einzugsgebieten der großen Flüsse mit weitreichenden und teilweise irreversiblen Schädigungen zu rechnen.

Empfehlungen:

- *Transportfunktion:* Maßnahmen zur Ermittlung von Substandard-Schiffen und von rechtswidrigen Öleinleitungen sollten im Rahmen des Pariser Memorandums in Zusammenarbeit der europäischen Partnerstaaten intensiviert werden.
- *Deponiefunktion:* Deutschland sollte sich für die Verhandlung einer Internationalen Meeresschutzkonvention engagieren. Diese könnte die verschiedenen Regionalmeerprogramme, insbesondere in Entwicklungsländern, zusammenfassen und mit Hilfe eines eigenständigen Finanzierungsmechanismus („Blauer Fonds") zur Finanzierung entsprechender Umweltprogramme der Entwicklungsländer beitragen.

  Der Beirat empfiehlt der Bundesregierung, erneut initiativ zu werden und die Nordsee zum geschützten Sondergebiet erklären zu lassen, um so Einleitungen von Öl und Chemikalien grundsätzlich zu unterbinden.
- *Ressourcenfunktion:* Der Beirat empfiehlt, im Rahmen der in Jamaika einzurichtenden Internationalen Meeresbodenbehörde darauf hinzuwirken, daß der kommerzielle Tiefseebergbau nicht vor einer einvernehmlichen Festlegung seiner Umweltverträglichkeit aufgenommen werden darf. Hier wäre eine Regelung vergleichbar dem Madrider Umweltschutzprotokoll zum Antarktis-Vertrag anzustreben.

  Wegen der massiven Gefährdung der globalen Fischbestände sollte Deutschland sich für eine restriktive Regelung der Fischfangquoten einsetzen und dem Prinzip der nachhaltigen Nutzung (*maximum sustainable yield*) zum Durchbruch verhelfen.

Die Wüstenkonvention – Ein Anfang zum Schutz der Böden

In seinem Jahresgutachten 1994 hat der Beirat sich ausführlich mit der Frage der Bodendegradation beschäftigt. Dabei wurde festgestellt, daß Böden die verletzbare, dünne Haut der Erde verkörpern, für die weltweit schwerwiegende "Krankheiten" zu diagnostizieren sind. Diese Krankheiten sind eine ernsthafte, sich in einigen Teilen der Welt dramatisch entwikkelnde Bedrohung für Bevölkerung und Biosphäre.

Die 1994 verabschiedete Wüstenkonvention schafft Rahmenbedingungen, indem sie bestimmte Grundvoraussetzungen der *Desertifikationsbekämpfung* festlegt, wie Effizienzsteigerung durch bi- und multilaterale Zusammenarbeit, intensiven Datenaustausch und gegenseitige Informationen zwischen den Gebern, Einbeziehung der Zielgruppen bei den Fördermaßnahmen, Verstärkung der Förderung durch Forschung und Technologietransfer bei Berücksichtigung der lokalen Gegebenheiten sowie aktive Beteiligung der Empfängerländer an diesen Maßnahmen.

Die Konvention hat jedoch eher programmatischen Charakter, denn verbindliche operationelle und konkrete finanzielle Konsequenzen wurden nicht festgeschrieben. Die Bedeutung der Konvention ist daher zunächst stärker im politisch-psychologischen Bereich zu sehen als im Bereich weltweit verbindlicher Entwicklungsprogramme. Der Beirat bedauert, daß die Formulierungen der Wüstenkonvention über Absichtserklärungen nicht wesentlich hinausgehen. Lediglich die GEF wurde, und nur mit großen Einschränkungen, als Geber neuer und zusätzlicher Mittel aufgeführt. Auch wurde das 0,7%-Ziel

für die Entwicklungshilfe nicht mit in die Konvention aufgenommen. Nach Auffassung des Beirats, der wiederholt eine langfristige *Aufstockung der Entwicklungshilfe* gefordert hat, ist damit eine solide finanzielle Basis für eine wirksame Bekämpfung der Desertifikation nicht gegeben. Dennoch ist erkennbar, daß mit dem Wirksamwerden der Wüstenkonvention zukünftig wesentliche Bereiche der bi- und multilateralen Entwicklungshilfe für die in der Konvention umrissenen Regionen betroffen sein werden.

Empfehlungen:

- Die formelle Ratifizierung der Wüstenkonvention sollte so rasch wie möglich erfolgen. Unter Umständen wäre eine diplomatische Einflußnahme auf andere Länder sinnvoll, die Konvention so schnell wie möglich zu ratifizieren.
- Die Ziele der ersten Vertragsstaatenkonferenz der Wüstenkonvention sollten sehr bald definiert werden, wobei die Ausdehnung in Richtung auf eine globale Bodenkonvention angestrebt werden sollte.
- Im Sinne eines vorbeugenden Krisenmanagements sollten solche Ländern bevorzugt unterstützt werden, die durch die Kombination von Armut, Desertifikation und politischen Konflikten besonders bedroht sind.
- Bei Forschung im Bereich Desertifikation ist auf den Aspekt der Vernetzung von Einzeldisziplinen sowohl bei der Forschungsförderung vor Ort, der Förderung internationaler Agrarforschung und vor allem auch innerhalb der deutschen Wissenschaft verstärkt zu achten. Generell sollte angesichts der zunehmenden Bedeutung internationaler Konventionen über eine stärker konventionenorientierte Forschung nachgedacht werden.

Die Biodiversitätskonvention – Die Umsetzung steht an

Die Biodiversitätskonvention ist das erste völkerrechtlich bindende internationale Abkommen, das einen *Querschnittsansatz zum Schutz der globalen Biodiversität* verwendet. Als Ziele dieser Rahmenkonvention werden nicht nur der Naturschutz genannt, gleichrangig daneben stehen auch die nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt sowie die ausgewogene Verteilung von Vorteilen, die sich aus ihrer Nutzung ergeben. Außerdem wurde der Zugang zu genetischen Ressourcen völkerrechtlich festgelegt. Der 1. Vertragsstaatenkonferenz in Nassau 1994 ist es gelungen, die Voraussetzung für die weitere Arbeit zu schaffen. Jetzt steht die Umsetzung in den Vertragsstaaten an, wofür die Erarbeitung der nationalen Berichte zum Stand der Biodiversität und die Entwicklung von Strategien für die Einbeziehung der Konventionsziele in die nationale Politik besonders wichtig sind.

Für eine Bewertung des Erfolgs der Konvention ist es allerdings zu früh, da inhaltliche Resultate beim jetzigen Stand des Konventionsprozesses noch nicht erwartet werden können. Positiv ist, daß die finanzielle Förderung von Projekten zur Umsetzung von Zielen der Biodiversitätskonvention bereits stattfindet und jetzt durch die Vertragsstaatenkonferenz mit Vergabekriterien geregelt wurde. Als wichtig für den zukünftigen Verhandlungsprozeß erachtet der Beirat die zügige Erarbeitung eines *Protokolls zur Biosafety*, die Entwicklung eines *Instruments zum Schutz der Wälder* und die Anpassung der *"Internationalen Verpflichtung zu pflanzengenetischen Ressourcen" der FAO* an die Bestimmungen der Konvention. Die Leistungen der Biodiversitätskonvention sind aber nicht nur am eigentlichen Verhandlungsprozeß selbst zu messen. Die Diskussion um die Konvention hat das gesellschaftliche Bewußtsein für die drängenden Probleme des Arten- und Biotopverlusts geschärft. Dies ist um so wichtiger, als die Umsetzung der Konventionsziele nicht von staatlichen Stellen allein geleistet werden kann, sondern der Unterstützung der Umweltverbände und der breiten Öffentlichkeit bedarf.

Empfehlungen:

- Schnelle Vorstellung einer deutschen Strategie zur Umsetzung der Konvention,
- Unterstützung des *Clearing-House*-Mechanismus der Biodiversitätskonvention, unter anderem durch die Ausweisung einer Anlaufstelle in Deuschland zur Erleichterung von Informationsaustausch und Technologietransfer,
- Forschungsförderung auf dem Gebiet der Bioprospektierung,
- Hilfe für Entwicklungsländer beim Aufbau der wissenschaftlichen Infrastruktur: Inventarisierung der Biodiversität, Naturschutzmanagement, Kapazitätsentwicklung für die eigenständige Verwertung der nationalen genetischen Ressourcen und Schaffung von Zentralstellen in den Herkunftsländern (*focal points*) zur Verbesserung von Effektivität und Kontrolle des Zugangs zu genetischen Ressourcen.

Schutz der Wälder – Protokoll oder Konvention?

Eine Umkehr der globalen Trends *Waldverlust* und *Walddegradation* ist zur Zeit nicht absehbar.

Umso schwerer wiegt das Fehlen eines völkerrechtlich bindenden Instrumentariums der globalen Umweltpolitik zum Schutz der Wälder. Nach dem Scheitern eines solchen Dokuments auf der UNCED-Konferenz in Rio de Janeiro 1992, wo nur eine unverbindliche „Walderklärung" verabschiedet wurde, ist die Frage weiterhin von höchster Aktualität. Einerseits könnte man das Thema Wälder in einer eigenständigen Konvention behandeln (Waldkonvention). Andererseits besteht seit Inkrafttreten der Biodiversitätskonvention die Möglichkeit, unter ihrem Dach den Umgang mit Wäldern in einem Protokoll zu regeln (Waldprotokoll).

Grundsätzlich ist der „Wald" ein integraler Bestandteil der „Biologischen Vielfalt" und verlangt wegen der dramatischen Geschwindigkeit seiner Zerstörung unmittelbare Maßnahmen. Da die Biodiversitätskonvention bereits in Kraft ist, würde ein „Waldprotokoll" voraussichtlich weniger Zeit zur Verhandlung benötigen als die Ausarbeitung einer neuen „Waldkonvention", bei der die grundlegenden Ziele erst ausgehandelt werden müßten. Zudem könnte eine von der Biodiversitätskonvention unabhängige Regelung zur Nutzung der Wälder zu einer entscheidenden Schwächung und Marginalisierung der Biodiversitätskonvention führen.

Empfehlungen:

- Der Beirat empfiehlt der Bundesregierung, sich für ein „Waldprotokoll" im Rahmen der Biodiversitätskonvention einzusetzen.

Das Gatt/WTO-Regime – Wege zu einer ökologischen Reform

Die Welt wächst wirtschaftlich zusammen, was sich vor allem an der zunehmenden Handelsverflechtung, der Globalisierung von Produktion und Absatzmärkten sowie der steigenden Anzahl und Bedeutung multinationaler Unternehmen zeigt. Folgen davon sind die stetige Zunahme der internationalen Arbeitsteilung und ein steigender internationaler Güteraustausch. Der institutionelle Rahmen für die Regelungen dieser internationalen Handelsbeziehungen ist das General Agreement on Tariffs and Trade (GATT).

Mit dem Abschluß der letzten GATT-Zollrunde hat ein neuer Themenkomplex offiziell Eingang in das GATT/WTO-Regime gefunden: die Frage der Wechselwirkungen zwischen Handel und Umwelt. Einerseits können negative Umwelteffekte aufgrund zunehmender Transportaktivitäten, erhöhten Ressourcenverbrauchs sowie bei der Verlagerung umweltverbrauchender Wirtschaftszweige in Länder mit niedrigeren Umweltstandards entstehen. Andererseits können positive Umwelteffekte erwartet werden, wenn die Wachstumseffekte Spielraum für mehr Umweltschutz eröffnen, sich durch Güteraustausch eine Ausbreitung emissionsarmer, rohstoffsparender Techniken ergibt oder sich über den mit Güter- und Faktorenaustausch verbundenen Wissenstransfer ein höheres Umweltbewußtsein durchsetzt.

Die Vereinbarungen der Uruguay-Runde 1994 haben wichtige strukturelle Neuerungen ergeben. Dies sind vor allem die Berücksichtigung der Umwelt sowie das Prinzip des *sustainable development* als wichtige Ziele in der Präambel der neuen WTO, der Abbau produktionsgebundener Subventionen für Landwirtschaft und Textilindustrie sowie die Reform des Streitschlichtungsverfahrens. Der Beirat ist allerdings der Auffassung, daß die Integration der Umweltbelange in das GATT-Regime noch längst nicht gelöst ist.

Empfehlungen

- Es besteht dringender Bedarf an einer Einigung über den Begriff des Öko-Dumping sowie einer effizienten Organisation des Streitschlichtungsverfahrens.
- Bisher erfolgt eine zu geringe Abstimmung der GATT-Regeln mit internationalen Umweltübereinkommen. Im Fall von Konflikten zwischen GATT und internationalen Umweltabkommen sollten letztere Priorität haben.
- Staaten müssen ein berechtigtes ökologisches Interesse nachweisen, wenn sie gegenüber anderen Staaten Handelssanktionen ergreifen wollen. Hierunter fallen alle internationalen Umweltprobleme mit grenzüberschreitendem Charakter, wie die Ozon-, Klima-, Wasser- und Bodenprobleme. Die Handelsmaßnahmen müssen sich auf konkrete Umweltziele beziehen, angemessen in ihrem Umfang und nicht-diskriminierend sein.
- Sollten diese ökologischen Reformen des GATT nicht realisiert werden können, empfiehlt der Beirat, die Gründung einer eigenständigen internationalen Umweltorganisation zu prüfen. Diese sollte zunächst die bestehenden Umweltübereinkommen überwachen, langfristig aber auch mit zusätzlichen Kompetenzen zur Durchsetzung und Fortentwicklung internationaler Umweltvereinbarungen ausgestattet werden.

Übergreifende Aussagen und Empfehlungen

Zur Lösung globaler Umweltprobleme müssen die *gesellschaftlichen Voraussetzungen* verbessert werden. Hierzu erscheint die Beachtung der folgenden drei Grundkonzepte besonders wichtig:

1 Globale Umweltpolitik wird nur erfolgreich sein können, wenn *Umweltbewußtsein* und die *Bereitschaft zu umweltgerechtem Handeln* zunehmen. Daher sind die Anstrengungen in der Umweltbildung weltweit zu verbessern, unter Einbeziehung staatlicher wie nichtstaatlicher Bildungssysteme. Hierzu zählt auch die Stärkung von Institutionen, die weltweit Umweltbildung fördern, z.B. der UNESCO.

2 Der Handlungsspielraum zur Bewältigung globaler Umweltprobleme wird auch von der *Bevölkerungsentwicklung* bestimmt. Die geringfügige Abschwächung der Bevölkerungswachstumsraten sollte Anlaß für vermehrte Anstrengungen sein, weil doch Hoffnung auf Erfolg besteht. Von zentraler Bedeutung sind hierbei die Bekämpfung der Armut, die Verbesserung der gesellschaftlichen und sozialen Stellung der Frau und die Sicherung der Altersversorgung.

3 Aufgrund von Bevölkerungswachstum, Armut und Umweltzerstörung steigt in vielen Regionen der Erde der Migrationsdruck. *Wanderungsbewegungen* richten sich noch überwiegend auf die Nachbarregionen, Europa wird aber künftig zunehmend direkt betroffen sein. Der Beirat fordert dazu auf, die Ursachen von Wanderungen in den Ursprungsländern direkt zu bekämpfen. Daher darf die deutsche Entwicklungshilfe auf keinen Fall weiter absinken, langfristig ist sie deutlich zu erhöhen.

Der zweite Weg zur Lösung globaler Umweltprobleme besteht in der Formulierung und Durchsetzung *internationaler Vereinbarungen*. Zu diesem Weg ergeben sich folgende übergreifende Aussagen:

1 Raschere Fortschritte in der globalen Umweltpolitik lassen sich dadurch erzielen, daß handlungswillige Staaten oder Staatengruppen bei bestimmten Problemlösungen eine *Vorreiterrolle* übernehmen. Der Beirat schlägt vor, sofort mit der Umsetzung eines CO_2-Zertifikatesystems in der Europäischen Union zu beginnen. Die Pilotphase einer Gemeinsamen Umsetzung *(joint implementation)* der Klimarahmenkonvention sollte umgehend eingeleitet und von Deutschland aktiv mitgestaltet werden.

2 Das System internationaler Vereinbarungen muß ausgebaut und verbessert werden, ohne die Zahl der Konventionen ausufern zu lassen. Zu Klima, Biodiversität und Desertifikation sowie zur Hohen See liegen inzwischen Konventionen vor, die jetzt umgesetzt werden müssen. Im Bereich der Natursphäre bedarf der Umgang mit Wäldern und Böden noch verbesserter Regelungen. Für den Schutz des Waldes empfiehlt der Beirat eine Regelung in Form eines Protokolls zur Biodiversitätskonvention. Die Wüstenkonvention sollte Teil einer umfassenderen Konvention zum Schutz des Bodens werden.

   Der Beirat plädiert für eine ökologische Reform des GATT/WTO-Regimes. Sollte sich aus der WTO heraus keine adäquate Berücksichtigung von Umweltschutzbelangen abzeichnen, empfiehlt der Beirat die Schaffung einer eigenständigen internationalen Umweltorganisation.

   Für die Bewältigung der Bevölkerungsproblematik und für Fragen der Umweltbildung eignen sich Konventionen nicht. Wohl aber sollten die Zielformulierungen und Maßnahmenkataloge der einzelnen Konventionen und anderer internationaler Vereinbarungen stärker aufeinander abgestimmt und auf Inkompatibilitäten hin geprüft werden.

3 Das Instrument der internationalen Vereinbarung ist weiterzuentwickeln, es ist eine Voraussetzung für Fortschritte in der globalen Umweltpolitik. Das bedeutet nicht, daß die Fortentwicklung sich allein auf formalisierte Konventionen mit entsprechenden gesonderten Institutionen und multilateraler Finanzierung stützen muß. So wäre beispielsweise die Wüstenkonvention ohne die Rückgriffmöglichkeit auf bilaterale Mittel nicht durchsetzbar gewesen.

Der Beirat bekräftigt seine Feststellung, daß die Haupttrends globaler Umweltprobleme – Bevölkerungswachstum, Klimawandel, Verlust an biologischer Vielfalt, Degradation von Böden und Verknappung des Süßwassers – im wesentlichen ungebrochen sind und sich teilweise sogar weiter verschärfen. Die Notwendigkeit zur Lösung dieser globalen Probleme ist dringender denn je.

Einleitung A

Auf der Klimakonferenz 1995 in Berlin wurde von vielen Seiten ein Umdenken als notwendiger Schritt zur Vermeidung dramatischer, vom Menschen verursachter Klimaveränderungen gefordert. Dieses neue Denken soll einerseits zu einem Wandel im individuellen und gesellschaftlichen Handeln führen und andererseits seinen Niederschlag in verbesserten nationalen und internationalen Gesetzen und Vereinbarungen finden. Mit diesen beiden Wegen zur Lösung globaler Umweltprobleme befaßt sich der Beirat im hier vorliegenden Jahresgutachten. Er knüpft damit an sein erstes Gutachten aus dem Jahre 1993 an.

„Wege zur Lösung globaler Umweltprobleme" ist ein anspruchsvoller und vorsichtiger Titel zugleich. Der Anspruch liegt in der impliziten Behauptung, Lösungen der globalen Umweltprobleme seien in Sicht. In der Tat geht der Beirat davon aus, daß bei einem entsprechenden Willen der Beteiligten die anstehenden Probleme im Prinzip lösbar sind, also irreversible katastrophale Entwicklungspfade nicht zwangsläufig sind. Ob diese Wege auch beschritten werden, ist aber offen, denn es bedarf dazu erheblicher Umorientierungen im lokalen, nationalen und globalen Maßstab. Insoweit ist der Titel des Gutachtens auch vorsichtig.

Ermutigend sind die Erfolge, die sich auf dem Weg der *internationalen Vereinbarungen* abzuzeichnen beginnen. Als Beispiel können die Vereinbarungen zum Schutz der Ozonschicht (Montreal Protokoll) und zum Schutz der Meere (Seerechtskonvention) gelten. Das lange Zeit vernachlässigte Problem des Verlusts an biologischer Vielfalt hat durch die Biodiversitätskonvention auf globaler Ebene erhöhte Aufmerksamkeit erlangt. Den internationalen Vereinbarungen ist der Großteil dieses Gutachtens gewidmet. Im Teil C werden dazu Stand und Entwicklungsnotwendigkeit einzelner Vereinbarungen analysiert. Dabei zeigt sich, daß auf diesem Weg noch große Schwierigkeiten zu überwinden sind, die im Gutachten intensiv erörtert werden und zu entsprechenden Empfehlungen führen. Auf diesem Weg darf man sich auch dann nicht entmutigen lassen, wenn beispielsweise in der Klimapolitik die ursprünglich in Rio de Janeiro 1992 für die Berliner Vertragsstaatenkonferenz vorgesehenen Schritte noch nicht erfolgten. Wichtig ist, daß politische Verhandlungsprozesse auf internationaler Ebene angestoßen worden sind und nun weiter intensiv an Problemlösungen gearbeitet wird. Wegen der Dringlichkeit der hier noch erforderlichen Schritte hatte der Beirat zur Berliner Konferenz eine eigene Stellungnahme erarbeitet und darin rasche und durchgreifende Maßnahmen zum Klimaschutz gefordert (WBGU, 1995).

Zahlreiche Schritte der globalen Umweltpolitik sind aber noch nicht erfolgt, obwohl sie als notwendig angesehen wurden. Dieser Widerspruch liegt offenbar darin begründet, daß die *gesellschaftlichen Voraussetzungen zur Lösung globaler Umweltprobleme* noch nicht existieren. Im Teil B des Gutachtens werden diese Anforderungen und die aus ihnen abgeleiteten Maßnahmen unter verschiedenen Gesichtspunkten zusammengefaßt:

- Umweltbewußtsein und Umweltbildung müssen weltweit verstärkt werden, um globale Umweltpolitik zu unterstützen.
- Wissensaustausch und Technologietransfer müssen viele Länder erst in die Lage versetzen, ihre Entwicklung umweltgerecht zu gestalten.
- National und international müssen Institutionen und Regeln so angepaßt werden, daß Anreize zu umweltbewußtem Handeln entstehen.
- Die Zunahme und ungünstige Verteilung der Bevölkerung muß als zentrale Ursache für zahlreiche globale Umweltprobleme erneut betont werden.

Manche Fragen zu den hier behandelten Wegen zur Lösung globaler Umweltprobleme müssen notwendigerweise zukünftigen Gutachten vorbehalten bleiben. Ein wichtiges Thema sind die Erfolgsbedingungen internationaler Umweltvereinbarungen, wozu auch die Etablierung einer globalen Umweltdiplomatie gehört. So wäre es wichtig, den generellen Konflikt zwischen der ökonomischen Entwicklung großer Teile der Erde und einer insgesamt geringeren Umweltbelastung anhand der globalen Wasserprobleme zu behandeln. Zunächst jedoch wird der Beirat zu Zustand und Perspektiven der deutschen Global Change-Forschung Stellung nehmen.

Gesellschaftliche Voraussetzungen zur Lösung globaler Umweltprobleme

B

Umweltbewußtsein und Umweltbildung

1.1 Einführung

In den meisten internationalen Erklärungen und Konventionen zur Bewältigung globaler Umweltprobleme und ihrer Folgen werden eine Stärkung des Umweltbewußtseins der Bevölkerung und Maßnahmen zur Umweltbildung gefordert. Diese Prozesse werden allgemein als wichtige gesellschaftliche Voraussetzungen für die langfristige Veränderung von Produktions- und Konsumformen und damit von umweltfreundlichen Lebensstilen angesehen *(Kasten 1)*. Die AGENDA 21 beispielsweise verlangt in mehreren Kapiteln die Förderung individueller und kollektiver Verhaltensweisen, die geeignet sind, den Prozeß einer nachhaltigen Entwicklung *(sustainable development)* zu sichern. Diese ehrgeizige Aufgabe einer umfassenden Veränderung umweltschädigenden Verhaltens sowie der Förderung umweltgerechter Verhaltensweisen kann nur dann mit Aussicht auf Erfolg angegangen werden, wenn die Bürger eines Staates und der Staatengemeinschaft insgesamt Fragen des Umweltschutzes hohe Priorität zumessen. Erst wenn die Notwendigkeit einer nachhaltigen Entwicklung im Bewußtsein der Menschen in ihren verschiedenen Rollen und Positionen in der Gesellschaft ihren festen Platz hat, können auch Strategien der Verhaltensänderung wirksam werden.

Da die Lösung globaler Umweltprobleme nicht allein durch lokale oder nationale Maßnahmen, sondern auch durch internationalen Handel und politisches Verhandeln vorangebracht werden muß, ist es für die Handels- und Verhandlungspartner unabdingbar, etwas darüber zu wissen, welchen Stellenwert Umweltprobleme in der gesellschaftlichen Dringlichkeitsskala einnehmen und welche Ansätze zum „Lernen" umweltverträglicher Verhaltensweisen in der Bildungslandschaft eines Landes vorhanden sind.

Im vorliegenden Gutachten sollen die *Wahrnehmung und Bewertung* von Umweltproblemen und das „Lernen" umweltgerechter bzw. das „Verlernen" umweltschädigender Verhaltensweisen im Kontext globaler Umweltveränderungen und unter einer weltweiten Perspektive behandelt werden. In diesem Zusammenhang sind zwei grundsätzliche Fragenkomplexe zu klären:

1 Umweltrelevantes Verhalten steht unter dem Einfluß einer Vielzahl verschiedener Faktoren, die zudem miteinander interagieren. Da die jeweilige Bedeutung dieser Faktoren darüber hinaus von Kontextvariablen abhängt, sind einfache Ursache-Wirkungs-Zuschreibungen nicht möglich *(siehe Kap. B 1.2)*. Sicher ist aber, daß eine adäquate *Problemwahrnehmung* und ihre emotionale Gewichtung eine wichtige Voraussetzung für die Änderung umweltrelevanten Verhaltens ist. Also ist zu fragen, welche Informationen über die Umweltproblemwahrnehmung in den einzelnen Ländern der Erde vorliegen. Auskünfte dazu lassen sich derzeit aus der sozialwissenschaftlichen Umfrageforschung in verschiedenen Ländern entnehmen, sowie aus jenen ländervergleichenden Untersuchungen, die sich mit dem Wertewandel von Gesellschaften beschäftigen *(siehe Kap. B 1.3)*.
2 Umweltrelevante Verhaltensweisen werden von klein auf *gelernt* oder wieder *verlernt*. An diesem lebenslangen Lernprozeß sind verschiedene Institutionen und Akteure der Umweltbildung beteiligt. Daher ist zu fragen, welchen Stellenwert *Umweltbildung*, sei es durch staatliche Institutionen oder durch Initiativen von NRO, in den verschiedenen Ländern dieser Welt hat und in welchem Maße globale Umweltprobleme Eingang in solche Bildungsaktivitäten gefunden haben. Angesichts der unzureichenden Dokumentation ist allerdings nicht beabsichtigt, eine umfassende Bestandsaufnahme zu Theorie und Praxis von Umweltbildung zu präsentieren. Vielmehr geht es darum, ausgehend von den vorhandenen Einzelanalysen zu ersten Bewertungen zu kommen und daraus Vorschläge zur weiteren Entwicklung der Umweltbildung als Thema der Forschung und als Strategie der Umweltpolitik abzuleiten *(siehe Kap. B 1.4)*.

KASTEN 1

Empfehlungen internationaler Erklärungen und Konventionen zum Thema Umweltbewußtsein und Umweltbildung

AGENDA 21

Kap. 4: Veränderung der Konsumgewohnheiten
- Schwerpunktmäßige Erfassung nicht nachhaltiger Produktions- und Verbrauchsgewohnheiten,
- Entwicklung einer nationalen Politik und nationaler Strategien, um eine Änderung nicht-nachhaltiger Verbrauchsgewohnheiten herbeizuführen.

Kap. 23: Stärkung der Rolle wichtiger Gruppen

Kap. 24: Globales Aktionsprogramm für Frauen zur Erzielung einer nachhaltigen und gerechten Entwicklung

Kap. 25: Kinder und Jugendliche und nachhaltige Entwicklung

Kap. 26: Anerkennung und Stärkung der Rolle der eingeborenen Bevölkerungsgruppen und ihrer Gemeinschaften

Kap. 27: Stärkung der Rolle der nichtstaatlichen Organisationen – Partner für eine nachhaltige Entwicklung

Kap. 28: Initiativen der Kommunen zur Unterstützung der AGENDA 21

Kap. 29: Stärkung der Rolle der Arbeitnehmer und ihrer Gewerkschaften

Kap. 30: Stärkung der Rolle der Privatwirtschaft

Kap. 31: Förderung von Wissenschaft und Technik

Kap. 32: Stärkung der Rolle der Bauern

Kap. 36: Förderung der Schulbildung, des öffentlichen Bewußtseins und der beruflichen Aus- und Fortbildung
- Neuausrichtung der Bildung auf eine nachhaltige Entwicklung,
- Förderung der öffentlichen Bewußtseinsbildung,
- Förderung der beruflichen Ausbildung.

Klimarahmenkonvention

Art. 6: Bildung, Ausbildung und öffentliches Bewußtsein

auf nationaler/regionaler Ebene:
- Förderung und Erleichterung der Entwicklung und Durchführung von Bildungsprogrammen und Programmen zur Förderung des öffentlichen Bewußtseins in bezug auf Klimaänderungen und ihre Folgen,
- Förderung und Erleichterung des öffentlichen Zugangs zu Informationen über Klimaänderungen und ihre Folgen,
- Förderung und Erleichterung der Beteiligung der Öffentlichkeit an der Beschäftigung mit Klimaänderungen und ihren Folgen sowie an der Entwicklung geeigneter Gegenmaßnahmen,
- Förderung und Erleichterung der Ausbildung wissenschaftlichen, technischen und leitenden Personals.

auf internationaler Ebene:
- Zusammenarbeit und Unterstützung bei Entwicklung und Austausch von Bildungsmaterial und Unterlagen zur Förderung des öffentlichen Bewußtseins in bezug auf Klimaänderungen und ihre Folgen,
- Zusammenarbeit und Unterstützung bei Entwicklung und Durchführung von Bildungs- und Ausbildungsprogrammen, unter anderem durch die Stärkung nationaler Institutionen und den Austausch oder die Entsendung von Personal zur Ausbildung von Sachverständigen auf diesem Gebiet, vor allem für Entwicklungsländer.

Konvention über die Biologische Vielfalt

Art. 12: Forschung und Ausbildung
- Einrichtung bzw. Weiterführung von Programmen der wissenschaftlichen und technischen Bildung und Ausbildung für die Bestimmung, Erhaltung und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt und ihrer Bestandteile sowie Gewährung von Unterstützung für solche Bildung und Ausbildung für die besonderen Bedürfnisse der Entwicklungsländer.

Art. 13: Aufklärung und Bewußtseinsbildung in der Öffentlichkeit
- Förderung und Begünstigung des Bewußtseins für die Bedeutung der Erhaltung der biologischen Vielfalt und der dafür notwendigen Maßnahmen sowie der Verbreitung dieser Thematik durch die Medien und ihrer Einbeziehung in Bildungsprogramme.
- Zusammenarbeit mit anderen Staaten und internationalen Organisationen bei der Erarbeitung von Programmen zur Aufklärung und Bewußtseinsbildung in der Öffentlichkeit in bezug auf die Erhaltung und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt.

▶

Rio-Deklaration

Grundsatz 8:

- Die Staaten sollen nicht-nachhaltige Produktions- und Verbrauchsstrukturen abbauen und beseitigen.

Grundsatz 10:

- Umweltfragen werden am besten unter Beteiligung aller betroffenen Bürger auf der jeweiligen Ebene behandelt.
- Auf nationaler Ebene erhält jeder einzelne angemessenen Zugang zu ... Informationen über die Umwelt ..., sowie die Möglichkeit, sich an Entscheidungsprozessen zu beteiligen.
- Die Staaten erleichtern und fördern die öffentliche Bewußtseinsbildung und die Beteiligung der Öffentlichkeit, indem sie Informationen in großem Umfang verfügbar machen.

Wüstenkonvention

Art. 3: Grundsätze

- Fassung von Beschlüssen über die Planung und Durchführung von Programmen zur Bekämpfung der Wüstenbildung und/oder Milderung von Dürrefolgen unter Beteiligung von Bevölkerungsgruppen und örtlichen Gemeinschaften,
- Entwicklung der Zusammenarbeit auf allen staatlichen Ebenen sowie zwischen Gemeinschaften, nichtstaatlichen Organisationen und Landbesitzern, um das Verständnis für Wesen und Wert von Land und knappen Wasserressourcen in betroffenen Gebieten zu verbessern und auf ihre nachhaltige Nutzung hinzuarbeiten.

Art. 19: Aufbau von Kapazitäten, Bildung und öffentliches Bewußtsein

- Förderung des Aufbaus von Kapazitäten – d.h. Schaffung von Institutionen, Ausbildung und Erschließung in Betracht kommender örtlicher und nationaler Kapazitäten – bei den Bemühungen zur Bekämpfung der Wüstenbildung und zur Milderung von Dürrefolgen,
- Einleitung und Unterstützung von Programmen zur Förderung des öffentlichen Bewußtseins und von Bildungsprogrammen ... mit dem Ziel, das Verständnis für die Ursachen und Wirkungen der Wüstenbildung und Dürre ... zu fördern,
- Errichtung und Stärkung von Netzen regionaler Bildungs- und Ausbildungszentren zur Bekämpfung der Wüstenbildung und zur Milderung von Dürrefolgen.

1.2 Umweltbezogenes Verhalten und seine Determinanten

Der Beirat ist im Jahresgutachten 1993 ausführlich auf verschiedene theoretische Grundlagen und empirische Ansätze zur Erklärung und Veränderung von umweltrelevanten Verhaltensweisen eingegangen (WBGU, 1993). Die wichtigsten Aussagen daraus werden im folgenden zusammengefaßt und erweitert.

Die Theorie des Umweltverhaltens gibt es nicht. Wohl aber gibt es zur Konzeptualisierung umweltbezogenen Verhaltens (worunter gleichermaßen umwelt*schädigende* wie umwelt*verträgliche* Verhaltensweisen zu zählen sind) und seiner Determinanten mittlerweile eine ganze Reihe theoretischer wie empirisch gestützter Modelle, deren gemeinsamer Nenner in der *Vielzahl von Faktoren* zu sehen ist, von denen umweltrelevantes Verhalten beeinflußt wird. Die jeweilige Gewichtung dieser Einzelfaktoren zu bestimmen, erweist sich vor allem deshalb als schwierig, weil die in Frage kommenden Determinanten miteinander in *Wechselwirkung* stehen. Daher erscheint es sinnvoll, potentielle Bedingungen umweltrelevanten Verhaltens, wie etwa

- Wahrnehmung und Bewertung von Umweltgegebenheiten,
- umweltrelevantes Wissen und Informationsverarbeitung,
- Einstellungen und Werthaltungen,
- Handlungsanreize (Motivationen, Verstärker),
- Handlungsangebote und -gelegenheiten,
- wahrgenommene Handlungskonsequenzen *(feedback)* und
- wahrgenommene Handlungen von Bezugsgruppen und Modellpersonen

relativ gleichwertig nebeneinanderzustellen und bei der Gestaltung konkreter Interventionsmaßnahmen jeweils fallbezogen zu berücksichtigen (WBGU, 1993). Auf jeden Fall verbietet sich eine voreilige Gleichsetzung von *„Umweltbewußtsein"* (als einem Bedingungsfaktor) mit dem tatsächlichen *Umweltverhalten*, wie es leider immer noch viel zu häufig geschieht.

Je nach disziplinärer Herkunft (Psychologie, Soziologie, andere empirische Sozialwissenschaften)

werden unter dem Begriff „*Umweltbewußtsein*" unterschiedliche Sachverhalte verstanden, von denen hier einige zur Illustration angeführt seien *(Kasten 2)*.

Zu diesen sicher nicht erschöpfend dargestellten Verständnisweisen und Definitionsvorschlägen kommen noch die vielen ad hoc-Definitionen aus *demoskopischen Umfragen*, in denen nicht selten Antworten zu einzelnen Fragen als Ausdruck von „Umweltbewußtsein" interpretiert werden. Vor allem letztere, verkauft als diagnostische Momentaufnahmen, beherrschen den gesellschaftlichen Diskurs und tragen dadurch nicht wenig zur weiteren „Verwässerung" des Begriffes bei.

Die Unschärfe des Begriffes „Umweltbewußtsein" könnte nahelegen, auf dieses Konzept im wissenschaftlichen Kontext ganz zu verzichten und stattdessen etwa die drei Komponenten einer psychologischen Konzeption von Umweltbewußtsein (Kognition, Affekt, Intention) direkt als Determinanten umweltbezogenen Verhaltens anzusprechen. Genau dies wird im Rahmen der verschiedenen *Konzeptualisierungen umweltbezogenen Verhaltens* in der Regel auch versucht. Es wird spätestens dann erforderlich, wenn im Zusammenhang mit der Erhebung von Daten eine operationale Definition ansteht.

Als mittlerweile fast schon „klassischer" *theoretischer* Ansatz zur Konzeptualisierung von „Umweltverhalten" ist das Modell von Fietkau und Kessel (1981) zu bezeichnen, auf das sich viele Forscherinnen und Forscher in der Folgezeit explizit oder implizit bezogen haben. Die Autoren postulieren auf der Grundlage von Plausibilitätserwägungen einen „Ordnungsrahmen", innerhalb dessen die Faktoren umweltrelevantes Wissen, umweltbezogene Einstellungen/Werte, Verhaltensangebote, Handlungsanreize, wahrgenommenes Verhalten/Konsequenzen und umweltrelevantes Verhalten zu einem Beziehungsgeflecht verwoben sind *(Abb. 1)*, allerdings ohne Gewichtung dieser Faktoren.

Eine andere, ebenfalls *theoretische* Konzeptualisierung stammt von Stern und Oskamp (1987): Sie gehen von einem heuristischen Mehrebenen-Kausalmodell aus, das eine Art „logische" Reihenfolge der Faktoren (von Kontextvariablen bis hin zu beobachtbaren Verhaltensfolgen) impliziert, nicht ohne wiederum dynamische Rückkopplungseffekte zwischen den einzelnen Ebenen anzunehmen (vor allem durch Lern- und Selbstrechtfertigungseffekte im Sinne einer Verminderung von Widersprüchen im „Denkgebäude" von Individuen, den sog. kognitiven Dissonanzen) *(Tab. 1)*.

Diesen theoretischen Modellen stehen *empirisch* gestützte Konzeptualisierungen gegenüber. Urbans (1986) „Strukturmodell von Umweltbewußtsein" etwa geht von einer theoretischen Drei-Komponenten-Konzeption des Umweltbewußtseins aus (Wertorientierungen, Einstellungen, Handlungsbereit-

KASTEN 2

Umweltbewußtsein – Verständnisweisen und Definitionsversuche

- Umweltbewußtsein im *alltagssprachlichen* Sinn: Sensibilität für die Umweltkrise; Befürchtungen, Unzufriedenheit und Betroffenheit in bezug auf negative Veränderungen der Umwelt.
- Umweltbewußtsein als *ökologisches Grundverständnis*: „ökologisches Problembewußtsein" (Billig, 1994).
- Umweltbewußtsein als *individuelle Werthaltung*: der Natur sowie dem Umweltschutz einen hohen Wert beimessen (Lantermann und Döring-Seipel, 1990).
- Umweltbewußtsein als *individuelle Einstellung*, die sich aus drei Komponenten zusammensetzt: der *kognitiven* (Wissen, rationale Bewertungen), *affektiven* (Betroffenheit, Gefühlsäußerungen) und der *konativen* Komponente (Verhaltensabsichten) (Spada, 1990, unter Bezug auf Rosenberg und Hovland, 1960).
- Umweltbewußtsein als *Einstellung*, erweitert um die Komponente des *tatsächlichen Verhaltens* (z.B. Schahn und Holzer, 1990).
- Umweltbewußtsein als *ökologisches Verantwortungsbewußtsein* mit den Komponenten ökologisches *Denken*, ökologische *Kontrollvorstellungen* und ökologische *Moralvorstellungen* (Lecher und Hoff, 1993).
- Umweltbewußtsein als *Summe* der Vorstellungen, Meinungen, Gefühle und Intentionen, die eine *Gesellschaft* im Hinblick auf Mensch-Umwelt-Fragen teilt (soziologischer Umweltbewußtseinsbegriff).

Kausalitäts-niveau	Variablentyp	Beispiele
8	Hintergrundfaktoren	Einkommen, Bildungsniveau, Anzahl der Haushaltsmitglieder, lokale Temperaturbedingungen
7	Strukturelle Faktoren Institutionelle Faktoren	Wohnungsgröße, Geräteeigentum Eigentümer-/Mieterstatus, direkte oder indirekte Energieverbrauchsabrechnung
6	Aktuelle Erfahrungen	Zahlungsschwierigkeiten, Knappheitserfahrungen, Benzinpreiserhöhungen
5	Allgemeine Einstellungen Allgemeine Meinungen	Besorgnis über die nationale Energiesituation Glaube daran, daß die Haushalte die nationale Energieproblematik positiv beeinflussen können
4	Spezifische Einstellungen Spezifische Meinungen Spezifisches Wissen	Gefühl einer persönlichen Verpflichtung zu effizienter Energienutzung Meinung, daß eine Reduktion der Zimmertemperatur die Gesundheit der Familie bedroht Wissen, daß ein Heißwasserboiler viel Energie verbraucht
3	Verhaltensverpflichtung Verhaltensabsicht	Verpflichtung, den Energieverbrauch im Haushalt um 15% zu reduzieren Absicht, eine Solarheizung zu installieren
2	Ressourcennutzungsverhalten Ressourceneinsparverhalten	Zeitspanne, für die eine Klimaanlage eingeschaltet wird Dachisolierung, Reduzierung der Thermostateinstellung im Winter
1	Ressourcennutzung	Kilowattstunden pro Monat
0	Beobachtbare Auswirkungen	Energiekostensenkung, Zugluftreduktion, Familienstreit über die Thermostateinstellung

Tabelle 1
Entwurf eines Kausalmodells der Ressourcennutzung, mit Beispielen aus dem Bereich des privaten Energieverbrauchs. Quelle: Stern und Oskamp, 1987; eigene Übersetzung

schaften) und ermittelt auf der Grundlage von Fragebogendaten statistisch bedeutsame Zusammenhänge zwischen Bedingungsfaktoren *(Abb. 2)*. Daraus ergeben sich Hinweise sowohl auf die Vielgestaltigkeit der zu berücksichtigenden Faktoren (z.B. Bildung, Alter, Berufssektor, Verhaltensangebote) als auch auf die z.T. mäßigen Zusammenhänge zwischen diesen Faktoren. Urbans Modell wurde von ihm selbst weiterentwickelt (Urban, 1991), was u.a. wesentliche Änderungen an der Zusammenstellung der Determinanten mit sich brachte.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß umweltbezogenes Verhalten bislang in inhaltlich wie methodisch vielfältiger Weise konzeptualisiert worden ist. *Das* Verhaltensmodell hat sich dabei noch nicht herauskristallisiert. Infolgedessen werden sozial- und verhaltenswissenschaftliche Forschung ebenso wie politikbezogene Anwendungen auch weiterhin von einer großen Bandbreite an Einflußfaktoren auszugehen haben, die sich erst im Hinblick auf spezifische Interventionsvorhaben konkretisieren und eingrenzen läßt.

1.3 Umweltschutz als Gegenstand gesellschaftlicher Problemwahrnehmung: Empirische Befunde

Mit den in Rio de Janeiro 1992 und in der Folgezeit verabschiedeten internationalen Erklärungen und Konventionen dokumentieren die *Regierungen* der Unterzeichnerstaaten, daß in ihren jeweiligen nationalen Prioritäten den Themen „Umweltschutz" und „Entwicklung" hohe oder sogar höchste Bedeutung zukommt. Wie sehen nun aber die Prioritäten der *Bevölkerungen* im Hinblick auf die als dringlich wahrgenommenen Probleme aus? Welchen Einflüssen sind sie unterworfen? Verändern sie sich über die Zeit? Sind allgemeine Trends auszumachen? Welche Unterschiede bestehen zwischen einzelnen Nationen

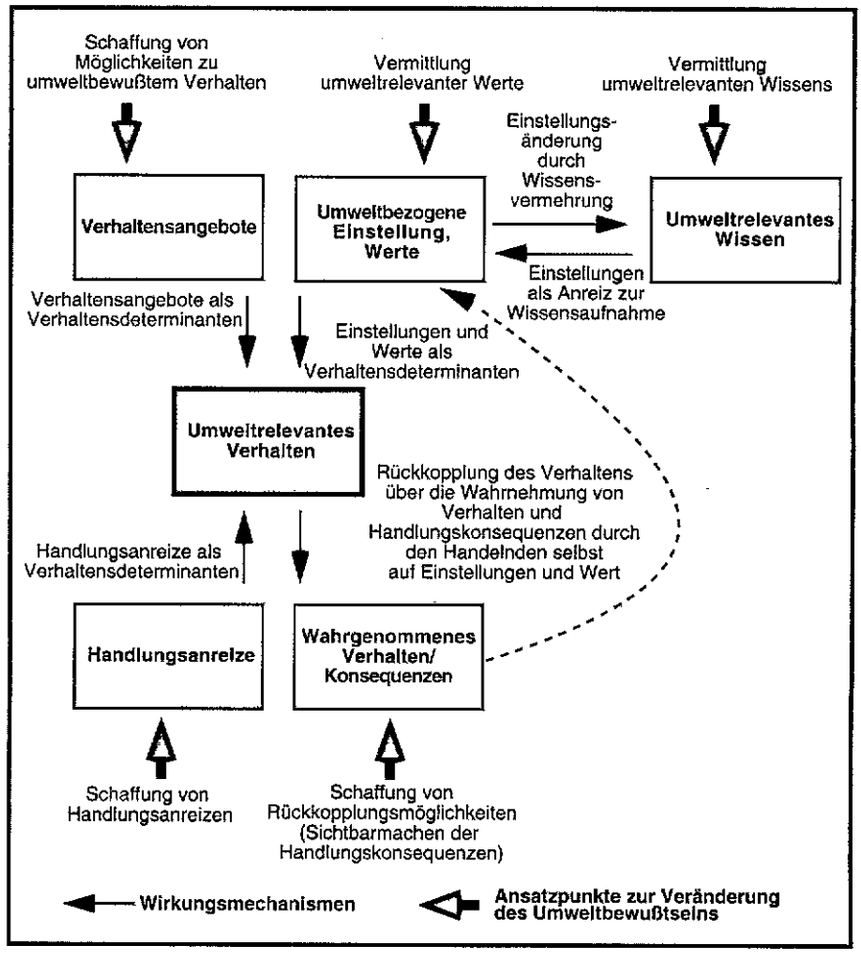


Abb. 1
Modell von Fietkau und Kessel (1981)

und Kulturen, und worauf sind diese zurückzuführen?

Eine erste Annäherung an die Beantwortung dieser Fragen kann die vergleichende Analyse sozialwissenschaftlicher Umfragedaten (sogenannter *surveys*) zur *wahrgenommenen (relativen) „Wichtigkeit"* von Problemen einer Gesellschaft (*agenda setting*-Umfragen) liefern, wie sie zumindest in den Industrieländern seit geraumer Zeit erhoben werden.

Derartige Umfragedaten sind wegen des meist privatwirtschaftlichen Charakters der untersuchenden Institute oft nur schwer zugänglich. Häufig muß daher auf Sekundärzitierungen zurückgegriffen werden, die gerade bei der Darstellung der methodischen Vorgehensweise nicht selten Lücken aufweisen. Dies gilt insbesondere für Daten aus dem Ausland, sofern sie nicht im Rahmen internationaler Survey-Programme erhoben wurden. Darüber hinaus ist allerdings zu vermuten, daß eine systematische, kontinuierliche Befragungspraxis bislang tatsächlich nur in den westlichen Industrieländern existiert, und auch dort erst in Ansätzen.

1.3.1 Methodische Probleme der Umfrageforschung

Bei einer näheren Analyse von Umfragestudien treten sehr schnell deren methodische Grenzen zutage, so daß Aussagen auf der Grundlage von Surveydaten, trotz ihrer Allgegenwart im gesellschaftlichen Diskurs, nur bei kritischer Berücksichtigung der methodischen Randbedingungen sinnvoll zu interpretieren sind. Dieses *caveat* gilt mehr oder weniger für alle auf Umfragedaten beruhenden Aussagen, auch z.B. für Versuche, mittels erfragter Zahlungsbereitschaften Umweltgüter zu monetarisieren (siehe unten), und sei darum der Darstellung entsprechender Untersuchungsergebnisse ausdrücklich vorangestellt. Es läßt sich anhand eines Beispiels aus deutschen agenda setting-Umfragen der jüngeren Zeit gut illustrieren *(Kasten 3)*.

Unter der Prämisse, daß es sich bei den genannten Forschungsinstituten um renommierte und seriös arbeitende Institute handelt, dürften die auffälligen

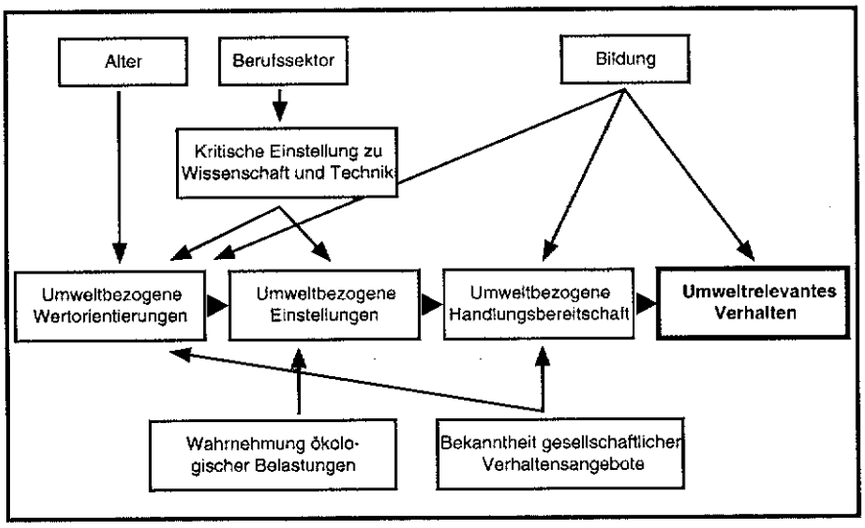


Abb. 2
Statistische Schätzung eines theoretisch spezifizierten Kausalmodells von Umweltbewußtsein und Umweltverhalten. Datenbasis: Fragebogenuntersuchung mit 216 erwachsenen deutschen Befragten. Quelle: Urban, 1986

Umweltbewußtsein wird von Urban als Kombination aus umweltbezogenen Wertorientierungen, Einstellungen und entsprechender Handlungsbereitschaft konzipiert und soll selbstgerichtetes *umweltrelevantes Verhalten* vorhersagen. In einem pfadanalytischen Kausalmodell erwiesen sich die Variablen Alter, Berufssektor, Bildung, kritische Einstellung zu Wissenschaft und Technik, Wahrnehmung ökologischer Belastungen sowie Bekanntheit gesellschaftlich organisierter Verhaltensangebote als statistisch signifikante Einflußfaktoren (Signifikanzniveau: 5%; Einfluß jeweils in Pfeilrichtung). Auf eine Darstellung der Pfadkoeffizienten sowie der erklärten Varianz in den angezielten Variablen zum Umweltbewußtsein und Umweltverhalten wird verzichtet. Bis auf die Beziehung zwischen den Variablen Alter und umweltbezogene Wertorientierungen tragen alle Einflüsse positive Vorzeichen.

KASTEN 3

Methodische Probleme der Umfrageforschung
Ein Beispiel

Nach einer Untersuchung des Sample-Instituts vom Mai 1994 hielten zu diesem Zeitpunkt 83% der befragten Bundesbürger (in Ost- und Westdeutschland) die Lösung des Problembereichs „Umweltbelastungen" für „wichtig" bzw. „sehr wichtig" (Sample Institut, 1994). Damit lag das Thema nach „Arbeitslosigkeit" hinsichtlich des Stellenwerts gesellschaftlicher Probleme auf Rang 2. Die Befragten hatten hier verschiedene vorgegebene Themen jeweils auf einer fünfstufigen Skala von „überhaupt nicht wichtig" bis „sehr wichtig" einzustufen *(geschlossene* Fragestellung).

Zum gleichen Zeitpunkt (Mai 1994), aber mit anderer Methodik, ermittelte die Forschungsgruppe Wahlen („ZDF-Politbarometer") für die alten Bundesländer als „wichtigste Themen" die „Arbeitslosigkeit" (55%), gefolgt von „Asyl/Ausländer" (31%) und „Rechtsradikale" (17%). „Umweltschutz" folgt hier erst auf Rang 5 mit lediglich 13% (Forschungsgruppe Wahlen, 1994). Für die neuen Bundesländer ergab sich folgende Rangreihe: „Arbeitslosigkeit" (79%), gefolgt von „Ruhe und Ordnung" (17%), „Probleme der Einheit" (14%) und „Asyl/Ausländer" (10%). Alle weiteren genannten Themen liegen jeweils unter 10%, das Thema „Umweltschutz" war hier in den *top ten* gar nicht enthalten. Für die gesamte Bundesrepublik dürfte demnach der (West-)Wert von 13% sogar noch eine Obergrenze darstellen. Das Vorgehen der Forschungsgruppe Wahlen unterscheidet sich von dem des Sample-Instituts darin, daß die Befragten selbst bis zu zwei „wichtigste Themen" ohne Vorgaben nennen konnten *(offene* Fragestellung).

Unterschiede in den Ergebnissen vornehmlich auf das jeweilige methodische Vorgehen zurückzuführen sein. Dabei ist offenkundig vor allem die Art der Fragestellung *(offen* versus *geschlossen)* ein bedeutsamer Faktor.

Werden keine unmittelbaren Vorgaben gemacht, sondern die Befragten darum gebeten, Themen, Problemfelder o.ä. spontan zu benennen *(offene* Fragestellung), dann rangieren Belange des Umweltschutzes in ihrer „Prioritätenliste" in der Regel bestenfalls im Mittelfeld. Aktuelle individuelle Präferenzen treten bei diesem Vorgehen offenbar deutlicher zutage, allerdings wegen der unwillkürlichen Anwendung von Verfügbarkeitsheuristiken in ver-

zerrter Art und Weise („Medienaktualität": WBGU, 1993). Je nachdem, ob die Nennung einer Anzahl gleich gewichteter Themen oder eine Rangreihung erfragt wird, kann das Ergebnis verschieden aussehen, ebenso spielt die Anzahl der erfragten Antworten eine Rolle. Schließlich kann es Untersuchungsergebnisse auch beeinflussen, ob die Kategorien zur Zuordnung der Antworten *a priori* oder erst nach der Erhebung gebildet werden, wie viele es sind, wie stark dabei differenziert wird usw.

Wird dagegen den Befragten bei Verwendung *geschlossener* Fragestellungen ein Katalog von Themen zur Beurteilung vorgegeben, so erhalten gesellschaftlich wünschenswerte Entwicklungen wie z.B. der Umweltschutz üblicherweise hohe Werte (Effekt der „sozialen Erwünschtheit"). Aber auch geschlossene Fragestellungen sind danach zu differenzieren, ob die Befragten aus vorgegebenen Antwortalternativen eine bestimmte Anzahl auszuwählen oder daraus eine Rangreihe zu bilden haben. Häufig soll auch jede der Alternativen anhand von Skalen beurteilt werden (z.B. zwischen „sehr wichtig" und „ganz unwichtig"). Dabei können dann die konkrete Formulierung und der Differenzierungsgrad der Skala (Abstufung) sowie das Vorhandensein von Restkategorien („weiß nicht", „keine Meinung") die Ergebnisse beeinflussen. Ein Kernproblem bei der Verwendung geschlossener Fragestellungen stellt bereits die Auswahl der Vorgaben dar (Anzahl, Differenziertheit, Wortwahl etc.).

Neben den genannten Aspekten spielen unter methodischen Gesichtspunkten auch die Anordnung der Fragen innerhalb einer Untersuchung und damit verbundene Sensibilisierungs- und Ankereffekte, die exakte Formulierung und der den Befragten angebotene räumliche und zeitliche Bezugsrahmen eine Rolle. Weitere Beeinflussungsfaktoren sind die Repräsentativität der jeweiligen Stichprobe (in der Regel werden 1.000–2.000 Personen befragt, von dem Ergebnis wird dann auf die Gesamtbevölkerung geschlossen) sowie viele weitere, kaum je vollständig zu kontrollierende Randbedingungen der Studien, wie z.B. Eigenschaften und Verhaltensweisen der Interviewer oder aktuelle Wetterverhältnisse.

Aus der großen Menge der potentiellen Einflußfaktoren auf das scheinbar „objektiv gemessene" Ergebnis ergibt sich, daß es für die Auftraggeber entsprechender Studien in der Regel nicht allzu schwer ist, Ergebnisse in dem von ihnen gewünschten Sinne durch *a priori*-Festlegungen methodischer Art zu präjudizieren.

In jüngster Zeit kommen Befragungsmethoden immer häufiger auch im Rahmen von Studien zur Monetarisierung von Umweltgütern bzw. Umweltschäden zum Einsatz, vornehmlich zur Erhebung individueller Zahlungsbereitschaften *(Kasten 4)*.

Als Fazit bleibt festzuhalten, daß Umfrageuntersuchungen, so sorgfältig sie auch durchgeführt sein mögen, ganz im Gegensatz zu ihrer Beliebtheit als aktuelle, schnelle „Stimmungsbarometer", im Einzelfall *sehr genau und vor dem Hintergrund der jeweils konkreten Untersuchungssituation analysiert und interpretiert werden sollten.* Eine komparative Betrachtung zeitgleicher Untersuchungen mit unterschiedlicher Methodik kann dabei durchaus weiterhelfen, nimmt der einzelnen Studie jedoch viel von ihrer (vordergründigen) Aussagekraft. Ein „Königsweg" zur Erfassung von „tatsächlichen" Einstellungen der Bevölkerung ist jedenfalls bis auf weiteres *nicht* in Sicht. Beide der grundsätzlichen Vorgehensweisen (offene versus geschlossene Fragestellung) führen zu je eigenen Problemen. Bei aller Kritik muß jedoch betont werden, daß auf die Befragung als sozialwissenschaftliche Untersuchungsmethode nicht verzichtet werden kann. Surveys stellen vielmehr oftmals die einzige Möglichkeit dar, Wahrnehmungen, Einstellungen, Befindlichkeiten und Verhaltensweisen kostengünstig und zumindest einigermaßen aussagekräftig zu erfassen.

1.3.2 Problemwahrnehmung im Zeitverlauf (Längsschnittanalysen)

Für *Deutschland* wird bei der vergleichenden Analyse von „Prioritätenlisten" der Bevölkerung im längerfristigen Zeitverlauf deutlich, daß das Thema „Umweltschutz" im Laufe der Zeit generell an Bedeutung gewonnen hat. Nach einigen Untersuchungen hatte es zeitweise sogar eine Spitzenposition unter den für wichtig gehaltenen Themen inne. Andererseits sind aber auch erhebliche Schwankungen zu beobachten, z.T. in relativ kurzen Zeitabständen. Das Thema „Umweltschutz" ist daher sowohl im Zusammenhang mit den übrigen Themenbereichen zu sehen, als auch in Abhängigkeit von politischen und anderen Tagesereignissen. Zudem sind methodenbedingte Verzerrungen in Rechnung zu stellen (siehe B 1.3.1).

Schon seit mehreren Jahren erhebt die Forschungsgruppe Wahlen in *monatlichen* repräsentativen Befragungen die „wichtigsten Themen" der deutschen Bevölkerung („ZDF-Politbarometer"; Forschungsgruppe Wahlen, 1992–1995). Für den Zeitraum von Januar 1992 bis April 1995 ergibt sich daraus, aufgeschlüsselt nach alten und neuen Bundesländern (je ca. 1.000 Befragte; *offene* Fragestellung; bis zu zwei Nennungen) folgendes Bild: Während „Umweltschutz" als wichtiges Thema in den neuen Bundesländern kaum einmal auftaucht (*Abb. 3b*; hier dominiert mit weitem Abstand das

KASTEN 4

Die Forderung nach einer Rücksichtnahme auf die Nutzenpositionen zukünftiger Generationen, wie sie in der Diskussion um eine nachhaltige Entwicklung erhoben wird, führt zu einer wachsenden Bedeutung von Options-, Vermächtnis- und Existenzwerten. Bei Versuchen, diese Nutzenkomponenten, die sich nicht unmittelbar in Marktdaten niederschlagen, aber auch andere psychosoziale Aspekte von Umweltveränderungen (sog. Intangibilitäten) einer monetären Bewertung zugänglich zu machen, wird häufig die individuelle *Zahlungsbereitschaft* zur Analyse herangezogen (z.B. Schulz, 1985; Schluchter et al., 1991; Hampicke et al., 1991). Dabei wird die von den Befragten geäußerte Bereitschaft, für eine Verbesserung der Umweltqualität maximal einen bestimmten Geldbetrag zu bezahlen, als Näherungswert für die gegenwärtige Schädigung der Umwelt angenommen. Ziel solcher Analysen ist meist die monetäre Abschätzung von Nutzenänderungen im Gefolge von Umweltveränderungen, um eine Gegenüberstellung mit den Kosten entsprechender umweltpolitischer Maßnahmen sowie, zumindest prinzipiell, eine Internalisierung der sozialen und ökologischen Kosten zu ermöglichen. Da Zahlungsbereitschaftsanalysen in diesem Sinne von hypothetischen Märkten ausgehen, sind sie prinzipiell nicht an der Realität überprüfbar.

Befragungsmethoden *(contingent valuation methods)* zur Erfassung von Zahlungsbereitschaften lassen sich unterscheiden in *willingness-to-pay*- und *willingness-to-sell*-Ansätze. Je nachdem, ob nach der Bereitschaft gefragt wird, Geld für die Erlangung oder den Erhalt eines Gutes zu bezahlen, oder nach den erforderlichen Kompensationszahlungen für Beibehalt oder Verschlechterung eines bestimmten Umweltzustandes, kann man von unterschiedlichen kognitiven Mechanismen bei der Beantwortung ausgehen. *Willingness-to-sell*-Befragungen dürften dabei grundsätzlich zu höheren Bewertungen als *willingness-to-pay*-Befragungen führen, da individuelle Einkommensrestriktionen hier nicht ins Gewicht fallen.

Nach einer lange Zeit relativ unkritischen Anwendung von *contingent valuation*-Methoden wurde angesichts der hohen Politikrelevanz entsprechender Untersuchungsergebnisse zwischenzeitlich eine ganze Reihe von methodenkritischen Studien vorgelegt (zusammenfassend: Hausman, 1993), die vor allem versuchen, potentielle Quellen systematischer Verfälschung aufzudecken.

Ein wesentlicher Problemkomplex liegt danach in der konkreten Ausgestaltung des jeweiligen Fragebogens bzw. Interviews. Oft liegen den Befragten für die von ihnen zu leistenden Verknüpfungen von Umweltgütern oder -schäden mit Geldsummen keinerlei Erfahrungswerte vor. Dies macht die Methode u.a. anfällig für verfälschende „Anker- und Reihenfolgeeffekte" sowie für die Einflüsse ungenügender oder mehrdeutiger Beschreibungen der zu bewertenden Tatbestände. Daneben stellen *contingent valuation*-Methoden aufgrund ihres hypothetischen Charakters, hohe Anforderungen an das Abstraktions- und Vorstellungsvermögen der Befragten. Der hypothetische Charakter der Situation wirft auch die Frage nach möglichem strategischen Verhalten der Probanden auf, was zu einer Überschätzung der „tatsächlichen" Zahlungsbereitschaft führen kann. Die dazu vorliegenden Studien schätzen diese Gefahr allerdings als eher gering ein. Empirisch ermittelte Faktoren, die darüber hinaus die Reaktion von Befragten bei Befragungen beeinflussen, sind u.a. das Alter, der Informationsstand sowie die persönliche Betroffenheit.

Angesichts der Vielzahl von methodischen Problemen bei der Interpretation erfragter Zahlungsbereitschafts-Daten verlieren die oft angeführten Vorteile der Flexibilität und einfachen Erhebbarkeit relativ an Bedeutung. Wegen der gefundenen hohen Korrelationen mit anderen Skalen werden Zahlungsbereitschafts-Befragungen sogar von einigen Forschern nur als Methode zur Erhebung von Einstellungen eingestuft (Kahneman et al., 1993). Läßt man diese grundsätzlichere Kritik an der Monetarisierung von Umweltgütern bzw. Umweltschäden einmal außer acht, bleibt die Methode der *contingent valuation* in der ökonomisch orientierten Forschung dennoch ein wichtiges Instrument, da viele Nutzenaspekte einer Monetarisierung mittels anderer Verfahren kaum oder gar nicht zugänglich sind. Ganz im Sinne der Forderung nach mehr Partizipation, etwa im Bereich der Umweltbildung, ist überdies positiv zu bewerten, daß bei direkter Befragung immerhin die Betroffenen selbst nach ihrer Wertschätzung von Umweltgütern bzw. –schäden gefragt werden, eine Aufgabe, die sonst häufig „Experten" zugeschoben wird, die nicht zwangsläufig über bessere Bewertungsmaßstäbe verfügen müssen.

Problemfeld „Arbeitslosigkeit"), bewegt es sich in den alten Bundesländern im unteren Mittelfeld (*Abb. 3a*; Anstieg im Frühjahr 1995 – eine Auswirkung der Berichterstattung im Umfeld der Berliner Klimakonferenz?). Hier liegt in den Jahren 1992 und 1993 das Thema „Asyl/Ausländer" vorn, das dann allerdings im Herbst 1993 fast übergangslos von „Arbeitslosigkeit" als Spitzenreiter abgelöst wird. Drittes, zeitweilig relevantes Thema sind 1992 und 1993 im Westen (!) die „Probleme der Einheit", die aber gegen Ende 1993 ihre Bedeutung für die Mehrzahl der Befragten offensichtlich eingebüßt hatten. Im Frühjahr 1995 dominiert weiterhin die Sorge um Arbeitsplätze die Problemwahrnehmung der Befragten, in Ostdeutschland noch deutlich stärker als in den alten Bundesländern. „Umweltschutz" hat im Westen auf Rang 3 hinter „Asyl/Ausländer" einen neuen Höchststand seit Juli 1992 erreicht (Tendenz: steigend), während das Thema in Ostdeutschland unter den „wichtigsten Problemen" derzeit so gut wie keine Rolle spielt.

Betrachtet man dagegen etwa eine Zeitreihe aus *jährlichen* Erhebungen des *Instituts für Praxisorientierte Sozialforschung* (ipos) für das Bundesinnenministerium (ipos, 1993) (1990–1993; West versus Ost; mindestens je 1.000 Befragte; *geschlossene* Fragestellung; jeweils vierstufige Skalierung), so ergibt sich ein ganz anderes Bild: In den alten Bundesländern liegt danach „wirksamer Umweltschutz" unter den „sehr wichtigen Aufgaben und Zielen" im betrachteten Zeitraum mit etwas abnehmender Tendenz immer an der Spitze, dicht gefolgt von „Arbeitsplätze schaffen" und „Asylrechtsmißbrauch verhindern" (beides steigend, 1993 etwa gleichauf mit „Umweltschutz" bei 65%) sowie „Kampf dem Rauschgift" (tendenziell eher abnehmend). In den neuen Bundesländern hingegen nimmt die Bedeutung von „Umweltschutz" über den Zeitraum 1990–1993 deutlich ab (von knapp 80% auf knapp 70%), wohingegen „Arbeitsplätze schaffen" seit 1991 dominiert, gefolgt von „Verbrechensbekämpfung". Beide Themen lagen noch 1990 hinter „wirksamer Umweltschutz".

Versucht man aus dem unübersichtlichen Puzzle an verfügbaren Längsschnittdaten (verschiedene Institute und Auftraggeber, Befragungsintervalle und -methoden etc.) eine Art Zwischenresümee zu ziehen, so kann man sagen, daß „Umweltschutz" zur Zeit trotz eines deutlichen Aufschwungs, vor allem in den 80er Jahren, sicher nicht das Thema der Deutschen ist. Bestimmend war vielmehr die Sorge um den Arbeitsplatz. Ob sich diese relative Rangfolge angesichts der sich abzeichnenden wirtschaftlichen Erholung, die sich nach Meinung vieler Fachleute aber nicht notwendigerweise in einem Rückgang der Arbeitslosigkeit niederschlagen wird, in absehbarer Zeit ändern wird, bleibt abzuwarten. Das jüngst zu beobachtende Ansteigen der Wichtigkeits-Beurteilung für „Umweltschutz" zumindest in Westdeutschland würde eine solche Interpretation zulassen. Einstweilen ist jedenfalls davon auszugehen, daß eine allgemeine Sensibilität für Umweltprobleme in der Bundesrepublik zwar vorhanden ist, aber in anderen Wertvorstellungen deutliche Konkurrenten findet, was sicher nicht ohne Auswirkungen auf umweltrelevantes Verhalten oder auf die Akzeptanz umweltpolitischer Maßnahmen bleibt.

Zeitverlaufsdaten jüngeren Datums aus den USA liefert eine Untersuchungsreihe des Gallup Instituts, bei der zu vier Zeitpunkten der Jahre 1991 bis 1993 die jeweils „momentan wichtigsten Probleme für dieses Land" erhoben wurden (Newport, 1993) (jeweils ca. 1.000 Befragte; *offene* Fragestellung; bis zu drei Nennungen). Ähnlich wie bei den methodisch vergleichbaren „Politbarometer"-Untersuchungen der Forschungsgruppe Wahlen in Deutschland (*Abb. 3a, b*) rangiert hier „Umwelt" auf relativ konstantem Niveau weit hinten (2–3%), während ökonomische Problemfelder wie „Wirtschaft allgemein" und „Arbeitslosigkeit/Jobs" über den gesamten Zeitraum dominieren (vor allem Anfang 1992 mit 42% bzw. 25%). Zum Ende des betrachteten Meßzeitraums gewinnen allerdings, wohl unter dem Eindruck der innenpolitischen Debatte in den USA zu dieser Zeit, soziale Themen wie „Kriminalität" und „Gesundheitsversorgung" deutlich an Boden (Ende 1993: 16 bzw. 28%).

Trotz der Ähnlichkeit in den Tendenzen sind die absoluten Werte der Gallup-Untersuchungen mit denen der Forschungsgruppe Wahlen aus methodischen Gründen nur bedingt vergleichbar. So werden die amerikanischen Daten differenzierter kategorisiert: Neben „Wirtschaft allgemein" und „Arbeitslosigkeit/Jobs" finden sich noch fünf weitere Kategorien, denen sich die (spontanen) Antworten der Befragten zum Themenbereich „wirtschaftliche Probleme" zuordnen lassen; daneben werden in insgesamt 15 Kategorien andere, „nichtökonomische Probleme" erfaßt.

Welche Bedeutung bei den Umfrageergebnissen zum Problembewußtsein *globale* Umweltprobleme haben, läßt sich auf der Basis der vorliegenden Umfragedaten noch nicht klären.

1.3.3 Problemwahrnehmung im Ländervergleich (Querschnittanalysen)

Ein *Ländervergleich* der politischen Prioritäten, wie sie derzeit von der Bevölkerung gesetzt werden, ist von der Datenlage her am ehesten für die Europäische Union möglich. Hier wurden zuletzt im

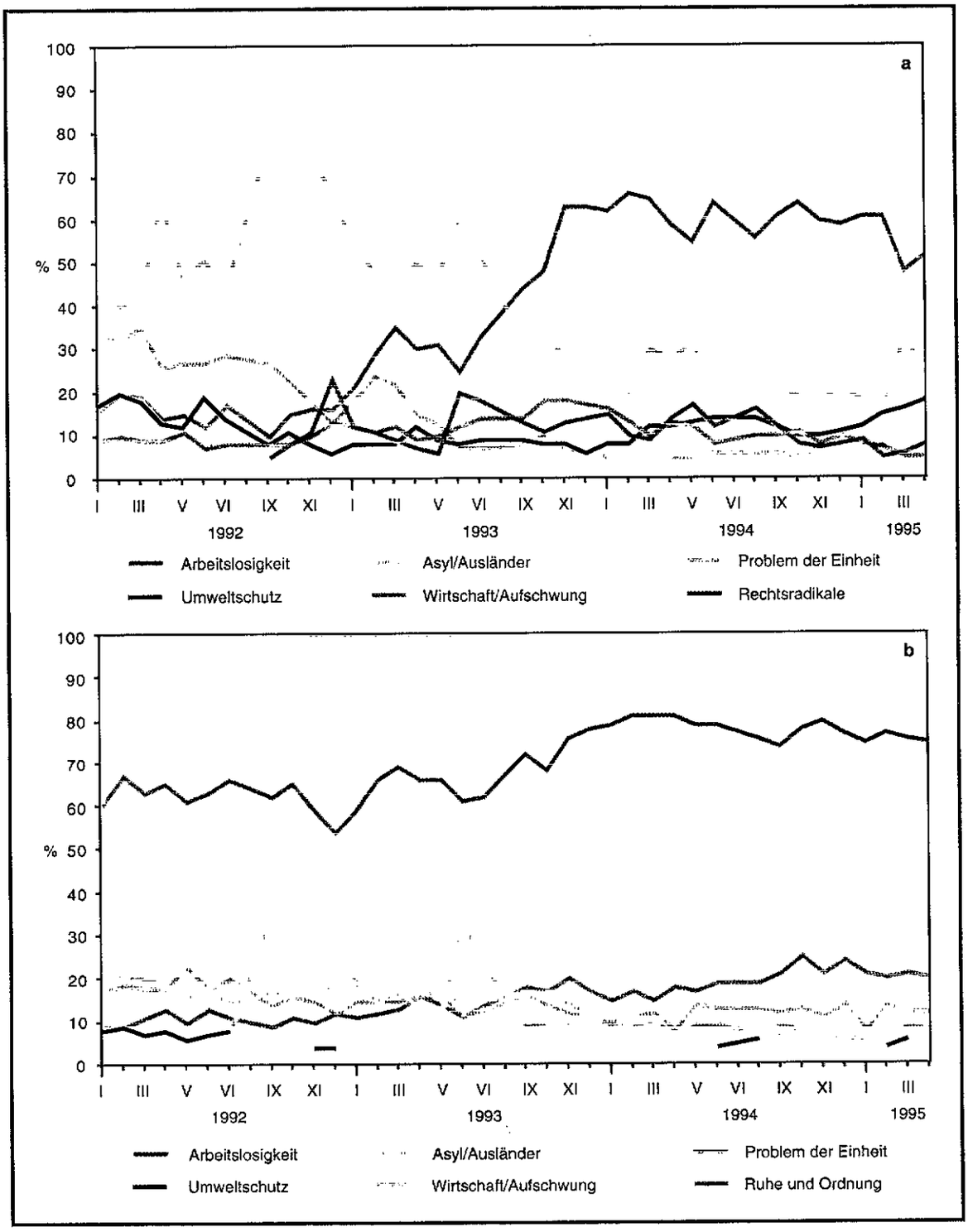


Abb. 3
Forschungsgruppe Wahlen-Zeitreihe „Wichtigste Probleme" (Auswahl).
a) Bundesrepublik Deutschland - West
b) Bundesrepublik Deutschland - Ost.
Quelle: Forschungsgruppe Wahlen, 1992–1995

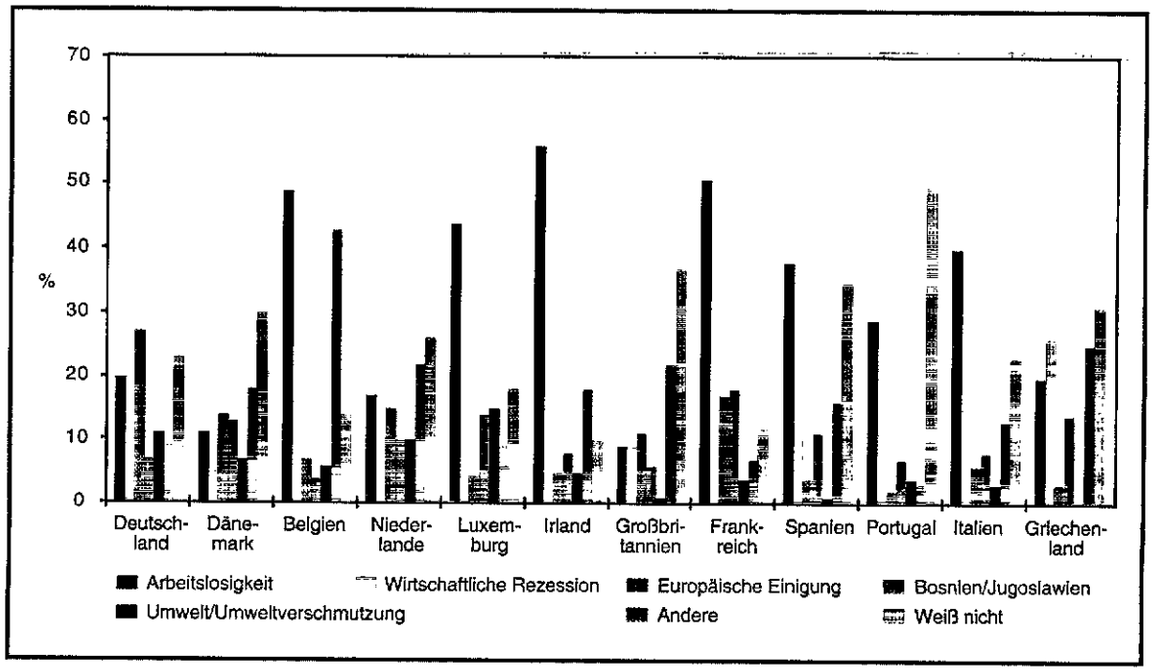


Abb. 4
MORI-Ländervergleich, EU:
„Hauptprobleme der EU im nächsten Jahr" (Auswahl).
Quelle: MORI, 1994

April 1994 unter Leitung von Market and Opinion Research International (MORI) in den damals 12 Mitgliedsländern von nationalen Sozialforschungsinstituten jeweils gleichlautende Umfragen durchgeführt (MORI, 1994). *Abb. 4* zeigt die Antworten auf die Frage, was nach Meinung der Interviewten „die Hauptprobleme der Europäischen Union im nächsten Jahr" sein werden (jeweils 500 bis 1.000 Befragte/Land; geschlossene Fragestellung, Mehrfachnennungen).

Insgesamt dominiert demnach auch in Europa das Thema „Arbeitslosigkeit" mit durchschnittlich 30% die Problemwahrnehmung der Bevölkerung, allerdings in den einzelnen Mitgliedsländern unterschiedlich stark: Die Schwankungsbreite reicht von 11% (Dänemark) bis 56% (Irland). Ungeachtet der beiden Restkategorien „Weiß nicht" und „Andere" folgt für das Europa der Zwölf insgesamt auf Rang 2 das Thema „Wirtschaftliche Rezession", gefolgt von „Europäische Einigung", „Bosnien/Jugoslawien" und „Währungsunion/einheitliche Währung". Erst auf Rang 6 kommt der Themenbereich „Umwelt/Umweltverschmutzung" mit einem Schnitt von 5%. Auch hier gibt es allerdings Unterschiede zwischen den einzelnen Ländern, mit einer Schwankungsbreite von 0 bzw. 1% für Griechenland, Spanien und Großbritannien bis 15% für Luxemburg.

Betrachtet man ausschließlich die jeweiligen *nationalen Rangfolgen*, so steht das Thema „Umwelt/Umweltverschmutzung" in Luxemburg am weitesten vorne (Rang 2), in der Bundesrepublik ist es auf Rang 4 zu finden, gefolgt von Dänemark und den Niederlanden (5), Belgien und Irland (6), Portugal (7) und Italien (8). Am wenigsten sehen die Befragten in den Ländern Frankreich, Griechenland, Spanien und Großbritannien „Umwelt/Umweltverschmutzung" als „Hauptproblem der EU im nächsten Jahr" an: Dort findet sich das Thema jeweils erst auf Rang 10 der nationalen „Prioritätenliste". Neben Unterschieden in der Wirtschaftskraft der EU-Mitgliedsländer dürften zu dieser Heterogenität der Ergebnisse wesentlich soziokulturelle Unterschiede hinsichtlich der Wahrnehmung und Bewertung der Umweltproblematik beitragen. Das vorliegende Datenmaterial kann zu einer solchen Ursachenanalyse allerdings höchstens im Sinne der Formulierung von Hypothesen beitragen.

Weltweite oder zumindest über mehrere Länder aus verschiedenen Kontinenten und/oder Kulturkreisen vergleichbare Daten zur Wahrnehmung von Umweltproblemen seitens der Bevölkerung existieren bislang erst ansatzweise. Für verschiedene Länder sind Einzelstudien vorhanden, die jedoch aus vielen Gründen (kultureller/politischer Kontext, Fragestellung, methodische Unterschiede etc.) nur in sehr grober Weise miteinander verglichen werden können. Solche nationalen Befragungen liefern in diesem Sinne auch Belege für die Kontextabhängigkeit der Problemwahrnehmung, etwa vom Alter, vom

Einkommens- oder Bildungsniveau der Befragten, von der gegenwärtigen politischen und ökonomischen Situation etc. Sie zeigen, daß unbedachte Mittelungen von Werten sogar innerhalb eines Landes schnell zu falschen Aussagen und damit möglicherweise auch zu falschen politischen Maßnahmen führen. Die in diesen Studien zum Ausdruck kommenden soziokulturellen und sozioökonomischen Besonderheiten sind bei der Beurteilung der Problemwahrnehmung, aber auch im Zusammenhang mit konkreten Interventionsmaßnahmen zu berücksichtigen.

Eine positive Ausnahme, was die Erhebung von Daten über eine große Zahl von Ländern angeht, stellt der Health of the Planet Survey unter Federführung von Gallup International dar, der Anfang 1992 auf der Basis von Repräsentativstichproben mit mindestens je 1.000 Personen in 24 Ländern der Welt durchgeführt wurde (Dunlap et al., 1993). Zur Erfassung der relativen Wichtigkeit verschiedener Probleme kamen dabei sowohl eine offene („Welches ist das wichtigste Problem, vor dem unser Land steht?") als auch eine geschlossene Fragestellung zum Einsatz („Sagen Sie für jedes Problem, für wie ernst Sie es in unserem Land halten"). *Abb. 5a* zeigt die Ergebnisse der *offenen* Fragestellung für 21 Länder, wobei die spontanen Antworten der Befragten nach dem „wichtigsten Problem" von den Untersuchern allerdings nur nach den groben Kategorien „Umwelt", „Wirtschaft" und „Andere" aufgeschlüsselt wurden.

Der Health of the Planet Survey dokumentiert für die Mehrzahl der untersuchten Länder eine deutliche Dominanz des Problemfelds „Wirtschaft" im Bewußtsein der Bevölkerung. Systematische Zusammenhänge mit dem Stand der wirtschaftlichen Entwicklung in den einzelnen Ländern lassen sich nicht erkennen. Im Unterschied zu den oben zitierten Studien stehen hier für die Befragten in Deutschland und Europa wirtschaftliche Probleme nicht eindeutig im Vordergrund. Um diesen Widerspruch aufzuklären, müßten allerdings die Zuordnungskategorien weiter differenziert werden. Der im Durchschnitt feststellbaren Dominanz wirtschaftlicher Themen ist die in vielen Ländern beachtliche relative Anzahl der Nennungen für das Problemfeld „Umwelt" gegenüberzustellen. Auch hier sind zumindest eindeutige Beziehungen zum Entwicklungsstand nicht auszumachen, wie etwa die Ergebnisse für Großbritannien, Norwegen und Westdeutschland auf der einen (relativ niedriges Umwelt-Problembewußtsein) sowie für die Türkei, Chile und Indien auf der anderen Seite (relativ hohes Umwelt-Problembewußtsein) zeigen. In fast allen Ländern werden vielmehr von Befragten spontan Umweltprobleme als „wichtigste Probleme" benannt.

Betrachtet man zusätzlich den Anteil an Befragten, die die Vorgabe „Umweltprobleme" auf einer vierstufigen Skala als „sehr ernstes Problem" einstufen (*Abb. 5b; geschlossene* Fragestellung), so liegt die Bundesrepublik gemeinsam mit Südkorea an der Spitze, dicht gefolgt von Mexiko sowie Rußland und der Türkei, wohingegen die Befragten in den Niederlanden, in Dänemark und in Finnland der Umweltproblematik den geringsten Stellenwert beimessen.

Während für viele Länder eine gewisse Parallelität zur offenen Fragestellung festzustellen ist (wenngleich erwartungsgemäß auf höherem Niveau), fallen vor allem Finnland, Irland und die Niederlande insofern aus dem Rahmen, als die Befragten dort zwar spontan an Umweltprobleme als „wichtigstes Problem" denken, diesen Problemkreis aber nicht in dem zu erwartenden Maß als „sehr ernstes Problem" einstufen, wenn er zusammen mit anderen zur Beurteilung vorgegeben wird. Hinweise auf die Ursachen dieser „Unstimmigkeiten" ergeben sich z.T. aus den Antworten der Befragten zu anderen Themenkreisen. So werden z.B. in den Niederlanden generell nur wenige Probleme als „sehr ernst" eingestuft.

Aus einer Untersuchung, die im Auftrag der japanischen Tageszeitung Yomiuri Shimbun in Japan, der UdSSR, den USA, Deutschland, Frankreich und Großbritannien durchgeführt wurde (Yomiuri Shimbun, 1991), wird für das Jahr 1991 ersichtlich, welche Probleme nach Meinung der Befragten in diesen sechs Ländern „die internationale Gemeinschaft im allgemeinen bedrohen" *(Abb. 6)*. Da üblicherweise nur auf das jeweilige Land Bezug genommen wird, in dem ein Survey durchgeführt wird, findet sich eine derartige Frage in vergleichbaren Untersuchungen bislang nicht oder nur selten. Unter einer globalen Betrachtungsweise ist sie jedoch von höchstem Interesse.

Die *geschlossene* Frage unter Vorgabe von 10 Problemfeldern ergab für das Thema „Zerstörung der Umwelt" in den sechs betrachteten Ländern (auf der Basis von jeweils 1.000 bis 2.000 Befragten) recht inhomogene Ergebnisse: Während dieses Thema in Japan von 63% der Befragten als Bedrohung der internationalen Gemeinschaft angesehen wird, rangiert es in Frankreich mit nur 27% lediglich auf Platz 5. Diese Querschnittanalyse mag als Beleg dafür dienen, daß auch vor einem wirtschaftlich (mit Ausnahme der damaligen UdSSR) sowie kulturell (mit Ausnahme von Japan) relativ einheitlichen Hintergrund in den ausgewählten Ländern durchaus deutliche Unterschiede auszumachen sind, was die Wahrnehmung einzelner Problemfelder als „bedrohlich" angeht. Entsprechend ist davon auszugehen, daß die Problemwahrnehmung als ein nicht zu vernachlässigender verhaltensbeeinflussender Faktor stets im jewei-

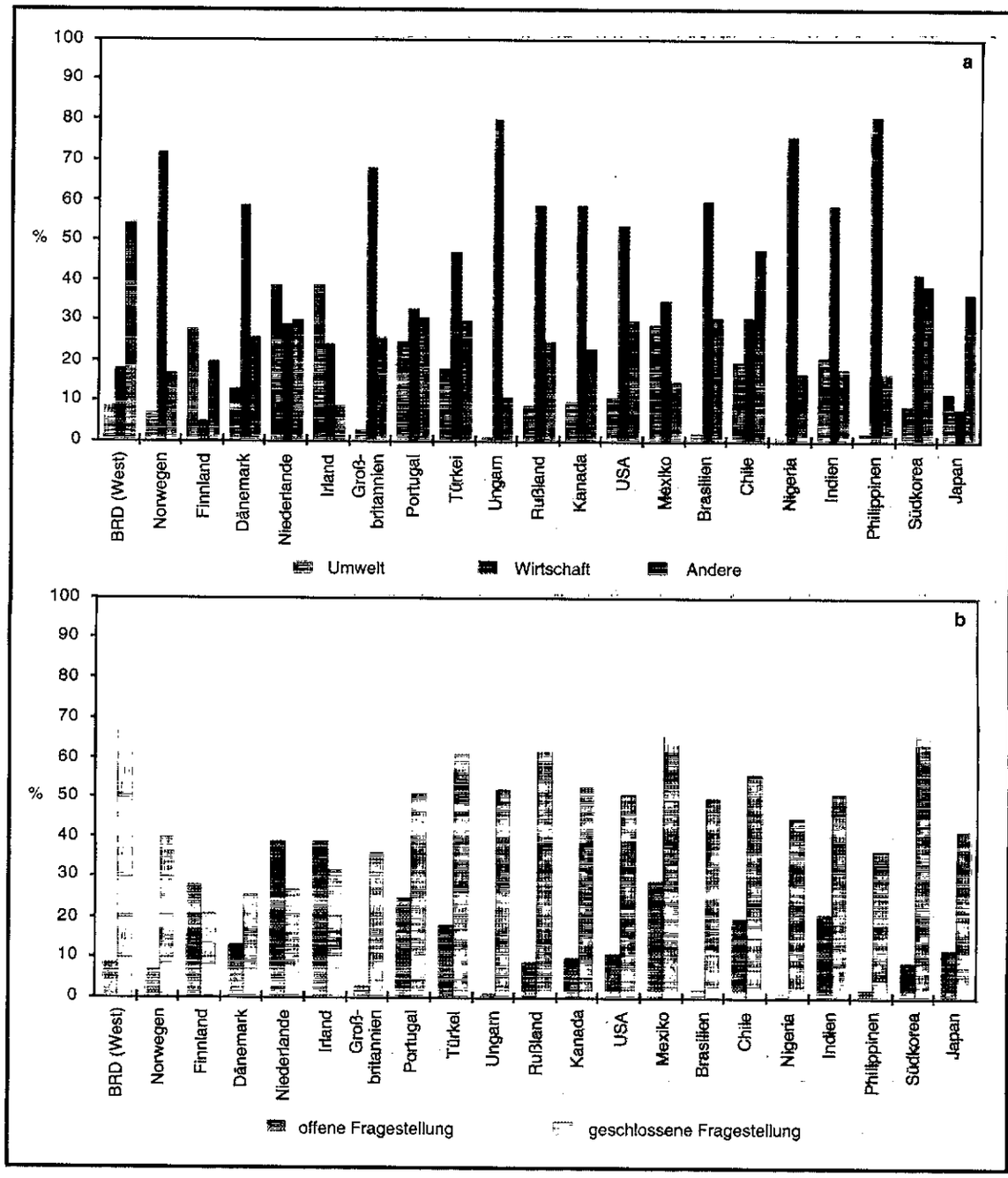


Abb. 5
Health of the Planet Survey - Ländervergleich
a) „Welches ist das wichtigste Problem, vor dem unser Land steht ?" (offene Fragestellung)
b) Umweltprobleme als „wichtigstes bzw. sehr ernstes Problem in unserem Land" (*offene* versus *geschlossene* Fragestellung).
Quelle: Dunlap et al., 1993

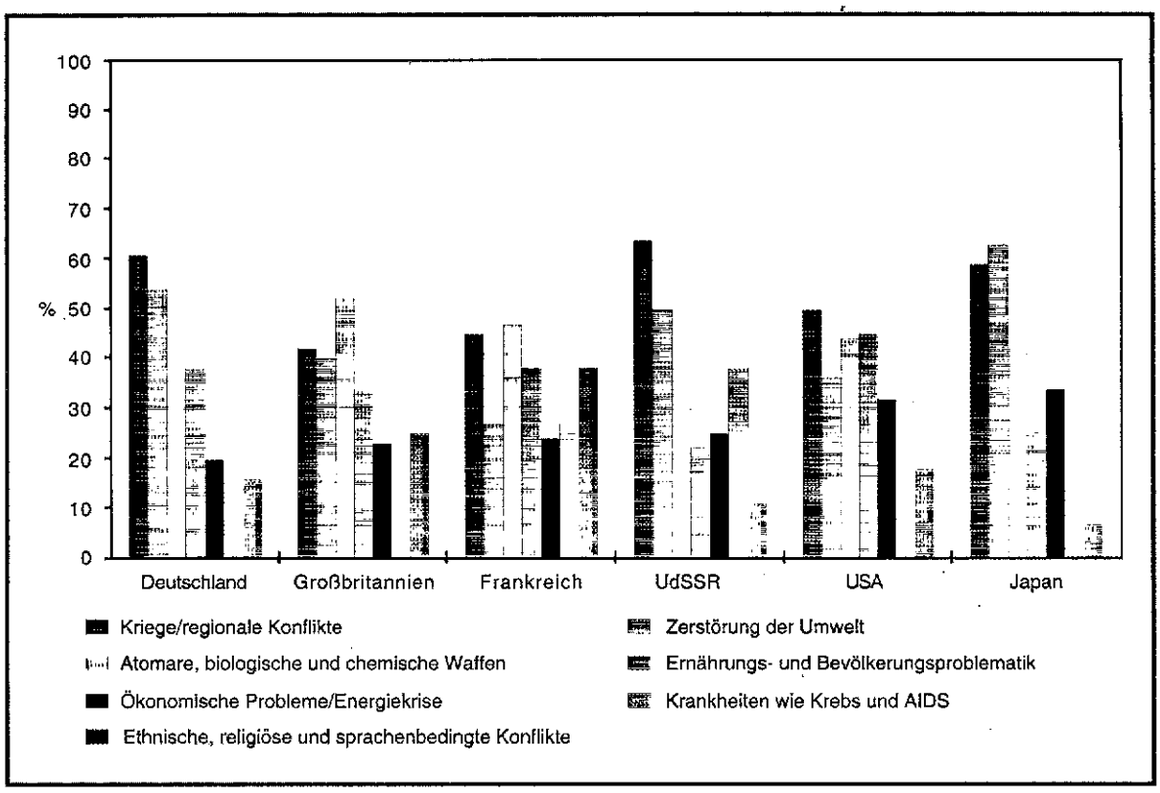


Abb. 6
Yomiuri Shimbun - Querschnitt Industrieländer: „Die internationale Gemeinschaft bedrohende Probleme".
Quelle: Yomiuri Shimbun, 1991

ligen raumzeitlichen Kontext interpretiert werden muß.

Trotz der weltweit spärlichen bzw. uneinheitlichen Datenlage sowie ungeachtet methodischer Unzulänglichkeiten läßt sich zusammenfassend die Tendenz erkennen, daß ein „Umweltbewußtsein" im Sinne einer Besorgnis der Bevölkerung über die sich verändernde Umweltsituation längst nicht nur in den Industrieländern zu finden ist. Auch in zahlreichen Entwicklungsländern werden Umweltprobleme durchaus als sehr ernste Probleme angesehen (Dunlap et al., 1993). Dies ist umso höher zu bewerten, als dort das Umweltthema häufig von drängenden Alltagsproblemen überlagert wird.

1.3.4 Werte und Werthaltungen: Der World Values Survey

In den Jahren 1981–1984 und 1990–1992 wurde unter Leitung der World Values Study Group des Inter-University Consortium for Political and Social Research (ICPSR) nahezu zeitgleich in 43 Ländern der Erde (1990/92; 1981/84 dagegen nur 24 Länder) der World Values Survey (WVS) durchgeführt. Zwar repräsentieren diese 43 Länder zusammen fast 70% der Weltbevölkerung, doch weist der Survey einen deutlichen Schwerpunkt auf den Ländern des „Nordens" auf. Ziel der Studie, bei der ein weitgehend standardisierter Fragenkatalog zum Einsatz kam, war die Gewinnung von Datenmaterial über *Werthaltungen und Einstellungen* der Bevölkerungen sowie die Etablierung eines Basis-Datensatzes für weitere Parallelerhebungen zu späteren Zeitpunkten.

Unter dem Begriff „Werte" ist im Kontext des WVS all das zu verstehen, was Menschen bei der Gestaltung ihres Lebens im Alltag hinsichtlich verschiedener inhaltlicher Bereiche wichtig ist (Zulehner und Denz, 1992). Am Zustandekommen des WVS maßgeblich beteiligt war Ronald Inglehart, dessen These eines Wandels von „materialistischen" hin zu „postmaterialistischen" Werten sowohl die Erstellung des Fragenkatalogs als auch erste Publikationen zum WVS (Ashford und Timms, 1992; Ester, et al. 1993; Inglehart und Abramson, 1994) deutlich beeinflußt hat. Da Ingleharts Wertwandel-Hypothese allerdings zwischenzeitlich von vielen Sozialwissenschaftlern aus verschiedenen Gründen kritisch betrachtet wird (siehe etwa Klages, 1992), orientiert

sich die Darstellung hier bewußt nicht an diesem Paradigma.

In den *Abb. 7a* und *7b* werden für 24 Länder diejenigen Ergebnisse aus der zweiten Staffel des WVS (1990/92) vorgestellt, die sich unmittelbar auf die Umweltthematik beziehen (World Values Study Group, 1994). Sie zeigen jeweils die prozentualen Zustimmungsraten der Befragten auf unabhängig voneinander vorgegebene Aussagen. Dabei wurden die beiden Antwortkategorien „stimme sehr zu" und „stimme zu" der vierstufigen Antwortskala zu einer Kategorie „Zustimmung" zusammengezogen. Die in manchen Länderstichproben relativ große Anzahl von „Weiß nicht"-Antworten wird aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht berücksichtigt. Auf eine detailliertere Interpretation wird an dieser Stelle verzichtet, da hierfür auch kulturelle, sozioökonomische und andere Hintergrunddaten zu berücksichtigen wären. Daneben gilt auch für den vorliegenden Survey die oben dargestellte Methodenkritik *(siehe Kap. B 1.3.1)*.

Die Feststellung *„Ich würde auf einen Teil meines Einkommens verzichten, wenn ich sicher sein könnte, daß das Geld für Umweltschutz verwendet wird"* *(Abb. 7a)* fand in jedem der vom WVS berücksichtigten Länder mehr Zustimmung als Ablehnung. Dabei stimmten ihr in Westdeutschland mit unter 50% noch die wenigsten Befragten zu (Ostdeutschland: 60%), gefolgt von Japan und Ungarn. Die Bürger in anderen europäischen Ländern, aber auch in Entwicklungs- oder Schwellenländern zeigten hier eine teilweise deutlich höhere Zustimmung (über 80% etwa in der Türkei, in Südkorea, Chile, Dänemark und in den Niederlanden).

Vom Antwortmuster her ähnliche, aber fast durchweg niedrigere Zustimmungsraten ergaben sich für die Feststellung *„Ich wäre mit einer Steuererhöhung einverstanden, wenn dieses Geld für den Umweltschutz verwendet wird"* *(Abb. 7a)*: Hier hielten sich bei den Befragten in Westdeutschland Zustimmung und Ablehnung in etwa die Waage (vergleichbar etwa mit Irland und Japan). In Ungarn dominierte auffallend eine ablehnende Einstellung, während vor allem China durch eine sehr hohe Zustimmungsrate auffiel. In den meisten anderen betrachteten Ländern überwog deutlich die Zustimmung zu (umwelt-)zweckgebundenen Steuererhöhungen gegenüber ihrer Ablehnung.

Die Feststellung *„Es ist Sache der Regierung, etwas gegen die Umweltverschmutzung zu tun, aber es sollte mich kein Geld kosten"* *(Abb. 7a)* erbrachte für die hier erfaßten Länder ein inkonsistentes Bild, mit deutlichen Akzentuierungen für Portugal und Italien (in Richtung Zustimmung) bzw. für die Niederlande und Dänemark (Ablehnung). Für die Bundesrepublik, wo im Schnitt etwa 50% der Befragten der Aussage zustimmen, ist wiederum ein leichtes Ost-West-Gefälle zu beobachten: In den alten Bundesländern überwog die Zustimmung, während die Befragten in den neuen Bundesländern nicht in dem Maße der Meinung waren, Umweltschutz dürfe sie nichts kosten.

„Durch all das Gerede über die Umweltverschmutzung wird die Bevölkerung zu sehr beunruhigt" *(Abb. 7b)*. Dieser Meinung waren vor allem die Befragten in Ungarn und Chile. Für Rußland, die Niederlande, Westdeutschland und China hingegen kehrte sich das Verhältnis zwischen Zustimmung und Ablehnung in auffälliger Weise beinahe um, was auf eine hohe Sensibilität für den Ernst der Umweltproblematik in diesen Ländern hindeutet.

Die Aussage *„Wenn wir die Arbeitslosigkeit in unserem Land bekämpfen wollen, müssen wir Umweltprobleme in Kauf nehmen"* *(Abb. 7b)* fand in Nigeria, Indien und Chile, Portugal und Ungarn überwiegende Zustimmung. In allen anderen hier berücksichtigten Ländern stieß sie dagegen auf mehr oder minder deutliche Ablehnung, besonders in Rußland, aber auch in der Bundesrepublik.

Eine letzte Meinung zur Umweltproblematik: Die Feststellung *„Bekämpfung der Umweltverschmutzung und Umweltschutz sind weniger dringend, als oft behauptet wird"* *(Abb. 7b)* lehnten die Befragten in fast allen untersuchten Länderstichproben mit großer Mehrheit ab. Auch dies ist ein Hinweis auf ein im großen und ganzen relativ hohes Problembewußtsein. Lediglich in Nigeria fand diese Aussage deutliche Zustimmung.

Insgesamt offenbaren die Reaktionen der Bevölkerungen in vielen der hier ausgewählten Länder eine durchaus problembewußte Einstellung zu Umweltfragen. Zwischen einzelnen Ländern zeigen sich dabei jedoch, auch bei vergleichbarem soziokulturellem und ökonomischem Hintergrund, beträchtliche Unterschiede. Dies sollte als weiterer Beleg für die Vielzahl von kulturellen, sozioökonomischen, demographischen und anderen Faktoren gewertet werden, die letztlich die Einstellungen und Werthaltungen von Menschen beeinflussen können. Erst eine Zusammenschau des hier dargestellten Datenmaterials mit anderen Variablen (auch des WVS selbst) könnte weitere Aufklärung ermöglichen. Die Bereitschaft der Befragten, selbst auch finanziell zur Bewältigung der Umweltprobleme beizutragen (durch Einkommensverzicht oder indirekt über eine Steuererhöhung), ist in vielen Ländern offenbar beachtlich hoch. Dieses Potential sollte im nationalen und internationalen politischen Raum stärker als bisher zur Kenntnis genommen und für entsprechende Programme und Maßnahmen genutzt werden.

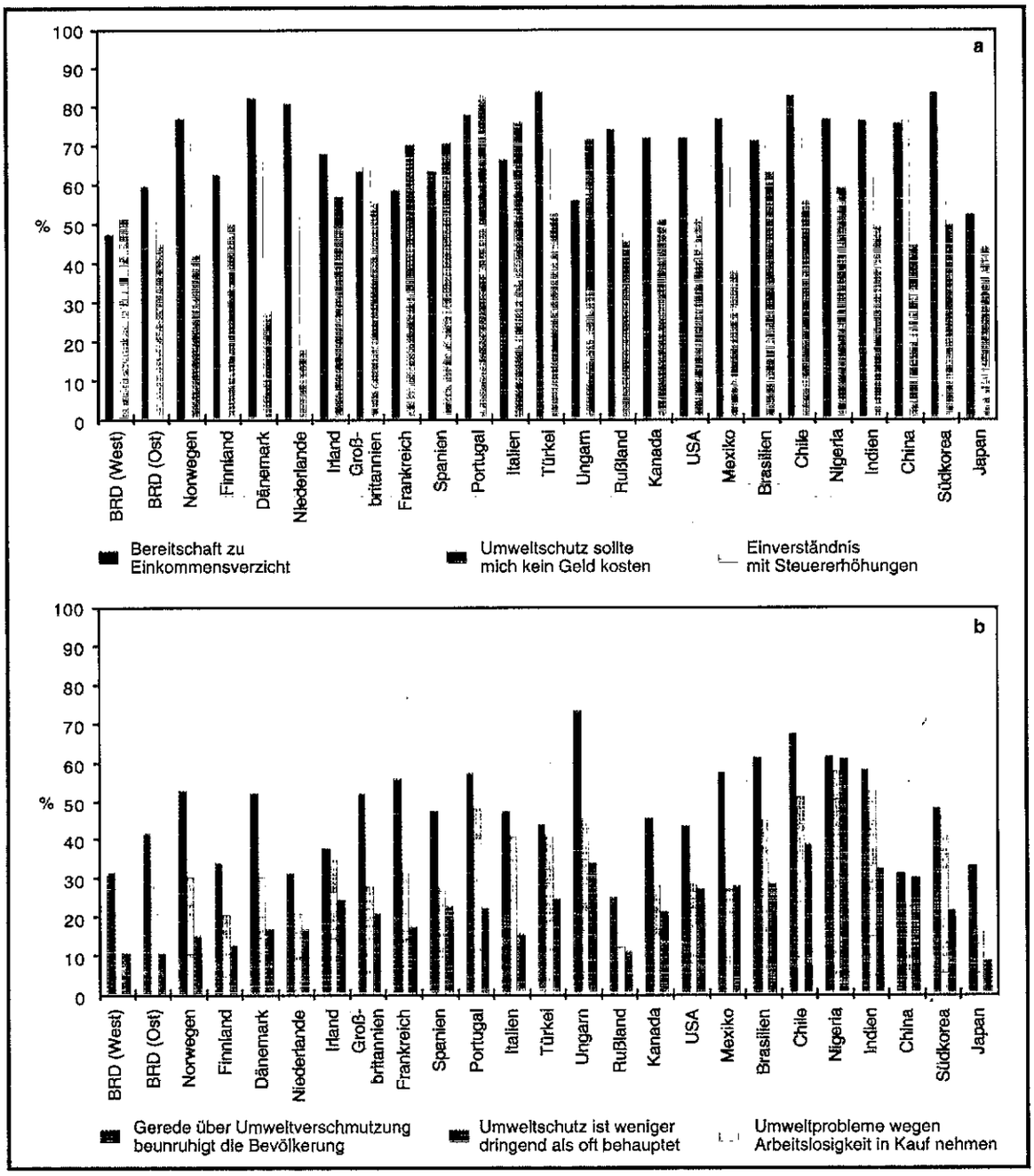


Abb. 7
World Values Survey - Zustimmung zu Aussagen.
Quelle: World Values Study Group, 1994

1.3.5 Zusammenfassung

Der Health of the Planet Survey und der World Values Survey liefern wertvolle Beiträge zu unserem Thema. Sie können und sollen indes nicht darüber hinwegtäuschen, daß ein weltweites, standardisiertes Survey-System zur Erfassung umweltbezogener Einstellungen und Problemwahrnehmungen derzeit noch fehlt. Zwar werden in vielen Ländern entspre-

chende Umfragen durchgeführt, die mit Methodik und Fragestellung solcher Untersuchungen verbundenen Probleme *(siehe Kap. B 1.3.1)* erlauben es aber nicht, die entsprechenden Ergebnisse über Länder oder Zeitpunkte hinweg einander gegenüberzustellen und zu vergleichen.

Vor diesem Hintergrund ist auf die laufenden Bemühungen im Rahmen des Human Dimensions of Global Environmental Change Programme (HDP) zu verweisen, einen einheitlichen Global Omnibus Environmental Survey (GOES) zu entwickeln (siehe WBGU, 1993). Diese Initiativen sollten auch von der Bundesrepublik unterstützt werden. Umfragen auf der Grundlage eines solchen standardisierten Erhebungsinstruments könnten zum einen zeitgleich in vielen Ländern durchgeführt werden (Querschnitt) und würden zum anderen bei regelmäßiger Wiederholung Aussagen über Veränderungen auf der Zeitachse erlauben (Längsschnitt). Bei der Konstruktion solcher Erhebungsinstrumente muß allerdings das Problem gelöst werden, den notwendigen Differenziertheitsgrad zu verwirklichen und gleichzeitig auf nationale, kulturelle, sozioökonomische und andere Kontextfaktoren einzugehen bzw. sie mitzuerfassen.

Zur weiteren Erforschung der Einflußfaktoren auf die Ergebnisse von Survey-Untersuchungen bzw. zu deren Validierung scheint es wichtig, entsprechende Hypothesen über Störvariablen durch die gezielte Variation methodischer Spielarten (z.B. Parallel-Befragungen mit mehreren Fragestellungs-Formen) zu überprüfen und durch intensivere Untersuchungen an kleineren Stichproben aufzuklären. Allen Auftraggebern und Rezipienten von Befragungen ist daneben aber nachdrücklich zu empfehlen, der Versuchung zu voreiligen Schlüssen zu widerstehen und Survey-Ergebnisse stets nur im Kontext der jeweiligen Erhebungsmethodik zu interpretieren.

1.4 Umweltbildung

Umweltrelevante Verhaltensweisen werden von klein auf *gelernt* (siehe WBGU, 1993). An diesem ständigen Lern- und Sozialisationsprozeß sind gewollt oder ungewollt zahlreiche Bildungsinstitutionen bzw. Sozialisationsakteure beteiligt, von der Familie und Freundesgruppe über die Schule, berufliche Ausbildung und Hochschule bis hin zum Arbeitsplatz und zur Nachbarschaft. Vor diesem Hintergrund stellt Umweltbildung einen wichtigen Weg zum Verlernen umweltschädigender und zum Erlernen umweltgerechter Verhaltensweisen dar. Die AGENDA 21 fordert ausdrücklich eine „Neuausrichtung der Bildung auf eine nachhaltige Entwicklung" (Kap. 36) und weist der Umweltbildung zudem einen wichtigen Stellenwert in der Diskussion um die inhaltliche Ausfüllung des Konzepts *sustainable development* bei.

Der Beirat versteht „Umweltbildung" in einem breiten, alle denkbaren Bildungsbereiche umfassenden Sinne, der also weit über das Feld schulischer Bildung, das bislang meist im Vordergrund bildungspolitischer Diskussionen steht, hinausreicht. Als begriffsbildend kann die Definition der UNESCO/UNEP-Konferenz zur Umwelterziehung 1987 in Moskau angesehen werden: „Umwelterziehung ist als ständiger Lernprozeß zu verstehen, bei dem einzelne und die Gemeinschaft zunehmend ein Bewußtsein von ihrer Umwelt erlangen, zudem Wissen, Werthaltungen, Fähigkeiten und Erfahrungen erwerben und schließlich zu einer Willensbildung gelangen, die sie als einzelne oder in der Gemeinschaft erst handlungsfähig macht, gegenwärtige und zukünftige Umweltprobleme zu lösen" (UNESCO-Verbindungsstelle, 1988).

Sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene ist ein erhebliches *Defizit* an Grundlagen-, Anwendungs- und Evaluationsforschung zur Umweltbildung unübersehbar (Bolscho, 1986, 1991 und 1993). Im deutschsprachigen Raum z.B. gibt es zwar mittlerweile etliche, in der Mehrzahl pädagogisch orientierte Studien, in denen Umweltbildung im schulischen Zusammenhang (Elger et al., 1992c; Eulefeld et al., 1993; Rode, 1995), im Bereich der Berufs- und Erwachsenenbildung (Apel und Reith, 1990; Elger et al., 1992a und d) sowie im außerschulischen Kontext untersucht wurde (Elger et al., 1992b; Kochanek, 1991) Dennoch ist dieser Forschungsbereich gegenwärtig erst im Entstehen begriffen. Im englischsprachigen Raum gibt es mittlerweile mehrere Zeitschriften mit entsprechender Schwerpunktsetzung (z.B. Journal of Environmental Education, Environment and Behavior, Environmental Values), was die Situation dort entsprechend verbessert. Unmittelbare Relevanz in bezug auf grundlegende Mechanismen von Umweltbildung haben daneben Forschungsergebnisse aus Psychologie (insbesondere lern-, motivations- und umweltpsychologische Ansätze), Soziologie (insbesondere Werteforschung) und Ethik.

Die folgende Analyse basiert auf Studien und Berichten zur Situation der Umweltbildung in einzelnen Ländern, mit einem *Schwerpunkt* auf Aktivitäten in Entwicklungs- und Schwellenländern. Dabei werden sowohl *formale*, in der Regel staatliche Bildungssysteme als auch Initiativen im *nicht-formalen* Bereich untersucht, insbesondere die Umweltbildungsaktivitäten von NRO. Während entsprechende Informationen für Deutschland, Europa und die USA in hinreichender Breite zugänglich sind, ist die Informationsgrundlage für andere Länder und Kon-

tinente weniger breit und auch schwerer zugänglich. Auf der Grundlage exemplarischer Befunde soll daher versucht werden, entsprechende Trends und Grundprobleme aufzuzeigen. Abweichend von der Unterscheidung verschiedener Ländergruppen unter vorwiegend ökonomischen und technologischen Gesichtspunkten, wie sie im Jahresgutachten 1993 des Beirats eingeführt wurde (WBGU, 1993), läßt sich im Zusammenhang mit Bildung eine vereinfachende Kategorisierung in *„Entwicklungsländer"* (unter Einschluß von Schwellenländern) und *„Industrieländer"* vertreten.

1.4.1 Entwicklung, Standards und Problemfelder von Umweltbildung

1.4.1.1 Politische Erklärungen zur Umweltbildung

In den vergangenen zwei Jahrzehnten gab es keinen Mangel an politischen Absichtserklärungen, Initiativen oder Programmen auf nationaler wie internationaler Ebene, in denen die Bedeutung von Umweltbildung betont wurde (SRU, 1994; *Kasten 5*).

Auf internationaler Ebene lenkte erstmals die UN-Umweltkonferenz 1972 in Stockholm mit der Erarbeitung einer Konzeption für *environmental education* die Aufmerksamkeit auf Fragen der Umweltbildung. Auf Empfehlung der Konferenz wurde 1975 von UNESCO und UNEP das Internationale Umwelterziehungsprogramm (IEEP) ins Leben gerufen. 1977 fand in Tiflis die erste UNESCO-Konferenz über Umwelterziehung statt, von der entscheidende Impulse für die weitere Entwicklung von Umweltbildung ausgingen. Schon damals wurde Umweltbildung als integraler Bestandteil fortlaufender Bildungsprozesse verstanden, die *über die schulische Bildung hinaus* lebenslang andauern. Als Ziele von Umwelterziehung wurden benannt: Bewußtsein wecken, Kenntnisse erwerben, Einstellungen vermitteln, Fähigkeiten aneignen und Mitwirkung ermöglichen. Eine weitere UNESCO/UNEP-Konferenz 1987 in Moskau verabschiedete einen „Internationalen Aktionsplan für Umwelterziehung in den neunziger Jahren", in dem erstmals in einem internationalen Bildungsdokument das Leitbild *sustainable development* auftaucht. Auch die UNCED 1992 hat sich mit bildungsrelevanten Fragen auseinandergesetzt, was vor allem in Kap. 36 der AGENDA 21 zum Ausdruck kommt *(siehe Kap. B 1.1)*.

Auf nationaler Ebene hat bereits das Umweltprogramm der Bundesregierung von 1971 Bildungsmaßnahmen zum Umweltschutz begründet und verlangt. Im Anschluß an dieses Programm fanden Umweltthemen in der schulischen Bildung zunehmend in Lehrplänen und Schulbüchern Berücksichtigung, allerdings eher auf der beschreibenden Ebene von Umweltbelastungen, während Ursachen, Hintergründe und politische Konsequenzen nicht dargestellt wurden. In jüngerer Zeit wurde in den Gutachten des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen (SRU, 1994) sowie dieses Beirats (WBGU, 1993 und 1994) ausdrücklich die Interdependenz von nachhaltiger Entwicklung und Umweltbildung betont.

Diese Aktivitäten, Erklärungen, Beschlüsse und Empfehlungen zeigen, daß die allgemeine Bedeutung von Umweltbildung im Rahmen der nationalen wie internationalen Umweltpolitik durchaus erkannt worden ist. Gemeinsam ist allen Initiativen die Sorge um die Umwelt sowie die Erkenntnis und die damit verbundenen Forderung, *Umweltbildung als Teil von Umweltpolitik* zu verstehen und entsprechende bildungsrelevante Maßnahmen zu ergreifen. Bis heute drängt sich jedoch der Eindruck auf, daß die verschiedenen politischen Empfehlungen eher *Symbol*funktion haben, als daß mit ihnen ernsthaft die Absicht verfolgt würde, Umweltbildung auf den verschiedenen Ebenen und in den unterschiedlichen Bereichen zu konkretisieren und umzusetzen (siehe auch Schneider, 1993).

1.4.1.2 Umweltbildung in der Praxis: Kriterien, Standards und Defizite

Im Zuge der nunmehr über zwanzigjährigen Geschichte von Umweltbildung hat sich die Erkenntnis durchgesetzt, daß Umweltprobleme auf der politischen Ebene nicht allein administrativ, technisch oder ökonomisch gelöst werden können. Andererseits besteht auch Einigkeit darüber, daß bei der Umweltbildung allein die Vermittlung von Wissen nicht ausreicht, sondern daß umweltgerechtes Handeln von einer ganzen Reihe von Einflußfaktoren abhängt (WBGU, 1993). Mit dem Leitbild *sustainable development* scheint mittlerweile auch ein geeigneter Bezugsrahmen zur Einbeziehung von Bildungskonzepten vorzuliegen. Entsprechend beginnen Bildungsinitiativen damit, sich mit diesem Konzept auseinanderzusetzen. Auch die *Standards* bzw. *Kriterien* für eine erfolgreiche Umweltbildung, die sich im Laufe der Zeit herauskristallisiert haben *(Kasten 6)*, scheinen dazu geeignet, das Konzept im Bereich der Umweltbildung mit Leben zu füllen. Wegen des Mangels an Evaluierungsstudien, die gesicherte Ergebnisse über die tatsächlichen Auswirkungen von

KASTEN 5

Nationale und internationale politische Initiativen zur Umweltbildung

Jahr	national	international
1971	Umweltprogramm der Bundesregierung	
1972		Erste UN-Umweltkonferenz in Stockholm
1977		UNESCO-Weltkonferenz in Tiflis über Umwelterziehung
1978	UNESCO-Folgekonferenz in München	
1980	KMK-Beschluß zur schulischen Umwelterziehung	Europäische UNESCO-Regionaltagung in Essen über Umwelterziehung
1986	BMBW-Symposium „Zukunftsaufgabe Umweltbildung"	
1987	Gutachten 1987 des SRU	UNESCO/UNEP-Konferenz in Moskau über Umwelterziehung
	BMBW-Arbeitsprogramm „Umweltbildung"	
	BLK-Beschluß zur Einbeziehung von Umweltfragen in das Bildungswesen	
1988	BLK-Programm „Berufliche Umweltbildung"	Entschließung des EG-Ministerrates zur Umweltbildung
1990	Enquete-Kommissionen „Bildung 2000" und „Schutz der Erdatmosphäre"	
1991	Empfehlungen zur beruflichen Umweltbildung des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB)	
1992		Zweite UN-Umweltkonferenz in Rio de Janeiro (UNCED)
1993	Gutachten 1993 des WBGU	
1994	Gutachten 1994 des SRU	
	Gutachten 1994 des WBGU	
1995		Sondergutachten des WBGU zur 1. Vertragsstaatenkonferenz der Klimakonvention

Umweltbildungsmaßnahmen liefern könnten, ist es allerdings nicht einfach, allgemeingültige Erfolgsbedingungen von Umweltbildung zu rekonstruieren.

In ihren alltäglichen Lebenszusammenhängen treffen Menschen vor dem Hintergrund unterschiedlicher Traditionen und Kulturen auf vielfältige Situationen, in denen sich Umweltprobleme beispielhaft zeigen. An solchen Erfahrungen sollte Umweltbildung ansetzen, indem sie nach Ursachenkonstellationen fragt, problematisiert und konkrete Handlungsmöglichkeiten eröffnet *(Situationsorientierung)*. Im Kontext weitgehend „unsichtbarer" bzw. erst in Zukunft drohender globaler Umweltveränderungen müssen solche Erfahrungsfelder allerdings häufig erst mit Hilfe geeigneter Medien geschaffen werden (Simulation).

Umweltprobleme sind in der Regel durch Interessengegensätze, unterschiedliche Bewertungen und divergierende Vorstellungen über Handlungskonsequenzen gekennzeichnet. Umweltbildung muß daher in den gesellschaftlich-politischen Kontext eingebunden sein. Die politischen Hintergründe müssen thematisiert werden, um den Lernenden Entscheidungskriterien für das eigene Handeln anbieten zu können. Gerade diese *Problemorientierung* bringt Umweltbildung jedoch immer wieder in Konflikt mit Politik und Gesellschaft im jeweiligen Land, werden durch sie doch zentrale gesellschaftliche Bereiche, z.B. vorherrschende Lebensstile sowie die Organisation von Arbeit, Wohnen und Verkehr, in Frage gestellt. Gesellschaftliche Erwartungen und Einflußnahmen hinterlassen dabei am ehesten in den forma-

KASTEN 6

Kriterien für erfolgreiche Umweltbildung

- Lernen aus Erfahrung (Situationsorientierung),
- Einbindung in den gesellschaftlich-politischen Kontext (Problemorientierung),
- Partizipation,
- handelndes Lernen (Handlungsorientierung),
- ganzheitliches Lernen,
- antizipatorisches Lernen,
- relative Bedeutung von Wissensvermittlung.

len Bildungsinstitutionen ihre Spuren, während sich den informellen NRO, zumindest in Demokratien westlicher Prägung, hier zumeist größere Freiräume bieten.

Ein Ziel von Umweltbildung muß es sein, diese Interessengegensätze zu erkennen, sie zu durchschauen und sich, falls möglich, einzumischen. Die Lernenden sollen entsprechend zu selbstbestimmtem, kritischem und eigenverantwortlichem Handeln befähigt werden. Das Vorhandensein *partizipatorischer Strukturen* fördert daher erfolgreiche Umweltbildung. Allerdings sind hier auch auf seiten der Beteiligten partizipatorische Fähigkeiten im Sinne kommunikativer und sozialer Kompetenzen der Verständigung, des Abwägens und Aushandelns von Kompromissen gefordert, die ebenfalls im Rahmen von Bildungsinitiativen gefördert werden müssen.

Die *Handlungsorientierung* kann in der Umweltbildung vielfältige Formen annehmen. Sie reicht z.B. im schulischen Zusammenhang vom Untersuchen eines Gewässers oder der ökologischen Gestaltung der Schule über das Erstellen einer Informationsbroschüre zu einem aktuellen Umweltproblem bis hin zur Mitarbeit in einer Umweltinitiative.

Nicht nur im Kontext einer „naturbezogenen Pädagogik", wie sie sich in jüngster Zeit herausgebildet hat, wird Umweltbildung im Sinne eines *ganzheitlichen Lernens* verstanden. So genügt es z.B. nicht, allein naturwissenschaftlich-technische Aspekte von Umweltproblemen anzusprechen. Gleichermaßen müssen auch ethische, soziale und gesellschaftliche Bezüge zum Alltag der Menschen thematisiert werden. Das Erkennen der Komplexität der globalen Mensch-Umwelt-Beziehungen schließt zugleich die Fähigkeit zur Reflexion ein, die sowohl das individuelle als auch das gesellschaftliche Handeln kritisch hinterfragt. Häufig vernachlässigt werden in diesem Zusammenhang emotionale Aspekte (z.B. Stolz oder Angst), die in ihrer Bedeutung für die Motivation der Lernenden zu umweltschonendem Verhalten nicht zu unterschätzen sind (Lantermann et al., 1992; Vinke, 1993).

Umweltbildung zielt, vor allem unter der Perspektive nachhaltiger Entwicklung, auf *antizipatorisches Lernen.* Gefragt ist ein Denken, das zu erwartende Entwicklungen und Beeinflussungen von Natur- und Anthroposphäre trotz Unsicherheit bereits in die Gestaltung des jetzigen Lebensstils einbezieht (Dörner, 1987). Dies hat eine Erweiterung des individuellen „Präferenzhorizonts" um die Dimension zukünftiger Bedürfnisse ebenso wie um die (hypothetischen) Präferenzen zukünftiger Generationen zur Folge.

Aus all dem wird bereits deutlich, daß Umweltbildung die *Vermittlung von Wissen*, die bislang vor allem im Rahmen formaler Bildungssysteme häufig als einziger Weg beschritten wurde, lediglich als eine, wenn auch nicht unwichtige Voraussetzung des notwendigen Lernens hin zu umweltverträglicherem Handeln betrachtet (WBGU, 1993). Dabei ist Wissensvermittlung nie nur reine Information, sondern immer als Befähigung zu *problemlösendem Denken* zu verstehen, eine Befähigung, die das Denken über die lokale und regionale Situation hinaus einschließt (Dörner, 1989).

Umweltbildung ist ihrem Wesen nach letztlich immer auf eine *Veränderung von Verhaltensweisen* gerichtet. Durch die implizite Veränderung von Einstellungen und Handlungsdispositionen kann sie auch mittelbar, durch den Wandel gesellschaftlicher Werte, zu verantwortlichem Umwelthandeln beitragen. Erheblich erschwert wird dieses Bemühen dadurch, daß es einen politischen Konsens im nationalen oder internationalen Rahmen über die Zielrichtung dieses veränderten Verhaltens (noch) nicht gibt. So spiegeln sich in den Bildungsbemühungen gewissermaßen die aus der praktischen Umweltpolitik allseits bekannten Kontroversen.

Einen Konsens über umweltpolitische Ziele anzustreben ist Sache des nationalen wie internationalen politischen Diskurses. In ihn kann und muß sich Umweltbildung einschalten, womit sie zwangsläufig auch zur *politischen Bildung* wird. Daher wird sich Umweltbildung immer im Spannungsfeld divergierender Interessen bewegen. Erschwerend kommt allerdings hinzu, daß selbst bei Vorliegen eines solchen Konsenses über allgemeine Handlungsleitlinien hinreichend gesicherte *sozial- und verhaltenswissenschaftliche* Erkenntnisse über die vielfältigen Bedingungsfaktoren

menschlichen Handelns entweder noch fehlen oder bislang nicht hinreichend berücksichtigt werden.

1.4.1.3 Umweltbildung in Industrieländern

Eine kritische Bestandsaufnahme der staatlichen Umweltbildungsaktivitäten in der Bundesrepublik Deutschland findet sich im jüngsten Gutachten des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen (SRU, 1994), so daß auf eine vertiefende Diskussion an dieser Stelle verzichtet werden kann. In der Bundesrepublik setzen sich danach die seit langem für die Umweltbildung geforderten didaktischen Kriterien im schulischen Bereich allmählich durch. Lehrerinnen und Lehrer sind trotz vieler institutioneller wie fachlicher Barrieren (Zeitknappheit, wenig flexible Organisationsformen, unzureichende Lehrerfortbildung, Dominanz fächerspezifischen Denkens) in zunehmendem Maße bereit, grundlegende *Standards* angemessener Umweltbildung zu akzeptieren und umzusetzen. So wird zunehmend von Umweltsituationen ausgegangen, die im lokalen und regionalen Umfeld der Lernenden bedeutsam sind *(Situationsorientierung)*. Auch wird stärker versucht, Lernenden einen handelnden Umgang mit Umweltproblemen zu ermöglichen, indem sie z.B. Lernprozesse auf die Umgestaltung der schulischen oder näheren Umgebung ausrichten *(Handlungsorientierung)*. Schließlich wird auch der gesellschaftliche Kontext von Umweltproblemen stärker einbezogen *(Problemorientierung)*. Ein Vergleich der inhaltlichen Struktur von Umweltbildung zwischen 1985 und 1990/91 zeigt daneben eine inhaltliche Erweiterung, vor allem hinein in nicht-naturwissenschaftliche Fächer wie Religion, Kunst und Geschichte sowie in den Sprachunterricht (Eulefeld et al., 1988 und 1993; Bolscho, 1989 und 1993).

Über Stand und Standards der Umweltbildung in den OECD-Ländern können die Ergebnisse des Projekts Environment and School Initiatives (ENSI) Aufschluß geben, in dem u.a. didaktische Konzepte zur Verbesserung von Umweltbildung entwickelt werden sollten (OECD, 1993b). Bestimmte Standards von Umweltbildung werden demnach in allen 19 beteiligten Ländern akzeptiert und angestrebt. So wird in den nationalen Projekten die Bezugnahme auf lokale und regionale Umweltentwicklungen als übergreifendes Ziel hervorgehoben. Diese *Situationsorientierung* erfährt eine jeweils länder- bzw. regionenspezifische Akzentuierung, wobei neben inhaltlichen Aspekten auch die institutionellen Strukturen des Bildungswesens die praktische Umsetzung beeinflussen: In Projekten aus südeuropäischen Ländern etwa spielt das Problemfeld „Umwelt und Tourismus" eine wichtige Rolle. Dies wird häufig konkretisiert im Bereich „Abfall", wobei meist auch eine konkrete *Handlungsorientierung* angestrebt wird, z.B. in Form der Beteiligung von Schülerinnen und Schülern an *keep the landscape clean*-Aktionen. Nordeuropäische Länder hingegen richten Umweltbildungsprojekte oft an Fragen der Schonung natürlicher Ressourcen aus. So gibt es z.B. in Norwegen ein Projekt, in dem Schülerinnen und Schüler an Erhebungs- und Überwachungssystemen zur Wasserqualität beteiligt sind. Hinsichtlich der *Problemorientierung* ist (nicht nur in den an ENSI beteiligten OECD-Ländern) die Tendenz zu beobachten, daß dieses Kriterium ausgeklammert wird. Meist geschieht dies in der Weise, daß der überschaubare, regionale Raum alleiniger Bezugspunkt umweltpädagogischen Handelns bleibt und das an sich sinnvolle Kriterium einer situationsorientierten Umweltbildung keine Erweiterung über die lokale Situation hinaus erfährt. Die oft geforderte Maxime „Lokal handeln, global denken" ist demnach in der Praxis zur Zeit noch eher Programm als Realität.

Ob man daher aus diesen für die Mehrzahl der OECD-Länder gültigen Entwicklungen bereits auf eine „Neuausrichtung der Umweltbildung auf eine nachhaltige Entwicklung" schließen kann, muß vorerst weitgehend offen bleiben. Daß die Notwendigkeit und die Schwierigkeiten der praktischen Umsetzung einer solchen Neuausrichtung jedoch durchaus gesehen werden, zeigt eine kritische Anmerkung aus dem ungarischen ENSI-Länderbericht (House, 1994, eigene Übersetzung): „Das Grundproblem der Umweltbildung ist, daß sie Kinder dazu bewegen will, gerade die Einstellungen zu übernehmen, die in scharfem Gegensatz zu dem stehen, was ihnen von der modernen Konsumgesellschaft vorgelebt wird."

1.4.1.4 Umweltbildung in Entwicklungsländern

Ist von „Bildung" die Rede, so werden üblicherweise, zumindest im Bereich der schulischen Bildung, bestimmte gesellschaftliche Entwicklungen und Strukturen vorausgesetzt, z.B. ein institutionalisiertes Bildungssystem in einer offenen, demokratischen Gesellschaft sowie soziokulturelle Strukturen, die Bildungsziele begründen. Mit einem solchen eurozentrischen Bildungsverständnis können Erziehungs- und Sozialisationsprozesse in anderen Regionen dieser Welt allerdings nur schwer analysiert werden. Hier scheint es vielmehr sinnvoll, von einer pragmatischen Beschreibung der Ziele von Umweltbildung als *„Auseinandersetzung des Menschen mit seiner sozialen und natürlichen Umwelt"* auszugehen.

Die Grundprobleme der Umweltbildung in Entwicklungsländern lassen sich vor dem Hintergrund vorliegender Berichte und Studien unter drei Gesichtspunkten beschreiben:
- Besteht ein gesellschaftspolitisches Interesse an Umweltbildung?
- Können sich formale Bildungssysteme der Umweltbildung öffnen?
- Ist das Umfeld von Umweltbildung, verstanden als kritisches Korrektiv zu gesellschaftlichen Entwicklungen, nicht eher außerhalb formaler Bildungssysteme zu sehen?

Umweltbildung und gesellschaftspolitisches Interesse

Vor allem in Entwicklungsländern wird der wirtschaftlichen, d.h. meist industriellen Entwicklung häufig oberste Priorität eingeräumt. Dabei müsse man, so wird oft argumentiert, Beeinträchtigungen der Umweltressourcen zunächst in Kauf nehmen; Armut sei „der größte Umweltfeind". Erst nach Erreichen eines gewissen wirtschaftlichen und technologischen Niveaus könne man sich dem Umweltschutz widmen: „Erst Entwicklung, dann Umweltschutz". Es spricht vieles dafür, daß dieses Denken auch auf Pläne und Vorhaben zur Intensivierung von Umweltbildung in Entwicklungsländern einwirkt, zumindest soweit sich Umweltbildung im Rahmen staatlicher Bildungssysteme abspielt (für den karibischen Raum siehe Hickling-Hudson, 1994).

Ein Umweltberater der Regierung von Jamaika weist auf einen weiteren, für Projekte zur Umweltbildung auch in anderen Entwicklungsländern bedeutsamen Punkt hin: „Da die Umweltbewegung von Leuten getragen wird, die weiß, wohlhabend und jung sind, kümmern sich Umweltaktivisten in den Augen der Bedürftigen und Entrechteten, in armen wie in reichen Ländern, eher um Pflanzen und Tiere als um Menschen" (nach Hickling-Hudson, 1994, eigene Übersetzung). Man kann daraus folgern, daß Umweltbildung in Entwicklungsländern nur dann eine Chance hat, *wenn sie in der Wahrnehmung der Menschen als bedeutsam für ihre Alltagswelt angesehen wird.* Diese Bedeutsamkeit kann allerdings nicht „von außen" aufgezwungen werden, sondern muß sich vor dem Hintergrund der Traditionen und Interessen der Betroffenen im Rahmen partizipatorischer Strukturen selbstbestimmt entwickeln.

Ein Beispiel dafür, wie globale Umweltprobleme und darauf abzielende Programme aus der Sicht von Entwicklungsländern nicht als Selbst-, sondern als Fremdbestimmung wahrgenommen werden, ist der Schutz der Biodiversität. Vandana Shiva folgert unter Hinweis darauf, daß 70% der indischen Bevölkerung in der Landwirtschaft arbeiten, daß die Verfügbarkeit über das Saatgut für diese Menschen „Demokratie, Freiheit und Ökologie" als „Grundstein einer nachhaltigen Landwirtschaft" symbolisiere. Wenn nun auswärtige Konzerne Besitz- und Verwertungsrechte patentierten, um die Biodiversität zu vermarkten und als Rohmaterial zu nutzen, dann sei dies „Bio-Imperialismus" (Koch, 1995). Projekte der Umweltbildung, die sich auf den globalen Zusammenhang berufen, dürfen also nicht unter dem Deckmantel des globalen Umweltschutzes über Entwicklungsländer verfügen und über die Interessenlage und Wahrnehmung der Umweltsituation durch die Betroffenen hinweggehen: „Die imperialistische Kategorie des Globalen entrechtet auf lokaler Ebene" (Shiva, 1994b).

Umweltbildung als Teil der schulischen Bildung

Die Frage, ob sich formale Bildungssysteme der Umweltbildung öffnen können, stellt sich vor dem Hintergrund z.T. harter Kritik an der Entwicklung der Bildungssysteme in Entwicklungsländern: Sie seien zu weiten Teilen „dysfunktional", da sie überwiegend für den „modernen Sektor" ausbilden und damit den Traditionen und Kulturen der jeweiligen Länder nicht gerecht würden (Goldschmidt, 1993). „Der Lernstoff und -inhalt hat wenig oder überhaupt nichts mit dem Leben und Alltag der Betroffenen zu tun. Das Lernen hilft nicht, die Grundbedürfnisse zu befriedigen, den Alltag zu bewältigen"; daher sei „ohne ein qualitativ völlig verändertes Grundbildungssystem" eine quantitative Verbesserung wenig sinnvoll (Datta, 1992). Auch Treml (1992) spricht von einer „gescheiterten Entwicklung" im Bildungsbereich: „Erziehung, von der man so viel erwartete, erwies sich nicht als der erhoffte Hebel zur Entwicklung, sondern oft als Entwicklungshindernis, weil sie soziale und kulturelle Disparitäten produzierte oder verstärkte, anstatt sie abzubauen".

Angesichts dieser und ähnlicher Analysen scheint Umweltbildung in Entwicklungsländern dann am ehesten eine Chance zu haben, wenn sie in eine ökologisch orientierte Grundbildung *integriert* wird. Zur Grundbildung rechnet man dabei im allgemeinen die formale Schulbildung für Kinder und Jugendliche unter 15 Jahren sowie außerschulische Bildungsprogramme für Jugendliche und Erwachsene, die keine Schule besuchen. Auf der Basis der Grundbildung kann sich „die kulturelle Identität des Einzelnen und der Gesellschaft" (BMZ, 1992) entwickeln, die selbst wieder eine wichtige Voraussetzung für Partizipation darstellt, einem zentralen Kriterium für erfolgreiche Umweltbildung. *Umweltbildung als Teil der Grundbildung* könnte andererseits auch zu qualitativen Verbesserungen der Grundbildung führen – eine Annahme, von der auch in der Diskussion zur Umweltbildung in Industrieländern häufig implizit ausgegan-

gen wird. Einzelne Initiativen in Entwicklungsländern zeigen bereits, daß diese Strategie durchaus sinnvoll ist *(siehe Kap. B 1.4.3.2)*, zumal trotz aller Mängel und Probleme gerade in der Grundschule zumindest ein Teil der Kinder und Jugendlichen in Entwicklungsländern elementare Fertigkeiten erwirbt.

Eine mögliche Barriere bei der Integration von Umweltthemen in die Curricula staatlicher Schulen nicht nur in Entwicklungsländern ist allerdings die Ausbildung des Lehrpersonals und deren Verständnis von den Aufgaben der Schule. Wie eine Befragung von Lehrerinnen und Lehrern in Jamaika zeigt, schreiben die Befragten der Bedeutung von Umweltbildung in der Schule verbal zwar eine hohe Bedeutung zu, in der täglichen Unterrichtspraxis setzen sie jedoch die Hauptakzente auf die Vermittlung traditionellen Fachwissens (Taylor, 1988). Im Rahmen von Umweltbildung ist dies meist Wissen über Naturschutz, ohne daß dabei kulturelle, demographische und sozioökonomische Aspekte hinreichend Beachtung finden.

Umweltbildung durch NRO

Große Teile der Weltbevölkerung, vor allem in Entwicklungsländern, können über schulische bzw. berufliche Bildungsmaßnahmen des formalen Bildungswesens nur schwer bzw. gar nicht erreicht werden (z.B. Arme, Frauen, Arbeitslose oder Analphabeten). Da sich die formalen Bildungssysteme in Entwicklungsländern zudem als nur bedingt innovationsfähig erweisen, stellt sich die Frage, ob das genuine Umfeld von Umweltbildung nicht eher außerhalb dieser Systeme zu sehen ist. Es besteht weitgehend Konsens, daß gerade *handlungs- und problemorientiertes* Lernen im Rahmen formaler Bildungssysteme schnell an Grenzen stößt. Der Bildungsarbeit von NRO wird daher häufig die Funktion einer notwendigen Ergänzung wie auch eines kritischen Korrektivs zugewiesen, zumal aufgrund ihrer durchweg höheren Akzeptanz bei der Bevölkerung. Über ihren faktischen Einfluß liegen aber nur wenig gesicherte Erkenntnisse vor.

In den 60er und 70er Jahren verfolgten NRO in Entwicklungsländern häufig das Ziel, im Erziehungsbereich völlig unabhängig vom Staat zu agieren. Dabei kamen sie oft in die Lage, Dienstleistungen anzubieten, die vom Staat nicht geleistet werden konnten (z.B. Basiserziehungsprojekte in Krisengebieten). Aufgrund ihrer Kapazitäten und auch ihres Selbstverständnisses waren die meisten Organisationen damit allerdings auf Dauer überfordert. Archer folgert daraus: „Diese organische Verbindung herzustellen, zwischen den Erfahrungen mit Mikro-Projekten ganz unten und der Lobbyarbeit auf der Makro-Ebene, ist vielleicht die größte Herausforderung, der sich NRO heute gegenübersehen" (Archer, 1994, eigene Übersetzung).

Eine empirische Erhebung über NRO in Venezuela zeigt, wie schwer es ist, diese Aufgabe zu erfüllen. Nach Angaben eines dortigen NRO-Mitarbeiters besteht das größte Problem darin, „neue Mitglieder zu gewinnen", die sich „mit einer Gesellschaft auseinandersetzen müssen, in der ein Umweltbewußtsein kaum vorhanden ist" (Gonzalez, 1992). Kleinen NRO aber mangelt es meist an Mitteln und am notwendigen Organisationsrahmen, was ihre politische Wirksamkeit einschränkt.

De facto arbeiten heute NRO in vielen Bereichen mit den staatlichen Bildungssystemen zusammen, etwa wenn sie sich an Fortbildungskursen für Lehrerinnen und Lehrer beteiligen. Trotz prinzipieller Vorbehalte – häufig wird seitens der NRO eine Vereinnahmung durch den Staat befürchtet – herrscht die Auffassung vor, daß eine Zusammenarbeit notwendig ist. Es sei eine Illusion, daß „außerschulische Bildungserfahrungen schulisches Lernen ersetzen können", notwendig sei vielmehr die „Verbindung von formalen und nicht-formalen Lernorten" (Karcher, 1994).

Aufgrund ihrer Doppelfunktion, sowohl lokale als auch globale Perspektiven zu vermitteln, sind NRO in den lokalen wie globalen (umwelt-)politischen Kontext eingebunden. Dazu zählen auch die *nationalen politischen Rahmenbedingungen*, die die Funktion von NRO als kritisches Korrektiv zu staatlichen umweltpolitischen Zielen und Strategien in vielen Entwicklungsländern z.T. erheblich einschränken. Von den Regierungen werden den NRO zwar durchaus auch positive Seiten zugebilligt, die Probleme mit ihnen werden jedoch oft als gravierend angesehen: NRO neigten zu vereinfachten Sichtweisen von Umweltproblemen, ihr Personal sei nicht hinreichend ausgebildet und verfüge über zu wenig Erfahrung usw. (Ganapin, 1991). Hier werden grundsätzlich unterschiedliche Positionen zwischen staatlicher und nichtstaatlicher Umweltpolitik (und damit auch Umweltbildung) deutlich. Die Annahme liegt nahe, daß NRO aus Regierungssicht oft nicht zuletzt wegen ihrer Rolle als Opposition gegen eine einseitig ökonomisch orientierte Entwicklung zu Lasten von Umwelt und Bevölkerung kritisiert werden. Eingebunden in politische und ökonomische Konfliktfelder bewegt sich ihre mögliche Rolle zwischen den Polen „Vermittler zwischen Umwelt und Politik, zwischen Bevölkerung und Regierung" und „Mitspieler in den Korridoren der Macht" (Hoering, 1994). Wie diese Rolle konkret ausgefüllt werden kann, hängt von der politischen Situation des jeweiligen Landes ab. Umweltschutz und Demokratie erweisen sich dabei häufig als „zwei Seiten einer Medaille" (Hoering, 1992).

Zudem stellen sich, auch unter *globaler* Perspektive, Umweltprobleme und die Offenheit ihnen gegenüber in den verschiedenen Ländern ganz unterschiedlich dar. So ist es für eine erfolgreiche Umweltbildung u.a. von Bedeutung, welche Umweltprobleme in einem Land *lokal* und *national* im Mittelpunkt stehen, z.B. die Übernutzung natürlicher Ressourcen, der Tourismus, die Intensivlandwirtschaft oder die Industrialisierung. Eine Studie zur Umweltbewegung und Umweltbildung in Venezuela zeigt beispielsweise, daß die Erdölförderung in diesem Land gewissermaßen alle anderen Umweltprobleme überschattet (Gonzalez, 1992).

1.4.2 Aktivitäten zur Umweltbildung in Deutschland: Globale Aspekte

In Deutschland sind in den vergangenen Jahren eine Reihe von Bildungsinitiativen staatlicher und nichtstaatlicher Institutionen entstanden, die sich mit globalen Umweltproblemen, insbesondere der Klimaproblematik, und mit Ansätzen eines *sustainable development* beschäftigen. Im folgenden werden einige Beispiele näher dargestellt.

1.4.2.1 Aktivitäten im schulischen Bereich

Im formalen Bildungswesen, das durch staatliche Rahmensetzung und direkte bzw. indirekte Einflußnahme gekennzeichnet ist, spielt das Thema „Umwelt und Entwicklung", auch im Vergleich zu anderen Umweltthemen, noch immer eine eher nachgeordnete Rolle. Insbesondere in den Schulen, verstärkt im berufsbildenden Bereich, haben globale Umweltfragen nur eine randständige Bedeutung (Bolscho et al., 1994; Eulefeld et al., 1993). In den Hochschulen war zwar in den letzten Jahren eine Ausweitung des Lehrangebots mit Umweltbezug zu beobachten, gleichwohl kann von einer Integration des Themas „Umwelt und Entwicklung" in die einzelnen Studiengänge keine Rede sein (Wissenschaftsrat, 1994).

Im Anschluß an die Arbeit der Enquete-Kommission des Deutschen Bundestages „Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre" (1990a, b und c) hat eine Expertenkommission Vorschläge zur Umsetzung von deren Empfehlungen in das Bildungssystem erarbeitet (BMBW, 1990). Dabei erwies es sich als sehr schwierig, globale Umweltveränderungen unmittelbar in die Bildungspraxis einzubinden; vor allem deren mangelnde Erfahrbarkeit und Bewertbarkeit stellt im Kontext von Umweltbildung ein zentrales Problem dar. Globale Umweltprobleme sollten deshalb so dargestellt werden, daß *Bezüge zu Alltagserfahrungen* der Lernenden erkennbar werden. Die Kommission empfiehlt für den schulischen Bereich, zunächst in bestehende Lehrpläne von Fächern Inhalte aufzunehmen, die für den Schutz der Erdatmosphäre von Bedeutung sind, und diese dann miteinander zu verknüpfen. Schwerpunkt der schulischen Umweltbildung sollte nach diesen Vorstellungen aber *nicht* die traditionelle, fachzentrierte Wissensvermittlung sein. Allerdings sind die Empfehlungen der Kommission hier, etwa in Richtung einer fächerübergreifenden Umweltbildung, weitaus spärlicher und eher allgemeiner Art (BMBW, 1990).

Unter Berücksichtigung dieser Empfehlungen sind auf verschiedenen Ebenen Modellvorhaben begonnen worden, in denen sowohl grundlegende Erkenntnisse zum Schutz der Erdatmosphäre vermittelt als auch praktische Handlungsmöglichkeiten (vor allem im Energiebereich) aufgezeigt werden. Im August 1991 begann z.B. in Hamburg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein ein Modellversuch der Bund-Länder-Kommission (BLK) „Energienutzung und Klima" (BLK-Modellversuch, 1991). Im Zusammenhang damit sind in den drei Bundesländern zahlreiche Unterrichtsmaterialien entwickelt sowie Lehrerfortbildungen durchgeführt worden. Viele der Ansätze, die im Rahmen des Modellversuchs verfolgt wurden, zeigen, daß auch im Rahmen der bestehenden Schul- und Fächerstrukturen auf globale Zusammenhänge ausgerichtete Themen in handlungs- und situationsorientierter Form Eingang in den Unterricht finden können.

Weitere Beispiele für die Behandlung des Themas „Schutz der Erdatmosphäre" im schulischen Zusammenhang sind andere Modellversuche (Illing et al., 1994; Landsberg-Becher, 1991; Lehrer- und Schülergruppe, 1990), Empfehlungen der Bildungsbehörden zur Umweltbildung (z.B. Niedersächsisches Kultusministerium, 1993), aber auch Beiträge in fachdidaktischen Zeitschriften (z.B. Horlacher und Urban, 1992; Künzel und Künzel, 1992; Zachow, 1993). Die Motivation von Lehrerinnen und Lehrern, neue Inhalte und Unterrichtsformen zu erproben, ist dabei offenbar weniger in den äußeren schulischen Rahmenbedingungen zu suchen; eher spielen immaterielle Anreize eine Rolle, z.B. die Möglichkeit zur Kooperation mit anderen Schulen, die Veröffentlichung von Ergebnissen der schulischen Arbeit oder die mit solchen Initiativen häufig verbundene Anerkennung (Eulefeld et al., 1993). Über die tatsächliche *Umsetzung* der Empfehlungen und Vorschläge können allerdings noch keine sicheren Aussagen getroffen werden, noch weniger über ihre *Wirksamkeit* im Hinblick auf umweltverträglicheres Handeln.

Als defizitär ist im Zusammenhang mit Umweltbildung die derzeitige *Fortbildungssituation* für Lehrerinnen und Lehrer anzusehen (Eulefeld et al., 1988; Eulefeld et al., 1993). Neben dem Fehlen adäquater, interdisziplinär angelegter Fortbildungskonzepte und -angebote, zumal mit Themen wie „Umwelt und Entwicklung", mangelt es hier häufig an finanziellen und personellen Ressourcen, etwa zur Abdeckung des durch Fortbildungsveranstaltungen ausfallenden Unterrichts.

Im schulischen Kontext hat *Entwicklungspädagogik* (auch: „Entwicklungspolitische Bildung" oder „Lernbereich Dritte Welt/Eine Welt") als fächerübergreifender Lernbereich im Unterschied zu Umweltbildung bereits eine gewisse Tradition. Auch wenn beide Bereiche gerade unter dem Blickwinkel „Umwelt und Entwicklung" gemeinsame Anliegen aufweisen, bleibt die enge Verflechtung umwelt- und entwicklungspolitischer Themen dabei bis heute noch weitgehend unterbelichtet, sich daraus ergebende Chancen zu einer wechselseitiger Befruchtung werden kaum genutzt (Scheunpflug-Peetz et al., 1992). Dies liegt zum großen Teil daran, daß in durch Fachstrukturen festgelegten Curricula fachübergreifende Freiräume und Perspektiven erst einmal zu gewinnen sind. Die didaktischen Diskussionen beider Bildungsbereiche finden weitgehend unabhängig voneinander statt, obwohl gerade unter dem Eindruck einer gewissen „Konkurrenz" der beiden Bereiche um fächerübergreifende Ressourcen verstärkt integrative Konzeptionen angemahnt werden, die der Komplexität der Probleme auch eher gerecht würden.

1.4.2.2 Aktivitäten von NRO

Im außerschulischen Bereich haben in den vergangenen Jahren vor allem NRO eine ganze Reihe heterogener, meist wenig aufeinander abgestimmter Bildungsinitiativen etabliert, die sich mit den Themen „Umwelt und Entwicklung" beschäftigen. Einige beispielhafte Aktivitäten werden im folgenden vorgestellt.

Die Unterstützung und Koordinierung von Aktivitäten zum Klimaschutz auf lokaler bzw. kommunaler Ebene ist das Ziel des Bündnisses europäischer Städte mit den indigenen Völkern des Regenwaldes zum Erhalt der Erdatmosphäre *(Kasten 7)*. Im Mittelpunkt der Arbeit dieses Klima-Bündnisses steht dabei das Prinzip *„Global denken, lokal handeln"*.

Die Klimaschutzaktion „Nordlicht", initiiert von Psychologen der Universität Kiel, versucht, sozial-

KASTEN 7

Klima-Bündnis

Das *Bündnis europäischer Städte mit den indigenen Völkern des Regenwaldes zum Erhalt der Erdatmosphäre*, dem mittlerweile etwa 350 Städte angehören, hat sich Anfang der 90er Jahre gegründet (Klima-Bündnis/Alianza del Clima, 1993). Auf der Grundlage eines Manifests verfolgt das Klima-Bündnis einerseits das Ziel, den verschwenderischen Lebensstil in den urbanen Zentren Europas zu verändern und insbesondere die Emission klimagefährdender Gase zu verringern. Andererseits unterstützen die Kommunen die indigenen Völker der Regenwälder (vor allem im Amazonasgebiet) u.a. bei der Durchsetzung und Verteidigung ihrer Rechte, damit diese durch ihre Lebensweise mit einer nachhaltige Nutzung der Regenwälder zum Schutz des Klimas beitragen können.

Das Klima-Bündnis nimmt eine wichtige Bildungsaufgabe wahr, indem es durch das Bemühen um internationale Kooperation Beziehungen zwischen Menschen herstellt, die unter sehr verschiedenen Bedingungen in weit voneinander entfernten Kulturen leben, und sie zum Handeln für das gemeinsame Ziel des Klimaschutzes animiert. Zur Zeit werden die unterschiedlichen Bildungsaktivitäten der *deutschen* Bündnis-Kommunen im Rahmen eines Projektes ausgewertet. Dabei zeichnet sich ab, daß die meisten Aktivitäten und Maßnahmen aus dem umweltpolitischen Bereich stammen (Energie, Verkehr, Müll); entwicklungspolitische Themen sind bislang nur am Rande vertreten. Positiv ist festzustellen, daß viele Bildungsaktivitäten in Kooperation mit anderen Partnern (Stadtwerke, Volkshochschulen, Kindergärten u.a.) durchgeführt werden und damit auch sehr unterschiedliche Adressatengruppen ansprechen.

Zu den Aktivitäten von Bündnis-Kommunen in *anderen europäischen Ländern* liegen bislang noch keine umfassenden Informationen vor. Insbesondere in west- und nordeuropäischen Ländern finden Klimabündnis-Aktivitäten statt, wobei vor allem die Niederlande durch eine größere Anzahl interessanter Projekte auf sich aufmerksam gemacht haben.

wissenschaftliche Erkenntnisse zu Umweltbewußtsein und Umweltverhalten (WBGU, 1993) systematisch in eine handlungsorientierte Bildungsinitiative mit Breitenwirkung umzusetzen *(Kasten 8)*.

Einige NRO verfolgen eine spezielle Umweltbildungsarbeit für *Kinder* und *Jugendliche* mit dem Ziel, Umweltbewußtsein und umweltverträgliches Verhalten gerade dieser Zielgruppe zu fördern *(Kasten 9)*.

Mit der Rio-Konferenz 1992 haben sich die meisten NRO in Deutschland zum Forum Umwelt und Entwicklung zusammengeschlossen, u.a. um ihre Arbeit besser untereinander abzustimmen. Die „Projektstelle Umwelt und Entwicklung" dient dabei als Koordinationsinstrument und Umschlagplatz für gemeinsam erarbeitete Positionen. Sie unterhält Kontakte zu Organisationen aus Entwicklungsländern und betreibt die Abstimmung mit internationalen Verbänden. Eine ihrer Aufgaben ist es, in der deutschen Öffentlichkeit die Zusammenhänge zwischen Umwelt und Entwicklung sowie die Folgen der Lebens- und Produktionsweise der Industrieländer für die Länder der Dritten Welt aufzuzeigen.

Auch im Bereich der außerschulischen Bildungsarbeit (z.B. von Kirchen, Verbänden und freien Trägern) sowie in der Erwachsenenbildung haben sich *entwicklungspolitische* Inhalte schon seit langem und in vielfältiger Weise etabliert. Hier werden sie zunehmend häufiger mit ökologischen Ansätzen verknüpft. Im Rahmen vieler Aktivitäten wird dabei, ausgehend von einer kritischen Distanz zur Lebensweise des „Nordens", versucht, gleichzeitig Alternativen zu lehren und zu leben: Nach Möglichkeit soll in der eigenen Lebenswelt praktiziert werden, was unter globalen Perspektiven als „nachhaltig" geboten erscheint. Auch die Jugendorganisationen der Kirchen und Naturschutzverbände widmen sich verstärkt entwicklungspolitischen Themen mit globalökologischen Schwerpunkten, ebenso die Initiativen zum fairen Handel mit Ländern der „Dritten Welt" (Glöge, 1993; Pinzler, 1994; Durning und Ayres, 1994).

„Entwicklungszentren", wie es sie etwa in den Niederlanden gibt, wären mögliche Foren für verstärkten Austausch und gegenseitige Befruchtung zwischen staatlichen und nichtstaatlichen Initiativen einer ökologisch orientierten Entwicklungspädagogik. Die Nationale Kommission für entwicklungspolitische Information und Bewußtseinsbildung (NCO), eine selbständige Stiftung, ist in den Niederlanden der Dachverband der 22 Zentren für Entwicklungszusammenarbeit (COS), die vom Ministerium für Entwicklungszusammenarbeit (MEZ) gefördert werden. Auch Kirchen, Gewerkschaften, Arbeitgeberorganisationen, landwirtschaftliche Organisationen sowie Frauen- und Jugendverbände sind dort vertreten.

Diese und ähnliche Ansätze der Entwicklungspädagogik und ihre Erweiterung um ökologische Aspekte sind bisher offenbar allerdings erst im Rah-

KASTEN 8

Klimaschutzaktion Nordlicht

Die *Klimaschutzaktion Nordlicht* (Prose, 1995) verknüpft in einem *social marketing*-Ansatz eine ganze Reihe von potentiell verhaltensbeeinflussenden Faktoren und verwirklicht gleichzeitig mehrere der oben genannten Kriterien für erfolgreiche Umweltbildungsarbeit: Auf Handzetteln finden Teilnehmer an der Aktion praktische Tips zum Energiesparen und zur Einschränkung des privaten Pkw-Verkehrs. Im Sinne einer Selbstverpflichtung können sie auswählen, wie sie freiwillig tätig werden wollen (z.B. durch den Kauf von Energiesparlampen) und/oder sich konkrete Ziele setzen (z.B. Reduktion der monatlichen Pkw-Kilometer). Daneben sollen sie im „Schneeballprinzip", nach Möglichkeit mit Unterstützung lokaler Sponsoren, für eine weitere Verbreitung der Handzettel in ihrer Umgebung sorgen. Über diese Aktivierung lokaler sozialer Netzwerke wird eine glaubwürdige, persönliche Weiterempfehlung von Umweltschutzmaßnahmen und damit eine Multiplikatorwirkung angestrebt. Schließlich sollen sämtliche Aktivitäten an die Initiatoren rückgemeldet werden, wo sie dokumentiert und zu regelmäßigen Zwischenbilanzen für die Pressearbeit aufbereitet werden.

Eine Aufteilung dieser Bilanzen nach Orten oder Stadtteilen eröffnet die Möglichkeit zu regelrechten Energiespar-Wettbewerben und verdeutlicht darüber hinaus, daß „kleine Aktionen" vieler Menschen zum Klimaschutz in der Summe meßbare Wirkungen entfalten können. Innerhalb des beschriebenen Rahmenkonzepts, das für kreative Ausgestaltungen durch die Teilnehmer offen ist, wurden in kurzer Zeit (1994-1995) über 14.000 neu installierte Energiespargeräte sowie knapp 120.000 „Einsparkilometer" aus dem ganzen Bundesgebiet rückgemeldet; die „Dunkelziffer" dürfte noch deutlich höher liegen.

KASTEN 9

Beispielhafte NRO-Aktivitäten für Kinder und Jugendliche als Zielgruppe

Ein Versuch, lokale Umweltprobleme zu veranschaulichen und auf den Erfahrungsbereich von Kindern und Jugendlichen zu beziehen, war die mittlerweile abgeschlossene *Ozon-Kampagne der Umweltstiftung WWF-Deutschland*. Da hier „unsichtbare" Umweltzustände sichtbar gemacht wurden, scheint der Ansatz auch im Zusammenhang mit globalen Umweltveränderungen bedenkenswert. Im Rahmen der Kampagne wurden Tabakpflanzen als Bioindikatoren zum Nachweis bodennahen Ozons verwendet. Die Teilnehmer bekamen dazu neben ausführlichen Informations- und Unterrichtsmaterialien auch entsprechendes Saatgut.

Für die Jahre 1993–1995 liegen Berichte über Aktionen von 145 Schulen, 14 Jugendgruppen und zwei Universitäten vor. Inhaltlich ergaben die durchgeführten Versuche, daß 10% der Tabakpflanzen durch bodennahes Ozon geschädigt waren. Unter pädagogischen Aspekten stellen die Initiatoren fest: Die Ergebnisse „vermitteln nicht den Eindruck einer sich anbahnenden Umweltkatastrophe. Dennoch verdeutlichen sie den Ernst der Lage und lassen keinen Zweifel an der Notwendigkeit, das Problem bekämpfen zu müssen, aufkommen" (Umweltstiftung WWF-Deutschland, 1995).

Auch die weltweit tätige Umweltorganisation *Greenpeace* versteht Umweltbildung für Kinder und Jugendliche, häufig auf der Grundlage von Kontakten zu Schulen, als eine ihrer Aufgaben. Umweltbildung soll im Verständnis von Greenpeace einen Beitrag zu konkretem Umweltschutz leisten. Dementsprechend liegt der didaktische Schwerpunkt auf der Handlungsorientierung. Daneben soll Umweltbildung an der Erfahrungswelt der Menschen ansetzen und auch soziale, musische, poetische und sinnliche Elemente beinhalten. Auch ist sie eng mit Kultur- und Gesellschaftskritik verbunden und somit gleichzeitig politische Bildung. Sie soll ganzheitliches Denken und Handeln sowie kritisches Bewußtsein fördern und dazu anhalten, selbst und gemeinsam mit anderen aktiv zu werden.

Das Projekt „*Greenteam*", das von Greenpeace Deutschland ins Leben gerufen wurde, aber auch in einigen anderen Ländern verfolgt wird, soll kleine Gruppen von Kindern und Jugendlichen im Alter von 10 bis 14 Jahren dazu ermutigen, lokale Umweltprobleme weitgehend selbständig aufzugreifen, zu bearbeiten und zu lösen oder zumindest zu entschärfen (Greenpeace, 1994). Die einzelnen „Greenteams" aus 5-7 Jugendlichen setzen sich ihre Ziele selbst. Häufig arbeiten sie jedoch mit einem Erwachsenen zusammen, der sie unterstützt, aber weder Inhalte noch Arbeitsweise bestimmen soll. Sofern sie es wollen, erhalten die Teams jederzeit Unterstützung von Greenpeace. Die Arbeit der einzelnen „Greenteams" wird zentral koordiniert, es werden Kontakte vermittelt, Fortbildungen für Betreuer angeboten und kinder- bzw. jugendgerechte Arbeitsmaterialien entwickelt. Die bis Mitte 1994 in Deutschland gegründeten über 1.200 „Greenteams" zeugen von der großen Resonanz dieses Konzepts.

men einer kleinen Gemeinschaft bekannt. Den teilweise höchst bemerkenswerten konzeptuellen Entwürfen (Zahn, 1993) wäre eine breitere Resonanz zu wünschen.

Die hier nur kurz dargestellten Aktivitäten von NRO im Bereich der Umweltbildung machen deutlich, daß in den letzten Jahren viele Initiativen mit globaler Perspektive entstanden sind. Darin liegt ein deutlicher Unterschied zu vergleichbaren Initiativen institutionalisierter Bildungsträger, die in der Regel auf der nationalen Ebene „stehenbleiben". Auch sind die Bildungsinitiativen der NRO stärker handlungsorientiert, kooperativ und partizipatorisch angelegt. Insgesamt zeigt sich aber auch, daß die Aktivitäten von NRO bislang deutlich unterschätzt wurden oder noch zu wenig bekannt sind. Sie können mittlerweile jedoch neben den schulischen Umweltbildungsaktivitäten eine wichtige, diese ergänzende Rolle spielen. Den NRO könnte es zudem gelingen, mit ihrer Umweltbildungsarbeit neue Adressatengruppen anzusprechen, die von den formalen Bildungsinstitutionen (bislang) nicht erreicht werden.

KASTEN 10

Lehrerhandbuch des African Social and Environmental Studies Programme

Auf Initiative des *African Social and Environmental Studies Programme* (ASEP) und unter Beteiligung von Bildungsexperten aus 15 afrikanischen Ländern entstand das Lehrerhandbuch „Environmental Education for Sustainable Development for Primary School Teachers and Teacher Educators in Africa" (Muyanda-Mutebi und Yiga-Matovu, 1993). Darin werden konkrete Unterrichtsvorschläge für eine praxis- und handlungsorientierte Umweltbildung dargestellt, verbunden mit grundlegenden Sachinformationen. Auch aktuelle und politisch umstrittene Themen mit Bezug zur lokalen und regionalen Umwelt der Schülerinnen und Schüler werden aufgegriffen, so etwa die Frage nach der Abholzung von Wäldern zugunsten landwirtschaftlicher Nutzungen.

Die Initiative des ASEP wurde mit Unterstützung der GTZ in einem länderübergreifenden Projekt in Kenia, Tansania und Uganda aufgegriffen. Nach einer zweieinhalbjährigen Erprobungsphase soll das Projekt unter Beteiligung weiterer Entwicklungsdienste fortgeführt werden (GTZ, 1993).

1.4.3 Aktivitäten zur Umweltbildung in Entwicklungsländern: Globale Aspekte

1.4.3.1 Aktivitäten im schulischen Bereich

Der Förderung der *Grundbildung* in Entwicklungsländern wird in der Regel ein hoher Stellenwert beigemessen. Im „Sektorenkonzept" des BMZ wird die „Förderung von Grundbildung in Entwicklungsländern" als Richtlinie für Vorhaben im Bildungsbereich beschrieben (auch wenn in den entsprechenden Etatposten nach wie vor der beruflichen Bildung höchste Priorität gegeben wird) (BMZ, 1992 und 1993a). Auch die Weltbank hat sich zu einer verstärkten Förderung der Grundbildung bekannt, indem vorrangig benachteiligte Schulen in ländlichen Regionen unterstützt werden sollen (World Bank, 1991). Verschiedene Projekte belegen, daß die Integration von Umweltthemen in die Curricula der allgemeinbildenden Schulen und insbesondere der Grundschule zunehmend als Aufgabe anerkannt und umzusetzen versucht wird *(Kästen 10* und *11)*.

Die Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) hat in mehreren Ländern Afrikas, Asiens und Lateinamerikas Projekte zur Förderung der Grundbildung durchgeführt (Bergmann, 1992). Auch wenn bei diesen Projekten Umweltschutzaspekte nicht im Vordergrund standen, wurden in die jeweils erstellten Lehrmaterialien und Lehrerhandreichungen eine Reihe von Lerneinheiten zu Themen des Umwelt- und Ressourcenschutzes einbezogen (z.B. Erosionsschutz, standortgerechter Landbau). Allgemein fand Umweltbildung jedoch erst in den letzten Jahren angesichts der Bedeutung der Umweltproblematik in Entwicklungsländern verstärkt Eingang in die Planung und Durchführung von Entwicklungsvorhaben (Vinke, 1993).

1.4.3.2 Aktivitäten von NRO

Gerade in Entwicklungsländern entfalten NRO zunehmend Aktivitäten im Bereich der Umweltbildung, die einerseits die Förderung von Umweltbewußtsein und umweltverträglichen Verhaltensweisen zum Ziel haben, andererseits aber auch die konkrete Einflußnahme auf Umweltveränderungen. Je nach ökologischem, politischem, ökonomischem und kulturellem Kontext variieren dabei die pädagogischen Strategien von NRO, wie Beispiele von den Philippinen und aus Thailand zeigen *(Kästen 12* und *13)*.

1.4.4 Erhebung zum Stand der Umweltbildung im internationalen Vergleich

Mit Unterstützung des Auswärtigen Amtes hat der Beirat Ende 1994 deutsche Auslandsvertretungen um Informationen zu Stand und Perspektiven der Umweltbildung in ausgewählten Ländern gebeten. Die nachfolgende (vorläufige) Analyse des eingegangenen Materials aus 41 Ländern bezieht die schriftlichen Angaben der Botschaften sowie verschiedene, zumeist von offiziellen Stellen zur Verfügung gestellten Materialien mit ein. Dabei werden folgende Aspekte berücksichtigt:

- rechtliche Rahmenbedingungen,
- staatliche Pläne, Programme und Aktivitäten zur Umweltbildung,

KASTEN 11

Grundschulfach „Environmental and Agricultural Studies" in Simbabwe

Vom Versuch, Umweltbildung in das Curriculum der allgemeinbildenden Schulen in Simbabwe zu integrieren, zeugt das dortige Grundschulfach *Environmental and Agricultural Studies*. Dazu wurde an bestehenden curricularen Strukturen der Landwirtschaftserziehung angeknüpft. Deren gewachsene und für eine sinnvolle Umweltbildung gut geeignete Inhalte und Methoden wurden mit Umweltbezügen versehen, ein Vorgehen, das für viele Entwicklungsländer beispielhaft sein könnte (Moyo, 1991; O'Connor und Turnham, 1992).

Seit der Unabhängigkeit Simbabwes (1980) sind die *Environmental and Agricultural Studies* Pflichtfach in der siebenjährigen Grundschule des Landes, und seit 1982 wurden von einem Institut des nationalen Bildungsministeriums in Zusammenarbeit mit der Deutschen Stiftung für Internationale Entwicklung (DSE) Projekte zur Durchführung und Evaluation des Faches unternommen. Eine Evaluationsstudie aus dem Jahr 1990 (Lewin und Bajah, 1991) zeigte die Grenzen dieses Ansatzes auf. So wurden u.a. die Lehrerzentriertheit des Unterrichts, fehlende Bezüge zur jeweiligen lokalen Situation sowie die zu seltene Nutzung von Überschneidungen mit anderen Fächern bemängelt, daneben strukturelle Probleme sowie das geringe Ansehen des Faches bei den Eltern der Schüler. Gerade dieses geringe Ansehen, das auch schon für den Lernbereich Landwirtschaftserziehung zu beobachten war, könnte ein erhebliches Hindernis für eine nachhaltige Etablierung von Umweltbildung in Simbabwe wie auch in anderen Entwicklungsländern darstellen. Es verweist zudem auf die Bedeutung des außerschulischen Umfeldes für eine erfolgreiche Umweltbildung. Zur Revision der *Environmental and Agricultural Studies* wurden u.a. eine Vereinfachung des Curriculums, die Einführung inhaltlicher Wahlmöglichkeiten sowie eine Intensivierung der Lehrerfortbildung vorgeschlagen.

KASTEN 12

Umweltbildungsaktivitäten auf den Philippinen

Die Aktivitäten der NRO *Linkod Tao-Kalikasan* (LTK: In the Service of the Human Earth Community) auf den Philippinen sind sowohl auf die Aufklärung der Bevölkerung über Umweltprobleme als auch auf Anleitungen zu praktischem Umwelthandeln ausgerichtet. Ein Seminar-Programm der LTK für Multiplikatoren beschäftigt sich mit allgemeinen Perspektiven der Umweltentwicklung, aber auch mit der Ausarbeitung von Plänen für lokale Bildungsinitiativen. Bemerkenswert ist dabei die gewollt starke Einbindung kirchlicher Gruppen und Mitarbeiter. Sie berücksichtigt mit der traditionell einflußreichen Rolle der katholischen Kirche auf den Philippinen als moralischer Autorität (vor allem in ländlichen Gebieten) die historische und kulturelle Entwicklung des Landes und steigert so die Erfolgschancen des Programms (Bago und Velasquez, 1993).

Stärker auf konkrete umweltbezogene Aktivitäten ausgerichtet ist das von der LTK im Rahmen eines Pilotprojekts durchgeführte Programm zur Ausbildung sogenannter *ecovolunteers*. Sie sollen in der Gemeinde, in der sie arbeiten, selbst verwurzelt sein und in ihre Projekte traditionelles Wissen integrieren, das auf umweltverträgliche Lebens- und Wirtschaftsformen ausgerichtet ist (Manalo, 1994). Auch hier wird versucht, Umweltschutz in bestehende soziokulturelle Strukturen einzubinden und traditionelles Wissen zu erhalten bzw. neu nutzbar zu machen.

- Aktivitäten von NRO,
- Zusammenarbeit zwischen staatlichen und nichtstaatlichen Institutionen,
- Vorhandensein von Arbeitsmaterialien, Handreichungen usw. für Umweltbildung.

Zu den *rechtlichen* Rahmenbedingungen für Umweltbildung ist festzustellen, daß in den meisten der 41 Länder sowohl in der Umwelt- als auch in der Bildungsgesetzgebung Hinweise auf bzw. Vorschriften zur Umweltbildung zu finden sind. Vielfach sind die rechtlichen Rahmensetzungen sogar sehr ausgefeilt, während die Umsetzung jedoch in der Regel zu wünschen übrig läßt. Dies trifft vor allem für jüngere Staaten zu, deren Gesetzgebung erst im Entstehen

KASTEN 13

Umweltbildungsaktivitäten in Thailand

Das thailändische *Project for Ecological Recovery* (PER) verfolgt ein pädagogisches Konzept, das auf der (Re-)Aktivierung traditionellen Wissens der Bevölkerung *(indigenous knowledge)* zur Lösung von Problemen aufbaut (Permpongsacharoen, 1993). Mit dem Versuch, auf diese Weise Umweltbildung in die Lebenswelt der Bevölkerung zu integrieren und an deren eigenen Interessen anzuknüpfen, soll mehreren Barrieren bei der Umsetzung von Umweltprojekten begegnet werden, wie sie nicht nur in Thailand eine Rolle spielen dürften: Oft erleben sich die Menschen als ohnmächtig, etwa den großen ausländischen Gesellschaften gegenüber, mit denen die Regierung Verträge zur industriellen Nutzung des Waldes abgeschlossen hat, und sehen in dem ihnen möglichen persönlichen Beitrag keinen Sinn mehr (die Ausbeutung des Waldes in großem Maßstab führte hier sogar zu Nachahmungseffekten). Auch fühlen sie sich mit den Möglichkeiten ihrer kleinen Gemeinde angesichts der immensen Ausmaße der Probleme häufig überfordert.

Oft nehmen die Zielgruppen die in Umweltschutzprojekten aufgegriffenen Probleme nicht als ihre eigenen wahr: Im Rahmen des *Community Firewood Project* im Norden Thailands etwa sollten die dort lebenden Menschen dazu motiviert werden, schnellwachsende Plantagen anzulegen und deren Holz zu nutzen, anstatt Brennholz aus Tropenwäldern zu verwenden. In der Folge wurden zwar Plantagen angelegt, allerdings keine Bäume daraus gefällt. Erst später kamen die beteiligten Umweltschützer dem Grund für dieses Verhalten auf die Spur: Thailändische Landwirte nutzen traditionell nur dünne und abgestorbene Zweige für den Brennholzbedarf; um ein Nachwachsen der Bäume zu gewährleisten, werden die Stämme dabei möglichst unversehrt gelassen, nicht aber gefällt. Die Verankerung einer umweltverträglichen Methode der Holznutzung im traditionellen Wissen der Menschen vor Ort war bei diesem Projekt nicht bedacht worden (Permpongsacharoen, 1993). Allerdings dürfte hier, wie auch in vielen anderen Projekten (siehe z.B. Jacobson, 1992), noch eine weitere soziokulturelle Variable mißachtet worden sein: die Rolle der Frau. In Regionen, in denen Subsistenzwirtschaft betrieben wird, sind es in der Regel die Frauen, die über das Wissen verfügen, wie die lokalen Ressourcen am sinnvollsten genutzt und gepflegt werden.

Das von PER vertretene partizipative Bildungskonzept hat allerdings auch Erfolge vorzuweisen. So wurde der Bau des Nam Choan-Staudammes verhindert, als eine breite Allianz aus Dorfbewohnern, Studenten, Journalisten, Wissenschaftlern, Naturschützern, Frauengruppen und Landwirten von ihren je eigenen Erkenntnissen, Erfahrungen und Interessen her Argumente gegen das Projekt vorbrachte und ihre unterschiedlichen Wirkungsmöglichkeiten im Rahmen einer landesweiten Initiative nutzte.

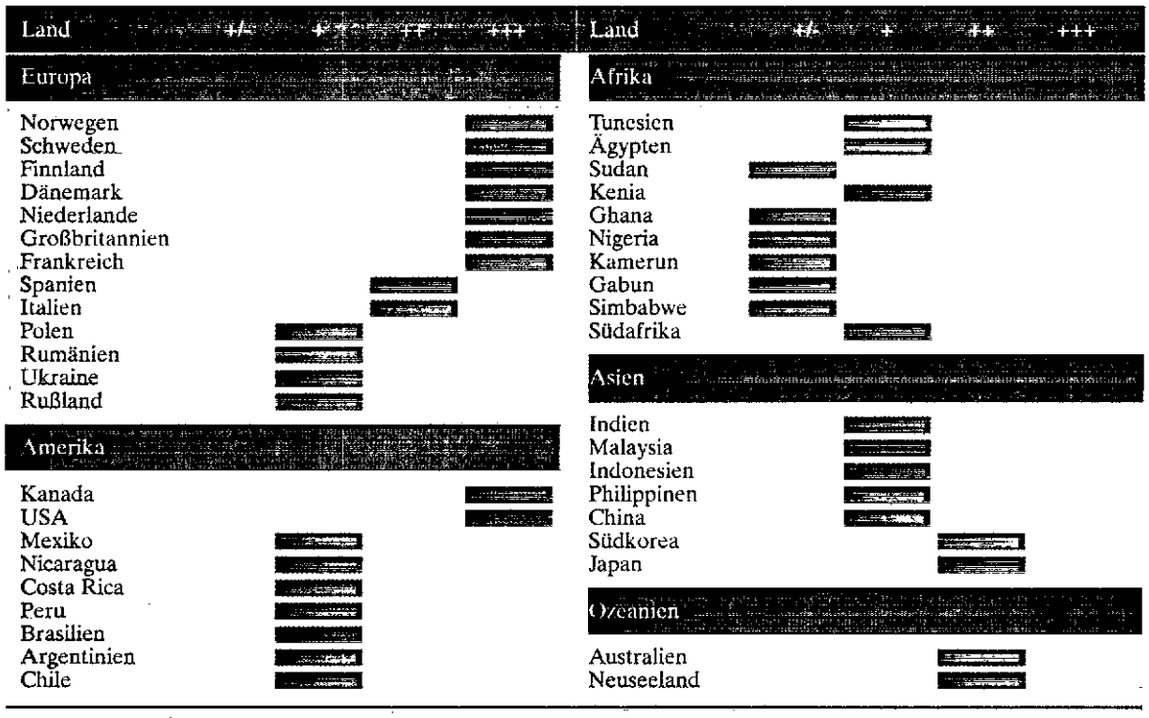
begriffen bzw. in jüngster Zeit entstanden ist. Am weitesten fortgeschritten sind die rechtlichen Rahmenbedingungen in den Industrieländern, wo neben dem schulischen Bereich häufig auch die außerschulische und berufliche Umweltbildung angesprochen werden, während in den Entwicklungsländern der schulische Bereich eindeutig im Vordergrund steht.

Staatliche Pläne und Programme zur Umweltbildung sind insbesondere in einigen Entwicklungsländern seit der UNCED 1992 ausgebaut oder erstmals entwickelt worden. In einigen dieser Umweltpläne bzw. -programme kommt die Verbindung von sustainable development und Umweltbildung zum Ausdruck. Dies ist offenbar vor allem in jüngeren Staaten der Fall, wo allerdings wiederum die konkrete Umsetzung der Programme schwierig zu sein scheint.

Das *Engagement von NRO* in der Umweltbildung ist in den einzelnen Ländern unterschiedlich ausgeprägt, in eher föderal und/oder Industrieländern tendenziell stärker als in eher zentral ausgerichteten Ländern. Da einige der deutschen Botschaften keine Aussagen zu NRO-Aktivitäten machen konnten, sind hierzu allerdings keine verläßlichen Angaben möglich. Mit Ausnahme von Japan ist das Engagement von NRO in der Umweltbildung in den Ländern höher, in denen die Umweltbildung generell ein hohes Niveau aufweist. Andererseits ist zu erkennen, daß in Ländern, die weniger entwickelt sind und im Bereich Umweltbildung kaum Aktivitäten entfalten, häufig mit internationaler Unterstützung Bildungsinitiativen von NRO entstehen. Dabei wird auf die lokale bzw. regionale Verankerung der Initiativen geachtet, indem versucht wird, die Bevölkerung unmittelbar in die jeweiligen Projekte einzubinden.

Auch hinsichtlich der *Zusammenarbeit* zwischen staatlichen und nichtstaatlichen Einrichtungen ergibt sich kein einheitliches Bild. In den Industrieländ-

Tabelle 2
Niveaus der Aktivitäten im Umweltbildungsbereich für ausgewählte Länder
Quelle: WBGU



+++	fortgeschrittenes Niveau von Umweltbildung im staatlichen und nichtstaatlichen Bereich
++	mittleres Niveau
+	beginnendes Engagement (Konzepte liegen vor, sollen in nächster Zeit umgesetzt werden)
+/-	begrenztes Engagement

Lesebeispiel: Großbritannien ist auf Stufe +++ fast angekommen, während sich Japan zur Stufe +++ hin bewegt.

dern findet eine solche Zusammenarbeit durchaus statt, wenn auch relativ unsystematisch. In den sich entwickelnden Ländern wird häufig von staatlichen Einrichtungen eine Kooperation mit den NRO gesucht. Da die NRO in diesen Ländern vielfach in einen internationalen Kontext eingebunden sind, ist zu vermuten, daß sich die staatlichen Organisationen auf diese Weise auch zusätzliche Ressourcen erschließen wollen.

Was Arbeitsmaterialien bzw. Handreichungen für die Umweltbildung angeht, so ist ein deutliches Gefälle zwischen Industrie- und Entwicklungsländern festzustellen. In den Entwicklungsländern werden entsprechende Materialien häufig mit Unterstützung von Hilfsorganisationen bereitgestellt. Dies geschieht sehr oft projektbezogen, da so am ehesten eine Berücksichtigung landes- und kulturspezifischer Bedingungen und die Partizipation der Beteiligten gewährleistet werden kann.

In *Tab. 2* ist versucht worden, eine vergleichende Bewertung der Umweltbildungsaktivitäten für die in die Erhebung einbezogenen Länder vorzunehmen. Die gewählten Bewertungsmaßstäbe haben dabei vorläufigen Charakter.

Bei Betrachtung der regionalen bzw. kontinentalen Verteilung von Umweltbildungsaktivitäten ergibt sich folgendes Bild: In den Industrieländern Europas, Nordamerikas und Ozeaniens sowie in Japan scheinen die Aktivitäten zur Umweltbildung am weitesten fortgeschrittenen zu sein. Verglichen mit den nord-, west- und zentraleuropäischen Ländern weisen die Länder Südeuropas eine etwas weniger ausgebaute Umweltbildung auf, die osteuropäischen Transformationsländer liegen hingegen deutlich zurück.

Die Umweltbildung in den Ländern des asiatischen Raums weist ein sehr heterogenes Niveau auf. Einige Länder sind weit fortgeschritten, andere haben gerade erst das Anfangsstadium überwunden. Für Schwellenländer wie China, Indien, Südkorea oder auch Malaysia scheint auch ein „Schub" in der Umweltbildung feststellbar zu sein.

Auch in den mittel- und südamerikanischen Ländern findet offenbar ein „Aufbruch" in der Umwelt-

bildung statt. Zumindest sind konzeptuelle Ansätze erkennbar, die darauf hindeuten, daß Umweltbildung als wichtiger Bestandteil der Umweltpolitik angesehen wird. Allerdings wird ein stärkeres Engagement in der Umweltbildung vor allem in den südamerikanischen Schwellenländern, aber auch in den Ländern Mittelamerikas wohl nur mit Unterstützung von außen möglich sein.

Am schwierigsten stellt sich die Situation der Umweltbildung in Afrika dar. Mit Ausnahme von Südafrika und, in Ansätzen, einigen nordafrikanischen Ländern scheint Umweltbildung dort nur eine nachgeordnete Rolle zu spielen. Als vorläufige Interpretation bietet sich dafür die These an: „Je ärmer das Land, desto weniger wichtig der Umweltschutz". Insgesamt scheint der Stand der Umweltbildung in den afrikanischen Ländern jedenfalls nicht sehr hoch zu sein. Gleichwohl haben nach der UNCED 1992 einige Länder, zumindest programmatisch, Aktivitäten im Umweltschutz und in der Umweltbildung entfaltet und dabei auch den Anspruch einer nachhaltigen Entwicklung formuliert. Es scheint allerdings zweifelhaft, ob diese Programme und Konzepte auch realisiert werden können, aus eigener Kraft allein wird dies kaum möglich sein.

Zusammenfassend läßt sich auf der Grundlage der Erhebung des Beirats ein deutliches Gefälle zwischen Industrie- und Entwicklungsländern hinsichtlich der Umweltbildung konstatieren. Zusammenhänge zwischen ökonomischem Entwicklungsstand, Umweltbewußtsein und Umweltbildung scheinen dabei zumindest auf den ersten Blick offensichtlich. Bei einer differenzierteren Analyse müssen allerdings auch länder- und kulturspezifische Besonderheiten berücksichtigt werden.

1.4.5 Zusammenfassung

Als zentrales Problem bei der Beurteilung von Aktivitäten zur Umweltbildung erweist sich, daß es über ihre Ausprägungen in den einzelnen Ländern, gerade in bezug auf globale Umweltveränderungen, derzeit kaum systematische Informationen gibt, die für komparative Zwecke auswertbar wären. Mit aller Vorsicht kann allerdings dennoch festgestellt werden, daß Umweltbildung trotz vieler politischer Absichtserklärungen, Initiativen und Programme im Laufe der vergangenen 20 Jahre, gemessen an ihren Möglichkeiten und Erfordernissen, *weltweit noch unterentwickelt* ist.

Diese generelle Aussage darf jedoch nicht über die erheblichen Unterschiede quantitativer wie qualitativer Art zwischen Industrie- und Entwicklungsländern, zwischen Nord und Süd, Ost und West, ja selbst innerhalb kulturell und politisch relativ homogener Weltregionen wie der EU hinwegtäuschen. So hat Umweltbildung in den Industrieländern des Nordens inzwischen sowohl im formalen Bildungssystem als auch außerhalb davon einen relativ festen Platz. Sie bleibt dabei allerdings meist auf eine lokale und nationale Sichtweise beschränkt, die der neuen Qualität komplexer globaler Umweltveränderungen nicht gerecht wird.

In Ländern des Südens hingegen, insbesondere in Entwicklungsländern, sind häufig strukturelle Probleme der staatlichen Bildungssysteme dafür verantwortlich, daß Umweltbildung auf erhebliche Umsetzungsprobleme stößt. Hier kommt den Projekten von NRO im Bildungsbereich eine große Bedeutung zu. Allerdings ist die Situation der Umweltbildungsarbeit von NRO in vielen Ländern des Südens aufgrund der Vielzahl und der begrenzten Arbeitsfelder dieser Organisationen relativ schwer zu bewerten. Vorliegende Berichte und Studien geben zahlreiche Hinweise darauf, daß NRO in mehreren dieser Länder Schwierigkeiten damit haben, angesichts drängender anderer Probleme sowie der allgemeinen politischen Situation die Bevölkerung für Umweltprobleme zu sensibilisieren.

Die Analyse nationaler und internationaler Entwicklungen im Bereich der Umweltbildung deutet darauf hin, daß globale Umweltveränderungen im Verhältnis zu ihrem mittel- und langfristigen Bedrohungspotential bislang erst in geringem Ausmaß Aufmerksamkeit finden. Dies mag u.a. mit ihrem komplexen Charakter, ihrer zumeist geringen Wahrnehmbarkeit sowie den enormen räumlichen und zeitlichen Dimensionen dieser Phänomene zu tun haben. Hier besteht vor dem Hintergrund sozial- und verhaltenswissenschaftlicher Erkenntnisse für alle Arten von Umweltbildung unmittelbarer Bedarf an *inhaltlichen* und *methodischen Innovationen* sowie an der Setzung entsprechender Prioritäten.

Der Notwendigkeit wissenschaftlich gestützter Innovationen im Bildungsbereich steht allerdings entgegen, daß hinsichtlich der erfolgsfördernden bzw. -hemmenden Bedingungen für Umweltbildung derzeit noch keine empirisch hinreichend abgesicherten Feststellungen getroffen werden können. Daher sollten bei Initiativen und Projekten der Umweltbildung wenigstens diejenigen *Kriterien* befolgt werden, die sich im Laufe der Zeit und bei einer Vielzahl von Ansätzen in der Praxis als bedeutsam für eine erfolgreiche Umweltbildungsarbeit herauskristallisiert haben. Dazu zählen in erster Linie das Lernen aus der konkreten Erfahrung in alltäglichen Lebenszusammenhängen (Situationsorientierung), im Zusammenhang mit unmittelbarem eigenen Handeln (Handlungsorientierung) sowie die Einbindung der zu ver-

mittelnden Inhalte in den gesellschaftlich-politischen Kontext (Problemorientierung).

Umweltlernen sollte ferner nicht bei der Vermittlung von Wissen stehenbleiben, sondern vielmehr, einem ganzheitlichen Ansatz folgend, auch emotionale und motivationale Aspekte miteinbeziehen sowie zu antizipatorischem Denken und Handeln anregen. Schließlich haben sich bei der Umweltbildung Elemente der Partizipation und Kommunikation als bedeutsam erwiesen, um die Lernenden zu selbstbestimmtem, eigenverantwortlichem Handeln zu befähigen. Sie stellen somit wesentliche Voraussetzungen für eine umwelt- *und* sozialverträgliche Entwicklung dar.

1.5 Forschungsempfehlungen

Für die Konzeption geeigneter Programme zur Überwindung umweltschädigender Verhaltensweisen sind umfassende und verläßliche Informationen zur *Umwelt- und Problemwahrnehmung* der Bevölkerung notwendig. Daher plädiert der Beirat zunächst für die

- *Etablierung eines weltweiten, international vergleichbaren social monitoring-Systems*, mit Hilfe dessen in regelmäßigen Zeitabständen und mit optimierter, kulturangepaßter Methodik umweltrelevante Wahrnehmungen, Einstellungen, Motivationen und Verhaltensweisen auf unterschiedlichen Aggregationsniveaus erfaßt, analysiert und bewertet werden können. Hierzu empfiehlt sich eine verstärkte Beteiligung an internationalen Forschungsprogrammen im Bereich der Sozial- und Verhaltenswissenschaften, insbesondere dem Human Dimensions of Global Environmental Change Programme (HDP). Daten aus einem solchen social monitoring sind in Ergänzung zur ökologischen Dauerbeobachtung auch als Input für Modelle der Erdsystem-Analyse notwendig und können zur länderübergreifenden Überprüfung der Fortschritte einer nachhaltigen Entwicklung eingesetzt werden.

Im Bereich der *Umweltbildung* selbst sieht der Beirat eine vordringliche Aufgabe in der

- *systematischen Zusammenführung, Analyse und vergleichenden Bewertung von Erkenntnissen über Umweltbildungsmaßnahmen* auf nationaler wie internationaler Ebene, unter Berücksichtigung von Ansätzen, Projekten und Erfahrungen sowohl im Bereich formaler Bildungssysteme als auch im nicht-formalen Bereich (NRO).

Eine solche fortlaufende Dokumentation und Analyse des *status quo* sollte nach Auffassung des Beirats Hand in Hand gehen mit der

- *weiteren Erarbeitung und empirischen Absicherung von Kriterien für eine erfolgreiche Umweltbildung unter Betonung globaler Aspekte*, insbesondere durch
  - nationale und internationale Evaluationsstudien zu Umweltbildungsmaßnahmen im Hinblick auf ihre tatsächlichen Auswirkungen auf das menschliche Verhalten und auf die Umwelt,
  - eine Verstärkung der weltweiten Grundlagenforschung zu differentiellen Aspekten von Umweltbildung im Kontext globaler Umweltveränderungen und vor dem Hintergrund der jeweiligen kulturellen, sozioökonomischen und technischen Rahmenbedingungen (kultur- und gruppenspezifische Besonderheiten, Kontextabhängigkeit von Bildungsmaßnahmen etc.),
  - die Förderung von interdisziplinärer Forschung sowie von Austauschprozessen zwischen Grundlagen- und Anwendungsforschung im Bereich der Umweltbildung, unter Abkehr von der bisherigen weitgehenden Fixierung auf den schulischen Bereich.

1.6 Handlungsempfehlungen

Grundsätzlich hält es der Beirat für erforderlich, auf nationaler wie internationaler Ebene

- *der Umweltbildung als einem integralen Bestandteil von Umweltpolitik ein stärkeres Gewicht zu geben*, insbesondere durch
  - eine deutliche Stärkung des Bildungsbereichs im Rahmen der Gesamtkonzeption staatlicher Umweltpolitik,
  - die Entwicklung konkreter Strategien zur Umsetzung der vielfältigen politischen Empfehlungen und Absichtserklärungen zur Umweltbildung,
  - die regelmäßige Thematisierung umweltbildungsrelevanter Fragestellungen im Rahmen der internationalen umweltpolitischen Verhandlungsprozesse,
  - die Stärkung internationaler Organisationen (besonders der UNESCO) zur Umsetzung internationaler Übereinkommen in konkrete Bildungskontexte.

Im operationalen Bereich bedarf es nach Auffassung des Beirats einer

- *vorrangigen Förderung von Umweltbildungsmaßnahmen, die etablierten und überprüfbaren Kriterien einer erfolgreichen Umweltbildung genügen*, um so zu einer stetigen qualitativen Verbesserung der Umweltbildung und zu einer inhaltlichen Neuanpassung an die global veränderte Umwelt-

situation zu gelangen. Dies könnte vor allem geschehen durch

- die Umsetzung wissenschaftlich erarbeiteter Kriterien für Umweltbildung in die Lehrpläne des formalen Bildungswesens und die verstärkte Integration der Themenbereiche „Umwelt" und „Entwicklung",
- die Erarbeitung interdisziplinär orientierter Konzepte zur Aus- und Fortbildung von Lehrern und Multiplikatoren,
- die Unterstützung nichtstaatlicher Projekte im Bereich der Umweltbildung (NRO-Projekte, kommunale Initiativen).

Deutliche Verbesserungsmöglichkeiten sieht der Beirat auf der Ebene der Organisations- und Kommunikationsstrukturen. Anzustreben ist eine

- *stärkere Vernetzung sowohl von staatlichen mit nichtstaatlichen Umweltbildungsprojekten als auch von Projekten der beiden Sektoren untereinander*, um so zu einer besseren Abstimmung und zu einer gemeinsamen Nutzung von Ressourcen, mithin zu einer Steigerung der Effizienz im Umweltbildungsbereich insgesamt zu gelangen. Zu denken ist hier u.a. an
  - die Einrichtung einer oder mehrerer Informations-, Koordinations- und Servicestellen für Umweltbildungsprojekte im staatlichen und nichtstaatlichen Bereich,
  - die weitere Unterstützung der Arbeit der „Projektstelle Umwelt und Entwicklung" zur Vernetzung von NRO-Aktivitäten im Rahmen der Umweltbildung,
  - die Einrichtung von Foren zum internationalen Erfahrungsaustausch, u.a. auch im Zusammenhang mit der EXPO 2000.

Insbesondere mit Blick auf die defizitäre Situation der Umweltbildung in Entwicklungsländern empfiehlt der Beirat die

- *konsequente Integration von Umweltbildung in die Programme und Maßnahmen der Entwicklungspolitik* durch
  - die materielle und personelle Unterstützung von Entwicklungsländern bei der Umsetzung staatlicher Pläne und Programme zur Umweltbildung im Rahmen der Entwicklungszusammenarbeit,
  - die generelle Verknüpfung der Förderung von Entwicklungsprojekten mit Maßnahmen zur Umweltbildung,
  - die Förderung nichtstaatlicher Projekte im Bereich der Umweltbildung in ausgewählten Entwicklungsländern (insbesondere in Afrika und Südamerika) und in mittel- und osteuropäischen Ländern,
  - die Förderung von Projekten zur Grundbildung in Entwicklungsländern unter Betonung des Themenzusammenhangs von „Umwelt und Entwicklung".

Bei allen diesen Handlungsempfehlungen zur Umweltbildung ist zu berücksichtigen, daß Erfolge aus entsprechenden Maßnahmen nicht immer kurzfristig, sondern zumeist erst *mittel- und langfristig* zu erwarten sind. Umso wichtiger ist es, die dazu absehbar notwendigen Schritte umgehend in die Wege zu leiten, auch wenn eine eindeutige *Zuordnung* von Erfolgen zu bestimmten Einzelmaßnahmen nur selten möglich sein wird. Maßnahmen zur Umweltbildung, gleich welcher Art, müssen dabei stets die jeweiligen kulturellen, sozioökonomischen und demographischen *Rahmenbedingungen* und *Kontexte* berücksichtigen; dazu zählen auch die z.T. völlig unterschiedlichen Problemschwerpunkte in einzelnen Ländern bzw. Regionen. Umweltbildungsmaßnahmen sind dementsprechend *länderspezifisch* und *zielgruppenorientiert* einzusetzen.

2 Wissensaustausch und Technologietransfer

2.1 Wissensentstehung, Wissensausbreitung und Wissensadaption

Die Forschung über Entwicklungsländer sowie neuere Analysen des wirtschaftlichen Wachstums im internationalen Ländervergleich machen auf wichtige Besonderheiten aufmerksam, die auch unter dem Aspekt der Bewältigung globaler Umweltprobleme von Bedeutung sind:

- Die Länderwachstums- bzw. -entwicklungsraten lassen sowohl im Zeitablauf als auch im regionalen Vergleich eine hohe Varianz erkennen (Wolf, 1994).
- Unterschiede in der wirtschaftlichen Entwicklung erwiesen sich im Zeitablauf insgesamt als überraschend stabil und ließen keine überzeugenden Konvergenztendenzen erkennen (Wolf, 1994).
- Trotz dieser Feststellung der relativen Stabilität der Entwicklungsunterschiede gelang einigen Ländern (etwa den „vier kleinen Tigern" Hongkong, Südkorea, Singapur und Taiwan) abweichend vom großen Trend eine beachtliche Verschiebung ihrer relativen Position, und diese Position ändert sich weiterhin (Naya und Takayama 1990; Kulessa 1990, Draguhn 1991).
- Entwicklung bzw. wirtschaftliches Wachstum und Umweltbelastung müssen nicht immer positiv miteinander korrelieren. Unterhalb eines bestimmten Entwicklungsniveaus gibt es eine armutsbedingte Umweltbelastung, oberhalb desselben können wirtschaftliche Entwicklung und Umweltbelastung positiv korrelieren, müssen dies aber nicht unbedingt (WBGU, 1993).
- Zwischen wirtschaftlicher Entwicklung und der Inanspruchnahme von Umweltressourcen besteht zwar bislang ein positiver Zusammenhang, der jedoch geringer als vielfach vermutet ist und darauf hinweist, daß die Erklärung globaler Entwicklungs- und Umweltprobleme umfassenderer Ansätze bedarf.

So ist sich die ökonomische Wachstums- und Entwicklungsforschung heute weitgehend darin einig, daß es *keine zwangsläufige Konvergenz* zwischen entwickelten und weniger entwickelten Ländern gibt. Immer deutlicher tritt zum Vorschein, daß die beobachtbare relative Konstanz der Entwicklungsunterschiede im Zeitablauf, aber auch der hiervon abweichende Aufholprozeß einiger Länder in beachtlicher Weise durch „Gesetzmäßigkeiten" bei der Wissensentstehung, der Wissensausbreitung und der Wissensadaption erklärt werden müssen. Dies gilt auch für die Varianz der Umweltbelastungen sowie für die festzustellende Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Umweltbelastung. Eine besondere Rolle spielt hierbei auch die globale Verteilung des „technischen Wissens".

Insofern überrascht es nicht, wenn die Forcierung des Technologietransfers von den Industrienationen in die Entwicklungsländer zur klassischen Forderung der Entwicklungspolitik bzw. der Entwicklungsländer zählt. Es gibt kaum eine entwicklungspolitische Vereinbarung oder Konferenz, in der nicht der Wunsch der Entwicklungsländer nach unbeschränktem *Zugang zu den modernen Technologien* der Industrienationen sowie der Verbesserung der Transferbedingungen zum Ausdruck gebracht wird. Diesem Anliegen soll vor allem ein Internationaler Verhaltenskodex für den Technologietransfer (UNCTAD Dokument TD/Code TOT 47) und eine Revision des internationalen Patentwesens dienen.

Auch bei der Bewältigung globaler Umweltprobleme wird dem Technologietransfer bzw. der technologischen Zusammenarbeit entscheidende Bedeutung zugemessen. So kann Technik dazu beitragen, daß auch in Fällen großer Armut wirtschaftliche Entwicklung und Umweltentlastung Hand in Hand gehen. Generell kann die Technik eine relative, möglicherweise sogar eine *absolute Entkopplung zwischen Wirtschaftswachstum und Umweltbelastung* herbeiführen. Daher greift auch die Klimakonvention die Forderung nach Forcierung des Technologietransfers von den Industrie- in die Entwicklungsländer auf. Insbesondere verpflichtet sie erstere – etwa im Artikel 4(1)c –, die „Entwicklung, Anwendung und Verbreitung – einschließlich der Weitergabe – von Technologien, Methoden und Verfahren zur

Bekämpfung, Verringerung oder Verhinderung anthropogener Emissionen von nicht durch das Montrealer Protokoll geregelten Treibhausgasen in allen wichtigen Bereichen, namentlich Energie, Verkehr, Industrie, Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Abfallwirtschaft, (zu) fördern" und dabei mit den Entwicklungsländern zusammenzuarbeiten. In noch stärkerem Maße betont AGENDA 21 an vielen Stellen, insbesondere Kapitel 34, die Notwendigkeit eines verstärkten Technologietransfers bzw. einer technologischen Zusammenarbeit als wichtige Ansatzpunkte zur Überwindung des globalen Entwicklungsgefälles sowie zur Bewältigung nationaler und globaler Umweltprobleme. Die Forderung nach verstärktem Transfer von Technologien und Wissen zur Gewährleistung nachhaltiger Entwicklung ging schließlich auch in die Schlußdokumente der ersten Vertragsstaatenkonferenz in Berlin ein; so wird das Sekretariat der Klimakonvention zur Berichterstattung über die Maßnahmen auf diesem Gebiet für die Nachfolgekonferenz aufgefordert (UN, 1995).

Auch der Beirat greift diese Forderungen auf, wird jedoch aus nachfolgend genannten Gründen

- zwischen den Begriffen *Wissensaustausch* und *Technologietransfer* unterscheiden,
- nicht nur den „einseitigen" Transfer, sondern auch den *Austausch zwischen Industrie- und Entwicklungsländern* betonen, und
- den Komplex „Wissen" in *Wissensentstehung, Wissensausbreitung* und *Wissensadaption* aufgliedern.

Die Erfahrungen zeigen, daß ein Technologietransfer ohne umfassenden Wissensaustausch vielfach scheitern muß. Mit anderen Worten: Bei der Überwindung globaler Entwicklungsunterschiede und Umweltprobleme kommt es nicht nur auf den Transfer von Kenntnissen über das engere Technologiesystem einschließlich Ausrüstung, Infrastruktur, Verfahren, Know-how, komplementärer Dienstleistungen, vorgeschalteter Ausbildung, Technologieorientierung des Management usw., d.h. auf die Vermittlung von Wissen um technische Handlungsmöglichkeiten an. Vielmehr zählt unter Entwicklungs- und vor allem unter Umweltaspekten zum Wissenstransfer auch die Vermittlung von Kenntnissen um (neue) ökonomische oder gesellschaftliche Institutionen, Formen der Wissensvermittlung (etwa neue Erkenntnisse der Didaktik), um Regeln, Konventionen, Normen und Werthaltungen. Dieser umfassende Wissensbegriff spielt vor allem in der Theorie sozialer Evolution (Hayek, 1979) eine wichtige Rolle. Ist doch nach diesem Erklärungsansatz die gesellschaftliche Entwicklung das Resultat eines manchmal gewollten, zumeist aber ungeplanten kulturellen Prozesses selektiver Übertragungen und Vervielfältigungen „erlernter Verhaltensregeln" unter Gruppen von Menschen, die das Überleben unter jeweiligen Umweltbedingungen erleichterten. Diese Verhaltensregeln können auch den Umgang mit der natürlichen Umwelt betreffen und sowohl wissenschaftlich-objektivierbarer als auch subjektiver Art sein (Popper, 1984a), da auch Wissen, das nicht zielgerichtet gebildet wurde, wesentliche Beiträge zur Bewältigung regionaler und globaler Umweltveränderungen leisten kann. Insofern plädiert der Beirat für einen weitgefaßten Wissensbegriff *(Kasten 14)*.

Bei einer solchen Sichtweise leuchtet auch ein, daß man statt von Wissenstransfer besser von einem Wissensaustausch zwischen Industrie- und Entwicklungsländern sprechen sollte. Dahinter steht die Feststellung, daß das Wissen der Industrieländer in beachtlicher Weise von deren Problemstellungen, deren Erfahrungen, deren Werthorizont usw. her geprägt wird und es darum durchaus möglich ist, daß auch Industrieländer von Entwicklungsländern lernen können. Dies betrifft nicht nur die Werthaltungen anderer Kulturen, die dort gewachsenen Formen

KASTEN 14

Bezogen auf dieses Thema ist Wissen die Summe des in einer Gesellschaft vorhandenen und aufgrund von Erziehung und Erfahrungen gewonnenen bzw. über das Ausbildungssystem bzw. den Forscherkontakt vermittelten Bestandes an

- Informationen über naturwissenschaftliche Erkenntnisse und umweltverträgliche Technologien,
- Kenntnissen über Institutionen bzw. die Funktionsweise von Organisationen bei der Lösung von Umweltproblemen,
- Informationen über (umweltpolitische) Problemstellungen und Lösungsmöglichkeiten und
- Einstellungen, Werthaltungen sowie religiösen Erklärungen (Erde und lebende Umwelt als Schöpfung, Legitimierung menschlicher Eingriffe in die Natur, usw.).

menschlichen Zusammenlebens, sondern auch die dort vorzufindenden Technologien – etwa Bodenbewirtschaftungsformen, Bewässerungstechniken, Arten der Waldnutzung usw. Die Notwendigkeit eines solchen wechselseitigen Wissensaustausches wird unter dem Aspekt der Durchsetzung nachhaltiger Entwicklung künftig global an Bedeutung gewinnen.

Die Einbeziehung eines so betonten Wissensaustausches in den Kontext globaler Umweltveränderungen kann dazu beitragen, mit Hilfe vermehrter Information anthropogene globale Gefährdungen der Stabilität ökologischer, ökonomischer und sozialer Systeme zu mildern oder gar abzuwenden. Ein solches Wissen muß einem fortlaufenden Überprüfungs- und Änderungsprozeß unterzogen werden (Popper, 1984b) und aufgrund der Verschiedenartigkeit der Menschen und ihrer Lebensumstände regional differieren, sollte aber, da es auf Handlungsoptionen aufmerksam macht, global möglichst umfassend verfügbar gemacht werden. Damit wird deutlich, daß es nicht nur um die Schaffung neuen Wissens, sondern vor allem auch um seine räumliche Ausbreitung, d.h. den Wissensaustausch geht.

Die Forderung nach verstärktem Wissensaustausch und Technologietransfer ergibt sich, wie bereits oben erwähnt wurde, vor allem aus der bedrückenden Fortdauer der Entwicklungsunterschiede. Hätte dies den Charakter einer Gesetzmäßigkeit, würden die Wohlstandsdisparitäten zwischen den Industrienationen und den Entwicklungsländern sowie die hieraus resultierenden globalen Umweltprobleme (etwa der Bodendegradation) bestehen bleiben. Insofern beschäftigen sich immer mehr wissenschaftliche Disziplinen, insbesondere die Wirtschafts- und Politikwissenschaften, mit der Erklärung dieses Phänomens.

Die empirisch ausgerichtete Wirtschaftsforschung ist sich heute weitgehend darin einig, daß wirtschaftliche Entwicklung nicht nur durch die Akkumulation von Produktionsfaktoren (etwa Realkapital) oder die Ressourcenverfügbarkeit, sondern vor allem durch den Wissensbestand (der auch technischen Fortschritt impliziert) determiniert wird. Er wird jedoch nicht mehr als autonom und exogen vorgegeben angesehen, sondern – was entscheidend ist – endogen erklärt. Dies heißt mit anderen Worten, daß *neues Wissen vor allem dort entsteht, wo wirtschaftliches Wachstum bereits stattfindet* und sich selbst verstärkende Prozesse beobachtet werden. Es zeigt sich weiter, daß man zwischen Wissensentstehung, Wissensausbreitung und Wissensadaption unterscheiden muß *(Kasten 15)*. Dabei wird auch deutlich, daß die globale Wissensverteilung noch keineswegs auch ein Können und Anwenden beinhaltet (WBGU, 1993).

Insbesondere die neuere Wachstumstheorie (Romer, 1986, 1987 und 1990; Lucas, 1990) sowie der evolutorische Ansatz in der Ökonomik (Witt, 1994) gehen davon aus, daß die längerfristige Entwicklung der menschlichen Gesellschaft bzw. der einzelnen Nationen ganz entscheidend vom Wissen abhängt und Entwicklungsengpässe bei knapper werdenden Ressourcen am ehesten über erweitertes Wissen überwunden werden können. Dieses Wissen wirft als Input in der Güterproduktion steigende Grenzerträ-

KASTEN 15

Zentrale Fragen der räumlichen Wissensverteilung

Wissensentstehung
als Folge von vorhandenem Wissen, *learning by doing*, Vermittlung von Werthaltungen über Erziehung und Bildung (Vermittlung von Neugier, Selbständigkeit des Denkens, Fortschrittsglaube, religiösen Einstellungen), kultureller Vielfalt, Urbanität, Wahrnehmungsfähigkeit von Problemstellungen, Wissensvermittlung über Ausbildung, Zugang zu Informationen, Zugriffsmöglichkeiten (Eigentumsrechte), Organisation und Unterstützung der Forschung, Größe der Unternehmen, Wettbewerbsklima, Unternehmertum (Wagemut, Risikofreudigkeit), staatliche Anforderungen, Entwicklung der Marktnachfrage usw.

Wissensausbreitung
über Erwerb von Eigentumsrechten an Wissen (Regeln zum Schutz des geistigen Eigentums, Patentrecht, finanzielle Möglichkeiten), Austausch von Forschern, Forschungskooperation und Wanderungsmuster von Experten und Fachkräften, Standortentscheidungen forschungsintensiver Unternehmen (etwa multinationaler Konzerne), Handelsbeziehungen (Austausch von Gütern inkl. Beratung), Ausbau der Telekommunikationsinfrastruktur usw.

Wissensadaption
als Folge von Ausbildungsstand, Anwendungsbereitschaft (Wille zum Handeln), Anwendungsmöglichkeiten (ökonomischer Handlungsspielraum), ökonomischem Handlungszwang (Honorierung durch die Marktnachfrage, Wettbewerbsdruck) usw.

ge ab und kommt aus einem Forschungssektor, der vor allem in den hoch entwickelten Industrienationen angesiedelt ist (Inseln der Wissensentstehung nach Bernhard Felderer). Die Aufgabe der Forschung besteht darin, durch Einsatz von Humankapital und bestehendem Wissen immer weitere produktivitätssteigernde Ideen zu entwickeln. Dieses sich in den Industrieländern stets erweiternde Wissen – dies ist zumindest eine entscheidende Annahme der neueren Wachstumstheorie – ist nur bedingt privatisierbar, d.h. vom Entdecker allein nutzbar (u.a. begrenzte Internalisierungsfunktion der Patente). Die Forschung begünstigt somit über positive externe Effekte (sog. *spillovers)* das jeweilige regionale Umfeld bzw. diejenigen Gebiete, die über intensive Handelsbeziehungen bzw. einen Faktoraustausch einen erfolgreichen Wissensaustausch miteinander pflegen. Soweit dieser räumliche Wissensaustausch primär zwischen den hoch entwickelten Industrienationen erfolgt, kommt es zu einer Verfestigung des globalen Entwicklungsgefälles *(Unterentwicklungsfalle)* und gleichzeitig zu einer unterschiedlichen Fähigkeit zur Bewältigung von Umweltproblemen. Sobald diese Möglichkeit einer entwicklungsabhängigen Wissensentstehung bzw. eines endogenen technischen Fortschritts besteht und Forschungsergebnisse Kollektivgutcharakter erhalten, bekommt die staatliche Forschungsförderung – zumindest der Grundlagenforschung – Bedeutung. So wird deutlich, daß zur Überwindung des globalen Entwicklungsgefälles bzw. der globalen Umweltprobleme, die Forcierung des Wissens- und Technologietransfers wichtig ist.

Dies allein reicht aber nicht aus, um alle Probleme zu lösen. Vielmehr müssen sich die Anstrengungen auch darauf richten, in den Entwicklungsländern die Wissensentstehung und -adaption zu fördern. Das ist mehr als die Umverteilung bestehenden Wissens bzw. die Verbesserung des Zugangs zu bereits vorhandenen Wissensbeständen. Ist doch die Wissensentstehung in den Industrieländern in starkem Maße Spiegelbild der dort dominierenden bzw. staatlicherseits zum Ausdruck gebrachten Umweltprobleme, der dort zur Geltung kommenden ökonomischen Anreize (Marktnachfrage, Forschungsförderung), der dortigen Wertvorstellungen und des dort bereits existierenden Wissensbestandes. Das bedeutet aber auch, daß ein Wissenstransfer von den Industrieländern in die Entwicklungsländer keineswegs immer auf die in den letztgenannten Ländern dominierenden Entwicklungs- und Umweltprobleme zugeschnitten ist, vielfach einer kulturellen Überfremdung gleichkommt und vielfältige Anpassungen vor Ort verlangt. Zusätzlich erforderlich ist es daher, die *Forschung in den Entwicklungsländern selbst zu fördern, dort vorhandenes Wissen zu reaktivieren, Lernprozesse unter den spezifischen Umweltbedingungen der Entwicklungsländer zu induzieren bzw. die Voraussetzungen für eine Wissensadaption zu schaffen.*

2.2 Möglichkeiten und Grenzen von Wissensaustausch und Technologietransfer

2.2.1 Voraussetzungen

Die Wissenserweiterung sowie der Wissensaustausch und damit auch der Technologietransfer beruhen innerhalb einer Gesellschaft stets auf *individuellen Erkenntnisprozessen.* Nur Transfervorgänge, die zwischen Individuen als Mitgliedern von Institutionen (z.B. Hochschulen, Unternehmen, Consultants) ablaufen, sowie der individuelle Rückgriff auf gespeicherte Informationsbestände (Bücher, Datenbanken usw.) können zur Verringerung von Wissensdefiziten bei der Überwindung regionaler Entwicklungsbarrieren bzw. bei der Lösung globaler Umweltveränderungen beitragen. Gelingt es z.B., das Wissen von Individuen über bestimmte Ursachenquellen von Umweltproblemen mit den Kenntnissen anderer Individuen über sich daraus ergebende Auswirkungen zu koordinieren, können Entscheidungen über die Notwendigkeit von Abhilfemaßnahmen effizienter erfolgen.

Der Wissenstransfer vollzieht sich hierbei, was entscheidend ist, in beachtlicher Weise über *Markt- und Wettbewerbsprozesse* bei gleichzeitiger Gewährung von Verfügungs- bzw. Zugangsrechten an bestehendem und neu hinzuwachsendem Wissen. Der Ausschluß anderer von neuem Wissenszuwachs (etwa über Patentanmeldungen) ist nur begrenzt möglich und löst darum im regionalen Umfeld bzw. bei Ländern, die innovative Güter und Techniken handelsmäßig austauschen, positive externe Effekte aus. Trotzdem gilt, daß von den meisten Staaten das Patentrecht grundsätzlich anerkannt wird und Eigentum an Wissen erworben bzw. Nutzungsrechte an Wissensbeständen gekauft werden können. Eine solche Regelung schafft Anreize zur Fortentwicklung des bestehenden Wissensbestandes. Diese Anreize können sowohl in der Aussicht auf monetäre Vorteile in Form eines temporären Monopolvorsprungs mit hohen Gewinnchancen als auch immateriell im Zuwachs an wissenschaftlicher Reputation bzw. in der Befriedigung altruistisch-persönlicher Zielsetzungen bestehen (Kerber, 1991; Röpke, 1977). Die Erfahrungen aus den hoch entwickelten Ländern zeigen hierbei, daß dort das Patentwesen durch die Gewährung des Rechts auf (ausschließliche) Verfügung über

neues Wissen sowie des gewinnbringenden Verkaufs neuester technischer Informationen innovative Aktivitäten und damit auch das wirtschaftliche Wachstum verstärken kann (Häusser, 1995).

Weiter wird deutlich, daß Wissensaustausch und Technologietransfer an einige wichtige Voraussetzungen gebunden sind. Hierzu zählen als Mindestvoraussetzung die *Zurückdrängung der Analphabetenquote* bzw. die *Vermittlung einer soliden Grundausbildung* der Bevölkerung zum besseren Informationsaustausch. Es verwundert daher nicht, daß die bereits erwähnten „vier kleinen Tiger" über eine konsequente Bildungsreform und einen konsequenten Ausbau ihrer technischen Hochschulen bzw. Universitäten vor ihrem Aufschwung eine wichtige Voraussetzung zum Wissensaustausch und Technologietransfer schufen. Hochschulen können hierbei vor allem den nicht-marktdeterminierten Transfer stärken und stellen gleichzeitig eine wichtige Voraussetzung für den Aufbau einer eigenen Forschung dar, die stärker am regionalen Umfeld und seinen Problemen orientiert ist. Hinzu tritt in der Regel die Notwendigkeit des raschen Ausbaus der Telekommunikations- und Verkehrsinfrastruktur, um die individuellen Kontaktmöglichkeiten zu stärken, die Unterstützung des Forscheraustausches sowie, wie bereits betont wurde, die Gewährleistung von Eigentumsrechten an neuem Wissen.

Es reicht aber in der Regel nicht aus, nur Informationen zu liefern oder Zugangsmöglichkeiten zu ihnen zu schaffen. Sollen Informationen Denkanstöße vermitteln und den Empfänger zur Anwendung und weiteren Suche bewegen, müssen weitere Voraussetzungen erfüllt sein. Hier geht es vor allem um Fragen der Motivation und Adaptionsbereitschaft, insbesondere auch für Informationen negativen Inhalts, die Korrekturen überkommener Verhaltens- und Produktionsweisen erzwingen. Hierbei zeigt sich, daß die Individuen vor dem Hintergrund ihrer divergierenden Fähigkeiten und Lebensumstände zumeist unterschiedlich auf die materiellen und immateriellen Anreize reagieren und daher ihre Wissensbestände auf vielfältige Weise verändern (Schumpeter, 1912; Nelson und Winter, 1982; Reichert, 1994; Athey und Schmutzler, 1994; Witt, 1994). Insofern muß dafür gesorgt werden, daß die in den einzelnen Ländern dominierenden Probleme auch jeweils zutreffend wahrgenommen werden. Die Heterogenität der einzelnen Ansätze zur Wissenserweiterung sollte dann dazu führen, daß innerhalb der Gesellschaft ein breites Spektrum von Erkenntnissen zur Lösung spezifischer Probleme eingesetzt und stets auf seine Verwendbarkeit hin geprüft wird (Erdmann, 1993). Die Übernahme erfolgreicher Lösungsansätze von anderen Individuen induziert dann den möglichen Beitrag zur Bewältigung globaler Probleme.

Die Schaffung solcher Voraussetzungen gilt vor allem für den Wissensaustausch und Technologietransfer im Bereich der globalen Umweltveränderungen. Damit diese Probleme wahrgenommen werden und Menschen für den Wissenstransfer auf diesem Gebiet offen sind, muß zunächst ein *Umweltbewußtsein* vorhanden sein *(siehe Kap. B 1)*, was in der Regel wiederum nach bildungsmäßigen Voraussetzungen verlangt, oder – zwecks Vermittlung ökonomischer Anreize – eine Nachfrage nach Umweltschutzgütern existieren. Letzteres ist besonders wichtig, und zwar sowohl in den Industrie- als auch in den Entwicklungsländern. Im Gegensatz zu anderen technologischen Linien (etwa Mikroelektronik, neue Werkstoffe usw.) handelt es sich bei der umwelttechnischen Industrie nämlich weniger um eine Schlüsseltechnologie, in deren Mittelpunkt ein bestimmtes Verfahren oder Produkt steht, sondern um eine „Querschnittsbranche", die zumindest in den Anfängen noch nicht auf eine rasch expandierende private Marktnachfrage trifft. Die Erfahrung zeigt (RWI, 1994b) vielmehr, daß es primär die staatlich induzierte Nachfrage ist, die eine gewinnbringende Produktion sichert und das Interesse an einem Technologietransfer auf diesem Gebiet weckt. Mit anderen Worten: *Über Ordnungsrecht oder ökonomische Instrumente muß eine Marktnachfrage nach Umwelttechnik ausgelöst werden.* Ohne diesen ökonomischen Sogeffekt der Marktnachfrage leiden in der Regel auch der Wissensaustausch und Technologietransfer.

Der Beirat möchte an dieser Stelle in Erinnerung rufen, daß der Wissensaustausch und Technologietransfer wegen dieser Zusammenhänge auch durch Vereinbarungen zwischen den Industrie- und Entwicklungsländern bezüglich der Zulässigkeit bestimmter Instrumente beschleunigt werden kann. So könnte, wie an anderer Stelle dieses Gutachtens gezeigt wird, die auf bilateralen oder multilateralen Verträgen aufbauende Zulässigkeit von sog. *joint implementations* so gestaltet werden, daß ein Kapital- und Technologiestrom von den Industrie- zu den Entwicklungsländern ausgelöst wird, der in den letzteren die Bereitschaft zur Adaption verbessert. Gleichzeitig würden sich hieraus Impulse ergeben, die Suche nach regional angepaßten Technologien – etwa im Bereich der Solartechnik – voranzutreiben.

In engem Zusammenhang hiermit sind auch die *Direktinvestitionen* von Unternehmen aus den Industrieländern sowie die Standort- und Investitionsentscheidungen multinationaler Konzerne zu sehen. Grundsätzlich ist es zwar denkbar, daß solche Investitionen auch zur Umgehung hoher und teurer Umweltschutzauflagen in den Industrieländern vorgenommen werden. Die Erfahrung zeigt jedoch, daß international agierende Unternehmen im Falle eindeutig von ihnen verursachter Umweltbelastungen recht

schnell einen den Weltumsatz tangierenden Reputationsverlust erfahren und darum auch zur Berücksichtigung hoher Umweltstandards, d.h. zum Technologietransfer an ihre neuen Standorte bereit sind. Insofern kommt ihnen als Träger eines Wissens- und Technologietransfers zunehmende Bedeutung zu. Der Transfer ist aber eng an die Standortentscheidungen gekoppelt, die sich zunehmend an der Umweltqualität des neuen Standorts orientieren.

Transferprobleme treten auf, wenn sich die Umweltprobleme oder die Umweltpolitiken der Entwicklungsländer von jenen der hoch entwickelten Industrienationen unterscheiden und darum eine andere Problemlösung verlangen. So ist unverkennbar, daß die Industrieländer – ausgelöst durch ihre Problemstellungen und die hierdurch induzierten Maßnahmen – das umwelttechnische Wissen vor allem auf den Gebieten der Luftreinhaltung, der Wassergütepolitik sowie der Abfallentsorgung vorangetrieben haben. In den ersten beiden Bereichen schlug sich dies im Ausbau der Filtertechnik sowie einer Wirkungsgradverbesserung der Anlagen (etwa Kraftwerke) nieder. Hier können die Industrieländer – wegen der analogen Problemstellungen – über den staatlich geförderten Technologietransfer vor allem dem Kraftwerksbereich der Entwicklungsländer sowie den großen Metropolen Asiens, Afrikas und Südamerikas bei der Bewältigung ihrer Wasserverschmutzungs- und Hygieneprobleme helfen. So kommt dem Technologietransfer vor allem bei den kommunalen Versorgungs- und Entsorgungssystemen Bedeutung zu. Gemäß dem BOT-Prinzip *(build, operate, transfer)* sollten zwecks Verbesserung des Technologietransfers Betreibermodelle unterstützt werden, die Pilotprojekte vor Ort bauen, betreiben *(learning by doing)* und dann den nationalen Trägern überlassen werden, um auf diese Weise dort andere zur Nachahmung zu animieren.

In anderen umweltrelevanten Feldern besteht hingegen ein Bedarf an sog. angepaßten oder sogar neuen Technologien. Dies gilt vor allem für die Steigerung der Bodenproduktivität bei gleichzeitiger Verhinderung der Bodendegradation, der Lösung des Problems der Wasserknappheit und -verschmutzung in dünn besiedelten Gebieten, die keine moderne Wasserversorgungs- und -entsorgungstechniken erlauben, und den inselartigen Aufbau einer Energieversorgung. Dieses Anpassungserfordernis ergibt sich auch aus den kulturellen und bildungsmäßigen Besonderheiten, die einer Implementierung der Großtechnologie entwickelter Industrienationen entgegenstehen. Solche Anpassungen können primär nur vor Ort vorgenommen werden. Hier sollte eine Politik des Wissensaustausches und Technologietransfers durch langfristige Förderung der umwelttechnischen Grundlagenforschung vor Ort ergänzt werden.

Wie bereits betont wurde, werden die jeweils sich abspielenden Veränderungen des Wissensbestandes in der Ökonomie durch die Einbeziehung des Wissens als produktivem Faktor zur Erklärung von Wachstums- und Entwicklungsprozessen herangezogen (Romer, 1990). Dabei wird berücksichtigt, daß die Erkenntnisse, die ein Individuum gewinnt, von dieser Einzelperson zunächst auf ein Problem angewendet werden. Damit verbunden sind aber auch Informationen, die von anderen Individuen zur Lösung anderer Probleme genutzt werden können, ohne daß der „Entdecker" in seinen Nutzungsmöglichkeiten beeinträchtigt wird (Kollektivguteigenschaft des Wissensbestandes bzw. Tatbestand der positiven externen Effekte). Die räumliche Streuung dieser positiven Entwicklungseffekte *(spillovers)* ist in der Regel begrenzt, setzt innerhalb der begünstigten Region aber ständig neue Spielräume zum produktiveren Einsatz vorhandener Ressourcen an anderen Stellen frei. Die räumliche Streuung des Wissens beschränkt sich hierbei vor allem auf Staaten mit gleichartigen Wirtschafts-, Organisations- und Wissensstrukturen, da zwischen diesen Staaten besonders intensive Handelsaktivitäten oder Faktoraustauschbewegungen (Wissenschaftleraustausch, Direktinvestitionen usw.) stattfinden, bei denen beidseitig anwendbare Wissensimpulse übertragen werden. Zwischen Ländern mit unterschiedlichen Strukturen wird hingegen eine Spezialisierungstendenz intensiviert, die zunehmend divergierende Aufgabenstellungen – Wissensentwicklung und -anwendung in Ländern mit höherem Pro-Kopf-Einkommen und hohem Außenhandelsvolumen, Anwendung standardisierter Nutzungsformen von Wissen in Staaten mit geringerem Pro-Kopf-Einkommen – fördert (Grossman und Helpman, 1991). Soweit dies nicht geändert werden kann, erhöht sie die Divergenz zwischen Industrieländern und Entwicklungsländern.

Nicht unerwähnt bleiben soll schließlich der Senior Experten Service (SES), eine gemeinnützige Gesellschaft, die, mit zunehmender Tendenz, mit pensionierten Fachkräften die beruflich-fachliche Ausbildung, Fortbildung und Qualifizierung von Fach- und Führungskräften im In- und Ausland fördert, wobei die Schwerpunkte bislang technische und wirtschaftliche Bereiche betreffen. Zu den Fachgebieten, in denen diese Seniorexperten tätig werden, zählen auch die Wasser- und Abfallwirtschaft, die Energieversorgung sowie ganz allgemein der Umweltschutz. Durch die Kombination von Erfahrung und Motivation sowie das Tätigwerden vor Ort vermögen diese Fachkräfte wertvolle Anregungen zu vermitteln. Es wäre zu prüfen, wie der SES noch besser für den Techno-

logietransfer im Umweltbereich genutzt werden kann.

2.2.2 Bewertung institutioneller Ansätze

Der Notwendigkeit einer globalen Koordination zur Anwendung vorhandenen Wissens und technischer Potentiale zur Lösung globaler Umweltprobleme wird formal durch eine *verstärkte Integration in Umweltschutzabkommen* Rechnung getragen (vgl. z.B. Agenda 21, Kap. 31), wobei auch berücksichtigt wird, daß dabei die unterschiedlichen Ausgangsbedingungen in den einzelnen Staaten eine Anpassung der verfügbaren Wissensbestände erfordern (vgl. etwa Art. 3 der Wüstenkonvention). Eine unmittelbare Verbindlichkeit ist diesen globalen Zielvorstellungen aber nicht zuzuordnen, da keine Verknüpfung mit konkreten Regelungen zur Planung, Finanzierung, Durchführung oder Kontrolle von Transfermaßnahmen erfolgte. Maßnahmen zur Steuerung der Übertragung von Wissen werden daher vorzugsweise einzelstaatlich bzw. im Rahmen bilateraler Abkommen organisiert. Institutionelle Regelungen, die zum Wissensaustausch bzw. Technologietransfer beitragen könnten, finden sich in der Umwelt-, Entwicklungs- und in der Industriepolitik im weiteren Sinne.

In der *Umweltpolitik* werden vielfältige Maßnahmen zur Erweiterung des Wissens um den Zustand der Umwelt ergriffen. Dies betrifft z.B. den Auf- und Ausbau von Monitoring-Systemen. Es verbleiben allerdings erhebliche Unterschiede bei der Bewertung der Umweltzustände und ihrer Auswirkungen. Dieses läßt sich vor allem mit den weltweit divergierenden individuellen Präferenzen hinsichtlich der Umweltqualität begründen.

Zur Herleitung der Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge im Bereich globaler Umweltveränderungen werden große Forschungseinrichtungen (z.B. im Klimabereich) zu internationalen Gremien zusammengefaßt, zumindest bestimmen diese die Forschungsrichtung. Dabei stellt sich die Frage, ob bei dieser Konstellation der weltweiten Vielfalt und Komplexität der gesellschaftlichen Entwicklung ausreichend Rechnung getragen werden kann. Zunehmend wird der Versuch unternommen, das Wissen der Verursacher um von ihnen verwendete Stoffe und Verfahren sowie verbrauchte Ressourcen und angefallene Reststoffe zu erfassen (z.B. Weltentwicklungsbank oder World Resources Institute), um darauf aufbauend Vorgaben zum weiteren Verhalten zu entwickeln. Dies kann zwar dazu führen, daß bestehende Kenntnisse zentral in eine Richtung gelenkt und damit die Handlungsfreiheit zur weiteren Forschung eingeengt wird, aber zunächst einmal ist diese Sammlung und Aufbereitung des verfügbaren Wissens eine wichtige Voraussetzung für einen globalen Wissensaustausch.

Die Bedeutung der *Entwicklungspolitik* betrifft insbesondere den Bereich der Übertragung von Wissen um Vermeidung, Verringerung und Beseitigung globaler Umweltschäden aus Ländern mit hohem in Staaten mit geringem Pro-Kopf-Einkommen. Dieser Transfer findet im Rahmen einzelner Projekte statt und wird zumeist von öffentlichen bzw. gemeinnützigen Organisationen ausgeführt – in Deutschland z.B. durch die GTZ. Die Projektgebundenheit ermöglicht eine einzelsituative Anpassung an die konkrete Problemstellung und die dabei zu berücksichtigenden Rahmenbedingungen. Die Entwicklungszusammenarbeit weist zunehmend eine stärkere Ausrichtung an dezentralen, kleinen Projekten auf. Durch sie können über Partizipation der Betroffenen die lokalen Präferenzen besser berücksichtigt werden. Dies führt auch zu einer Entwicklung von Verfahrensweisen auf der Grundlage einer gegenseitigen Vermittlung des jeweils vorhandenen Wissens und damit zu einer effizienteren Anwendung vorhandener Informationen. Aufgrund der größeren Akzeptanz und des Engagements der Beteiligten entstehen Anreize zur permanenten Weiterentwicklung der Projekte, wobei der Kontinuität einer solchen Kooperation besondere Bedeutung zukommt.

Bei einer zentralen Vergabe von staatlichen Finanzmitteln können aufgrund der bestehenden Organisationsstrukturen in den Entwicklungseinrichtungen *Effizienzdefizite beim Wissensaustausch* entstehen (Weltbank, 1991). So ist fraglich, ob bei einer zentralen staatlichen Mittelvergabe tatsächlich Informationen über die effizientesten Möglichkeiten zur Lösung einzelner globaler Umweltprobleme vorliegen. Insbesondere besteht aber die Gefahr einer Ausrichtung an politischen Opportunitäten. Diese politische Orientierung kann sich einerseits beim Ausmaß der finanziellen Mittel zeigen, die an die allgemeine Haushaltslage angepaßt wird. Andererseits können bei der Struktur der Mittelvergabe sachliche Prioritäten aufgrund der vorrangigen Förderung einzelner Wirtschaftssektoren im eigenen Land sowie räumliche Prioritäten auf der Basis einer Verbindung von Entwicklungshilfe mit weitergehenden politischen Zielsetzungen festgestellt werden. Als Beispiel für die Verbindung von Entwicklungshilfe mit einer sektoralen Exportförderung kann auf die Ausgestaltung sog. „FZ-Verbundfinanzierungskonzepte" des Bundes hingewiesen werden, bei denen als Ergänzung zur direkten Finanzierung aus dem Etat des Ministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit zinsgünstige Kredite mit Bundesbürgschaften für Infrastruktur- und Industrieprojekte angeboten werden, um letztlich deutschen Anbietern entsprechender

Leistungen Vorteile auf internationalen Märkten zu verschaffen (Handelsblatt, 1994). Außerdem sind bezüglich der Anreizwirkungen im Zielland die dortigen Einflußmöglichkeiten einzelner Interessengruppen bei einer politisch motivierten Entwicklungszusammenarbeit zu berücksichtigen (Amelung, 1987; Frey, 1985).

Aufgrund der großen Bedeutung privatwirtschaftlicher Unternehmen für die Entwicklung und Übertragung relevanten Wissens im Umgang mit globalen Umweltveränderungen kommt den *industrie- und handelspolitischen Rahmenbedingungen* eine wichtige Rolle zu, wobei sowohl globale Regelungen als auch Bestimmungen in potentiellen Herkunfts- und Zielländern eines Wissenstransfers zu betrachten sind. Eine verstärkte weltweite Koordination zur Entwicklung eines Rahmens für die Übertragung einzelwirtschaftlicher Informationen soll durch die Implementierung der Maßnahmen zum Schutz geistigen Eigentums innerhalb der GATT/WTO-Regimes bis zum Jahr 2006 herbeigeführt werden. Die damit verbundene Rechtssicherheit erhöht die Anreize für Unternehmen, ihr Wissen zunehmend international zu verwenden, ohne fürchten zu müssen, dabei dieses Wissen zusätzlichen Konkurrenten zugänglich zu machen. Allerdings ist einschränkend auf den langen Zeitraum der Einführung zwischen 1996 und 2006 hinzuweisen sowie auf die offene Frage der Behandlung von Konflikten zwischen den Schutzinteressen von Unternehmen in Industrieländern und den Inhabern bzw. Anwendern traditionellen Wissens vor allem in den Ländern mit geringem Pro-Kopf-Einkommen. Diese Konflikte können zum einen dazu führen, daß bestehende, an den örtlichen Gegebenheiten orientierte Wissensstrukturen nicht mehr zur Lösung globaler Umweltprobleme genutzt werden und zum anderen die Akzeptanz einer Übernahme von Informationen aus Industrieländern entscheidend gemindert wird.

Die *Handels- und Industriepolitik* in den Einzelstaaten ist zumeist von dem Versuch geprägt, den Transfer von Wissen privatwirtschaftlicher Unternehmen im nationalen Interesse zu steuern. So werden in den Industrieländern neben der Förderung von Grundlagenforschung Maßnahmen zur Unterstützung einzelner Sektoren ergriffen, von denen erwartet wird, daß sie zur Entwicklung neuartiger Verfahren und Produkte führen, die u.a. auch aufgrund ihres Beitrags zur Lösung globaler Umweltprobleme nachgefragt werden, z.B. die Subventionierung biotechnologischer Verfahren. Damit soll die Förderung der einzelstaatlichen Wettbewerbsfähigkeit gesteigert werden (Lieschke, 1985). Begründet wird dies mit der Einbeziehung der gesamtwirtschaftlichen Vorteile aufgrund einer breit gestreuten Anwendbarkeit zentraler technologischer Entwicklungslinien (Krugman, 1993; Romer, 1990b). Probleme ergeben sich dabei aufgrund der einzelstaatlichen Lenkung der Forschungsaktivitäten (Stolpe, 1993; Raaflaub, 1994). Diese Form der Förderung kann nur dann zu effizienten Resultaten führen, wenn die Mitarbeiter in den staatlichen Einrichtungen über Informationen verfügen, welches Wissen über Verfahren und Produkte zukünftig am stärksten zur Lösung globaler Umweltprobleme beitragen kann. Wenn die Förderung sich auf die Realisierung einzelstaatlicher Vorteile von Wissen konzentriert, so besteht die Gefahr, daß die Potentiale weiterer Entwicklungen dieses Wissens, die sich erst bei einem internationalen Austausch und bei der Erprobung für vielfältige Anwendungsformen ergeben würden, gar nicht erst zum Tragen kommen; als Folge sind Parallelentwicklungen und nicht realisierte Ergänzungsmöglichkeiten des bestehenden Wissens zu erwarten.

Neben der eingeschränkten Bereitschaft zur Übertragung von Wissen in den Einzelstaaten sind weitere *institutionelle Restriktionen* bei der Aufnahme von Informationen zu beachten. So beginnen zahlreiche multinationale Unternehmen zunächst mit einer Erschließung nationaler Märkte als Standorte zum Absatz oder zur Produktion standardisierter Verfahren, bevor langfristig auch höherwertige Unternehmenssegmente verlegt werden (Merten, 1987). In den Zielländern überwiegt aber ein Interesse an der Ansiedlung exportstarker Unternehmensstrukturen, um positive Außenhandelseffekte realisieren zu können. Dies kommt in Einschränkungen des Imports und der Devisenfreiheit sowie in Auflagen eines local content (etwa in Form der Verpflichtung zum Bezug einheimischer Vorprodukte, zur Beschäftigung einheimischer Arbeitskräfte, zur Gründung von Joint-Ventures mit einheimischen Unternehmen) mit dem Ziel der Diffusion von Wissen im Zielland zum Ausdruck. Die Folgen dieser Auflagen bestehen in verringerten Anreizen privatwirtschaftlicher Unternehmen zum Engagement und damit zur Übertragung von Wissen in die entsprechenden Staaten. Die Isolierung von den internationalen Entwicklungen induziert dann wiederum in den Staaten, die Auflagen erteilen, Defizite hinsichtlich der Anpassung des global verfügbaren Wissens an die in diesen Staaten existierenden spezifischen Umweltprobleme.

Darüber hinaus entsteht durch das Interesse in den Zielländern an einer Erhöhung des wirtschaftlichen Produktionspotentials sowie einer Verbesserung ihrer Außenhandelsbilanz eine Ausrichtung der Attrahierung privatwirtschaftlicher Unternehmen weniger an ihrem Beitrag zur langfristigen Erhöhung des Wissens um die Lösung globaler Umweltprobleme als vielmehr an ihrem kurzfristigen Beitrag zur Erhöhung des Volkseinkommens. Dies ermöglicht

u.U. multinationalen Unternehmen mit dem Argument, Arbeitsplätze zu schaffen, weniger entwickeltes Wissen in Staaten mit geringem Pro-Kopf-Einkommen zu übertragen und dort anzuwenden, wobei die wirtschaftliche Bedeutung dieser Investitionen die dortigen Regierungen wiederum zu Zugeständnissen hinsichtlich der Verursachung negativer Umweltfolgen bewegen kann. Diese Entwicklung ist insoweit nicht negativ zu beurteilen als lediglich eine einzelstaatliche Abwägung von positiven und negativen Effekten der Ansiedlung erfolgt *(siehe Kap. C 7)*. Allerdings besteht ein Handlungsbedarf bezüglich der Einbeziehung etwaiger globaler Folgeeffekte sowie der Einführung eines Wettbewerbsrahmens zum Umgang mit global agierenden Unternehmen.

Zu den institutionellen Fragen, die künftig an Bedeutung gewinnen werden, zählt die Frage nach den Eigentumsrechten für biotechnologisch hergestellte Produkte und das genetische Material wildlebender Tiere und Pflanzen. Umstritten ist immer noch die Frage, ob eine Patentierung von Pflanzen- und Tiervarianten grundsätzlich möglich sein soll bzw., falls dies der Fall sein sollte, welches Land Nutznießer einer Produktinnovation, die sich aus der Manipulation genetischen Ausgangsmaterials ergibt, sein darf: Jene Länder, die das genetische Ausgangsmaterial zur Verfügung stellten, oder das Unternehmen, dem die Manipulation gelang (Dexel, 1995)? Die Entwicklungsländer, in denen überwiegend das genetische Ausgangsmaterial beheimatet ist, befürchten zumindest, daß im zweiten Fall der Zugang zum biotechnologischen Wissenszuwachs, der vor allem in den Industrienationen, insbesondere in den USA, stattfindet, erschwert würde und möchten darum als „Eigentümer" der genetischen Ressourcen zumindest am Nutzungsgewinn der neuen „Produkte" beteiligt werden *(siehe Kap. C 5)*.

Zusammenfassend ergibt sich bei einer Analyse der bestehenden institutionellen Rahmenbedingungen zur Organisation eines Wissensaustauschs zur Lösung globaler Umweltprobleme keine Einheitlichkeit. Als globale Zielsetzungen existieren in der Regel nur allgemeine Absichtserklärungen in multilateralen Abkommen, deren unzureichende Verknüpfung mit konkreten Aussagen zur Planung, Finanzierung, Durchführung und Kontrolle von Transferaktivitäten zu keiner praktischen Verbindlichkeit dieser Ziele führt. Entscheidungen über die konkrete Ausgestaltung finden zumeist einzelstaatlich statt, wobei die Umsetzung entweder innerhalb bilateraler Verträge oder auf nichtstaatlicher Ebene erfolgt. Die unmittelbare Beeinflussung des Wissenstransfers mit Hilfe staatlicher Instrumente wird von der Umwelt-, der Entwicklungs- sowie der Industrie- und Handelspolitik betrieben, wobei eine Koordination zwischen diesen Politiksegmenten kaum zu erkennen ist. Hinzu treten offene Fragen bezüglich der künftigen Regelung des Rechts am geistigen Eigentum gentechnischer Manipulation an Pflanzen und Tieren, die primär in den Entwicklungsländern beheimatet sind.

In der *Umweltpolitik* ist ein verstärktes Interesse an einer zentralen Ermittlung der verfügbaren Informationen zur Schaffung einer Grundlage für politische Entscheidungen festzustellen. Dies betrifft insbesondere den Bereich des Zustands-, Ursachen- und Wirkungswissens, während bei global relevanten Vermeidungs-, Verringerungs- und Beseitigungsverfahren bislang einzelsituativ vorgegangen wurde. In der *Entwicklungspolitik* ist eine verstärkte Dezentralisierung und Konzentration auf kleinere Projekte zu erkennen, wobei allerdings die Entscheidung über die Vergabe von Finanzmitteln durch zentrale staatliche Einrichtungen diese Orientierung behindern kann. Bei der *Industrie- und Handelspolitik* wird eine starke Betonung einzelstaatlicher Vorteile der Wissensentwicklung in den Industriestaaten wie den Volkswirtschaften mit geringerem Pro-Kopf-Einkommen vorgenommen, die der Übertragung und dem gegenseitigen Austausch von Wissen entgegensteht. Zudem erfolgt die Förderung zumeist selektiv zugunsten einzelner Sektoren bzw. Forschungsrichtungen, was die Notwendigkeit dezentraler und diversifizierter Ansätze zu Wissensaustausch und Technologietransfer vernachlässigt.

2.3 Zusammenfassung

Die vorausgegangenen Ausführungen machten deutlich, daß ein erfolgreicher Wissensaustausch und Technologietransfer an bestimmte Voraussetzungen gebunden ist. Diese lassen sich in zwei große Gruppen einteilen. Eine erste Gruppe umfaßt Maßnahmen, die im Sinne staatlicher Prioritätensetzungen und sektoraler Empfehlungen verstanden werden können und – in der Sprache der Ökonomie – eher prozeßpolitischer Natur sind. Eine zweite Gruppe konzentriert sich auf die Vorgabe institutioneller Rahmenbedingungen, die im Sinne einer Verbesserung der Suchprozesse bei der Erweiterung des Wissenshorizonts bzw. des Wissensaustauschs interpretiert werden können – im ökonomischen Sprachgebrauch somit eher ordnungspolitischer Art sind.

PROZESSPOLITISCHE MASSNAHMEN

Die erste Gruppe leitet sich insbesondere aus dem Erfahrungsschatz jener Entwicklungsländer (Schwellenländer, *newly industrializing economies*)

ab, denen es gelang, die Festschreibung ihrer absoluten oder relativen Entwicklungsrückständigkeit zu durchbrechen, wobei dies in besonderer Weise das Schließen einer technologischen Lücke implizierte, was gleichzeitig umweltpolitische Handlungsspielräume eröffnete. Die meisten Studien, die sich mit der Analyse dieser wirtschaftlich erfolgreichen Staaten auseinandersetzen (etwa Theierl, 1989), kommen zum Ergebnis, daß am Anfang die Schaffung von Voraussetzungen stehen muß, die, wie auch im *Kap. B 2.1* im Hinblick auf Umweltbelange aufgezeigt werden konnte, vor allem die

- Bildung und Ausbildung,
- den Aufbau einer eigenen wissenschaftlich-technologischen Forschungsinfrastruktur,
- den Ausbau der Verkehrs- und Telekommunikationsinfrastruktur,
- den Austausch von Wissenschaftlern,
- den Aufbau einer Umweltberatungsinfrastruktur,
- die Steigerung der Produktivität im Bereich der Landwirtschaft bei umweltschonender Nutzung,
- die Schaffung marktwirtschaftlicher Voraussetzungen,
- die Schaffung von Standortvoraussetzungen zur Einwerbung ausländischer Direktinvestitionen,
- eine stärkere Exportorientierung der Wirtschaft,
- Orientierung am umweltpolitischen Handlungsbedarf der Entwicklungsländer und
- zwecks stärkerer Berücksichtigung von Umweltbelangen ein umweltpolitisches Tätigwerden

umfassen.

Auf die Bedeutung der ersten drei Tatbestände wurde oben bereits verwiesen. Sie begünstigen die Akkumulation von Humankapital im Bildungs- und Erziehungswesen sowie in den Forschungseinrichtungen. Umstritten ist hierbei noch immer die Frage, inwieweit die in den asiatischen Schwellenländern beobachteten Erfolge auch von kulturellen Einflüssen, insbesondere dem konfuzianischen Wertesystem, mitbestimmt wurden (Kahn, 1979) und inwieweit andere kulturelle Gegebenheiten sich für ein bestimmtes (westliches oder europäisches) Entwicklungsmodell möglicherweise als „Hindernis" erweisen und darum die Suche nach anderen Modellen verlangen. Akzeptiert wird jedoch zumeist die These, daß die konfuzianische Prägung der Gesellschaften Ostasiens zumindest eine hohe Arbeits- und Sparethik, Disziplin sowie die Bereitschaft, große Anstrengungen für Bildung und Erziehung aufzuwenden, begünstigt haben (Pascha, 1990; Draguhn, 1991). Fest steht weiter, daß in den meisten Schwellenländern Asiens die Ausbildung und technologische Entwicklung staatlich entscheidend forciert wurde, was sich vor allem in steigenden Anteilen von Ausgaben für das Bildungswesen sowie für Forschung und Entwicklung am Bruttosozialprodukt niederschlug (Hofheinz und Calder, 1982). Zahlreiche Forschungsinstitute wurden gegründet, und gleichzeitig bemühte man sich, ausländische Unternehmen anzusiedeln (Henke, 1990) bzw. in Kooperation mit solchen Unternehmen *Programme zur systematischen Berufsausbildung in bestimmten Sektoren* (etwa im Informationstechnologiebereich in Singapur) einzuführen und weiterzuentwickeln (World Bank, 1993). Auf diese Weise schuf man jene Voraussetzungen, die auch den Umgang mit komplexer Hochtechnologie erleichterten. Erfahrungen zeigen, daß die Implementierung moderner Technologie in den Entwicklungsländern häufig schon allein daran scheitert, daß die qualitativen Voraussetzungen bei den Arbeitskräften (Bedienung, Wartung, Pflege usw.) fehlen. Dies gilt auch für den Einsatz komplexer Umwelttechnik, da diese kaum von anderen Formen der Technik abgegrenzt werden kann, und letztlich nicht Techniken, sondern Umwelt(technik)systeme transferiert werden.

Hierbei kann man zwischen binnen- und weltmarktorientierten Sektoren der Entwicklungsländer unterscheiden. Zu den ersteren gehört insbesondere die Landwirtschaft. Sie zeichnet für die Nahrungsmittelversorgung verantwortlich und bindet Bevölkerung. Beides ist unter globalen Aspekten wichtig, denn auf diese Weise kann man die Landflucht verhindern oder zumindest bremsen. Dieses Problem bewegt die Entwicklungsländerforschung schon seit geraumer Zeit und führte vor allem zur Suche nach der *„richtigen" Technologie zur Schaffung von landwirtschaftlichen und außerlandwirtschaftlichen Erwerbsmöglichkeiten* in ländlichen Räumen. Wegen der fehlenden Infrastruktur, hauptsächlich im Bereich der Energie- und Wasserversorgung, dem Kapitalmangel, den Qualifikationsdefiziten und auch der naturräumlichen Besonderheiten dieser Gebiete kam recht bald, insbesondere nach Schumachers Buch „Small is Beautiful" (Schumacher, 1973), die Idee einer „mittleren" oder „angepaßten" Technologie auf. So erfordern bereits der inselartige Aufbau der Energieversorgung sowie die Wasserversorgung bzw. die Abwasser- und Abfallbeseitigung in dünn besiedelten Gebieten andere technische Lösungen als sie in den dicht besiedelten Industrieländern (etwa im Kläranlagenbau) üblich sind. Damit werden einfache bzw. angepaßte Technologien benötigt. Dies verlangt – und sei es nur als eine Art Übergangslösung – entweder ein *downgrading* der Technologie der Industrieländer, ein *upgrading* traditioneller Techniken der Entwicklungsländer selbst oder die Entwicklung neuer Verfahren (Theierl, 1989). Um dies zu erreichen, ist insbesondere eine eigene wissenschaftlich-technologische Infrastruktur notwendig. Folgende Kriterien sollten berücksichtigt werden (Theierl, 1989):

- Ausrichtung am umweltpolitischen Handlungsbedarf der Entwicklungsländer,
- Anpassung an den Ausbildungsstand der Bevölkerung (Reduktion der Pflegebedürftigkeit, Erhöhung der Bedienungsfreundlichkeit und Robustheit der Anlagen),
- Minimierung der Abhängigkeit von den Industrienationen (etwa bezüglich Ersatzteillieferung, Reparatur, Beratung usw.),
- primäre Ausrichtung auf den Einsatz örtlicher Ressourcen,
- Berücksichtigung der sozio-kulturellen Ausgangssituation,
- optimale Anpassung an die örtlichen Umweltgegebenheiten und
- hohe Flexibilität, um, falls notwendig, den Übergang zu komplexeren Technologien zu gewährleisten.

Bei exportorientierten Produktionszweigen, die zumeist auch in den Zentren angesiedelt sind, wird hingegen, will ein Entwicklungsland sich handelsmäßig in die globale Arbeitsteilung einfügen, die rasche Anpassung an die Technologien der Industrieländer notwendig. Hier kommt das Problem des technischen Dualismus der Entwicklungsländer zum Vorschein. Recht schnell und effizient vollzieht sich, wie vor allem die Beispiele Hongkong und Singapur, teilweise aber auch Taiwan zeigen, der Wissenstransfer über ausländische Direktinvestitionen (Galenson, 1985). Andere Länder, so etwa Südkorea, bevorzugten stattdessen eher den Weg über den Erwerb von Nutzungsrechten *(licensing)*, wobei jedoch sektorale Unterschiede beobachtet werden (Hong, 1994). Beides setzt aber die Gewährleistung marktwirtschaftlicher Prinzipien, die Sicherstellung von Eigentumsrechten an Wissen und Reduktion von Investitionsrisiken voraus. In Asien waren es vielfach politische Systeme des bürokratisch-autoritären Typs, die solche Bedingungen, unterstützt von einem spezifischen Nationalbewußtsein, das auch die konfuzianischen Werte einschloß, durchsetzten und dem Staat hierbei die Rolle einer Entwicklungsagentur, etwa das Economic Planning Board in Südkorea, zukommen ließen.

Umfassendere Untersuchungen zum Transfer von Umwelttechnik von den Industrieländern in die Entwicklungsländer fehlen bislang noch. Dies hat teilweise mit den Problemen der Erfassung umwelttechnischer Güter zu tun (RWI, 1994b). Je stärker nämlich der integrierte Umweltschutz eine Rolle spielt, desto schwieriger ist es, eine Anlage als typische Umwelteinrichtung zu charakterisieren. Am deutlichsten tritt die Umweltschutzfunktion bei den klassischen Rückhaltetechnologien, den Entsorgungstechnologien oder den Deponie- und Klärtechniken in den Vordergrund. Die in den Industrieländern entwickelten Techniken sind in diesen Bereichen aber nur bedingt auf die Entwicklungsländer übertragbar, häufig muß nicht nur Hardware, sondern ein ganzes Umweltsystem (einschließlich Finanzierung) transferiert werden.

Bei *Direktinvestitionen* multinationaler Konzerne, die sich zunehmend einer umweltsensiblen Öffentlichkeit stellen müssen, ist davon auszugehen, daß sie heute in der Regel ganze Umweltsysteme transferieren und hierbei auch die Standards der Industrieländer übernehmen bzw. diese einhalten. Häufig sind es hier die Staatsbetriebe, etwa wie in Brasilien, die umwelttechnische Defizite aufweisen. Teilweise findet bei den ausländischen Direktinvestitionen auch eine Anpassung an die lokalen Gegebenheiten statt. Ansonsten ist aber davon auszugehen, daß die Implementierung von importierten Umweltschutztechniken weitgehend Spiegelbild der umweltpolitischen Anforderungen und damit auch des Umweltbewußtseins in den Entwicklungsländern selbst ist. Wichtig sind daher *Fachbehörden zur Analyse der Umweltsituation* bzw. zur Prioritätensetzung, des weiteren ein *Vollzugssystem* (Verwaltungsbehörde) sowie eine *Consultingwirtschaft*. Hierbei kann die Bundesregierung wertvolle Hilfe beim Aufbau von Fachbehörden leisten.

Viele Organisationen (etwa die IUCN und teilweise die Weltbank) versuchen gegenwärtig, vor Ort eine „Umweltgesinnung" zu schaffen, d.h. die *Umweltwahrnehmung und Umweltkenntnisse zu verbessern*. Vor allem die NRO leisten einen erfolgreichen internationalen „Gesinnungstransfer" und stellen eine Art „Bewußtseinsindustrie" dar. Auch die technologische Kompetenz der einheimischen Consultants nimmt zu, so daß immer weniger ausländische Beratungsfirmen für allgemeine Umweltfragen benötigt werden. Wenn es Defizite gibt, dann sind es Wissensdefizite im Naturschutz. Sie können jedoch weniger über Wissenstransfer als über Finanzierungshilfen für Naturschutzforschung in den Entwicklungsländern gemindert werden.

Ordnungspolitische Voraussetzungen

Neben diese prozeßpolitischen Maßnahmen treten Aktivitäten zur *Schaffung ordnungspolitischer Voraussetzungen*. Es geht darum, auf globaler Ebene einen institutionellen Rahmen zu schaffen, dessen Ausgestaltung es den Individuen (Unternehmen, Haushalten, Verbänden, Gebietskörperschaften) ermöglicht, eigenständig nach Lösungsansätzen zu suchen und zugleich Anreize setzt, das dabei entstehende Wissen effizienzorientiert einzusetzen. Effizienzorientierung bezieht sich dabei auf den Einsatz des Wissens in den Fällen, in denen die dabei entstehenden Vorteile für alle Beteiligten alle damit verbundenen Kosten übersteigen. Zur Realisierung die-

ser Effizienzorientierung ist bei der Schaffung der institutionellen Regelungen auf Gestaltungselemente zu achten, die den Beteiligten die Knappheit der verfügbaren globalen Umweltfunktionen verdeutlichen. Die weltweite Akzeptanz eines solchen Ziels wird umso eher zu erreichen sein, je deutlicher bei der Ausfüllung dieses Rahmens in den einzelnen Staaten die Vorteile – etwa Stärkung der Verhandlungsposition bei internationalen Umweltkonferenzen, Erzielung von Einnahmen aus erhöhter Akzeptanz der exportierten Güter – erkennbar werden. Für die Industrieländer bedeutet dies einen Verzicht auf die unmittelbare Steuerung der Durchführung von Wissenstransferaktivitäten, um den Einzelpersonen eine größere Handlungs- und Entwicklungsfreiheit zu eröffnen.

Die Formulierung solcher ordnungspolitischer Regelungen soll zu einem effizienten Wissensaustausch beitragen. Dies betrifft einerseits naturwissenschaftliches Wissen um wesentliche Determinanten des Zustandes sowie Erkenntnisse aus dem Bereich der Meß- und Regeltechnik. Die Einschätzung, ob ein bestimmter Umweltzustand Handlungsbedarf indiziert oder nicht, kann andererseits jedoch nur auf der Basis der Präferenzen der Beteiligten erfolgen. Diese Präferenzen divergieren aber weltweit in starkem Maße und lassen sich demzufolge zentral kaum zureichend erfassen. Daher sind Regelungen anzustreben, die die Individuen zur Offenlegung ihrer Präferenzen motivieren, da nur so eine erfolgreiche Koordinierung gewährleistet werden kann. Hierzu sind, wie bereits mehrfach betont wurde, in besonderem Maße eindeutig definierte Handlungs- und Verfügungsrechte an Umweltfunktionen geeignet, da die Individuen zur Ausübung dieser Rechte miteinander in Verhandlungen treten und somit ihre Präferenzen signalisieren müssen. Angesichts der Unterschiedlichkeit der Gegebenheiten in den einzelnen Staaten sind bei der Definition der Rechte die jeweiligen Besonderheiten der natürlichen und anthropogenen Umwelt zu berücksichtigen – etwa in bezug auf die Einbeziehung der Bedeutung von Allmende-Gut-Traditionen. Die mit der Heterogenität der Gestaltungselemente verbundene Komplexität der Anwendung von Koordinationsverfahren im globalen Kontext verdeutlicht das Erfordernis der strikten Beschränkung auf tatsächlich global relevante Umweltprobleme unter Berücksichtigung des Prinzips der fiskalischen Äquivalenz, d.h. der räumlichen Übereinstimmung von Nutznießer und Kostenträger einer Entscheidung in Verbindung mit der Inanspruchnahme von Umweltressourcen (Klemmer et al., 1993). In welcher Form die auf der Basis einzelstaatlicher Koordinationsverfahren ermittelten Präferenzen bei der weltweiten Koordination repräsentiert werden – demokratische Vertreter, Vertreter korporatistischer Organisationsformen o.ä. – ist nur situativ und unter Berücksichtigung einzelstaatlicher Rechtstraditionen zu bestimmen.

Das Wissen um die Zusammenhänge zwischen Ursachen und Wirkungen unterliegt einer ständigen Erweiterung und Veränderung durch den wissenschaftlichen Fortschritt. Dabei ist gegenwärtig in der bestehenden wissenschaftlichen Struktur eine starke Konzentration auf große Forschungseinrichtungen in den Industrieländern und auf bestimmte, weitgehend jeweils disziplinär anerkannte Paradigmen erkennbar. Berücksichtigt man, daß bei der Entstehung, Ausbreitung und Adaption von Wissen sich eine Vielfalt unterschiedlicher Ansätze als belebend erweisen kann, ist eine *stärkere räumliche und sachliche Diversifizierung* zu fördern, um auch in diesen Bereich wettbewerbliche Elemente einziehen zu lassen (Karl, 1994). Ansätze hierzu könnten in einer verstärkten Ansiedlung von Forschungseinrichtungen in den Entwicklungsländern liegen, wobei zunächst über den Aufbau einer Telekommunikationsinfrastruktur eine Vernetzung mit anderen Einrichtungen zu gewährleisten ist. Darüber hinaus sollte bei der Heranziehung von Experten auf eine Besetzung mit Vertretern unterschiedlicher Fachrichtungen und Interessenbindungen geachtet werden, um sie zu einer Präsentation ihrer jeweiligen Argumente zu bewegen.

Bei der Übertragung von Informationen über Ursachen und Wirkungen globaler Umweltprobleme sind hingegen Anreize für die Individuen erforderlich, ihre Präferenzen möglichst umfassend offenzulegen. Der Versuch, dieses Wissen behördlich zentral zu erfassen und als Grundlage zur Vorgabe bestimmter Verhaltensweisen verwenden zu wollen, führt lediglich dazu, daß die Informationsträger angeregt werden, ihren Wissensvorsprung strategisch zur Beeinflussung der Entscheidungen hinsichtlich der notwendigen Reaktionen auf die Erkenntnisse über Ursachen und Wirkungen zu ihrem Vorteil auszunutzen. Sie können z.B. als Geschädigte besonders hohe Schadenssummen angeben oder als Verursacher die Bedeutung ihres Beitrags zur Umweltveränderung bewußt gering angeben bzw. auf unzureichende Substitutionsmöglichkeiten verweisen. Die Überprüfung der Glaubwürdigkeit dieser Äußerungen induziert wiederum Kosten.

Ein Eigeninteresse an dem Nachweis der Glaubwürdigkeit ihrer Angaben entwickeln die Beteiligten vor allem dann, wenn dieser Nachweis mit finanziellen Vorteilen verbunden ist. Dies könnte einerseits bei der Einführung von Haftungsregeln der Fall sein (Karl, 1992 und 1994). Elemente für die *Durchsetzung eines internationales Haftungsrechts* gibt es bereits und sie sollten ausgebaut werden. Müssen die Beteiligten nämlich bei fehlerhaften bzw. nicht be-

legbaren Informationen mit Verlusten rechnen, werden sie Maßnahmen zur Erhärtung bzw. Begründung ihrer Argumentationsgrundlagen unternehmen. Andererseits könnte ein Interesse bei potentiellen Verursachern an der Mitarbeit bei der Ermittlung von Ursachen geweckt werden, wenn sich damit bspw. für privatwirtschaftliche Unternehmen Verkaufsvorteile oder verbesserte public relations ergeben können (Kaas, 1993). Probleme der Anwendung dieser anreizkompatiblen Instrumente ergeben sich im globalen Zusammenhang in besonderem Maße durch die Vielzahl einzelner Beteiligter sowie heterogener Ausgangsbedingungen. Daher sind zunächst in den einzelnen Staaten entsprechende Maßnahmen vorzunehmen (vgl. zur Beurteilung des bestehenden Rechts in der Bundesrepublik aus theoretischer Perspektive Jost, 1993), während im globalen Kontext eine verstärkte Anwendung des Haftungsprinzips zwischen den Einzelstaaten anzustreben (vgl. u.a. Erichsen, 1993) ist.

Zur Herbeiführung und Steuerung von Transfers von Wissen zur Vermeidung, Verringerung und Beseitigung globaler Umweltprobleme bestehen bislang vielfältige Maßnahmen der Umwelt-, Entwicklungs-, Industrie- und Handelspolitik, die die Individuen in ihrer Entscheidungsfreiheit zur Entwicklung von Forschungsansätzen einengen. Daher ist eine Verringerung bestehender Restriktionen des diesbezüglichen Wissensaustauschs auf einzelwirtschaftlicher Ebene erforderlich. Ferner ist auf eine stärkere Einbeziehung der Folgen globaler Umweltveränderungen in die Entscheidungen über die Inanspruchnahme globaler Umweltressourcen hinzuwirken, etwa durch Forcierung von Haftungsregeln oder mit Hilfe internationaler Märkte für Rechte an Umweltgütern (vgl. zu Zertifikatsansätzen WBGU, 1993; zu Märkten für globale Bodennutzungsrechte Becker-Soest und Wink, im Druck). Des weiteren ist institutionell auf die Einführung eines verbindlichen Rechtsrahmens zum Austausch diesbezüglichen Wissens hinzuwirken. Damit sind die Gestaltung der Eigentumsrechte an immateriellen Gütern, die Verringerung von Beschränkungen bei der Übertragung von Wissen, die Bestimmungen eines local content und die Einführung von Verfahren zum Wettbewerbsschutz angesprochen. Die Stabilität eines solchen Rechtsrahmens würde es den Beteiligten ermöglichen, ihre Entscheidungskalküle längerfristig auszurichten, was wiederum die Anreize zur Investition in die Produktion und Übertragung von Wissen, das erst langfristig gesamtwirtschaftliche Vorteile erbringt, fördert (vgl. zu den Determinanten einer längerfristigen Orientierung von Individuen Brennan und Buchanan, 1993).

Trotz solcher Rahmensetzungen im Sinne der Vorgabe allgemeiner Regeln für alle Beteiligten erscheinen auch komplementäre Maßnahmen erforderlich. So ergeben sich aus den unterschiedlichen ökologischen, ökonomischen und sozio-kulturellen Bedingungen von Informationsträgern und Adressaten Probleme, die eine Anpassung des relevanten Wissens und der Übertragungsvorgänge erfordern. Dies kann auf dem Wege zwischenstaatlicher „Clearing-Agenturen", über „Unternehmensnetzwerke" (Lahaye und Llerena, 1994) oder auf der Basis selbstverwalteter Einrichtungen von Nichtregierungsorganisationen (Handelskammern, Entwicklungsorganisationen o.ä.) geschehen, wobei anhand der Entgelte für das Angebot dieser Einrichtungen die Bedeutung entsprechender Informationen für die Durchführung des Wissensaustauschs und Technologietransfers zu erkennen ist.

2.4 Forschungs- und Handlungsempfehlungen

Generell zeigt sich, daß umfassendere Untersuchungen zum Transfer von Wissen bzw. Technik noch fehlen. Deutlich wird nur, daß der Wissensaustausch in starkem Maße durch Markt- und Wettbewerbsprozesse determiniert wird. *Jede stärkere Einbindung der Entwicklungsländer in die internationale Arbeitsteilung stärkt daher den Wissensaustausch.* Eine besondere Rolle kommt gleichzeitig den multinationalen Unternehmen und ihren globalen Investitions- und Standortentscheidungen zu. Die Analyse dieser Entscheidungsprozesse weist noch beachtliche Defizite auf und sollte vorangetrieben werden.

Besondere Aufmerksamkeit ist dem *Patentwesen* bzw. der *Zuteilung von Verfügungsrechten an geistigem Eigentum* zuzuwenden. Dies gilt insbesondere für die Eigentumsrechte an biotechnologisch hergestellten Produkten und am genetischen Material von Tieren aus freier Wildbahn und von wildwachsenden Pflanzen. Stärker geprüft werden müßte vor allem die Frage, ob eine Patentierung von Pflanzen- und Tiervarianten grundsätzlich möglich sein soll bzw. wer Nutznießer von Produktinnovationen sein soll, und zwar entweder jene Länder, die das genetische Ausgangsmaterial zur Verfügung stellen, oder jene Unternehmen, denen die Manipulation gelang.

Auf dem Hintergrund des Berliner Klimagipfels, der zu einer Aufwertung des Konzepts der *joint implementation* führte, sollte geprüft werden, inwieweit sich dieser Ansatz für einen verbesserten Technologie- und Kapitaltransfer nutzen läßt. So könnten in den Rahmenverträgen jene Einzelprojekte einen Sonderstatus erhalten, die sich mit einem hohen Technologietransfer verbinden.

Unklar ist immer noch die Antwort auf die Frage, über welche Institutionen der Marktbestimmung des

Wissensaustauschs entgegengesteuert werden kann. Dies gilt vor allem für den internationalen Verbund in der Grundlagenforschung, der sich immer noch auf die hoch entwickelten Industrienationen und deren Problemstellungen konzentriert.

Viele Organisationen (etwa die IUCN und teilweise die Weltbank) versuchen gegenwärtig, vor Ort eine „Umweltgesinnung" zu schaffen, d.h. die *Umweltwahrnehmung und Umweltkenntnisse zu verbessern.* Vor allem die NRO leisten hierbei einen erfolgreichen internationalen „Gesinnungstransfer". Auch die technologische Kompetenz der einheimischen Consultants nimmt zu, so daß immer weniger ausländische Beratungsfirmen für allgemeine Umweltfragen benötigt werden. Wenn es trotzdem Defizite gibt, dann sind es Wissensdefizite im Naturschutz. Sie können jedoch weniger über einen Wissenstransfer von den Industrienationen in die Entwicklungsländer als vielmehr über Finanzierungshilfen für Naturschutzforschung in den Entwicklungsländern gemindert werden. Diese Unterstützung sollte gesteigert werden.

Es wurde deutlich gemacht, daß beim internationalen Wissensaustausch strategisches Handeln Informationsverzerrungen auslösen kann. Diesen könnte mit einer *Verschärfung des Haftungsrechts* entgegengewirkt werden. Hier besteht jedoch noch beachtlicher Forschungsbedarf, insbesondere für die Rechtswissenschaften.

Es wurde deutlich, daß der Wissensaustausch in beachtlicher Weise von *Adaptionsproblemen* mitgeprägt wird. Bedauerlicherweise weist die Forschung auf diesem Gebiet noch erhebliche Defizite auf, die beseitigt werden müßten.

3 Institutionen und Organisationen

3.1 Problemstellung: Institutionelle Innovation globaler Umweltpolitik

Seit der ersten UN-Umweltkonferenz in Stockholm 1972 sind mehr als 60 multilaterale Umweltübereinkommen unterzeichnet und ratifiziert worden – vom Schutz der stratosphärischen Ozonschicht und der Regionalmeere bis zur Kontrolle des Handels mit gefährlichen Abfällen (UNEP, 1991; UN, 1991, 1992 und 1993). Trotz dieser langjährigen Erfahrung besteht noch wenig gesichertes Wissen darüber, ob und auf welche Weise derartige institutionelle Arrangements effektiv Beiträge zu der Realisierung globaler umweltpolitischer Ziele leisten. Diese Wissensdefizite rühren vor allem daher, daß die Sozial- und Verhaltenswissenschaften die institutionellen Dimensionen internationaler bzw. globaler Umweltpolitik unterschätzt haben. Der Inhalt von Politik wurde betont, der Politikprozeß selbst aber eher vernachlässigt. Wenig Aufmerksamkeit wurde den sich ändernden institutionellen Rahmenbedingungen gewidmet, die diesen Prozeß steuern. In diesem Kapitel werden deshalb institutionelle Neuerungen (Innovationen) globaler Umweltpolitik näher behandelt. Der Beirat betrachtet dieses Kapitel als Einstieg in eine systematische und anhaltende Auseinandersetzung mit Fragen der Reform der Institutionen der globalen Umweltpolitik in Richtung eines *sustainable development*, die in den folgenden Jahresgutachten fortgeführt werden soll *(siehe dazu auch die Kap. C 3 und C 7)*.

Mit dem Begriff „Institutionen" werden in den Sozialwissenschaften allgemein Regeln beschrieben, die öffentliches wie privates Handeln zielorientiert beeinflussen und damit eine rahmensetzende und steuernde Funktion haben (Caldwell, 1990; Höll, 1994; Kay und Jacobsen, 1983). Unter Institutionen werden üblicherweise sowohl Organisationen im Sinne bürokratischer Strukturen als auch Regelsysteme (Regime) verstanden *(siehe ausführlich Kasten 16)*. In diesem Kapitel stehen solche Institutionen im Mittelpunkt, die von den Staaten zur Lösung globaler Umweltprobleme vereinbart worden sind oder vereinbart werden könnten.

Die unterschiedlichen Ausrichtungen von Institutionen lassen sich wie folgt typisieren (Prittwitz, 1994a):

1 *Direkte Steuerung* zielt durch *command and control*-Mechanismen (Ver- und Gebote, Auflagen, Grenzwerte), aber auch durch zweckgebundene ökonomische und informative Anreize und Sanktionen darauf ab, die Adressaten in eine bestimmte Richtung zu lenken.
2 *Indirekte Steuerung* beeinflußt die Rahmenbedingungen von Adressaten, ohne deren Verhalten im einzelnen festzulegen. Charakteristisch hierfür sind Verfahrens-, Ressourcen- und Organisationssteuerung.
3 Direkte und indirekte Steuerung werden, ausgehend vom Bild *vertikaler Steuerung* bestimmter Adressaten, durch eine übergeordnete Steuerungsinstanz entwickelt, können aber grundsätzlich auch als Formen *horizontaler Selbstkoordination* verstanden werden. In diesem Fall wird ein bewußter Akt der Selbststeuerung der politischen Akteure entwickelt, wobei Steuerungsinstanz und Steuerungsadressaten (weitgehend) übereinstimmen.

Institutionen globaler Umweltpolitik bestehen schon wegen des weitgehenden Fehlens hierarchisch übergeordneter Steuerungsinstanzen (etwa einer „Welt-Regierung") vorrangig in Regelungs- bzw. Organisationsmustern horizontaler, nationalstaatlicher Selbstkoordination (Typ 3); dabei wird aber sowohl mit Instrumenten direkter (Typ 1) wie indirekter (Typ 2) Steuerung operiert.

Gegenstand dieses Kapitels ist die Frage, inwieweit institutionelle Innovationsansätze in der globalen Umweltpolitik zielorientiertes Handeln zur Bewältigung globaler Umweltprobleme fördern können. Dazu sollen zunächst in *Kap. B 3.2* die Entwicklungslinien globaler umweltrelevanter Institutionen vorgestellt werden, um diese dann in *Kap. B 3.3* zu bewerten sowie Handlungs- und Forschungsempfehlungen abzuleiten.

KASTEN 16

Definition des Institutionenbegriffs

Unter *Institutionen* versteht man dauerhafte, miteinander verknüpfte Regeln und Praktiken, die Verhalten vorschreiben, Aktivitäten eingrenzen und Erwartungen formen (Haas et al., 1992 und 1993). Sie bezeichnen damit internalisierte Sinn- und Verhaltensmuster mit regulativer Funktion (Krasner, 1983), gelten quasi als gesetzt und beeinflussen öffentliches wie privates Handeln. In der neueren sozialwissenschaftlichen Diskussion internationaler Regime (Haas et al., 1992 und 1993; Rittberger, 1993) und der institutionellen Ökonomie (March und Olsen, 1984; Shepsle, 1989) wird der Institutionenbegriff zunehmend im Sinne zielorientierter Arrangements verstanden. Institutionen haben rahmensetzende Wirkung, können aber selbst grundsätzlich neu arrangiert, umgestaltet und auch aufgelöst werden (Scharpf, 1991). Institutionen können die Form von *Organisationen* (bürokratische Strukturen) und von *Regimen* (Regelmechanismen, die nicht notwendigerweise organisatorisch untermauert sind) annehmen, wobei Regime sowohl explizit auf vertraglicher Basis als auch implizit auf gegenseitigem Einvernehmen beruhen können.

Regelmechanismen und Organisationen können sowohl miteinander verknüpft als auch unabhängig voneinander implementiert werden. Zu den Problembereichen „Ozon" und „Saurer Regen" wurden zum Beispiel weitreichende Vereinbarungen ohne größeren organisatorischen Unterbau getroffen, während zum Thema „Bevölkerung" mehrere Organisationen geschaffen wurden, die ohne einheitliche Regeln arbeiten.

3.2 Institutionalisierung der globalen Umweltpolitik

3.2.1 Herausbildung globaler Umweltpolitik

Eine *globale Sicht der Umweltproblematik* entwickelte sich zu Beginn der 70er Jahre. Die Berichte an den Club of Rome waren durchgehend am „Eine-Welt"-Denken orientiert. Anfänglich hatte diese globale Ausrichtung der öffentlichen Umweltdiskussion für die praktische Umweltpolitik kaum Konsequenzen. Zwar kam es zur Errichtung einer Reihe internationaler Umweltregime, insbesondere im Bereich des Artenschutzes und im Meeresschutz; auch gründete sich 1973 das Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) und es begannen Aktivitäten zum Umweltschutz durch andere internationale Organisationen (Kilian, 1987). Die Realität der Umweltpolitik in den folgenden Jahren war jedoch durch eine weitgehende Beschränkung auf nationale bzw. grenznahe Umweltprobleme gekennzeichnet. Noch in der zweiten Hälfte der 70er Jahre publizierte die OECD mehrere Berichte, in denen internationale Umweltpolitik im wesentlichen nur in bezug auf grenznahe Umweltprobleme thematisiert wurde (OECD, 1974, 1976, 1977 und 1979).

Nach dieser Phase der *Umweltinnenpolitik* kam es zu Beginn der 80er Jahre zu einem neuen Anlauf in Richtung einer effektiven internationalen Umweltpolitik. Diese Entwicklung wurde im Unterschied zur Situation zu Beginn der 70er Jahre, als sich die umweltpolitischen Hoffnungen vor allem auf internationale Organisationen (wie den Europarat und die ECE) richteten, durch aktives Engagement einer größeren Zahl von Nationalstaaten getragen. Die Umweltpolitik wurde so zur nationalstaatlichen Außenpolitik bzw. zwischenstaatlichen Politik *(Umweltaußenpolitik)*. Sie war zwar nun stärker durch politische Interessen geprägt, dafür stiegen aber zugleich die Chancen einer praktischen Implementierung (Prittwitz, 1984). Mitte der 80er Jahre kam es zu einer neuerlichen Internationalisierung. Dafür stand zum einen die Entwicklung einer Umweltpolitik der Europäischen Gemeinschaft (Höll, 1994); zum anderen wurde die globale Handlungsdimension der Umweltpolitik wiedergewonnen – nun allerdings gestützt auf einen Unterbau mehr oder minder gut funktionierender nationalstaatlicher Einrichtungen und praktischer Ansätze grenzüberschreitender Umweltpolitik (Sand, 1994; Young, 1991).

Markante Wegmarken dieser Internationalisierung der Umweltpolitik waren u.a. die Formulierung und Implementierung eines Regimes zum Schutz der stratosphärischen Ozonschicht (Wiener Konvention 1985 und Montreal Protokoll 1987), die Vorlage des Berichts der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung (Hauff, 1987) und die Wiederaufnahme der Diskussion über die Notwendigkeit eines globalen Klimaschutzes (Grubb, 1990; Sebenius, 1991; Sessions, 1992). Vorläufiger Höhepunkt dieser Entwicklung war der „Erdgipfel" in Rio de Janeiro im Juni 1992, in dessen Verlauf nicht nur internationale Rah-

menübereinkommen über Klima und Biodiversität, sondern auch die Rio-Deklaration, die Prinzipien zur Nutzung von Wäldern und die AGENDA 21 zustande kamen.

3.2.2 Praktische Innovationsansätze globaler Institutionalisierung

Die Rahmenbedingungen der bisherigen Elemente einer *internationalen Umweltpolitik* grenzen die Handlungsmöglichkeiten zugunsten eines wirkungsvollen globalen Umweltschutzes in mancher Weise ein. Gemäß dem Grundprinzip nationalstaatlicher Souveränität ist Umweltpolitik in jedem Einzelfall an die Zustimmung nationalstaatlicher Repräsentanten gebunden. Der Entscheidungsprozeß vollzieht sich dementsprechend traditionell in Verhandlungssystemen (zur Theorie siehe Benz et al., 1992). Ohne den bei der *nationalen* Umweltpolitik entscheidungsförderlichen „Schatten der Hierarchie" (Scharpf, 1992) setzt internationale Umweltpolitik die freiwillige Zustimmung zur Entwicklung problembezogener Regelmechanismen *(internationale Regime)* voraus. Die Entscheidungsfindung ist daher von unterschiedlichen einzelstaatlichen Interessenstrukturen geprägt und somit in der Regel schwierig und langwierig (Sand, 1990; Sebenius, 1992). Probleme werden oft zu spät bearbeitet, und die inhaltlichen Bestimmungen der Abkommen bleiben schwach (Susskind, 1994).

Die Implementierung vereinbarter internationaler Handlungsprogramme ist ebenfalls nur schwer durchschaubar und kann meist nur anhand entsprechender Berichte der Nationalstaaten überprüft werden (Strübel, 1991). Und selbst wenn Verstöße gegen vereinbarte Regelungen festgestellt werden, läßt sich die Einhaltung der jeweiligen Regelungen im Rahmen der herkömmlichen internationalen Politik nur unter ganz bestimmten Bedingungen erzwingen (Chayes und Chayes, 1993).

Aufgrund der vielfältigen Wechselbezüge zwischen einzelnen umweltpolitischen Problembereichen entsteht zudem ein beträchtlicher *sachlicher und institutioneller Koordinationsbedarf*. Zum einen kann Doppelarbeit an umweltpolitischen Problemen in unterschiedlichen Gremien unnötig Kräfte binden; zum anderen können Vereinbarungen in einzelnen Bereichen Vereinbarungen in anderen Bereichen beeinträchtigen. So können zum Beispiel bestehende (angebotsorientierte) Prioritäten der Multilateralen Entwicklungsbanken im Energiebereich den Bemühungen um eine effektive (nachfrageorientierte) Klimapolitik entgegenstehen. Auch sind Klimakonvention und Biodiversitätskonvention in ihren Zielen und Maßnahmen nicht notwendigerweise miteinander vereinbar (WBGU, 1995). Dieser Koordinationsbedarf ist mit der in den letzten 25 Jahren zu beobachtenden Zunahme internationaler Umweltregime weiter gewachsen. Das UNEP, dem die Koordination der umweltrelevanten Aktivitäten internationaler Institutionen übertragen ist, konnte diese Aufgabe bisher nur unzureichend erfüllen (Kilian, 1987).

Im Zuge der Internationalisierung der Umweltpolitik seit Mitte der 80er Jahre sind jedoch verschiedene institutionelle Innovationen eingeleitet worden. Sie beziehen sich zum einen, im Sinne *direkter Steuerung*, auf die Einrichtung von Institutionen für einen geregelten Finanz- und Technologietransfer von Nord nach Süd *(Kap. B 3.2.2.1)*; zum anderen sind, im Sinne *indirekter Steuerung*, bestimmte Änderungen der Verfahrens-, Ressourcen- und Organisationssteuerung vorgenommen worden *(Kap. B 3.2.2.2)*.

3.2.2.1 Finanz- und Technologietransfers

Für Finanz- und Technologietransfers wurden neue Institutionen in Form von Fonds eingerichtet, wobei – so im Falle des Montreal Protokolls, Art. 5 Abs. 4, und der Klimakonvention, Art. 4 Abs. 7 – die Umweltschutzverpflichtung der Entwicklungsländer explizit und rechtlich bindend an eine Transferverpflichtung der Industrieländer geknüpft wurde.

Diese Entwicklungen stellen im Kern einen Versuch *direkter Steuerung* dar, da sie zu großen Teilen von der Verwirklichung bestimmter Umweltschutzmaßnahmen abhängig gemacht werden. Sie stehen zugleich für zwei unterschiedliche Herangehensweisen an die zu leistenden Transferzahlungen. Der 1990 im Rahmen des Montreal Protokolls eingerichtete Multilaterale Fonds leistet ausschließlich Transferzahlungen im Bereich des Schutzes der Ozonschicht; er stellt damit eine *problemfeldspezifische* Form der Organisation von Ausgleichszahlungen dar (Wood, 1993; Round, 1992). Die GEF ist dagegen eine zentrale, *problemfeldübergreifende* Institution für Transferzahlungen im globalen Umweltschutz, die bisher die vier Bereiche Ozonschicht, Treibhauseffekt, internationale Gewässer und biologische Artenvielfalt abdeckt (WBGU, 1994). Während beim Ozonfonds die Vorteile gemeinsamen Handelns offensichtlich waren, ist die Höhe der im GEF vorgesehenen Transferzahlungen im Kontext des globalen umweltpolitischen Finanzbedarfs marginal geblieben (Helland-Hansen, 1991; Reed, 1993).

Zweckgebundene ökonomische Anreize zur Realisierung von Umweltschutzmaßnahmen wurden allerdings nicht nur über solche Fonds eingeführt. Seit der zweiten Hälfte der 80er Jahre haben auch *„debt-for-nature swaps"* an Bedeutung gewonnen, um Um-

weltschutzprojekte in Entwicklungsländern zu finanzieren (u.a. WWF). Der Mechanismus der *swaps* beruht darauf, daß Auslandsschulden der Entwicklungsländer auf dem freien Markt für Schuldentitel häufig weit unter ihrem Nennwert aufgekauft werden können. Werden solche Schuldentitel im Zuge eines Übereinkommens mit dem Schuldnerland in lokale Währung überführt, so können die gewonnenen Mittel in konkrete Umweltprojekte vor Ort investiert werden, während das jeweilige Entwicklungsland für die Tilgung seiner Auslandsschulden keine Devisen aufzuwenden braucht. Dabei treten in der Regel lediglich nichtstaatliche Akteure als Schuldenaufkäufer auf. Seit 1987 sind mehr als 20 solcher Transfers mit einem Gesamtvolumen von über 100 Millionen US-Dollar realisiert worden (UN, 1994a). Dies ist zwar nur eine marginale Größenordnung, doch sollte dieser Ansatz weiter verfolgt werden (Tucker, 1994).

3.2.2.2 Verfahrens-, Ressourcen- und Organisationssteuerung

Ein partieller Wandel der traditionellen direkten Steuerung in der Umweltpolitik zeigt sich darin, daß verstärkt Formen *indirekter* Verfahrens-, Ressourcen- und Organisationssteuerung bevorzugt werden.

Capacity Building

Eine zentrale Rolle spielt hierbei das Thema Kapazitätsentwicklung *(capacity building)*. Nahezu jedes internationale Umweltschutzprogramm und -projekt weist inzwischen eine Komponente „Kapazitätsentwicklung" aus. Dabei handelt es sich zunächst um eine Neuorientierung auf programmatischer Ebene (Kimball, 1992), die der Einsicht Rechnung trägt, daß die mangelhafte Implementierung umweltpolitischer Maßnahmen häufig unfreiwillig auf fehlender nationaler Handlungsfähigkeit beruht (Young, 1992; Rosenau und Czempiel, 1992). In der AGENDA 21 ist diesem Thema sogar ein eigenes Kapitel gewidmet (Kap. 37). Gemeint ist damit in erster Linie der Aufbau personeller Kapazitäten und administrativer Strukturen in den Entwicklungsländern. Konkrete Maßnahmen umfassen den Aufbau nationaler Verwaltungen, die Ausbildung von Personal, die Finanzierung relevanter Forschung zur Ermittlung naturwissenschaftlich-technischer Grundlagen über Kausalzusammenhänge bzw. potentielle Umweltschäden und den Ausbau einer Infrastruktur zum Austausch von Informationen, die durch internationale Institutionen bereitgestellt werden (Haas et al., 1993). Die Beantwortung der Frage, inwieweit die programmatische Neuorientierung auf *capacity building* auch praktisch zu innovativen Schritten führt oder ob es sich nur um eine Umdeklaration traditionell durchgeführter Projekte handelt, bedarf allerdings im konkreten Fall der sorgfältigen Analyse.

Dieser Schwerpunkt des *capacity building* zeigt sich auch in den Aktivitäten der neugeschaffenen Institutionen für einen Finanz- und Technologietransfer. So ist etwa von Seiten des Multilateralen Fonds des Montreal Protokolls die Finanzierung einer „institutionellen Stärkung" *(institutional strengthening)* der Empfängerländer eingeführt worden. Unter diesem Titel werden u.a. Forschungsinstitute und nationale Verwaltungseinheiten aufgebaut bzw. unterstützt. Dies zielt also nicht unmittelbar auf die Minderung von Produktion und Verbrauch von FCKWs, sondern auf die institutionellen Voraussetzungen der Realisierung dieses Ziels (UNEP, 1993).

Eine gleichgerichtete Ausweitung der Aktivitäten ist auch für den Bereich der *swaps* unter maßgeblicher Beteiligung von NRO zu verzeichnen. Im Zeichen des Leitbildes *sustainable development* sind in den vergangenen Jahren *„debt-for-nature swaps"* zu *„debt-for-sustainable-development swaps"* ausgeweitet worden. Über den Aufkauf von Schuldentiteln werden dabei nicht mehr nur eng definierte Umweltschutzprojekte im Schuldnerland finanziert, sondern Projekte, die generell eine nachhaltige Entwicklung fördern sollen. So sind *swaps* beispielsweise zur Finanzierung von Ausbildungsprogrammen und von Projekten im Gesundheitswesen durchgeführt worden (UN, 1994a). Nichtstaatliche Akteure sind nicht mehr nur mit unmittelbaren lokalen oder nationalen Umweltproblemen befaßt, sondern richten ihre Arbeit umfassender auf eine nachhaltige globale Entwicklung bzw. die Rahmenbedingungen der globalen Umweltprobleme aus (Beispiel in Deutschland: GERMANWATCH).

Flexibilisierung institutioneller Regelungen

Ein weiterer Bereich der globalen Umweltpolitik, in dem es in den letzten Jahren zu institutionellen Innovationen gekommen ist, kann unter dem Stichwort *Flexibilisierung* zusammengefaßt werden (Young, 1989). Dies bezieht sich zum einen auf die Funktionsfähigkeit etablierter Institutionen, zum anderen auf die Entscheidungs- bzw. Abstimmungsverfahren über die nationale Umsetzung internationaler Programme.

Insbesondere ist bei internationalen Umweltregimen eine *funktionale Ausdifferenzierung der Kommunikation* zu beobachten. So wird in neuerer Zeit zunehmend nicht nur über wissenschaftliche Fragen, sondern auch über technisch-ökonomische, finanzielle und Umsetzungsfragen separat vom eigentlichen politischen Verhandlungsprozeß in Experten-

gremien bzw. Unterausschüssen beraten. Im Rahmen des Montreal Protokolls sind beispielsweise Arbeitsgruppen zur Bewertung des wissenschaftlichen und technisch-ökonomischen Wissensstandes ebenso eingerichtet worden wie ein Ausschuß zur Verwaltung des Multilateralen Fonds und ein Implementierungsausschuß, der sich mit den Schwierigkeiten bei der nationalen Umsetzung beschlossener Maßnahmen beschäftigt (Gehring und Oberthür, 1993).

Diese Ausdifferenzierung des Kommunikationsprozesses hat sich bisher zumeist als förderlich für den Interessenausgleich, die Entscheidungsfindung und damit für die Funktionsfähigkeit der Umweltregime erwiesen. Die eigentlichen politischen Verhandlungen werden so von bestimmten Aufgaben entlastet, nicht primär politisch strittige Sachverhalte können schneller einer Klärung zugeführt werden, die einzelstaatliche Konsensbereitschaft steigt. Während das oberste politische Verhandlungsgremium die letzte Entscheidungskompetenz behält, kann durch die Zusammenführung von Experten in Ausschüssen und Arbeitsgruppen die Konsensbildung und damit ein *„gemeinsames Lernen"* gefördert werden. Im Fall des Montreal Protokolls ist der rasche und erfolgreiche Interessenausgleich auf die Einrichtung solcher Beratungsgremien zurückgeführt worden (Benedick, 1992; Haas, 1992; Parson, 1993). Auch im Rahmen der nach dem „Erdgipfel" von Rio de Janeiro 1992 neu geschaffenen Commission on Sustainable Development (CSD) haben solche diskursiven Elemente einen gewissen Freiraum für die Argumentation und damit für die Konsensfindung geschaffen (UN, 1994a). Zudem erlaubt dieser Prozeß innerhalb internationaler Institutionen eine *repräsentative Beschränkung der Teilnehmerzahl*, durch die der Kommunikationsprozeß und die Entscheidungsfindung im konkreten Fall erleichtert werden können (zur Rolle der *epistemic communities* siehe Haas, 1990). Der Implementierungsausschuß des Montreal Protokolls hat beispielsweise nur 10, der Ausschuß zur Verwaltung des Multilateralen Fonds 14 Mitglieder, und das Leitungsorgan der umstrukturierten GEF setzt sich aus Repräsentanten von 32 Staaten zusammen (WBGU, 1994). Die *optimale* Ausdifferenzierung sieht von Fall zu Fall, von Institution zu Institution sicherlich anders aus. Zu diesem Komplex besteht nach Auffassung des Beirats Forschungsbedarf.

Die Flexibilisierung globaler Umweltpolitik betrifft auch die *Verfahren der Entscheidungsfindung und der Umsetzung*. Die Tradition, daß internationale Beschlüsse *einstimmig* gefaßt werden müssen, führt dazu, daß im schlechtesten Fall inhaltlich nur der kleinste gemeinsame Nenner durchgesetzt wird. Insbesondere hat die Berliner Klimakonferenz gezeigt, daß bei dem Bestreben nach Einstimmigkeit einzelne Vertragsstaaten oder kleine Interessengruppen eine Sperrminorität erhalten. Ein solcher Mechanismus kann die Entscheidungsfindung erheblich erschweren und verzögern. Deshalb sollte zumindest eine Deadline für ein aufschiebendes Veto gesetzt werden.

Es gibt inzwischen eine verbesserte Praxis der Abstimmungsverfahren (z.B. Montreal Protokoll, *qualifizierte Zweidrittelmehrheit*): eine autorisierte Mehrheit darf dem Vertrag schärfere Maßnahmen hinzufügen, deren Ratifizierung in einigen Verträgen nicht notwendig ist, und alle Vertragsparteien sind an diese Bestimmungen gebunden (*bindende Mehrheitsentscheidung*). In der GEF wurde eine *doppelt gewichtete Mehrheit* als Entscheidungsverfahren eingeführt (WBGU, 1994). In diesem Fall ist für eine Entscheidung des paritätisch aus Entwicklungs- und Industrieländern besetzten Leitungsgremiums eine 60%ige Mehrheit der Stimmen notwendig, die zugleich 60% der Beiträge repräsentieren. Damit erhalten sowohl die hauptsächlichen Geberländer als auch die Gesamtheit der Entwicklungsländer eine Veto-Position, während einzelne Staaten kollektive Entscheidungen nicht blockieren können. Auch wenn solche Entscheidungsregeln nicht tatsächlich zur Anwendung kommen, disziplinieren sie doch die Verhandlungspartner, da Widerstände gegen breit unterstützte Beschlüsse aufgrund der Aussichtslosigkeit eines solchen Vorhabens unterbleiben.

Verbunden mit der Anerkennung solcher Entscheidungsregeln ist eine teilweise Aufgabe von Souveränitätsrechten, da eine Nicht-Beachtung der kollektiv getroffenen Entscheidungen kaum möglich ist (Soroos, 1986). Eine Abschwächung einer solchen unmittelbaren Bindungswirkung findet sich in anderen Fällen in der Form des *opting-out*-Verfahrens (Sand, 1990). Danach müssen opponierende Staaten nach der kollektiven Entscheidung explizit erklären, daß sie die Entscheidung nicht befolgen werden, um formal nicht von ihr gebunden zu sein.

Neben den Innovationen innerhalb der völkerrechtlich verbindlichen Abkommen wurden in den vergangenen Jahren verschiedene Formen des sog. *„soft law"* genutzt. Diese nicht völkerrechtlich verbindlichen Regelungen sind eine weitere Möglichkeit, die gelegentlich große Zeitspanne zwischen Beschlüssen auf internationaler Ebene und Inkrafttreten und Umsetzung dieser Beschlüsse (Reaktionszeiten) auf nationalstaatlicher Ebene zu verkürzen und eine möglichst breite Akzeptanz zu erzielen (Weiss, 1992; Chayes et al., 1992). So war beispielsweise die vorläufige Einrichtung des Multilateralen Fonds des Montreal Protokolls das Ergebnis einer einfachen Entscheidung der Vertragsparteien (Ott, 1991). Bei den jährlichen Treffen der Vertragsparteien des Montreal Protokolls werden regelmäßig

solche nicht dem formalen Völkerrecht zuzurechnenden Beschlüsse gefaßt (UNEP, 1993).

Einbeziehung nichtstaatlicher Akteure

Innovationen in der Verfahrens- bzw. Organisationssteuerung haben sich auch durch die *Einbeziehung nichtstaatlicher Akteure*, insbesondere umweltpolitischer NRO, ergeben. In verschiedenen Bereichen haben solche Akteure in den vergangenen Jahren implizit oder explizit größere Beteiligungsrechte erhalten und damit zu einer teilweisen Überwindung traditioneller Geheimpläne zwischenstaatlicher Politik beigetragen. In den meisten internationalen umweltbezogenen Institutionen besitzen NRO inzwischen das Recht der beobachtenden Teilnahme und, damit einhergehend, der Information über die Verhandlungen. Darüber hinausgehende Beteiligungsrechte sind im Rahmen der CSD verwirklicht worden. Hier haben NRO nicht nur Zutritt und Rederecht zu den offiziellen Sitzungen, sondern auch zu den Beratungen informeller Arbeitsgruppen (Martens, 1993). Die Frage der *optimalen* Ausgestaltung von Beteiligungsrechten nichtstaatlicher Akteure bei solchen Verhandlungen ist aber offen bzw. von Fall zu Fall unterschiedlich zu beantworten.

Auch bei der *Implementierung und Evaluierung globaler Umweltpolitik* lassen sich Tendenzen erweiterter Beteiligung von NRO ausmachen. Implizit ist dies im Rahmen des Montreal Protokolls seit 1992 geschehen. Hier können nichtstaatliche Akteure Informationen über Implementierungsprobleme einzelner Staaten in das verabschiedete *Nicht-Einhaltungs-Verfahren* einbringen, indem sie das Sekretariat davon in Kenntnis setzen. Im Rahmen der CSD haben NRO die Möglichkeit, eigene Berichte in die Arbeit der Kommission einzuspeisen und so auf Mißstände wie auf neue Möglichkeiten aufmerksam zu machen. Allerdings ist von dieser Beteiligungsmöglichkeit bisher erst wenig Gebrauch gemacht worden, was nicht zuletzt auf die begrenzten Ressourcen der NRO, insbesondere in Entwicklungsländern, verweist.

Koordination umweltrelevanter Aktivitäten

Die Einrichtung der Commission on Sustainable Development (CSD) stellt eine weitere Innovation globaler Umweltpolitik im Sinne indirekter Steuerung dar. Sie untersteht dem Wirtschafts- und Sozialrat der Vereinten Nationen (ECOSOC), soll die Implementierung der AGENDA 21 und anderer globaler Umweltübereinkommen überwachen sowie die Koordination der internationalen Aktivitäten gewährleisten. Daneben wurde ein die CSD begleitendes Gremium, das High Level Advisory Board geschaffen, das beratende Funktionen hat und auch auf neue Umweltgefahren aufmerksam machen kann (UN, 1994c).

Für die bessere Koordination der umweltrelevanten Aktivitäten der verschiedenen UN-Organisationen sorgt ein neu geschaffener Ausschuß, wozu im Zuge der Umstrukturierung des UN-Sekretariats eine *eigene Abteilung für Umwelt und Entwicklung* eingerichtet worden ist. Interne Überprüfungen und Umstrukturierungen mit dem Ziel der Integration von Belangen des *sustainable development* in möglichst allen relevanten Aktivitäten finden zur Zeit in nahezu allen internationalen Organisationen statt.

Jenseits dieser zwischenstaatlichen Institutionenbildung haben sich in Hinblick auf Bündelung und Effektivierung auch Neuerungen in der Organisation des nichtstaatlichen Bereichs ergeben. Zu diesen Neuerungen zählt u.a. die Einrichtung des Business Council for Sustainable Development aus Vertretern von Unternehmen, die sich für den Umweltschutz einsetzen (Schmidheiny, 1992), ebenso wie die Bildung des Planet Earth Council aus ökologisch engagierten Persönlichkeiten (Haas et al., 1992), des European Business Council for a Sustainable Energy Future, des International Green Cross und des International Council for Local Environmental Initiatives (ICLEI).

3.2.3 Zur Reform globaler Umweltinstitutionen

Die im folgenden erörterten Vorschläge betreffen zum einen die grundsätzliche Umgestaltung des Institutionengeflechts globaler Umweltpolitik. Zum anderen werden praktische Innovationsansätze im Rahmen der bestehenden Institutionen durch Ausbau und Reform derselben diskutiert. Darüber hinaus wird die Ergänzung und Erweiterung des bestehenden Institutionengeflechts vorgeschlagen.

3.2.3.1 Grundsätzliche Umgestaltung

Vorschläge zu einer grundsätzlichen Umgestaltung des bestehenden internationalen Institutionengefüges globaler Umweltpolitik besaßen insbesondere im Vorfeld des „Erdgipfels" von 1992 Konjunktur. So wurden beispielsweise Überlegungen angestellt, dem Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) den Status einer *Sonderorganisation* zu geben und sein Mandat zu erweitern bzw. aus UNEP und dem UN-Entwicklungsprogramm (UNDP) zusammen eine solche Sonderorganisation zu bilden (UN, 1991). Diese Überlegungen sind nicht endgültig ad acta gelegt. Auch wurde die Einrichtung eines

„*Global Environmental Council*" (Weltrat für Umweltfragen) bzw. eines „*UN Environmental Trusteeship Council*" (UN-Umwelt-Treuhandrat) vorgeschlagen, der ein dem UN-Sicherheitsrat vergleichbares Gewicht haben sollte.

UN-Umwelt-Treuhandrat/Globale Umweltbehörde

Der UN-Treuhandrat übt nach Art. 87 Charta gemeinsam mit der Generalversammlung die Aufsicht über die Treuhandgebiete mit dem Ziel aus, daß diese Gebiete unabhängig werden und sich selbst regieren konnten. Seit Ende 1975 besteht er lediglich aus den ständigen Mitgliedern des Sicherheitsrates. Am 1. November 1994 hat er mit der Unabhängigkeit des letzten Treuhandgebietes, Palau-Palau in Mikronesien, seine Tätigkeit zwar eingestellt, wurde aber nicht aufgelöst. Entsprechend gehen Überlegungen dahin, entweder den UN-Sicherheitsrat auch mit Fragen der „ökologischen Sicherheit" zu betrauen *oder* aber den UN-Treuhandrat zu einem „Umwelt-Treuhandrat" umzufunktionieren (Dolzer, 1992).

Ein vergleichbarer Vorschlag besteht in der Errichtung einer globalen Umweltbehörde (Global Environmental Organization, GEO), die – nach dem Vorbild von GATT/WTO als der wichtigsten Institution zur Regulierung des Welthandels – ein Forum zur Formulierung und Implementierung internationaler Umweltpolitik sein soll (Esty, 1994b). GEO müßte – so der Grundgedanke – nicht nur die bestehenden problemfeldspezifischen internationalen Umweltregime zusammenführen, sondern auch die zentrale Institution eines Finanz- und Technologietransfers zur Unterstützung einer nachhaltigen Entwicklung in der Dritten Welt werden. Daß dieser Vorschlag nicht utopisch ist, zeigt sich u.a. daran, daß es in der Europäischen Union zur Gründung der *Europäischen Umwelt-Agentur* gekommen ist. Eine ähnliche Institutionalisierung supranationaler Umweltpolitik erscheint zumindest in vergleichbaren Fällen regionaler Integration – z.B. ASEAN – möglich; im Rahmen der NAFTA ist bereits eine Stärkung der regionalen umweltpolitischen Kooperation durch die North American Commission on the Environment (NACE) erfolgt.

„Generationen-Kammer"

Die vorhandenen wie auch solche neuen Institutionen können zwar grundsätzlich zur Lösung der gegenwärtigen Umweltprobleme beitragen, sie dürften jedoch nicht ausreichen, um auch die Umweltqualität für die künftigen Generationen zu sichern. Nachhaltige Entwicklung *(sustainable development)* ist per se ein generationenübergreifendes Unterfangen. Ökonomische Konzepte wie die Internalisierung externer Kosten und die Berücksichtigung von Diskontraten beachten zwar unter bestimmten Bedingungen auch die Interessen der künftigen Generationen, langfristig entstehende Kosten werden jedoch nur ungenügend veranschlagt und mögliche Irreversibilitäten vernachlässigt. Das internationale Recht liefert zwar bestimmte Normen für Fairneß zwischen den Generationen, diese Normen müßten jedoch in die Praxis umgesetzt werden. Das hierfür notwendige Instrumentarium ist in bezug auf die Zukunft unzureichend (Weiss, 1992; Hurrel und Kingsbury, 1991; Gehring, 1991; Ostrom, 1990; Oye, 1986).

Vor diesem Hintergrund sind in der Literatur und in der politischen Diskussion eine Reihe von Vorschlägen unterbreitet worden: „Ökologischer Generationenvertrag" (Weiss, 1993), „*Planetary legacy*" und „*Fiduciary trust*" (Weiss, 1989), „Ökologische Rechte künftiger Generationen" (Cousteau-Society, 1991), „Zweite Kammer neben dem Parlament" (Hayek, 1969), „Generationen-Kammer" (Lersner, 1994) sind zwar höchst unterschiedliche Konzepte, haben aber ein verbindendes, gemeinsames Anliegen: daß unbedingt institutionelle Vorkehrungen für die Gewährung generationenübergreifender Gerechtigkeit zu treffen sind.

Es besteht jedoch erheblicher Handlungs- aber auch Forschungsbedarf, solche Rahmenbedingungen von Rechten und Pflichten gegenüber künftigen Generationen zu definieren und festzuschreiben. Die politische Konsequenz daraus wäre, jede Politik darauf zu überprüfen, ob und inwieweit sie mit den Prinzipien der generationenübergreifenden Gerechtigkeit in Einklang steht. Die Formulierung und Umsetzung eines neuen Ethos der „Fairneß zwischen den Generationen" war ein besonderes Anliegen der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung (sog. Brundtland-Bericht) und ist ein durchgängiges Thema der AGENDA 21.

3.2.3.2 Ausbau und Änderung

Bezüglich der Kommunikations- und Entscheidungsprozesse auf internationaler Ebene gehen die neueren Innovationsansätze zunächst von den Elementen aus, die sich bisher schon als förderlich oder hinderlich für den notwendigen Interessenausgleich erwiesen haben. Eine wichtige Rolle spielen hier die Abstimmungsverfahren, über die ein Interessenausgleich erzielt werden soll.

Mehrheits- statt Einstimmigkeitsentscheidungen

Dabei wird besonders auf die Schwerfälligkeit des international vorherrschenden *Verfahrens der Einstimmigkeit* hingewiesen (Bächler et al., 1993) und

auf die im Gegensatz dazu positiven Wirkungen von *Mehrheitsentscheidungen*. Im Gutachten 1994 wurde hierzu auf die neuen Vereinbarungen im Rahmen der GEF aufmerksam gemacht (WBGU, 1994). In anderem Zusammenhang ist die Übernahme von *bindenden Mehrheitsentscheidungen* nach dem Vorbild des Montreal Protokolls auch in andere Bereiche, besonders das sich entwickelnde internationale Klimaschutzregime, diskutiert worden (Jäger und Loske, 1994) – ein Thema, das die Berliner Klimakonferenz von Anfang bis Ende begleitet hat. Dabei muß bei der an sich sinnvollen Forderung nach Mehrheitsentscheidungen aber immer die Möglichkeit von Gruppen-Veto-Rechten der Industrieländer oder der Entwicklungsländer, gerade wie im Montreal Protokoll, mit bedacht werden. Mehrheitsentscheidungen werfen immer die Frage auf, wie die Minderheit in das vereinbarte Regime gezwungen werden kann. Handelsrestriktionen (wie nach Art. 4 des Montreal Protokolls), eventuell Embargos oder die Einschaltung des UN-Sicherheitsrates wegen Gefährdung der „internationalen Sicherheit" könnten auch die Zukunft der internationalen Umweltpolitik bestimmen. Völkerrechtler haben bereits begonnen, massive Umweltverschmutzung als „internationales Verbrechen" und als durch zwingendes Völkerrecht *(ius cogens)* verboten einzuordnen. Der UN-Sicherheitsrat hat sich 1992 vorsorglich auch für Umweltfragen als zuständig erklärt, soweit diese als Bedrohung der Sicherheit angesehen werden können.

ORGANISIERUNG VON KONSENSWISSEN

Ein besonderes Anliegen der angestrebten Dynamisierung bzw. Flexibilisierung globaler Umweltinstitutionen besteht darin, daß Verschärfungen von Zielvorgaben, Zeitvorgaben und Maßnahmen unter Umgehung langwieriger nationaler Ratifizierung unmittelbar für alle Vertragsparteien bindend werden können. Als wichtiges Element der Erleichterung und Beschleunigung internationaler Entscheidungen wird besonders die Bedeutung von *konsensfördernden Argumentationsprozessen* (Benedick, 1992) bzw. der *Organisierung des Konsenswissens* (IAE, 1995) betont, die ein gemeinsames Lernen und eine gemeinsame Suche nach Problemlösungen der Kooperationspartner erlauben (zum Thema „Ökologie-Dialog" siehe auch Heinze und Kaiser, 1994). So streben Mitglieder der CSD beispielsweise einen weiteren Ausbau der in der Form von Podiumsdiskussionen bereits eingeführten diskursiven Elemente an (CSD, 1994).

PARTIZIPATIONSRECHTE

Eine weitere Öffnung internationaler Institutionen für NRO ist verschiedentlich angemahnt worden, da noch lange nicht von allen internationalen Organisationen Beteiligungsrechte für nichtstaatliche Akteure, die denen der CSD entsprechen, gewährt werden (Martens, 1993). So streben Umweltverbände beispielsweise *größere Partizipations- und Informationsrechte* innerhalb der entstehenden neuen WTO an (Cameron et al., 1994). Dieses Bestreben befindet sich in Übereinstimmung mit dem in der AGENDA 21 genannten Grundsatz der Transparenz internationaler Institutionen (Kap. 38). Barrieren für eine erweiterte Beteiligung dieser Akteure bestehen zudem nicht nur hinsichtlich der Verfahrensregeln, bei den Verhandlungen zur Klimakonvention wurde auch z.B. die Beschränkung der Teilnahmemöglichkeit von NRO aus Entwicklungsländern aufgrund fehlender finanzieller Mittel beklagt.

Einen neuen Schwerpunkt der Diskussion über institutionelle Innovationsansätze bilden Fragen der Implementierung globaler Umweltpolitik. Diesbezüglich wird zunehmend auf die Möglichkeit der *Nutzung „weicher" völkerrechtlicher Instrumente* in Fortschreibung schon heute üblicher Praxis verwiesen, um einen Implementierungsprozeß vor dem formalen Inkrafttreten allgemein akzeptierter Regelungen oder gar ohne ihre Überführung in „hartes" Völkerrecht in Gang zu setzen (Sand, 1990; Chayes et al., 1992). Angesichts der Schwierigkeiten der kurzfristigen Vereinbarung eines formalen Klimaprotokolls wurde dafür plädiert, eine völkerrechtlich „weiche", nichtsdestoweniger politisch verbindliche Fortentwicklung des internationalen Klimaschutzregimes anzustreben (Jäger und Loske, 1994; Oberthür, 1994; Ott, 1994).

MARKTNAHE INSTRUMENTE

Hervorgehoben werden des weiteren neue Formen der Implementierung im Sinne einer stärkeren *Nutzung von Marktkräften* zum Schutz der globalen Umweltgüter. Dabei werden vor allem *Steuern* und *Sonderabgaben* auf die Nutzung bzw. den Verbrauch von Umwelt sowie der internationale Handel mit *Emissionszertifikaten* als marktwirtschaftliche Instrumente der Implementierung globaler Umweltpolitik thematisiert (Ewringmann und Schafhausen, 1985; Bonus, 1991). Ein Markt soll dort entstehen, wo bisher kein Markt existiert (Simonis, 1994). Positive Erfahrungen mit solchen Instrumenten auf nationaler Ebene liegen vor (Howe, 1994; UN, 1994a; Fromm und Hansjürgens, 1994). Solche marktnahen Implementierungsmechanismen stellen zugleich unter bestimmten Bedingungen eine Möglichkeit für einen Nord-Süd-Ressourcentransfer jenseits zentraler bzw. zwischenstaatlich organisierter Leistungen dar.

Ausdruck des Umdenkens in der institutionellen Ausgestaltung der internationalen Implementierung umweltpolitischer Maßnahmen ist nicht zuletzt die (wenn auch kontroverse) Diskussion über die von

Art. 3 Abs. 3 der Klimakonvention grundsätzlich eröffnete *joint implementation*, die gemeinsame Umsetzung klimapolitischer Maßnahmen (hierzu ausführlich WBGU, 1994). Während die Industriestaaten diesen Implementierungsmechanismus internationaler Klimapolitik tendenziell befürworten, leisten die Entwicklungsländer bisher, wenn auch mit unterschiedlicher Intensität, Widerstand (Loske und Oberthür, 1994; Oberthür, 1994). Die erste Vertragsstaaten-Konferenz der Klimakonvention hat hierzu einen, jedoch bescheidenen Durchbruch erzielt, indem eine wenig bindende Pilotphase vereinbart wurde. Es geht nun also nicht mehr um das Ob, sondern um das Wie der *joint implementation*.

Neben den Themen *handelbare Emissionszertifikate* und *joint implementation* spielen *Steuern* und *Sonderabgaben* eine wichtige Rolle in der internationalen Debatte um innovative Implementierungsinstrumente. Auch die CSD hat auf ihrer zweiten Sitzung 1994 Vorschläge zur Einführung international abgestimmter Steuern und Abgaben diskutiert (UN, 1994d). Besonderen Raum nimmt dabei bislang die Klimapolitik ein. Hierzu existieren Vorschläge zur Einführung einer internationalen, OECD-weiten oder zumindest europaweiten *CO_2-Abgabe bzw. Energiesteuer* ebenso wie Vorschläge für eine *Stickstoffbesteuerung* (Jäger und Loske, 1994; UN, 1994a). Angeregt wurde auch – in Anlehnung an den Brandt-Bericht von 1980 – eine *Abgabe auf internationale Flugtickets bzw. Flugbenzin* (Kerosin) zur Mobilisierung zusätzlicher finanzieller Ressourcen für die globale Umweltpolitik (UN. 1994a). Auf diesem Wege wären ohne Zweifel erhebliche Mittel für den globalen Umweltschutz mobilisierbar.

UMWELTFONDS

Darüber hinaus befindet sich der Aus- und Umbau der bestehenden Institutionen des Finanz- und Technologietransfers in die kapazitätsarmen Entwicklungsländer in der Diskussion. Das betrifft zum einen – siehe oben – die verstärkte Nutzung von *nationalen Umweltfonds* oder *debt-for-sustainable-development swaps* (UN, 1994a; Klinger, 1994). Mehrere OECD-Staaten haben zum anderen die Überführung des Multilateralen Fonds des Montreal Protokolls in die GEF zur Diskussion gestellt (Rowlands, 1993). Weiterhin ist die Einführung eines problemfeldspezifischen Finanz- und Technologietransfers auch in anderen Bereichen der globalen Umweltpolitik in der GEF grundsätzlich angeregt und vom Beirat – was die Wüstenkonvention angeht – auch antizipiert worden (WBGU, 1994). (Zur Errichtung eines *Blauen Fonds* für den Meeresschutz *siehe Kap. C 3*).

SUSTAINABLE DEVELOPMENT ALS QUERSCHNITTSAUFGABE

Eine Querschnittsdimension der Diskussion um institutionelle Innovationen bildet – über diese Vorschläge hinaus – die Integration des Leitbildes des *sustainable development* in die Aktivitäten aller schon bestehenden internationalen Organisationen. Im Mittelpunkt stehen hierbei zur Zeit die Handels- und Finanzinstitutionen. Einen Schwerpunkt der Diskussion bildet dabei die *ökologische Reform des GATT* bzw. der neu errichteten WTO (Helm, 1995). Die Vorschläge zur Reform des GATT (der WTO) beziehen sich u.a. auch auf die Einbeziehung von Prinzipien, die die Festlegung von ökologischen Mindeststandards sowohl für Produkte als auch Produktionsverfahren erleichtern. Diese Diskussion hat einen engen Bezug zum Finanz- und Technologietransfer *(siehe Kap. B 2)*, weil der Austausch von Gütern und Dienstleistungen über den Weltmarkt eine weit größere Bedeutung für den umweltbezogenen Ressourcentransfer besitzt als alle vereinbarten oder geplanten zwischenstaatlichen Transferleistungen, einschließlich der GEF (Eglin, 1994).

ENTWICKLUNGSHILFE

Ein Problem der Integration des Leitbildes des *sustainable development* und der Berücksichtigung globaler Umweltprobleme besteht natürlich auch hinsichtlich der *multilateralen und bilateralen Entwicklungshilfe*. Beispielsweise können Projekte multilateraler Entwicklungsbanken den Zielen des Umweltschutzes zuwiderlaufen und so die Implementierung der globalen Umweltkonventionen erschweren. Diesbezüglich haben Umweltverbände den Vorschlag unterbreitet, daß die Exekutivorgane der Klima-, Biodiversitäts- und Wüstenkonventionen der Entwicklungshilfe Vorgaben für die Verwendung der Mittel machen sollten .

Ebenfalls auf eine stärkere Integration anderer Politikbereiche mit der Umweltpolitik richten sich die Überlegungen zur weiteren Arbeit der Commission on Sustainable Development; diese hat unter anderem eine solche Integration bzw. Koordination zum Ziel (AGENDA 21: Kap. 38). Der Beirat begrüßt daher das Bestreben des Bundesumweltministeriums, in die Arbeit der CSD nicht nur die Umweltminister der Staaten, sondern auch die Minister anderer Politikbereiche einzubinden und so den Dialog über sustainable development über die umwelt- und entwicklungspolitischen Fachgrenzen hinweg zu fördern.

3.2.3.3 Ergänzung und Erweiterung

„Umwelt-Audit" für einzelne Staaten

Neben der Um- und Ausgestaltung bestehender Institutionen globaler Umweltpolitik ist verschiedentlich die *Ergänzung des bestehenden Institutionengeflechts* empfohlen worden. Neuerdings wird, ausgehend von den Erfahrungen mit der öffentlichen Leistungsüberprüfung und anschließenden Bewertung nationalen Verhaltens im Rahmen der Internationalen Arbeitsorganisation (ILO), die Übertragung dieses Verfahrens auf Umweltthemen und die *Ausstellung entsprechender „Umwelt-Audits"* für die einzelnen Staaten zunehmend diskutiert (Sand, 1990)*(Kasten 17)*. Dieser Gedanke ist dem betriebswirtschaftlichen Bereich entlehnt (Sietz und Saldern, 1993), wo die autorisierte Ausstellung von Umwelt-Audits ein spezielles Anreizverfahren für Unternehmen zur Erfüllung bzw. Übererfüllung von Umweltauflagen darstellt. Nach Überprüfung umweltrelevanter Leistungskriterien durch externe Prüfer erhalten die teilnehmenden Unternehmen ein entsprechendes Zertifikat, das sie zur Öffentlichkeitsarbeit verwenden können. Im Verlauf der Erstellung des Audits werden häufig bisher verborgene Umweltschutzpotentiale identifiziert, die ohne zusätzliche Kosten genutzt werden können und mitunter sogar wirtschaftliche Einsparpotentiale enthalten, also echte *win-win*-Situationen darstellen.

Mit ähnlicher Begründung wie beim betrieblichen Umwelt-Audit ist die Überprüfung der Umweltpolitik, -programme und -managementsysteme der Staaten und internationalen Organisationen angeregt worden (Kimball, 1992) (zur Ausgestaltung und Bewertung dieses Ansatzes *siehe Kap. B 3.3.2*). Eine Vorstufe dieses Vorschlages besteht in dem 1991 ins Leben gerufenen Projekt „Environmental Performance Review" der OECD. Hierbei werden im Laufe der Zeit alle (25) OECD-Mitgliedstaaten in unregelmäßiger Reihenfolge, aber nach einem weitge-

KASTEN 17

Umwelt-Audit im Einzelnen

Mit der Verordnung (EWG) Nr. 1836/93 „über die freiwillige Beteiligung gewerblicher Unternehmen an einem Gemeinschaftssystem für das Umweltmanagement und die Umweltbetriebsprüfung" (Umwelt-Audit oder EMAS-Verordnung, Amtsblatt L168/1 vom 10.7.1993) wurde in der Europäischen Union ein einheitlicher Rahmen für die externe Begutachtung von Umweltmanagementsystemen geschaffen. Sie ist analog zur Wirtschaftsprüfung auf die externe Validierung interner Organisationsabläufe gerichtet, nach dem Schema der Qualitätssicherungsnorm ISO 9001 aufgebaut und trat am 13.7.1993 in Kraft. An dem System können sich Gewerbebetriebe und Industrieunternehmen der Europäischen Union freiwillig beteiligen. Eine Erweiterung auf den Dienstleistungsbereich ist möglich. Aufgabe des Staates ist es dabei, ein System zur Zulassung und Kontrolle unabhängiger Umweltgutachter einzurichten. Inzwischen wurde in Deutschland zwischen den beteiligten Gruppen Einigung über ein Modell erzielt, das als Grundlage für das anlaufende Gesetzgebungsverfahren und dessen institutioneller Umsetzung dient.

Ziel der Verordnung ist die kontinuierliche Verbesserung des betrieblichen Umweltschutzes durch Festlegung und Umsetzung standortbezogener *Umweltpolitik, -programme und -managementsysteme* in den Unternehmen und die Förderung der Eigenkontrolle. Dies soll u.a. durch eine systematische, regelmäßige Bewertung der Übereinstimmung der Umwelterklärung mit den getroffenen Maßnahmen und durch die Bereitstellung von Informationen über den betrieblichen Umweltschutz für die Öffentlichkeit erreicht werden. Die Verleihung der Teilnahmeerklärung setzt voraus, daß die Regeln, Bedingungen und Handlungsabläufe entsprechend der EMAS-Verordnung vollzogen werden. Zur Eintragung eines Standortes muß der Betrieb eine nach näher festgelegten Kriterien formulierte betriebliche Umweltpolitik festschreiben, die zumindest die Einhaltung aller einschlägigen Umweltvorschriften vorsieht, aber auch eine Verpflichtung zur „angemessenen kontinuierlichen Verbesserung des betrieblichen Umweltschutzes" umfaßt. Umweltauswirkungen müssen dabei in einem solchen Umfang verringert werden, wie es mit der „wirtschaftlich vertretbaren Anwendung der besten verfügbaren Technik" erreichbar ist.

Die zertifizierte Umwelterklärung *(Audit)* wird der zuständigen Stelle des Mitgliedstaates übermittelt und nach erfolgter Eintragung in die Liste der nach der Verordnung zertifizierten Unternehmen veröffentlicht (eventuell ergänzt durch ein *Prüfzeichen*) (Heuvels, 1993).

hend vereinheitlichten Muster einer umfassenden Bewertung ihrer Umweltpolitik unterzogen (siehe OECD, 1993a).

Da auf internationaler Ebene keine legitimierte Machtinstanz die Einhaltung von Verpflichtungen durchsetzen kann, gilt es, das Erkennen von nichtnormgerechtem wie aber auch von normkonformem Verhalten sicherzustellen, d.h. es geht um die *Transparenz des Verhaltens der Akteure* (Young, 1979; Göhler, 1987; Mitchell, 1994). Eine entsprechende Funktion der öffentlichen Überprüfung der Umweltpolitiken, -programme und -managementsysteme von Staaten und internationalen Organisationen ist in der Zwischenzeit auch der CSD zugewiesen worden. Ob dieses Gremium eine unabhängige Überprüfung garantieren kann und seine Arbeit auf die umfassende Bewertung nationaler Umweltpolitiken gemäß bestimmter Kriterien durch ein Umwelt-Audit konzentrieren wird, ist zur Zeit noch eine offene Frage.

Einrichtung eines Internationalen Umwelt-Gerichtshofes

Auch bei dem Vorschlag zur Einrichtung eines *Internationalen Umwelt-Gerichtshofes* steht die Ergänzung des bestehenden Institutionensystems im Vordergrund (Rest, 1994). Hierdurch soll zum einen die Bearbeitung von umweltbezogenen Konflikten verbessert werden; zum anderen würde dadurch ein zusätzliches Instrument zur Sanktionierung von Umweltschädigern geschaffen. Staaten, die internationale Umweltschutzvereinbarungen verletzen, müßten dann mit einem Gerichtsverfahren und – im äußersten Fall – mit einer öffentlichkeitswirksamen Verurteilung rechnen. Anders als beim Umwelt-Audit, das auf positive Anreize bei den Beteiligten abzielt, beruht hierbei die erhoffte Wirkung auf einer Verstärkung der Sanktionen gegen umweltschädigendes Verhalten (International Court for the Environment, 1994). Ein Internationaler Umwelt-Gerichtshof müßte allerdings obligatorische Rechtsprechung ausüben können. Eine abgeschwächte Version dieses Vorschlages besteht in der umweltjuristischen Aktivierung des Internationalen Gerichtshofs in Den Haag *(Umwelt-Kammer)*, die Staaten müßten sich nur dessen Gerichtsbarkeit im Rahmen der jeweiligen Umwelt-Verträge unterwerfen, wie es beispielhaft bisher nur Finnland, Schweden, Norwegen und die Niederlande in bezug auf das Ozon-Regime getan haben. Aus diesen Überlegungen entsteht Handlungsbedarf für die Bundesregierung, die bisher hinsichtlich internationaler obligatorischer Umwelt-Gerichtsbarkeit noch nicht mit konkreten Konzepten hervorgetreten ist.

3.3 Bewertung globaler Umweltinstitutionen: Handlungs- und Forschungsempfehlungen

Aus den in *Kap. B 3.2* skizzierten Entwicklungen und Diskussionsvorschlägen ergeben sich eine Fülle von Anregungen für zukünftige institutionelle Innovationen der globalen Umweltpolitik. Hiervon sollen im folgenden auszugsweise die Innovationsvorschläge zum *capacity building*, zum *Umwelt-Audit* sowie zur *Flexibilisierung* wertend betrachtet und daraus entsprechende Handlungs- und Forschungsvorschläge abgeleitet werden. Andere interessante Vorschläge müssen der Bewertung in zukünftigen Gutachten des Beirats vorbehalten bleiben.

3.3.1 Aufbau von Kapazitäten

Mit dem programmatischen Konzept des *capacity building* wird, wie oben bereits kurz angesprochen *(siehe Kap. B 3.2.2.2)*, der Einsicht Rechnung getragen, daß die Umsetzung umweltpolitischer Maßnahmen häufig unfreiwillig an fehlender Handlungsfähigkeit scheitert. Gemeint ist mit *capacity building* primär der Aufbau personeller Kapazitäten und administrativer Strukturen insbesondere in den Entwicklungsländern; insgesamt zielt *capacity building* aber ganz allgemein auf den weiteren Ausbau des „personellen, wissenschaftlichen, technologischen, organisatorischen und finanziellen Potentials" aller Staaten (AGENDA 21: Kap. 37.1). Dieses Konzept, das auf den ersten Blick unproblematisch erscheint, erweist sich bei genauerer Betrachtung jedoch als diskussionsbedürftig.

3.3.1.1 Qualifizierte Kapazitätsentwicklung

Capacity building stellt ein Verbindungsglied von direkter und indirekter Steuerung dar: Zunächst sollen bestimmte Adressaten (vor allem, aber nicht nur die Entwicklungsländer) in die Lage versetzt werden, internationale Regelungen auch umzusetzen. Die Stärkung entsprechender Adressatengruppen setzt aber zumindest eine gewisse Eigenständigkeit und damit auch Unabhängigkeit voraus. Hieraus ergibt sich ein potentielles Dilemma: Im Sinne globaler Umweltziele wäre (aus der Sicht der Geber) eine möglichst klare und enge Zweckbindung der Mittel für aufzubauende Kapazitäten (Personal, Organisationen, Programme) sinnvoll; eine Stärkung der Eigenständigkeit von Akteuren, die sich bislang nicht

durch umweltgerechtes Verhalten auszeichneten, birgt demgegenüber die Gefahr in sich, daß vergebene Mittel indifferent oder gar gegenläufig zu den gewünschten Umweltzielen der Geberländer eingesetzt werden. Insbesondere würde sich bei einer „Kapazitätsentwicklung" der Nehmerländer in Richtung umweltbelastender Produktions-, Konsum- und Infrastrukturausweitung das Risiko eines globalen Umweltkollaps erhöhen.

Andererseits ist eine vollständige Mittelbindung politisch nicht realisierbar, da eine gewisse Unabhängigkeit der Nehmerländer Voraussetzung für die eigenständige Realisierung von Umweltzielen ist. Anstelle punktueller, an Bedingungen geknüpfter Ressourcentransfers *(„grüne Konditionalität")* erscheint daher eine Kapazitätsförderung mit größerer Wirkungstiefe empfehlenswert – bis hin zu einer allgemeinen Verbesserung der *terms of trade* zugunsten der Entwicklungsländer. Das Konzept des *capacity building*, wie es in der AGENDA 21 gefordert ist, bezieht sich daher auch auf die Frage der zukünftigen Entwicklung wirtschaftlicher und politischer Strukturen schlechthin.

3.3.1.2 Beachtung der unterschiedlichen Handlungskapazitäten

Angesichts der ökonomischen Lage erscheint es zunächst geradezu zwingend, daß ärmere Länder kostenerhöhende Umweltauflagen nicht akzeptieren und daß umweltpolitische Fortschritte bei diesen Ländern dementsprechend nur durch *materielle Kompensation* stimuliert werden können. Die gemeinsame, aber differenzierte internationale umweltpolitische Verantwortung (wie die Klimakonvention sie einfordert) besteht demnach in einer ökologischen Verursacher-Verantwortung (der Geber- wie der Nehmerländer) und zugleich einer ökonomischen Verantwortung (der Geberländer) für bestehende Kapazitätsdefizite (der Nehmerländer).

Auch wenn diese Interpretation des „Prinzips Verantwortung" (Jonas, 1984) in der politischen Praxis von höchster Bedeutung ist und als *conditio sine qua non* des Erfolgs globaler Umweltpolitik angesehen werden kann, stellt sie sich bei näherer Betrachtung als differenzierungsbedürftig heraus (Jänicke, 1993). Unterschiede im Umwelt(politik)verhalten existieren sowohl bei Ländern mit großen ökonomisch-technischen Handlungskapazitäten (siehe etwa die Klimapolitik der USA und Dänemarks) als auch bei Ländern mit geringen ökonomisch-technischen und wenig entwickelten administrativen Kapazitäten (beispielsweise Malaysia und Brasilien).

Es zeigt sich also, daß die Orientierung der umweltpolitischen Kapazitätsabschätzung ausschließlich an ökonomisch-technischen Größen („Geber-/Nehmerländer") nicht ausreicht, ja daß die Vorstellung eines linearen Kapazitätsgefälles zwischen Ländern ganz offensichtlich trügt (Oberthür, 1993). Umweltbezogene Handlungskapazitäten können vielmehr nur mehrdimensional verstanden werden – ein Ansatz, der mit den Kürzeln *„Reichtums- und Knappheitsökologie"* bezeichnet worden ist (Prittwitz, 1994b). Ökologisches Verhalten ist jedenfalls nicht nur auf der Grundlage „post-materieller" Werthaltungen (Inglehart, 1977; Scherhorn, 1994) möglich, die auf weitgehender Bedürfnisdeckung und hochgradiger Technisierung basieren, sondern auch in an Knappheiten besser angepaßten (selbstgenügsamen) Formen von Wirtschaft und Gesellschaft, die sich an der Tragfähigkeit der ökologischen Systeme orientieren.

Zu den ökonomischen Determinanten institutioneller Kapazitäten treten also spezifische *soziokulturelle Kapazitätsfaktoren*, die eine effektive Umweltpolitik begünstigen oder behindern. Die Vorstellung, *capacity building* bestehe in einem einfachen Ressourcentransfer von jeweiligen Geber- in Nehmerländer wird auch dadurch relativiert, daß umweltpolitische Entscheidungen keineswegs sicher zu einer nennenswerten Verbesserung der Kapazitätssituation eines Nehmerlandes führen müssen. Auch hier stellt sich grundsätzlich die Problematik der Implementierung beschlossener Programme. Und schließlich können ökologisch begründete Ressourcentransfers durch die gegenläufige Entwicklung der *terms of trade* faktisch aufgezehrt werden.

Angesichts dieser Möglichkeiten erscheint es notwendig, *capacity building* über die bisher thematisierten Aspekte des informations- und technologiebezogenen Transfers sowie der organisatorischen Unterstützung von Verwaltungen hinaus auch auf die Beeinflussung grundlegender sozioökonomischer Strukturen zu beziehen. Veraltete, ökologisch destruktive Konsum- und Produktionsmuster müssen im Norden, aber auch im Süden, überwunden und neu entstehende Strukturen hier wie dort grundsätzlich umweltverträglich gestaltet werden. Die AGENDA 21 gibt hierzu in verschiedenen Kapiteln wichtige Hinweise. Zum anderen muß natürlich versucht werden, aus den Erfahrungen mangelnder Implementierung von Entwicklungshilfe früherer Jahrzehnte für das zukünftige umweltpolitische *capacity building* möglichst viel zu lernen. Dafür erscheint es insbesondere wichtig, die Mittelvergabe an nationale Stellen durch sub-nationale Institutionalisierung, d.h. durch *dezentralisierte globale Umweltpolitik* zu ergänzen.

3.3.2 Einführung internationaler Umwelt-Audits

Das oben bereits vorgestellte Umwelt-Audit *(siehe Kap. B 3.2.3.3)* stellt ein dezentrales Anreizverfahren zur Erfüllung bzw. Umsetzung internationaler Umweltpolitik, -programme und -managementsysteme dar, das in Zukunft potentiell bedeutsam werden dürfte. Durch organisierte Transparenz umweltpolitischer Leistungsbilanzierung können Implementierungsanreize gegeben und zusätzliche Leistungspotentiale der Adressaten aufgedeckt und erschlossen werden. Bei seiner Realisierung als Teil globaler Umweltpolitik sollten allerdings einige, bisher wenig oder noch nicht thematisierte Gesichtspunkte beachtet werden.

Transparenz ist ein institutionelles Element der modernen Demokratie; ihre Verankerung in globalem Rahmen berührt daher zunächst entgegenlaufende Kulturvorstellungen und autoritäre Politikstrukturen. *International organisierte Transparenz* kann insofern dem Konzept nationalstaatlicher Souveränität widersprechen, als gerade im Außenverhältnis von Nationalstaaten Geheimhaltung zu den quasi selbstverständlichen Gewohnheiten gehörte und immer noch gehört. Dies gilt (teilweise) auch im Hinblick auf die Beteiligung von NRO, die der herkömmlichen Souveränitätsvorstellung staatlicher Instanzen nach innen zuwiderläuft. Aus diesen beiden Gründen ist gegen die Realisierung internationaler Umwelt-Audits für nationalstaatliche Politiken offener, zumindest aber latenter Widerstand zu erwarten.

Die im Audit-Prinzip angelegte Dezentralisierung und Freiwilligkeit der Beteiligung sowie die positive Kennzeichnung umweltpolitischer Leistungen stellen zunächst gute Argumente gegenüber derartigen Bedenken dar. Es ist jedoch offensichtlich, daß internationale Umwelt-Audits in der Konsequenz auf die Herausbildung einer sozialen, möglicherweise sogar einer *politisch-rechtlichen Beteiligungsnorm* hinauslaufen. Dies könnte unter Umständen dazu führen, daß stille Formen des Unterlaufens und der Täuschung an Bedeutung gewinnen.

Es ist auch zu bedenken, daß umweltgerechtes Verhalten Bedeutung als ökonomisches Konkurrenzpotential hat. Zur Frage des *Öko-Labelling* gibt es beispielsweise eine höchst kontroverse internationale Diskussion. Technische Innovation findet im marktwirtschaftlichen Rahmen in der Regel nur dann statt, wenn es möglich ist, neue Produkte oder Verfahren solange geheim zu halten, bis sie vermarktungsreif bzw. patentiert sind. Es sollte daher verhindert werden, daß sich internationale Umwelt-Audits sozusagen in einer komplexen Folge von Versuchen der Geheimhaltung und der Verbreitung technischer Standards niederschlagen. In dem Maße, wie Umwelt-Audits nicht nur technik-, sondern managementorientiert durchgeführt werden, können sie helfen, eventuell vorhandene Innovationshemmnisse abzubauen.

Mit der obigen Problematisierung wird der Stellenwert auch nur gradueller Fortschritte in der Realisierung von Umwelt-Audits natürlich nicht verkannt. In dem Maße, in dem es gelingt, Umwelt-Audits international zu institutionalisieren (d.h. die Akzeptanz der angewendeten Kriterien zu sichern), entsteht anregender umweltpolitischer Konkurrenzdruck auf die beteiligten Akteure. Umwelt-Audits können aber auch neue Möglichkeiten umweltgerechten Verhaltens erst öffentlich machen. Dieser *Konkurrenz- bzw. Öffentlichkeitsdruck* dürfte insbesondere in Ländern wichtig werden, in denen wenig politische Transparenz besteht bzw. ausgeprägte Bürokratisierung vorherrscht.

Angesichts der dargestellten Probleme und Potentiale internationaler Audits empfiehlt es sich, die Freiwilligkeit der Teilnahme an und die grundsätzlich positive Wirkung von Umwelt-Audits (Anreizwirkung) besonders hervorzuheben. Diese können und sollten auch unter aktiver Beteiligung regionaler und nationaler Organisationen durchgeführt werden. In dem Maße, wie globale Regime sich fortentwickeln, müssen allerdings auch umfassende globale Auditstrukturen angestrebt werden. Da Umwelt-Audits die vorherrschenden Werte- und Interessenstrukturen berühren, bildet die verstärkte Herausbildung *globaler Öffentlichkeit* eine wichtige Bedingung ihrer erfolgreichen Implementierung. Hierzu sollten vor allem die:

- internationalen Fachgremien und Fachpublikationen in stärkerem Maße zu Foren auch kontroverser globaler Umweltdiskussion werden;
- Nachrichtenagenturen und Massenmedien für Wert- und Interessenunterschiede zu umweltpolitischen Themen auf globaler Ebene sowie für unorthodoxe (zum Beispiel knappheits-ökologische) Lösungsansätze sensibilisiert und ermutigt werden;
- umweltrelevante Zusammenarbeit in Richtung einer dialogischen Kommunikation gegenüber der bisher vorherrschenden „Einbahn"-Information von den reichen in ärmere Länder fortentwickelt werden.

Die Gestaltung internationaler Umwelt-Audits ist daher eng mit der übergreifenden Entwicklung umweltbezogener Kommunikation verbunden. Globale Umweltöffentlichkeit, die bisher meist nur punktuell als Betroffenheit über Umweltkatastrophen entsteht oder hergestellt wird, muß sich zunehmend auch auf Umweltrisiken und deren Management in Form globaler Fachöffentlichkeit (im Sinne erweiterter Kom-

petenz) erstrecken. Der Ausbau einer derartigen *ökologischen Kommunikation* könnte vor allem im Rahmen der globalen Umweltregime geschehen (neben dem Ozon-Protokoll also vor allem im Rahmen der zukünftigen Klima-, Biodiversitäts- und Desertifikations-Protokolle). Da diese Regime jedoch nur einen Teil der bestehenden Umweltprobleme ansprechen (Böden, Gewässer, Wälder fehlen beispielsweise), sollten *alle globalen Kommunikationseinrichtungen* mit implizitem Umwelt-Auditcharakter gestärkt werden. Dies hieße unter anderem:

- staatliche und private Informationsmedien globaler Art verstärkt zu fördern,
- Konferenzen und Arbeitsreihen durch globale Information zu unterstützen,
- umweltpolitischen Wissenschafts- und Expertenaustausch international zu erleichtern,
- das Recht auf freien Informationszugang (Umwelt-Information) – auch und gerade für NRO in globalem Rahmen durchzusetzen,
- Ergebnisse internationaler Umwelt-Audits in die regionalen und lokalen Handlungsprogramme einfließen zu lassen (siehe hierzu auch die Forschungsempfehlungen WBGU, 1993 und 1994).

3.3.3 Flexibilisierung globaler Umweltinstitutionen

Unter *Flexibilisierung* globaler Umweltinstitutionen versteht man, wie oben bereits kurz dargestellt *(siehe Kap. B 3.2.2.2)*, die funktionale Ausdifferenzierung umweltbezogener Kommunikations- und Verhandlungsprozesse, die Entwicklung funktionstüchtiger Abstimmungsmechanismen und die Erleichterung des Inkrafttretens internationaler Umweltvereinbarungen. Die betreffenden Innovationsvorschläge sollen im folgenden auf die mit ihnen möglicherweise verbundenen Probleme abgeschätzt werden.

3.3.3.1 Handlungslegitimation

Im Mittelpunkt einer solchen Problemabschätzung institutioneller Flexibilisierung globaler Umweltpolitik sollten bestimmte Anforderungen *demokratischer Handlungslegitimation* stehen:

- Einer „flexibilisierten" Inkraftsetzung internationaler Vereinbarungen kann entgegengehalten werden, daß die demokratisch legitimierte Souveränität nationaler (und sub-nationaler) Entscheidungsgremien gewährleistet sein muß. Dieser Einwand wurde in jüngster Zeit selbst gegenüber nationalstaatsübergreifenden Regelungskompetenzen der Europäischen Union geltend gemacht, so u.a. 1992 durch das deutsche Bundesverfassungsgericht.
- Bezüglich der Einbeziehung nichtstaatlicher Akteure in Verhandlungsprozesse besteht der Einwand, daß diese nicht den Grad an demokratischer Legitimation wie demokratisch gewählte Organe bzw. von diesen legitimierte administrative Einrichtungen haben. Im Sinne eines emphatischen, normativen Verständnisses repräsentativer Demokratie (Fraenkel, 1964) stößt eine aktive Beteiligung von Verbänden an materiellen Verhandlungsprozessen auch auf internationaler Ebene auf Bedenken. Dies ist folglich zwar grundsätzlich möglich, aber nicht ohne weiteres zu erwarten.
- Asymmetrischen Abstimmungsmechanismen, beispielsweise einer doppelten Gewichtung einzelner Akteure im Rahmen von Umweltregimen, steht der Gleichheitsgrundsatz der modernen Demokratie gegenüber. Bei stark unterschiedlichen Handlungskapazitäten der Beteiligten läßt sich Stimmengewichtung zwar gelegentlich als Voraussetzung von Politikfortschritten auffassen; man sollte jedoch grundsätzlich eher Asymmetrien abschaffen, als neue einführen.

Angesichts dieser (und ähnlicher) Einwände sollten alle geforderten bzw. bereits in Gang gesetzten Flexibilisierungen globaler Umweltpolitik mit *bewußtem Situationsbezug* bzw. *phasenweise* gehandhabt werden. Sofern klare, nicht ausräumbare Geber-Nehmer-Beziehungen zwischen Beteiligten globaler Umweltpolitik bestehen (wie z.B. bei der Weltbank), erscheinen asymmetrische Abstimmungsmechanismen als nicht vollständig aufhebbar, da die Geberseite sonst kaum zu einer aktiven Beteiligung motiviert wäre. Die in der GEF gefundene Lösung (siehe WBGU, 1994) stellt ein interessantes, wenn auch nur eines von mehreren institutionellen Arrangements dar. So können *Minderheitsrechte* (von Anhörungsrechten bis zu Vetopositionen), damit gekoppelte *Beschlußschwellen* (qualifizierte Mehrheiten) und *Stimmengewichtungen* (ein- bis n-mal) miteinander situationsgerecht verbunden werden; und *Mehrheitsentscheidungen* in Verbindung mit regionalen *Gruppen-Veto-Rechten* (nach dem Muster des Ozon-Regimes bzw. der GEF) können einen Weg weisen. Sie ermöglichen es, daß Außenseiter (sog. *mavericks*) – wie etwa Norwegen und Japan beim Walfang – überstimmt werden können und doch ein hinreichender internationaler Konsens für effektives Umwelthandeln geschaffen wird.

Besonders sinnvoll erscheint es, die Etablierung und Fortentwicklung internationaler Umweltregime generell in der Abfolge: *Suche nach konsensfähigen Bereichen – Verhandeln – Abstimmen* durchzuführen und entsprechend, d.h. im Einzelfall auch ohne Konsens, zu fixieren. Auf diese Weise kann die Gleichheit

aller Beteiligten gewahrt und die Möglichkeit einer Verständigung genutzt werden, andererseits aber auch der nötige Druck – der „Schatten drohender Abstimmung" – auf die Kompromißbereitschaft der Beteiligten erhöht werden. Eine derartige Abfolge institutioneller Verfahrensregeln könnte (sollte) auch in Gremien mit weniger ausgeprägter Geber-Nehmer-Struktur verankert werden. In allen allgemeinen Fragen der Umweltpolitik, insbesondere aber in Fragen, bei denen die Nehmerländer große Gestaltungsmöglichkeiten, Vetopotentiale und Eigenverantwortung besitzen, sollten allerdings schon mit Interesse an der Etablierung demokratischer Basisinstitutionen in der Weltgesellschaft ungewichtete Abstimmungsmodi den Vorrang haben.

3.3.3.2 Flexibilisierungsbeispiele

Zu den oben dargestellten Vorschlägen zur Flexibilisierung des Verhandlungsprozesses *(siehe Kap. B 3.2.2.2)* ergeben sich ergänzende Möglichkeiten der Flexibilisierung globaler Umweltverhandlungen:

1 Im Zeichen der zunehmenden internationalen Verflechtung von Ökonomie und Ökologie (unter dem Leitbild *sustainable development*) wächst auch die Zahl möglicher Kompensationen. Neue inhaltliche und akteursbezogene *Paketlösungen* eröffnen sich insbesondere unter dem Gesichtspunkt der Querschnittsanforderungen der Umweltpolitik. So sind beispielsweise fast alle Bereiche der Infrastrukturentwicklung (Bildung, Soziales, Verkehr u.a.) inzwischen durch internationale Umweltanforderungen berührt. Wie im Falle der *„debt-for-sustainable-development swaps"* bei Geber-Nehmer-Verhältnissen, können also Lösungsansätze in einem größeren inhaltlichen Bezugsrahmen realisiert werden. Häufig sind *„no-regrets-Lösungen"* möglich bzw. synergistische *„win-win-Situationen"* gegeben – zukünftig sicherlich wichtige Fragen des weiteren Ausbaus des Institutionengeflechts globaler Umweltpolitik.
2 Die Ausdifferenzierung eigenständiger *umweltbezogener Diskurse* stellt gleichzeitig auch eine Flexibilisierung von Verhandlungsprozessen dar, da hierdurch Verteilungskonflikte an Bedeutung verlieren. Auch und gerade im Rahmen von globalen Umweltverhandlungen sollte daher die Ausbildung von Fachöffentlichkeiten gefördert werden (zum Thema *policy dialogue* siehe Benedick, 1992). Zu beachtende und zu sichernde Bedingungen dieser Diskurse sind (abgesehen von der vollen sozialen Respektierung aller Akteure) die Verständlichkeit geprochener und geschriebener Information, Übersetzungshilfen sowie die (bereits dargestellte) sorgfältige Institutionalisierung des Kommunikationsverlaufs im Hinblick auf Konsensbildung; Konsensbildung ist nämlich nicht nur unmittelbar bedeutend als inhaltliche Lösungsgrundlage, sondern auch mittelbar für die methodische Diskursfähigkeit.
3 Großformatige, einmalige Verhandlungen („Umwelt-Gipfel") zur Initiierung kontinuierlicher Verhandlungsprozesse können insoweit wichtig sein, als hierdurch ruhigere, integrative Willensbildung auf internationaler Ebene möglich wird. Dem steht allerdings der besondere Verhandlungsdruck bei solchen *„Ereignisinstitutionen"* gegenüber. Als Schlußfolgerung ergibt sich eine gezielte Abfolge von Großkonferenzen und (relativ) kontinuierlichen Kleinverhandlungen, eine Konzeption, wie sie im Rahmen der Ozon-, Klima- und Biodiversitätsregime ja bereits verfolgt wird. Hier bestehen allerdings noch Verbesserungsmöglichkeiten hinsichtlich Terminierung, professioneller Vorbereitung und systematischer Nachbereitung.

3.3.3.3 „Lean Management" und globale Umweltverwaltung

Die Forderung nach Flexibilisierung globaler Umweltpolitik bezieht sich nicht allein auf institutionelle Verfahren. Sinnvoll und notwendig sind auch binnenadministrative, organisatorische Flexibilisierungsanstöße. Grundlegend hierfür erscheint eine *leistungsorientierte Beschäftigung der beteiligten Akteure* auf allen Ebenen. Dieser Innovationsansatz fällt mit der in den letzten Jahren intensiv diskutierten betrieblichen Verwaltungsphilosophie des *lean management* zusammen, die mit folgenden Stichworten schlaglichtartig charakterisiert werden kann (ausführlicher hierzu z.B. Metzen, 1994; Naschold, 1993): Abflachung von Hierarchien; Abbau von bürokratischen Etappeneinheiten; problemorientierte Arbeitsgruppen statt „vorgangsorientierte" Bürokratie; leistungsbezogene Bilanzierung; dezentrale Budgetierung.

Derartige Formen modernen Managements werden bereits im Rahmen verschiedener internationaler Organisationen und Umweltregime angewendet oder umzusetzen versucht. Die laufende Prüfung der Struktur und der Effizienz internationaler Umweltverwaltungen sollte auf jeden Fall zur Regel werden, damit sich Strukturen entwickeln können, die der Komplexität und der Dynamik der zu bearbeitenden Probleme angemessen sind. (Als Fallbeispiele künftiger Evaluierungen durch den Beirat kommen hierzu insbesondere UNEP, GEF, UNESCO und CSD,

eventuell auch die Europäische Umwelt-Agentur in Betracht.)

3.4 Besondere deutsche Beiträge zur institutionellen Innovation globaler Umweltpolitik

Mit dem Thema „Institutionelle Innovation globaler Umweltpolitik" werden, wie oben bereits anklang, Ideen aktuell, die im deutschsprachigen Raum, wenn auch unter anderer Begrifflichkeit, teilweise schon früh diskutiert wurden bzw. umgesetzt worden sind. Eine solche Idee ist die der – ins Englische nicht recht übersetzbaren – *„Ordnungspolitik"*; andere sind *„Mitbestimmung"*, *„Generationen-Vertrag"*, *„Treuhänderschaft"*, *„soziale Marktwirtschaft"*. Hieraus ergeben sich bestimmte Lehren, die unter gewissen Bedingungen für die zukünftige globale Umweltpolitik aktiviert und so zu einer strukturellen Ökologisierung (Jänicke, 1993) der internationalen Beziehungen beitragen können.

Es ist aber nicht zu übersehen, daß Deutschland bei der globalen Umweltpolitikformulierung bisher nur in wenigen Teilbereichen eine herausragende Rolle gespielt hat; faktisch wurde auch manche Chance der Einflußnahme vertan (Beispiel: Energiesteuer/CO_2-Abgabe). Dennoch besitzt die Bundesrepublik durch ihr wirtschaftliches und technologisches Potential, ihre gewachsene allgemeinpolitische Bedeutung, insbesondere in der Europäischen Union, aber auch und besonders durch hohes Umweltbewußtsein und die breite wohlwollende Unterstützung seitens der Bevölkerung ein beträchtliches Einflußpotential auf die weitere Entwicklung der globalen Umweltpolitik. In einzelnen Fällen globaler Vereinbarungen hat sich Deutschland auch relativ stark finanziell engagiert, beispielsweise in der GEF.

Vor diesem Hintergrund hat eine *aktive Rolle Deutschlands* im Sinne institutioneller Innovation globaler Umweltpolitik nach Auffassung des Beirats beträchtliche Erfolgschancen. Entsprechende Initiativen sollten an der oben skizzierten *(Kap B 3.2)* und bewerteten *(Kap B 3.3)* internationalen Diskussion anknüpfen und so grundsätzlich dazu führen, daß spezifische Gesichtspunkte und Erfordernisse in den internationalen Politikdiskurs eingebracht werden können. Im *Kap. C 3* wurde beispielhaft auf die besondere Rolle aufmerksam gemacht, die Deutschland bei der (kurzfristigen) Einrichtung eines *Blauen Fonds* und der (langfristigen) Umsetzung einer *Meeresschutzkonvention* spielen könnte. Im Jahresgutachten 1994 hat der Beirat eine aktive Rolle bei der Formulierung einer globalen *Bodenkonvention* eingefordert.

Neben den entsprechenden Einflußmöglichkeiten der staatlichen Politik besteht aber auch ein großer Handlungsspielraum für verschiedene *sub- und transnationale Akteure*, wie insbesondere die Umweltverbände, die Unternehmerverbände und die Normenausschüsse. Globale Politik dieser Art kann wiederum staatlicherseits zu einem gewissen Grad durch Informationszugang und Mittelvergabe unterstützt werden, wodurch ein interaktives System der Politikformulierung entstünde. Hierzu gehört nicht zuletzt auch die Förderung global orientierter ökologischer Forschungsprojekte und Programmvorschläge (siehe hierzu die Forschungsempfehlungen in WBGU, 1993 und 1994).

Wichtige *Binnenvoraussetzungen* der Entwicklung einer eigenständigen deutschen Position zugunsten einer institutionellen Innovation globaler Umweltpolitik, d.h. der pro-aktiven Beeinflussung der in den *Kap. B 3.2* und B *3.3* dargestellten Innovationsansätze sind unter anderem:

- die verstärkte politische Wahrnehmung und öffentliche Diskussion globaler Umweltprobleme und ihrer institutionellen Entstehungsbedingungen,
- die Schaffung ausreichender (und das heißt in den meisten Fällen: größerer) Kapazitäten zur Diagnose und Therapie globaler Umweltprobleme,
- die entsprechende Forcierung des Engagements und die Stärkung der Kompetenz deutscher Repräsentanten in internationalen Institutionen mit direktem oder indirektem Umweltbezug.

Wie sehr die Einflußmöglichkeiten der Bundesrepublik Deutschland unter den angeführten Gesichtspunkten noch eingeschränkt sind, zeigt sich schlaglichtartig an folgenden Beispielen (eine Auswahl):

- die globale Umweltpolitik-Forschung (beispielsweise die Institutionenforschung) hat noch immer nur einen geringen Stellenwert an den deutschen Universitäten, außeruniversitären Forschungseinrichtungen und auch in der Ressortforschung,
- das Umweltbundesamt als oberste nachgeordnete Fachbehörde des Bundesumweltministeriums hat bisher nur geringe Kapazitäten zur Formulierung und Implementierung von Projekten und Programmen nachhaltiger Entwicklung *(sustainable development)*,
- die deutschen Nichtregierungsorganisationen müssen ihre Beteiligung an internationalen Treffen deutlich beschränken, weil ihnen ausreichende Mittel für die Teilnahme, die Auswertung und die Umsetzung der Ergebnisse fehlen, usw.

Von ähnlich großem Gewicht wie die infrastrukturellen Voraussetzungen und der politische Wille zu wirkungsvollem Engagement auf globaler Ebene mag aber auch die *Glaubwürdigkeit institutioneller Reforminitiativen* auf der nationalen Ebene sein, im

Sinne der notwendigen Konsistenz von Ansätzen zur Innovation globaler Umweltpolitik mit anderen außenpolitischen wie innenpolitischen Vorhaben, etwa:

- unter dem Gesichtspunkt der Abstimmung bzw. Verträglichkeit entsprechender Initiativen mit anderen Aktivitäten deutscher Außenpolitik, beispielsweise der ökologischen Reform des GATT/WTO-Regimes oder der Fortentwicklung des Konzepts der kollektiven (auch ökologischen) Sicherheit,
- unter dem Gesichtspunkt binnenstruktureller Institutionenentwicklung; so können marktwirtschaftliche und haftungsrechtliche Instrumentarien international wohl nur dann überzeugend propagiert werden, wenn auch in der deutschen Umweltpolitik entsprechende Verfahren direkter und indirekter Steuerung angewendet bzw. effektiviert werden.

Insbesondere unter dem letzten Gesichtspunkt besteht Handlungsbedarf, wie sich an der nach wie vor gegebenen Dominanz umweltpolitischer Gebote und Verbote *(command and control-Politik)* gegenüber marktorientierten Instrumenten der Umweltpolitik (wie *Umweltabgaben, Zertifikate, Kompensationslösungen*) beispielhaft zeigt. Entsprechende nationale (und europäische) Reforminitiation würden die Glaubwürdigkeit eines stärkeren deutschen Engagements zugunsten institutioneller Innovation in der globalen Umweltpolitik – im Sinne einer Betonung marktwirtschaftlicher Lösungen für Probleme nachhaltiger Entwicklung – unzweifelhaft erhöhen.

Wachstum und Verteilung der Weltbevölkerung 4

Für die Lösung globaler Umwelt- und Entwicklungsprobleme sind das Wachstum und die Verteilung der Weltbevölkerung von entscheidender Bedeutung (WBGU, 1993). Die demographischen Rahmenbedingungen für die Bewältigung globaler Umweltprobleme sind gekennzeichnet durch

- die jährliche Zunahme um ca. 95 Mio. Menschen,
- die sich verstärkende Urbanisierung vor allem in den Ländern der Dritten Welt und
- den steigenden Druck internationaler Migrationen auf die Staaten Europas und Nordamerikas.

Wegen der Brisanz der anstehenden Fragen ist eine möglichst exakte Kenntnis der zu erwartenden Entwicklungen notwendig. Für die Bereiche Bevölkerungswachstum, Urbanisierung und Migration ziehen selbst geringfügige Trendänderungen beträchtliche Projektionsverschiebungen nach sich und können den politischen Handlungsspielraum im Rahmen globaler Umwelt und Entwicklungsstrategien erheblich beeinflussen.

4.1 Aktuelle Trends

4.1.1 Bevölkerungswachstum

Bei der statistischen Untersuchung der demographischen Entwicklung besteht das Problem, daß abgesicherte Daten jeweils erst mit etwa zweijähriger Verzögerung veröffentlicht werden; so basieren z.B. die Jahresberichte 1995 von Weltbank und UNPD auf Datenmaterial aus dem Jahre 1993. Die Beurteilung von Aussagen über die Bevölkerungsentwicklung erfordert aus diesen Gründen einige Vorsicht.

Die *Bevölkerungsprognosen* der Weltbank für das Jahr 2025 haben sich in jüngster Zeit ständig geändert (Weltbank, 1992, 1993 und 1994). Während 1992 die Weltbevölkerung noch auf 8,3 Mrd. Menschen im Jahr 2025 geschätzt wurde, ging die 93er Prognose von 8,24 Mrd. Menschen aus; demgegenüber wurde 1994 „nur noch" eine Bevölkerungszahl von 8,12 Mrd. vorausgesagt. Das World Resources Institute ging 1992 noch von einer Bevölkerung von 8,50 Mrd. Menschen im Jahr 2025 aus, revidierte diesen Wert im Jahresbericht 1994/95 jedoch auf 8,47 Mrd. Demgegenüber weist die Bevölkerungsprognose des Human Development Report aus dem Jahr 1994 eine Zunahme des Bevölkerungswachstums aus; mit 6,33 Mrd. Menschen im Jahr 2000 liegt die Prognose über dem ein Jahr zuvor berechneten Wert von 6,22 Mrd. Menschen.

Über die absoluten Prognosewerte hinaus sind für eine Abschätzung der demographischen Entwicklung die *Wachstumsraten* aufschlußreich, die von Weltbank, WRI und UNDP seit 1992 jährlich zur Verfügung gestellt werden. Die Schätzungen dieser Wachstumsrate sind im allgemeinen nach unten modifiziert worden. Für den Vergleich der Werte wurden mit Afrika, Asien und Lateinamerika die Kontinente ausgewählt, die durch ein besonders hohes Wachstum der Bevölkerung gekennzeichnet sind und die nahezu 97% des globalen Bevölkerungswachstums auf sich vereinen *(Tab. 3)*.

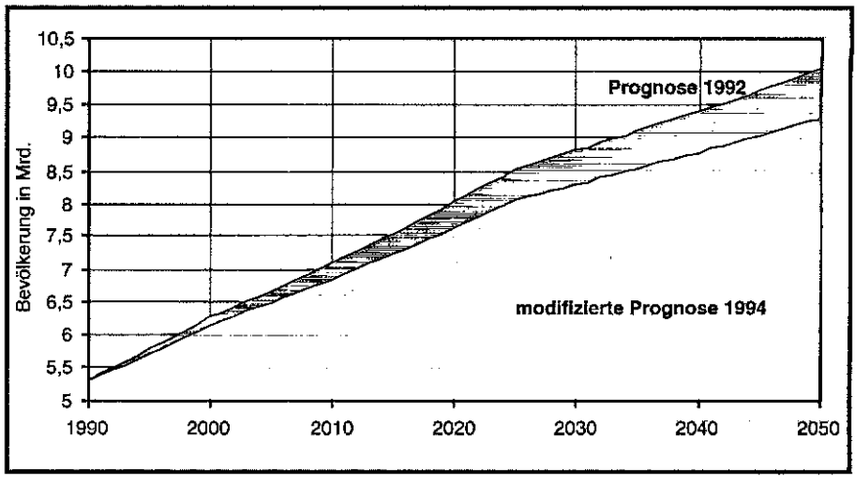
Nahezu alle Werte der *Tab. 3* weisen für 1994/95 geringere Wachstumsraten aus als im Jahr der UN-Konferenz über Umwelt und Entwicklung (1992). Die deutlichste Korrektur hat dabei das WRI für Lateinamerika vorgenommen: Nachdem der Jahresbericht 1992/93 eine Wachstumsrate von 1,7 auswies, geht das Institut 1994/95 von einem Wachstum von 1,3 bis zum Jahr 2000 aus. Eine Ausnahme bildet die Wachstumsprognose der Weltbank für den Großraum Asien. Ausgehend von einem Schätzwert von 1,8 im Jahr 1992 weist der Weltbankbericht 1994 mit 1,9 eine leicht erhöhte Wachstumsrate auf. Global gesehen rechnet aber auch die Weltbank mit einem geringeren Bevölkerungswachstum.

Der Ausnahmefall Asien weist unter Umständen auf eine leichte Verschiebung der Wachstumspole hin, wie sie im Jahresgutachten 1994 des WGBU bereits geschildert wurde (WBGU, 1994). Dennoch stellen sich – bei gleichbleibenden Mortalitätsraten – insbesondere in Lateinamerika niedrigere Fertilitätsraten ein als noch 1992 angenommen. Für den

Tabelle 3
Modifikation der geschätzten Wachstumsraten der Weltbevölkerung seit 1992. Quellen: Weltbank 1992, 1993, 1994;WRI 1993, 1995; UNDP 1992, 1993, 1994

Jahresberichte	Afrika	Asien	Latein-amerika	Entwicklungs-länder	Welt
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
Weltbank 1992	3,0	1,8	1,8	-	1,6
Weltbank 1993	3,0	1,9	1,6	-	1,6
Weltbank 1994	2,8	1,9	1,6	-	1,5
UNDP 1992	-	-	-	2,0	1,7
UNDP 1993	-	-	-	1,9	1,6
UNDP 1994	-	-	-	1,9	1,6
WRI 1992/93	3,0	1,7	1,7	-	1,6
WRI 1994/95	2,7	1,4	1,3	-	1,4

Abb. 8
Modifizierte Bevölkerungsprognose bis 2050.
Quelle: WBGU in Anlehnung an den Weltbevölkerungsbericht 1992



Zeitraum von 1990 bis 1995 etwa ging das WRI 1992 von einer Wachstumsrate von 3,2 aus, korrigierte den Wert 1994 aber auf 2,9.

In Abhängigkeit von den modifizierten Wachstumsraten ergeben sich für die Prognosen der absoluten Bevölkerungszahl entsprechende Änderungen. Legt man die geschätzte weltweite Wachstumsrate von 1,5 zugrunde, die gegenüber der Berechnungsgrundlage des Jahres 1992 um 0,2 kleiner ist, so weicht die geschätzte Weltbevölkerungszahl für das Jahr 2050 bereits um 733 Mio. Menschen von der Prognose des Jahres 1992 ab. Dabei setzt der WBGU voraus, daß die Wachstumsraten ab den Jahren 2000 und 2025 – relativ zur aktuellen Korrektur – ebenfalls verringert werden können (progressive Fortschreibung). Gegenüber der heutigen Schätzung läge die Wachstumsrate ab dem Jahr 2000 dann bei 1,08 (statt der 1,23 der Weltbank) und ab dem Jahr 2025 bei 0,57 (statt der 0,65 der Weltbank). Sollten sich die Wachstumsraten ab dem Jahr 2000 nicht über das 1992 erwartete Maß hinaus verringern lassen, ist für das Jahr 2050 mit einer Weltbevölkerungszahl von 9,8 Mrd. (statt 10,0 Mrd.) zu rechnen (lineare Fortschreibung).

In *Abb. 8* sind die Prognose des Jahres 1992 und die modifizierte Vorausschätzung 1994 bis zum Jahr 2050 einander gegenübergestellt.

In Anbetracht dieser „optimistischen" Prognosen besteht durchaus die Hoffnung, daß auch das Ausmaß an demographisch bedingten globalen Umweltveränderungen langfristig modifiziert werden kann. Vor einer zu optimistischen Einschätzung der Bevölkerungsentwicklung bzw. vor falschen Schlußfolgerungen aus der sog. *Revolution des Reproduktionsverhaltens* muß jedoch gewarnt werden. So hat z.B. Birg (1994) gezeigt, daß sich der Rückgang der Fertilitätsrate von Jahrzehnt zu Jahrzehnt verlangsamt hat. Zwischen der zweiten Hälfte der 60er Jahre und der ersten Hälfte der 90er Jahre sei die Fertilitätsrate zwar von 4,98 Kindern je Frau auf 3,26 gesunken, doch dürfe diese starke Abnahme nicht den Blick darauf verstellen, daß sie sich in der ersten Dekade noch um 1,05, in der zweiten jedoch nur noch um 0,41 verringert habe. Birg hat weiter untersucht, wie lange

KASTEN 18

Zum Begriff des demographischen Übergangs

Der sog. demographische Übergang verläuft in fünf Phasen. Hohe Geburten- und Sterberaten sind charakteristisch für die erste Phase. Der Prozeß endet mit sehr viel niedrigeren und sich kurzfristig kaum noch verändernden Raten. Zwischen diesen Phasen tritt zunächst ein Entwicklungsabschnitt auf, bei dem eine deutliche Verbesserung der Überlebenschancen mit gleichbleibend hoher, mitunter sogar steigender Geburtenziffer verbunden ist. Daraus resultiert eine „Scherenöffnung" zwischen den Kurven der Geburten- und Sterberaten, und die Bevölkerung nimmt sehr rasch zu. Erst sehr viel später ist eine Angleichung des generativen Verhaltens an die veränderten Sterberaten zu verzeichnen. Die Geburtenraten gehen in dieser Phase schneller zurück als die Sterberaten, die Bevölkerungsschere beginnt sich wieder zu schließen (Bähr, 1992).

Entscheidend ist, daß sich die Dauer des demographischen Übergangs im Laufe der Zeit verkürzt hat. Während der Übergang in England etwa 1740 einsetzte und sich über annähernd 200 Jahre hinzog, benötigte Japan von 1920 an nur 40 Jahre bis zur Vollendung der Transformation *(Abb. 9)*.

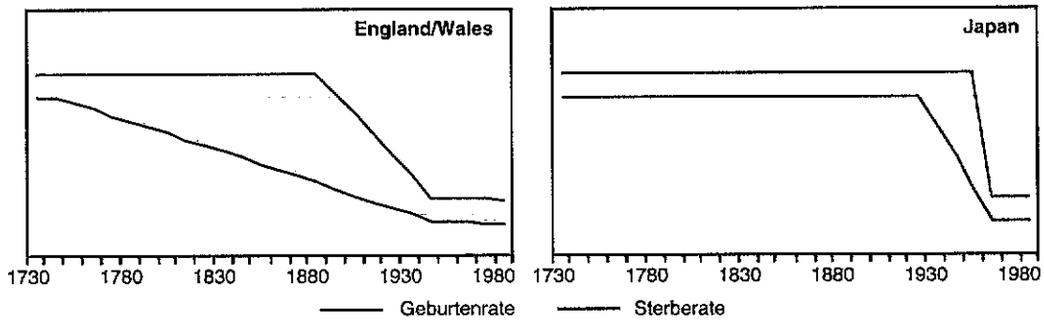


Abb. 9
Der demographische Übergang.
Quelle: Bähr, 1992

es dauern wird, bis die Fertilitätsrate im Weltdurchschnitt auf das Reproduktionsniveau *(Ersatzniveau)* von 2,13 Kindern pro Frau sinken wird. Er ist hierbei zu anderen Ergebnissen gekommen als die Weltbank, die das Ende der Bevölkerungszunahme etwa im Jahre 2050 erwartet. Ohne einen konkreten Zeitpunkt anzugeben - die Berechnungen variieren hinsichtlich der Verwirklichung des Reproduktionsniveaus – steht Birg dem Zieljahr 2050 der Weltbank skeptisch gegenüber. Er geht weiterhin davon aus, daß es vor allem aufgrund fehlender sozialer Sicherung mit sinkendem Fertilitätsniveau immer schwieriger wird, einen zusätzlichen Rückgang zu erreichen und befürchtet, daß die Entwicklungs- und Familienplanungspolitik nicht mit dem steigenden Bedarf mithalten kann

Von großer Bedeutung ist auch die Frage, wie sich dieser Fertilitätsrückgang vollzieht; neben dem Zieljahr und dem angestrebten Ersatzniveau ist der zeitliche Verlauf der Fertilitätsabnahme ausschlaggebend. Eine lineare Rückführung der Geburtenrate auf ein angestrebtes Niveau führt im Ergebnis zu höheren absoluten Bevölkerungszahlen als dies bei einer *exponentiell* (zu Beginn schnell) abfallenden Fertilitätsrate mit demselben Zielniveau der Fall ist. Wie dringend notwendig schnelle Erfolge im Bereich der Fertilitätsreduktion sind, verdeutlicht das folgende Rechenexempel: Sollte sich die Verwirklichung des Ziels, die Fertilität global von derzeit 3,3 Kindern je Frau auf 2,13 Kinder zu senken, um nur 10 Jahre hinausschieben, so würde sich dadurch bis zur Mitte des nächsten Jahrhunderts der Zuwachs an Menschen um ca. 500 Mio. erhöhen. Die von der Weltbank berechnete Größe von 10,1 Mrd. Menschen im Jahre 2050 bzw. 12,1 Mrd. Menschen im Jahre 2150 wird überschritten, wenn es nicht gelingt, die Durchschnittsquote der lebend geborenen Kinder pro Frau in den Entwicklungsländern von derzeit 3,6 bis spätestens 2030 auf 2,3 zu verringern (Birg, 1994).

Angesichts einer zu befürchtenden Verlangsamung des Fertilitätsrückgangs prognostiziert Birg, unter Hinweis auf die durch den gesellschaftlichen Wandel zusammenbrechenden Hilfssysteme, einen Anstieg die Erdbevölkerung auf etwa 14 Mrd. Men-

schen. Dafür spricht auch die deutliche Verzögerung des „demographischen Übergangs" in den Entwicklungsländern *(Kasten 18)*, die – wie etwa auf den Philippinen – durch massive Abwanderungen von qualifizierten Arbeitskräften begünstigt wird. Eine besondere Rolle hierbei spielt die Abwanderung medizinischen Personals, das für die Allgemeinversorgung der Bevölkerung eine zentrale Rolle für die Bereitstellung von Basisgesundheitsdiensten spielt. Bleibt der Zugang zu dieser Grundversorgung verwehrt, sinkt die Mortalitätsrate in der betreffenden Region nur sehr langsam. Dies wiederum kann eine Änderung des generativen Verhaltens und damit den demographischen Übergang verzögern.

Während der letzten Jahrzehnte ist eine große Zahl von Ärzten und Pflegekräften über nationale Grenzen hinweg in andere Länder abgewandert. Die WHO geht davon aus, daß in den frühen 70er Jahren 14.000 Krankenschwestern aus ihren Heimatländern ausgewandert sind, und daß allein im Jahr 1972 über 140.000 Ärzte außerhalb der Länder tätig waren, in denen sie ausgebildet oder geboren worden sind (Weltbank, 1993). Dieser Trend hält bis zur Gegenwart an. Die Folgen dieser Entwicklung sind insofern ambivalent, als einerseits in den Einwanderungsländern (zumeist Länder mit hohem Einkommen) Arbeitsmarktengpässe durch zusätzliches Pflegepersonal abgebaut werden können; andererseits führen die Wanderungsströme zu den oben dargestellten Problemen einer Unterversorgung in den Auswanderungsländern.

Hinsichtlich der demographischen Entwicklung bleibt somit festzuhalten: Die Langfristprognosen zur Bevölkerungszunahme haben in den letzten Jahren eine leichte Korrektur nach unten erfahren. Dennoch darf diese ohnehin nur geringfügige Korrektur keinen Anlaß zur Entwarnung oder gar zum Nachlassen der Bemühungen geben. Insbesondere unter Berücksichtigung des verlangsamten Fertilitätsrückgangs und der Verzögerung des demographischen Übergangs sollte man eher zu einer gegenteiligen Schlußfolgerung kommen: Gerade weil es einen gewissen Anlaß zu der Hoffnung gibt, daß die eingeleiteten Bemühungen auch Erfolg haben können, müssen diese verstärkt werden.

Für eine Verstärkung der Anstrengungen spricht auch, daß bevölkerungspolitische Maßnahmen nur sehr langfristig wirken und daher das Bevölkerungswachstum nur mit erheblicher zeitlicher Verzögerung beeinflußt werden kann. Selbst wenn es gelänge, die Geburtenraten weltweit drastisch von derzeit 2,6% auf die aktuelle Mortalitätsrate von 1,5% zu verringern, würde die Weltbevölkerung bis zum Jahr 2050 wegen der ungünstigen Altersstruktur (42% der Bevölkerung sind jünger als 16 Jahre) zunehmen (WBGU, 1993). Darüber hinaus ergeben sich für die natürliche Umwelt wegen der langen Zeitspanne zwischen Einsatz und Wirkung der Maßnahmen erhebliche Belastungen.

4.1.2 Urbanisierung

Insgesamt entfallen ca. 83% des weltweiten Bevölkerungswachstums auf urbane Regionen, d.h., die Stadtbevölkerung wird in der nächsten Dekade – unter Berücksichtigung der modifizierten Bevölkerungsprognose – jährlich um etwa 75 Mio. Menschen zunehmen. Vorhandene Siedlungssysteme werden durch den natürlichen Bevölkerungszuwachs und Zuwanderungen in erheblichem Maß zusätzlich beansprucht bzw. vielfach überlastet. Durch den rasanten Ausbau der Stadtsysteme entstehen immense soziale und ökologische Kosten und Umweltschäden. Gelingt es nicht, die Degeneration der Siedlungssysteme aufzuhalten, werden zuerst die Städte als Konzentrationspunkt des Bevölkerungswachstums „kollabieren", Luft, Boden und Wasser der Städte werden zunehmend verseucht sein.

Diese bedrohliche Entwicklung verläuft allerdings regional unterschiedlich, wobei insbesondere die Entwicklungsländer zunehmend von unkontrollierten Verstädterungsprozessen betroffen sind. In diesem Zusammenhang verdient der afrikanische Kontinent besondere Beachtung. Afrika galt bis zu Beginn der 90er Jahre noch als der „ländliche Kontinent" mit dem Dorf als vorherrschender Siedlungsform. Einer Untersuchung des United Nations Centre for Human Settlement zufolge traf diese Annahme bereits in den frühen 80er Jahren nicht mehr zu: Der Anteil der Stadtbevölkerung an der Gesamteinwohnerzahl lag zwar im Jahr 1960 mit 18,3% noch knapp unter dem entsprechenden Anteil in Asien, stieg aber bis 1980 bereits auf 27,8% an und zog so in etwa mit Asien gleich (DGVN, 1992). Die Prognosen der Vereinten Nationen ergeben für das Jahr 2000 für Afrika mit 40,7% einen mehr als doppelt so hohen und für das Jahr 2020 mit 53,9% den dreifachen Verstädterungsgrad als noch 1960. Afrikas Siedlungsstruktur wird dann mit der Stadtlandschaft vergleichbar sein, die schon in den 70er Jahren in Lateinamerika vorherrschte (DIESA, 1991). *Der ärmste Kontinent wird also am schnellsten urbanisiert.*

Die Folgen dieses Prozesses sind derzeit noch nicht in der regionalen Verteilung bestehender „Megastädte" (Städte mit mehr als 10. Mio. Einwohnern) ablesbar. Die jährlichen Wachstumsraten der städtischen Bevölkerung liegen in Afrika z. Z. jedoch schon bei 5% und werden bis weit in das nächste Jahrhundert nicht unter 3% fallen (DIESA, 1991). Die Einwohnerzahl der Großstädte wächst in den

Entwicklungsländern schneller als die städtische Bevölkerung insgesamt. Nach den zitierten Prognosen werden bis zum Jahr 2025 etwa 4,4 Mrd. Menschen, d.h. fast die Hälfte der Bevölkerung der Entwicklungsländer, in städtischen Agglomerationen leben, ein großer Teil davon in Afrika. Die nur wenigen Millionenstädte, die der Kontinent noch bis vor wenigen Jahren aufwies, werden aber schon im Jahr 2000 zu Megastädten angewachsen sein (DGVN, 1992). Viele andere Städte, die heute noch zu den *intermediate cities* (Mittelstädte) zählen, werden dann die Millionengrenze erreicht haben. Die Verstädterung Afrikas geht einher mit wachsenden Wirtschaftsproblemen. Vor zehn Jahren war erst gut die Hälfte der städtischen Einwohner mit Wasser und sanitärer Infrastruktur versorgt und in vielen Großstädten lebten die Haushalte in informellen (ohne begleitende Stadtplanung errichteten) Siedlungen (DGVN, 1992). Nur noch eine Minderheit verfügt über ein regelmäßiges Einkommen.

- Die Stadt Bangui in der Zentralafrikanischen Republik zählte 1985 etwa 500.000 Einwohner, von denen der größte Teil in informellen Siedlungen lebte. Diese 500.000 Einwohner nutzten immer noch ein Abwassersystem, das 1946 für damals 26.000 Menschen gebaut worden war.
- Von den 7,7 Mio. Einwohnern Kairos im Jahr 1985 lebten über 1 Mio. auf den Friedhöfen der Stadt.
- Nouakchott, Hauptstadt Mauretaniens, die 1965 noch eine Kleinstadt mit 5.000 Einwohnern war, zählte 1977 bereits 135.000 Einwohner und hatte sich 1985 noch einmal verdoppelt. Mehr als zwei Drittel der Bevölkerung leiden unter Wassermangel (DGVN, 1992).

Die Beispiele dokumentieren, daß in den rasch wachsenden Städten von einem Ressourcenmanagement im Sinne einer *nachhaltigen Entwicklung* keine Rede sein kann. Obwohl neuere Zahlenangaben nicht zur Verfügung stehen, ist davon auszugehen, daß sich die Probleme erheblich verschärft haben. Der Trend einer zunehmenden Urbanisierung ist ungebrochen und wird die bestehenden Siedlungssysteme weiterhin mit Umweltauswirkungen globalen Ausmaßes konfrontieren. Trotzdem sind die Lebensverhältnisse in den Städten häufig immer noch besser als in den ländlichen Regionen, die daher zunehmend zu Quellgebieten der Landflucht werden.

Abb. 10 hebt die Nationen hervor, in denen die Stadtentwicklung infolge des raschen Bevölkerungswachstums gefährdet ist.

4.1.3 Migration

Internationale Wanderungen, insbesondere die Flüchtlingsströme, haben zu Beginn der 90er Jahre deutlich zugenommen. Schätzungen der Vereinten Nationen zufolge lebten im Jahr 1989 etwa 50 Mio. Menschen (d.h. 1% der Weltbevölkerung) außerhalb ihres Heimatlandes. Für das Jahr 1992 schätzte die Weltbank die Gesamtzahl der grenzüberschreitenden Migranten auf 100 Mio. (Weltbank, 1993).

Derzeit werden 17 Mio. *Flüchtlinge* gezählt. Die meisten von ihnen findet man in Afrika, Asien und Lateinamerika. Ihre Zahl steigt rasch. Weitere 3,5 bis 4 Mio. Menschen befinden sich in einer flüchtlingsähnlichen Situation (Weltbank, 1993).

Die grenzüberschreitende Migration hat quantitativ zwar noch nicht solche Ausmaße erreicht wie die Urbanisierung. Dennoch ist die Bedeutung der Wanderungsbewegungen nicht zu unterschätzen, da ihre Auswirkungen in keinem Verhältnis zur Zahl der betroffenen Menschen stehen. In vielen Ländern der Welt ist „Einwanderung" zu einem hochbrisanten Politikum geworden. In den vergangenen drei Jahren wurde das Thema auf höchster Ebene zum Gegenstand von Verhandlungen des G7-Treffens, des OECD-Ministerrates und des Gipfeltreffens der Europäischen Union. Auf die Ursachen von Migrationen und ihre Bedeutung für globale Umweltveränderungen hat der Beirat in seinen Jahresgutachten 1993 und 1994 nachdrücklich hingewiesen und auf die internationalen Wanderungen mit Zielrichtung auf die Industrieländer des Nordens aufmerksam gemacht. Diese Migrationen sind vorrangig darauf zurückzuführen, daß sich die Erwartungen vieler *intranationaler* Wanderungen (Landflucht) in den Wanderungszielgebieten (Städte) nicht erfüllen. Die Städte können den Zustrom von Immigranten in der Regel nicht auffangen und werden so schließlich selbst zu Quellen für *internationale* Wanderungen.

Aufgrund stark divergierender Datengrundlagen lassen sich Veränderungen der bekannten Entwicklungstrends jedoch kaum bestimmen. Ansteigende Bevölkerungszahlen, zunehmende Armut, in immer kürzeren Zeitabständen auftretende Umweltkatastrophen (Wöhlke, 1992), schleichende Umweltzerstörung (z.B. Bodendegradation), aber auch kriegerische Auseinandersetzungen wie in Ruanda *(siehe Kasten 19)* sprechen dafür, daß die Zahl der Migranten weiterhin zunehmen wird. Von Krisenherden wie Ruanda abgesehen, ging das Population Action International (PAI) bereits 1994 von weltweit 19 Mio. Flüchtlingen aus. Dabei wurden die 2,6 Mio. palästinensischen Migranten noch nicht einmal berücksichtigt (PAI, 1994).

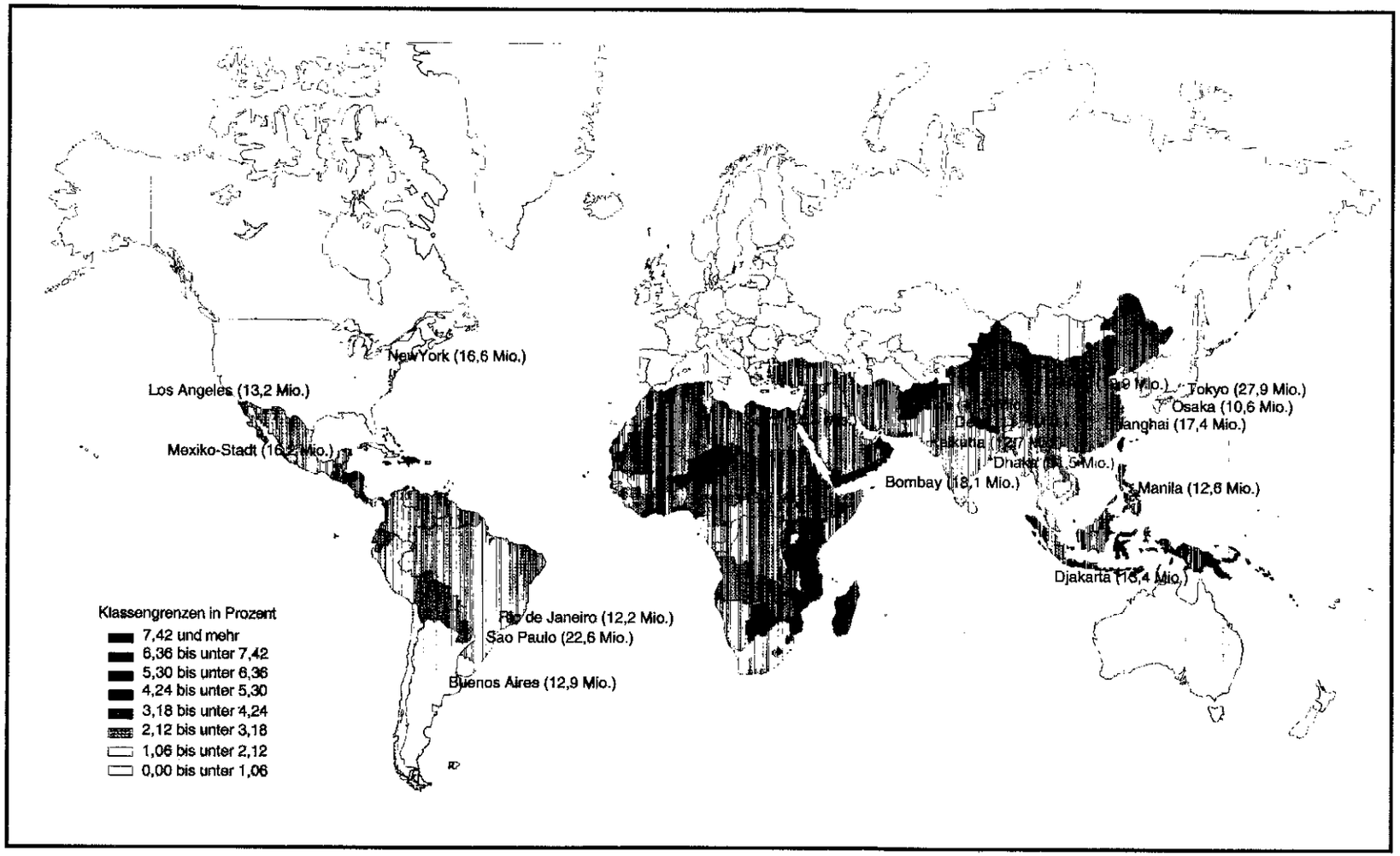


Abb. 10
Urbanisierungsraten 1990-1995 und größte Städte im Jahr 2000.
Quelle: DGVN, 1992 und eigene Berechnungen

KASTEN 19

Fallstudie Ruanda

Der Bürgerkrieg in Ruanda wird in der internationalen Berichterstattung in aller Regel als Eskalation ethnischer Konflikte zwischen den Völkerstämmen der Bahutu und der Batutsi dargestellt. Tatsächlich erscheint das tribalistische Argument angesichts der vielfältigen Ethnien in Ruanda plausibel zu sein. Denn neben den Bahutu und Batutsi gehören der Bevölkerung Ruandas fünf weitere Volksstämme an, die jedoch durch die systematischen Massenmorde der vergangenen Monate und Jahre z.T. drastisch reduziert wurden. Auch ein geschichtlicher Rückblick nährt die Vermutung, daß allein ethno-nationalistisches Anspruchsdenken und unausgestandene Ressentiments Auslöser der kriegerischen Auseinandersetzung sind.

Die Jahrhunderte andauernde Unterdrückung der Bahutu (etwa 85% Bevölkerungsanteil in Ruanda) durch die Batutsi endete erst mit der Revolution des Jahres 1959, die Hunderttausende zur Flucht ins nördlich gelegene Uganda zwang. Eine zweite Revolution im Jahre 1973 zementierte dann scheinbar die Vormachtstellung der Bahutu. Seitdem leitete das Regime von Präsident Habyarimana die Geschicke des zentralafrikanischen Staates, der mit 285 Einwohnern je km² die höchste Bevölkerungsdichte des Kontinentes aufweist. Vetternwirtschaft, Korruption, Regionalismus, Verfolgung und Unterdrückung oppositioneller Kräfte gehörten seither zum politischen Alltag, wodurch zwangsläufig Widerstandsbewegungen der Minderheiten provoziert wurden. Ab Oktober 1990 schwelte in Ruanda abermals ein Bürgerkrieg. Truppen aus dem benachbarten Uganda fielen in den Norden Ruandas ein. Im Namen der Front Patriotique Rwandais (FPR), dem politischen Arm dieser Rebellenbewegung, kämpfte die Inkotanyi, wie die Armee der Eindringlinge genannt wird, um die Repatriierung von Flüchtlingen, die als Opfer der Revolution von 1959 und späterer Auseinandersetzungen das Land verlassen mußten.

Die Invasionstruppen rekrutierten sich zwar aus besagten Flüchtlingen, die z.T. schon Jahrzehnte in Uganda ansässig waren und von denen eine größere Zahl in der ugandischen Armee ausgebildet worden war. Falsch wäre es jedoch zu behaupten, die Angreifer wären nur Batutsi und nicht auch Bahutu gewesen (Mayr, 1991).

Insofern läßt sich das Bild einer rein tribalistischen Auseinandersetzung nicht aufrechterhalten. Möglicherweise benutzen die rivalisierenden Parteien die „ethnische Karte" nur, um von anderen Ursachen des Konfliktes abzulenken. Tatsächlich sprechen Bahutu und Batutsi dieselbe Sprache, und es gibt keine linguistischen Hinweise, die auf eine Entfremdung beider Völker deuten. Bahutu und Batutsi teilen dieselbe Kultur, etwa in bezug auf die Erziehung der Kinder, den Hausbau, die Viehzucht, den Ackerbau oder die Glaubensvorstellung (Mayr, 1991). Darüber hinaus teilen beide dasselbe Siedlungsgebiet, es gibt also keine räumlich-ethnische Abgrenzung. Hingewiesen sei auch darauf, daß neben reinen Batutsi- und Bahutu-Clans, die sich zudem auf gemeinsame Ahnen berufen, auch gemischte Clans existieren, zu denen sowohl Bahutu als auch Batutsi gehören. Ein Drittel beider Ethnien ist heute nicht mehr in der Lage, ihre Stammesherkunft zu belegen. Unter der Annahme, daß Tribalismus nur eine Sekundärursache der kriegerischen Auseinandersetzung ist, stellt sich die Frage nach den Primärfaktoren des Konfliktes, der jeden zweiten Ruander zum Migranten werden ließ. Ruanda, mit einer Fläche von 26.338 km² so groß wie Hessen, ist das drittkleinste Land Afrikas. Die Versorgung der rapide anwachsenden Bevölkerung (Wachstumsrate 3,4%) mit Nahrungsmitteln erweist sich als das alles beherrschende Entwicklungsproblem. Ständige Übernutzung der Böden durch den Anbau der Subsistenzprodukte und Grundnahrungsmittel sowie die extensive Viehzucht haben zusammen mit der Abholzung der Wälder für die Brennholzgewinnung in den letzten Jahren zu steigender Bodenerosion und einer dramatischen Verschlechterung der Bodenfruchtbarkeit geführt. Auch die geographisch isolierte Lage ist für die weitere Entwicklung des Binnenlandes von Nachteil. Der gesamte Warenverkehr muß unter hohen Transportkosten über die Hafenstädte Dar es Salaam (Tansania) und Mombasa (Kenia) abgewickelt werden. Der Subsistenzsektor ist durch geringe Flächenproduktivität und veraltete Produktionsmethoden gekennzeichnet. Der Bedarf an Fleisch- und Milchprodukten kann aus eigener Kraft nicht mehr befriedigt werden. Hohe Analphabetenrate, hohe Kindersterblichkeit, eine geringe Lebenserwartung und die äußerst schlechte medizinische Grundversorgung sind Kennzeichen der prekären sozialen Situation in Ruanda.

Die geschilderten ökologischen Rahmenbedin-

▶

gungen können in ihrem Zusammenwirken als die eigentliche Quelle der gesellschaftlichen Spannungen interpretiert werden. Wer etwa infolge von Rodungen im Waldareal von Gishwati seines Lebensraums beraubt wird, ist gezwungen, seine Existenz an anderer Stelle des Landes zu sichern. Aus dieser Situation können schließlich Konflikte erwachsen, die unter dem Deckmantel des Tribalismus eskalieren und, wie in Ruanda geschehen, Flüchtlingsströme in einer Größenordnung von 3 Mio. Menschen induzieren und so die nachhaltige Entwicklung innerhalb und außerhalb der Landesgrenzen gefährden.

Die statistischen Kennzahlen hinsichtlich des jetzigen und zukünftigen Ausmaßes sowie der Orientierung der Wanderungsbewegungen variieren in Abhängigkeit von der Datenquelle erheblich. Die Gesamtzahl der Flüchtlinge wird mit der Hälfte der Bevölkerung des zentralafrikanischen Staates zwar von nahezu allen Erhebungsstellen gleich eingeschätzt, Angaben über die intranationale Verteilung bzw. internationale Stoßrichtung der Wanderungen weichen jedoch deutlich voneinander ab.

Abb. 11 basiert auf einer Zusammenschau der Migrationsströme. Sie erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, veranschaulicht aber die beträchtlichen Ausmaße der Wanderungen. Angesichts der in Teilbereichen stark divergierenden Datengrundlage der Abbildung sei noch einmal auf die Notwendigkeit eines Instrumentariums hingewiesen, das die Erstellung präziser Wanderungsstatistiken und vor allem Wanderungsprognosen erlaubt. Das in diesem Bereich immer noch beträchtliche Defizite bestehen, haben nicht zuletzt die Rio-Deklaration als auch die AGENDA 21 offenbart.

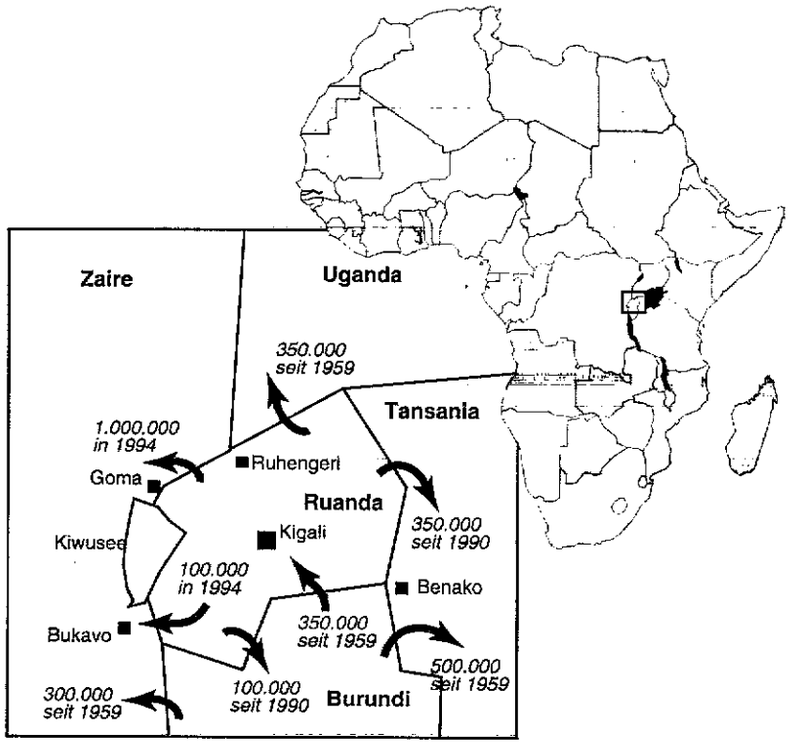


Abb. 11
Flüchtlingsströme von und nach Ruanda seit 1959.
Quelle: WBGU auf der Basis verschiedener Datenquellen

4.2 Konferenzen und Internationale Vereinbarungen

4.2.1 UNCED 1992: AGENDA 21

Während der Konferenz über Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro 1992 sind das Aktionsprogramm AGENDA 21, das u.a. auf ein erträgliches Bevölkerungswachstum und die Förderung nachhaltiger Siedlungsstrukturen ausgerichtet ist, und die sog. Rio-Deklaration verabschiedet worden.

In Anbetracht der komplexen Themenstellung und der globalen Tragweite der Rio-Deklaration verwundert es zunächst nicht, daß die in ihr enthaltenen Grundsätze gleichermaßen zurückhaltend wie unverbindlich formuliert sind. So hat die Menschheit Anspruch auf ein gesundes und produktives Leben im Einklang mit der Natur (Grundsatz 1), sollen Entwicklungsländer bevorzugt behandelt werden (Grundsatz 2), sollen die Staaten im Sinne einer globalen Partnerschaft kooperieren (Grundsatz 7) und sollte auf nationaler Ebene eine Internalisierung externer Kosten angestrebt werden (Grundsatz 16). In dieser Form erweisen sich die Grundsätze eher als Wunschlosungen, die jeglichen Nachdruck vermissen lassen. Allein der dritte Grundsatz der Rio-Deklaration hebt sich von den anderen ab, indem gefordert wird, daß das Recht auf Entwicklung derart gewahrt werden muß, daß es den entwicklungs- und umweltbezogenen Anforderungen der gegenwärtigen und zukünftigen Generationen gleichermaßen gerecht wird (Grundsatz 3).

4.2.1.1 Bevölkerungsentwicklung

Es überrascht zunächst, daß in der Rio-Deklaration die demographische Entwicklung als ein Kernproblem für eine nachhaltige Entwicklung (WBGU, 1993) nur in einem der 27 Grundsätze aufgegriffen wird (UNCED: Grundsatz 8). Dort wird die Förderung einer geeigneten Bevölkerungspolitik als Grundvoraussetzung für das Erreichen einer nachhaltigen Entwicklung und für einen hohen Lebensstandard angeführt. Darüber hinaus sind der Rio-Deklaration keine Stellungnahmen hinsichtlich der demographischen Entwicklung zu entnehmen.

Demgegenüber ist diesem Themenbereich im Rahmen der AGENDA 21 ein ganzes Kapitel gewidmet worden. Unter dem Titel „Bevölkerungsdynamik und nachhaltige Entwicklung" besteht ein wesentliches Ziel dieses Kapitels darin, Möglichkeiten der Erforschung und Verbreitung von Sachkenntnissen über die Zusammenhänge zwischen Bevölkerungsentwicklung und *sustainable development* aufzuzeigen. Darüber hinaus strebt die internationale Staatengemeinschaft eine Harmonisierung und Erweiterung der Bevölkerungspolitik an, so daß auf dieser Basis das Bevölkerungswachstum eingedämmt und ein rascher demographischer Übergang vollzogen werden kann.

Wesentliche Elemente einer erfolgreichen Bevölkerungspolitik sind laut AGENDA 21 die Bekämpfung der Armut, eine ausreichende medizinische Versorgung, die Sicherstellung eines Mindestlebensstandards, die Verbesserung der gesellschaftlichen Stellung der Frau sowie der Ausbau von Bildungssystemen (AGENDA 21, 5). Aus der AGENDA 21 geht allerdings nicht hervor, wie diese – zweifellos berechtigten – Forderungen umgesetzt werden sollen. Ähnliche Schwächen offenbart insbesondere der dritte Schwerpunkt des Kapitels 5, in dem um eine Implementierung bevölkerungspolitischer Maßnahmen im Rahmen anderer Politikbereiche, wie Gesundheit, Wissenschaft und Forschung sowie Wirtschaft geworben wird.

Die Verwirklichung des demographischen Übergangs bleibt somit die klarste Forderung der AGENDA 21 im Bereich der Bevölkerungsentwicklung. Die Verknüpfung der Forderung mit ökologischen Ansprüchen wie: „Sie sollen Umweltbelange und Bevölkerungsfragen in einer ganzheitlichen entwicklungspolitischen Sicht zusammenführen" (AGENDA 21, 5.16) und der Zielformulierung: „Die Umsetzung von Bevölkerungsprogrammen soll auf lokaler Ebene gemeinsam mit Ressourcenbewirtschaftungs- und Entwicklungsprogrammen erfolgen, durch die eine nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen gewährleistet und die Lebensqualität der Menschen und die Qualität der Umwelt verbessert werden" (AGENDA 21, 5.43) weist nochmals auf die Synergien beider Themenkomplexe hin und untermauert die Notwendigkeit eines rascheren Geburtenrückgangs.

Es bleibt festzuhalten, daß eine Beurteilung des Erfolges der UNCED insbesondere aus bevölkerungspolitischer Sicht nach Ablauf von drei Jahren keine gesicherten Erkenntnisse liefern kann. Die demographischen Trends und Trendkorrekturen verlaufen in Teilbereichen zwar im Sinne der Rio-Deklaration bzw. der AGENDA 21; damit läßt sich ein direkter Zusammenhang zwischen UNCED und der tatsächlichen Entwicklung allerdings nicht belegen. Zudem muß berücksichtigt werden, daß in Rio de Janeiro keine quantitativen Zielgrößen benannt wurden. Es spricht viel dafür, daß Entwicklungsprogram-

me, die vor 1992 initiiert wurden, zum heutigen Zeitpunkt erste Erfolge aufweisen.

4.2.1.2 Urbanisierung

Städte sind hochkomplexe Organisationsstrukturen menschlichen Zusammenlebens. Sie sind Ergebnis und Ausgangspunkt kulturräumlicher Entwicklungen mit vielfältigen Aufgaben und Sozialgebilde, die die Vielfalt der einzelnen Kulturräume widerspiegeln. Darüber hinaus sind Städte die Standorte von Industrie, Gewerbe, Institutionen und Dienstleistungsbetrieben, die auch der Versorgung des Umlands dienen. Ein gesundes städtisches Wachstum setzt jedoch voraus, daß alle kommunalen Maßnahmen z.B. in den Bereichen Kultur, Schule und Verkehr, im Wohnungswesen, bei der Energie- und Wasserversorgung sowie bei der Entsorgung (Abwasser, Abfall) aufeinander abgestimmt werden. Unter dem Gesichtspunkt der anhaltenden Verstädterung stellt sich die Frage nach der Funktionsfähigkeit der großen und größer werdenden Städte und danach, ob es ein Optimum oder doch ein Maximum städtischer Größenentwicklung gibt. Teilweise sind der Expansion Grenzen gesetzt, die im zur Verfügung stehenden Siedlungsraum, in der Verkehrserschließung und Wasserversorgung wie auch in anderen Versorgungsproblemen liegen (Voppel, 1970).

Unter dem Titel „Förderung einer nachhaltigen Siedlungsentwicklung" bezieht die AGENDA 21 zum Themenbereich „Verstädterung" Stellung (Kap. 7). Hinsichtlich globaler Umweltveränderungen, die durch Urbanisierungsprozesse hervorgerufen werden, wird zwischen Industrie- und Entwicklungsländern unterschieden. Während die Metropolen der industrialisierten Welt vorrangig durch ein hohes und daher umweltbelastendes Konsumniveau gekennzeichnet sind, werden für die Städte in den Entwicklungsländern mehr und mehr Rohstoffe, Energie und wirtschaftliches Wachstum benötigt, um die elementaren ökonomischen und sozialen Probleme der urbanen Regionen zu bewältigen.

In den meisten Entwicklungsländern nimmt der Lebensstandard in den Städten u.a. deswegen ab, weil notwendige Investitionen etwa im Infrastrukturbereich ausbleiben, da an anderer Stelle Notstände abgewehrt werden müssen. So lagen die staatlichen Aufwendungen der Länder mit geringem Einkommen für Wohnungsbau und soziale Absicherung im Jahresdurchschnitt bei nur etwa 5,6% des Gesamtetats (UNCED, 1992; die entsprechenden Aufwendungen der OECD-Staaten lagen im Durchschnitt bei 39,3%; UNDP, 1991). Auch ist die finanzielle Unterstützung der Städte der Entwicklungsländer durch internationale Organisationen sehr gering: Nur etwa 1% der UN-Ausgaben des Jahres 1988 war für Siedlungszwecke bestimmt.

Andererseits haben die bestehenden Kooperationen im Bereich des Siedlungswesens beträchtliche öffentliche und private Folgeinvestitionen ausgelöst. Jeder US-$, der 1988 aus dem UNDP für technische Kooperationszwecke verausgabt wurde, zog Folgeinvestitionen in einer Größenordnung von 120 US-$ nach sich: ein Ergebnis, das in keinem anderen Sektor der UNDP erreicht wurde (UNCED, 1992).

Aufbauend auf diesen positiven Anreizeffekten, ausgelöst durch die technische Kooperation mit dem UNDP, liegt die wesentliche Zielsetzung der AGENDA 21 in einer weitergehenden Förderung der *public private partnerships* (Kooperationen zwischen öffentlichen und privaten Akteuren), um somit Fortschritte in den Bereichen Siedlungsmanagement, Landesplanung, Infrastrukturplanung und Industrialisierung zu erzielen.

Hierauf aufbauend wird die Hoffnung geäußert, daß die urbanen Regionen, in denen 60% des Welt-Bruttosozialprodukts erwirtschaftet werden, bei angemessenem Management durchaus in der Lage sind, Kapazitätsausweitungen und Produktivitätssteigerungen zur Verbesserung des Lebensstandards der Einwohner im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung zu erzielen (AGENDA 21, 7.15).

Dieser Hoffnung über die Entwicklungsmöglichkeiten der städtischen Verdichtungsräume muß nach Auffassung des Beirates wegen des ungeregelten Charakters des Städtewachstums jedoch mit großer Skepsis begegnet werden. Die Problematik gegenwärtiger Stadtentwicklungen hat der Beirat im Jahresgutachten 1994 ausführlich thematisiert. Das „São-Paulo-Syndrom" setzte sich beispielsweise mit der Gefährdung der städtischen Strukturen auseinander und weist auf einen möglichen Kollaps vieler Megastädte hin.

Die Gefahren, die insbesondere von der rapiden Bevölkerungszunahme der Städte ausgehen, werden im Rahmen der AGENDA 21 vermutlich unterschätzt. Dies mag in Ermangelung erforderlicher Informationen geschehen sein, zumal ausdrücklich gefordert wurde: „Soziodemographische Informationen sollen in geeigneter Form zur Verknüpfung mit physikalischen, biologischen und sozioökonomischen Daten erfaßt werden. Außerdem sollen kompatible Raum- und Zeitskalen, länderübergreifende und Zeitreiheninformationen sowie globale Verhaltensindikatoren unter Zuhilfenahme der Wahrnehmungen und Einstellungen der örtlichen Gemeinschaften entwickelt werden." (AGENDA 21, 5.10). Darüber hinaus „sollen bessere Möglichkeiten für Modelluntersuchungen geschaffen werden, mit denen die gesamte Bandbreite möglicher Ergebnisse

gegenwärtigen menschlichen Tuns bestimmt werden kann, und zwar insbesondere die Wechselwirkung demographischer Trends und Faktoren, des Pro-Kopf-Ressourcenverbrauchs und der Vermögensverteilung sowie die mit zunehmender Häufigkeit von Klimaereignissen zu erwartenden Hauptwanderungsbewegungen und die kumulativen Umweltveränderungen, die zur Zerstörung der örtlichen Existenzgrundlagen der Menschen führen können." (AGENDA 21, 5.9).

Solange die Wechselbeziehungen im Sinne einer Systemanalyse globaler Mensch-Umwelt-Beziehungen höchst unzureichend erforscht sind, steigt das Risiko, eklatanten Fehleinschätzungen zu unterliegen bzw. Kernprobleme globaler Umweltveränderungen zu verharmlosen.

Die Verstädterung Afrikas ist vor allem eine Folge der zunehmenden Armut und weniger das Ergebnis von Entwicklung. Wenn in den Städten Afrikas die Befriedigung der menschlichen Grundbedürfnisse heute schon nicht gewährleistet ist, kann nicht (wie in der AGENDA 21 geschehen) postuliert werden, daß die Bedingungen für eine nachhaltige Entwicklung erfüllt seien. Selbst die Förderung von Mittelstädten (AGENDA 21, 7.19) oder *public private partnerships* (AGENDA 21, 7.21), wie in dem Aktionsprogramm angestrebt, werden den realen Entwicklungstendenzen und dem Ausmaß der dadurch bedingten globalen Umweltveränderungen nicht gerecht. In dieser Hinsicht werden Informationsdefizite deutlich, die durch eine forcierte Erforschung der Sachzusammenhänge des globalen Mensch-Umwelt-Systems abgebaut werden müssen.

4.2.1.3 Migration

In ihrem Bevölkerungsbericht 1993 haben die Vereinten Nationen die Verflechtungen zwischen Migration und globalen Umweltveränderungen dargelegt. Es wird festgestellt, daß „die sich allmählich vollziehende Umweltzerstörung die Hauptursache von Bevölkerungsbewegungen ist" (DGVN, 1993). Erstaunlicherweise werden intra- bzw. internationale Wanderungen weder in der RIO-DEKLARATION, noch in der AGENDA 21 thematisiert. Über das Fehlen dieses Themenkomplexes in beiden Dokumenten lassen sich nur Vermutungen anstellen. Möglicherweise ist es damit zu begründen, daß Migration häufig als Barometer für sich verändernde soziale, ökonomische und politische Bedingungen bzw. als Ergebnis individueller oder familiärer Entscheidungen begriffen wird, und somit kein unmittelbarer Gegenstand der Konferenz über Umwelt und Entwicklung war. Denkbar ist auch, daß die internationale Staatengemeinschaft ihren Kompetenzbereich in Rio de Janeiro bewußt auf einen Themenkatalog fixiert hat, der Überschneidungen mit wanderungsbezogenen Forschungsfeldern anderer Institutionen ausschließt. Aus Sicht des Beirats offenbart sich hier in jedem Fall ein erheblicher Mangel, der einerseits die Defizite im Bereich des systemanalytischen Verständnisses der globalen Umwelt belegt, und andererseits auf einen erheblichen Forschungsbedarf hinweist.

4.2.2 Staat, NRO und Kirchen

Nach einer relativ langen Phase diskreter Behandlung werden Ursachen und Folgen des rasanten Bevölkerungswachstums in jüngster Zeit in der Öffentlichkeit wieder intensiv und offen diskutiert. Diese zunehmende Sensibilisierung für Fragen der Bevölkerungsentwicklung kann wesentlich zur Bewußtseinsbildung beitragen und letztendlich auf eine Änderung des generativen Verhaltens hinwirken. Auf die Grundhaltungen und Möglichkeiten, die sich Nichtregierungsorganisationen (NRO), Kirchen und Politik in diesem Zusammenhang bieten, soll im folgenden eingegangen werden.

Einigkeit herrscht auf internationaler und nationaler Ebene, bei *Regierungsorganisationen*, *Nichtregierungsorganisationen* und *Kirchen* mittlerweile weitestgehend darüber, daß Entwicklungs- und Bevölkerungspolitik einander nicht vor- oder nachgelagert sind, sondern eng miteinander verzahnt werden müssen. Der *Rat der Evangelischen Kirche in Deutschland* hat beispielsweise schon 1984 gefordert, daß Familienplanung in die wirtschaftliche und soziale Entwicklung integriert sein und den religiösen, kulturellen und gesellschaftlichen Prägungen des Menschen Rechnung tragen muß (Kammer der EKD, 1993). Auch die katholische Kirche Deutschlands thematisiert die Bevölkerungsproblematik und diskutiert die Konsequenzen eingehend (Kommission Weltkirche, 1993).

Der *Deutsche Frauenrat* betont in diesem Zusammenhang, daß Frauen- und Familienpolitik eine Aufgabe sui generis sei und warnt vor einer Instrumentalisierung dieser Politikbereiche unter demographischen Gesichtspunkten. Der Frauenrat kritisiert, daß der Beitrag der Bundesregierung zur Weltbevölkerungskonferenz (siehe unten) keinen eigenen „Frauenansatz" beinhalte. Vielmehr kämen Frauen darin nur indirekt als „Mütter und Schwangere", als „Arbeitsmarktreserve" und als „Empfängerinnen von Entwicklungshilfe" vor. Der Frauenrat verurteilt, daß Entwicklungshilfe ausdrücklich an bevölkerungspolitische Programme geknüpft sei, Frauenförderung also einseitig dahingehend betrieben werde,

KASTEN 20

Frauenbildung und Geburtenrate

Eine soziokulturelle Benachteiligung von Frauen bis hin zur Diskriminierung ist bis heute in den meisten Gesellschaften zu beobachten. Die Verbesserung der Stellung der Frau in allen Lebensbereichen ist daher ein Wert an sich und ethisch geboten. Ein zentrales Element bei der Verbesserung der gesellschaftlichen Stellung von Frauen ist ihre Ausbildung. Zwischen Bildungsstand und dem reproduktiven Verhalten einer Gesellschaft besteht zudem ein enger Zusammenhang, eine Tatsache, die in der Frage des weltweiten Bevölkerungswachstum von großer Bedeutung ist.

Der Erfolg von Frauenbildungsprogrammen hängt wesentlich von den kulturellen und sozialen Gegebenheiten einer Gesellschaft ab. Zahlreiche Studien haben empirisch nachgewiesen, daß generell eine verbesserte Schulbildung von Frauen die Geburtenrate sinken läßt. Eine Untersuchung des UNFPA hat beispielsweise ergeben, daß in Brasilien Frauen ohne jegliche Schulbildung im Durchschnitt 4 Kinder mehr haben als Frauen, die eine Schule besucht haben. In Indien ist es im Zeitraum von 1989 bis 1991 gelungen, den Anteil der Frauen mit absolvierter Grundschulausbildung geringfügig zu erhöhen, wonach in den Jahren darauf die Geburtenrate von 4,2% auf 4,0% sank.

Die Ausbildung von Frauen wirkt auf die Geburtenrate durch mehrere Faktoren. Vor allem ist sie eine Grundvoraussetzung dafür, daß sich die wirtschaftliche Situation der Frauen verbessern kann. Studien der Weltbank haben gezeigt, daß Kinder in Familien, wo die Frau Zugang zu eigenem Einkommen hat, gesünder aufwachsen als in Familien, wo der Vater allein für das Haushaltseinkommen sorgt. Frauen, die über ein eigenes Einkommen verfügen, geben einen größeren Teil dafür zum Kauf von existenznotwendigen Gütern für ihre Familie aus. Zwei Beispiele hierzu: Um eine Verbesserung der Ernährung der Kinder zu erzielen, sind in Guatemala im Durchschnitt fünfzehnmal höhere Ausgaben erforderlich, wenn das Einkommen vom Vater und nicht von der Mutter erzielt wird; in der Elfenbeinküste reduzierte eine Verdopplung des von Frauen verwalteten Einkommens den Anteil von Alkohol am Haushaltsbudget um 26% und denjenigen von Zigaretten um 14% (Weltbank, 1993). Neben dem positiven Effekt der Verbesserung der Gesundheit der Kinder hat das Einkommen der Frau bevölkerungspolitische Bedeutung. Zum einen bedeutet die verbesserte Gesundheitssituation der Kinder eine geringere Kindersterblichkeit. Mit dem Rückgang der Kindersterblichkeit geht tendenziell auch die Geburtenrate zurück. Darüber hinaus verringert ein eigenes Einkommen die Abhängigkeit der Frau von dem Ehemann und damit die Notwendigkeit, Kinder als Sicherheit für das eigene Alter zu gebären.

Ein weiterer wichtiger Zusammenhang besteht zwischen Frauenbildung und der Anwendung von Verhütungsmethoden. Zwar spielen hier auch andere Faktoren eine Rolle, so insbesondere die Existenz von Beratungsstellen zur Familienplanung und der Bildungsstand der Männer. In einer Studie der Weltbank in 15 afrikanischen Ländern wurde aber in den meisten Fällen (12 Länder) eine signifikante positive Korrelation zwischen der Anzahl der Schuljahre von Frauen und der Verwendung von Kontrazeptiva festgestellt. Mit steigender Anzahl der Schuljahre erhöht sich zudem dieser Effekt überproportional (Ainsworth, 1994).

Die Schulbildung von Frauen hat weiterhin Einfluß darauf, welche Schulbildung sie ihren Kindern zukommen lassen. Da Kinder, die zur Schule gehen, in der Regel Kosten oder zumindest Opportunitätskosten verursachen, entscheiden sich Eltern oft für eine geringere Kinderzahl. Über diesen Zusammenhang kann daher eine verbesserte Ausbildung der Frau auch die Geburtenrate reduzieren. Bei zwei Studien in Ghana und der Elfenbeinküste wurde dieser positive Zusammenhang nachgewiesen (Montgomery und Kouamé, 1994; Oliver, 1994).

daß Frauen weniger oder keine Kinder bekommen; Bevölkerungspolitik dürfe sich „nicht auf Frauen als Objekte der Reproduktionsfunktion beziehen und schon gar nicht beschränken, [...] sondern muß die gemeinsame und ganzheitliche Verantwortung von Männern und Frauen herausfordern" (Deutsche Stiftung Weltbevölkerung, 1994). Deutsche Nichtregierungsorganisationen sind einhellig der Auffassung, daß die Verbesserung der gesellschaftlichen Stellung der Frau von besonderer Bedeutung ist *(Kasten 20)*.

Sieben (deutsche) NRO, darunter die Deutsche Stiftung Weltbevölkerung, die Deutsche Welthungerhilfe und die Deutsche Gesellschaft für die Vereinten Nationen, werden sich künftig in einem Dachverband organisieren, um ihren Forderungen gegenüber politischen Instanzen größeren Nachdruck zu verleihen

und im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit einen höheren Wirkungsgrad zu erzielen (Deutsche Stiftung Weltbevölkerung, 1994). Unter anderem fordern die Organisationen verbindliche Transferleistungen des Nordens, verbesserte weltwirtschaftliche Rahmenbedingungen für die Länder des Südens, den freien Zugang aller Menschen zu den Möglichkeiten der Familienplanung, sowie Maßnahmen in den Bereichen Bildung, Gesundheitswesen und Alterssicherung. Dabei ist insbesondere der Rolle der Frau im Entwicklungsprozeß Rechnung zu tragen und der gleichberechtigte Zugang zu Bildung und Beruf zu forcieren (DGVN, 1994). Damit schließen sich die deutschen NRO den Auffassungen von vergleichbaren Institutionen auf europäischer Ebene wie etwa *Eurostep* (1994) an.

Deutschland als weltweit drittgrößtes Geberland für Bevölkerungsprogramme hat die Bereitstellung von Mitteln für die Familienplanung im Zeitraum von 1990 (ca. 74 Mio. DM) bis 1993 (ca. 160 Mio. DM) mehr als verdoppelt (DGVN, 1994). Die Bundesregierung unterstützt die Ziele des Weltbevölkerungsaktionsplanes *(siehe Kap. B 4.2.3)*, über die allgemein Konsens besteht.

Kritik wird seitens der Bundesregierung dahingehend geäußert, daß die mangelnde Koordination der Geber zu Ineffizienzen in der internationalen Zusammenarbeit führt. In dem Bemühen, eigene Konzeptionen zu verwirklichen, verlieren die Geber oft die Notwendigkeit für ein abgestimmtes Vorgehen aus den Augen. In Umsetzung der Mexiko-Empfehlungen von 1984 fördert die Bundesregierung verstärkt den Bevölkerungsfonds der Vereinten Nationen und hat die Bevölkerungspolitik zu einem Schwerpunkt ihrer Entwicklungszusammenarbeit für die 90er Jahre erklärt. (BMI, 1994). *Der Bundesminister für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung* betont die Doppelstrategie von Verbesserung der wirtschaftlichen Lage der Bevölkerung einerseits und Leistungen zur Familienplanung andererseits. Die Aufklärung, vor allem bisher vernachlässigter Gruppen, und die Frauenförderung bilden Schwerpunkte in der bevölkerungspolitischen Zusammenarbeit (BMI, 1994).

Auch die *Europäische Union* sieht in der Eindämmung des Bevölkerungswachstums und der Bekämpfung der Massenarmut ein wichtiges Instrumentarium zur Minderung von Wanderungsdruck. Bevölkerungswachstum wird unter anderem als hemmend für die Entwicklung von Wirtschaft, Einkommen und Beschäftigung gesehen. Augenmerk legt die Kommission der EU auch auf militärische Konflikte und die Nichtbeachtung der Menschenrechte, welche die Zunahme von Flüchtlingszahlen bewirken (Kommission der Europäischen Gemeinschaften, 1994).

Auch wenn letztlich nicht quantifizierbar ist, wie groß der Beitrag der zunehmenden Diskussion bevölkerungspolitischer Fragestellungen in fast allen Bereichen des öffentlichen Lebens – sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene – ist, so liegt doch die Vermutung nahe, daß durch den hohen Stellenwert, den die Bevölkerungsdynamik bei NRO, Kirchen und politischen Gremien inzwischen einnimmt, mittelbar die Durchführung bevölkerungsregulierender Maßnahmen erleichtert wird.

4.2.3 Die Weltbevölkerungskonferenz 1994

Ein zentrales Thema der Internationalen Konferenz über Bevölkerung und Entwicklung (ICPD, *Kasten 21*) 1994 in Kairo lautete *empowerment of women* (Stärkung der gesellschaftlichen Stellung der Frau). In dem Aktionsprogramm der Weltbevölkerungskonferenz wird diesem Themenkomplex in Verbindung mit *reproductive rights* (Menschenrecht auf Familienplanung) und *reproductive health* (Zugang zu Gesundheitsbasisdiensten) die größte Bedeutung beigemessen. Zugleich erwuchs aus der „Frauenfrage" eine Debatte über die Abtreibung und den Zugang zu Verhütungsmitteln.

Nach Einschätzung der ICPD liegt eine zentrale Ursache des hohen Bevölkerungswachstums in der schwachen sozialen, wirtschaftlichen und politischen Stellung der Frau *(siehe auch Kasten 20)*. Zwei Drittel der weltweit knapp eine Milliarde Analphabeten sind nach UN-Studien Frauen. Solange Frauen kaum Recht auf Selbstbestimmung besitzen, nicht selbst über Anzahl der Kinder und Abstand der Geburten entscheiden, solange ihnen der Zugang zu Bildung und gesellschaftlicher Anerkennung im außerhäuslichen Bereich verwehrt bleibt, können sich keine einschneidenden Veränderungen des generativen Verhaltens ergeben.

Auch wenn sich die Konferenzteilnehmer grundsätzlich darüber einig waren, daß Abtreibung als Mittel der Familienplanung nicht gefördert werden soll, wird sie als ultima ratio nicht ausgeschlossen, da sie in fast allen UN-Staaten unter bestimmten Voraussetzungen erlaubt ist. Diese Thematik wurde nicht zuletzt aufgrund der Intervention der katholischen Kirche breit diskutiert. Der Vatikan widerspricht in diesem Zusammenhang nicht der Stärkung der Rolle der Frau. Der Papst hat sogar selbst darauf hingewiesen, daß es „objektive Gründe der Einschränkung [...] der Geburten geben kann" (Kommission Weltkirche, 1993). Die vom Vatikan finanzierte Pontifikalische Akademie der Wissenschaften hat im Juni 1994 festgestellt, daß es erforderlich ist, „die Geburtenzahlen zu zügeln, um zu vermeiden,

KASTEN 21

Zur UN-Weltbevölkerungskonferenz 1994 in Kairo

Die Weltbevölkerungskonferenz – *International Conference on Population and Development* (ICPD) – fand vom 5.–13. September 1994 in Kairo unter der Leitung von Nafis Sadik, Direktorin des UN-Bevölkerungsfonds, statt. Die Konferenz war organisatorisch und räumlich vom Expertentreffen der Nichtregierungsorganisationen, dem NRO-Forum 1994, getrennt. Auf den der ICPD vorgelagerten Vorbereitungskonferenzen wurde der Entwurf für das 16 Kapitel umfassende UN-Aktionsprogramm der Weltbevölkerungskonferenz ausgearbeitet, wobei die NRO spürbaren Einfluß auf Struktur und Formulierung des Programms nehmen konnten. Aufgabe der ICPD war es, einen internationalen Konsens hinsichtlich strittiger Passagen des Programmentwurfes zu finden.

Teilnehmer der ICPD waren ca. 3.500 Mitglieder der nationalen Delegationen, die aus Regierungsvertretern, Vertretern von halbstaatlichen Organisationen und in wenigen Fällen NRO (z.B. die deutsche Delegation) bestanden. Zu den wenigen nicht an der Konferenz teilnehmenden Staaten gehörten der Sudan und Saudi-Arabien.

Zentrum des NRO-Forums war die mit 120 Ständen besetzte Kongreßhalle Kairos. Auf ca. 70 Veranstaltungen pro Tag boten sich Möglichkeiten des Meinungsaustausches und der Kontaktpflege. Sinn des NRO-Forums mit ca. 5.000 registrierten Teilnehmern aus etwa 1.500 Organisationen war ein genereller Informations- und Gedankenaustausch in bezug auf Bevölkerungsentwicklung und -politik.

Die Diskussionsschwerpunkte der ICPD lagen in den Bereichen „Reproduktive Rechte", „Reproduktive Gesundheit" und „Stärkung der Stellung der Frau". Die zentrale Bedeutung der Stärkung der Rolle der Frau für die Bevölkerungspolitik und eine nachhaltige Entwicklung wurde erstmals im internationalen Konsens anerkannt – auch von Vertretern solcher Nationen, in denen die gesellschaftliche Rolle der Frau traditionell schwach ist. Die Betonung des Themengebietes „Reproduktive Gesundheit" ist weniger eine bevölkerungspolitische Neuorientierung als eine gesundheitspolitische Anerkennung des Faktums, daß ca. 500.000 Mütter jährlich an den Folgen der Schwangerschaft sterben. Bei der Frage der unsachgemäßen Abtreibungen, die 25% bis 40% aller Fälle von Müttersterblichkeit ausmachen, wurde allerdings kein inhaltlicher Konsens gefunden. Die ethisch bedingten Grundpositionen zur Recht- oder Unrechtmäßigkeit von Abtreibung ließen dies nicht zu.

Mit dem ICPD-Aktionsprogramm wurden erstmals in einem Konferenzdokument der Vereinten Nationen weitreichende, detaillierte Aussagen zu reproduktiven Rechten gemacht: Unter anderem wurde das Recht auf freie Entscheidung über die Zahl der Kinder und das Recht auf ein gesundes und sicheres Sexualleben festgeschrieben. Unterschiedliche Familienformen und das Recht auf Fortpflanzung und Familienplanung wurden anerkannt, aber auch die Bedeutung der Familie als Kern der Gesellschaft betont.

Die Intensität der Diskussion über Bevölkerungspolitik hat verhindert, daß sich die Konferenz intensiver mit dem zweiten Teil ihres Titels: „Entwicklung" beschäftigt hat. Eine essentielle Erörterung der Verteilung des Ressourcenverbrauchs und der wirtschaftlichen Disparitäten zwischen Süd und Nord und möglicher Lösungsstrategien fand nicht statt. Die Inhalte des Aktionsprogramms gehen in diesen Punkten nicht über die AGENDA 21 hinaus.

daß unlösbare Probleme geschaffen werden" (DGVN, 1994).

Der Vatikan distanzierte sich allerdings umgehend von dieser Studie der Akademie. 114 der 139 katholischen Kardinäle veröffentlichten einen Aufruf, in dem sie sich gegen den „Imperialismus" der Kairoer Konferenz wenden, der nach ihrer Auffassung zu Abtreibung auf Nachfrage, sexueller Promiskuität und einem verzerrten Verständnis von Familie führt. Die katholische Kirche möchte verhindern, daß „die Umstellung des generativen Verhaltens in den Entwicklungsländern die Menschen [...] in die Sackgasse menschlicher Verarmung und des Verlustes humaner Werte treibt" (Kommission Weltkirche, 1993). Die Befürchtungen des Vatikans gehen in erster Linie dahin, daß das (auf der Internationalen Menschenrechtskonferenz in Teheran) proklamierte „Menschenrecht auf Familienplanung" als „Menschenrecht auf Abtreibung" mißverstanden wird. Die bekannte Position („natürliche" Empfängnisverhütung) wurde in einem Positionspapier des Päpstlichen Rates für die Familie bekräftigt, das ebenfalls aus Anlaß der Weltbevölkerungskonferenz veröffentlicht wurde. Hierin wird mehrfach zum Engage-

ment gegen Weltbevölkerungs- und Familienplanungsorganisationen aufgerufen und gegen künstliche Methoden der Empfängnisverhütung appelliert (Kommission Weltkirche, 1993).

Betrachtet man die Forderungen nationaler und internationaler NRO einschließlich der Kirchen, der Bundesregierung, der Europäischen Union und der Vereinten Nationen, so kann man – abgesehen von gewissen Unterschieden vornehmlich die ethische Bewertung von konkreten Maßnahmen der Geburtenkontrolle betreffend – konstatieren, daß im Rahmen der Weltbevölkerungskonferenz bei folgenden Zielsetzungen weitgehend Einvernehmen bestand:

- Sicherstellung elementarer Gesundheitsvorsorge und -nachsorge, insbesondere zur Verringerung der Säuglings- und Müttersterblichkeit; damit verbunden ist die Verbesserung der Hygiene und der medizinischen Basisversorgung,
- Einführung von angepaßten, kleinräumigen Systemen der Finanzierung von sozialer Grundsicherung und Gesundheitsversorgung,
- Verbesserung der wirtschaftlichen Situation und der rechtlichen Stellung der Frau,
- Umfassende Bildungsangebote, vor allem für Frauen,
- Flächendeckende Beratungsnetze, um Frauen, Männern und Jugendlichen Zugang zu sexualkundlicher Information und allen anerkannten Verhütungsmitteln zu ermöglichen.

Die Durchsetzung bevölkerungspolitischer Maßnahmen soll ohne staatlichen Zwang und unter Wahrung der Menschenrechte auf Familienplanung erfolgen, wobei eine ausschließliche Eigenfinanzierung durch die Patienten strikt abgelehnt wird. Weiterhin dürfen Gesundheitsprogramme nicht auf Familienplanung beschränkt bleiben, und es soll die Verzahnung entwicklungs- und bevölkerungspolitischer Maßnahmen berücksichtigt werden.

Die Weltbevölkerungskonferenz in Kairo hat die Chance eröffnet, wichtige Weichen für die Lösung der Bevölkerungs- und Entwicklungsprobleme zu stellen. Diese Weichenstellung wird mit darüber entscheiden, ob sich die Weltbevölkerungszahl möglicherweise bei 9 Mrd. oder aber bei 13 bis 14 Mrd. einpendeln wird. Dennoch muß darauf hingewiesen werden, daß auch bei richtiger Weichenstellung die Erfolge von Kairo sich erst langfristig auswirken werden.

Welche Brisanz dem Bevölkerungswachstum und der dadurch ausgelösten Verschärfung ökonomischer und ökologischer Engpässe innewohnt, zeigt die Zunahme von kriegerischen Auseinandersetzungen. Derartige Konflikte werden zwar vielfach auf ethnische Ursachen zurückgeführt; zu vermuten ist jedoch, daß die auslösenden Faktoren auch in enger werdenden Lebensräumen und sich verschlechternden Zukunftschancen zu sehen sind *(Kasten 19)*.

Dieser Zusammenhang unterstreicht nochmals die Notwendigkeit, die von der ICPD 1994 aufgezeigten Wege konsequent und mit höchster Dringlichkeit zu beschreiten.

4.3 Handlungs- und Forschungsempfehlungen

Die Weltbevölkerungskonferenz (ICPD) in Kairo 1994 hat der internationalen Öffentlichkeit bewußt gemacht, daß die Auswirkungen des Bevölkerungswachstums *alle* Nationen der Erde betreffen, auch wenn die Industrieländer derzeit nur sehr geringe Wachstumsraten aufweisen. Ein hoher Wanderungsdruck in den Nationen Afrikas, Asiens und Lateinamerikas, der sich vermutlich weiter verstärken wird, betrifft vorrangig die Länder der Europäischen Union und Nordamerikas. Diese mögliche Migration wird in den potentiellen Immigrationsgebieten den ohnehin hohen Ressourcenverbrauch weiter ansteigen lassen. Die internationale Staatengemeinschaft steht also vor erheblichen umwelt- und entwicklungsbezogenen Herausforderungen, die in Anbetracht der weitreichenden Problemverflechtungen in den meisten Fällen eines gemeinschaftlich getragenen Lösungskonzeptes bedürfen. Bedenklich stimmt in diesem Zusammenhang, daß die Notwendigkeit raschen und weitsichtigen Handelns häufig immer noch unterschätzt wird.

In Anlehnung an die RIO-DEKLARATION und die AGENDA 21 sieht der Beirat (WBGU, 1993 und 1994) die wichtigsten Zielsetzungen für den Bereich Bevölkerungswachstum und -verteilung nach wie vor in

- *der langfristigen Stabilisierung der Bevölkerungszahl* durch
  - Bekämpfung der Armut (Alterssicherung),
  - Gleichstellung der Frauen,
  - Anerkennung des Rechts auf Familienplanung als individuelles Menschenrecht,
  - Verbesserung der Möglichkeiten zur Familienplanung,
  - Reduktion der Kindersterblichkeit,
  - Verbesserung der Bildung und Ausbildung.
- *der Verhinderung und Reduzierung von erzwungenen Migrationen* durch
  - internationale Kooperation zur Bewältigung internationaler Wanderungsbewegungen,
  - weitere Anstrengungen, um das Bewußtsein für die Folgen unkontrolliert verlaufender Migrationsbewegungen und Urbanisierungsprozesse zu schärfen, weil durch sie die Entwicklung integrierter Lösungsansätze erschwert wird.

- *der Schaffung von tragfähigen städtischen Strukturen* durch
  - internationale Kooperation auf dem Gebiet der Raumordnungspolitik,
  - Konkretisierung raumordnerischer Leitbilder, die eine Harmonisierung von „Umwelt und Entwicklung" zulassen (z.B. durch ausgewogene Mischung von Nutzungsstrukturen innerhalb der Stadt siehe Kap. 7 der AGENDA 21),
  - Schaffung von polyzentrischen an Stelle von monozentrischen Raumnutzungsstrukturen (siehe Kap. 7.19-7.22 der AGENDA 21),
  - Technologietransfer (Vermeidung bzw. Reduktion von Emissionen und Abfällen in städtischen Verdichtungsräumen).

Der Beirat betont in besonderer Weise die Forderung nach *Anerkennung des individuellen Rechts auf Familienplanung*, wobei vor allem Wert auf *Informationen über und Zugang zu Methoden und Mitteln der individuellen Familienplanung* gelegt werden sollte. Der Beirat empfiehlt, auf eine möglichst rasche *institutionelle Verankerung* der Bevölkerungspolitik in den betroffenen Staaten hinzuwirken und hält es darüber hinaus für notwendig, im Rahmen der Entwicklungszusammenarbeit die Anstrengungen zur Frauenförderung zu verstärken.

Diese Ziele sollten durch verbindliche Abkommen und langfristige Finanzierungsprogramme unterstützt werden (siehe Kap. 2 der AGENDA 21). Dabei muß jedoch den jeweiligen Ländern die Möglichkeit gegeben werden, diese Programme in eigener Verantwortung unter Berücksichtigung der jeweiligen Gegebenheiten und Sensibilitäten (Kultur, Religion) durchzuführen.

Im Hinblick auf den *Forschungsbereich „Bevölkerungswachstum, Migration und Urbanisierung"* spielt die vertiefende Untersuchung des Systems „Mensch-Gesellschaft-Umwelt" eine wesentliche Rolle. Erforderlich sind hierzu fundierte Aussagen über die *Tragfähigkeit der Erde*, den personenbezogenen Verbrauch von endlichen und erneuerbaren Ressourcen und schließlich Prognosen über das quantitative und qualitative Ausmaß lokaler, regionaler und globaler Umweltbelastungen.

Weitere Notwendigkeiten bestehen in der Analyse politischer Strukturen einschließlich der individuellen und gesellschaftlichen Verhaltensmuster und ihrer Auswirkungen auf nachhaltige Entwicklungen. Zur Erhebung und Auswertung umweltrelevanter Daten im natur- und gesellschaftswissenschaftlichen Bereich, die auch Aufschluß über anthropogene Einflüsse geben sollen, ist die Entwicklung innovativer Analyse- und Prognoseverfahren unumgänglich, um die dem System „Mensch-Gesellschaft-Umwelt" zugrundeliegenden Zusammenhänge adäquat beurteilen zu können.

Von besonderem Wert wäre die Entwicklung praktikabler Analyse- und Prognosemethoden im Bereich des Forschungsgebiets „Migrationen", in deren Mittelpunkt die *Quantifizierung und Qualifizierung von Wanderungsdruckfaktoren und Wanderungssogfaktoren* steht.

Für den Forschungsbereich „Urbanisierung" müssen Tragfähigkeitsdeterminanten identifiziert und bewertet werden können. Dies wäre ein wichtiger Schritt in Richtung Lokalisierung, Qualifizierung und Quantifizierung der Verstädterung in bezug auf globale Umweltveränderungen und nicht zuletzt zur *Ermittlung tragfähiger Stadtgrößen* in Abhängigkeit der lokalen und regionalen Gegebenheiten.

Mit Hilfe globaler Informationsnetzwerke (und aufeinander abgestimmter Datenbanken) zum schnellen Datenaustausch kann ein rasches, gezieltes Einwirken der internationalen Staatengemeinschaft bei erkannten Mißständen erleichtert werden. Hier ist etwa die *Global Resource Information Database (GRID)* des UNEP zu nennen, für die derzeit jedoch noch kein Netzwerkknoten in Deutschland besteht.

Internationale Vereinbarungen zur Lösung globaler Umweltprobleme

C

Die Klimarahmenkonvention – Berlin und danach

1.1 Die Berliner Vertragsstaatenkonferenz – Ergebnisse und Wertung

1.1.1 Klimapolitik zwischen ökologischen Notwendigkeiten und politischen Restriktionen

Die Unterzeichnung der Klimarahmenkonvention auf der UN-Konferenz für Umwelt und Entwicklung 1992 in Rio de Janeiro und das spätere Inkrafttreten waren ein erster großer Schritt in Richtung einer globalen Klimapolitik. Mit diesem Abkommen erklärte die Staatengemeinschaft ihren Willen, Klimaschutz mit Nachdruck zu betreiben: „Die Stabilisierung der Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre soll auf einem Niveau erfolgen, auf dem eine gefährliche anthropogene Störung des Klimasystems verhindert wird. Ein solches Niveau sollte innerhalb eines Zeitraums erreicht werden, der ausreicht, damit sich die Ökosysteme auf natürliche Weise den Klimaänderungen anpassen können, die Nahrungsmittelerzeugung nicht bedroht wird und die wirtschaftliche Entwicklung auf nachhaltige Weise fortgeführt werden kann" (BMU, 1992a).

Die Übereinkunft zum Schutz des globalen Klimas wird inzwischen von 120 Staaten getragen (Anzahl der abstimmungsberechtigten Vertragsstaaten der Berliner Konferenz).

Allerdings ist dieses explizit als Rahmenkonvention bezeichnete Abkommen notwendigerweise noch unbestimmt (WBGU, 1994; Enquete-Kommission, 1995), sowohl im Bereich der Zielbestimmung als auch bei der Festlegung der Instrumente zur Durchsetzung und Überprüfung. Die Bedeutung der Konvention liegt jedoch in der Institutionalisierung des klimapolitischen Prozesses, der Einigung auf einen rechtlichen Rahmen und gewisse Prinzipien des Vorgehens; weitere Schritte, insbesondere verbindliche Ziel- und Zeitvorgaben zur Reduktion von Treibhausgasen, werden auf den Folgekonferenzen zu verabschieden sein.

Vor diesem Hintergrund ist die 1. Vertragsstaatenkonferenz in Berlin zu werten, die vom 28. März bis zum 7. April 1995 stattfand. Eine Einigung über Maßnahmen zur Minderung der CO_2-Emissionen kam auf dieser Konferenz nicht zustande, obwohl sie aufgrund der alarmierenden naturwissenschaftlichen Erkenntnisse zur anthropogenen Klimadestabilisierung (IPCC, 1994a; Hegerl et al., 1994; Enquete-Kommission, 1995; WBGU, 1995) dringend notwendig ist. Ungeachtet der besorgniserregenden Hinweise von wissenschaftlicher Seite steigen der weltweite Einsatz fossiler Energieträger und damit die CO_2-Emissionen weiterhin von Jahr zu Jahr an (IEA, 1994a). Änderungen dieses Trends sind empirisch weder feststellbar noch zu erwarten, u.a. wegen einer wachsenden Weltbevölkerung und einer expandierenden Weltwirtschaft.

Der notwendige Reduktionsprozeß für die klimarelevanten Treibhausgase kann nach Berechnungen des Beirats zwar zunächst mit relativ kleinen Schritten erfolgen, muß aber anschließend über viele Jahrzehnte auf hohem Niveau durchgehalten werden *(siehe Kap. C 1.3)*. Weil diese Berechnungen ebenfalls zeigen, daß für einen Einstieg in den Reduktionsprozeß nur noch eine extrem kurze Zeitspanne verbleibt, ist das Ausbleiben entsprechender Reduktionsvereinbarungen auf der Berliner Konferenz als sehr enttäuschend zu bezeichnen.

Nach den manchmal ernüchternden Verhandlungsrunden im Rahmen der Zwischenstaatlichen Vorverhandlungen (Intergovernmental *Negotiation* Committee *for a Framework Concvention on Climate Change*, INC) waren die Erwartungen an die 1. Vertragsstaatenkonferenz schon im Vorfeld gedämpft. Von einigen Staaten wurde sogar die Auffassung vertreten, die bisherigen unverbindlichen und vagen Verpflichtungen des Art. 4 Abs. 2(a) und (b) der Klimarahmenkonvention seien ausreichend. Diese Einschätzung hätte weitere Schritte in Richtung einer aktiven Klimaschutzpolitik obsolet werden lassen. Aus der Klimarahmenkonvention selbst und den INC-Runden I bis XI ergaben sich folgende

Anforderungen an die Konferenz (Estrada Oyuela, 1995; Merkel, 1995):

- Es ist die Angemessenheit der bisher beschlossenen Verpflichtungen zu prüfen. Wird Unangemessenheit festgestellt, sind weitere Schritte festzulegen und ein Protokoll vorzubereiten, das die Verpflichtungen verbindlich ausweist.
- Ein substantielles Mandat für die Ausarbeitung eines Reduktionsprotokolls soll beschlossen werden.
- Man muß sich über das Ob und Wie der in der Rahmenkonvention vorgesehenen Gemeinsamen Umsetzung *(joint implementation)* einigen.
- Es ist ein Beschluß über den Finanzierungsmechanismus herbeizuführen, und die Berichte der Industrieländer über ihre nationale Klimaschutzpolitik sind zu überprüfen.
- Es ist eine Einigung über den Abstimmungsmodus für die Vertragsstaatenkonferenzen herbeizuführen.
- Eine Infrastruktur (z.B. Sekretariat) für die Durchführung der Klimarahmenkonvention ist einzurichten.

1.1.2 Die Ergebnisse der 1. Vertragsstaatenkonferenz im Überblick

Art. 4 der Klimarahmenkonvention formuliert die Verpflichtung zur *Stabilisierung der CO_2-Emissionen* auf dem Niveau von 1990 wenig verbindlich. Das Zieljahr 2000 ist explizit nur in einem anderen Zusammenhang genannt, so daß insgesamt keine harte Konventionsverpflichtung, die etwa mit der des Montrealer Protokolls vergleichbar wäre, vorliegt. Vor allem werden keine Aussagen zu den dringend erforderlichen Reduktionen der Treibhausgasemissionen für die Zeit nach der Jahrhundertwende *(post-2000-aim)* gemacht. Daher ist von grundsätzlicher Bedeutung, daß die Konferenz die Nichtangemessenheit der bisherigen Verpflichtungen feststellte. Durch diesen Beschluß wurde überhaupt erst der Weg für das Mandat frei, einen Protokollentwurf zur weiteren Reduzierung von Treibhausgasen zu erarbeiten.

1 Die Vertragsparteien haben das sogenannte Berlin-Mandat (UN-Dokument FCCC/CP/1995/L.14) beschlossen. Es sieht die Einrichtung eines Verhandlungsprozesses vor, an dessen Ende zur 3. Vertragsstaatenkonferenz im Jahr 1997 die Beschlußvorlage für ein Protokoll oder eines anderen Rechtsinstruments mit folgenden inhaltlichen Vorgaben stehen soll:
   - über die bisher beschlossenene Rückführung der Treibhausgasemissionen auf das Niveau von 1990 hinaus muß eine Reduktion erfolgen,
   - als zeitliche Vorgaben werden beispielhaft die Jahre 2005, 2010 und 2020 genannt,
   - ein konsensfähiges Konzept über konkrete Maßnahmen zur Treibhausgasreduktion ist vorzulegen,
   - die Industrieländer verpflichten sich entsprechend ihrer historischen wie gegenwärtigen Verantwortung als Hauptverursacher zur Emissionsreduktion,
   - für die Entwicklungsländer sind keine Verpflichtungen vorgesehen, sondern ihnen wird das Recht auf nachhaltige Entwicklung und damit auf einen maßvollen Anstieg des Ausstoßes von Treibhausgasen zugestanden.

   Auch wenn viele Wünsche offenblieben, ist mit diesen inhaltlichen Vorgaben das Berlin-Mandat als ein wichtiger Teilerfolg der 1. Vertragsstaatenkonferenz anzusehen.

2 Eine Pilotphase zur Erprobung der Gemeinsamen Umsetzung *(joint implementation)* von Klimaschutzprojekten wird eingeleitet (UN-Dokument FCCC/CP/1995/L.13). Sie soll dazu dienen, gemeinsame Erfahrungen zu sammeln, auf deren Basis dann schrittweise verbindliche Kriterien für den langfristigen Einsatz dieses Instruments zur CO_2-Reduktion entwickelt werden können. Bis zur Einigung auf die Anwendungsmaßstäbe finden in der Pilotphase Gemeinsame Aktivitäten *(joint activities)* unter offenen Bedingungen statt. Als Projektträger können staatliche Einrichtungen, Privatunternehmen und Nichtregierungsorganisationen auftreten. Teilnehmen können sowohl die in Annex I der Klimarahmenkonvention genannten Staaten (Industrie- und Transformationsländer) als auch Entwicklungsländer auf freiwilliger Basis. Da international abgestimmte Regeln noch nicht existieren und um den insbesondere von Entwicklungsländern geäußerten Befürchtungen entgegenzutreten, Reduktionen in den Industrieländern würden zugunsten von *joint implementation* vernachlässigt, findet in der Pilotphase keine Anrechnung der im Ausland erzielten CO_2-Reduktionen auf die nationalen Reduktionsziele statt. Der Beirat begrüßt ausdrücklich, daß ein – wenn auch eingeschränkter – Konsens in diesem sehr umstrittenen Bereich gefunden wurde, da eine Gemeinsame Umsetzung von Klimaschutzprojekten ein erhebliches Potential sowohl für zusätzlichen Klimaschutz als auch für zusätzliche Entwicklungsimpulse bietet *(siehe Kap. C 1.4.4)*.

3 Die Vertragsparteien einigten sich in Berlin nicht auf eine Geschäftsordnung. Ursache war die Uneinigkeit über den zu wählenden Abstimmungsmechanismus. Eine Abkehr vom praktizierten „Konsensverfahren" (Einstimmigkeitsverfahren)

erscheint aber angesichts der zu erwartenden Konfliktsituationen notwendig. Dabei stehen ein einfaches 3/4-Mehrheits-Verfahren zur Annahme von Beschlüssen sowie der Modus einer doppelten, gewichteten Mehrheit zur Diskussion. Dieser letztgenannte Entscheidungsmechanismus entspräche dem der GEF; er gewährleistet, daß keine Entscheidung zustande kommt, die nicht sowohl von der Mehrheit der Industrie- als auch der Entwicklungsländer unterstützt wird. Da in der Klimarahmenkonvention bereits die 3/4-Mehrheit zur Änderung der Konvention insgesamt vorgesehen ist, ist die Einigung auf eine Mehrheitsregel in der Geschäftsordnung für die laufende Tätigkeit nur folgerichtig.

4 Die Globale Umweltfazilität *(Global Environmental Facility, GEF)* wurde für weitere vier Jahre als Finanzierungsmechanismus verabschiedet (UN-Dokument FCCC/CP/1995/L.1; UN-Dokument FCCC/CP/1995/4). Ihr Finanzvolumen reicht mit den neuen Verpflichtungen nun erst recht nicht mehr aus (WBGU, 1994), und sie ist nach Auffassung des Beirats wegen der zu erwartenden erheblichen strukturellen Anpassungen dringend aufzustocken.

5 Ein wichtiges Instrument des internationalen Klimaschutzes ist gemäß der Klimarahmenkonvention der *Technologietransfer* (Art. 4.1, 4.5, 4.7, 4.9, 9.2 und 11.1, Klimakonvention; *siehe auch Kap. B 2*). Hierbei haben die Industrieländer eine besondere Verpflichtung, an der Weitergabe von Technologie und Wissen in die Entwicklungsländer mitzuwirken, wie sie bereits in der AGENDA 21 (Kap. 34) gefordert wurde. Um auf diesem Feld weiter voranzukommen, wird das Sekretariat der Konvention bis zur 2. Vertragsstaatenkonferenz im Jahre 1996 über den Stand des Technologietransfers berichten. Außerdem sollen Voraussetzungen und Bedingungen für einen erfolgreichen Technologietransfer im Sinne der formulierten Klimaschutzziele erarbeitet und als Ergebnis dort vorgelegt werden (UN-Dokument FCCC/CP/1995/L.10) *(siehe auch Kap. B 2)*.

6 Wesentlich für das Funktionieren internationaler Übereinkommen ist die Kontrolle darüber, ob die vereinbarte Reduzierung der Emissionen auch wirklich erfolgt *(Verifikation)*. Eine Standardisierung der bislang oft in Teilbereichen wenig brauchbaren Länderberichte ist notwendig, um ihre Aussagefähigkeit und Vergleichbarkeit zu erhöhen. Daher war die Einigung auf eine gemeinsam akzeptierte Methodik zur Erstellung der Länderberichte über Quellen und Senken von CO_2 ebenfalls eine wichtige Aufgabe für die Berliner Konferenz. Die Konferenz hat diese Einigung erzielt und vom IPCC (Intergovernmental Panel on

KASTEN 22

European Business Council for a Sustainable Energy Future

Das Ziel dieser in Berlin gegründeten Vereinigung ist es, in einer Allianz von Industrievertretern mit Umweltverbänden, Verwaltung und Politik eine klimaverträgliche Wirtschaftsweise und eine auf Nachhaltigkeit ausgerichtete Klimapolitik zu stärken. Der *Business Council* will zeigen, daß Klimaschutzanforderungen von den Unternehmen mit modernsten, international wettbewerbsfähigen Technologien beantwortet werden können, so daß der Umweltschutzgedanke den wirtschaftlichen Erfolg verbessern kann. Je frühzeitiger Unternehmen den Trend zu umweltschonenden Technologien erkennen, desto besser können sie im internationalen Wettbewerb um Energieeffizienz bestehen.

Der *Business Council for a Sustainable Energy Future* hat sich in den USA schon 1992 als Zusammenschluß von Unternehmen und Verbänden aus den Bereichen Strom, Gas, erneuerbare Energien und Energieeffizienz gegründet. Es setzt sich für die schnelle Markteinführung von CO_2-armen und CO_2-freien (regenerativen) Energieträgern sowie für die Steigerung der Energieeffizienz in Industrie- und Entwicklungsländern ein. Dazu gehören Technologien und Maßnahmen, wie z.B. Automobilantriebe, die nicht auf Mineralöl basieren, regenerative Energieträger in der Stromerzeugung, der verstärkte Einsatz der Kraft-Wärme-Kopplung und Fernwärmenetze und nicht zuletzt eine Erneuerung der Forschungsprioritäten im Energiebereich.

Auf der Berliner Konferenz hat der *Business Council* darauf hingewiesen, daß Maßnahmen zum Klimaschutz nicht nur als Kostenfaktor angesehen werden dürfen, sondern langfristig wirtschaftliche Vorteile versprechen. Der *Council* setzt sich daher für die Einführung von Energiesteuern, die stärkere Förderung regenerativer Energien und die Abkehr von umweltschädlichen Subventionen ein.

Climate Change) eingereichte Vorschläge über gemeinsame Meß- und Bewertungsfragen aufgegriffen. Vereinbart wurde weiterhin, daß alle Annex-I-Staaten über ihre jährliche Berichtspflicht hinaus 1997 ein zweites ausführliches Länderinventar vorlegen, in dem die zum Klimaschutz ergriffenen Maßnahmen einschließlich der jeweils zu erwartenden Reduktionsbeiträge detailliert aufgeführt sind.

7 Die Wahl von Bonn als *Sitz des Ständigen Sekretariats der Konvention* ist sicherlich auch mit einer Erwartungshaltung gegenüber der deutschen Klimaschutzpolitik verbunden. Vor diesem Hintergrund ist die nationale Selbstverpflichtung zu sehen, die der Bundeskanzler anläßlich der Berliner Konferenz ausgesprochen hat. Diese Zielvorgabe ist so anspruchsvoll, daß nun in noch stärkerem Maße die instrumentelle Umsetzbarkeit einzufordern ist.

8 In ihrer Bedeutung nicht zu unterschätzen sind die auf Klimaschutz ausgerichteten Aktivitäten, die im Umfeld der Konferenz in Berlin stattfanden. Von ihnen seien zwei hervorgehoben: die Einrichtung eines *European Business Council for a Sustainable Energy Future (Kasten 22)*, mit der die Eigeninitiative der Wirtschaft, die zuvor schon national artikuliert worden war, gestärkt werden soll, und die Bündelung kommunaler Klimaschutzbemühungen durch das *International Council for Local Environmental Initiatives (Kasten 23)*.

Zusammenfassend stellt der Beirat fest, daß die Berliner Konferenz die in sie gesetzten Hoffnungen nicht erfüllt hat: Erstens ist noch kein Protokoll beschlossen worden, und zweitens läßt die Formulierung des Berliner Mandats befürchten, daß das in zwei Jahren zu verabschiedende Protokoll auch in der Substanz den ursprünglichen Erwartungen nicht gerecht werden könnte. Andererseits darf nicht verkannt werden, daß die 1. Vertragsstaatenkonferenz mit der Feststellung der Nichtangemessenheit der Verpflichtungen und der Verabschiedung des Mandats für die Vorlage eines „Reduktionsprotokolls" bis 1997 die nächsten Schritte für eine effektive Klimaschutzpolitik eingeleitet hat. Jetzt ist es wichtig, daß die bestehenden Verpflichtungen und Vorgaben eingehalten und ihre Weiterentwicklung konsequent vorangetrieben werden, damit die Klimarahmenkonvention zu einem scharfen Instrument der internationalen Klimapolitik wird.

1.2 Der Mensch als Klimafaktor

Im Zusammenhang mit der Berliner Konferenz wurde eine Reihe neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse präsentiert, welche die Dringlichkeit politischer Maßnahmen für den Klimaschutz unterstreichen. Hervorzuheben sind die Modellrechnungen des Max-Planck-Instituts für Meteorologie, Hamburg

KASTEN 23

C 1 – International Council for Local Environmental Initiatives

Dieser Zusammenschluß kommunaler Umweltschutzinitiativen hat parallel zur Berliner Konferenz mit der Welt-Bürgermeister-Konferenz gezeigt, daß es neben den nur zögerlichen Fortschritten bei internationalen Klimaschutzbemühungen weltweit bereits zahlreiche erfolgreiche lokale Aktivitäten gibt. So haben sich bereits 20 Städte zu einer 20%igen Reduktion der CO_2-Emissionen bis 2005 verpflichtet.

Die anwesenden Repräsentanten von 160 Städten aus 65 Ländern (Vertreter von über 250 Mio. Menschen) haben auf der Welt-Bürgermeister-Konferenz eine Vielzahl lokaler Maßnahmen zum Klimaschutz vorgestellt. Dazu gehört die verstärkte Förderung regenerativer Energien und der Wohnungsbau nach ökologischen Kriterien ebenso wie die verbesserte Energieeffizienz öffentlicher Einrichtungen und Gebäude sowie der verstärkte Einsatz umweltschonender Transportmittel in den Städten. Da die Teilnehmer als lokale Entscheidungsträger den individuellen Entscheidungen über klimaverträgliches Handeln näherstehen als Politiker auf nationaler oder internationaler Ebene, fordern sie, stärker an Entscheidungen im Energiesektor beteiligt zu werden sowie geeignete staatliche Rahmenbedingungen zu schaffen.

In ihrer Abschlußerklärung schlossen sich die Teilnehmer der Welt-Bürgermeister-Konferenz der AOSIS-Forderung nach einer 20%igen Emissionsreduktion in den Industrieländern an. Die nicht industrialisierten Länder werden aufgefordert, nicht dem Entwicklungspfad der Industrieländer zu folgen, sondern durch den Einsatz erneuerbarer Energien und die Erhöhung der Energieeffizienz ökonomisches Wachstum und Energieverbrauch zu entkoppeln.

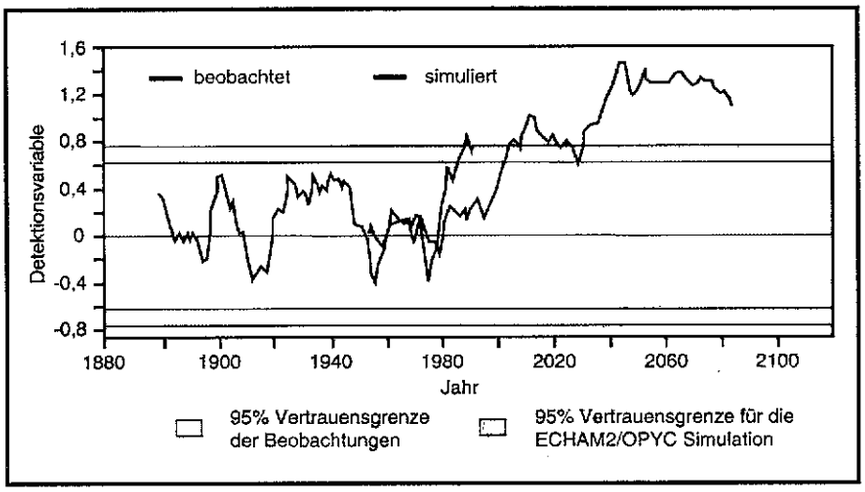


Abb. 12
Entwicklung der Detektionsvariable für die Beobachtungen und für die mit der anthropogenen Klimastörung angetriebene Modellvorhersage (beobachtet 1935-1985, prognostiziert aufgrund eines Business-as-Usual-Emissionsszenarios nach 1985; globales gekoppeltes Atmosphäre-Ozean-Zirkulationsmodell ECHAM/LSG).
Quelle: Hegerl *et al.*, 1994

und des Hadley Centre for Climate Prediction and Research, Bracknell, UK, sowie der Zwischenbericht des *Intergovernmental Panel on Climate Change*, der für die Berlin Konferenz vom Internationalen Verhandlungskomitee der Klimarahmenkonvention erbeten worden war. Die wichtigsten Ergebnisse sind im folgenden zusammengefaßt.

1.2.1 Nachweis des anthropogenen Treibhauseffekts

Durch neue Modellrechnungen und statistische Analysen des Max-Planck-Instituts für Meteorologie in Hamburg wurde ermittelt, daß die Temperaturänderungen der letzten 30 Jahre mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% nicht durch natürliche Klimaschwankungen zu erklären sind. Obwohl der Begriff „Nachweis" in dieser Diskussion bewußt vermieden wurde (Göpfert, 1995), geht der Beirat davon aus, daß bei einer so hohen Wahrscheinlichkeit der Mensch als Verursacher der globalen Erwärmung anzusehen ist: Nur der anthropogene Eintrag von Spurengasen in die Atmosphäre vermag das Ausmaß der beobachteten Störung zu erklären.

In der Studie von Hegerl et al. (1994) werden die beobachteten Trends der bodennahen Mitteltemperatur im Zeitraum seit 1860 mit Hilfe der sog. *„optimalen Fingerprint-Methode"* daraufhin getestet, ob sie durch natürliche Klimavariabilität erklärt werden können. Bei dieser Methode werden räumliche Muster verwendet, wobei Beobachtungen von Regionen mit relativ zur natürlichen Temperaturvariabilität kleinen Treibhaussignalen geringer gewichtet werden als jene Regionen mit relativ zur natürlichen Temperaturvariabilität größeren Treibhaussignalen. Zu deren Quantifizierung liegen jedoch nicht genügend Langzeitbeobachtungen vor. Das räumliche Muster der globalen natürlichen Klimavariabilität wurde deshalb mit Klimamodelläufen simuliert (global gekoppeltes Ozean-Atmosphäre-Zirkulationsmodell, Simulation ohne anthropogene Störung).

Abb. 12 zeigt, wie bei der Analyse der seit 1935 über jeweils 20 Jahre gemittelten Trends die zur Erkennung des anthropogenen Klimasignals gewählte Variable im Jahr 1990 (dieser Wert entspricht dem Trend des Zeitraums von 1971-1990) den Grenzwert überschreitet, der einer statistischen Entscheidungssicherheit für die Detektion des anthropogenen Klimasignals von 95% gleichkommt. Die Detektionsvariable repräsentiert hierbei das räumliche Muster der beobachteten Temperaturtrends. Die Regionen der Erde, die aufgrund ungenügender Messungen in den Beobachtungsdaten nicht hinreichend repräsentiert sind, wurden bei dem Verfahren ausgeblendet. Die Entwicklung der Detektionsvariable, dargestellt als Funktion der natürlichen Klimavariabilität, wird statistisch gegen zwei die Klimavariabilität beschreibende Datensätze getestet, nämlich die um die anthropogene Störung bereinigten Beobachtungen und die von Klimamodellen (ohne anthropogene Störung) vorhergesagten Temperaturverläufe. Die zur Bereinigung der Beobachtungsdaten um die anthropogene Störung verwendeten Daten werden von Klimamodelläufen mit und ohne anthropogene Treibhausgaskonzentrationen simuliert (Beobachtungen 1935-1985, *business-as-usual*-Emissionsszenario ab 1985; IPCC, 1990).

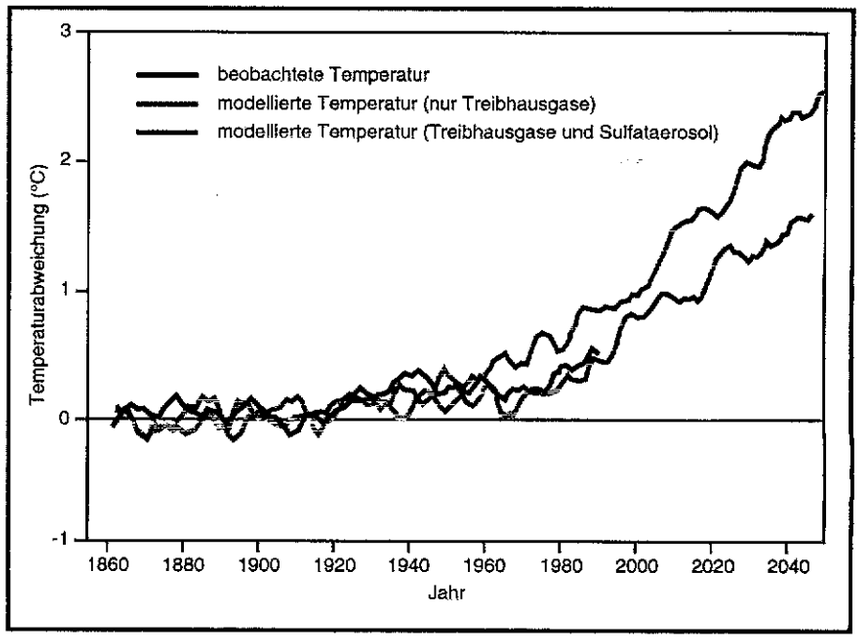


Abb. 13
Entwicklung der bodennahen globalen Mitteltemperatur. Beobachtungen (1860-1990) und Modellvorhersage eines globalen gekoppelten Ozean-Atmosphäre-Zirkulationsmodelles (1860-2050) mit und ohne Aerosoleffekt.
Quelle: Hadley Centre, 1995

1.2.2 Die Berücksichtigung von anthropogenen Sulfataerosolen in globalen Zirkulationsmodellen

Die anthropogene Klimastörung aufgrund von Treibhausgasemissionen wird durch die vermehrte Freisetzung von Aerosolen teilkompensiert, wenn auch regional stark unterschiedlich (WBGU, 1993). Aerosole greifen in den Strahlungshaushalt ein. Ihre stärksten anthropogenen Quellen befinden sich in den industrialisierten Regionen der Nordhalbkugel. Diese bislang in Klimamodellen nicht berücksichtigte Teilkompensation der Erwärmung wird als eine der Ursachen dafür angesehen, daß bisher Modellrechnungen eine Temperaturerhöhung seit Beginn der Industrialisierung um 0,95 ± 0,35°C ergaben, die tatsächlich beobachtete Temperaturerhöhung aber nur bei 0,45 ± 0,15°C liegt.

Derzeit wird begonnen, die komplexe Klimawirkung des Aerosols in Modelläufen gekoppelter Ozean-Atmosphäre-Zirkulationsmodelle zu untersuchen. Allerdings ist die direkte Klimawirksamkeit anthropogener Aerosole noch unsicher: Abschätzungen für den global gemittelten Effekt ergeben gegenüber vorindustrieller Zeit eine Strahlungsbilanzstörung zwischen -0,25 und -1 W m^{-2} (*Abb. 14*; Charlson et al., 1992; Kaufman und Chou, 1993; Kiehl und Briegleb, 1993). Der indirekte Aerosoleffekt ist bisher kaum quantifizierbar, eine erste Abschätzung liegt für das globale Mittel bei -1,3 W m^{-2} (Jones et al., 1994).

Trotz der Vielzahl noch nicht modellierter klimawirksamer Effekte der Aerosole ist es gelungen, die Übereinstimmung der Modellergebnisse mit der beobachteten Entwicklung der globalen bodennahen Mitteltemperatur zu verbessern (*Abb. 13*; Hadley Centre, 1995). In diesem Modell wird das anthropogene Aerosol allein durch Sulfataerosole beschrieben und deren Strahlungswirksamkeit ausschließlich als Erhöhung der Albedo. Damit fehlen weitere Effekte des Aerosols, z.B. der Einfluß auf die Wolkenbildung. Anthropogene Sulfataerosole entstammen Verbrennungsprozessen, bei denen SO_2 emittiert wird. Unter Annahme ungebremster Emissionsfortschreibung (*business-as-usual*; IPCC, 1992) werden für die Dekaden bis 2050 gegenüber früheren Modellvorhersagen abgeschwächte Temperaturerhöhungen, nämlich ca. 0,2°C/Dekade erwartet (globale Mitteltemperatur). Ohne Aerosoleffekt werden von diesem Modell etwa 0,3°C/Dekade vorhergesagt.

Die Prognose für die räumliche Verteilung der Temperaturänderungen ist noch ungenau. Maximale Abschwächungen der Erwärmung durch den Aerosoleffekt werden östlich der industrialisierten Regionen der Nordhalbkugel erwartet.

1.2.3 Die anthropogene Störung des Strahlungshaushaltes der Erde

Die anthropogene Konzentrationserhöhung der langlebigen natürlichen Treibhausgase der Erdat-

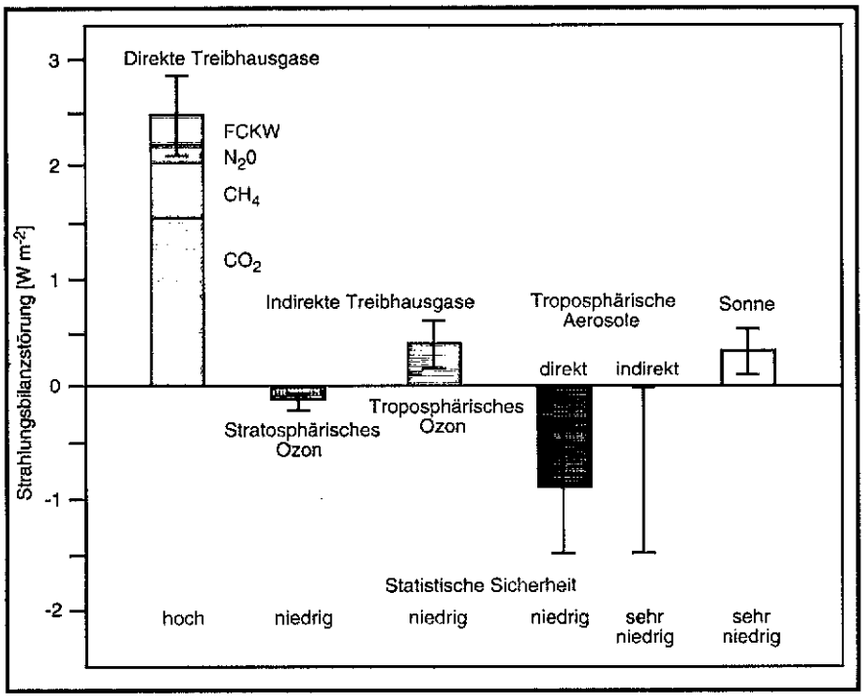


Abb. 14
Mittlere globale Strahlungsbilanzstörung durch menschliche Aktivitäten seit Beginn der Industrialisierung. Die Sicherheit der Aussage ist angegeben.
Quelle: IPCC, 1994a

mosphäre wie Kohlendioxid (CO_2), Methan (CH_4) und Distickstoffoxid (N_2O, Lachgas) setzte sich in den 90er Jahren, wenn auch mit unterschiedlichen Anstiegsraten, fort. Bei der ausschließlich anthropogenen Stoffgruppe der voll halogenierten Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) verlangsamten sich die Zuwachsraten der Konzentrationen in der Atmosphäre von 5% Anfang der 80er Jahre auf jetzt unter 2% pro Jahr. Dieses ist auf die Durchsetzung der im Rahmen des Montreal Protokolls seit Januar 1989 festgesetzten und mehrfach verschärften Produktionsbeschränkungen zurückzuführen *(siehe Kap. C 2)*.

Die Konzentrationsänderungen der genannten Treibhausgase lassen sich als Störung der Bilanz der Solarstrahlung berechnen. In *Abb. 14* ist die durch den Menschen seit Beginn der Industrialisierung verursachte Strahlungsbilanzstörung dargestellt. Wegen der Verzögerung von Temperaturänderungen durch den thermisch trägen Ozean und die Eisgebiete sind diese Störungen noch nicht vollständig wirksam geworden, wodurch die Identifizierung des anthropogenen Beitrags zur Klimaänderung erschwert ist *(siehe Kap. C 1.1.1)*. Die wichtigsten Einzelaussagen hierzu sind:

- Die Strahlungsbilanzstörung durch langlebige Treibhausgase ist mit 2,45 ± 0,3 W m^{-2} bereits äquivalent zu einer Erhöhung der Sonneneinstrahlung um etwas mehr als 1%.
- Die Konzentrationserhöhung des troposphärischen Ozons bewirkt mit 0,4 ± 0,2 W m^{-2} im globalen Mittel sogar schon den zweitgrößten positiven Beitrag. Die Ozonzunahme ist vor allem durch den steigenden NO_x-Eintrag verursacht, der überwiegend aus dem Energie- und Verkehrssektor stammt.
- Die erhöhte Rückstreuung von Sonnenenergie durch anthropogenes Sulfat-Aerosol (Folge der Schwefeldioxidemission) trägt mit -0,25 bis -0,9 W m^{-2} zur Dämpfung der Strahlungsbilanzstörung bei *(siehe Kap. C 1.1.2)*.
- Die Zunahme der Sonneneinstrahlung aufgrund natürlicher Variabilität ist gegenüber der Summe der anthropogenen Effekte relativ gering.
- Noch sehr unsicher ist der Kenntnisstand über die Strahlungsbilanzstörung durch den erhöhten Wasserdampfgehalt in der Stratosphäre.

Wertet man jedoch alle Einflußfaktoren zusammen, überwiegt eindeutig der Anstoß zu einer Erwärmung der Erde.

1.2.4 Zeitabhängige relative Treibhauspotentiale als Basis für politische Entscheidungen

Die Strahlungswirkung eines Gases hängt von seiner Molekülstruktur, seiner Konzentration und wegen spektraler Überlappungen und luftchemischer Wechselwirkungen auch von der gleichzeitigen Anwesenheit anderer, Strahlung absorbierender Gase

Tabelle 4
Relative, auf die gleiche Masse CO_2 bezogene Treibhauspotentiale der wichtigsten Treibhausgase für drei verschiedene Zeithorizonte nach der Emission, zusammen mit den atmosphärischen Konzentrationen und Verweilzeiten.
Quelle: IPCC, 1995

Name	Chemische Formel	Konzentration [ppbv]	Verweilzeit [Jahre]	Globales relatives Treibhausgaspotential		
				Zeithorizont		
				20 Jahre	100 Jahre	500 Jahre
Kohlendioxid	CO_2	35.500	50-200	1	1	1
Methan*	CH_4	1.714	14	62	24,5	7,5
Distickstoffoxid	N_2O	311	120	290	330	180
Monofluortrichlormethan (F11)	$CFCl_3$	0,365	50	5.000	4.000	1.400
Difluordichlormethan (F12)	CF_2Cl_2	0,503	102	7.900	8.500	4.200
Difluormonochlormethan (F22)	CF_2HCl	0.105	13,3	4.300	1.700	520
Tetrachlorkohlenstoff	CCl_4	0,140	42	2.000	1.400	500
Halon-1301	CF_3Br	0,002	65	6.200	5.600	2.200
HFC-134a	CH_2FCF_3	keine Angabe	14	3.300	1.300	420
Schwefelhexafluorid	SF_6	0,003	3.200	16.500	24.900	36.500
Tetrafluormethan	CF_4	0,070	50.000	4.100	6.300	9.800

*enthält die indirekten Effekte als Folge der chemischen Umwandlung von CH_4, z.B. Erhöhung des troposphärischen Ozon

ab. Da CO_2 aufgrund seiner hohen Emissionsraten das dominante anthropogene Treibhausgas ist, hat sich eingebürgert, die Strahlungswirkung anderer Gase am CO_2 zu messen. Dieses Verfahren wurde trotz der Probleme bei der Bestimmung der Verweilzeit des anthropogenen CO_2 in der Atmosphäre beibehalten, da mehrere komplexe Prozesse die Aufnahme von CO_2 in die terrestrische Biosphäre, den Ozean und die Meeressedimente bestimmen.

Wichtige Treibhauspotentiale sind in *Tab. 4* wiedergegeben (Treibhauspotential der Masseneinheit eines emittierten Gases relativ zur Masseneinheit des emittierten CO_2, *sog. relatives Treibhauspotential*). Demnach sind schon etwa 0,03 kg N_2O ebenso klimarelevant wie 1 kg CO_2. Da die Verweilzeit der Gase in der Atmosphäre (hier die Zeit bis zum Abfall der Konzentration auf 1/e = 0,37) wegen sehr unterschiedlicher Senken stark variiert, ist die Klimawirkung auch von dem betrachteten Zeitraum nach der Emission abhängig. Beim Treibhauspotential von Methan wurde in *Tab. 4* auch seine indirekte Klimawirksamkeit, nämlich die Verstärkung der Ozonbildung in der Troposphäre, die Erhöhung des Wasserdampfgehalts in der Stratosphäre und die Bildung eines CO_2-Moleküls mitberücksichtigt. Diese indirekte Treibhauswirksamkeit von Methan ist ebenso wichtig wie die direkte.

Tab. 4 verdeutlicht, welches langfristige Problem mit der Emission von Treibhausgasen geschaffen wird. Sie zeigt zudem, daß langlebige Treibhausgase mit gleichzeitig hohem Treibhauspotential auch dann, wenn sie heute nur in winzigen Spuren vorhanden sind (z.B. Tetrafluormethan, CF_4), über einen mehrhundertjährigen Zeitraum betrachtet, der Wirkung von Methan und Distickstoffoxid gleichkommen können.

Das zukünftige Protokoll zur Klimarahmenkonvention sollten daher aufgrund dieser Zeithorizonte und der relativen Treibhauspotentiale nicht nur CO_2 berücksichtigen, sondern auch andere Treibhausgase in die Reduktionsmaßnahmen miteinbeziehen.

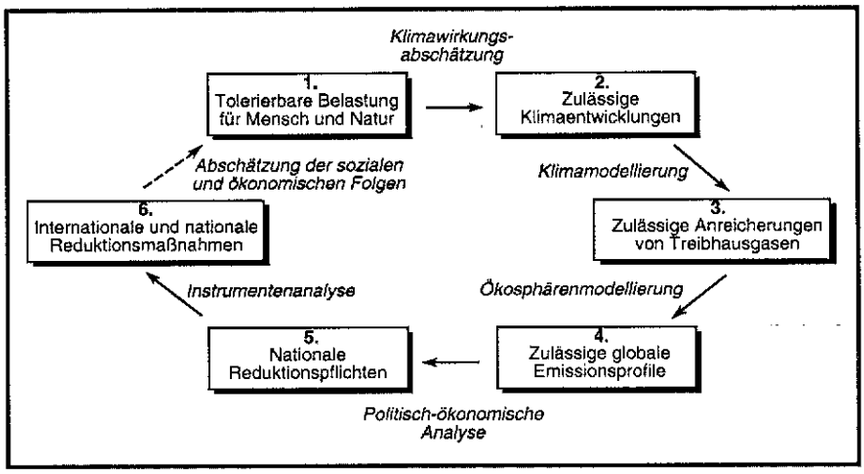


Abb. 15
Das „Invers-Szenario" des Beirats.
Quelle: WBGU, 1995

1.3 Szenario zur Abschätzung von Mindestzielen globaler Reduktionsanstrengungen

1.3.1 Der „Rückwärts"-Modus des Szenarios

Explizite Rechnungen zum Zusammenhang zwischen Treibhausgasemissionen und Klimaentwicklung wurden bisher stets im *„Vorwärts-Modus"* durchgeführt (IPCC, 1990): Aufgrund unterschiedlicher Annahmen über die Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung werden entsprechende Emissionsszenarien *vorgegeben* und daraus die zukünftigen Klimaänderungen ermittelt. Solche Studien helfen zwar, nicht-akzeptable („nicht nachhaltige") Pfade der globalen Umweltentwicklung zu identifizieren, sie geben aber keine direkte Antwort auf die Frage nach den Voraussetzungen für *akzeptable* („nachhaltige") Pfade.

Hierzu muß im *„Rückwärts-Modus"* vorgegangen werden: Unter Berücksichtigung der Folgen von Klimaänderungen für Mensch und Natur wird hier zunächst ein „Fenster" *tolerierbarer* künftiger Klimaentwicklungen vorgegeben. Daraus werden diejenigen globalen Emissionsprofile berechnet, welche einen Verbleib in diesem Fenster sicherstellen. Auf diese Weise lassen sich unmittelbar die Mindestanforderungen an eine weltweite Reduktionsstrategie ableiten.

Neueste Analysen (IEA, 1993; IPCC, 1994a) orientieren sich bereits ansatzweise an diesem „Invers-Szenario". Der Beirat verfolgt diesen Weg weiter und versucht, politische Schlußfolgerungen innerhalb eines geschlossenen Bildes zu bestimmen. Diese Vorgehensweise ist schematisch in *Abb. 15* dargestellt (Ausführliche Erläuterungen zum „Invers-Szenario" sowie Begriffsdefinitionen finden sich im Anhang am Ende des Buches).

In Schritt 1 wird ein – eher großzügig bemessener – Toleranzbereich hinsichtlich der potentiellen Belastungen durch eine Klimaänderung festgelegt. Diese Setzung, in die natürlich Vorstellungen über ökologisch und ökonomisch wünschenswerte Bedingungen eingehen, macht es möglich, die Ziele von Art. 2 der Klimarahmenkonvention zu operationalisieren. Im zweiten Schritt werden die Klimaentwicklungen abgeschätzt, welche zu (noch tolerierbaren) Belastungen innerhalb der gesetzten Grenzen führen. Die Schritte 3 und 4 bestimmen mittels vereinfachter Modelle für Klimadynamik und Kohlenstoffkreislauf die entsprechend zulässigen globalen Emissionsprofile für CO_2 (andere Treibhausgase aus zivilisatorischen Quellen werden hier nicht berücksichtigt). Insbesondere gilt es, *Obergrenzen* für die Gesamtemissionen von CO_2 innerhalb der gewählten Planungszeiträume zu ermitteln, sowie „optimale" Emissionsprofile, die diese Obergrenzen (annähernd) erreichen.

Im 5. Schritt ließen sich daraus – nach Maßgabe der Kriterien internationaler Umwelt- und Entwicklungspolitik – die Reduktionspflichten für die einzelnen Länder bzw. Ländergruppen ableiten. Im letzten und sechsten Schritt müßte schließlich analysiert werden, welche Reduktionsinstrumente an welchem Ort am effektivsten Emissionsminderungen erbringen können und welche Kombination von Instrumenten die geringsten Kosten verursacht.

Untersuchungen, die auf einer solchen Zusammenschau aller Aspekte der Klimaproblematik aufbauen, finden neuerdings vermehrt Eingang in die Literatur. Ein aktuelles Beispiel ist die Studie von Bach (1995), die in engem Zusammenhang mit der Arbeit der Klima-Enquete-Kommission des Deutschen Bundestages steht. Allerdings wird auch diese

Analyse noch im Vorwärtsmodus durchgeführt (also „gegen den Gegenuhrzeigersinn" von *Abb. 15*).

Der Beirat beschränkt sich bei der vorliegenden Ausarbeitung im wesentlichen auf die Schritte 1 bis 4. Darüber hinaus werden zulässige Mindestreduktionsfunktionen für die Annex-I-Länder bzw. Deutschland auf der Basis denkbarer internationaler Verteilungsschlüssel bestimmt. Zu den Schritten 5 und 6 werden Hinweise gegeben *(Kap. C 1.4.2 bis 1.4.4)*, eine umfassende Klärung steht jedoch noch aus und stellt eine besondere Herausforderung für die Forschung dar.

Das gewählte Analyseverfahren kann durch Abschätzung der weltweiten sozioökonomischen Folgen der Reduktionsmaßnahmen zu einem *integrierten Modell* der klimapolitischen Problematik vervollständigt werden (gestrichelter Pfeil zwischen den Schritten 6 und 1 in *Abb. 15*). Innerhalb eines solchen Modells lassen sich insbesondere die Kosten der Anpassung an veränderte Klimaverhältnisse mit den Kosten der Vermeidung des Klimawandels vergleichen. Der Beirat verzichtet vorläufig auf die explizite Ausarbeitung dieses integrierten Ansatzes, da er derzeit mit zu vielen Unsicherheiten behaftet ist: Die unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen der Reduktionsanstrengungen auf Mensch und Natur (beispielsweise positiv zu Buche schlagende ökologische Entlastungen durch Verkehrsminderung) lassen sich noch kaum quantifizieren. Durch alleinige Berücksichtigung der *direkten* Klimafolgen wird die Problematik der anthropogenen Klimaverschiebung durch das vorliegende Szenario eher unterschätzt.

Im Rahmen des durch die Berliner Konferenz initiierten klimapolitischen Prozesses kommt der „Integrierten Modellierung" allerdings verstärkte Bedeutung zu. Der Beirat greift deshalb das Thema weiter unten *(Kap. C 1.4.2)* nochmals auf und diskutiert ausführlicher Funktion, Entwicklungsstand und Perspektiven dieses wissenschaftlichen Instruments.

1.3.2 Die Grundannahmen des Szenarios

Um die möglichen Klimafolgen trotz der hohen Komplexität des Problems grob, aber solide abzuschätzen, stützt sich der Beirat bei dieser Studie auf die Prinzipien

- Bewahrung der Schöpfung
- Vermeidung unzumutbarer Kosten.

Daraus werden die Randbedingungen des Szenarios entwickelt.

Ein tolerierbares Temperaturfenster

Das erste Prinzip, die Bewahrung der Schöpfung, wird in dem Szenario durch ein tolerierbares „Temperaturfenster" festgelegt. Dieses Fenster ergibt sich aus der Schwankungsbreite für die Temperatur der Erde im jüngeren Quartär. Diese geologische Epoche hat unsere heutige Umwelt geprägt, mit den niedrigsten Temperaturen in der Würm-Eiszeit (10,4°C) und den höchsten Temperaturen während der Eem-Warmzeit (16,1°C) (Schönwiese, 1987). Wird dieser Temperaturbereich verlassen, sind einschneidende Veränderungen in Zusammensetzung und Funktion der heutigen Ökosysteme zu erwarten. *Erweitert man den Toleranzbereich vorsichtshalber noch um jeweils 0,5°C an beiden Rändern, dann erstreckt sich das tolerierbare Temperaturfenster von 9,9°C bis 16,6°C.* Die heutige globale Durchschnittstemperatur beträgt 15,3°C, so daß der Abstand bis zum tolerierbaren Maximum derzeit 1,3°C beträgt.

Die Belastung der Gesellschaft

Das zweite Prinzip, die Vermeidung unzumutbarer Kosten, wird über einen einfachen ökonomischen Indikator definiert. Wirtschaftswissenschaftler gehen davon aus, daß Kosten der Anpassung an Klimaänderungen inklusive der Reparatur von Klimafolgeschäden in einer Größenordnung von 3-5% des globalen Bruttosozialprodukts (BSP) bereits eine empfindliche Störung des zivilisatorischen Systems bewirken dürften. Im Szenario wird für die Belastungen der Gesellschaft (soweit sie monetarisierbar sind) ein globaler Mittelwert von 5% des BSP als gerade noch tragbar zugelassen. Dabei ist zu bedenken, daß bei den beträchtlichen räumlichen Unterschieden in den Klimawirkungen einzelne Staaten in erheblich höherem Maße betroffen sein dürften (z.B. Bangladesch, Inselstaaten).

Die meisten Abschätzungen der weltweiten jährlichen Folgekosten einer CO_2-Verdopplung bis zum Ende des nächsten Jahrhunderts liegen bei etwa 1-2% des globalen BSP. Dieser CO_2-Anreicherung im genannten Zeitraum entspricht im Rahmen der verwendeten Klimamodelle eine mittlere Temperaturzunahme von 0,2°C pro Dekade. In all diesen Abschätzungen sind aber weder Extremereignisse (Dürren, Überflutungen, Wirbelstürme, usw.) noch mögliche Synergismen zwischen den verschiedenen Trends des Globalen Wandels erfaßt. *Schließt man diese Ereignisse mit ein, scheint die Annahme realistisch, daß eine Temperaturänderung von 0,2°C pro Dekade bereits der tragbaren Obergrenze der Anpassungskosten von 5% des globalen BSP entspricht.* Allerdings besteht zu diesen Fragestellungen noch erheblicher Forschungsbedarf.

Abnehmende Anpassungsfähigkeit

Die oben diskutierte Obergrenze für die maximal zulässige Geschwindigkeit der Temperaturänderung dürfte nur solange gültig sein, wie die Ökosphäre im

Zentrum des Temperaturfensters verweilt. Mit der Annäherung an die obere Temperaturgrenze von 16,6°C dürfte die Anpassungsfähigkeit jedoch kontinuierlich abnehmen. *Dies bedeutet, daß der tolerierbare Temperaturgradient direkt an der Obergrenze gegen Null strebt.*

Mit Hilfe dieser drei Grundannahmen kann man unter Berücksichtigung weiterer Faktoren (z.B. nichtlinearer Abhängigkeiten und Irreversibilitäten) eine zweidimensionale Klimadomäne $\mathcal{D}$ definieren, welche das Klimasystem nicht verlassen sollte. Die entsprechenden Überlegungen sind im *Anhang* im Detail erläutert. Man beachte, daß alle Randbedingungen bewußt weit gefaßt wurden, um die resultierenden Anforderungen an die Klimaschutzpolitik nicht zu pessimistisch abzuschätzen. Die im folgenden dargestellten Reduktionspflichten stellen somit eher eine *Untergrenze* dar.

1.3.3 Die Hauptergebnisse des Szenarios

Der besondere Vorteil der inversen Betrachtungsweise liegt darin, daß die Klimathematik nicht als Prognose, sondern als *Steuerungsproblem* aufgefaßt wird: Die Zukunft der globalen Umwelt hängt wesentlich vom CO_2-Emissionsprofil E(t) der nächsten Jahrhunderte ab, und dieses ist – innerhalb gewisser Grenzen – wählbar.

Die Modellrechnungen, auf die sich diese Studie stützt, gestatten eine Identifizierung und Klassifikation aller wählbaren E(t). Aus der Fülle der erzielten Resultate werden im folgenden zulässige Profile von sehr unterschiedlichem Charakter herausgegriffen und diskutiert. Angesichts der noch beträchtlichen Lücken beim Verständnis des Klimasystems haben all diese Ergebnisse allerdings den Charakter von Wahrscheinlichkeitsaussagen.

Ausgangssituation

Das Langzeitverhalten des verwendeten Klima-Kohlenstoff-Modells (Hasselmann und von Storch, persönliche Mitteilung, 1995) impliziert, daß die Gesamtmenge aller künftigen anthropogenen CO_2-Emissionen einen *endlichen* Wert nicht überschreiten darf, wenn der Verbleib innerhalb der tolerierbaren Klimadomäne $\mathcal{D}$ gesichert sein soll. Auf der Basis der bestmöglichen Abschätzung der relevanten Modellparameter berechnet sich dieser Wert auf knapp 1.600 Gigatonnen Kohlenstoff (Gt C). Würde man etwas abweichende Parametersätze im Rahmen der noch verbleibenden wissenschaftlichen Unschärfen wählen, dann könnte diese Obergrenze auf ca. 2.000 Gt C ansteigen.

Festzuhalten bleibt jedenfalls, daß der internationalen Staatengemeinschaft nur ein begrenztes „Budget" hinsichtlich des zusätzlich in die Atmosphäre zu verbringenden Kohlenstoffs zur Verfügung steht. Dieses Budget dürfte deutlich unter der Gesamtmenge an Kohlenstoff liegen, welche in den Lagerstätten fossiler Brennstoffe gespeichert ist. Für den Umgang mit diesem Kontingent gibt es natürlich sehr unterschiedliche Möglichkeiten: es kann z.B. möglichst zügig aufgebraucht oder so lange wie möglich gestreckt werden.

Aus physikalischen und chemischen Gründen ist ein dauerhaftes Einregeln der globalen anthropogenen CO_2-Emissionen selbst auf konstant niedrigem Niveau ohne eine gravierende Beeinflussung des Klimasystems allerdings ausgeschlossen. Auch wenn die Vorräte an fossilen Brennstoffen unerschöpflich wären, würde sich eine solche Strategie aus Klimaschutzgründen verbieten: der wissenschaftliche Erkenntnisstand zum Kohlenstoffkreislauf läßt nämlich den Schluß zu, daß ein gewisser Prozentsatz aller Kohlendioxidemissionen stets in der Atmosphäre verbleibt und so unweigerlich zu einer Akkumulation führt (Joos und Sarmiento, 1995). Nur falls im System Erde bisher unbekannte negative (also klimastabilisierende) Rückkopplungsmechanismen – insbesondere unter Mitwirkung der Biosphäre – existieren sollten, wäre diese Aussage einzuschränken.

Die Modellrechnungen weisen überdies auf eine Eigenheit der Ökosphäre hin: Das Klimasystem gewährt beträchtliche Freiheiten hinsichtlich der Wahl des Emissionsprofils E(t), d.h. ganz unterschiedliche Verteilungen derselben Emissionssumme über die nächsten Jahrhunderte können den Verbleib in der Klimadomäne $\mathcal{D}$ sicherstellen. Diese Einsicht steht im Gegensatz zur üblichen Auffassung, daß nur noch eine sofortige „Vollbremsung" der globalen CO_2-Emissionen den Klimawandel in tolerierbaren Grenzen halten könne. Insofern existiert ein gewisser Spielraum dafür, die Festlegung des globalen Emissionsprofils auch an *soziokulturellen, politischen und ökonomischen Kriterien* zu orientieren. Dies bedeutet jedoch keineswegs, daß die künftigen CO_2-Emissionen willkürlich bemessen werden können: Die durch $\mathcal{D}$ definierten Randbedingungen sind gerade im mittelfristigen Planungsbereich einschneidend, wie am folgenden Beispiel *business as usual* illustriert werden kann.

Ein unerwünschtes „Leitplankenszenario"

Gegenwärtig nimmt der globale CO_2-Ausstoß jährlich um ca. 1,7% des Wertes von 1994 zu. Die hypothetische Fortschreibung dieses linearen Trends wird als *business as usual* bezeichnet. Die Modellrechnung des Beirats zeigt, daß ein solches Emissi-

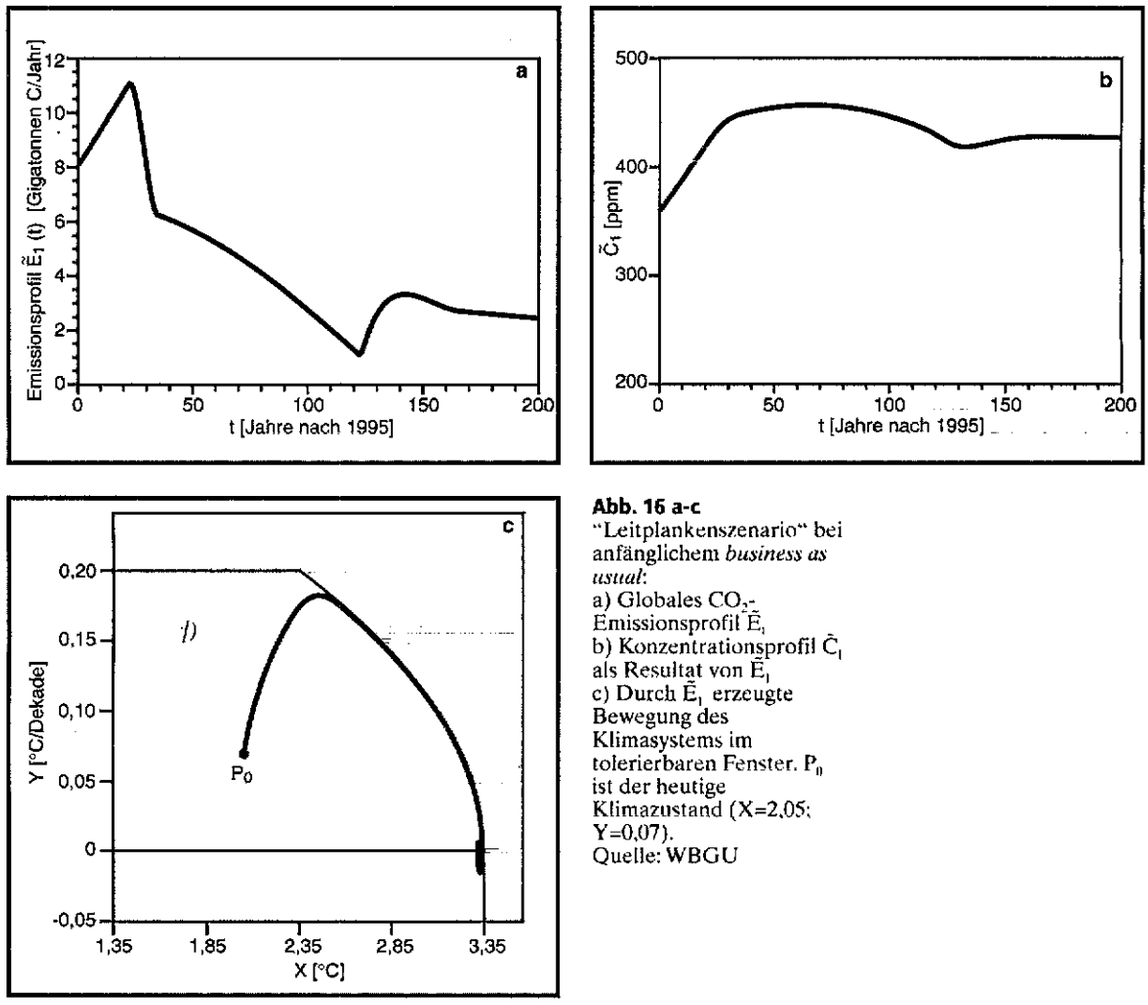


Abb. 16 a-c
"Leitplankenszenario" bei anfänglichem *business as usual*:
a) Globales CO_2-Emissionsprofil $\tilde{E}_1$
b) Konzentrationsprofil $\tilde{C}_1$ als Resultat von $\tilde{E}_1$
c) Durch $\tilde{E}_1$ erzeugte Bewegung des Klimasystems im tolerierbaren Fenster. P_0 ist der heutige Klimazustand (X=2,05; Y=0,07).
Quelle: WBGU

onsverhalten in weniger als 30 Jahren an die Begrenzung der tolerierbaren Klimadomäne heranführen würde; anschließend wäre das Klimasystem nur durch ein drastisches Umsteuern, *d.h. eine Senkung der Emissionen um ca. 40% innerhalb weniger Jahre*, im zulässigen Bereich zu halten. Das entsprechende Emissionsprofil, welches den durch *I)* definierten Spielraum maximal ausschöpft, besitzt eine sehr unregelmäßige Form. Nimmt man mit Blick auf die realen (durch technologische und sozioökonomische Faktoren eingeschränkten) Steuerungsmöglichkeiten eine Glättung dieses Profils vor, dann erhält man die Emissionsfunktion $\tilde{E}_1(t)$. Ihr Verlauf in den ersten 200 Jahren ist in *Abb. 16a* wiedergegeben.

Das dargestellte Profil ist „optimal" nur in dem Sinne, daß der kumulierte CO_2-Ausstoß zu jedem Zeitpunkt ungefähr das klimaverträgliche Maximum realisiert. Im Jahresdurchschnitt ergibt sich dabei eine Emission von 4,2 Gt C . Zum Vergleich: Der Ausstoß der Industrieländer (Annex-I-Staaten der Klimarahmenkonvention) liegt derzeit bei 6,3 Gt C, derjenige der Entwicklungsländer bei 1,6 Gt C. Somit beläuft sich die aktuelle globale Emission auf ca. 7,9 Gt C jährlich.

In *Abb. 16b* ist die zum Emissionsprofil $\tilde{E}_1$ gehörige atmosphärische CO_2-Konzentration $\tilde{C}_1(t)$ für die nächsten 200 Jahre aufgezeichnet. $\tilde{C}_1$ führt zu einem zwischenzeitlichen Konzentrationsspitzenwert von 458 ppm und einer langfristigen Stabilisierung bei ca. 425 ppm. Die vorindustrielle Konzentration lag mit ca. 270 ppm deutlich unter diesem hypothetischen Endniveau.

$\tilde{C}_1$ wiederum erzeugt eine Bewegung des Klimasystems im Phasenraum (siehe Anhang); diese für alle Zeiten zulässige Klimaentwicklung ist in *Abb. 16c* wiedergegeben. Man beachte aber, daß sich die Bewegung weitgehend am äußeren Rand der tolerierbaren Domäne *I)* (gewissermaßen „entlang der Leitplanke") vollzieht und somit Ausdruck einer sehr riskanten Emissionsstrategie ist.

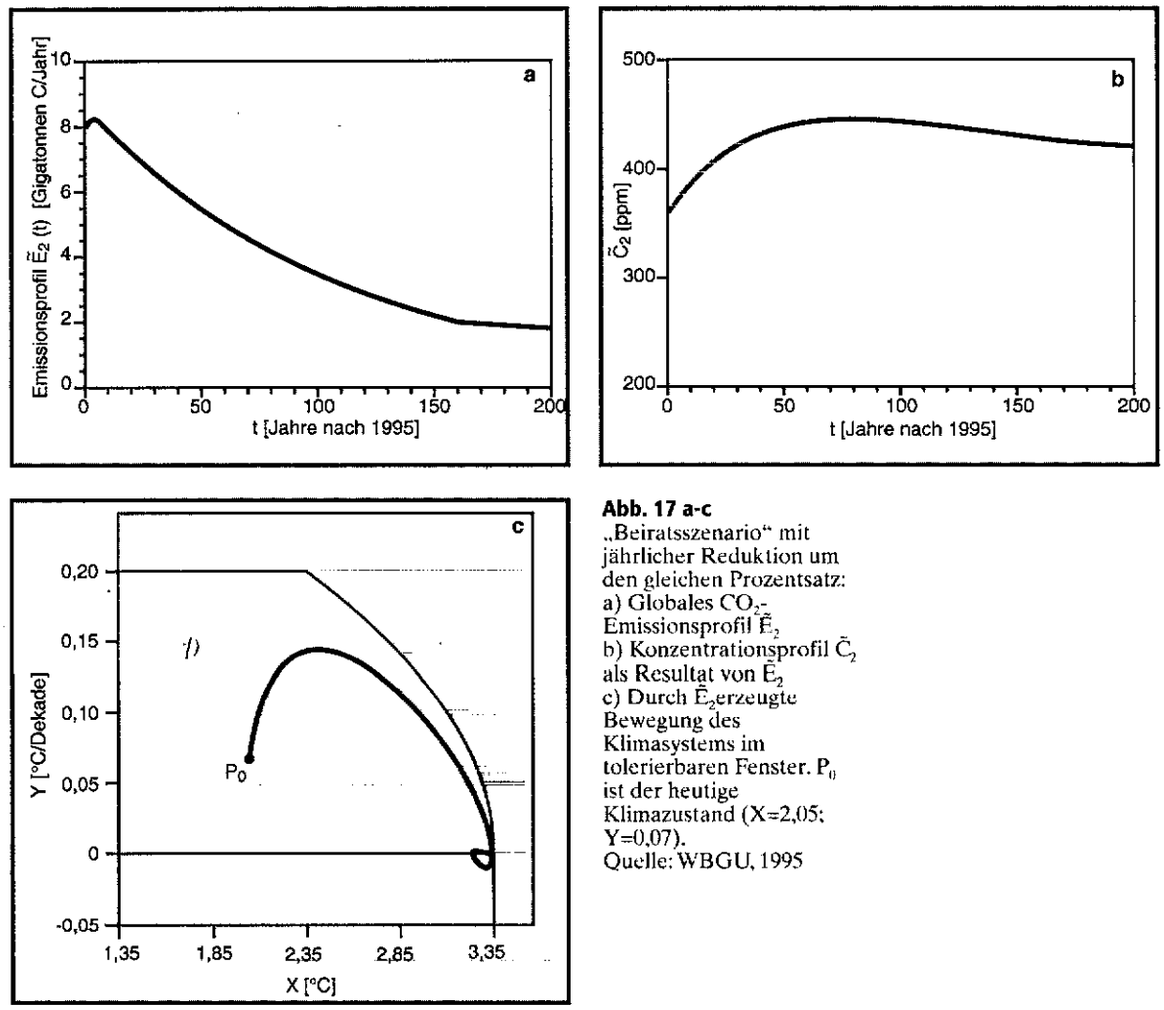


Abb. 17 a-c
„Beiratsszenario" mit jährlicher Reduktion um den gleichen Prozentsatz:
a) Globales CO_2-Emissionsprofil $\tilde{E}_2$
b) Konzentrationsprofil $\tilde{C}_2$ als Resultat von $\tilde{E}_2$
c) Durch $\tilde{E}_2$erzeugte Bewegung des Klimasystems im tolerierbaren Fenster. P_0 ist der heutige Klimazustand (X=2,05; Y=0,07).
Quelle: WBGU, 1995

Nach Auffassung des Beirates ist das Emissionsprofil $\tilde{E}_1$, als Fortsetzung von *business as usual*, weder wünschenswert noch realisierbar: Die damit verbundene Kontrolle des Klimasystems würde nicht nur auf Sicherheitsspielräume verzichten, sondern auch extreme Umsteuerungsmanöver in Kauf nehmen. Beispielsweise wären nach ca. 30 Jahren gewaltige Reduktionsanstrengungen erforderlich, welche die Elastizität des Weltwirtschaftssystems überdehnen dürften. Nach ca. 125 Jahren wären die globalen CO_2-Emissionen vorübergehend sogar auf nahezu Null herunterzufahren, um die vorher versäumten Emissionsminderungen kurzfristig nachzuholen.

Das Szenario des Beirats

Als ökologisch und ökonomisch deutlich günstigere Alternative stellt der Beirat das in *Abb. 17a* wiedergegebene globale Emissionsprofil $\tilde{E}_2(t)$ vor.

Bei dieser Klimaschutzstrategie wird nach einer Übergangszeit von etwa 5 Jahren (anfängliches „Umbiegen" des *business as usual*-Trends) bis zum Jahre 2155 der globale CO_2-Ausstoß jährlich um jeweils knapp 1% reduziert, anschließend um jährlich jeweils ca. 0,25%. $\tilde{E}_2$ hat den Charakter einer zusammengesetzten Exponentialfunktion und stellt unter allen Kurven dieses Typs die zulässige *Grenzfunktion* dar: Alle höher liegenden Emissionsprofile dieser Klasse würden das Klimasystem aus *I)* herausführen.

In den *Abb. 17b und 17c* ist das zu $\tilde{E}_2$ gehörige Konzentrationsprofil $\tilde{C}_2(t)$ bzw. die dadurch erzeugte Phasenraumtrajektorie des Klimasystems wiedergegeben. Nach Ansicht des Beirats fällt der Vergleich der beiden Emissionsstrategien $\tilde{E}_1$ und $\tilde{E}_2$ somit eindeutig zugunsten letzterer aus. $\tilde{E}_2$ bietet nämlich sowohl bessere Planungs- als auch Kontrollsicherheit: Die Erfüllung einer langfristig konstanten jährlichen Reduktionsquote ist volkswirtschaftlich zweifellos eher zumutbar als drastische mittelfristige Kursänderungen. Da sich das Klimasystem unter der Strategie $\tilde{E}_2$ zumeist deutlich im Inneren des zulässigen Fensters *I)* bewegt, ist das Risiko von Fehlsteuerungen bzw. -einschätzungen überdies deutlich geringer. Da-

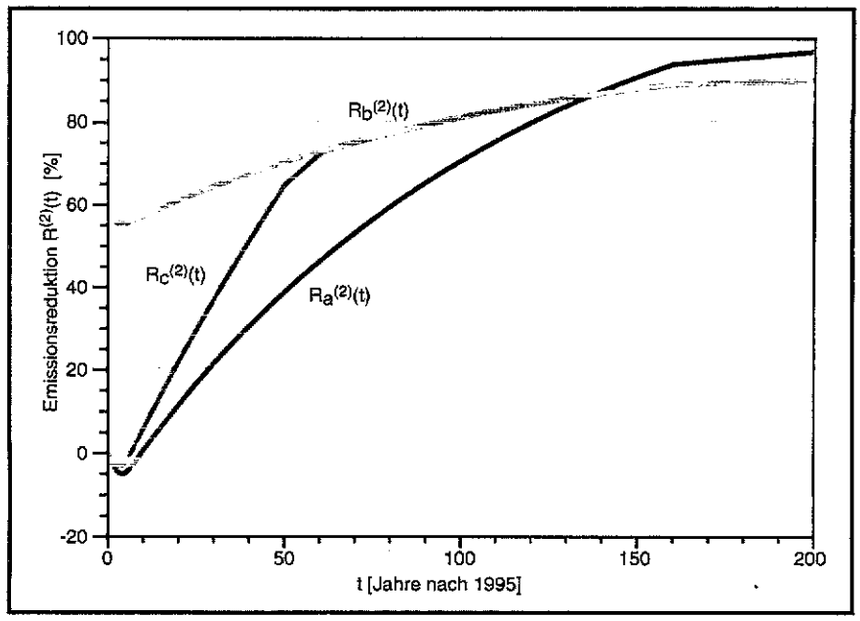


Abb. 18
Reduktionsprofile für Deutschland aufgrund der Emissionsstrategie $\tilde{E}_2$ und der Verteilungsschlüssel a-c.
Quelle: WBGU, 1995

gegen ist die mit $\tilde{E}_1$ verbundene erlaubte Gesamtemission über die kommenden 200 Jahre nur um 4,5% größer als die zu $\tilde{E}_2$ gehörige: 838 Gt C stehen 802 Gt C gegenüber.

1.3.4 Mögliche Verteilungsschlüssel

PROZENTUALES REDUKTIONSPROFIL FÜR DIE ANNEX-I-LÄNDER BZW. DEUTSCHLAND

Die vorgestellten Emissionsprofile $\tilde{E}_1$ und $\tilde{E}_2$ definieren gewissermaßen *globale Verschmutzungskontingente* als Funktionen der Zeit. Diese globalen Größen lassen sich in *nationale Reduktionspflichten* transformieren, wenn beispielsweise durch ein CO_2-Protokoll der Vertragsstaaten ein politischer Verteilungsschlüssel zur Umsetzung der Klimarahmenkonvention festgelegt wird. Im Anhang wird diese Verteilungsthematik ausführlicher inhaltlich und formal diskutiert. Drei mögliche Kontingentierungsschlüssel werden dabei besonders herausgestellt:

a Gleichverteilung der Reduktionslasten auf die Annex-I-Staaten bei *Einfrieren* des Emissionskontingents der Entwicklungsländer,
b Zuweisung von Verschmutzungsrechten ausschließlich aufgrund der *aktuellen demographischen Gewichte* der einzelnen Länder,
c Berechtigung zur *befristeten linearen Ausweitung* der Emissionen (Verdopplung der CO_2-Emissionen der Entwicklungsländer innerhalb von 50 Jahren) mit anschließender globaler Gleichverteilung der verbleibenden Reduktionslasten.

Legt man allen Kontingentierungen die „optimale" Emissionsstrategie $\tilde{E}_2$ zugrunde, dann ergeben sich über die verschiedenen Schlüssel für Deutschland die zugehörigen prozentualen Reduktionsprofile $R_a^{(2)}(t)$, $R_b^{(2)}(t)$ bzw. $R_c^{(2)}(t)$ (die genauen Kalkulationen sind im Anhang erläutert). Diese Profile geben an, um wieviel Prozent die heutigen Emissionen der Bundesrepublik als Funktion der Zeit heruntergefahren werden müßten. In *Abb. 18* sind die verschiedenen Reduktionsprofile einander gegenübergestellt.

Die Graphik macht deutlich, daß selbst im „günstigsten Fall" – nämlich Anwendung des Verteilungsschlüssels a – auf die Industrieländer und somit auch Deutschland mittelfristig große Vermeidungspflichten zukommen. Diese Pflichten leiten sich im wesentlichen aus der historischen und gegenwärtigen Verantwortung dieser Staaten für die CO_2-Emissionen ab.

1.3.5 Folgerungen bei veränderten Annahmen: Eine Sensibilitätsanalyse

Natürlich besteht die Möglichkeit, daß die verwendeten Klima- und Kohlenstoffkreislaufmodelle den anthropogenen Einfluß auf das globale Klimasystem überschätzen könnten. Eine durchgreifende Revidierung der heute verfügbaren Modellhierarchie ist zwar nicht mehr zu erwarten, sehr wohl aber einzelne Korrekturen und Verbesserungen.

Es wäre jedoch falsch, sich unter Berufung auf solch begrenzte wissenschaftliche Unwägbarkeiten

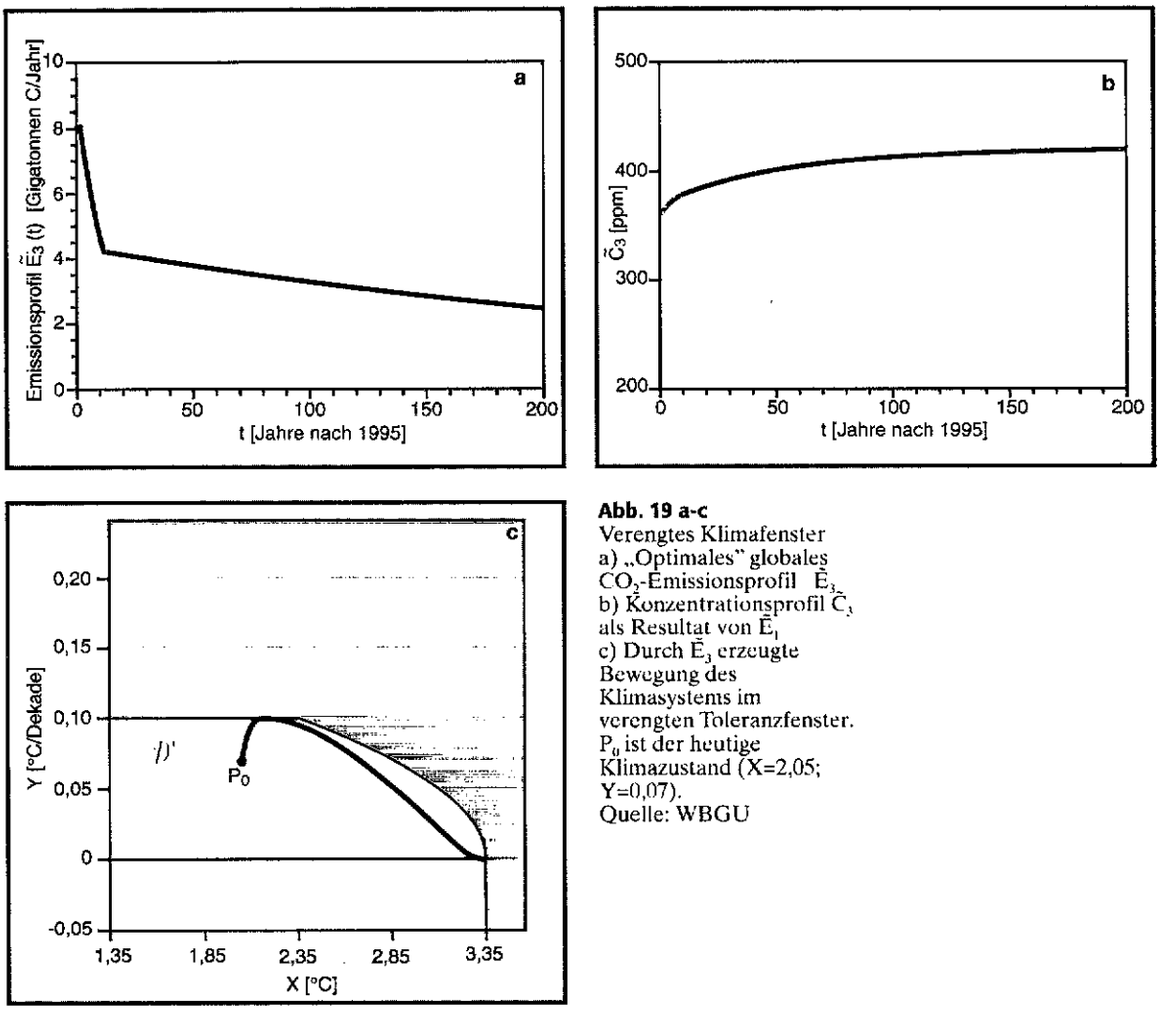


Abb. 19 a-c
Verengtes Klimafenster
a) „Optimales" globales CO_2-Emissionsprofil $\tilde{E}_3$
b) Konzentrationsprofil $\tilde{C}_3$ als Resultat von $\tilde{E}_1$
c) Durch $\tilde{E}_3$ erzeugte Bewegung des Klimasystems im verengten Toleranzfenster. P_0 ist der heutige Klimazustand (X=2,05; Y=0,07).
Quelle: WBGU

der Reduktionsverantwortung entziehen zu wollen: Die in *Abb. 18* wiedergegebenen Minderungspflichten stellen jeweils *Minimalanforderungen* im Rahmen der verschiedenen Zuteilungsschlüssel dar. Im übrigen sind im WBGU-Szenario andere treibhauswirksame Gase wie Methan, Lachgas und FCKW völlig ausgeklammert.

Der Ernst der Situation läßt sich zusätzlich durch ein *Sensibilitätsexperiment* mit dem Invers-Ansatz illustrieren: Verengt man nämlich das erlaubte Klimafenster, indem – in Übereinstimmung mit der Enquete-Kommission „Schutz der Erdatmosphäre" (1995) – der maximal tolerierbare Temperaturgradient auf 0,1°C/Dekade halbiert wird, dann verschärfen sich die Reduktionspflichten dramatisch. Versucht man für dieses kleinere Fenster eine „optimale CO_2-Strategie" zu errechnen, welche den Wunsch nach Planungs- und Kontrollsicherheit mit dem Bedarf an größtmöglichem Emissionsspielraum abgleicht, dann erhält man das in *Abb. 19a* dargestellte globale Profil $\tilde{E}_3(t)$.

Bei dieser Strategie muß der *business as usual*-Trend bereits nach einem Jahr durch eine Exponentialkurve mit einer jährlichen Reduktionsrate von ca. 6,3% ersetzt werden. Nach weiteren zehn Jahren kann dann zu einem flacher abfallenden Exponentialverlauf mit jährlicher Minderungsquote von ca. 0,3% übergegangen werden. Die durch $\tilde{E}_3$ über die nächsten 200 Jahre kumulierbaren CO_2-Emissionen entsprächen 682 Gt C.

In den *Abb. 19b und 19c* sind das zugehörige Konzentrationsprofil $\tilde{C}_3(t)$ und die entsprechende Bewegung des Klimasystems im verkleinerten Toleranzbereich $\mathcal{D}'$ wiedergegeben.

Abb. 19c zeigt, wie schwierig sich die Klimakontrolle unter den hier diskutierten verschärften Randbedingungen gestalten würde. Doch selbst wenn diese Kontrolle gelänge, wäre sie mit gewaltigen kurzfristigen Reduktionspflichten für die Industrieländer verbunden: Dies demonstriert *Abb. 20*, welche die

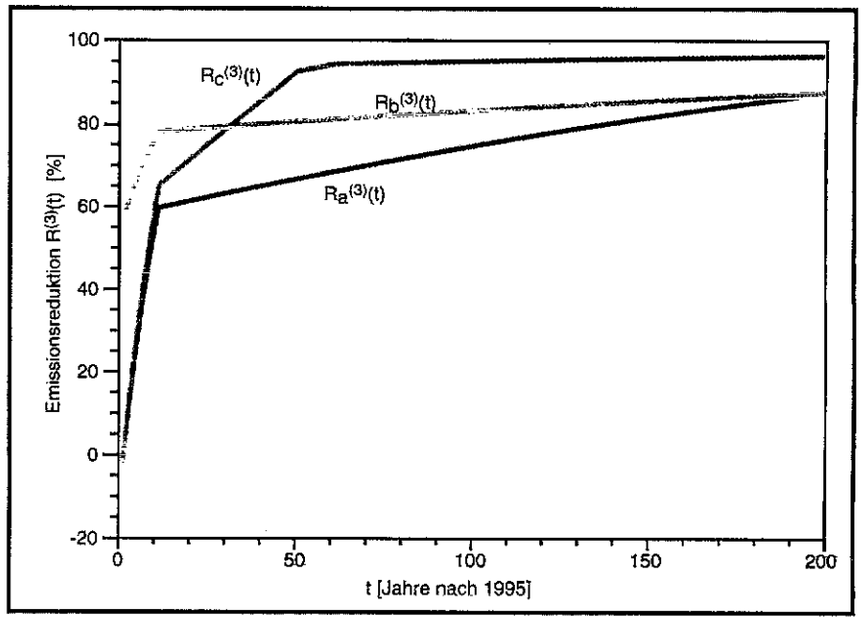


Abb. 20
Reduktionsprofile für Deutschland und die anderen Annex-I-Länder aufgrund der Emissionsstrategie $\tilde{E}_3$ und der Verteilungsschlüssel a - c.
Quelle: WBGU, 1995

durch $\tilde{E}_3$ und die Verteilungsschlüssel a-c definierten Reduktionsprofile $R_a^{(3)}(t)$, $R_b^{(3)}(t)$ und $R_c^{(3)}(t)$ für Deutschland zusammenfaßt. Man beachte, daß ausnahmslos innerhalb eines Jahrzehnts *Minderungen des CO_2-Ausstoßes um über 50%* zu erbringen wären.

Der Beirat weist jedoch darauf hin, daß der hier diskutierten Verkleinerung des tolerierbaren Klimafensters eine sehr pessimistische Einschätzung der Anpassungsfähigkeit von Ökosystemen zugrundeliegt und daß nicht-ökologische Werte dabei kaum Berücksichtigung finden. Insofern sollten die in *Abb. 20* dargestellten Reduktionsverpflichtungen nicht unbedingt zum allgemeinen Maßstab künftiger Minderungsanstrengungen gemacht werden. Die durchgeführte Sensibilitätsanalyse zeigt jedoch auf, wie sich der Handlungsdruck für eine globale Klimaschutzpolitik mit der Einengung des Toleranzfensters überproportional (nichtlinear) verstärkt.

1.4 Umsetzung der Reduktionspflichten

1.4.1 Die deutsche Selbstverpflichtung

In einem Kabinettsbeschluß vom 11.12.1991 hatte die Bundesregierung ihre Selbstverpflichtung zur CO_2-Reduzierung von 1990 bestätigt. „Die Bundesregierung (...) bekräftigt ihre bisherigen Beschlüsse vom 13. Juni und 7. November 1990 und strebt an, die CO_2-Emissionen bis zum Jahr 2005 um 25-30%, bezogen auf 1987, zu reduzieren."(BT Drucksache 12/8557). Da 1987 die energiebedingten CO_2-Emissionen insgesamt (damalige Bundesrepublik und DDR) 1.060 Mio t. betrugen, würde die 25%ige Reduktion eine Limitierung der Emissionen auf 795 Mio. t im Jahre 2005 bedeuten. Entsprechend würde die 30%ige Reduktion die Obergrenze bei 742 Mio. t ziehen. Damit wurde ein *Zielkorridor* für die deutsche Klimaschutzpolitik vorgegeben.

In seiner Rede vom 5.4.1995 vor dem Klimagipfel in Berlin hat Bundeskanzler Dr. Helmut Kohl das bisherige Ziel konkretisiert und zugleich auf ein neues Basisjahr bezogen: „Deutschland hält an dem Ziel fest, bis zum Jahre 2005 seinen CO_2-Ausstoß gegenüber 1990 um 25% zu senken" (Presse- und Informationsamt der Bundesregierung,1995). Auf der Basis der Emissionswerte von 1987 (Angaben von UBA und StBA, 1995 und RWI, 1995) entspräche dieses neue Reduktionsziel einer Minderung um 29%, d.h. die Vorgabe des Bundeskanzlers bewegt sich im oberen Bereich des Zielkorridors von 1990 *(Tab. 5)*.

Die energiebedingten CO_2-Gesamtemissionen betrugen im Jahre 1994 für Deutschland 892 Mio. t (UBA und StBA, 1995), d.h. gegenüber 1990 war bereits eine Reduktion um 11,1% erbracht. Somit fehlt, bezogen auf das Basisjahr 1990, bis zum Jahre 2005 noch eine Emissionsminderung um 13,9%.

Wie ist die deutsche Selbstverpflichtung vor dem Hintergrund der WBGU-Berechnungen zu werten? Die Antwort hängt davon ab, welche zulässige Klimadomäne und welcher internationale Verteilungsschlüssel für die CO_2-Reduktion zugrunde gelegt werden. Was letzteres angeht, orientiert sich der Bei-

Jahr	energiebedingte CO_2-Emissionen	Reduktions-verpflichtung	CO_2-Reduktion	CO_2-Zielwert für 2005
	[Mio. t]	[%]	[Mio. t]	[Mio. t]
1987	UBA: 1.060	25 - 30	265 - 318	742 - 795
1987	RWI: 1.024	25 - 30	251 - 307	717 - 773
1990	UBA: 1.003	25	251	752
1990	RWI: 975	25	244	731
1987*	UBA: 1.060	29	308	752
1987*	RWI: 1.024	29	293	731

*Projektion des Zielwerts mit der Basis 1990 auf das Jahr 1987

Tabelle 5
Selbstverpflichtung der Bundesrepublik Deutschland zur Minderung der CO_2-Emissionen.
Quellen: UBA und StBA,1995; RWI, 1995 und eigene Berechnungen

rat an derjenigen Kontingentierung, welche durch die reale Entwicklung in den Nicht-Annex-I-Staaten vorgezeichnet scheint: eine mittelfristige Erhöhung der Emissionen der Entwicklungsländer, wie sie in den Reduktionsschlüsseln der Klasse R_c (siehe Anhang) ihren Niederschlag findet.

Geht man vom tolerierbaren Klimafenster $\tilde{D}$ und dem vom Beirat favorisierten, stetig fallenden Emissionsprofil $\tilde{E}_2$ aus, dann wäre die entsprechende dynamische Reduktionspflicht für Deutschland durch die Funktion $R_c^{(2)}(t)$ zu beschreiben. Diese sieht eine CO_2-Minderung von knapp 10% bis zum Jahr 2005 vor, so daß die Selbstverpflichtung der Bundesrepublik als Übererfüllung des Solls erscheint. Um den globalen Reduktionsprozeß in Gang zu setzen, ist die Vorreiterrolle einzelner Staaten jedoch unerläßlich. Überdies wäre denkbar, daß – nach dem Staffellaufprinzip – die anfänglich überproportionalen Klimaschutzleistungen von Vorreiterländern zu einer entsprechenden späteren Entlastung führen könnten.

Legt man aber das verengte Klimafenster $\tilde{D}^*$ zugrunde, das eine sehr pessimistische Einschätzung der Anpassungsfähigkeit von Ökosystemen widerspiegelt, dann verschärft sich der Reduktionsdruck signifikant: Nach Maßgabe des zu berücksichtigenden Minderungsschlüssels $R_c^{(3)}(t)$ wären nun bis 2005 über 60% an CO_2-Reduktionen zu erbringen. Dieses ist nach Ansicht des Beirats unter technischen, wirtschaftlichen und sozialen Gesichtspunkten nicht realisierbar.

Vor diesem Hintergrund ist die deutsche Selbstverpflichtung als eine sinnvolle, aber sehr anspruchsvolle Zielvorgabe im Spannungsfeld zwischen ökologisch Notwendigem und gesellschaftlich Machbarem zu werten. Wenn die Konjunkturentwicklung auch mittelfristig positiv verlaufen sollte, werden die Reduktionsmaßnahmen, die bisher von der IMA „CO_2-Reduktion" zusammengestellt wurden, dafür nicht ausreichen. Der Beirat empfiehlt daher, daß die IMA ihren Maßnahmenkatalog entsprechend überarbeitet und regt an, daß die deutsche Zielvorgabe im Rahmen der Protokollverhandlungen zum Maßstab für alle Annex-I-Staaten gemacht wird. Einen Überblick über die bisher gültigen Klimaschutzziele der OECD-Staaten gibt *Tab. 6*.

1.4.2 Ökonomische Kosten-Nutzen-Analysen für Klimaschutzstrategien

Eine verantwortungsvolle Emissionsstrategie im Rahmen der internationalen Klimaschutzpolitik muß – wenn irgend möglich – alle Konsequenzen der Reduktionsmaßnahmen berücksichtigen. Dazu ist strenggenommen die vollständige und integrierte Betrachtung des in *Abb. 15* dargestellten Wirkungszusammenhangs notwendig. Insbesondere gilt es, die in *Kap. C 1.3* dargestellten Schritte des Invers-Szenarios durch eine

- politisch-ökonomische Analyse zur Bestimmung angemessener nationaler Reduktionspflichten (Schritt 4 → 5),
- Analyse der Instrumente zur Identifizierung effektiver Minderungsmaßnahmen (Schritt 5 → 6),
- Abschätzung der sozialen und ökonomischen Folgen von Reduktionsmaßnahmen (Schritt 6 → 1)

zu ergänzen.

Damit ist ein ehrgeiziges Forschungsprogramm formuliert, das in den kommenden Jahren energisch in Angriff genommen werden muß. Zu den beiden erstgenannten Punkten gibt der Beirat eine Reihe von Hinweisen in den nachfolgenden Kapiteln C 1.4.3 und 1.4.4. Zum letzten Punkt – der „Vermeidungsfolgenabschätzung" – finden sich, ebenso wie zur sozioökonomischen Klimawirkungsabschätzung (Verbindungsschritt 1 → 2 des Szenarios), wichtige Bestimmungsstücke bereits in der Literatur zur Kosten-Nutzen-Analyse des Klimaproblems. Der entsprechende Stand des Wissens soll hier kurz referiert werden; einen detaillierten Überblick geben z.B. die aktuellen Zusammenstellungen von Kaya et al. (1993) und Nakicenovic et al. (1994).

Tabelle 6
CO_2- und Treibhausgas-Emissionsziele der OECD-Staaten.
Quelle: IEA, 1994

Land	Treibhausgase	Ziel	Basisjahr	Angestrebter Zeitraum
Australien	NMPs*	Stabilisierung	1988	2000
	Treibhausgase	20% Reduktion	1988	2005
Belgien	CO_2	5% Reduktion	1990	2000
Dänemark	CO_2	20% Reduktion	1988	2005
Deutschland	CO_2	25% Reduktion	1990	2005
Finnland	CO_2	Stabilisierung	k.A.	Ende 90er Jahre
Frankreich	CO_2	Pro-Kop-Stabilisierung	k.A.	2000
Griechenland	CO_2	EU-Übereinkommen**		
Großbritannien	CO_2, Methan + andere wichtige Treibhausgase	Stabilisierung	1990	2000
Island	Alle Treibhausgase-	Stabilisierung	1990	2000
Irland	CO_2	Begrenzung auf ein 20% iges Wachstum	1990	2000
Italien	CO_2	Stabilisierung	1990	2000
Japan	CO_2	Pro-Kopf-Stabilisierung	1990	2000
Kanada	CO_2 + andere NMPs und Treibhausgase	Stabilisierung	1990	2000
Luxemburg	CO_2	Stabilisierung	1990	2000
		20% Reduktion	1990	2005
Niederlande	CO_2	Stabilisierung	1989/90	1994/95
		3-5% Reduktion	1989/90	2000
	Alle anderen Treibhausgase	20-25% Reduktion	1989/90	2000
Neuseeland	CO_2	Stabilisierung	1990	2000
Norwegen	CO_2	Stabilisierung	1989	2000
Österreich	CO_2	20% Reduktion	1988	2005
Portugal	CO_2	EU-Übereinkommen**		
Schweden	CO_2	Stabilisierung	1990	2000
		Reduktion	1990	nach 2000
Schweiz	CO_2	Stabilisierung	1990	2000
		Reduktion	1990	nach 2000
Spanien	CO_2	Begrenzung auf ein 25%iges Wachstum	1990	2000
Türkei		es wurde kein Ziel gesetzt		
USA	Alle Treibhausgase	Stabilisierung	1990	2000
EU	CO_2	Stabilisierung	1990	2000

* NMP = Nicht-Montreal Protokoll (bezieht sich auf Treibhausgase, die nicht unter das „Montrealer Protokoll zum Schutz der Ozonschicht" von 1987 fallen)
** Das betreffende Land fällt unter das EU-Reduktionsziel (am Ende der Tabelle angegeben), hat jedoch noch keine eigenen Reduktionsziele festgelegt

1.4.2.1 Kosten-Nutzen-Abschätzungen

Ein zentrales Element der formalisierten Kosten-Nutzen-Analyse sind sog. *„Schadensfunktionen"*, welche die wirtschaftlichen Auswirkungen von Klimaänderungen in monetarisierbarer Form zusammenfassen. Die Gestalt dieser Schadensfunktionen hängt, regional unterschiedlich, von einem breiten Spektrum geographischer, sozioökonomischer und technologischer Faktoren ab. Da solche Faktoren sich im Laufe der Zeit wandeln, werden sich auch die Schadensfunktionen verändern – selbst wenn stets das gleiche Klimaverschiebungsszenario zugrundegelegt wird. Viele Wissenschaftler gehen davon aus, daß menschliche Aktivitäten langfristig immer weniger von Klimafluktuationen abhängig sein werden (Ausubel, 1991 und Schelling, 1992). So gesehen könnten die tatsächlichen Klimaschäden in 50 oder 100 Jahren deutlich geringer ausfallen als eine Abschätzung, welche der *heutigen* Weltwirtschaft ein *künftiges* Klima überstülpt, prognostizieren würde.

Die Pionierarbeit von Nordhaus (1991b) zur systematischen Quantifizierung von ökonomischen Klimaschäden für die USA gilt als Ausgangspunkt für viele ähnliche Studien. Zahlreiche Autoren kritisieren den Nordhaus-Ansatz als zu eng und lückenhaft (Cline, 1992; Ayres und Walter, 1991). Andere Wissenschaftler übernehmen die Grundprinzipien der Studie und wenden sie auf andere Regionen der Erde an. Fankhauser (1993a) erweitert den Ansatz sogar zu einer globalen Perspektive. Seine Abschätzungen für die EU, die USA, die GUS, China, die OECD-Länder und die Welt insgesamt beziehen sich

KASTEN 24

Stand der Klimafolgenforschung

Die Abschätzung der direkten und indirekten Konsequenzen des unterlassenen Klimaschutzes stellt nach wie vor das schwächste Glied in der Argumentationskette jeder integrierten Analyse dar. Die dafür erforderliche Forschung hinkt sowohl der reinen Klimasystemforschung als auch der rein ökonomischen Vermeidungskostenanalyse deutlich hinterher. Dies liegt zum einen an der Komplexität der Klimafolgenproblematik, zum anderen aber auch an der noch mangelhaften und schwankenden Förderung: Mit jedem neuen Zweifel an der Vorhersagekraft globaler Klimamodelle wird die gesellschaftliche Relevanz der Folgenforschung in Frage gestellt, obgleich sich die Notwendigkeit eines gründlichen Verständnisses potentieller Klimawirkungen allein schon aus der beträchtlichen Variabilität des *ungestörten* Klimasystems begründen ließe (Ergebnisse der Eisbohrung in Grönland, GRIP).

Zu den Kernaufgaben der Klimafolgenforschung zählen die Identifizierung und Bewertung sowohl der möglichen Auswirkungen von globalen Klimaveränderungen auf natürliche und zivilisatorische Systeme als auch der potentiellen Schutz- und Linderungsmaßnahmen hinsichtlich dieser Auswirkungen (Schellnhuber und Sterr, 1993). Der strategischen Option „Vermeidung der Ursachen" wird also bewußt die Gegenposition „Erdulden der bzw. Anpassung an die Folgen" gegenübergestellt. Das Wissen über Anpassungsmöglichkeiten und -kosten ist naturgemäß noch geringer als dasjenige über regionale und sektorale Klimasensibilität.

Eine aktualisierte Zusammenschau des Stands der in diesem Zusammenhang bedeutsamen Forschung wird der IPCC-Report liefern, welcher im Herbst 1995 erscheinen soll.

Die Arbeiten zur Klimafolgenforschung lassen sich inhaltlich nach den Prädikaten „sektoral" bzw. „raumbezogen" klassifizieren, methodisch nach den Merkmalen „empirisch", „abschätzend" bzw. „modellierend". Von den jüngsten Beiträgen vom sektoralen Typ fanden bei der Berliner Konferenz u.a. die Untersuchungen zur Klimawirkung auf die Küstenzonen (IPCC, 1994a), die Wasserführung der Flußsysteme (Weijers und Vellinga, 1995), die Biodiversität (Markham, 1995) und das Versicherungswesen (Swiss Reinsurance, 1994) Beachtung.

Beispiele für neuere raumbezogene Studien sind die Klimafolgenabschätzungen für den amerikanischen Mittelwesten (Rosenberg, 1993), die japanischen Inseln (Nishioka, 1993) und das kanadische Einzugsgebiet des Mackenzie (Cohen, 1994). Für Großbritannien ist eine modellgestützte Quantifizierung möglicher Klimafolgen geplant (Parr und Catherall, 1994). Echte empirische Studien auf der Grundlage regional auftretender Klimaanomalien sind selten; eine Ausnahme bildet die Analyse des heiß-trockenen norddeutschen Sommers 1992 (Schellnhuber et al., 1994).

Das Projekt *As Climate Changes: International Impacts and Implications* (Strzepek und Smith, 1995) stellt einen aktuellen Versuch dar, sektor- und raumbezogene Klimawirkungen zusammenzufassen. Diese Studie bedient sich weitgehend des von M. Parry und Mitarbeitern geprägten geographischen Ansatzes, der auch den methodischen Leitfaden des IPCC zur Klimafolgenabschätzung dominiert (Carter, 1994).

Da die tatsächlichen Auswirkungen globaler Klimaveränderungen wesentlich vom naturräumlichen Inventar und den sozioökonomischen bzw. politisch-kulturellen Eigenheiten einer Region bestimmt sein dürften, muß sich die Klimafolgenforschung fast reziprok zur Klimasystemforschung entwickeln: Letztere ging von der Beschreibung fundamentaler globaler Prozesse aus und strebt räumlich hochaufgelöste Simulationen des gesamten Spektrums meteorologischer Phänomene an. Die Folgenforschung kann dagegen zu belastbaren Aussagen nur dann kommen, wenn sie sich zunächst auf die *integrierte Modellierung überschaubarer Regionen* konzentriert, um schließlich über die Vernetzung der Regionalmodelle ein globales Bild zu gewinnen.

ebenfalls auf eine Anreicherung von Treibhausgasen mit der äquivalenten Wirkung einer CO_2-Konzentrationsverdopplung. Fankhausers Resultate bestätigen weitgehend die Angaben von Nordhaus über die Klimafolgekosten für Industrieländer (0,25-2% des BSP) und für Entwicklungsländer (0,5-5% des BSP).

Die übliche Richtung für die Bestimmung direkter Klimawirkungen auf die Gesellschaft ist bottom-up. Beispielsweise geht man von der Klimasensibilität wichtiger Ackerpflanzen in ausgewählten kleineren Regionen aus, aggregiert die gewonnenen Einsichten auf der Ebene ökonomischer (Sub-)Sektoren und Großregionen und skaliert die Ergebnisse – falls

diese nicht zu bruchstückhaft ausfallen – schließlich bis zur Ebene der Volkswirtschaft hoch (siehe z.B. Parry et al., 1988). Weitere Erläuterungen zur Klimafolgenabschätzung finden sich im *Kasten 24.*

Der weitgehend statische *bottom-up*-Ansatz liefert wertvolle Hinweise auf die Größenordnung der zu erwartenden Schäden. Dennoch erfordert die intensive Wechselwirkung zwischen der Entwicklung von Klima- und Wirtschaftssystem eine dynamische Betrachtungsweise unter Berücksichtigung indirekter Effekte wie z.B. intersektoraler Ausgleichsbewegungen. Scheraga et al. (1993) haben dieser Notwendigkeit als erste Rechnung getragen: Mit Hilfe des dynamischen Jorgensen-Wilcoxen-Modells vom „General Equilibrium"-Typ präsentieren sie eine *top-down*-Analyse der volkswirtschaftlichen Gesamtwirkungen für einen genau definierten Satz von klimainduzierten Störungen (Anstieg landwirtschaftlicher Produktionskosten, Anstieg der Stromkosten, Anstieg der Aufwendungen für Küstenschutzmaßnahmen).

Der Einsatz von General Equilibrium-Modellen ermöglicht den Nachweis, daß ein Klimawandel bedeutsame intersektorale Ressourcenflüsse auslösen kann. Doch selbst die am weitesten fortgeschrittenen makroökonomischen Modelle stoßen bei Klimawirkungsanalysen an ihre Grenzen, da sie bisher wichtige klimasensible Eingangsgrößen, wie z.B. das Süßwasserangebot, nicht berücksichtigen.

Was dagegen die *Vermeidungskosten,* also die gesellschaftlichen Aufwendungen für den Klimaschutz, angeht, existiert bereits eine Fülle modellgestützter Studien (Manne und Richels, 1992; Manne und Rutherford, 1993; Jorgensen und Wilcoxen, 1993). Diese Untersuchungen kommen allerdings zu unterschiedlichen Kostenabschätzungen für die Erreichung desselben Klimaschutzzieles, da sie von verschiedenen Zukunftsprojektionen für die ungebremste Entwicklung von Treibhausgasemissionen ausgehen.

Zwischen den verschiedenen Ländern bzw. Erdregionen gibt es beträchtliche Unterschiede hinsichtlich Wirtschaftsstruktur, Energienutzung und den entsprechenden klimawirksamen Emissionen. Dies legt nahe, daß eine homogene weltweite CO_2-Reduktion möglicherweise *nicht* die beste sozioökonomische Strategie sein könnte. Viele Autoren weisen in diesem Zusammenhang auf die Vorteile eines globalen CO_2-Zertifikatesystems hin. Beispielsweise verwenden Edmonds et al. (1993) eine modifizierte Version des Edmonds-Reilly-Barns-Modells und vergleichen die Kosten von drei alternativen Mechanismen für die Implementierung eines hypothetischen Klimaschutzprotokolls: einheitliche Besteuerung, Zertifikatesystem und individuelle (regionale) Reduktionspflichten. Die Untersuchung kommt zu der generellen Schlußfolgerung, daß jedes internationale Abkommen zur Minderung von Treibhausgasemissionen aus fossilen Brennstoffen aufgrund der laufend sich ändernden ökonomisch-technologischen Randbedingungen fortwährend „nachgeregelt" werden muß. Die Kostenabschätzungen von Edmonds et al. zeigen, daß die Vorgabe individueller (nationaler oder regionaler) Reduktionsziele fast doppelt so hohe Ausgaben verursachen würde wie ein effektiv organisiertes und global wirksames System, das CO_2-Zertifikate und Energiesteuern kombinieren würde. In den Kapiteln C 1.4.3 und 1.4.4 wird auf diese Thematik nochmals näher eingegangen.

Der erste Versuch, einen heterogenen Satz von Kosten-Nutzen-Abschätzungen in ein geschlossenes Bild zu integrieren, stammt von Cline (1992). Er identifiziert 16 Schadenskategorien und sichtet eine große Anzahl von einschlägigen Untersuchungen, um für jede dieser Kategorien eigene Bewertungen vornehmen zu können. Was die Vermeidungskosten angeht, führt Cline eine detaillierte Analyse von sechs fortgeschrittenen Energie-Wirtschafts-Modellen durch. Schadens- und Vermeidungskosten werden dann in einem Kosten-Nutzen-Modell miteinander verglichen.

Die wichtigste Schlußfolgerung aus Clines Studie ist die folgende: „... die Nutzen eines intensiven Vermeidungsprogramms rechtfertigen die Kosten der Treibhausgasreduktion, wenn die politischen Entscheidungsträger Risiken weitestgehend vermeiden wollen, oder wenn man pessimistisch ist und sich auf die Fälle mit hohen Schäden konzentriert" (übersetzt aus Cline, 1992). Diese Ansicht steht im scharfen Widerspruch zu früheren Kosten-Nutzen-Abschätzungen von Nordhaus (1991a und b). Dieser kam noch zu dem Schluß, daß eine optimale Klimaschutzpolitik vor allem eine drastische Minderung des industriellen Ausstoßes von FCKW und Halonen durchsetzen müßte. Die CO_2-Emissionen bräuchten dagegen lediglich um 2% reduziert werden, was mit einer Kohlendioxidsteuer von 7,33 $ pro Tonne erreicht werden könnte.

1.4.2.2 Integrierte Modelle

Die kompaktesten Instrumente zur Bestimmung optimaler Klimaschutzstrategien stellen Modelle dar, die den Globus als eine einzige Region und die Weltwirtschaft als ein einziges Produzent-Konsument-Paar auffassen. Die Treibhausgasemissionen werden über den sektorspezifischen Auslastungsgrad berechnet. Sowohl Vermeidungskosten als auch Klimafolgekosten werden laufend in das System einge-

speist, um der Beeinflussung der Gesamtproduktion Rechnung zu tragen.

Als wichtiger Beitrag zu diesem Gebiet ist das DICE-Modell *(Dynamic Integrated Model of Climate and the Economy)* anzusehen (Nordhaus, 1993a und b). Es handelt sich dabei um eine Variante von Ramseys Modell des optimalen Wachstums, mit entsprechenden Erweiterungen zur Berücksichtigung von direkten Klimaschäden und Ressourcenverschiebungen im Zuge von Reduktionsmaßnahmen. Als Optimierungskriterium verwendet DICE die Maximierung des diskontierten Gesamtnutzens des Pro-Kopf-Konsums. Die klimainduzierten Entwicklungspfade der Weltwirtschaft erscheinen in diesem Analyserahmen lediglich als milde Abweichungen vom ungestörten, „idealen" Wachstumskurs. Ähnliche Modelle mit nur einer Region und sektoraler Aggregation sind von Fankhauser (1993b) und Maddison (1993) formuliert worden.

Wie schon oben erwähnt, können die individuellen Länder und Regionen im Hinblick auf das Klimaproblem aber keinesfalls gleich behandelt werden. Dies bedeutet, daß letztlich nur geographisch explizite Modelle zu belastbaren Aussagen über günstige Klimaschutzstrategien führen können. Ein bekanntes Beispiel für diesen Modelltyp ist MERGE (*Model for Evaluating Regional and Global Effects of GHG Reduction Policies*; Manne et al., 1993).

MERGE besteht aus drei Komponenten: einer verbesserten Version des Global 2100-Modells (Manne und Richels, 1992) zur Berechnung der selbstorganisierten gesamtwirtschaftlichen Dynamik, einem vereinfachten Kohlenstoffkreislaufmodell nach Maier-Reimer und Hasselmann (1987) und einem Modul zur Klimaschadensabschätzung. MERGE ist eines der ersten integrierten Modelle, das nicht-ökonomische Auswirkungen eines Klimawandels zu berücksichtigen sucht. Dies geschieht über die hypothetische Bereitschaft von Bürgern, für die Erhaltung ökologischer Werte wie Landschaftsbilder oder seltene Tierarten zu bezahlen.

Einen interessanten Ansatz mit ähnlicher Philosophie wie das Invers-Szenario des Beirats wählen Richels und Edmonds (1994): Sie beschreiben das „Ökonomie-Energie-Atmosphäre-System" durch eine Kombination aus zwei globalen Energiemodellen und einem ähnlichen Kohlenstoffkreislaufmodell, wie es MERGE verwendet. Feste Ziele zur Stabilisierung der atmosphärischen CO_2-Konzentration werden vorgegeben und die dafür in Frage kommenden Emissionspfade miteinander verglichen. Das Modell gibt interessante Aufschlüsse über die Kosten unterschiedlicher kurzfristiger Vermeidungsmaßnahmen und über deren tatsächlichen Nutzen für den Klimaschutz.

1.4.3 Reduktionspotentiale und internationale Lastenverteilung

Einheitliche Länderquoten und ihre Bedeutung für internationale Instrumente

Wie der bisherige Verhandlungsprozeß gezeigt hat, scheint es sich bei der Vereinbarung verbindlicher nationaler Reduktionsziele um einen äußerst schwierigen Schritt der internationalen Klimapolitik zu handeln. Die Diskussion um die Festlegung von Länderquoten scheint zur Zeit darauf hinauszulaufen, daß allen Annex-I-Staaten, vielleicht differenziert nach Transformationsländern und Industriestaaten, prozentual gleiche Reduktionspflichten auferlegt werden. Inwieweit ein solches Vorgehen auch auf eine ökonomisch sinnvolle, weil insgesamt kostengünstigere Lösung hinausläuft, kann nur mit Blick auf die regional unterschiedlichen Reduktionspotentiale beurteilt werden.

Möglichkeiten internationaler Lastenverteilung

Eine Verteilungsformel für die nationalen Länderquoten sollte gerecht sein, d.h. die Leistungsfähigkeit der Staaten und die laut Klimarahmenkonvention „gemeinsame, aber unterschiedliche Verantwortung" für den anthropogenen Treibhauseffekt berücksichtigen. Außerdem sollte sie zu einer ökonomisch effizienten Reduzierung der Emissionen führen. Eine ökonomisch effiziente und zugleich gerechte Form der Lastenverteilung zwischen den Beteiligten könnte auf der Grundlage des *Verursacherprinzips* erreicht werden. Das Verursacherprinzip ist eine international anerkannte Maxime (UNCED, 1992; OECD, 1975; UN, 1987; Kommission der Europäischen Gemeinschaften, 1975 und 1992) zur Zuordnung von Verantwortlichkeit und Anlastung der Kosten bei der Beseitigung von Umweltschäden. Es gilt im Prinzip auch für globale Umweltprobleme, wo es sich bei den Verursachern und Geschädigten um Staaten handelt (Lass und Schuldt, 1994). Eine gewisse nationale Verantwortlichkeit für die externen Schäden im Sinne des Verursacherprinzips wird ernsthaft von keinem Land bestritten. Wenn bei innerstaatlicher Umweltpolitik der Emittent im technischen Sinne derjenige ist, der die Kosten von Vermeidungsmaßnahmen zu tragen hat, so sind zur Umsetzung einer verursachergerechten Kostenanlastung in der Klimaschutzpolitik verschiedene Wege denkbar (Cansier, 1991). Man könnte eine proportionale Reduktion für alle beteiligten Länder fordern, d.h. jedes Land sollte seine Emissionen innerhalb ei-

nes bestimmten Zeitraums um x% zurückfahren. Je nach Wahl der Bezugsgrößen und des zeitlichen Rahmens gelangt man dann zu anderen Verteilungsmustern.

Hinsichtlich des Zeitrahmens stellt sich die Frage: Sind als Ausgangsbasis allein gegenwärtige oder vielmehr auch die historischen Emissionen zu berücksichtigen, die während der Industrialisierung der heutigen Hocheinkommensländer entstanden und damit deren Reduktionsverpflichtungen entsprechend erhöhen würden? Schließt man das Ziel wirtschaftlicher Entwicklung ein, spräche dies dafür, die Emissionsquoten der Entwicklungsländer weiter zu erhöhen, da diese für einen wirtschaftlichen Aufschwung unverzichtbar scheinen.

Bei der Verteilung internationaler Lasten wird meistens eine bestimmte Belastung „pro Staat" als sinnvoll angesehen, allerdings wird mit zunehmendem Volumen der Beiträge oft zu anderen Aufteilungsformeln übergegangen. Entsprechend ließen sich bei den CO_2-Reduktionsquoten die Pro-Kopf-Emissionen oder die Emissionen pro Einheit des Sozialprodukts heranziehen (Simonis, 1993). Mit Quoten, die die Pro-Kopf-Emissionen zumindest partiell berücksichtigen, würde dem weltweit sehr unterschiedlichen Pro-Kopf-Energieverbrauch Rechnung getragen, und, wählt man die Höhe der Reduktionspflicht proportional dazu, ein Anreiz für eine stärkere Angleichung gesetzt. Eine stärkere Berücksichtigung der Emissionen pro Einheit des Sozialprodukts belastet dagegen solche Staaten stärker, deren Energieeffizienz relativ niedrig ist, d.h. in denen zur Produktion einer Einheit BSP relativ mehr Energie als in anderen Staaten benötigt wird. Damit würde ein Anreiz zu stärkerer Entwicklung und Einsatz energieeffizienter Technologien gesetzt. Ökologische Erfolge sollten mit geringstmöglichen Kosten erreicht werden; dazu ist es wichtig, die von Land zu Land unterschiedlichen Reduktionspotentiale zu berücksichtigen.

Regionale Unterschiede in den technischen Reduktionspotentialen

Um den ökologisch unbestreitbaren Handlungsbedarf ökonomisch effizient umzusetzen, sind Verfahren zu bevorzugen, bei denen räumlich (und auch sektoral) vor allem dort angesetzt wird, wo sich gegenwärtig und künftig die größten Potentiale für eine Emissionsminderung befinden. Eine umfassende Ableitung der weltweit bestehenden oder vermuteten technischen CO_2-Reduktionspotentiale fehlt aber bislang und sollte darum möglichst bald erstellt werden. Aus den vorliegenden Informationen läßt sich jedoch bereits ein ungefähres Bild gewinnen. Dazu werden hier Regionen unterschieden,

1 die gegenwärtig oder zukünftig quantitativ bedeutsame CO_2-Mengen emittieren,
2 die hinsichtlich der Energieeffizienz von Anlagen und Geräten noch deutlich hinter Ländern mit fortschrittlicher Technologie (d.h. vor allem Japan und Staaten Westeuropas) zurückbleiben,
3 die mit großer Wahrscheinlichkeit die höchsten wirtschaftlichen Wachstumsraten verzeichnen werden.

Das erste Kriterium, die Höhe der Emissionen, ist wichtig, um die räumlichen Ansatzpunkte zu bestimmen, die mengenmäßig besonders ins Gewicht fallen. Verbinden sich hohe CO_2-Emissionen regional mit einem hohen Wirkungsgrad der Energieerzeugungsanlagen bzw. mit einem bereits realisierten geringen spezifischen Energieverbrauch (zweites Kriterium), deutet dies darauf hin, daß in solchen Ländern *kurzfristig* nur geringer Spielraum für eine signifikante technische Emissionsreduktion besteht. Weitere Reduktionsmaßnahmen bzw. Steigerungen der Energieproduktivität sind in solchen Fällen erfahrungsgemäß mit sehr hohen Kosten verbunden und könnten die Anpassungsfähigkeit des wirtschaftlichen Systems (siehe zweite Randbedingung des Szenarios) übersteigen. Negative Wachstumsraten in den hoch entwickelten Nationen würden zwar, wie die Erfahrungen in den neuen Bundesländern zeigen, die Emissionen mindern, jedoch gleichzeitig das Arbeitslosigkeitsproblem vieler Industrienationen verschärfen, den gesamten Welthandel tangieren und damit schließlich auch die Entwicklungsländer treffen. Eine Suffizienzrevolution dagegen setzt hohes Umweltbewußtsein voraus. Sie ist wahrscheinlich nur *langfristig* realisierbar und muß daher durch entsprechende Bildungsmaßnahmen vorbereitet werden. Bedeutsame kurzfristige Erfolge bei der CO_2-Reduktion wird man darum in der Regel nur dort erzielen, wo bei bereits hohem Energieverbrauch technischer Spielraum für eine Steigerung der Energieproduktivität besteht. Dieser Spielraum ist um so leichter auszuschöpfen, je höher die zu erwartenden bzw. angestrebten Wachstumsraten sind (drittes Kriterium), da hohe Wirkungsgrade bzw. ein niedriger spezifischer Energieverbrauch am wirkungsvollsten mit neuen Anlagen und Technologien zu verwirklichen sind.

Unter diesen Kriterien sind in einer groben Einschätzung bestehender technischer CO_2-Reduktionspotentiale bzw. einer regionalen Prioritätensetzung in folgenden Länder Reduktionsmaßnahmen am sinnvollsten:

- innerhalb der OECD-Staaten: in den USA und Kanada,
- innerhalb der Nicht-OECD-Staaten: in der Volksrepublik China sowie in den meisten GUS-Staaten und osteuropäischen Staaten.

Auf diese Räume entfielen 1990 rund zwei Drittel der globalen CO_2-Emissionen (IEA, 1993b; RWI, 1994a; WBGU, 1994), sowie teilweise die höchsten CO_2-Emissionen je Kopf und Jahr *(Tab. 7)*. Die Volksrepublik China ist nach den USA und Rußland der drittgrößte Energiekonsument der Welt, was vor allem auf die hohe industrielle Energienachfrage zurückzuführen ist, die zum größten Teil mit Kohle (1991 knapp 72% der industriellen Energienachfrage) befriedigt wird. Nach den Berechnungen der Internationalen Energieagentur wird die Volksrepublik China bei Fortsetzung der gegenwärtigen Entwicklungstrends bzw. der Verwirklichung ihrer Wachstumspläne im Jahr 2010 annähernd 5 Mrd. t CO_2 (= 1,4 Gt C) emittieren, das wären ca. 18% des gegenwärtigen globalen CO_2-Emissionsvolumens. Der Brennstoffverbrauch je BIP-Einheit der hier zusammengefaßten Länder bzw. Regionen lag 1990 deutlich über jenem anderer wichtiger CO_2-Emittenten *(Tab. 2)*.

Folgerung für die Festlegung von Reduktionspflichten

Die oben geschilderten Schwierigkeiten bei der internationalen Lastenverteilung lassen erwarten, daß sich die Vertragsstaaten der Klimarahmenkonvention wahrscheinlich auf *gleiche prozentuale Reduktionssätze* für die absoluten Emissionen aller Annex-I-Staaten einigen werden.

Geht man einmal von dieser Vorgabe aus, so ist es angesichts der höchst unterschiedlichen regionalen Reduktionspotentiale umso wichtiger, daß neben eine Klimaschutzpolitik mit rein nationalen Instrumenten solche internationalen Strategien treten, die eine *Flexibilisierung* dieser starren Länderquoten erlauben. Die Flexibilisierung ermöglicht es, die sehr unterschiedlichen CO_2-Minderungspotentiale, die bereits zwischen den Annex-I-Staaten und selbst innerhalb der Untergruppe der Industrieländer ohne die Transformationsländer bestehen (Annex-II-Staaten), zu berücksichtigen. Die einzelnen Staaten könnten auf diese Weise ihre CO_2-Emissionsquoten mit deutlich geringeren Kosten verwirklichen. Angesichts der ohnehin schwierigen Anpassungsprozesse, die mit der Umsetzung der Reduktionsverpflichtungen für jedes Land verbunden sind, spricht sich der Beirat mit Nachdruck für die Nutzung dieser Chancen aus. Eine Flexibilisierung der starren Prozentsatzregelung könnte sich als Schlüssel zu einer verbindlichen Einigung in der internationalen Klimapolitik und damit zu Fortschritten bei der Bekämpfung des anthropogenen Treibhauseffekts erweisen. Ein wichtiges Instrument der Flexibilisierung der Länderquoten und damit der Senkung der Anpassungs- und Vermeidungskosten ist die Gemeinsame Umsetzung *(joint implementation)* von Vermeidungsmaßnahmen, ein anderes die Einführung eines *Zertifikatesystems.*

Tabelle 7
CO_2-Emissionen je Kopf und Jahr sowie Brennstoffverbrauch je Einheit Bruttoinlandsprodukt (BIP) ausgewählter Länder bzw. Regionen.
Quellen: IEA, 1993; RWI, 1994a; WBGU, 1994

Region	CO_2-Emission je Kopf und Jahr [t]	Brennstoffverbrauch je BIP-Einheit [Gigajoule/1.000 $ BIP]
Nordamerika	20,2	11,9
GUS-Staaten	13,6	keine Angabe
Deutschland*	13,0	11,3
Osteuropa	10,6	28,8
Westeuropa	8,1	7,1
Japan	8,1	3,9
Asien (einschl. China)	1,5	34,9
Indien	0,7	13,7

* einschl. Neue Bundesländer

1.4.4 Internationale Instrumente: Flexibilisierung unter der Voraussetzung einheitlicher Länderquoten: Gemeinsame Umsetzung (joint implementation) und Zertifikate

Gemeinsame Umsetzung *(Joint Implementation)*

Schon in der Klimarahmenkonvention ist angelegt, daß ein Teil der nationalen Reduktionsverpflichtungen durch Vermeidungsmaßnahmen in anderen Ländern erfüllt werden kann. Der Beirat begrüßt die Einrichtung einer entsprechenden Pilotphase durch die Berliner Konferenz. Die Vertragsparteien sollten sich möglichst rasch auf allgemein akzeptierte Regeln der Gemeinsamen Umsetzung sowie ihre institutionelle Einbindung einigen (WBGU, 1994). Hingewiesen sei dazu an dieser Stelle auf die Bedeutung der Verifikation der Treibhausgasreduktionen. Da alle Beteiligten von möglichst hohen Erfolgsangaben profitieren, ist neben der Evaluierung und Überwachung auf Projektebene wie auch durch staatliche Stellen eine unabhängige supranationale Kontrollinstanz notwendig. Die Funktionen dieser Instanz sollten grundsätzlich dem Subsidiaritätsprinzip folgen, d.h. es sollten nur solche Aufgaben übernommen werden, die vor Ort von den beteiligten Parteien nicht zu lösen sind.

Neben dem beschriebenen Vorteil, Vermeidungskosten zu senken, bietet *joint implementation* weiter-

KASTEN 25

Eine Perspektive: Die Einbeziehung weiterer Treibhausgase (comprehensive approach)

Die Ausführungen im Text und auch das Invers-Szenario des Beirats beziehen sich fast ausschließlich auf CO_2. Demgegenüber liegt ein bedeutender Vorteil von Reduktionsverpflichtungen, die alle bzw. die wichtigsten Treibhausgase umfassen *(comprehensive approach)*, in den deutlich niedrigeren Vermeidungskosten bei gleicher ökologischer Effektivität. Jedes Land könnte dann selbst entscheiden, durch Reduktion welcher Treibhausgase es seine Quote im Sinne einer CO_2-äquivalenten Menge erfüllt, d.h. die für sich kostengünstigste Lösung z.B. durch Emissionsreduktionen bei Methan (CH_4) oder Distickstoffoxid (N_2O, Lachgas) wählen (Cansier, 1991). Diese sowohl national als auch international betrachtet kostengünstigste Lösung scheint auch politisch einfacher durchsetzbar zu sein als Abkommen für einzelne Gase, weil die Anpassungslasten bei Einbeziehung aller Gase gleichmäßiger verteilt werden als bei ausschließlicher Betrachtung der CO_2-Emissionen.

Jedoch lassen Probleme der Messung und Verrechnung ein Vorgehen im Sinne des *comprehensive approach* zum gegenwärtigen Zeitpunkt als kaum möglich erscheinen. Der Kenntnisstand bei den verschiedenen Gasen ist noch unsicher und die Treibhausgaspotentiale sind erst kürzlich deutlich revidiert worden (IPCC, 1995) *(siehe Kap. C 1.2.4)*. Auch sind mit der Reduktion der verschiedenen Treibhausgase jeweils unterschiedliche technische, ökonomische, soziale und politische Faktoren verbunden (Simonis, 1994). Unter anderem auch wegen der langen Verweildauer von CO_2 in der Atmosphäre ist daher bei diesem Treibhausgas eine schnellstmögliche Durchsetzung von Reduktionsverpflichtungen erforderlich. Auch wenn sich der Beirat zu diesem Zeitpunkt noch nicht für den *comprehensive approach* ausspricht, verweist er doch auf die Notwendigkeit der Einbeziehung weiterer Gase in Reduktionsverpflichtungen und empfiehlt, Forschungsressourcen verstärkt in dieses Konzept einfließen zu lassen. Vorstellbar ist, daß ein internationales Abkommen sich zunächst auf CO_2 beschränkt, aber in den folgenden Verhandlungsrunden schrittweise weitere Gase zur Erreichung des Reduktionsziels einbezogen werden.

hin die Möglichkeit, den privatwirtschaftlichen Kapital-, Technologie- und Wissenstransfer zu fördern und zugleich den für Entwicklungsfortschritte unerläßlichen Prozeß des *capacity building* voranzutreiben. Diese Funktion darf in Anbetracht äußerst knapper öffentlicher Finanzmittel auch von den Entwicklungsländern nicht unterschätzt werden.

Zur Frage der Anrechnung von Emissionsreduktionen, die durch *joint implementation*-Projekte erzielt werden, auf die Reduktionspflicht der in Annex I aufgeführten Vertragsstaaten weist der Beirat darauf hin, daß mit einem vollständigen oder doch weitgehenden Verzicht der Anrechnung eine wichtige Triebkraft für die Durchführung solcher Projekte verlorengeht. Wenn auch in der Pilotphase auf eine Anrechnung verzichtet werden muß, um joint implementation international konsensfähig zu machen, ist das Ziel einer umfassenderen Anwendung des Konzepts doch untrennbar mit der Möglichkeit einer Anrechnung auf die nationalen Reduktionsziele und damit einer Einbindung der Privatwirtschaft verbunden. Die Bedenken einiger Länder und Umweltverbände gegen eine Anrechnung könnten z.B. dadurch aufgefangen werden, daß sich die Annex-I-Staaten verpflichten, den weit überwiegenden Anteil ihrer Reduktionsverpflichtungen – beispielsweise 70-80% – innerhalb ihrer Staatengruppe zu realisieren. Soweit Maßnahmen zur Emissionsminderung außerhalb des eigenen Landes vorgenommen werden, könnte zusätzlich ein mengenmäßiger Aufschlag auf die Reduktionspflichten erhoben werden.

Voraussetzung für die Anrechnung ist die Existenz verbindlicher nationaler Reduktionsziele *(Kasten 25)*. Vor diesem Hintergrund wäre eine Festschreibung der bestehenden Selbstverpflichtungen vieler Vertragsstaaten im Vertragswerk der Konvention zu begrüßen. Außerdem ist dieses ein Grund mehr für die zügige Implementierung verbindlicher Reduktionsziele für den Zeitraum nach der Pilotphase etwa gemäß des Berliner Mandats. Eine weitere Voraussetzung betrifft die einzelwirtschaftliche Ebene: Für die privaten Investoren muß sich die Teilnahme an *joint implementation*-Projekten lohnen. Werden die nationalen Emissionsziele durch ordnungsrechtliche oder finanzpolitische Instrumente umgesetzt, bieten kompensatorische Maßnahmen wie die Befreiung von Auflagen oder Steuerbefreiungen den notwendigen Anreiz; die Höhe dieses vom Staat an den privaten Akteur fließenden Vorteils muß die Kosten der im Ausland durchgeführten Projekte übersteigen. Diese instrumentelle Flankierung durch *joint implementation* wird nur bei den rein

staatlich finanzierten Projekten nicht benötigt (Michaelowa, 1995).

Umweltschutz wird international – wie bisher schon national – langfristig die gewünschte Akzeptanz und Bedeutung nur erhalten können, wenn gleichzeitig mit dem ökologisch Wichtigen auch das ökonomisch Richtige getan wird. Insgesamt begrüßt der Beirat deshalb das Bemühen der Vertragsstaaten der Klimarahmenkonvention, mit *joint implementation* erste ökonomische Lösungsansätze in der Klimaschutzstrategie zu berücksichtigen. Damit kann ein Vertrauensbildungsprozeß im Hinblick auf die Funktionsfähigkeit dieses bislang kaum erprobten Instruments angestoßen und dessen Akzeptanz erhöht werden. Zugleich können mit dieser Kompensationslösung, das zeigen etwa die Entwicklungen in den USA, wertvolle Erfahrungen für die spätere umfassendere Einführung weiterer ökonomischer Instrumente gewonnen werden. Zu ihnen gehören unter dem Aspekt der Flexibilisierung starrer Länderquoten vor allem international handelbare Zertifikate.

Ein zwischenstaatliches Zertifikatesystem

Der Beirat befürwortet nachdrücklich die im Protokollvorschlag der AOSIS *(Alliance of Small Island States)* und in den Vorschlägen der Bundesregierung enthaltene Forderung, bei der Reduktion von Treibhausgasemissionen verstärkt ökonomische Instrumente einzusetzen, um Klimaschutz möglichst kostengünstig zu gestalten. Auf globaler Ebene bietet sich die Einführung eines *Zertifikatesystems* zur weiteren Flexibilisierung von Länderquoten an. In einem solchen System wird den Vertragsstaaten erlaubt, die ihnen zugestandenen Emissionen als Emissionsrechte in Zertifikaten verbrieft anderen Staaten auf Zeit zur Verfügung zu stellen. Diese können die Emissionsrechte dann für eigene Emissionen verwenden, etwa bis die eigenen Vermeidungstechnologien ausgereift sind. Als Geber von Zertifikaten könnte beispielsweise ein Entwicklungsland auftreten, das die ihm zugestandene Emissionsmenge nicht ausnutzen kann, aber zunächst Einnahmen aus der Verpachtung dieser Rechte erzielen möchte. Hat sich, auch mit den erzielten Gewinnen aus der Verpachtung, die Wirtschaft weiterentwickelt, können dann später die zugestandenen Emissionsrechte in Anspruch genommen werden.

Durch ein solches System können die Zielvorgaben deutlich kostengünstiger erreicht bzw. mit einem bestimmten Budget mehr CO_2-Reduktionen erzielt werden, völlig unabhängig davon, welche Ausgangsverteilung (Länderquoten) gewählt wurde (WBGU, 1993 und 1994). Grundsätzlich würde ein solches internationales Zertifikatesystem also bedeuten, daß die Vertragsstaaten die ihnen zugeteilten Emissionsmengen untereinander handeln können. Welche Maßnahmen die einzelnen Staaten dann zur Einhaltung ihrer nationalen Emissionsmengen ergreifen, bleibt der nationalen Entscheidung überlassen.

Dem Sekretariat der Klimarahmenkonvention sollte das Mandat erteilt werden, die Bedingungen für die Einführung eines internationalen Zertifikatesystems untersuchen und bestimmen zu lassen. Dabei sind eine Reihe von Festlegungen zu treffen. Die Frage der Ausgangsverteilung der nationalen Emissionsquoten ist im Prinzip lösbar, nicht zuletzt gibt die in jedem Falle erforderliche Festlegung der Länderquoten im Rahmen der Vertragsstaatenkonferenzen einen Anhaltspunkt dafür, welche Emissionsmengen den einzelnen Ländern implizit „erlaubt" sind. Mit der Ausgangszuteilung wird zugleich über die finanzielle Belastung der einzelnen Vertragsstaaten entschieden.

Unabhängig von der Weiterentwicklung eines globalen Zertifikatesystems sollten die Mitgliedsländer der Europäischen Union umgehend Vorbereitungen treffen, innerhalb ihrer Ländergruppe ein solches System möglichst bald zu etablieren. Die Erfolgsbedingungen erscheinen in dieser Konstellation besonders günstig.

1.5 Forschungsempfehlungen

Klimasystemforschung

- Erfassung aller Quellen und Senken von Treibhausgasen in einem standardisierten „Kataster".
- Genauere Bestimmung der Beiträge einzelner Treibhausgase zur Strahlungsbilanzierung und Erarbeitung eines verbindlichen Konvertierungsschemas mit Blick auf Reduktionsäquivalente.
- Weitere Verbesserung der Modellierung des physikalischen Klimasystems unter besonderer Berücksichtigung von
  - subskaligen (parametrisierten) Prozessen,
  - Synergismen (Aerosole, Ozon etc.),
  - regionalen Ausprägungen des globalen Klimawandels.
- Einkopplung der atmosphärenchemischen Aspekte in die globalen Zirkulationsmodelle.
- Integrierte Modellierung von physikalischem Klimasystem und biogeochemischen Kreisläufen, insbesondere durch Entwicklung dynamischer Atmosphäre-Vegetations-Module.
- Systematischer Vergleich von natürlicher Klimavariabilität und Schwankungsmustern als Ausdruck anthropogener Klimaverschiebungen.

Klimafolgenforschung

- Analyse klimasensibler Sektoren in Mitteleuropa, insbesondere Forst-, Land- und Wasserwirtschaft.

- Integrierte Untersuchung klimasensibler Räume in Europa und Übersee, insbesondere Küstenzonen, Gebirgsregionen und semiaride Gebiete.
- Analyse der Wahrscheinlichkeit und Bedeutung von klimabedingten Extremereignissen (von Starkregenepisoden bis zu Meeresströmungsexkursen im Rahmen des Klimawandels.
- Einleitung systematischer Forschung zu den Humanaspekten anthropogener Klimadestabilisierung, insbesondere mit Blick auf die veränderte Nutzung von Naturressourcen (Süßwasser, Gunstböden, Biodiversität etc.).

Forschung zur Klimapolitik

- Analyse der Umsetzungsstrategien für nationale Ziele.
- Untersuchung zur Vereinbarkeit der Klimarahmenkonvention mit anderen internationalen Umweltabkommen.
- Voraussetzungen und Bedingungen einer „Suffizienzrevolution" als langfristig realisierbare, nachfrageseitige Strategie im Klimaschutz.
- Bestandsaufnahme und Analyse weltweit bestehender und vermuteter technischer CO_2-Reduktionspotentiale sowohl in räumlicher als auch in sektoraler Hinsicht.
- Untersuchung zur Verifikation von Emissionsreduktionen.

Integrierte Analysen

- Wissenschaftliche Unterstützung der Formulierung einer deutschen (europäischen) Position für die Klimaprotokollverhandlungen. Insbesondere Ausarbeitung eines integrierten (naturwissenschaftlich-sozioökonomischen) Strategiekonzepts zur globalen und nationalen Emissionsreduktion mit der WBGU-Stellungnahme zur Berlin-Konferenz als Ausgangspunkt.
- Verstärkte Forschung zu wachstumstheoretischen und -politischen Paradigmen für Industrie-, Schwellen- und Entwicklungsländer (nachhaltige Umwelt- und Entwicklungspfade).
- Ermittlung der Determinanten für die Anpassungsfähigkeit wirtschaftlicher und sozialer Systeme an Strategien zur Treibhausgasreduktion.
- Konstruktion von globalen und regionalen integrierten Modellen (GIM bzw. RIM als Simulationsinstrumente für klima- und entwicklungspolitische Entscheidungen.

1.6 Handlungsempfehlungen

Aus den Ergebnissen der Berliner Klimakonferenz, aber auch aus den Erörterungen in den vorangegangenen Kapiteln ergeben sich eine Reihe von Aufgaben, die Wissenschaft und Politik auf diesem Gebiet, insbesondere zur Vorbereitung der nächsten Vertragsstaatenkonferenzen, zu bewältigen haben. Sie seien hier in Thesenform skizziert.

HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN IM ANSCHLUSS AN DIE BERLINER KONFERENZ

- Allgemein ist das Bewußtsein dafür zu stärken, daß internationale Klimaschutzpolitik ein kontinuierlicher Prozeß ist, der mit der UNCED 1992 und der Berliner Konferenz 1995 erste Stufen durchlaufen hat. Vorwärtsschauend muß gesichert werden, daß in der 2. und 3. Vertragsstaatenkonferenz die notwendigen Zielbestimmungen und Maßnahmen verbindlich beschlossen werden. Das vom Beirat befürwortete globale Emissionsprofil läßt für die Zeit bis zum tatsächlichen Greifen der Maßnahmen nur wenige Jahre Zeit, was die große Dringlichkeit einer zügigen Beschlußfassung unterstreicht.
- Seinem Szenario folgend empfiehlt der Beirat innerhalb einer sehr kurzen Implementierungsphase solche Maßnahmen einzuleiten, die stetig die weltweiten CO_2-Emissionen um jährlich 1 % reduzieren. Nur so kann ein „Crash"-Programm mit massiver Überforderung von Politik und Wirtschaft vermieden werden.
- In die Reduktionsstrategien sind baldmöglichst die anderen Treibhausgase einzubeziehen. Dazu sind die Forschungen zu den vergleichbaren Treibhauseffekt-Beiträgen voranzutreiben und Mechanismen für die Anrechnung zu ermitteln, um bei gleicher ökologischer Effektivität die Vermeidungskosten zu senken.
- Unter der Vorgabe geringerer Kosten bei gleicher Wirksamkeit sind die Instrumente zur internationalen Flexibilisierung der Länderverpflichtungen zu bestimmen und anzuwenden. Um die Vorteile einer Gemeinsamen Umsetzung von CO_2-Reduktionen zu realisieren, sind in der Pilotphase Kriterien aufzustellen, die einerseits die Angemessenheit der Projekte im Sinne des Klimaschutzes bewerten und andererseits einen Interessenausgleich zwischen den beteiligten Staaten bzw. Unternehmen herstellen. Nach Ansicht des Beirats dürften weniger als fünf Jahre für eine erfolgreiche Implementierung bilateraler Projekte ausreichen und in der Auswertung international akzeptierte Kriterien liefern.

- Die Bundesregierung sollte die Pilotphase zum Ausbau des eigenen Erfahrungsschatzes durch staatlich initiierte Projekte nutzen. Auch ist öffentliche Hilfestellung bei Projekten auf privater Ebene nötig.
- Darüber hinaus sollte in dem zu erarbeitenden Protokoll bzw. in den kommenden INC-Verhandlungen die Bedingungen für die Einführung eines internationalen Zertifikatesystems untersucht und bestimmt werden. Außerdem sollten die Mitgliedsländer der Europäischen Union umgehend Vorbereitungen treffen, innerhalb ihrer Ländergruppe ein solches System möglichst bald zu etablieren.
- Der Beirat empfiehlt der Bundesregierung, das Thema Umweltbildung in die Protokollverhandlungen der Klimarahmenkonvention miteinzubeziehen. Die Vermittlung von Wissen und Fähigkeiten ist eine wichtige Voraussetzung für die Änderung von Lebensstilen, Produktions- und Konsumweisen.
- Angesichts des hohen Finanzbedarfs für klimapolitische Maßnahmen ist das Volumen der GEF dringend aufzustocken (WBGU, 1994).
- Da eine zwischen den Konventionen abgestimmte Vorgehensweise nur schwer erkennbar ist, regt der Beirat an, die Diskussion über eine integrierte Strategie des Umgangs mit globalen Umweltproblemen zu intensivieren.

WEITERE EMPFEHLUNGEN:

NATIONALE EBENE

- Selbstverpflichtung Deutschlands: Die vom Bundeskanzler auf der Berliner Konferenz ausgesprochene Selbstverpflichtung stellt eine Verschärfung des nationalen Reduktionsziels und damit eine noch größere Herausforderung dar. Der Beirat empfiehlt daher, daß die IMA „CO_2-Reduktion" ihren Maßnahmenkatalog an die neue Zielvorgabe anpaßt. Eine solche Analyse müßte insbesondere die Möglichkeiten von *joint implementation*-Projekten und die durch Reduzierung anderer Treibhausgase als CO_2 erzielbaren Fortschritte prüfen.

EU-EBENE

In der Klimaschutzpolitik sind sowohl aus Wettbewerbsgründen als auch aufgrund der fortgeschrittenen Integrationstiefe EU-weite Maßnahmen erforderlich. Die Mitgliedsstaaten haben bereits Teile ihrer Handlungskompetenz, z.B. im Bereich der Verbrauchsbesteuerung, an die EU-Ebene abgegeben und sind damit rechtlich nicht mehr uneingeschränkt in der Lage, ihre Ziele national zu verwirklichen. Weitergehende EU-weite Lösungen sind daher mit Nachdruck anzustreben. Nach Auffassung des Beirats sind folgende Bereiche besonders wichtig:

- *Joint implementation*: Prüfung von Projekten, Austausch über und gemeinsame Durchführung von Projekten mit Nicht-EU-Ländern.
- Emissionsnormen: Entwicklung gemeinsamer Normen für Haushaltsgeräte und für Energieeffizienz.
- Zertifikate: Vorbereitung und rasche Einführung eines Systems zum Handel mit CO_2-Zertifikaten.

INTERNATIONALE EBENE

- Internationale Umweltschutzorganisationen: Berücksichtigung der Ziele der Klimarahmenkonvention in den jeweiligen Arbeitsfeldern und Herstellung von Kompatibilität.
- Entwicklungshilfe: In der bi- und multilateralen Entwicklungshilfe ist die Förderung regenerativer Energieträger eine wichtige Aufgabe.
- Klimarahmenkonvention : Abstimmung der Konvention mit anderen internationalen Abkommen.
- Umstrukturierung internationaler Organisationen: ineinandergreifende Bereiche wie etwa Klimaschutz und Entwicklungshilfe, Klimaschutz und internationaler Handel bedürfen einer Institutionalisierung.

2 Das Montreal Protokoll – Ein Beispiel für erfolgreiche Umweltpolitik

2.1 Stratosphärisches Ozon

2.1.1 Einleitung

Mehr als 95% des Ozons auf unserem Planeten werden in der Stratosphäre über den Tropen (Höhen um 20 km) gebildet. Verantwortlich dafür sind photochemische Prozesse, die von der UV-Strahlung der Sonne angetrieben werden. Das Ozon gelangt dann durch Luftmassentransporte in mittlere und hohe Breiten, wo es in Höhen zwischen 10 und 50 km verweilt. Etwa 10% des Ozons gelangen in Verbindung mit austauschstarken Wetterlagen (Stürmen) aus der Strato- in die darunterliegende Troposphäre (0 bis 10 km Höhe) und werden dort überwiegend zerstört, so daß der natürliche Gehalt des Ozons in der Troposphäre im allgemeinen sehr gering ist.

Durch unterschiedliche anthropogene Prozesse sind seit einigen Jahrzehnten zwei unterschiedliche globale Trends erkennbar: Ozon in der Stratosphäre nimmt ab und in der Troposphäre zu *(siehe Kap. C 2.2)*. Das Ausmaß und die Folgen dieser Trends sind jeweils regional sehr unterschiedlich, dennoch kann in beiden Fällen von einem globalen Problem gesprochen werden.

Das Montreal Protokoll mit seinen Ergänzungen (London, 1990 und Kopenhagen, 1992) zeigt Lösungswege zum Schutz der stratosphärischen Ozonschicht auf, die möglicherweise Modellcharakter für ein künftiges globales Klimaprotokoll haben.

2.1.2 Umsetzung und Auswirkungen des Montreal Protokolls und seiner Ergänzungen

2.1.2.1 Neuere Entwicklung

- Der Anstieg der wesentlichen anthropogenen ozonschädigenden Gase (Quellgase), die Chlor und Brom in der Stratosphäre freisetzen (FCKW, Tetrachlorkohlenstoff, Halone und Methylchloroform), hat sich deutlich abgeschwächt. Dies ist ein Erfolg der vom Montreal Protokoll und seinen Ergänzungen geforderten und inzwischen durchgeführten drastischen Reduktionen einiger Quellgase. So war z.B. der Anstieg von Freon-11 im Jahr 1993 um 25 bis 30% geringer als in den 70er und 80er Jahren *(Abb. 21)*. Das Maximum der Belastung mit Chlor und Brom dürfte in der Troposphäre im Jahre 1994 gewesen sein, in der Stratosphäre aber erst 3 bis 5 Jahre später liegen (IPCC, 1994a). Wegen der Langlebigkeit der ozonschädigenden Substanzen kann sich der ursprüngliche Zustand der stratosphärischen Ozonschicht allerdings erst um die Mitte des nächsten Jahrhunderts wieder einstellen *(Abb. 22)*.
- Der globale Ozonabbau von etwa 3% pro Jahrzehnt *(Abb. 23a)* setzt sich aus regional und zeitlich sehr unterschiedlichen Trends zusammen (WBGU, 1993). Über den Tropen und Subtropen (30 °N bis 30 °S), d.h. in etwa der Hälfte der Erdatmosphäre, ist bisher kein signifikanter Ozonabbau festzustellen. Entsprechend stärker muß daher der Abbau in den anderen Regionen sein: Besonders dramatisch ist der Ozonabbau über der Antarktis während des Frühsommers („Ozonloch"). Allerdings fällt auch über den mittleren und hohen Breiten von Europa dieser Trend mit 5% pro Dekade markant aus *(Abb. 23a)*. Die Entwicklung im Nord-Winter 1994/95 wird im *Kasten 27* exemplarisch dargestellt.

KASTEN 26

Geschichte des Übereinkommens zum Schutz der Ozonschicht

- 1984: Wissenschaftliche Publikationen belegen erstmals die Existenz des antarktischen Ozonlochs.

- März 1985: Unterzeichnung des „Übereinkommen zum Schutz der Ozonschicht" in Wien durch 21 Staaten (einschließlich der Bundesrepublik). Es trat am 1. August 1988 in Kraft. Bis April 1994 hatten über 130 Staaten das Protokoll ratifiziert.

- September 1987: Unterzeichnung des „Montreal Protokoll über Stoffe, die zu einem Abbau der Ozonschicht führen" als Folgevereinbarung. Es trat am 1. Januar 1989 in Kraft. Bis zum November 1994 hatten es 148 Staaten ratifiziert. Das Montreal Protokoll wird, durch Überprüfung der Kontrollmaßnahmen anhand wissenschaftlicher, umweltrelevanter, technischer und wirtschaftlicher Informationen, laufend fortentwickelt. So wurde auf mehreren Konferenzen der Vertragsstaaten ein beschleunigter Ausstieg aus Produktion und Verbrauch von FCKW und anderen ozonschädigenden Stoffen empfohlen. Neue ozonschädigende Stoffe wurden in die Reduktionsverpflichtungen einbezogen.

- In bisher 6 jährlich abgehaltenen Vertragsstaatenkonferenzen (Helsinki 1989, London 1990, Nairobi 1991, Kopenhagen 1992, Bangkok 1993 und Nairobi 1994) wurde das Montreal Protokoll fortlaufend verschärft. Es wurden Ausstiegstermine für Produktion und Verbrauch ozonschädigender Stoffe festgelegt und teilweise vorgezogen. Zur Unterstützung der Entwicklungsländer bei der Umsetzung des Montreal Protokolls wurde ein multilateraler *ozone fund* eingerichtet, der 1995-1996 510 Mio. US-$ umfaßt.

- Die Stratosphäre hat sich vom Einfluß des besonders starken Ozonabbaus durch das vulkanische Aerosol des Pinatubo im Juni 1991 erholt, und der Rückgang der Ozonkonzentrationen liegt wieder im langfristigen Trend.
- Die große natürliche Variabilität der Zirkulation der arktischen Stratosphäre im Winter erschwert nach wie vor eine Vorhersage über zukünftige Ozonänderungen in der Arktis.
- Der bisherige Ozonabbau in der Stratosphäre führte zu einer Abkühlung in der Troposphäre, wirkte also dem Treibhauseffekt entgegen *(siehe Kap. C 1.2.3, Abb. 14)*.
- Um die Erholung der Ozonschicht zu beschleunigen, empfiehlt der neueste UNEP-Bericht (UNEP, 1994a), den Verbrauch von Methylbromid schon bis zum Jahr 2001 und von teilhalogenierten Ersatzstoffen (H-FCKW) bis zum Jahr 2004 zu beenden. Dieser Vorschlag geht deutlich über die Verschärfung des Montreal Protokolls auf der 4. Vertragsstaatenkonferenz in Kopenhagen hinaus. Außerdem fordert die UNEP, ein Entweichen von Halonen und FCKW aus vorhandenen Geräten zu verhindern, deren Freisetzung die Regenerierungsrate der stratosphärischen Ozonschicht um bis zu 10% senken könnte.

2.1.2.2 Ausnahmeregelungen

Für die Industrienationen sind nur unwesentliche Ausnahmen für den Gebrauch von FCKW nach dem allgemeinen Stop ab 1996 zugelassen (Ergebnis der 6. Vertragsstaatenkonferenz in Nairobi, Oktober 1994): für Inhalationsapparate, für besondere Arbeiten der NASA am Space-Shuttle und für spezielle analytische Zwecke.

Die Vertragsstaaten des Montreal Protokolls haben auch eine gewisse Neudefinition des Begriffs „Schwellenland" vorgenommen. Dadurch erhalten neben den Entwicklungsländern die folgenden Staaten einen 10jährigen Aufschub beim Ausstieg aus der FCKW-Technologie: Südkorea, Kuwait, Saudi-Arabien, die Vereinigten Arabischen Emirate, Malta und Singapur. Auch einige osteuropäische Länder haben um eine entsprechende Ausnahmeregelung gebeten. Äußerst problematisch ist, daß auf Grund des den Entwicklungsländern gewährten Aufschubs der Verbrauch an FCKW zwischen 1986 und 1991 dort um mehr als 50% zugenommen hat. Diese Länder benötigen deshalb dringend technische Hilfe bei der Herstellung und beim Einsatz von Ersatzstoffen.

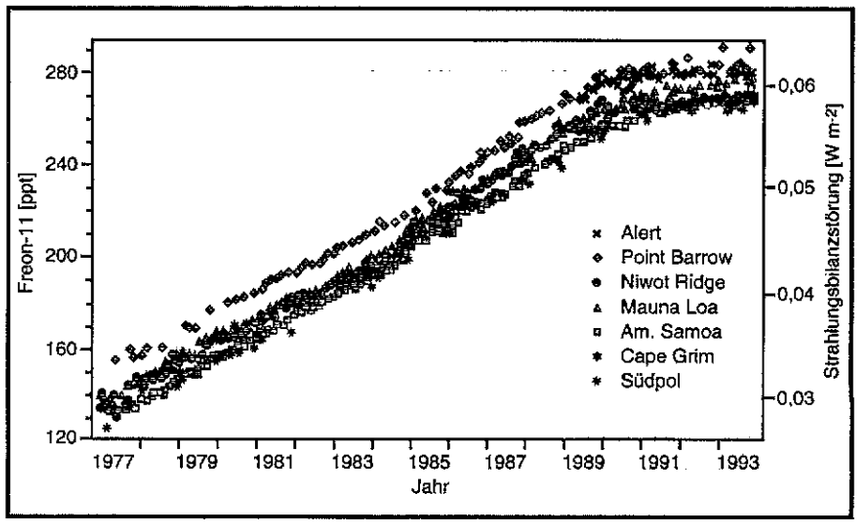


Abb. 21
Bodennahe Konzentrationen von Freon-11 in der Zeit von 1978–1994 an verschiedenen Beobachtungsstationen und dadurch ausgelöste Strahlungsbilanzstörungen. Freon-11 ist vollständig anthropogen und existierte vor den 50er Jahren nicht in der Atmosphäre.
Quelle: IPCC, 1994a

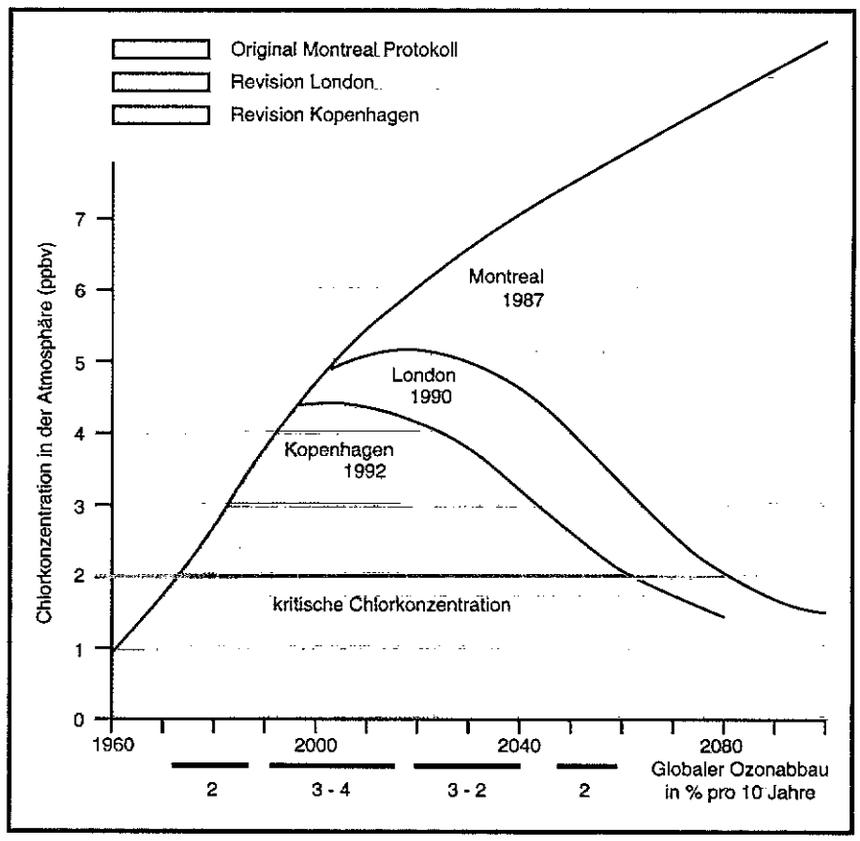


Abb. 22
Entwicklung und Prognosen atmosphärischer Chlorkonzentrationen gemäß den zunehmend verschärften Abkommen sowie globale Ozonabbauraten pro Dekade bei Einhaltung der Londoner Vereinbarung.
Quelle: WMO, 1993

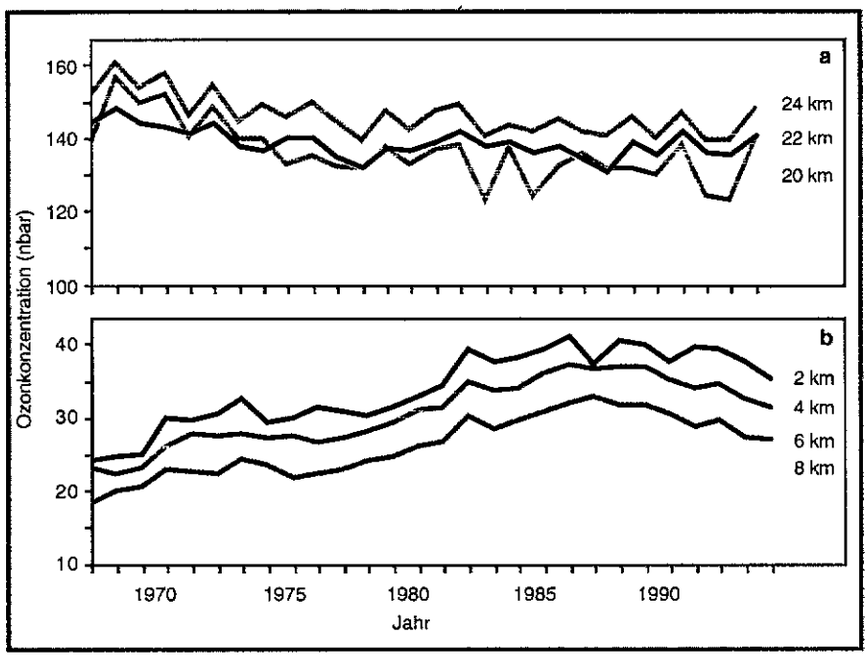


Abb. 23
Jahresmittelwerte des Ozongehalts über Hohenpeißenberg, einem Observatorium des Deutschen Wetterdienstes: (a) in der unteren Stratosphäre (18 bis 22 km Höhe); hier liegt das Maximum der Ozonschicht und in diesen Höhen beträgt der Trend ca. 5% Abnahme pro Dekade; (b) in der freien Troposphäre (2 bis 8 km Höhe); hier hat das Ozon seit 1968 bis in die Mitte der 80er Jahre zugenommen.
Quelle: Claude, 1995

2.1.2.3 Ersatzstoffe

In den Industrienationen läuft die Suche nach Ersatzstoffen *(drop ins)* für die FCKW auf Hochtouren, da z.B. in der EU die Produktion und der Gebrauch von FCKW und Tretrachlorkohlenstoff ab 1.1.1995 verboten sind. Bei fast allen Ersatzstoffen handelt es sich allerdings um Mischungen zwischen FKW, die Treibhausgase sind, und H-FCKW, die zusätzlich noch ein Ozonzerstörungspotential besitzen. Man sucht nun gezielt nach solchen Stoffen, die eine kurze Lebensdauer in der Atmosphäre und dadurch nur ein geringes oder kein Ozonzerstörungspotential haben.

In Deutschland gelang technologisch ein Erfolg mit dem Einsatz von Kohlenwasserstoffen (z.B. Isobutan) als Kühlmittel für Haushalts-Kühlschränke. Da die Kohlenwasserstoffe weder Ozonzerstörungspotential besitzen noch Treibhausgase sind, eignen sie sich besonders gut als Ersatzstoff. Da sie aber brennbar sind, besteht wegen der möglichen Explosionsgefahr international noch einige Skepsis. Zudem kann man bisher diese Kühlmittel noch nicht in großen Kühlanlagen verwenden. Die zuerst in Deutschland als Ersatz für die FCKW eingeführten Kohlenwasserstoffe werden bereits in China, Indien und in einigen Ländern Lateinamerikas als Kühlmittel und zur Herstellung von Isolier-Schäumen bei der Produktion von Kühlschränken benutzt. Diese Ersatzstoffe sind sogar billiger in der Herstellung und effizienter im Verbrauch im Vergleich zur FCKW-Kühlung.

Auch in Großbritannien wurde ein Ersatzmittel auf der Basis von Kohlenwasserstoffen vorgestellt *(„Care 30")*. Man hat dort ebenfalls das Problem der Brennbarkeit untersucht und kam zu dem Schluß, daß kein besonders erhöhtes Risiko bestehe. Ähnlich günstige Ersatzstoffe scheinen die Fluor-Jod-Kohlenwasserstoffe zu sein (z.B. Trifluor-Jod-Methan). Auch diese stellen wahrscheinlich keine Gefahr für das Ozon oder das Klima dar und sollen noch besser kühlen als die FCKW. Die Unbedenklichkeit dieser Ersatzstoffe wird z.Z. jedoch noch getestet (Solomon et al., 1994 a und b).

2.1.3 Montreal und danach: Die Initiative der Europäischen Union

Die Umweltminister der EU haben am 16. Dezember 1994 einen gemeinsamen Plan für den Ausstieg aus den H-FCKW und Methylbromid verabschiedet, der deutlich über die im November 1992 in Kopenhagen beschlossene Verschärfung des Montreal Protokolls hinausgeht. Zudem einigten sie sich, Kontrollen und Beschränkungen für den Import ozonzerstörender Substanzen *(ODS, ozone depleting substances)* einzuführen. Demnach soll der Verbrauch von H-FCKW ab 1.1.2004 stufenweise reduziert werden, bis am 1.1.2015 der Verbrauch verboten ist. Die Produktion und der Verbrauch von Methylbromid sollen bis 1995 um 25%, und bis 2001 um 100% reduziert werden.

KASTEN 27

Ozonabbau in der arktischen Stratosphäre im Winter 1994/95

Im Winter 1994/95 wurde das Ozonsondierungsprogramm an der deutschen Arktisstation (Koldewey-Station) auf Spitzbergen fortgesetzt. Es ist ein Beitrag zur europäischen Kampagne SESAME, die den Ozonabbau in der Stratosphäre untersucht. Schwankungen der Ozonkonzentration in der arktischen Stratosphäre können sowohl durch chemischen Abbau bzw. Zerstörung, als auch durch dynamische Prozesse wie Transport und Vermischung von Luftmassen mit unterschiedlichen Ozonkonzentrationen bewirkt werden. Die Trennung dieser beiden Mechanismen ist in der Regel schwierig, da beide Prozesse Variationen in der gleichen Größenordnung verursachen können.

Im Winter 1994/95 kühlte sich die stratosphärische Luft über der Arktis oft auf niedrigere Temperaturen als in den vorangegangenen 29 Jahren seit Aufzeichnungsbeginn ab. Eine Folge dieser Auskühlung war eine relativ stabile Wirbelzirkulation, die bis Ende April 1995 anhielt. Damit waren die Voraussetzungen gegeben, die einen ungestörten Ozonabbau innerhalb des Polarwirbels über einen längeren Zeitraum ermöglichen. Aus den Daten der Koldewey-Station, die während des Winters 1994/95 meistens unter dem Polarwirbel lag, ist mehr oder weniger kontinuierlicher Ozonabbau festzustellen. Dieser Abbau erfolgte 1995 über zwei Monate von Januar bis März, während er in den Jahren zuvor nur maximal fünf Wochen andauerte. Gegenüber vergleichbaren früheren Wintern war Ende März 1995 der Gesamtozongehalt mit ca. 280-290 Dobson Units (D.U.) um 20-30% reduziert. Dieses ist die stärkste Reduktion, die bisher im arktischen Polarwirbel gemessen wurde. Dennoch kann man nicht von einem „Ozonloch" sprechen, weil das Gesamtozon nicht die dramatisch niedrigen Werte von weit unter 200 D.U. wie über der Antarktis erreicht hat.

Allerdings entsprachen im März 1995 die Ozonprofile über Spitzbergen erstmalig ihrer Form nach denen über der Antarktis *(Abb. 24)*. In der Messung vom 20.3.1995 erkennt man ein deutliches Minimum zwischen 14 und 19 km Höhe, das auf einen chemischen Abbau des Ozons hinweist.

Bei der Analyse dieser Daten wird versucht werden, die Beiträge der meteorologischen von den chemischen Ursachen des Ozonschwundes zu trennen, d.h. die dynamischen von den chemischen Ursachen. (van der Gathen und Gernandt, persönliche Mitteilung, 1995).

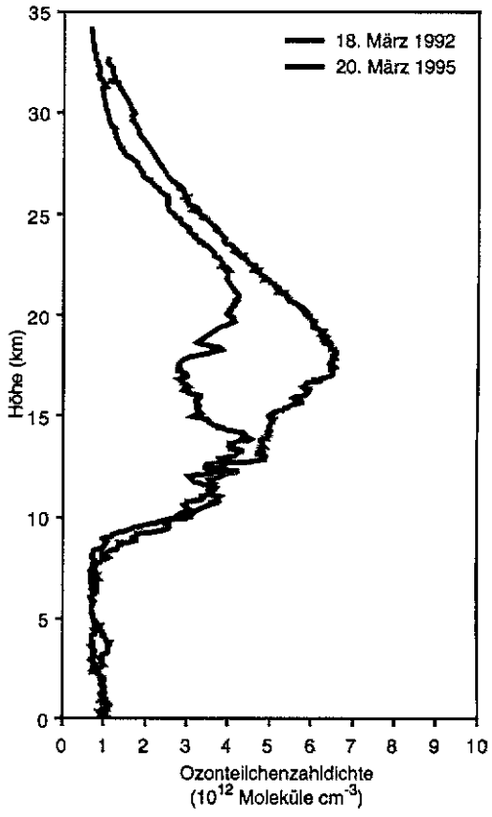


Abb. 24
Vertikalverteilung von Ozon über der Koldewey-Station in Spitzbergen; rot: mit „Ozonloch"; blau: ein Vergleichsfall.
Quelle: von der Gathen und Gernandt, AWI, persönliche Mitteilung, 1995

Die Ozonverteilung ist stets eng an die meteorologischen Bedingungen gekoppelt, wie die Wetterlage in der Stratosphäre in ca. 20 km Höhe zeigt *(Abb. 25)*: Am 20.3.1995 lag über Spitzbergen ein kalter Wirbel, in dem ein Ozonminimum gemessen wurde. Ein weiteres Ozonminimum findet man in dem Wirbel über Westsibirien. Gleichzeitig ist es über dem Gebiet Ostsibirien-Alaska-Kanada-Grönland in der Stratosphäre warm, und dort findet man dann stets viel Ozon. Auch über Deutschland wurden an diesem Tag hohe Werte des Gesamtozongehalts gemessen, über dem Mittelmeerraum aber niedrige Werte von weniger als 300 D.U., wie sie für diese Jahreszeit üblich sind.

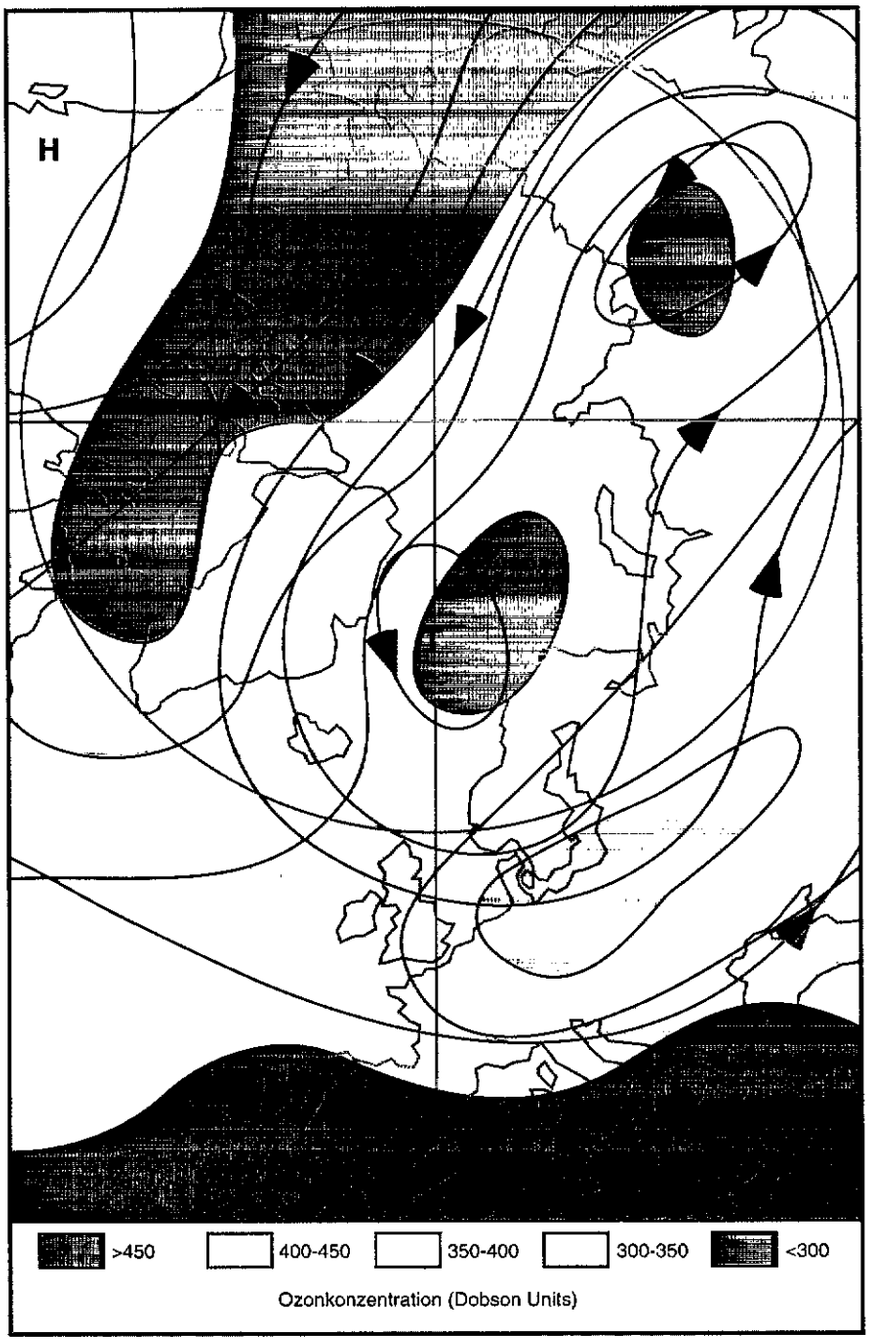


Abb. 25
Ozonverteilung und Wetterlage in der Stratosphäre in ca. 20 km Höhe (50-hPa-Fläche) am 20.3.1995.
Quelle: Daten der Freien Universität Berlin und der Universität von Thessaloniki

Der Verbrauch von FCKW in der EU war 1993 auf 38% des Ausgangswertes von 1986 gesunken (European Chemical Industry Council, 1994); damit ist deutlich mehr erreicht worden als die nach EU-Gesetz erforderliche Halbierung. Allerdings resultiert diese Reduktion fast ausschließlich aus dem verringerten Verbrauch in den Bereichen Treibgase, Lösungsmittel und Schaumstoffe, der seit 1986 stark abnahm. Dagegen wurden 1993 in der Kühlschrank- und Klimaanlagen-Industrie mehr FCKW verbraucht als jemals zuvor *(Abb. 26 a, b)*. Ab 1.1.1995, d.h. ein Jahr eher als im Montreal Protokoll gefordert, gilt für die EU (mit Ausnahme Griechenlands) ein generelles Verbot der Produktion und des Verbrauchs von FCKW. Es gibt nur wenige, genau festgelegte Ausnahmen, und der Restverbrauch von ca. 10.000 t *(Abb. 26)* soll mit FCKW aus dem Recycling gedeckt werden. Die Kontrolle darüber ist aber noch

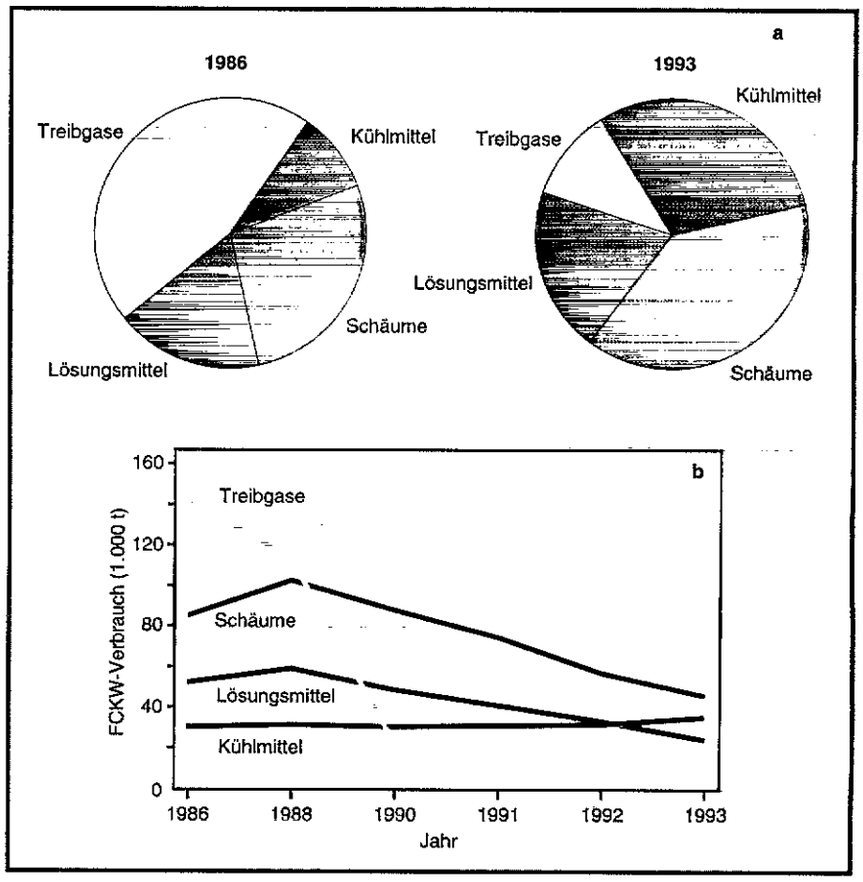


Abb. 26
FCKW-Verbrauch in der EU von 1986 bis 1993.
a) sektoral,
b) Gesamtmengen.
Quelle: European Chemical Industry Council, 1994

problematisch. Bezüglich der Regelungen über den Handel von wiederverwertbaren FCKW besteht noch keine Einigkeit.

Deutschland möchte den Import von ozonzerstörenden Substanzen verbieten, um den Übergang zu bzw. die Entwicklung von umweltfreundlicheren Substanzen zu fördern. In Deutschland wurden 1994 ca. 14.500 t vollhalogenierter FCKW produziert, ab 1995 ist die Produktion eingestellt (Deutscher Bundestag, 1994).

2.2 Troposphärisches Ozon

2.2.1 Anstieg des bodennahen Ozons

In Deutschland hat der außergewöhnlich sonnenreiche und warme Sommer 1994 das Problem des troposphärischen Ozons der Öffentlichkeit unter dem Schlagwort „Sommersmog" erneut bewußt gemacht. Die alarmierend hohen Werte des bodennahen Ozons machten ebenso Schlagzeilen, wie verschiedene Meßkampagnen und Maßnahmen, die zu einer Reduzierung des troposphärischen Ozons führen sollten, insbesondere Geschwindigkeitsbegrenzungen und Fahrverbote für den Kraftverkehr. Vorläufige Ergebnisse dieser Meßkampagnen deuten darauf hin, daß dieses Problem nicht mit lokalen sondern nur mit flächendeckenden Maßnahmen gelöst werden kann.

Ozon gehört wegen seiner oxidierenden Eigenschaften zu den stärksten Reizgasen und ist damit in der bodennahen Troposphäre, wo es mit der Biosphäre, also auch dem Menschen in Kontakt kommt, je nach Konzentration und Exposition nicht frei von schädlichen Wirkungen (SRU, 1994). Neuerdings besteht zudem Verdacht auf krebserregende Wirkung. Im Sommer wird in Bodennähe bei hoher Sonneneinstrahlung und gleichzeitig starker Luftverschmutzung zusätzliches Ozon gebildet, insbesondere durch die photochemische Reaktion von Stickstoffoxiden (NO_x), Methan (CH_4), flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) und Reaktionsprodukten (PAN).

Die NO_x-Emissionen wirken tagsüber bei Sonnenschein überwiegend ozonbildend, hingegen nachts ozonzerstörend, so daß die Ozonkonzentrati-

on in den „verschmutzten" Gebieten, z.B. in den Städten, nachts wieder abnehmen kann. Ozon reichert sich aber in „Reinluftgebieten" durch Ferntransport aus Industriegebieten und Großstädten an, weil hier nicht ausreichend NO_x zum nächtlichen Ozonabbau zur Verfügung steht. In höhergelegenen Reinluftgebieten, z.B. im Schwarzwald oder Harz, ist am Tage die ozonbildende UV-Strahlung intensiver als im Flachland. Dadurch treten gerade in den hochgelegenen Gebieten die höchsten Ozonkonzentrationen auf *(Abb. 27)*. Dem langfristigen Anstieg des bodennahen Ozons sind Schwankungen überlagert, die zeigen, daß die Photochemie nur einen Teil des Gesamtproblems erklärt. Die Vorgänge sind komplizierter, und es spielen weitaus mehr Faktoren dabei eine Rolle (geographische Lage, Orographie, Intensität der Ozonzerstörung, Wetter- und Klimabedingungen; Schmidt, 1993).

In Europa haben sich seit den 50er Jahren die Ozonkonzentrationen in Bodennähe und in Höhen bis zu 4 km verdoppelt (Staehelin et al., 1994). Abgesehen von den Messungen in Bodennähe hat sich der Zuwachs in den 80er Jahren abgeschwächt und ist an mehreren Stationen seit einigen Jahren sogar in einen Abwärtstrend übergegangen *(Abb. 23)*. Außereuropäische Stationen der Nordhemisphäre zeigen überwiegend steigende Ozonkonzentrationen in Bodennähe und unterschiedliche Trends in größeren Höhen (WMO, 1995).

Durch natürliche Austauschprozesse gelangte schon immer ozonreiche, stratosphärische Luft in die Troposphäre und es wurde dort auch schon immer Ozon gebildet *(Abb. 28)*. Doch vor der Industrialisierung und dem Aufkommen des Individualverkehrs wurden am Boden nie die hohen, gesundheitsgefährdenden Ozonkonzentrationen erreicht, die heute während „Sommersmogperioden" auftreten.

Die Änderungen des troposphärischen Ozons hängen mit vielen unterschiedlichen Faktoren zusammen, die z.T. lokale Ursachen haben, aber doch insgesamt zu einem globalen Problem geworden sind. In den Tropen und Subtropen spielt z.B. die Verbrennung von Biomasse während der Trockenzeiten die wichtigste Rolle bei der Produktion von troposphärischem Ozon (WBGU, 1993). Auch Ferntransport spielt eine Rolle: Das über Afrika beim Verbrennen der Savannen entstehende troposphärische Ozon wird von den vorherrschenden Winden über den Atlantik hinweg bis nach Amerika transportiert (Andreae et al., 1994). Außerhalb von Europa gibt es nur wenige langjährige Meßreihen. Insgesamt nimmt man aber an, daß sich das troposphärische Ozon auf der gesamten Nordhemisphäre seit der vor-industriellen Zeit bis heute etwa verdoppelt hat. Für die Südhemisphäre kann man keine entsprechenden Aussagen machen (IPCC, 1995).

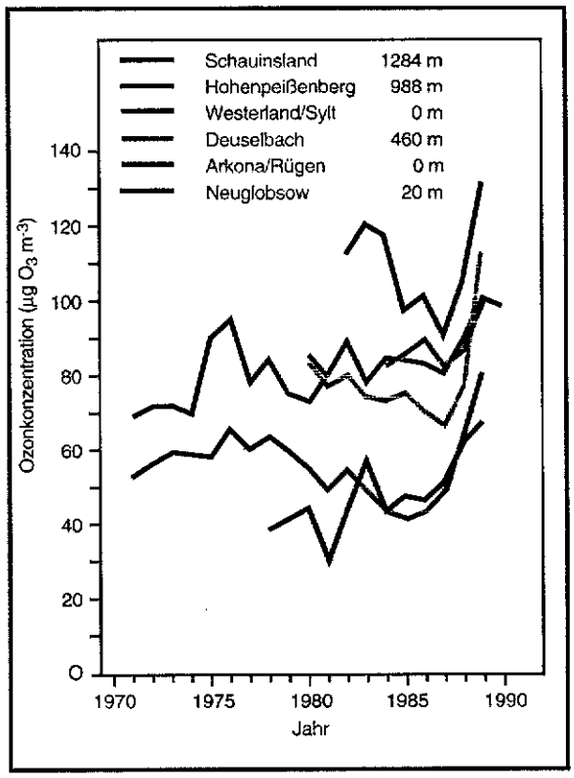


Abb. 27
Mittelwerte der Ozonkonzentration in den Sommermonaten Mai bis August von den sechs deutschen Meßstationen mit den längsten Datenreihen. Quelle: Schmidt, 1993a

2.2.2 Auswirkungen eines Anstiegs des bodennahen Ozons

Die Reizwirkung des Ozons in hoher Konzentration auf Schleimhäute, Atemwege und Augen wurde schon von Schönbein (1799-1868), dem Entdecker des Ozon, erkannt. Ausführlich hat der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen hierzu Stellung genommen (SRU, 1994). Auch die Weltgesundheitsbehörde hat sich mit den Grenzwerten beschäftigt.

Bodennahes Ozon beeinträchtigt bereits heute in vielen Regionen der Erde die Leistungsfähigkeit von Kulturpflanzen und ist daher als bedeutendster Luftschadstoff anzusehen (Enquete-Kommission, 1994a). Direkte Einwirkung von Ozon auf Blätter hat vor allem Gewebeschädigung und Chlorophyllzerstörung zur Folge. Die Pflanzenarten sind unterschiedlich empfindlich gegenüber Ozon, wobei die Schadenswirkung eine Funktion der Ozonkonzentration und der Einwirkungsdauer ist. Beim Überschreiten der Schwelle von 200 µg O_3 m^{-3} ist nach Exposition von mehreren Stunden oft schon ein deutli-

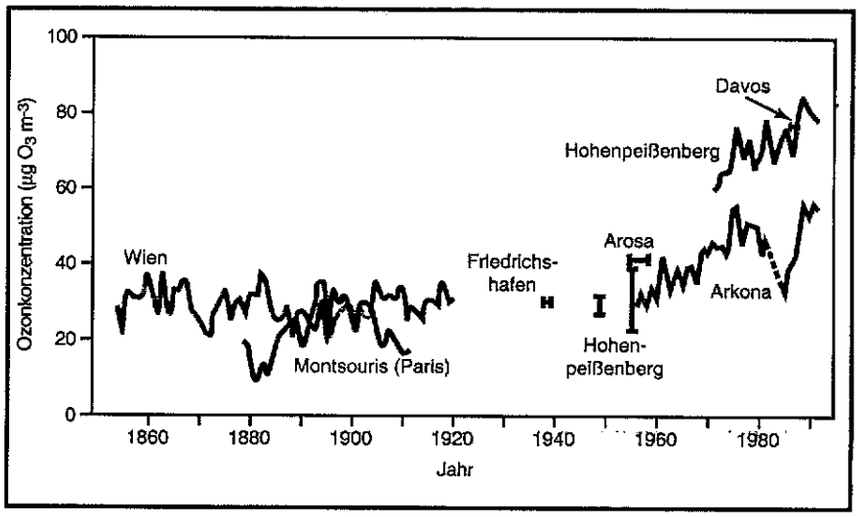


Abb. 28
Gegenwärtige und historische Meßreihen des bodennahen Ozons an verschiedenen Orten in Mitteleuropa seit 1850. Quellen: Volz und Klug, 1988; Claude und Köhler, 1994

cher Schaden feststellbar. Es wird angenommen, daß bereits Ozonkonzentrationen in der Troposphäre >100 µg O_3 m^{-3} empfindliche Pflanzenarten schädigen können, wenn sie über Tage bis Wochen einwirken (Krause, 1989). Von der WHO wurden 60 µg O_3 m^{-3} (Langzeitwert) und 80 µg O_3 m^{-3} (10-Stunden -Mittelwerte) als Luftgüteleitwerte im Hinblick auf empfindliche Pflanzenarten definiert.

Da Bereiche besonders intensiver Landwirtschaft auch Bereiche steigender NO_x-Emissionen sind (Nordamerika, Europa, Ostasien), ist mit zunehmenden Ernteschäden durch Ozoneinwirkungen in den Sommermonaten zu rechnen (Heck et al., 1988; Chameides et al., 1994). Hier gilt, wie in anderen Bereichen des globalen Wandels auch, daß die Industrieländer ein höheres Anpassungspotential an Veränderungen besitzen, d.h. auch Preiserhöhungen für landwirtschaftliche Produkte leichter kompensieren können. Chameides et al. (1994) weisen darauf hin, daß sich das Problem in den kommenden Jahrzehnten verschärfen wird: die für 2025 vorhergesagten NO_x-Emissionen werden die Luftverschmutzung und damit die Bildung des troposphärischen Ozons verstärken, und 30-75% der Welt-Getreideproduktion könnte dann auf Gebiete entfallen, in denen der Grenzwert des troposphärischen Ozons von 100-140 µg O_3 m^{-3} für längere Zeit überschritten wird, so daß deutliche Ernteausfälle zu befürchten sind. Dieses wiegt um so schwerer, weil ohnehin eine dramatische Verschärfung der Versorgungsproblematik in den Entwicklungsländern aufgrund des starken Bevölkerungswachstums zu erwarten ist.

2.2.3 Änderung der Ozonkonzentration in der freien Troposphäre

Auch in der freien Troposphäre, d.h. zwischen 2 und 10 km Höhe, hat das Ozon über Mitteleuropa in den letzten 50 Jahren zugenommen (Schmidt, 1994; Schumann, 1994). Am Hohenpeißenberg wird die vertikale Ozonverteilung seit 1968 gemessen. Ein Anstieg der Ozonkonzentration *(Abb. 23b)* zwischen 2 und 8 km bis Mitte der 80er Jahre ist deutlich zu erkennen. Bei dieser Zunahme handelt es sich um ein globales Problem, das überwiegend auf den verstärkten Flugverkehr zurückzuführen ist, der immer noch Steigerungsraten von 5-6% pro Jahr aufweist. Obwohl das troposphärische Ozon sowohl als Luftschadstoff wie auch als indirektes Treibhausgas im Problemkreis des globalen Wandels eine bedeutende Rolle spielt, ist seine globale Verteilung und Variabilität nur unvollständig bekannt. Aussagen über Trends beschränken sich überwiegend auf die mittleren Breiten der Nordhemisphäre, obwohl gerade auch die Tropen und Subtropen von einem Anstieg des troposphärischen Ozons betroffen sind. Im Rahmen des Projekts ITOY *(International Tropospheric Ozone Year)* sollen besonders in den Tropen und Subtropen zusätzliche Beobachtungsstationen eingerichtet werden, die regelmäßig die vertikale Verteilung des Ozons messen sollen. Dieses erfolgt im Rahmen von IGBP/IGAC, finanzielle Unterstützung wurde dafür von UNEP bei der GEF erbeten.

2.3 Gefahren der UV-Strahlung

2.3.1 Auswirkungen einer erhöhten UV-Strahlung

Der im Dezember 1994 veröffentlichte UNEP-Bericht über den „Einfluß der Ozonabnahme auf die Umwelt" (UNEP, 1994b) befaßt sich ausführlich mit den möglichen Auswirkungen einer erhöhten UV-B-Strahlung als Folge der Abnahme des stratosphärischen Ozons. Der Bericht weist darauf hin, daß besonders bei der Wirkung der UV-B-Strahlung auf die Gesundheit des Menschen, auf die Nahrungsmittelproduktion und auf natürliche Ökosysteme noch Unklarheiten bestehen und erheblicher Forschungsbedarf vorhanden ist, da gerade in diesem Bereich die Forschung international nur sehr gering unterstützt wird.

Eine große Sorge bezüglich der Auswirkung einer erhöhten UV-B-Strahlung im Zusammenhang mit einer Abnahme des stratosphärischen Ozons gilt dem *Anstieg von Hautkrebs*. Weltweite epidemiologische Studien belegen, daß die Zunahme der epithelialen Hautkrebse (Basaliom, Plattenepithelkarzinome) in hellhäutigen Bevölkerungen mit der Sonnenexposition korreliert und daß überproportional Einwohner äquatornaher Länder betroffen sind. Die bisherige Zunahme von Hautkrebs wurde im wesentlichen auf veränderte Freizeitgewohnheiten (Sonnenbaden) zurückgeführt (Schaart et al., 1993). Die Bedeutung der UV-Strahlung für die Entstehung des malignen Melanoms ist nicht völlig geklärt, aber es gibt eine Reihe von indirekten Hinweisen, die für eine ursächliche Beteiligung von UV-Strahlung sprechen (Schaart et al., 1993; Setlow et al., 1993). Andere Untersuchungen deuten auf eine hautkrebserzeugende Wirkung des gesamten Sonnenspektrums an der Erdoberfläche hin (z.B. Wolf et al., 1994). Angesichts dieser Ergebnisse muß die Aufklärungsarbeit über den Zusammenhang zwischen freizeit- bzw. beruflich bedingter UV-Exposition und der langfristigen Entstehung von Hautkrebs erheblich intensiviert werden. Von dermatologischer Seite muß vor allem den hautempfindlichen Patienten (helle Haut, blonde und rote Haare) davon abgeraten werden, sich längere Zeit ungeschützt der direkten Sonnenstrahlung auszusetzen.

2.3.2 Neuere Messungen

In den ersten beiden Jahren nach dem Ausbruch des Pinatubo im Juni 1991 war die sonnenbrandwirksame UV-B-Strahlung aufgrund besonders niedriger Ozonwerte über Deutschland (Minimum im Frühjahr 1993) stärker als in den vorausgegangenen Jahren (Vandersee, 1994). Die Messungen der UV-Strahlung sind technisch schwierig. Deshalb sind Messungen aus der Vergangenheit mit großer Vorsicht zu behandeln und meist nicht mit den heutigen Beobachtungen vergleichbar. So kann z.B. die Zunahme des troposphärischen Ozons eine Abnahme der UV-Strahlung am Erdboden bedeuten, selbst wenn der Gesamtozongehalt der Atmosphäre abnimmt (Brühl und Crutzen, 1989). Die derzeit in einigen Gebieten der Nordhemisphäre beobachtete Zunahme des troposphärischen Ozons um ca. 5% pro Dekade kann zu einer teilweisen Kompensation (um 2% pro Dekade) der zunehmenden UV-Strahlung geführt haben (Madronich, 1992). Außerdem spielen Wolken in der Strahlungsbilanz eine große Rolle. Eine Arbeit von Mims (1994) weist darauf hin, daß durch die Rückstrahlung der Sonnenstrahlung an Cumulus-Wolken die UV-B- Strahlung um mehr als 25% größer sein kann als an einem wolkenlosen Tag.

2.4 Forschungsempfehlungen

- *Fortführung des nationalen Ozonforschungsprogramms*, in Kooperation mit internationalen Programmen. Insbesondere Förderung der Forschung zum Verständnis der natürlichen Variabilität der Ozonschicht, ohne die eine Vorhersage über die Entwicklung der Ozonschicht in den nächsten 50 Jahren nicht möglich ist, sowie der Erforschung der Chemie der heterogenen Prozesse, ohne die u.a. die Wirkung von Ersatzstoffen nicht beurteilt werden kann.
- Flugverkehr: Die Untersuchung des *Einflusses wachsenden Flugverkehrs auf den Ozongehalt der oberen Troposphäre und der unteren Stratosphäre* ist bereits Bestandteil verschiedener Forschungsschwerpunkte. Sie muß wegen der Komplexität des Problems langfristig intensiviert und gesichert werden.
- Intensivierung der Untersuchungen der *Zusammenhänge zwischen Luftverschmutzung und der Bildung und Ausbreitung von troposphärischem, besonders bodennahem Ozon.*
- *Unterstützung des International Tropospheric*

Ozone Year (ITOY): Obwohl das troposphärische Ozon sowohl als Luftschadstoff wie auch als indirektes Treibhausgas im Problemkreis des globalen Wandels eine sehr bedeutende Rolle spielt, ist seine globale Verteilung und Variabilität nur unvollständig bekannt. Aussagen über Trends beschränken sich überwiegend auf die mittleren Breiten der Nordhemisphäre, obwohl gerade auch die Tropen und Subtropen von einem Anstieg des troposphärischen Ozons betroffen sind.

- *Untersuchung der Wirkung von Luftverschmutzung und UV-Strahlung auf die Biosphäre*, d.h. auf die Gesundheit der Menschen, auf die Pflanzenproduktion und auf natürliche Ökosysteme. Insbesondere fehlen Untersuchungen zur Langzeitwirkung solcher Belastungen und deren sozioökonomischen Auswirkungen.
- *Koordinierung der UV-Meßstationen mit den Ozonmeßstationen*: Die neu eingerichteten UV-Meßstationen sollten national und international mit den vorhandenen Ozonmeßstationen eng zusammenarbeiten bzw. integriert werden.
- *Ersatzstoffe und neue Technologien: Weiterentwicklung von Ersatzstoffen für FCKW und H-FCKW einschließlich neuer Anwendungstechnologien* ist dringend notwendig. Die Suche nach Technologien, die ohne Fluorkarbonverbindungen auskommen, sind vor allem für die noch nicht abgedeckten Bereiche zu forcieren. Dazu gehört auch die entsprechende finanzielle Unterstützung entsprechender Forschung.

2.5 Handlungsempfehlungen

Zum stratosphärischen Ozon

Der WBGU begrüßt den dritten Bericht der Bundesregierung über Maßnahmen zum Schutz der Ozonschicht (Deutscher Bundestag, 1994). Er erkennt die umfassende Förderung der Entwicklung von Ersatzstoffen für die FCKW an und geht davon aus, daß auf diesem Gebiet noch weitere Fortschritte gemacht werden können. Desgleichen begrüßt er die Bemühungen der Bundesregierung, den Multilateralen Fond des Montreal Protokolls angemessen mitzufinanzieren. In seinem Rahmen können ausgewählte Partnerländer unterstützt werden. Maßnahmen für China und Indien, die beiden größten FCKW-Verbraucher in dieser Gruppe, könnten besonders effektiv sein. Wegen der noch bis in die Mitte des nächsten Jahrhunderts anhaltenden Gefahr durch die Schädigung der stratosphärischen Ozonschicht („Ozonloch") muß alles getan werden, um einen raschen *Ausstieg aus Produktion und Verbrauch von FCKW und H-FCKW in allen Ländern* einschließlich der Entwicklungs- und Schwellenländer zu erreichen.

Außerdem sollte unbedingt das Entweichen von Halonen und FCKW aus bestehenden Geräten verhindert werden, d.h. das umweltschonende Recycling-Programm muß intensiviert werden, wozu auch eine noch intensivere Aufklärung der Bevölkerung gehört.

Der WBGU empfiehlt, die Anregungen des neuesten UNEP-Berichts über den Zustand der Ozonschicht aufzugreifen und entsprechende Maßnahmen zu veranlassen. Um die Erholung der stratosphärischen Ozonschicht zu beschleunigen, empfiehlt der UNEP- Bericht den Regierungen, den Verbrauch der teilhalogenierten Ersatzstoffe (H-FCKW) schon bis zum Jahr 2004 zu beenden.

Zum troposphärischen Ozon

Emissionsänderungen sind durch konsequente Durchführung der Maßnahmen zur Minderung der energiebedingten und nicht energiebedingten ozonbildenden Vorläufersubstanzen herbeizuführen (SRU, 1994).

Zur UV-Strahlung

Angesichts der Zunahme von Hautkrebs muß die Aufklärungsarbeit über den gesicherten Zusammenhang zwischen UV-Exposition und der langfristigen Entstehung von Malignomen der Haut erheblich intensiviert werden.

Die Seerechtskonvention – Auf dem Weg zum globalen Schutz der Meere

3

3.1 Vorbemerkung

Am 16. November 1994 trat die Seerechtskonvention der Vereinten Nationen *(United Nations Convention on the Law of the Sea)* von 1982 in Kraft, der am 14. Oktober 1994 die Bundesrepublik Deutschland und inzwischen auch zahlreiche andere Industrieländer beigetreten sind. Diese Konvention, gemäß Bundesregierung das „bislang bedeutendste Vertragswerk der Vereinten Nationen", war auf der 3. UN-Seerechtskonferenz von 1973 bis 1982 verhandelt worden, um für alle Nutzungsarten der Meere ein allgemein akzeptiertes und umfassendes Regime zu vereinbaren, gleichsam eine internationale „Verfassung" für den gesamten Meeresraum. Der 16. November 1994 bedeutet insofern einen Wendepunkt im marinen Umweltschutz, einem der Kernbereiche globaler Umweltpolitik. Auch wenn die Erfolge der Seerechtskonvention nicht sprunghaft meßbar sein dürften und manche ihrer Regeln schon gewohnheitsrechtlich anerkannt oder aber noch unklar und unzureichend sind, ist damit ein bedeutender Schritt in Richtung eines nachhaltigen Managements der Meere erfolgt, wie es im Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung von 1987 unter dem Stichwort *sustainable development* gefordert worden war.

Im folgenden sollen die möglichen Auswirkungen der in Kraft getretenen Seerechtskonvention auf den Schutz der marinen Ökosysteme dargelegt, aber auch der weiterreichende Reformbedarf erörtert werden.

3.2 Nutzungsfunktionen der Meere

In seinem Jahresgutachten 1994 hat der Beirat die globale Gefährdung der Böden anhand von deren Funktionen *(Bodenfunktionen)* erarbeitet (WBGU, 1994). Hierzu war zwischen Lebensraumfunktion, Regelungsfunktion, Nutzungsfunktion und Kulturfunktion unterschieden worden. Auch in bezug auf die Gefährdung der Meere ließe sich ein solches Multi-Funktionen-Modell *(Meeresfunktionen)* anwenden. In diesem Kapitel beschränkt sich der Beirat jedoch auf die Betrachtung der in sich bereits hochkomplexen Nutzungsfunktion der Meere, auf die sich die Seerechtskonvention vor allem bezieht.

Drei Arten von Nutzungsfunktionen konstituieren in besonderer Weise das Problemfeld der Meeresumweltpolitik:

- Die Umweltschädigungen durch die *Transportfunktion* der Meere,
- die Beeinträchtigung der *Entsorgungs- oder Deponiefunktion* der Meere durch terrestrische Emissionsquellen und Verklappung unterschiedlicher Stoffe *(Abb. 29)*,
- die Schädigung der *Ressourcenfunktion* der Meere, insbesondere durch die Übernutzung lebender Ressourcen.

3.3 Transportfunktion

3.3.1 Schiffahrtsbedingte Meeresverschmutzung

Die Verschmutzung durch den Seetransport stellt in der öffentlichen Meinung das klassische Beispiel der Meeresverschmutzung dar. Auch wenn Tankerhavarien immer noch auftreten und Umweltkatastrophen auslösen können, wurden in diesem Bereich der Meeresumweltpolitik bislang aber die größten Erfolge erreicht *(Abb. 29)*. Die Seerechtskonvention knüpft an bestehende Regelungen an, indem sie in Art. 211 Abs. 2 die Parteien zum Erlaß von Gesetzen und Verordnungen zum Schutze der Umwelt für Schiffe unter ihrer Flagge verpflichtet, die „nicht weniger wirksam" sein dürfen als die existierenden internationalen Vereinbarungen (UNCLOS-Kommentar, 1990).

Diese internationalen Vereinbarungen gehen auf die 50er Jahre zurück, als sich zahlreiche Schiffahrts-

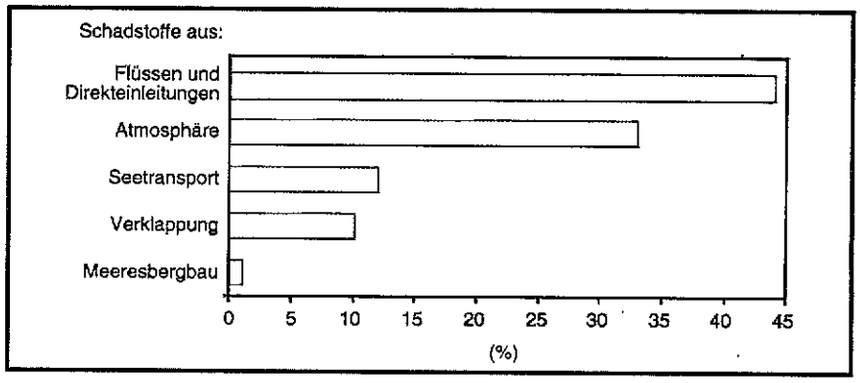


Abb. 29
Schadstoffeintrag in die Ozeane.
Quelle: GESAMP, 1990

staaten auf das Londoner *Internationale Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Öl* (OILPOL) von 1954 einigten. Seinerzeit galt dieses Übereinkommen als vorbildlich, da es als erster völkerrechtlich bindender Vertrag mit universellem Regelungsbereich ein Umweltmedium direkt vor Verschmutzungen schützen sollte. Die Meeresumweltpolitik kann insofern sehr wohl als Schrittmacher globaler Umweltpolitik verstanden werden – und tatsächlich finden sich zahlreiche Prinzipien und Instrumente, die zum Schutz der Meere entwickelt wurden, in späteren Regimen der internationalen Umweltpolitik wieder. Die Regelungsmechanismen des OILPOL erwiesen sich allerdings als nur wenig praktikabel, und der Schutzbereich des Übereinkommens – das Verbot bestimmter Öleinleitungen in küstennahen Gewässern – griff zu kurz.

Nach mehreren Revisionen des OILPOL-Übereinkommens erfolgte eine grundlegende Neufassung der internationalen Regelungen schiffahrtsbedingter Meeresverschmutzung im Londoner *Übereinkommen über die Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe* (MARPOL) von 1973, das im Oktober 1983 in Kraft trat und inzwischen von 85 Staaten mit über 92% der weltweiten Schiffstonnage ratifiziert worden ist.

Das MARPOL-Übereinkommen bietet zunächst nur einen allgemeinen Rahmen mit grundsätzlichen völkerrechtlichen Verpflichtungen zum Schutz der Meere vor Verschmutzungen durch Schiffe. Konkrete Bestimmungen wurden in fünf Anlagen vereinbart, wobei den Vertragsstaaten der Beitritt zum Teil freigestellt war. Völkerrechtlich bindend wurden Anlage I über Ölverschmutzungen und Anlage II über den Transport von schädlichen flüssigen Stoffen als Massengut, hier jedoch mit einer dreijährigen Übergangsperiode (Hartje, 1983). Die übrigen Anlagen über Schiffsabwässer (Nr. IV), Schiffsmüll (Nr. V) und über den Transport von Gefahrgütern in Containern und anderen Verpackungen (Nr. III) blieben zunächst fakultativ, traten jedoch mit Ausnahme der vierten Anlage inzwischen in Kraft.

Diese Vorgehensweise eines völkerrechtlich bindenden Rahmenübereinkommens mit einigen substantiellen Kernbestimmungen und daneben weiteren problemspezifischen Fakultativ-Anlagen brachte zwar die Gefahr eines „partiellen Umweltschutzes" mit sich, doch war nur so ein universell bindendes Regime möglich, was angesichts des globalen Charakters des Seetransports unerläßlich für hohe Regimeeffektivität ist. Die Anlagen selbst, die (außer Anlage IV) gemäß Art. 211 Abs. 2 der Seerechtskonvention nun als universell bindendes Recht gelten, verpflichten die Vertragsstaaten zur Implementierung verschiedener umweltpolitischer Instrumente: Teils sind technische Standards für Bauweise, Ausrüstung oder Besatzung der Schiffe zu erlassen, teils müssen umweltschädigende Verhaltensweisen der Schiffsbesatzungen unter Strafe gestellt werden.

Art. 211 Abs. 6 der Seerechtskonvention gewährt den Küstenstaaten in Zusammenarbeit und mit Genehmigung der *International Maritime Organisation* (IMO) das Recht, für besonders gefährdete Meeresgebiete spezielle Regelungen zu erlassen. Dieser Artikel bestätigt insofern die Anlagen des MARPOL-Übereinkommens, in dem mehrere halbeingeschlossene Meeresgebiete zu internationalen „Sondergebieten" bestimmt worden waren. Für diese Sondergebiete sehen die Anlagen schärfere Bestimmungen vor; in den Sondergebieten der Anlage I sind zum Beispiel Öleinleitungen – außer bei Notfällen – grundsätzlich verboten. Als Sondergebiete international geschützt sind die *Nordsee*, die *Ostsee*, das *Mittelmeer*, das *Schwarze Meer*, das *Rote Meer* mit dem Golf von Aden, der *Persisch-Arabische Golf*, das *Südpolarmeer* sowie das *Karibische Meer*.

Folgende Übereinkommen beinhalten spezielle Standards für die Konstruktion, Ausrüstung, Betriebsweise und Besatzung von Seeschiffen:

- *Übereinkommen zum Schutze des menschlichen Lebens auf See* (SOLAS) von 1974, dessen älteste Fassung (1914) auf den Untergang der *Titanic* zurückgeht,

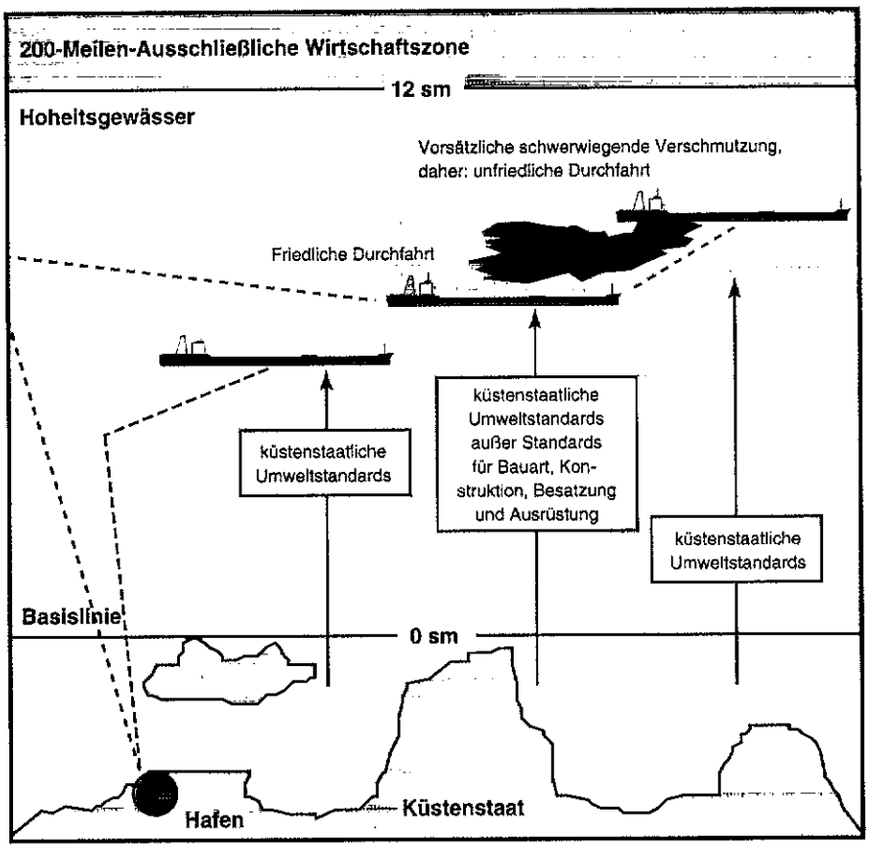


Abb. 30
Die Rechtsordnung in den Hoheitsgewässern. Gestrichelte Linien bezeichnen die Route des ausländischen Schiffs, durchgezogene Linien das Ausmaß der küstenstaatlichen Normsetzungskompetenz. Das Rechtsinstitut der „friedlichen Durchfahrt" gilt nur, wenn weder Binnengewässer des Küstenstaates angefahren (links) noch „unfriedliche" Handlungen vorgenommen werden (wie etwa „vorsätzliche schwerwiegende" Ölverschmutzung, rechts). Quelle: Biermann, 1994a

- das *Übereinkommen über internationale Regeln zur Verhütung von Zusammenstößen auf See* (COLREG) von 1972,
- das *Übereinkommen über Standards für die Ausbildung, die Erteilung von Befähigungsnachweisen und den Wachdienst von Seeleuten* von 1978,
- das *Internationale Übereinkommen zur Bereitschaft, Bekämpfung und Zusammenarbeit bei Ölverschmutzung*, das 1990 als Reaktion auf die unzureichenden Rettungsaktionen bei der *Exxon-Valdez*-Havarie vereinbart wurde und im Mai 1995 in Kraft getreten ist.

Um Schiffsverkehr von besonders wertvollen Ökosystemen fernzuhalten, können seit 1991 auch „Besonders empfindliche Gebiete" im Rahmen der IMO ausgewiesen werden. Die Änderungen des MARPOL-Übereinkommens, die im Juli 1993 in Kraft traten, schreiben für alle Neubauten von Tankschiffen doppelte Wände oder andere Baumaßnahmen mit gleichem Sicherheitseffekt vor. Im Gegensatz zu den üblichen Prozeduren der Neuanpassung des MARPOL-Übereinkommens sollen diese Bestimmungen nach dem 6. Juli 1995 auch auf alle über 25 Jahre alten Großtankschiffe (über 20.000 t Tragfähigkeit) Anwendung finden. Gleichzeitig sollen bestimmte ältere Tankschiffe verschärften Inspektionsprogrammen unterworfen werden.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß inzwischen eine Vielzahl von internationalen Regelungen zum Schutz der Meeresumwelt und der Schiffssicherheit völkerrechtlich verbindlich in Kraft getreten sind (Biermann, 1994b). Gemäß Art. 211 Abs. 2 der Seerechtskonvention gelten die meisten dieser Standards nun als Minimalstandards für alle Staaten, die Seetransport betreiben (für Deutschland: Edom et al., 1986). Es bleiben jedoch Probleme des Vollzugs der Regelungen und damit die (potentiellen) Konflikte zwischen *Flaggenstaaten*, *Hafenstaaten* und *Küstenstaaten*.

3.3.2 Konflikte zwischen Flaggen-, Hafen- und Küstenstaaten

Grundsätzlich obliegt die Durchsetzung von Umwelt- und Sicherheitsstandards den jeweiligen *Flaggenstaaten*. Um den mangelhaften Vollzug dieser Bestimmungen durch die Flaggenstaaten zu kompensieren, erlaubte schon das MARPOL-Übereinkom-

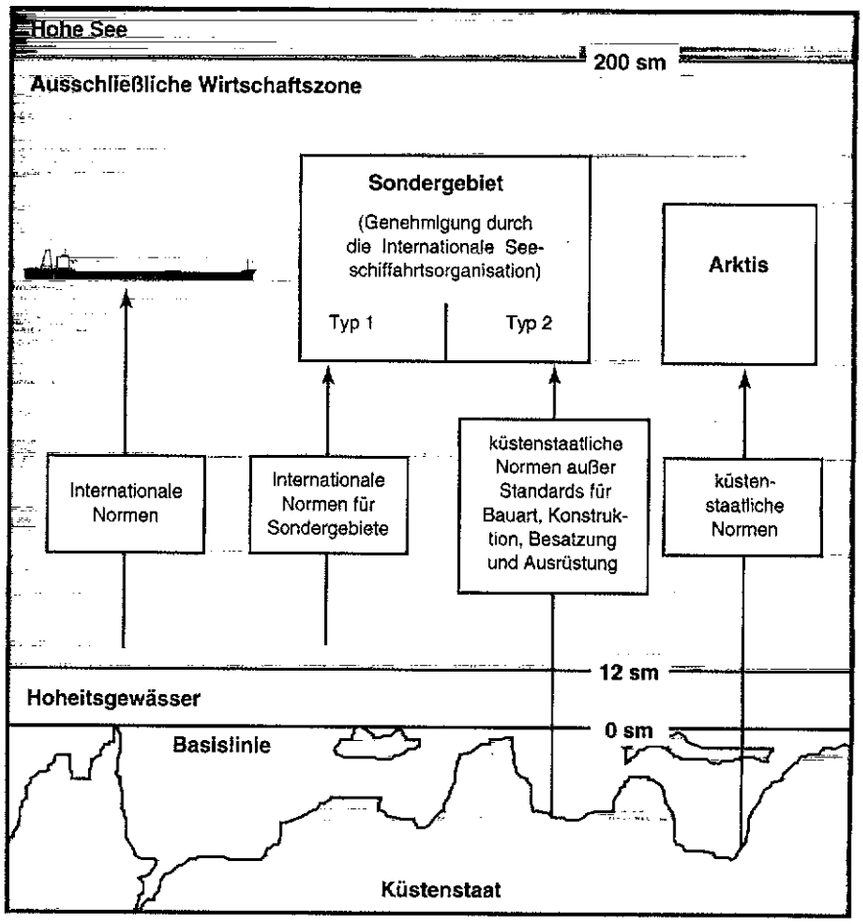


Abb. 31
Umweltrechtliche Normsetzungskompetenz in der Ausschließlichen Wirtschaftszone.
Quelle: Biermann, 1994a

men von 1973/78 den *Hafenstaaten* gewisse Durchsetzungsrechte, insbesondere bis zu einem bestimmten Grade das Recht, Inspektionen von Schiffen vorzunehmen. Um den Schiffsbesatzungen Anreize zu normgemäßem Verhalten zu bieten, verpflichten die MARPOL-Anlagen die Parteien, für die geregelten Stoffe in den Sondergebieten Auffangeinrichtungen in den Häfen zur Entsorgung einzurichten. Die *Küstenstaaten*, deren Häfen nicht angelaufen werden, blieben jedoch weitgehend rechtlos gegenüber passierenden Schiffen; gewisse Notstandsrechte gestand ihnen lediglich das Interventionsübereinkommen von 1969 zu, das allerdings eine erfolgte Havarie ausländischer Tankschiffe auf See voraussetzt.

Im wesentlichen wurde diese Aufteilung der seerechtlichen Kompetenzen zwischen *Flaggen-*, *Hafen-* und *Küstenstaaten* von der *Seerechtskonvention* übernommen (insbesondere Art. 211, 217-221). Die einzelstaatlichen Normsetzungs- und Durchsetzungsrechte richten sich allerdings an den neuartigen territorialen Zuweisungen von Hoheitsrechten in der Seerechtskonvention aus (UN, 1992a):

Fast ausschließliche Rechte haben Küstenstaaten bis zu zwölf Seemeilen vor ihrer Küste, die jedoch durch das Rechtsinstitut der „friedlichen Durchfahrt" eingeschränkt bleiben *(Abb. 30)*. Hier darf Forschung nur auf Einladung durch den Küstenstaat erfolgen. Küstenstaaten können für ihre „Ausschließliche Wirtschaftszone" *(Exclusive Economic Zone, EEZ)* von 200 Seemeilen eigenständig Umweltstandards verfügen, die jedoch die des MARPOL-Regimes nicht überschreiten dürfen *(Abb. 31)*. In diesen Wirtschaftszonen ist die traditionelle Forschungsfreiheit eingeschränkt, jedoch bei Genehmigung der jeweiligen Küstenstaaten möglich (zur Meeresforschung *siehe Kap. C 3.6*).

Die Durchsetzung dieser Normen obliegt weiterhin den Flaggenstaaten, solange von einem Schiff keine Schadstoffeinleitungen erfolgen *(Abb. 32)*. Die Hafenstaaten können sich anhand der von den Schiffsbesatzungen vorzulegenden Bescheinigungen (u.a. *Öltagebuch*) überzeugen, daß einlaufende Schiffe die internationalen Standards erfüllen. Erst wenn Beweise für erfolgte Meeresverschmutzung vorliegen, oder wenn klare Anhaltspunkte gegeben sind, daß die Bescheinigungen dem aktuellen Zustand des Schiffs „im wesentlichen" widersprechen, dürfen Inspektionen des betreffenden Schiffes durch Hafen-

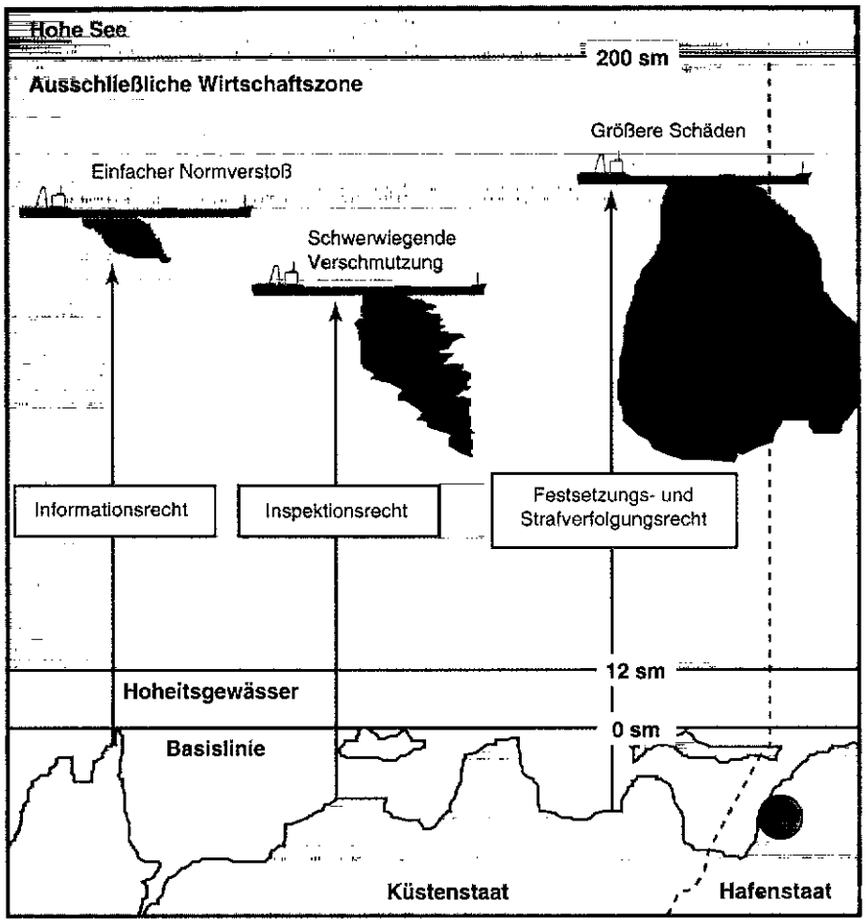


Abb. 32
Umweltrechtliche Durchsetzungskompetenz in der Ausschließlichen Wirtschaftszone. Wenn keinerlei Anhaltspunkte *(clear grounds)* für Verschmutzungen vorliegen, obliegt die Durchsetzung der Umweltstandards in der Ausschließlichen Wirtschaftszone ausschließlich den Flaggenstaaten bzw. den Hafenstaaten, wenn das ausländische Schiff freiwillig ihren Hafen angelaufen hat.
Quelle: Biermann, 1994a

behörden vorgenommen und gegebenenfalls Strafverfolgungen in Gang gesetzt werden. Strafverfolgungen seitens der Hafenstaaten müssen jedoch ausgesetzt werden, wenn der Flaggenstaat das Verfahren an sich zieht.

Dieser Vorbehalt der Jurisdiktion der *Flaggenstaaten* (Art. 228) wurde in der wissenschaftlichen Literatur zur Seerechtskonvention häufig kritisiert, und neuere Statistiken zur Praxis der seerechtlichen Normdurchsetzung scheinen diese Kritik zu rechtfertigen. So wurden von allen Verstößen gegen MARPOL-Bestimmungen, die zwischen 1983 und 1991 berichtet und der Rechtsprechung von Flaggenstaaten überwiesen wurden, nur in 13% der Fälle Bußgelder oder andere Strafen verhängt; in 65% aller Fälle blieben die Verstöße anscheinend ohne Rechtsfolgen, und in nahezu 20% wurden die Schiffseigner freigesprochen. Vergleichend gilt, daß in immerhin rund 30% der Fälle, in denen Hafenstaaten und nicht Flaggenstaaten die Untersuchung durchführten, Strafen verhängt wurden (IMO, 1994). Allerdings müssen die Küsten- oder Hafenstaaten der Geltendmachung des Flaggenstaaten-Vorbehalts nicht Folge leisten, wenn der besagte Flaggenstaat wiederholt seinen Verpflichtungen nicht nachgekommen ist (Art. 228 der Seerechtskonvention). Hier besteht für Küsten- und Hafenstaaten also ein gewisser juristischer Spielraum, Umweltvergehen selbst zu verfolgen.

Die gegenwärtige Diskussion in bezug auf schiffahrtsbedingte Meeresverschmutzung hat mehrere Schwerpunkte. Zum einen dringen einzelne Küstenstaaten darauf, den Normenkatalog des MARPOL-Übereinkommens weiter auszubauen. Regelungslücken bestehen vor allem bezüglich der schiffahrtsbedingten Luftverschmutzung, des Transports fester Gefahrstoffe, der Haftung für Verschmutzungsschäden, der Gefahren durch ausgetretenen Schiffstreibstoff nach Kollisionen, der Meeresverschmutzung durch Schiffsanstriche und der Verbreitung fremder Tier- und Pflanzenarten durch das Ballastwasser von Schiffen mit daraus resultierenden Veränderungen regionaler Ökosysteme. Für diese Umweltprobleme werden von der IMO vertragliche Regelungen angestrebt.

Wichtiger noch als diese Regelungslücken ist jedoch das umweltpolitische Vollzugsdefizit, da zahlreiche Flaggenstaaten die MARPOL-Bestimmungen auf ihren Schiffen nur unzureichend durchsetzen. So

zeigt z.B. eine statistische Auswertung der Schiffsunfälle, daß diese bei Schiffen der „unsichersten" Handelsflotten einhundert mal wahrscheinlicher sind als bei Flotten mit höchstem Sicherheitsstandard – obwohl dieser bei getreuer Umsetzung der SOLAS-Standards eigentlich weltweit gleich sein müßte (IMO, 1993). Ebenfalls deuten neuere Erhebungen darauf hin, daß Verschmutzungen durch Schiffe auf offener See bislang fast ausschließlich durch Industriestaaten mit relativ guten Seepolizeikräften in ihren Küstengewässern nachgewiesen werden. Allein 25% aller Verstöße in den 80er Jahren wurden von der Bundesrepublik Deutschland nachgewiesen; nur knapp 4% der Verstöße wurden in Gewässern der südlichen Hemisphäre aufgedeckt. Es ist also zu vermuten, daß umweltschädigende Einleitungen in afrikanische, asiatische und südamerikanische Gewässer weit häufiger sind als in die Regionalgewässer des Nordens, da im Süden das strafrechtliche Verfolgungsrisiko geringer ist (IMO, 1994).

Die IMO versucht diesem Vollzugsdefizit durch die verstärkte Kontrolle der Schiffe durch ihre jeweiligen Flaggenstaaten zu begegnen. Zu diesem Zweck wurde 1992 ein „Unterausschuß für Flaggenstaatenimplementation" gebildet. Hier spielen Förderprogramme für Verwaltungsbehörden eine Rolle, zu nennen ist vor allem die 1983 eingerichtete Weltschiffahrtsuniversität (WMU) für Führungskräfte aus den Entwicklungsländern. Der Konkurrenzdruck im weltweiten Schiffahrtsgewerbe wird durch das derzeitige Überangebot an Transportkapazitäten noch verstärkt, was für Schiffseigner und Flaggenstaaten starke Anreize schafft, Umwelt- und Sicherheitsstandards zu vernachlässigen, um so Marktvorteile zu erlangen. In den letzten Jahrzehnten haben zahlreiche Reedereien ihre Schiffe gezielt in Staaten mit niedrigen Umwelt- und Sozialstandards registrieren lassen *(Ausflaggung)*, die als „Billigflaggenländer" für die Mehrzahl der Schiffsunglücke und wohl auch für die Mehrzahl der betriebsbedingten Emissionen verantwortlich sind.

Eine grundsätzliche Alternative bzw. Ergänzung zu der wenig effektiven Flaggenstaatenimplementation stellt die Kontrolle von Umwelt- und Sicherheitsstandards durch die *Hafenstaaten* dar. Sowohl MARPOL und SOLAS als auch die Seerechtskonvention bieten hierfür einen, wenn auch eingeschränkten, rechtlichen Rahmen. 1982 hatten die Hafenbehörden der europäischen Küstenstaaten ein EDV-gestütztes Kontrollsystem eingerichtet, das auf Stichprobenkontrollen jedes vierten Schiffes im Hafen basierte und die faktische Erfassung von etwa 90% aller die europäischen Häfen anlaufenden Schiffe zur Folge hatte (*Pariser Vereinbarung zur Hafenstaatkontrolle*). Inzwischen sind diese Datenbanken mit den japanischen, russischen und nordamerikanischen Hafenbehörden vernetzt. Seit 1982 sind über 130.000 Inspektionen vorgenommen worden, aufgrund derer über 4.500 Schiffe (3,5%) wegen Verstößen gegen Umwelt- und Sicherheitsstandards zurückgehalten wurden. 1992 war diese Quote insbesondere wegen der zunehmenden Überalterung der Welthandelsflotte auf 5,6% angestiegen (Plaza, 1994). Im Juli 1993 wurde die Pariser Vereinbarung weiter verschärft, so daß heute Schiffe besonders häufig überprüft werden können, wenn ihr Flaggenstaat durch nachlässige Umsetzung der internationalen Bestimmungen wiederholt aufgefallen ist.

Die IMO strebt inzwischen an, dieses relativ erfolgreiche europäische System der kollektiven Schiffskontrolle durch potentiell betroffene *Hafenstaaten* als weltweites Modell einzuführen. Vergleichbare Systeme wurden für Südamerika und für Ostasien/Pazifik bereits eingerichtet und sind für die Karibik im Aufbau. Es ist wahrscheinlich, daß noch vor Ende dieses Jahrzehnts ein umfassendes globales System der Zusammenarbeit der einzelnen Hafenbehörden eingerichtet sein wird (Plaza, 1994). Aufbauend auf diesen weltweiten Datenbanken sind in Zukunft auch supranationale Formen der Kontrolle der internationalen Seeschiffahrt denkbar, die langfristig die strukturell wenig effektive Flaggenstaatenkontrolle ersetzen könnten.

Ein zentrales Problem bei der schiffahrtsbedingten Meeresverschmutzung stellt weiterhin die Situation der ärmeren Länder dar, die umfassende Maßnahmen kaum finanzieren können. Die GEF stellt inzwischen Mittel zur Verfügung, um Ölentsorgungseinrichtungen in den Häfen von Entwicklungsländern zu finanzieren. Auch das „Ölverschmutzungsbereitschafts-Abkommen" von 1990 sieht Transferleistungen an Entwicklungsländer vor, um ihnen den Aufbau von Spezialeinheiten zu ermöglichen. Allerdings ist der bisher erfolgte Finanztransfer unzureichend, um in den Regionalmeeren des Südens die MARPOL-Standards durchsetzen zu können. Ein neuer Ansatz wird daher gegenwärtig von den Mitgliedstaaten des Verbandes südostasiatischer Staaten (ASEAN) verfolgt, die 1992 in einer Ministererklärung die Einrichtung eines internationalen Fonds forderten, um die Finanzierung der regionalen Überwachungsprogramme zur Eindämmung schiffahrtsbedingter Ölverschmutzung und Piraterie zu unterstützen. Sollte dieser Fonds von der internationalen Gemeinschaft nicht gegründet werden, kündigten die ASEAN-Staaten die Einführung besonderer Abgaben für passierende Schiffe zur Finanzierung dieser Maßnahmen an (UN, 1992b).

Alles in allem konnten seit 1954 in der Bekämpfung der schiffahrtsbedingten Verschmutzung deutliche Erfolge erzielt werden. Tankerunfälle gingen sowohl in ihrer absoluten Zahl als auch in der Menge

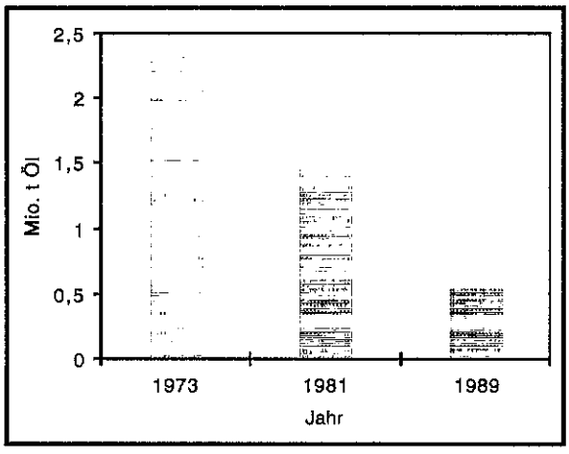


Abb. 33
Schiffahrtsbedingte Öleinleitung, Mio. t.
Quelle: GESAMP, 1993

des ausgelaufenen Öls stark zurück und verursachen derzeit nur noch etwa 5% der Belastung der Meere durch Öl (GESAMP, 1993). Eine Quantifizierung der gesamten globalen Umweltschädigungen durch Seetransport ist zwar schwierig: Dennoch läßt sich feststellen, daß die Ölverschmutzung durch Schiffsbetrieb stark abgenommen hat *(Abb. 33)* Im Vergleich zu anderen Transportarten, wie dem Lufttransport, dem Straßen- oder Schienentransport, weist die Umweltbilanz der Seeschiffahrt also eine relativ positive Entwicklung auf.

Trotz dieser Erfolge stellt die transportbedingte Gewässerverschmutzung immer noch ein Umweltproblem dar, das regional verheerende Auswirkungen haben kann. Beispielsweise kann eine statistisch insignifikante Tankerhavarie sehr wohl eine ökologische Katastrophe verursachen. Daher besteht nach Auffassung des Beirats sowohl Forschungsbedarf zur Entwicklung verbesserter Politikinstrumente als auch Handlungsbedarf hinsichtlich der effektiven Durchsetzung der vereinbarten Regelungen.

Ein besonderes Problem stellen die beträchtlichen finanziellen Mittel dar, die von den Vertragsstaaten für die Umsetzung der vereinbarten Bestimmungen aufgewendet werden müssen. So sehen die MARPOL-Anlagen z.B. den Bau von Auffangrichtungen für ölhaltiges Ballastwasser in den Häfen vor, um den Anreiz zur illegalen Entsorgung auf See zu vermindern. Es ist daher ein verstärkter Ausbau der Finanzhilfen für Entwicklungsländer zu erwägen, entweder durch Aufstockung oder Umschichtung der Mittel multilateraler Finanzierungsinstitutionen, durch erweiterte bilaterale Hilfe bzw. durch Einforderung der privatwirtschaftlichen Verantwortung (zum Beispiel der in den Häfen tätigen multinationalen Mineralölunternehmen). Ebenfalls notwendig erscheint die Verstärkung der internationalen Zusammenarbeit beim Auf- und Ausbau der Verwaltungsstrukturen der Entwicklungsländer *(capacity building; siehe hierzu Kap. B 3.2.2.2)*.

Diese Zusammenarbeit erfolgt derzeit über die IMO, der zu diesem Zwecke mehr Mittel zur Verfügung gestellt werden sollten. Dies gilt auch für Deutschland, das zur Zeit 1,89% des IMO-Haushalts (1994) finanziert – im Gegensatz zur sonst üblichen deutschen UN-Beitragsquote von etwa 9%. Der geringe Beitragssatz erklärt sich aus der Geschichte der IMO, in der – als traditioneller Kooperationsorganisation der Flaggenstaaten – 90% der Beiträge nach der Tonnage unter der Flagge des jeweiligen Mitgliedstaates berechnet werden, was zur Folge hat, daß derzeit kleinere Entwicklungsländer wie Liberia, Panama oder Zypern den Hauptanteil des IMO-Haushalts finanzieren. In Anbetracht der gewandelten Funktionen der IMO im Umweltbereich sollte der bisherige Beitragsschlüssel in Zukunft durch den allgemeinen UN-Beitragsschlüssel ersetzt werden.

Ein anderer Kritikpunkt ist, daß die bisherigen Konstruktionsnormen für Schiffe im Rahmen der MARPOL- und SOLAS-Übereinkommen immer wieder Ausnahmeklauseln für Schiffe enthielten, die vor Inkrafttreten der jeweiligen Bestimmungen gebaut wurden. Diese sog. „Großvaterklauseln" verringern die Effektivität der sicherheitsrelevanten Baustandards erheblich. Hier sind verschiedene Maßnahmen denkbar: Zum einen könnte, in teilweiser Abkehr vom *Verursacherprinzip*, vereinbart werden, daß in bestimmten Fällen die Kosten der Nachrüstung oder Stillegung von überalterten Schiffen nach dem *Gemeinlastprinzip* von der internationalen Gemeinschaft getragen werden müssen, beispielsweise durch einen *internationalen Ausgleichsfonds*. Zum anderen wäre eine marktkonforme Handlungsalternative denkbar, nach der dem Verursacherprinzip entsprechend *Umweltabgaben* von den Hafenbehörden je nach Alter und Bauart der Schiffe erhoben werden. Dieses würde den Betrieb älterer Schiffe relativ verteuern und bedeutete so eine teilweise Internalisierung des Gefährdungspotentials von alten Tankschiffen in die Preiskalkulation der Schiffsbetreiber. Zudem wären derartige Umweltabgaben auch schon als unilaterale Maßnahme möglich, auch ohne den Konsens von Betroffenen- und Verursacherstaaten. Ähnliche umweltpolitische Erfolge ließen sich auch durch haftungsrechtliche Reformen erreichen, etwa durch die Einführung einer obligatorischen unbegrenzten Haftpflichtversicherung für Schiffe, deren Prämien von der Versicherungswirtschaft je nach Sicherheitsstandard gestaffelt werden könnten.

Die Anwendung der hier nur skizzierten umweltpolitischen Instrumente wäre nach Auffassung des

Beirats zugleich ein interessanter Testfall für marktorientierte Lösungsmodelle in anderen Umweltbereichen. Da die Seeschiffahrt von ihrer Tradition her internationale Regelungen begünstigt, sind hier auch besondere Erfolgschancen gegeben.

Dennoch ist, ergänzend zum Rechtsvollzug durch Flaggen- und Hafenstaaten, auch eine verstärkte Kontrolle von Schiffen durch *Küstenstaaten* ins Auge zu fassen, da diese Staaten – als die besonders Betroffenen – das größte Interesse an ökologisch effektiven Regelungen haben dürften. Die Seerechtskonvention läßt den Küstenstaaten hier einen gewissen, wichtigen Spielraum, der möglicherweise aber aufgrund der technischen Schwierigkeiten beim Nachweis von Umweltverschmutzungen auf See nicht genutzt wird. Es fehlen noch immer verläßliche Nachweisverfahren, beispielsweise für illegale Öleinleitungen auf offener See, obwohl sich in naher Zukunft über Satellitentechnik und den Einsatz von Spezialflugzeugen Verbesserungen einstellen dürften.

Neben der Verbesserung der Nachweismethoden von rechtswidrigen Einleitungen sind nach Auffassung des Beirats aber auch die Rechtsfolgen von marinen Umweltverschmutzungen zu verschärfen, da die verhältnismäßig geringen Bußgelder in der Regel in keinem angemessenen Verhältnis zur Verschmutzung stehen und für die Schiffseigner und Schiffsbesatzungen so immer noch eine unzureichende Abschreckungswirkung bei rechtswidrigen Einleitungen haben.

Darüber hinaus sind aber auch unilaterale Maßnahmen der betroffenen Küstenstaaten denkbar, die Umweltstandards über die Maximalbestimmungen des MARPOL-Regimes hinaus erlassen können. Unilateralismus war historisch stets ein „Motor" der Entwicklung in der Meerespolitik, nicht zuletzt seit der einseitigen Aneignung des nordamerikanischen Festlandsockels durch die USA im Jahr 1945. So war es kaum verwunderlich, daß die USA nach dem *Exxon-Valdez*-Vorfall den Weg des Unilateralismus wählten, indem sie im *Oil Pollution Act* (1990) einen Maßnahmenkatalog für ihre Gewässer verfügten, der das MARPOL-Regime weit überschreitet (u.a. doppelte Außenhüllen für Tankschiffe). Diese Maßnahmen, deren Rechtmäßigkeit zumindest fragwürdig war, setzten sich durch und sind nach den MARPOL-Änderungen von 1992 nun international für alle Staaten verbindlich. Seit 1992 wurden bereits mehr als 50 Tankschiffe nach den neuen US-Standards gebaut (Boisson, 1994). Es ist daher davon auszugehen, daß betroffene Küstenstaaten in ähnlichen Situationen, trotz aller juristischen, ökonomischen und politischen Bedenken, unilaterale Schutzmaßnahmen ergreifen werden, auch wenn nicht immer die gleichen Durchsetzungschancen wie die der USA gegeben sind.

3.4 Deponiefunktion

3.4.1 Terrestrische Verschmutzungsquellen

Emissionsquellen auf dem Land sind für 70 bis 80% der Gesamtbelastung der Ozeane verantwortlich – und diese hat regional bereits bedrohliche Ausmaße angenommen. Hier stehen die Bestimmungen der in Kraft getretenen Seerechtskonvention in einem auffälligen Mißverhältnis zur Bedeutung dieser Umweltgefährdung: Art. 207 und 212 verpflichten die Vertragsstaaten lediglich, die terrestrischen Quellen der Meeresverschmutzung im Rahmen ihres Ermessens einzudämmen und dabei spezielle internationale Verträge in diesem Bereich „in Betracht zu ziehen". Angesichts der inzwischen erfolgten Vereinbarung von Regimen zur Emissionsbegrenzung mit regionalem oder globalem Regelungsanspruch in anderen Problembereichen – wie insbesondere dem Genfer Luftreinhalte-Übereinkommen, dem Montrealer Protokoll oder der Klimakonvention – erscheint heute schon die Revision der Seerechtskonvention erforderlich, kaum daß sie in Kraft getreten ist.

Grundsätzlich gilt, daß terrestrische Meeresverschmutzung über verschiedene stationäre und diffuse Emissionsquellen erfolgt. Dabei treten auch andere Umweltschädigungen auf, so daß es zu Überschneidungen mit anderen Regelungsbereichen der Umweltpolitik kommt. So wird ein großer Teil der Schadstoffe über die Luft in die Meere transportiert, und Gewässerbegradigung führt zum beschleunigten Wasserabfluß und zur Sedimentbelastung. Es wirken sich somit sämtliche nationalen und internationalen Maßnahmen, die zur Einschränkung der weiträumigen Luftverschmutzung bzw. zur Renaturierung von Flußläufen führen, entlastend auf die marine Umwelt aus, auch wenn dies nicht das primäre Ziel war. So hat die Einführung bleifreien Benzins in den USA Ende der 70er Jahre die Bleibelastung bei Austern und Muscheln merklich verringert. Weiterhin werden Abfallstoffe über die Flüsse in die Meere eingeleitet. Schutz der Binnengewässer ist somit stets Schutz der Meeresumwelt, wie auch der effektive Schutz von Regionalgewässern nur über Maßnahmen zur Reinhaltung der großen Flußsysteme erfolgen kann. Die internationale „Gruppe von Sachverständigen zu den wissenschaftlichen Aspekten der Meeresverschmutzung" (GESAMP) schätzt die Meeresbelastung durch Nährstoffe (insbesondere Nitrate und Phosphate in küstennahen Meeresgebieten) als das

weitreichendste marine Umweltproblem ein. Neben den umweltgefährdenden Chemikalien führen auch die von den Flüssen mitgeführten Sedimente in küstennahen Gewässern zur Schädigung der marinen Ökosysteme. Die Gesamtmenge der Sedimente hat sich durch menschliche Einwirkungen wie Entwaldung oder Landwirtschaft nahezu verdreifacht. Daher werden Sedimente heute als Teil der Meeresverschmutzung angesehen (GESAMP, 1990).

Zu einem geringeren Teil werden die Meere auch durch Direkteinleitungen belastet, die sich insbesondere in der Nähe von Hafenstädten oder von Tourismuszentren zu einem Problem entwickeln können. Etwa 60% der Weltbevölkerung und zwei Drittel aller Großstädte mit mehr als jeweils 2,5 Mill. Einwohnern befinden sich in küstennahen Gebieten. Es wird erwartet, daß die Bevölkerungszahl dieser küstennahen Gebiete bis zum Jahr 2020 auf etwa 6 Milliarden ansteigen wird, was – bei gleichbleibend mangelhafter Umweltvorsorge – zu massiven Belastungen und Schädigungen der küstennahen Gewässer führen wird. Neben der direkten Meeresverschmutzung durch das Einleiten von Nähr- und Schadstoffen bewirkt auch die Zersiedelung der Küstengebiete durch Zerstörung der natürlichen Uferbiotope eine massive Schädigung der küstennahen marinen Ökosysteme.

Da terrestrisch bedingte Meeresverschmutzung eine nachgelagerte Folge von regionalen Gewässer- und Luftverunreinigungen ist und da die einzelnen Regionalgewässer in unterschiedlichem Maße belastet sind, wurde bislang ein *regionaler Ansatz* in der Bekämpfung dieser Emissionsquellen favorisiert. Für einzelne Regionalgewässer wurden dabei gesonderte Verträge vereinbart, in denen bestimmte Emissionen erfaßt und einschränkenden Regelungen unterworfen wurden. Dieses gilt z.B. für Nordsee, Ostsee und das Mittelmeer, in denen die in den 70er und 80er Jahren vereinbarten internationalen Regime zumindest bei einigen Stoffklassen zu Verbesserungen der Wasserqualität geführt haben.

Im März 1974 wurde von allen Anrainerstaaten, einschließlich der Staaten Osteuropas, das *Übereinkommen über den Schutz der Meeresumwelt des Ostseegebiets* getroffen, das schon damals terrestrische Meeresverschmutzung einschloß und dadurch der seinerzeit umfassendste multilaterale Umweltvertrag war. Mit Inkrafttreten des Übereinkommens im Mai 1980 wurde die „Helsinki-Kommission zum Schutze der Ostseeumwelt" (HELCOM) eingerichtet, die seither administrative und wissenschaftliche Aufgaben erfüllt. Im Rahmen der Arbeit dieser Kommission vereinbarten die Anrainerstaaten Reduktionspläne für eine Reihe von Substanzen, die auch erste Erfolge zeigen. So stellt die Belastung durch Spurenmetalle nur noch regional ein Problem dar, und die Konzentration organischer Chemikalien wie DDT und PCB ist zurückgegangen. Gegenwärtig stellt die Nährstoffbelastung die größte Gefährdung dar, die vor allem durch intensive Landwirtschaft verursacht wird und eine weitreichende Eutrophierung der Ostsee zur Folge hat (OECD, 1991).

Um das bestehende Regime für die Ostsee auszuweiten, zu stärken und zu modernisieren, wurde im April 1992 das Helsinki-Übereinkommen neu gefaßt und in dieser Form von Deutschland im August 1994 ratifiziert. Diese völkerrechtlichen Verpflichtungen sind jedoch nicht weitgehend genug. Angesichts des bedrohlichen Zustands der Ostseeökosysteme wurde auf einer Konferenz der deutschen Küstenländer die Verschärfung des Helsinki-Übereinkommens von 1992 sowie „internationale Programme in Milliardenhöhe" gefordert, um die Schäden zu begrenzen.

Vergleichbare Maßnahmen wie für die Ostsee wurden auch für die Nordsee und den Nordostatlantik vereinbart. Ein 1974 in Paris vereinbartes *Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung vom Lande aus* verpflichtete die Anrainerstaaten zur Reduzierung der Einleitung über Flüsse im Rahmen eines Listensystems. Die 1978 eingerichtete „Pariser Kommission" sollte die Einhaltung der Verträge auf der Basis nationaler Berichte überwachen. Hauptmangel des Übereinkommens war die versäumte Einbeziehung der weiträumigen Luftverschmutzung. Allerdings bewirkte die Implementation des „Genfer Übereinkommens über weiträumige grenzüberschreitende Luftverschmutzung" von 1979 eine Entlastung der Nordsee durch die in dessen Protokollen erfaßten Substanzen, also Schwefel (1985), Stickoxide (1988) und flüchtige organische Verbindungen (1991). Insgesamt ist der Nährstoffanteil in der südlichen Nordsee inzwischen auf 2-3fache Werte der natürlichen Konzentration angestiegen, und selbst die Belastung der schon lange erfaßten PCB ist noch immer sehr hoch. 1987 wurde von den Anrainerstaaten bis 1995 eine 50%ige Emissionsreduktion der Stoffe der „Schwarzen Liste" sowie von Nitraten und Phosphaten vereinbart, im Vergleich zur Situation 1985. Erfolge bei der Reduktion der Nähr- und Schadstoffe sind seitdem unverkennbar, jedoch keineswegs ausreichend.

Das *Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt des Nordostatlantiks*, das 1992 in Paris vereinbart und im August 1994 von Deutschland ratifiziert wurde, soll die verschiedenen Vertragswerke zum Schutz der Nordsee zusammenfassen und so eine wirksamere Kontrolle und Anpassung der Bestimmungen gewährleisten. Trotz punktueller Erfolge ist die Nordseeschutzpolitik jedoch immer noch unzureichend; jedes Jahr gelangen noch etwa 40 Mio. t flüssige und

feste Industrieabfälle in die Nordsee (Freestone und IJIstra, 1990; Kruize, 1991; NSTF, 1993).

Schon wenige Jahre nach Abschluß der europäischen Abkommen wurde von UNEP die Übertragung des europäischen Ansatzes des Regionalgewässerschutzes auf die küstennahen Meeresgebiete der Entwicklungsländer propagiert (Biermann, 1994a). Erstes Projekt im Rahmen des UNEP-Regionalmeerprogramms war das Mittelmeer (seit 1975), das aufgrund seiner hydrologischen und ökologischen Bedingungen besonders gefährdet ist (*Barcelona-Abkommen*, 1976). Weitere Regionalmeerprogramme folgten für den Persisch-Arabischen Golf (1978), die südamerikanische Westküste (1981), die west- und zentralafrikanischen Küstengewässer (1981), das Rote Meer (1982), die Karibik (1983), die ostafrikanischen Regionalgewässer (1985) und den Südpazifik (1986). 1985 beschloß der UNEP-Verwaltungsrat die Annahme der „Montrealer Richtlinien", die von einer 1983 eingesetzten Gruppe von Sachverständigen erarbeitet worden waren und als Muster für regionale Abkommen einen detaillierten Maßnahmenkatalog enthalten, der weitgehend den UNEP-Regionalmeer-Abkommen gleicht.

Jüngstes Regionalmeerprogramm ist der Aktionsplan zum Schutz des Schwarzen Meeres mit dem *Bukarester Übereinkommen* (1992) und seinen drei Protokollen. Rechtlich unverbindliche Aktionspläne bestehen weiterhin für südasiatische Gewässer und die Arktis und sind für das Japanische Meer in Vorbereitung. Inzwischen sind nahezu 140 Staaten an solchen Regionalmeerprogrammen beteiligt. Im Rahmen des Antarktis-Vertragssystems (Deutschland ist seit 1979 Vertragspartei des Antarktis-Vertrages) wurde eine Reihe von Empfehlungen zum Schutz der antarktischen Meere erlassen. In dem noch nicht in Kraft getretenen, von Deutschland aber bereits ratifizierten *Madrider Umweltschutzprotokoll zum Antarktis-Vertrag* (1991) wurden die Antarktis mit ihren angrenzenden Gewässern zu einem „dem Frieden und der Wissenschaft gewidmeten Naturreservat" erklärt und die schärfsten und umfangreichsten Umweltschutzregelungen beschlossen, die jemals für eine Weltregion in einem internationalen Übereinkommen erarbeitet wurden.

Sämtliche UNEP-Regionalmeerprogramme *(Abb. 34)* folgen mehr oder weniger dem Muster des Mittelmeerschutzprogramms: Ein Rahmenübereinkommen legt den Anrainerstaaten die völkerrechtliche Verpflichtung auf, verschiedene Emissionsquellen einzudämmen; diese Maßnahmen werden in Protokollen weiter differenziert, zu denen der Beitritt den Staaten in der Regel aber freigestellt ist. Diese *„Rahmenvertrag + Protokolle-Lösung"* bietet den Anrainerstaaten die Möglichkeit der Differenzierung ihrer Pflichten je nach Leistungsfähigkeit und umweltpolitischen Präferenzen, ohne die universelle Bindungskraft des Vertragssystems zu gefährden. Hinsichtlich der Institutionalisierung wurden entweder eigenständige internationale Organisationen geschaffen oder die Sekretariatsaufgaben dem UNEP bzw. anderen, bereits existierenden Institutionen übertragen.

Inzwischen haben sich die Mehrzahl der Entwicklungsländer völkerrechtlich zu Maßnahmen der Gewässerreinhaltung verpflichtet – allerdings sind substantielle Erfolge bislang ausgeblieben. Die Ursache für diese mangelhafte Effektivität der UNEP-Regionalmeerprogramme dürfte in den erheblichen Kosten liegen, die durch Maßnahmen zur Emissionsreduktion bei Luft- und Wasserverschmutzung in Entwicklungsländern entstehen würden. Beispielsweise haben die USA und Kanada allein zur Sanierung der Großen Seen 8,85 Milliarden US-$ für die Behandlung der städtischen und industriellen Abwässer aufgewendet. Vergleichbare Summen liegen weit jenseits der Möglichkeiten der Entwicklungsländer, in denen bislang im Durchschnitt weniger als 5% der Abwässer überhaupt behandelt werden (WRI, 1992). So kam auch die Weltkommission für Umwelt und

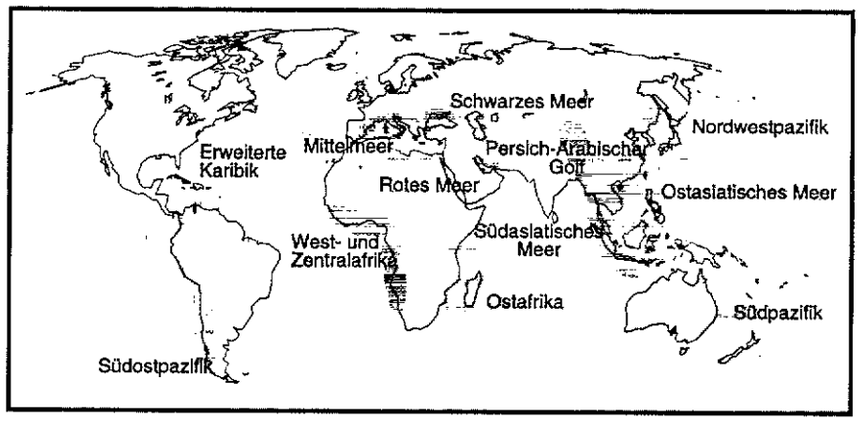


Abb. 34
Regionalmeerprogramme des Umweltprogramms der Vereinten Nationen, 1992.
Quelle: UNEP, 1992

Entwicklung zu dem Schluß, daß es „ ... eine Sache ist, ein paar Millionen Dollar für die Forschung auszugeben, und eine ganz andere Sache, die Forschungsergebnisse in Entwicklungspläne für das Festland einzubeziehen und strenge Umweltschutzkontrollprogramme durchzusetzen". Die Kommission forderte daher, über „ ...allgemeine Vereinbarungen über Ziele und über reine Forschung hinauszukommen zu einem soliden Zeitplan von Investitionen in einem wirklich wirksamen Ausmaß" (Hauff, 1987).

Sollten diese Investitionen (in ökologischen Umbau der Wirtschaft, naturnahe Verfahren der Landwirtschaft, integrierte Technik usw.) nicht erfolgen und sollten die Regionalmeerprogramme in Afrika, Asien und Lateinamerika scheitern, wird dieses regionale Politikversagen möglicherweise globale Auswirkungen haben. So erfolgen nahezu 95% des Weltfischfangs in küstennahen Gewässern; in diesen Gewässern werden jedoch auch etwa 90% aller Umweltchemikalien, die vom Land aus eingeleitet werden, in den Sedimenten abgelagert (UNEP, 1992). Hinzu kommen mögliche Gefährdungen des globalen Kohlenstoffkreislaufs, da die küstennahen Gewässer den überwiegenden Teil des marinen Lebens und der biologischen Aktivität beherbergen (Kohlenstoffsenken). Anders als bei anthropogenen Spurengasemissionen können die Industrieländer hier nicht durch einseitige Umweltmaßnahmen ausreichende Entlastungen erbringen, weil die quantitativ bedeutendste marine Biomasseproduktion in den Regionalgewässern der Entwicklungsländer stattfindet. Daher muß nach Auffassung des Beirats globale Meeresumweltpolitik schon jetzt den Süden mit einschließen, und nicht erst mit Blick auf zukünftige Emissionen, wie das in den Problemfeldern Ozon und Klima vorgesehen ist. Folglich sind (1) internationale Reduktionsvereinbarungen bei den Emissionen und (2) internationale Finanzierungsmechanismen in Ergänzung zu regionalen Programmen im Süden unerläßlich.

1 Hinsichtlich der *Emissionsreduktionen* unterscheidet sich die Problematik der terrestrischen Meeresverschmutzung nicht grundsätzlich von anderen Schädigungen internationaler Gemeinschaftsgüter. Daher sind die Erfahrungen und Modelle im Hinblick auf jene Emissionen auch für die Kontrolle der marinen Umweltverschmutzung durch terrestrische Quellen grundsätzlich anwendbar. So sollten nach Auffassung des Beirats Vertragswerke vereinbart werden, die für einzelne Substanzen graduelle Reduktionen vorschreiben. Vorbilder könnten das Genfer Übereinkommen über weiträumige Luftverschmutzung von 1979 (einschließlich der Protokolle) und das Montrealer Protokoll von 1987 sein. Dabei wäre der gegenwärtige Trend fortzusetzen, die Binnengewässer der Vertragsstaaten in den Regelungsbereich der Regime einzubeziehen, da nur so ein integriertes und effektives Management der Küstenzonen möglich sein wird. Um größtmögliche Effizienz dieser Reduktionsregime zu erreichen, müßten die Quoten regional festgelegt werden, auf der Basis von regional vereinbarten Emissions-/Immissionsstandards, die folglich auf lokale Besonderheiten und Präferenzen Rücksicht nehmen können. Dies ist bislang für die europäischen Regionalgewässer recht erfolgreich durchgeführt worden und sollte baldmöglichst auch für afrikanische, asiatische und südamerikanische Gewässer im Sinne eines integrierten Ökosystem-Managements angestrebt werden. Aufgrund der jeweils relativ kleinen Zahl von Regionalmeer-Anrainerstaaten und ihrer vergleichsweise hohen Homogenität bieten sich Regionalmeer-Regime auch für die Erprobung marktorientierter Instrumente wie Abgaben- und Zertifikatslösungen an, die bisher höchstens im nationalen Rahmen angewandt werden.

2 Zusätzlich ist ein *internationaler Finanzierungsmechanismus* in Erwägung zu ziehen, da marktorientierte Instrumente allein kaum ausreichen werden, in Entwicklungsländern die finanziellen Ressourcen freizusetzen bzw. die notwendigen technologischen Modernisierungen zu ermöglichen, wie auch die AGENDA 21 fordert. Hier ist die Einrichtung eines globalen Finanzierungsmechanismus *(Blauer Fonds)* zu erwägen, durch den die OECD-Staaten die Sanierung der Regionalmeere des Südens unterstützen könnten. Mögliche völkerrechtliche und politische Anknüpfungspunkte wären Art. 4 (1d) und (2a) der Klimakonvention, in denen Industriestaaten zum Schutz von Treibhausgassenken verpflichtet werden, oder Art. 207 und 212 der Seerechtskonvention, in denen Staaten zur Vereinbarung globaler Regime gegen terrestrische Meeresverschmutzung aufgefordert werden.

Ein eigenständiges Regime im Problemfeld der terrestrischen Meeresverschmutzung müßte auf drei Säulen beruhen:

- einem globalen Rahmenübereinkommen *(„Meeresschutzkonvention")*,
- einem globalen Protokoll zum Finanzierungsmechanismus,
- verschiedenen regionalen Protokollen, die die spezifischen Reduktionsverpflichtungen und anzuwendenden Instrumente enthalten.

Für das Rahmenübereinkommen wäre eine vertragliche Verknüpfung zwischen den (Finanzierungs-) Verpflichtungen der OECD-Länder und den (Reduktions-)Verpflichtungen der Entwicklungsländ-

der nach dem *do-ut-des*-Prinzip denkbar – in Analogie zu Art. 4 Abs. 7 der Klimakonvention und Art. 5 Abs. 4 des Montreal Protokolls (in der Fassung von 1990), die die Vertragserfüllung der Entwicklungsländer an die Vertragserfüllung der Industrieländer in bezug auf Finanz- und Technologietransfer binden. Nicht unproblematisch erscheint dagegen die Verknüpfung eines globalen Umweltfonds mit einem Dutzend regional unterschiedlicher Reduktionsverpflichtungen bzw. Emissions-/Immissionsstandards; um quantitativ und qualitativ unterschiedliche Vertragserfüllungen von Entwicklungsländern gegeneinander aufzurechnen und ihnen auf dieser Basis Finanzleistungen durch den Umweltfonds zu gewähren, würden komplizierte Berechnungsmethoden und auch Streitschlichtungsverfahren erforderlich.

Der Beirat empfiehlt, die effektiven Regionalgewässerprogramme in den Ländern des Südens zu unterstützen. Die AGENDA 21 beziffert die gesamten jährlich notwendigen Aufwendungen in diesem Problemfeld bis zum Jahr 2000 auf 13 Mrd. US-$ – eine Summe, zu der Entwicklungsländer nur wenig beitragen können und die zugleich in einem erheblichen Mißverhältnis zum bisherigen Volumen der GEF steht. Der in den internationalen politischen Diskurs eingeführte Begriff der „Chaosmacht" der Entwicklungsländer kann in diesem Problemfeld voll zum Tragen kommen – ein Versagen der Umweltpolitik in Afrika, Asien und Lateinamerika wird über die Zerstörung der küstennahen marinen Ökosysteme und daraus folgenden Veränderungen der globalen Stoffkreisläufe auch die nördliche Hemisphäre treffen.

3.4.2 Verbringung von Abfällen auf Hoher See (Dumping)

Einen Sonderfall der terrestrischen Meeresverschmutzung stellt die Direkteinbringung von Giftstoffen und radioaktiven Abfällen von Spezialschiffen aus dar, die in den letzten beiden Jahrzehnten als Entsorgungsform für Industrieabfälle oder Klärschlämme systematisch durchgeführt wurde *(Verklappung/Dumping)*. Die Seerechtskonvention verpflichtet ihre Parteien in Art. 210, nationale Regelungen zu erlassen, die „nicht weniger wirksam" sind als globale Regeln und Standards. Gemäß den damit geltenden Vertragsanpassungen läuft dies auf ein baldiges weltweites Verklappungsverbot hinaus, von dem nur noch ganz wenige Ausnahmen zugelassen sein werden.

Einer Entschließung der UN-Umweltkonferenz in Stockholm 1972 folgend hatten zahlreiche Staaten schon 1972 das Londoner *Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch das Einbringen von Abfällen und anderen Stoffen* vereinbart, das ein eingeschränktes Verbot der Verklappung vorsah. Erstmals wurde damit ein globales Listensystem von Gefahrstoffen festgelegt, das später auch in anderen Problemfeldern als umweltpolitisches Instrument Verwendung fand. Wegen ihrer besonderen Gefahr für marine Organismen unterliegen seitdem Quecksilber, Kadmium, verschiedene Mineralölarten, biologische und chemische Kampfstoffe, hochradioaktive Stoffe sowie schiffahrtsgefährdende nicht-abbaubare Kunststoffe einem totalen Einbringungsverbot.

Das Londoner Übereinkommen von 1972 ist durch eine Reihe von regionalen Dumping-Übereinkommen ergänzt worden, die zum Teil über ersteres hinausgehen. Für die Antarktis gilt inzwischen ein grundsätzliches Müllbeseitigungsverbot. Nach den Beschlüssen der 16. Vertragsstaatenkonferenz zum Londoner Dumping-Übereinkommen ist die Müllverbrennung auf See und die Einbringung schwachradioaktiver Substanzen seit Februar 1994 verboten. Die Verbringung von Industriemüll auf Hoher See ist bis zum 31. Dezember 1995 einzustellen.

Im Vergleich mit anderen Umweltregimen mag das Londoner Dumping-Übereinkommen als verhältnismäßig erfolgreich konzipierte und implementierte Umweltpolitik gelten, auch wenn zahlreiche Defizite seit seiner Etablierung feststellbar waren. Zum einen war der Regelungsbereich des Übereinkommens stets zu begrenzt, um wirklich das ökologisch Notwendige zu erreichen. Zum anderen konnten wirtschaftliche Interessen sich allzu häufig gegenüber ökologischen Belangen durchsetzen. Beispielsweise wurden schwach- und mittelradioaktive Abfälle noch bis 1983 (Moratorium) eingeleitet, und noch immer existieren gewisse Ausnahmeregelungen für Rußland, Großbritannien und Frankreich bis in das nächste Jahrtausend hinein. Die Verklappung von schwermetallhaltigen Klärschlämmen ist gemäß einer Ausnahmeregelung noch bis zum Jahr 1998 erlaubt.

3.4.3 UV-B-Strahlung und Klimaänderung

Neuere Untersuchungen zeigen, daß marine Organismen durch die Erhöhung der ultravioletten Strahlung infolge der Veränderungen der stratosphärischen Ozonschicht potentiell gefährdet sind (siehe Enquete-Kommission, 1990 und 1992; WBGU, 1993). Von besonderer Bedeutung ist dabei das Phytoplankton, die einzelligen Algen, die als Primärproduzenten die Basis der Nahrungspyramide und damit die Grundlage für die Existenz der primären und sekundären Verbraucher bilden, also des Zoo-

planktons, der Fische, Vögel und Säugetiere bis hin zum Menschen (Häder, 1992). Da die marinen Algen im Gegensatz zu Landpflanzen kaum Schutzmechanismen gegen UV-Strahlung besitzen, können sie bereits bei geringen Strahlungsdosen geschädigt werden. Den primären und sekundären Konsumenten in der Nahrungskette droht damit zweierlei (Enquete-Kommission, 1990): Durch die Abnahme des Phytoplanktons kann auch die Nahrungsgrundlage der Konsumenten verringert werden, zudem kann eine direkte Schädigung durch UV-Strahlung entstehen, was besonders für Jungfische, Crustaceen- und andere Larven gefährlich ist. Darüber hinaus ist auch von einer Veränderung der Artenvielfalt auszugehen, da die UV-Empfindlichkeit der Planktonorganismen unterschiedlich ist.

Mit den Anpassungen des Montreal Protokolls wurde ein entscheidender Schritt für den Ausstieg aus der Herstellung und dem Verbrauch der ozonabbauenden Substanzen eingeleitet *(siehe Kap. C 2)*.

Auch der anthropogene Treibhauseffekt kann gravierende Veränderungen der marinen Ökosysteme zur Folge haben (WBGU, 1993; Enquete-Kommission, 1992). Der Anstieg des Meeresspiegels verändert die Küstenzonen mit ihren Lebensgemeinschaften. Die Verlagerung der Klimagürtel einschließlich der Niederschlagsverteilung hat einen Einfluß auf die Produktivität der marinen Ökosysteme. Zwar wird die Primärproduktion von Biomasse in den Ozeanen weniger durch die Temperatur als vielmehr durch die Licht- und Nährstoffverhältnisse gesteuert, aber die Nährstoffversorgung der Organismen ist vom Auftreten aufquellenden Tiefenwassers abhängig und dadurch eng an die allgemeine Ozeanzirkulation gekoppelt. Daraus folgt, daß Klimaveränderungen deutliche Verschiebungen der räumlichen Verteilung und Struktur der marinen Ökosysteme bewirken können. Zu beachten sind auch hier mögliche synergetische Effekte: So kann übermäßiger Fischfang sich auf die konkreten Anpassungsprozesse der marinen Ökosysteme auswirken, und die Temperaturerhöhung des Oberflächenwassers oder die zunehmende UV-B-Strahlung können die Effekte der chemischen Meeresverschmutzung verstärken.

Insgesamt ist zu befürchten, daß die Schädigung der marinen Ökosysteme die Kohlenstoffsenkenfunktion der Meere vermindern und so in einer entsprechenden positiven Rückkopplung den Treibhauseffekt beschleunigen wird. Diesem Zusammenhang wurde in der Klimakonvention konsequenterweise Rechnung getragen: Art. 4(1d) verpflichtet die Vertragsstaaten, den Schutz und die Verbesserung von Senken und Speichern, einschließlich Biomasse, Wälder und Meere, zu fördern und hierbei zusammenzuarbeiten. Die Klimakonvention enthält jedoch keine konkreten Verpflichtungen für den Meeresumweltschutz. Diese Verknüpfung herzustellen sollte daher nach Auffassung des Beirats auch Aufgabe des zu vereinbarenden Protokolls zur Klimakonvention sein (siehe auch die Stellungnahme des WBGU, 1995).

3.5 Ressourcenfunktion

3.5.1 Meeresbergbau

Nach Art. 208 Abs. 3 der Seerechtskonvention sind die Staaten verpflichtet, für sämtliche Installationen auf dem Grund des Festlandsockels Umweltgesetze und -verordnungen zu erlassen, die international vereinbarte Mindeststandards nicht unterschreiten dürfen. Außer Art. 5 des Genfer Übereinkommens über den Festlandsockel von 1958 sind bislang noch keine internationalen Verträge mit universeller Geltung erarbeitet worden, sondern es wird lediglich ein Kodex im Rahmen der IMO von 1979 zur nationalen Umsetzung empfohlen. Die meisten Studien über die Verschmutzung der Meere sprechen mariner Ölförderung lediglich eine lokale Bedeutung zu, die auf wenige Kilometer um die Förderinstallation herum begrenzt sei (UNEP, 1992). Ein zukünftiges Umweltproblem könnte jedoch sehr wohl durch die Entsorgung von Bohrplattformen entstehen (GESAMP, 1990).

Mit Inkrafttreten der Seerechtskonvention und eines vereinbarten Durchführungsübereinkommens zum Tiefseebergbau-Teil der Konvention wird die Aufnahme bzw. Forcierung des kommerziellen Tiefseebergbaus neben der marinen Ölförderung in Zukunft zu einem potentiell wichtigen Tätigkeitsfeld. Es handelt sich dabei u.a. um „Manganknollen", faustgroße Gesteinsbrocken mit einem hohen Metallgehalt, die in Tiefen von etwa 4000 Metern größere Felder auf dem Meeresgrund bilden. Die verteilungspolitischen Fragen um die Ausbeutung dieser Bodenschätze, die traditionellem Seerecht zufolge zum internationalen Gemeineigentum *(global commons)* gezählt werden müßten, waren Hauptauslöser der 3. UN-Seerechtskonferenz von 1973 bis 1982, deren Schlußstein der Entwurf der Seerechtskonvention bildete.

Das auf dieser Konferenz vereinbarte Regelungswerk über die Tiefseebodenschätze basierte auf einem – wiewohl modifizierten – Konzept eines „Gemeinsamen Menschheitserbes" und verfügte so über einen an sozialstaatliches Gedankengut angelehnten globalen Umverteilungsplan für die durch Tiefsee-

KASTEN 28

Meeresumweltpolitik internationaler Organisationen

Annähernd 200 internationale Organisationen sind heute in der Meeresumweltpolitik tätig. Allein für Fragen der Seeschiffahrt existieren mehr als 60 solcher Organisationen, etwa 60 gibt es auch zum Bereich Fischerei. Diesen Organisationen kann eine große Bedeutung bei der bisherigen Entwicklung der Meeresumweltpolitik zugeschrieben werden, insbesondere bei der Ausarbeitung der Regionalmeerprogramme in Afrika, Asien und Lateinamerika. Auch die in Kraft getretene Seerechtskonvention weist solchen Organisationen eine allgemeine Bedeutung zu, indem regelmäßig auf „zuständige internationale Organisation(en)" verwiesen wird, mit deren Hilfe die Staaten erweiterte Regelungsmechanismen vereinbaren sollen (siehe Art. 197 sowie 200-212). Daher sollen die bisherigen Tätigkeiten dieser Organisationen hier kurz referiert werden (siehe auch Kwiatkowska, 1994).

Innerhalb des Systems der UN integrierten die meisten Sonderorganisationen und Organe auch die Umweltpolitik in ihren Aufgabenbereich und sind somit in der Meeresumweltpolitik aktiv geworden, so z.B. die FAO, die UNESCO (über die Zwischenstaatliche Ozeanographische Kommission, IOC) und die WMO. Ein gewisser Teil der bisherigen Erfolge der Meeresumweltpolitik läßt sich auf die Politikkoordinierung der Regionalorganisationen der Industriestaaten zurückführen, wie insbesondere der ECE und der EU. Auch die Erklärung des Pariser Weltwirtschaftsgipfels (G7) von 1989 enthielt ein deutliches Bekenntnis zu verstärkten Anstrengungen in der Meeresumweltpolitik. Allerdings hat sich gezeigt, daß die Finanzzusagen dieser Staaten weit unter den von Wissenschaftlern und anderen Fachleuten als notwendig erachteten Größenordnungen blieben.

UNEP

Seit Gründung des Umweltprogramms der Vereinten Nationen (UNEP) im Jahre 1972 gehörte mariner Umweltschutz zu einer ihrer Hauptaufgaben. Als bisher größter Erfolg werden häufig die Regionalmeerprogramme der Entwicklungsländer gewertet. Im UNEP-Programm für das internationale Umweltrecht von 1982 wurde die unzureichende Regelung der terrestrischen Meeresverschmutzung als ein entscheidendes Problem des Umweltvölkerrechts genannt. Allerdings hat UNEP (noch immer) keine Vertragsinitiativrechte und Vertragsgestaltungsmöglichkeiten, so daß es Umweltabkommen nicht direkt anregen kann. Dennoch kommt UNEP eine wichtige Rolle als Akteur der Meeresumweltpolitik zu, die nach Inkrafttreten der Seerechtskonvention noch zunehmen könnte. Einen Schwerpunkt bildet zur Zeit die Ausarbeitung einer Strategie zum Schutz der Küstenmeere und Küstenzonen. Hierzu wurde 1992 ein Küstenmanagement-Programm eingerichtet, das vom *Oceans and Coastal Areas Programme Activity Centre* des UNEP sowie von FAO und Weltbank gemeinsam getragen wird. Im Rahmen dieses Programms erfolgt u.a. die Ausbildung von Beamten im Küstenzonenmanagement.

IMO

Die Internationale Seeschiffahrts-Organisation (IMO) war 1948 auf einer von den Vereinten Nationen einberufenen Konferenz gegründet worden, bis 1982 noch unter dem Namen Zwischenstaatliche Beratende Seeschiffahrts-Organisation (IMCO). Inzwischen sind 149 Staaten mit rund 95% der Welthandelstonnage dieser Organisation beigetreten. Die ursprüngliche Aufgabe der IMCO/IMO war die Beratung der Mitgliedsländer und die Vorbereitung völkerrechtlicher Übereinkommen, wodurch die Sicherheit auf See gewährleistet, die Diskriminierung in der Schiffahrt beseitigt und die Leistungsfähigkeit der internationalen Seeschiffahrt gesteigert werden sollten. Schon relativ früh hatte sich die Organisation im Rahmen ihrer schiffahrtstechnischen, seewirtschaftlichen und sicherheitsbezogenen Ziele und Kompetenzen mit umweltpolitischen Problemen auseinandergesetzt. So wurde 1973 ein eigenständiger Ausschuß für den Schutz der Meeresumwelt (MEPC) geschaffen, der 1982 als ein Hauptorgan der IMO anerkannt wurde. Daneben trat 1980 eine Änderung des Art. 1 der IMCO-Satzung in Kraft, nach dem die Vermeidung und Kontrolle von Meeresverschmutzung durch Schiffe zur ausdrücklichen Zuständigkeit der Organisation erklärt wurden – so besitzt die IMO als einzige Sonderorganisation der Vereinten Nationen vertraglich fixierte Umweltschutzaufgaben. Durch das UNEP-Regionalmeerprogramm wurde die IMO in diesem Tätigkeitsbereich allerdings zurückgedrängt. Vereinfachend läßt sich sagen, daß UNEP Fragen des regionalen Meeresum-

▶

weltschutzes, die IMO solche der globalen Meeresverschmutzung durch Seetransport abdeckt. Auch wenn die IMO in der Öffentlichkeit wenig bekannt ist, ist ihre Bedeutung für die internationale Meeresumweltpolitik und ihr Einfluß auf das Verhalten der internationalen Akteure nicht zu unterschätzen. Das große Gewicht der IMO läßt sich daran ermessen, daß die meisten internationalen Übereinkommen zur Regelung des Seetransports auf Konferenzen unterzeichnet wurden, die von der IMO einberufen worden waren. Der IMO kommt hier folglich eine entscheidende Initiativfunktion zu, um Umweltprobleme auf die internationale Agenda zu setzen. Ebenfalls wurden der IMO die Konkretisierung (wie Schadstofflisten, Standards, Verhaltensregeln usw.) sowie die Durchführung und Überwachung der Abkommen übertragen.

GEF

Zur Finanzierung internationaler Umweltschutzmaßnahmen war im November 1990 die Globale Umweltfazilität (GEF) gegründet worden, die von der Weltbank, dem Entwicklungsprogramm (UNDP) und dem Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) gemeinsam verwaltet wird. Eine weitreichende Neugestaltung der GEF wurde im März 1994 beschlossen (WBGU, 1994), wonach der Entscheidungsmechanismus zugunsten bisher unterrepräsentierter Entwicklungsländer verändert wurde (zweite Phase oder „GEF II"). Die GEF soll vor allem Projekte in Entwicklungsländern finanzieren, die dem Schutz der globalen Umwelt dienen. In der Pilotphase (1991-94) entfielen 17% der Mittel (von insgesamt 750 Mill. US-$) auf Maßnahmen zum Schutz der Meere, unter anderem für verbesserte Aufnahmekapazitäten für Schiffsballast in den Häfen von Entwicklungsländern, für Projekte zur Reinhaltung von größeren Flußsystemen, für den Aufbau von Anlagen und Ausrüstungen zum Schutz der Ökosysteme in Buchten und Küstenzonen, für ozeanographische Forschungs- und Überwachungsprojekte sowie für Projekte zum Ausbau des Katastrophenschutzes gegen Tankerunfälle. Ein Präzedenzfall für eine weitergehende Rolle der GEF in der Meeresumweltpolitik könnten die Bestimmungen des „Bukarester Übereinkommens" von 1992 zum Schutze des Schwarzen Meeres werden, in denen die GEF als vorläufige Verwaltungsinstitution bis zum Inkrafttreten des Übereinkommens benannt wurde.

NRO

Auch nichtstaatlichen Akteuren kommt in der Meeresumweltpolitik eine wichtige Rolle für die Formulierung internationaler Normen und die Entstehung von Regimen zu. Auf der UNCED 1992 erhielten die NRO weitergehende Rechte und Einflußmöglichkeiten, als es bisher in den Gremien der Vereinten Nationen üblich war. Unter anderem wurden mehrere „NRO-Verträge" zum Schutz der marinen Ökosysteme vereinbart, die das zukünftige Handeln der NRO in der Meeresumweltpolitik leiten sollen und die eine Reihe konkreter Forderungen an die Regierungen enthalten. Diese Verträge stellen gegenwärtig die umfassendste Politikerklärung von NRO in der Meeresumweltpolitik dar (abgedruckt in Biermann, 1994a). Für die Bundesrepublik Deutschland wurde von über 100 NRO eine „Stellungnahme zum Meeresschutz und Forderungen an die Bundesregierung im Rahmen der Agenda 21" beschlossen (Projektstelle UNCED '92). Gefordert wird darin ein globales völkerrechtliches Übereinkommen, um die Emissionen aus terrestrischen Quellen der Meeresverschmutzung zu reduzieren. In diesem Übereinkommen sollen auch Transferleistungen an Entwicklungsländer geregelt werden. Der Süden, so heißt es, müsse finanziell und technologisch unterstützt werden, um die Fischbestände innerhalb der 200-Meilen-Wirtschaftszonen im Sinne nachhaltiger Nutzung schützen zu können. Zur Institutionalisierung dieser Pläne, so heißt es weiter, solle ein „hochkarätiges multilaterales Ozeanforum" unter Federführung der Generalversammlung der Vereinten Nationen eingerichtet werden und Deutschland solle dabei eine Vorreiterrolle übernehmen.

bergbau erzielbaren Erlöse. Dies bedeutete, daß die technologisch fortgeschrittenen Bergbauunternehmen des Nordens zur Ausbeutung der Manganknollen eingeladen wurden, jedoch Teile der Verkaufserlöse aus diesem Gemeinsamen Menschheitserbe den ärmeren Ländern zur Verfügung stellen sollten. Für die Umsetzung sollte eine Internationale Meeresbodenbehörde (ISA) ins Leben gerufen werden, die damit zu einer finanzstarken Institution der internationalen Entwicklungszusammenarbeit avanciert wäre. Dieses Modell fand trotz der in den letzten Verhandlungsrunden noch erfolgten Änderungen nicht die Zustimmung der Industriestaaten, die – mit Ausnahme Islands – die Seerechtskonvention nach Ab-

schluß der Verhandlungen 1982 zunächst nicht unterzeichneten bzw. nachfolgend nicht ratifizierten.

Nun haben die Nachverhandlungen im Rahmen der Vereinten Nationen, unter geänderter weltpolitischer Konstellation, zu einer Neufassung der Tiefseebergbaubestimmungen der Konvention geführt, die den Forderungen der Industrieländer in gewisser Weise Rechnung trägt. Diese Neufassung wurde als *Übereinkommen zur Durchführung des Teiles XI der Seerechtskonvention der Vereinten Nationen von 1982* im Juli 1994 gebilligt und zur Zeichnung aufgelegt. Das revidierte Regime folgt einem stärker marktwirtschaftlich orientierten Ansatz, der den Interessen der Bergbauunternehmen mehr Rechnung trägt. Auf diese, teils komplizierten Regelungen des Tiefseebergbaus kann hier allerdings nicht näher eingegangen werden (siehe Wolfrum, 1991). Die „Internationale Meeresbodenbehörde" wird mit reduziertem Tätigkeitsbereich in Jamaika eingerichtet, die „Festlandsockelgrenzkommission" in New York und der „Internationale Seegerichtshof" in Hamburg (der damit die erste bedeutende UN-Institution in Deutschland sein wird).

Deutschland war an der Erforschung der Umweltverträglichkeit des Tiefseebergbaus maßgeblich beteiligt, vor allem im Rahmen der 1990 gegründeten Wissenschaftlichen Arbeitsgruppe Tiefseeumweltschutz (TUSCH) und eines seit 1989 aus Bundesmitteln geförderten Forschungsprojekts in einem Manganknollengebiet des Peru-Beckens (Thiel und Schriever, 1994). Eine umfassende Umweltverträglichkeitsprüfung des Tiefseebergbaus, die alle potentiellen Interaktionen und Rückkopplungseffekte einschließt, ist allerdings schwierig und bedarf erheblicher Anstrengungen. Die globale Umweltpolitik muß sich daher nach Auffassung des Beirats rechtzeitig für die Auseinandersetzung mit den speziellen Interessen des Bergbaus wappnen, bevor die kommerzielle Förderung aufgenommen wird. Das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie legt zur Zeit ein Programm „Tiefseeforschung" auf, das Anwendungsfragen wie Tiefseebergbau und Deponierungen berücksichtigen soll.

3.5.2 Fischfang und Walfang

Die Ausbeutung der lebenden marinen Ressourcen stellt die älteste Nutzungsform der Meere durch den Menschen dar. Traditionell war der Fischfang „frei" – jedermann konnte sich beliebig viel von diesen als unbegrenzt betrachteten Meeresressourcen aneignen. Nachdem jedoch schon vor Jahrhunderten lokale Walbestände an den Rand der Ausrottung gebracht worden waren, drohten durch die Intensivierung des Fischfangs und der Einführung neuer Fangmethoden seit Beginn des 20. Jahrhunderts auch die Fischbestände übernutzt zu werden. Dies führte zu internationalen Übereinkünften und verschiedenen Formen des gemeinsamen Managements der Fischbestände.

So verpflichtete Art. 1 Abs. 2 des Genfer *Übereinkommens über die Fischerei und die Erhaltung der lebenden Ressourcen der Hohen See* von 1958 die Vertragsparteien zur Zusammenarbeit bei der Festlegung von Fangquoten und zur Erhaltung der Bestände. Dieser Verpflichtung kamen mehrere regionale Fischereiregime nach, die für einzelne Fischgründe oder einzelne Arten Fangquoten verfügten. Zur Regulierung des Walfangs wurde 1946 die Internationale Walfangkommission (IWC) eingerichtet, in deren Rahmen 1982 ein globales Walfang-Moratorium für alle Walarten vereinbart wurde, das seit 1986 völkerrechtlich verbindlich ist. Norwegen, das Vertragspartei des Walfangabkommens ist, hat gegen dieses Moratorium Einspruch eingelegt und ist deshalb nicht daran gebunden.

Die Neuverteilung der Hoheitsrechte durch die inzwischen in Kraft getretene Seerechtskonvention kann einschneidende Auswirkungen auf den Charakter des Fischfangs haben. Im wesentlichen wird durch sie das internationale Allgemeineigentum an Fischen aufgehoben: Über 90% aller Fischbestände bewegen sich auf dem Festlandsockel innerhalb einer 200-Seemeilen-Zone entlang der Küsten, und diese Zone wird in der Seerechtskonvention den Küstenstaaten als „Ausschließliche Wirtschaftszone" zugeeignet, wobei der Küstenstaat „... souveräne Rechte zur Erkundung und Ausbeutung, Erhaltung und Management der natürlichen lebenden und nicht-lebenden Ressourcen" erhält (Art. 56). Lediglich für etwa ein Zehntel aller globalen Fischbestände, die in der verbleibenden Hohen See leben, gilt weiterhin die traditionelle „Freiheit des Fischfangs", die allerdings dem Genfer Fischereiübereinkommen folgend durch bestimmte Rechtspflichten zur internationalen Zusammenarbeit eingeschränkt ist. Innerhalb der 200-Meilen-Zone obliegt es dem Küstenstaat, die erlaubte Fischfangquote festzulegen (Art. 61 Abs. 1). Dabei muß der Küstenstaat einerseits darauf achten, daß die Bestände höchstens in einem Umfang genutzt werden, der nach derzeitigen wissenschaftlichen Erkenntnissen eine größtmögliche nachhaltige Ausbeute *(maximum sustainable yield)* gewährleistet. Andererseits ist der Küstenstaat zur optimalen Nutzung der Bestände verpflichtet, d. h. wenn er nicht in der Lage ist, die optimale Ausbeute selbst zu nutzen, muß er anderen Staaten Zugang zu seiner „Ausschließlichen Wirtschaftszone" gewähren (Art. 62 Abs. 2).

Besondere Bestimmungen gelten für anadrome (zum Laichen vom Meer in Binnengewässer wan-

dernd, z. B. Störe, Lachse), katadrome (vom Süßwasser ins Meer wandernd, wie etwa Aale) und seßhafte Arten sowie für Meeressäugetiere. Letztere werden nach Art. 65 der Seerechtskonvention der Verfügungsgewalt der Küstenstaaten entzogen und den „zuständigen internationalen Organisationen" unterstellt, was zur Zeit nur die IWC einschließen kann. Das Walfang-Moratorium der IWC bindet insofern auch die Parteien der Seerechtskonvention.

Das moderne Seerecht hat somit nach dem Inkrafttreten der Seerechtskonvention nahezu alle Fischbestände der Meere dem internationalen Allgemeineigentum entzogen und verstaatlicht. Diese Rechtsänderung erstreckt sich wohlgemerkt nur auf die Aneignung durch den jeweiligen Küstenstaat, der ausschließliche Rechte gegenüber anderen Staaten erhalten hat. Im Rahmen der nationalen Fischereiwirtschaft bleibt allerdings das Problem des Kollektivgutdilemmas bestehen, das durch ordnungsrechtliche Maßnahmen (Quotenfestlegung) oder durch marktwirtschaftliche Instrumente, wie der weiteren Privatisierung einschließlich des Verkaufs auf „Fischgrund-Börsen", gelöst werden könnte, wie es im traditionellen Meeresnutzungsregime nicht möglich war.

Es ist zu vermuten, daß die Nationalisierung der Fischbestände der Ausschließlichen Wirtschaftszone zur verstärkten Nutzung der (relativ geringen) Bestände in der verbleibenden Hohen See führt, einschließlich der zwischen den Wirtschaftszonen und der Hohen See wandernden Fischarten. (Der jüngste Konflikt zwischen Kanada und Spanien bzw. der EU scheint dies zu belegen.) Es waren unter anderem diese Entwicklungen, die das Sonderregime der Hohe-See-Fischerei zum internationalen Konfliktfeld werden ließen, das seit August 1994 auf der „UN-Konferenz über gebietsübergreifende Bestände und weitwandernde Fischarten" in New York verhandelt wird. Zudem ist die Aufteilung der Meere bis zur 200-Seemeilen-Grenze durch die Küstenstaaten verteilungspolitisch problematisch, gehen doch die Binnen- und 'geographisch benachteiligten' Staaten bei der Allokation der Eigentums- und Hoheitsrechte weitgehend leer aus; Art. 69 und 70 gewähren ihnen nur gewisse Rechte in den Ausschließlichen Wirtschaftszonen der benachbarten Küstenstaaten.

Insgesamt ist die Fischereiwirtschaft zur Zeit noch weit von einer nachhaltigen Nutzung *(maximum sustainable yield)* entfernt, im Gegenteil: Die meisten Fischgründe sind akut durch Überfischung, d. h. durch Management- und Politikversagen gefährdet. Hinzu kommt, daß die Schadstoffbelastung und die Zerstörung oder Degradation natürlicher Ufergebiete im Zusammenhang mit Überfischung zu Schädigungen der Fischbestände, Veränderungen mariner Ökosysteme und sinkenden Erträgen geführt haben. 1990 gingen zum ersten Mal seit 13 Jahren die weltweiten Fischfangerträge zurück. Dies läßt sich zwar zum Teil durch Fangverbote in Europa erklären, muß zum Teil aber auch auf Auswirkungen von Umweltbeeinträchtigungen zurückgeführt werden (WRI, 1992). Zusätzlich drohen mögliche oder bereits akute Schädigungen durch vermehrte ultraviolette Strahlung *(siehe Kap. C 2.3)*.

Neben der Seerechtskonvention, die den Schutz bedrohter Arten ausdrücklich in ihre Umweltschutzbestimmungen einschließt (Art. 194 Abs. 5), umfaßt auch die Biodiversitätskonvention, die im Dezember 1993 in Kraft getreten ist, Meeresorganismen als Teil der biologischen Vielfalt (Art. 2). Zu begrüßen sind die derzeitigen Aktivitäten im Rahmen der FAO, insbesondere die im Mai 1992 angenommene „Erklärung von Cancun", die die Umsetzung eines Konzepts des *„verantwortlichen Fischfangs"* im Sinne der nachhaltigen Nutzung lebender Ressourcen fordert. Die Vereinten Nationen werden in dieser Erklärung aufgerufen, einen „Internationalen Verhaltenskodex für verantwortlichen Fischfang" als Grundlage für regionale Fischereiregime im Rahmen der Seerechtskonvention zu erarbeiten und eine „Dekade des verantwortlichen Fischfangs" auszurufen.

3.6 Meeresforschung

Nach Abschluß der Verhandlungen zur Seerechtskonvention 1983 hatte das HWWA-Institut für Wirtschaftsforschung im Auftrag des BMFT eine Studie erarbeitet, in der die aktuellen und potentiellen Auswirkungen auf die deutsche Meeresforschung analysiert und Maßnahmen zu ihrer Anpassung an das neue Seerecht empfohlen wurden (Borrmann und Weber, 1983). Inzwischen haben sich die Kernaussagen dieser Studie bestätigt: Die von der Staatengemeinschaft gewünschten Einschränkungen der früheren Forschungsfreiheit wurde von den Küstenstaaten weitgehend in die Praxis umgesetzt, sie üben ihre Rechte vielfach exzessiv aus (Hempel, 1994). Das heißt, in den Territorialgewässern darf kein Fremder forschen, es sei denn auf Einladung des Küstenstaates; in der Ausschließlichen Wirtschaftszone soll der Küstenstaat in der Regel fremder Forschung zustimmen.

Die deutsche Meeresforschung ist von dieser neuen Situation in verschiedener Weise betroffen: Es gibt fallweise Ablehnungen von Forschungsanträgen, zum Teil lange Wartezeiten auf Genehmigungen und zusätzlichen administrativen Aufwand, oder Forschungsgenehmigungen werden an Auflagen im Interesse der eigenen Wissenschaft oder Datenerhebung gebunden. Positive Effekte bestehen vor allem

in der verstärkten Kooperation mit Wissenschaftlern und Instituten, insbesondere aus Ländern der Dritten Welt.

Infolge der veränderten Rechtslage wird sich die deutsche Meeresforschung in Zukunft daher vermutlich stärker auf die verbleibenden Freiräume (offener Ozean, Antarktis, Deutsche Bucht und Ostseeküste) und auf die Kooperation im Rahmen der Global Change-Forschung ausrichten. Insbesondere der Einsatz der Forschungsschiffe „Polarstern", „Alexander von Humboldt" und „Victor Hensen" für partnerschaftlich organisierte internationale Projekte hat sich bewährt. Die europäische Zusammenarbeit und die Arbeit unter der Ägide der Helsinki-Kommission sind zu Säulen der deutschen Meeresforschung geworden, mit einigen Schwellenländern wurden bi- und multilaterale Abkommen geschlossen bzw. vorbereitet. Auch der Personal- und Datenaustausch wurden verstärkt und Entwicklungshilfe für Küstenländer verschiedentlich begonnen.

Nach Auffassung des Beirats sollte an diese Ansätze angeknüpft werden. Insbesondere die Hilfestellung für arme Küstenstaaten zugunsten einer umweltverträglichen, nachhaltigen Meeresnutzung sollte verstärkt werden. Diese internationale Zusammenarbeit sollte zugleich stärker als bisher auf dem Prinzip der Partnerschaft aufbauen und bei der Schadenserhebung bei außergewöhnlichen Ereignissen intensiviert werden. Hierfür könnte die Einrichtung unbürokratischer Informationswege im Ostseeraum („Rote Telefone") vorbildhaft sein. Der Beirat betont, daß auf Dauer die Bedürfnisse einer weltoffenen Meeresforschung unter dem neuen Seerecht nur befriedigt werden können, wenn in diesem Sinne verstärkt in partnerschaftliche Kooperation investiert wird.

3.7 Zusammenfassung und Ausblick

Die Meere haben – so der Ausgangspunkt dieses Kapitels – drei wichtige Nutzungsfunktionen: Sie dienen als Transportweg, über den große Teile des Welthandels abgewickelt werden (*Transportfunktion*), sie dienen als Endlager für Restprodukte aus industrieller Produktion, aus Konsum und Landwirtschaft (*Deponiefunktion*), und sie sind Quellen von Ressourcen, seien es Bodenschätze oder Nahrungsmittel (*Ressourcenfunktion*). Diese drei Nutzungsarten haben in diesem Jahrhundert erhebliche Schädigungen der marinen Ökosysteme verursacht, die inzwischen auf den Menschen zurückwirken. Die lebenden Meeresressourcen sind durch Überfischung und Schadstoffbelastung stark gefährdet, und die Beeinträchtigung der marinen Ökosysteme wird sich verstärkend auf den Treibhauseffekt auswirken, indem die Meere in ihrer Rolle als Speicher und Senke für Kohlendioxid beeinträchtigt werden.

Andererseits wurden national und international eine Vielzahl von institutionellen Regelungen und Maßnahmen zum Schutz der Meere vereinbart und teilweise auch umgesetzt. In vielen Bereichen lassen sich die Akteure der Meeresumweltpolitik in ihren Handlungen von gemeinsamen Grundsätzen, Regeln und Entscheidungsverfahren bestimmen und beziehen diese in ihre Erwartungen mit ein. Auf diese Weise sind internationale Regime entstanden, die seit den 70er Jahren an Regelungsdichte und -umfang zugenommen haben. Es ist auch eine Vernetzung meeresumweltpolitischer Regime mit anderen Umweltbereichen feststellbar. So wurde der Schutz der marinen Ökosysteme ausdrücklich in jüngste Vertragsentwürfe der UN-Völkerrechtskommission zur Nutzung internationaler Wasserläufe einbezogen, und im europäischen *Übereinkommen über den Schutz und die Nutzung grenzüberschreitender Wasserläufe und internationaler Seen* von 1992 wurden die Vertragsparteien verpflichtet, mit den Institutionen der betreffenden Regionalmeerprogramme zusammenzuarbeiten und den Schutz der Meeresumwelt in ihre Politik einzubeziehen. Von den Nordseeanrainerstaaten wurden 1992 die Regelungen zur Kontrolle terrestrischer Verschmutzung *(Pariser Übereinkommen)* und gegen Verklappung *(Osloer Übereinkommen)* in dem neu gefaßten *Pariser Übereinkommen* zusammengeführt und verschärft, was als Beginn eines sektorübergreifenden, integrierten Ökosystem-Managements von Regionalgewässern aufgefaßt werden kann, wie es auch in den UNEP-Regionalmeerprogrammen angestrebt wird.

Die am 16. November 1994 in Kraft getretene Seerechtskonvention bietet nach Auffassung des Beirats einen globalen völkerrechtlichen Rahmen, um die einzelnen Regime zusammenzuführen – und könnte so auch der Ansatzpunkt eines funktionsfähigen globalen Meeresschutzregimes sein. Damit ist ein bedeutender Schritt erfolgt: Diese „Verfassung der Ozeane" schreibt Umweltschutz ausdrücklich als Grundnorm aller Formen der Meeresnutzung fest und verpflichtet die Vertragsstaaten, die einschlägigen Vertragswerke als internationale Mindeststandards umzusetzen oder – im Fall der terrestrischen Emissionsquellen – diese zumindest in Betracht zu ziehen. Doch scheint es noch ein weiter Weg zu einem integrierten Umweltmanagement der Meere zu sein. Selbst in den bedrohten Regionalgewässern der Industrieländer waren bislang nur partielle Verbesserungen erreichbar, und in den Entwicklungsländern mangelt es weiterhin an den notwendigen finanziellen und technischen Ressourcen, zu deren

KASTEN 29

Folgerungen der UNCED-Konferenz für den Schutz der Meere

Das Kap. 17 der AGENDA 21 betrifft den Schutz der Meere. Die folgende Zusammenstellung gibt stichwortartig die dort genannten Handlungsbereiche, deren Ziele und vorgesehene Maßnahmen wieder und stellt dem die durch die Seerechtskonvention erreichten Ergebnisse in typologischer Form gegenüber. Wie oben dargelegt, steht vielfach die Umsetzung der Bestimmungen der Seerechtskonvention noch aus.

Ziele (AGENDA 21)	*Maßnahmen (AGENDA 21)*	*Umsetzung (Seerechtskonvention)*
Bereich I: Integriertes Management und nachhaltige Entwicklung der Küstengebiete		
Erarbeitung integrierter Bewirtschaftungs- und Entwicklungsprogramme auf nationaler und lokaler Ebene	Landschafts- und Gewässernutzungsplanung	für Ausschließliche Wirtschaftszonen möglich
	Identifikation kritischer Gebiete	grundsätzlich möglich
	Vorsorgeprinzip	implizit vorgeschrieben (Art.1 Abs. 4)
	Notfallpläne	vorgeschrieben (Art. 199)
	Erhalt der Artenvielfalt und der Produktivität	gefordert (Art. 194 Abs. 5)
	Aus- und Weiterbildung	gefordert, einschließlich besonderer Unterstützung von Entwicklungsländern
	Datenerhebung und -austausch	vorgeschrieben (Art. 200)
Bereich II: Meeresumweltschutz		
Bewahrung der lebenserhaltenden und ertragbringenden Funktionen der Meere	**Terrestrische Emissionsquellen:**	
(Vorsorgende integrierte Ansätze verfolgen, ökonomische Anreize entwickeln, Lebensstandard der Küstenbewohner verbessern)	Erweiterung der „Montrealer Leitlinien"	Staaten sollen sich um Regelungen „bemühen" (Art. 207, 212)
	technische und finanzielle Zusammenarbeit	vorgeschrieben (Art. 202f.)
	regionale Vereinbarungen fördern	vorgeschrieben (Art. 197)

▶

Ziele (AGENDA 21)	*Maßnahmen (AGENDA 21)*	*Umsetzung (Seerechtskonvention)*
	Abwasservermeidung und -behandlung	implizit gefordert (Art. 211)
	Andere Verschmutzungsquellen: Reduzierung gefährlicher Stoffe	gefordert
	Kontrolle von Einleitungen	gefordert
	Verschmutzung durch Aktivitäten auf See: OPRC ratifizieren; Implementation des Londoner Dumping-Übereinkommens	in Kraft seit Mai 1995 als Mindeststandard vorgeschrieben (Art. 210)
	Überarbeitung der Bestimmungen für Off-Shore-Plattformen	gefordert (Art. 208 Abs. 5)
	engere Zusammenarbeit bei Überwachung und Kontrolle illegaler Einleitungen	gestärkt, vor allem in Ausschließlichen Wirtschaftszonen
	Schutz empfindlicher Gebiete	für Ausschließliche Wirtschaftszonen möglich
	Unterstützung der IMO	allgemeine Verpflichtung
	Internationale Konvention zu Haftung und Entschädigung bei Gefahrstofftransporten	implizit vorgeschrieben (Art.235 Abs. 3)
	Auffanganlagen für Schiffsabfälle in Häfen	vorgeschrieben für Sondergebiete (MARPOL)
Bereich III: Nachhaltige Nutzung lebender mariner Ressourcen		
Bestandserhaltung und nachhaltige Nutzung auf hoher See und in nationalen Gewässern	Forschungsförderung, Ausbildung und Technologieentwicklung für Fischerei	vorgeschrieben, durch Einrichtung der Wirtschaftszonen gefördert
	Datenerfassung und -austausch	vorgeschrieben
	zwischenstaatliche Kooperation und Entwicklungshilfe	vorgeschrieben
	Verbot zerstörerischer Fangmethoden	nicht explizit, aber Völkergewohnheitsrecht
	Anerkennung und Förderung internationaler Einrichtungen zum Schutz der Meeressäuger	ausdrücklich anerkannt (Art. 65)
	internationale Konferenz über wandernde Fischbestände	Zusammenarbeit vorgeschrieben (Art. 64)

Ziele (AGENDA 21)	*Maßnahmen (AGENDA 21)*	*Umsetzung (Seerechtskonvention)*
Bereich IV: Management der Meeresumwelt		
Datensammlung und Vorsorgemaßnahmen; Förderung der Forschung und des internationalen wissenschaftlichen Austauschs	Datensammlung intensivieren	gefordert; evtl. aber durch Einschränkung der Forschungsfreiheit behindert
	IOC-Forschung zu Kohlenstoffsenken erhöhen	noch nicht enthalten (Vertragsschluß 1982)
	GOOS aufbauen	implizit gefordert
	verbessertes Wissenschaftsmanagement	gefordert
	internationale und regionale Kooperation	vorgeschrieben
Bereich V: Stärkung nationaler und regionaler Kooperation und Koordination		
Integration sektoraler Aktivitäten und des Informationsaustauschs	Verstärkte Kooperation zwischen UN-Organisationen	gefordert (Art. 197ff.)
	sowie zwischen diesen und nationalen Einrichtungen	gefordert
	Informationssystem über Regulierungen, Daten- und Informationsaustausch	gefordert
Bereich VI: Nachhaltige Entwicklung von Inselstaaten		
Unterstützung einer nachhaltigen Entwicklung - und der Anpassungsfähigkeit kleiner Inselregionen	Forschung, Planung und Managemententwicklung	begünstigt durch Archipelstaaten-Regelung (Teil IV)
	Schutz der Küstenlebensräume	
	Anpassungsstrategien entwickeln	

Bereitstellung im erforderlichen Umfang die Industrieländer wiederum bisher nicht bereit zu sein scheinen. Zum Schutz der Meere ist daher nach Auffassung des Beirats auch nach Inkrafttreten der Seerechtskonvention noch erheblicher Forschungs- wie Handlungsbedarf gegeben, der in den vorherigen Abschnitten im einzelnen erörtert wurde. Sollten internationale Maßnahmen zum Schutz der Meere jedoch nicht erfolgen, so ist angesichts der weiteren Zunahme der Bevölkerung in den Küstengebieten, des Wachstums industrieller Produktion und der steigenden regionalen Umweltbelastung in den Einzugsgebieten der großen Flüsse im Süden mit weitreichenden und teilweise irreversiblen Schädigungen zu rechnen. Auch die „unendlichen Meere" könnten ihren für den Menschen wichtigen Funktionen dann

nicht mehr oder nur noch eingeschränkt nachkommen.

3.8 Handlungs- und Forschungsempfehlungen

TRANSPORTFUNKTION

Maßnahmen zur Ermittlung von Substandard-Schiffen und von rechtswidrigen Öleinleitungen sollten im Rahmen des Pariser Memorandums in Zusammenarbeit der europäischen Partnerstaaten intensiviert werden. Die Rechtsfolgen derartiger Verstöße sollten im Einklang mit den Bestimmungen der Seerechtskonvention verschärft und eine Halterhaftung sollte eingeführt werden, da die bisherigen Regelungen zu geringe Sanktionswirkung gegenüber den Schiffseignern und Flaggenstaaten zeigen. Hier liegt nach Auffassung des Beirats auch eine besondere Aufgabe des in Hamburg einzurichtenden Internationalen Seegerichtshofs.

Interessierten Entwicklungsländern sollte aktive Zusammenarbeit angeboten werden, um ihnen den Aufbau effektiver Systeme der Hafenstaatenkontrolle zu ermöglichen. Hierfür wäre insbesondere eine Erhöhung des deutschen Beitrags zur Internationalen Seeschiffahrts-Organisation (IMO) bzw. eine Ersetzung des spezifischen IMO-Beitragsschlüssels durch den allgemeinen UN-Schlüssel anzustreben, um der zunehmenden Rolle der IMO als internationaler Entwicklungs- und Umweltorganisation Rechnung zu tragen.

DEPONIEFUNKTION

Deutschland sollte sich für die Verhandlung einer integrierten Internationalen Meeresschutzkonvention engagieren. Diese könnte die verschiedenen Regionalmeerprogramme, insbesondere in Entwicklungsländern, zusammenfassen und mit Hilfe eines eigenständigen Finanzierungsmechanismus („Blauer Fonds") zur Finanzierung entsprechender Umweltprogramme der Entwicklungsländer beitragen. Im Zentrum einer solchen Meeresschutzkonvention müßten die terrestrischen Emissionsquellen stehen, was neben der Kontrolle der Einleitung von Schadstoffen über Flüsse und Luftströmungen auch die der Einleitung von Trübstoffen und die umweltschädigende Veränderung der Küstenzonen einschließen sollte.

Hinsichtlich der Belastung der nordeuropäischen Regionalgewässer sollte Deutschland verstärkt im Rahmen einer vorsorgenden Umweltpolitik die Emissionen vermindern (insbesondere von Nährstoffen) und alle Nord- und Ostsee-Anrainerstaaten im Rahmen der Nord- und Ostseekonferenzen zu gleichgerichteten Aktivitäten gewinnen. Der Beirat empfiehlt der Bundesregierung, erneut initiativ zu werden und die Nordsee zum geschützten Sondergebiet erklären zu lassen, um damit Einleitungen von Öl und Chemikalien grundsätzlich zu unterbinden.

RESSOURCENFUNKTION

Der Beirat empfiehlt, im Rahmen der in Jamaika einzurichtenden Internationalen Meeresbodenbehörde darauf hinzuwirken, daß der kommerzielle Tiefseebergbau nicht vor einer einvernehmlichen Bestimmung seiner Umweltverträglichkeit aufgenommen werden darf. Hier sollte eine Regelung vergleichbar dem Madrider Umweltschutzprotokoll zum Antarktisvertrag angestrebt werden. Der Beirat weist darauf hin, daß die Aufnahme des Tiefseebergbaus unter Umständen nicht im Einklang mit dem Leitbild der nachhaltigen Entwicklung *(sustainable development)* steht.

Wegen der massiven Gefährdung der globalen Fischbestände sollte Deutschland sich für eine restriktive Regelung der Fischfangquoten einsetzen und dem Prinzip der nachhaltigen Nutzung *(maximum sustainable yield)* europaweit und global zum Durchbruch verhelfen. Der Aufbau von entsprechenden Institutionen in Entwicklungsländern sollte verstärkt im Rahmen bi- und multilateraler Entwicklungszusammenarbeit angestrebt werden, weil sich ein Großteil der globalen Fischbestände in deren Wirtschaftszonen befindet.

Zur Wüstenkonvention – Ein Anfang zum Schutz der Böden 4

4.1 Entstehung und Inhalt der Wüstenkonvention

In seinem Jahresgutachten 1994 hat der Beirat sich ausführlich mit der Frage der Bodendegradation beschäftigt. Dabei wurde festgestellt, daß Böden eine verletzbare dünne Haut der Erde darstellen, für die weltweit schwerwiegende „Krankheiten" zu diagnostizieren sind. Diese „Krankheiten" sind eine ernsthafte, sich in einigen Teilen der Welt dramatisch entwickelnde Bedrohung für die Bevölkerung und die Biosphäre. Die Entwicklung eines bodenzentrierten Beziehungsgeflechts hat insgesamt zwölf solcher Krankheitsbilder („Syndrome") ausgewiesen, die jeweils durch ein komplexes Geflecht aus Ursachen und Wirkungen beschrieben werden. Die Analyse der Syndrome und des Ursachengeflechts erlauben es, eine verbesserte Trendbetrachtung durchzuführen und konkrete Hinweise zum politischen Handeln und zur Forschungsplanung zu geben. Die Ergebnisse der Arbeit sind noch immer aktuell, so daß für eine detaillierte Beschreibung der Bodenproblematik an dieser Stelle auf das Gutachten 1994 verwiesen wird.

Im Vergleich zum Vorjahr ist allerdings eine wichtige politische Veränderung eingetreten. Am 18.7.1994 einigten sich die Vertreter von über 100 Staaten in Paris auf den Text für eine „Konvention zur Bekämpfung der Wüstenbildung und der Dürrefolgen insbesondere in Afrika" *(UN Convention to Combat Desertification in Countries Experiencing Serious Drought and/or Desertification, Particularly in Africa)*, in Folge „Wüstenkonvention" genannt. Der Beirat hat in seinem letzten Gutachten bereits zu diesem Prozeß in vorläufiger Form Stellung genommen. Darüber hinaus war die Problematik der Desertifikation sowohl in einem der Syndromkapitel („Sahel-Syndrom") als auch in der Fallstudie „Großraum Sahel" ausführlich behandelt worden. Die endgültigen Bestimmungen der vereinbarten Wüstenkonvention liegen nun vor, sie sollen an dieser Stelle einer näheren Betrachtung unterzogen werden.

4.2 Bewertung

Begrifflichkeit

Betrachtet man die Definitionen in der Wüstenkonvention, so lassen sich im Vergleich zu dem WBGU-Gutachten 1994 zwei wesentliche Unterschiede feststellen. Zum einen ist der Begriff Landdegradation enger gefaßt als der Begriff „Bodendegradation" des WBGU, da er sich ausschließlich auf die Produktivität und biotische Komplexität, d.h. überwiegend auf die Produktionsfunktion der Böden bezieht. Weitere Funktionen, die den Landoberflächen eigen sind, wie z.B. die Regelungsfunktion, werden nicht eingeschlossen. Zum anderen beziehen sich die Definitionen aber auch auf den langfristigen Verlust der Vegetation, eine Erscheinung, die auch ohne Degradation von Böden allein durch Wassermangel oder Übernutzung der Pflanzenbestände auftreten kann. Wird der Vegetationsverlust nicht von Bodendegradation begleitet, so ist er reversibel, wenn die Randbedingungen sich ändern. Da der Verlust der Vegetation in der Regel auch der erste Schritt zur Bodendegradation ist, kann Desertifikation als Spezialfall der globalen Bodendegradation betrachtet werden (siehe auch WBGU, 1994).

Bestimmungen

Die Wüstenkonvention hat *wichtige politische Rahmenbedingungen* geschaffen, indem sie bestimmte Grundvoraussetzungen der Desertifikationsbekämpfung festschreibt, z.B. *Effizienzsteigerung durch bi- und multilaterale Zusammenarbeit, intensiven Datenaustausch und gegenseitige Informationen zwischen den Gebern, Einbeziehung der Zielgruppen bei den Fördermaßnahmen, Verstärkung der Förderung durch Forschung und Technologietransfer bei Berücksichtigung der lokalen Gegebenheiten* sowie *aktive Beteiligung der Empfängerländer* an diesen Maßnahmen.

Insgesamt hat die Konvention jedoch in erster Linie programmatischen Charakter, denn verbindliche

KASTEN 30

Entstehungsgeschichte der Wüstenkonvention

Anfang der 70er Jahre	Westafrika: Eine Hungerkatastrophe kostet etwa 250.000 Menschen das Leben.
1977	Nairobi: United Nations Conference on Desertification – UNCOD. Ziel der Konferenz war es, das Problem bis zur Jahrhundertwende unter Kontrolle zu bekommen.
1992, Juni	Rio de Janeiro: United Nations Conference on Environment and Development – UNCED. Hier wurde unter anderem auch das Thema Desertifikation erneut in den Vordergrund gestellt. In *Kap. 12* der AGENDA 21 sind eine Reihe von konkreten Programmbereichen genannt, die für die Bekämpfung der Desertifikation wichtig sind. Weiter erfolgt der Beschluß zur Vorbereitung einer internationalen Konvention mit konkreten und rechtlich verbindlichen Verpflichtungen zur Desertifikationsbekämpfung.
1992, Dezember	Das Intergovernmental Negotiating Committee for the Elaboration of an International Convention to Combat Desertification (INCD) wird gebildet, mit einem Sekretariat, das für organisatorische Fragen und wissenschaftliche Unterstützung des Verhandlungsprozesses zuständig ist.
1993-1994	vier INCD Vorbereitungskonferenzen
1994, Juni	Paris: Abschlußkonferenz mit der Verabschiedung eines gemeinsamen Textes
1994, Oktober	Paris: Unterzeichnungszeremonie. 85 Vertragsparteien unterzeichnen die Konvention.
1995, Januar	New York: sechste INCD Konferenz. Insgesamt 98 Vertragsparteien hatten nach Ende unterzeichnet.
1996	Voraussichtliches Inkrafttreten der Wüstenkonvention. Bedingung: 50 Länder müssen ratifiziert haben (Kabinetts- bzw. Parlamentsbeschluß).

operationelle und konkrete finanzielle Konsequenzen konnten nicht festgeschrieben werden. Die Bedeutung der Konvention ist daher zunächst stärker im politisch-psychologischen Bereich zu sehen als im Bereich verbindlicher Entwicklungsprogramme. Dennoch ist erkennbar, daß mit dem Inkrafttreten der Wüstenkonvention wichtige Themen der bi- und multilateralen Entwicklungshilfe für die in der Konvention spezifizierten Regionen betroffen sein werden. In Zukunft wird es also darum gehen, die positive Entwicklung der *Politikformulierung* vor Verabschiedung der Konvention bei der *Politikimplementierung* fortzusetzen.

In der Wüstenkonvention sind in mehrerer Hinsicht völkerrechtlich innovative Ansätze zu finden. Zu nennen sind hier insbesondere der *„nachfrageorientierte Technologietransfer"*, d.h. betroffene Länder definieren im Rahmen von nationalen Aktionsprogrammen selbst, was für ihre spezifische Situation die beste Form der Desertifikationsbekämpfung ist sowie der *bottom-up*-Ansatz, d.h. die *Einbeziehung der lokalen Bevölkerung in Entwicklung und Umsetzung solcher nationalen Aktionspläne*. Die erste INCD-Sitzung nach der Verabschiedung der Konvention, die im Januar 1995 stattfand, hat jedoch gezeigt, daß es zu diesen Ansätzen sowohl auf der Seite der betroffenen Länder als auch bei den Geberstaaten noch wenig konkrete Vorstellungen zur tatsächlichen Umsetzung gibt. Im folgenden sollen einige der offenen Fragen aufgezeigt werden.

KASTEN 31

Begriffsbestimmungen (Art. 1)

Einige Begriffsbestimmungen weichen von den Definitionen des Bodengutachtens 1994 ab, sie werden im folgenden kurz aufgelistet. Im Sinne des Übereinkommens

- bedeutet „Wüstenbildung" die Landzerstörung in ariden, semi-ariden und trockenen subhumiden Gebieten infolge verschiedener Faktoren, einschließlich Klimaschwankungen und menschlicher Tätigkeiten (Art. 1a),
- bedeutet „Land" das biologisch produktive terrestrische System, das den Boden, den Pflanzenbestand, andere Teile der belebten Umwelt sowie die ökologischen Vorgänge umfaßt, die innerhalb der Systems ablaufen (Art. 1e).
- bedeutet „Landzerstörung" die Verringerung oder den Verlust der biologischen oder wirtschaftlichen Produktivität und der Vielseitigkeit von natürlich oder künstlich bewässerten Anbauflächen oder von Wiesen und Weideland, forstwirtschaftlich genutzten Flächen und Wäldern in ariden, semiariden und trockenen subhumiden Gebieten infolge der Nutzung des Landes oder infolge eines einzelnen oder mehrerer miteinander verknüpfter Prozesse einschließlich solcher, die sich aus menschlichen Tätigkeiten und Siedlungsmustern ergeben (Art. 1 f),
- bedeutet „aride, semi-aride und subhumide Gebiete" Gebiete außer polaren und sub-polaren Regionen, in denen das Verhältnis der jährlichen Niederschlagsmenge zur möglichen Evapotranspiration im Bereich von 0,05 und 0,65 liegt (Art. 1g).

Ziel der Konvention (Art. 2)

- Bekämpfung der Wüstenbildung und Milderung der Dürrefolgen in schwer betroffenen Ländern, insbesondere in Afrika, im Rahmen einer mit AGENDA 21 im Einklang stehenden Vorgehensweise.

Grundsätze (Art. 3)

- Durchführung der Maßnahmen zur Desertifikationsbekämpfung unter Beteiligung der Bevölkerung und der NRO,
- Verbesserung der Koordinierung der Zusammenarbeit der Geberländer,
- gezielterer Einsatz der Mittel,
- besondere Berücksichtigung der Gegebenheiten der betroffenen Vertragsparteien.

Verpflichtungen Art. 4-6 (Auswahl)

- Förderung eines günstigen weltwirtschaftlichen Umfelds, das bei der nachhaltigen Entwicklung dienlich ist (Art. 4(2)a),
- Einbindung von Armutsbekämpfungsstrategien in die Bemühungen zur Bekämpfung von Desertifikation (Art. 4(2)c),
- Stärkung der subregionalen, regionalen und internationalen Zusammenarbeit (Art. 4 (2) e)
- mit Unterstützung der NRO Beteiligung der lokalen Bevölkerung, insbesondere Frauen und Jugendliche (Art. 5d),
- Stärkung bzw. Schaffung von rechtlichen Voraussetzungen für Desertifikationsbekämpfung (Art. 5e),
- Förderung bzw. Erleichterung des Zugangs zu geeigneten Technologien, Kenntnissen, Know-how (Art. 6e).

Verhältnis zu anderen Übereinkünften (Art. 8)

- Förderung der Koordinierung mit anderen einschlägigen Abkommen, insbesondere der Klimarahmenkonvention und der Konvention zum Erhalt der biologischen Vielfalt.

Regionale Aktionsprogramme (Art. 9-15)

- Erstellung, Förderung und Koordinierung von nationalen, regionalen und subregionalen Aktionsprogrammen.

Wissenschaftliche und technische Zusammenarbeit (Art. 16-18)

- Sammlung, Analyse und Austausch von Informationen (Art. 16),
- Förderung der technischen und wissenschaftlichen Zusammenarbeit bei der Bekämpfung der Wüstenbildung und der Milderung von Dürrefolgen (Art. 17). Hier soll vor allem Forschung über die zugrundeliegenden natürlichen und menschlichen Faktoren betont werden (Art. 17(1)a), sowie auf die traditionellen und örtlichen Kenntnisse zurückgegriffen werden (Art. 17(1)c),
- Weitergabe, Erwerb, Anpassung und Entwicklung von umweltverträglichen, wirtschaftlich durchführbaren und sozialverträglichen Technologien zur Bekämpfung der Wüstenbildung und der Milderung von Dürrefolgen (Art. 18).

▶

Capacity Building (Art. 19)

- Schaffung von Institutionen, Ausbildung und Erschließung von in Betracht kommenden örtlichen und nationalen Kapazitäten, unter anderem durch die volle Beteiligung der betroffenen Bevölkerung (Art. 18(1)a), durch die Stärkung der nationalen Ausbildungs- und Forschungskapazitäten (Art. 18(1)b), durch innovative Wege zur Förderung alternativer Möglichkeiten der Existenzsicherung (Art. 18(1)h) etc.

Finanzierungsfragen (Art. 20 und 21)

- Verpflichtung der Vertragsparteien, die entwickelte Länder sind, erhebliche finanzielle Mittel aufzubringen, um die Durchführung von Desertifikationsbekämpfungsprogrammen zu unterstützen.
- Verpflichtung der Vertragsparteien, die betroffene Länder sind, im Rahmen ihrer Möglichkeiten angemessene finanzielle Mittel zur Durchführung ihrer nationalen Aktionsprogramme aufzubringen.

Institutionelle Regelungen Art. 22 - 25

- Einrichtung einer Konferenz der Vertragsparteien (Art. 22), eines ständigen Sekretariats (Art. 23), eines Ausschusses für Wissenschaft und Technologie (Art. 24).

Die Artikel 26 bis 40 regeln administrative sowie prozedurale Mechanismen der Konvention.

Regionale Durchführungsanlagen *(regional implementation annexes)*

Um die jeweiligen regionalen Bedürfnisse und Gegebenheiten angemessen berücksichtigen zu können, sind die Anlagen I – IV zur Konvention bedeutend. Dies sind die vier regionalen Durchführungsanlagen der Konvention *(regional implementation annexes)* für Afrika, Asien, Lateinamerika und die karibischen Staaten sowie die Region nördliches Mittelmeer. Afrika hat hierbei mit seinen Trockenzonen Priorität.

Beispielhaft finden sich in der Afrika-Anlage Vereinbarungen darüber, daß die betroffenen Länder sich verpflichten, bei der Erarbeitung und Umsetzung der nationalen Aktionsprogramme eine dezentrale, zielgruppennahe Vorgehensweise zu wählen. Es sollen subregionale oder regionale Aktionsprogramme ausgerichtet werden, die auf dieser Ebene effizienter durchzuführen sind; dabei handelt es sich in erster Linie um die Behandlung grenzüberschreitender Phänomene (Wanderhirten, Bewirtschaftung großer Wassereinzugsbereiche, Tierseuchen, Forschung, Beratung etc.) (Afrika-Annex, Art. 11 und 12). Weiterhin soll die Forderung von Koordinierung und Partnerschaft aufgegriffen und ihre praktische Umsetzung durch organisatorische Modelle erleichtert werden. „Partnerschaftsvereinbarungen" sollen als Ergebnis des Konsultationsprozesses den politischen Willen der Beteiligten zu langfristiger Zusammenarbeit ausdrücken (Afrika-Annex, Art. 14 und 18).

Eine zentrale Bestimmung der Wüstenkonvention ist die Erarbeitung von *nationalen Aktionsplänen* in den betroffenen Staaten. In diesen Plänen soll dargelegt werden, welche Maßnahmen jeweils spezifisch für das Land sinnvoll und notwendig sind, um Desertifikation erfolgreich bekämpfen zu können. Diese nationalen Aktionspläne sind *Vorbedingung* für das Tätigwerden der Geberländer, d.h. finanzielle und technische Hilfe erfolgt in Zukunft *country driven* (nachfrageorientiert), nicht mehr durch die Geberstaaten vorbestimmt.

Ein Problem hierbei ist allerdings, daß oft die Strukturen noch nicht vorhanden sind, um solche Aktionspläne in kurzer Zeit zu entwickeln. Angesichts der fortschreitenden Desertifikationsproblematik sollten die Geberländer daher bereit sein, die betroffenen Länder behutsam in die Lage zu versetzen, derartige nationale Aktionspläne überhaupt erst zu entwickeln, wie dies z.B. seitens der Bundesrepublik Deutschland bereits geschieht: Das BMZ hat im Rahmen des *urgent-action*-Programms für Afrika 5 Mio. DM für die Formulierung solcher nationaler Aktionspläne bereitgestellt. 2 Mio. DM davon sind für Mali bestimmt, wo Experten innerhalb von 3 Jahren die dortige Regierung in der Entwicklung ihres nationalen Aktionsplans unterstützen werden.

Die Wüstenkonvention ist bislang die einzige internationale Konvention, die die aktive Einbeziehung der Bevölkerung völkerrechtlich verbindlich festschreibt. Dieser sog. *bottom-up*-Ansatz ist eine weitere zentrale Bestimmung der Konvention. Das Problem dabei ist, daß die meisten Länder wenig Erfahrung mit diesem Ansatz haben und somit vor erheblichen Problemen bei der Umsetzung stehen. So gehen die Vorstellungen zu Partizipation oft weit auseinander. Sofern Partizipation bereits praktiziert wird, besteht sie vor allem in der Einbeziehung der Bevölkerung bei der Durchführung eines vom Entwicklungshilfegeber konzipierten Projektes, evtl. in Zusammenarbeit mit den nationalen Stellen. Ziel der

KASTEN 32

Forschungsförderung zur Verminderung der Wüstenbildung – Eine Maßnahme zur Kapazitätsentwicklung

Desertifikation stellt ein „Krankheitsbild der Erde" dar, dem ein komplexes Geflecht aus Ursachen und Wirkungen gegenübersteht, das viele Bereiche der Natur- und Anthroposphäre berührt (siehe WBGU, 1994, Sahel-Syndrom). Sollen Desertifikation und ihre durch den Menschen bedingten Ursachen vermieden bzw. bekämpft werden, müssen die dafür notwendigen *Kapazitäten im personellen und institutionellen Bereich* ebenso vielfältig sein. Ein wichtiges Element hierbei ist die Forschung „vor Ort". In der Vergangenheit war häufig eine fehlende Handlungsfähigkeit die Ursache für das Scheitern von Entwicklungsvorhaben oder der Umsetzung von umweltpolitischen Maßnahmen. Daher wurde das Thema Kapazitätsentwicklung durch Forschungsförderung in der Wüstenkonvention in Art. 19(1)b festgeschrieben:

„Die Vertragsparteien würdigen die Bedeutung des Aufbaus von Kapazitäten, d.h. Schaffung von Institutionen, Ausbildung und Erschließung in Betracht kommender örtlicher und nationaler Kapazitäten bei den Bemühungen zur Bekämpfung der Wüstenbildung und zur Milderung von Dürrefolgen. Den Aufbau von Kapazitäten fördern sie gegebenenfalls durch die Stärkung der Ausbildungs- und Forschungskapazitäten auf nationaler Ebene auf dem Gebiet der Wüstenbildung und Dürre."

In den von Desertifikation betroffenen Ländern liegen die *Forschungsschwerpunkte* bisher überwiegend im Agrarbereich und konzentrieren sich auf die „klassischen" Bereiche Tierproduktion und Pflanzenbau, und hier insbesondere Nahrungskulturen (BMZ, 1993b). Der Desertifikationsproblematik wird in diesen Strukturen nicht ausreichend Rechnung getragen, da weder eine Vernetzung der Einzeldisziplinen erfolgt noch ökonomische und soziokulturelle Aspekte ausreichend Berücksichtigung finden.

Um eine Alternative für den von Überlastung bedrohten Agrar- und Forstbereich zu schaffen, ist daher auch *Forschung im technischen Bereich* notwendig. Diese ist in vielen von Desertifikation betroffenen Ländern noch wenig entwickelt. Insgesamt haben Erhebungen ergeben, daß weltweit nur 2–3% der Forschungsmittel in Entwicklungsländern eingesetzt werden.

Zur Steigerung der Effizienz und zur besseren Anpassung ist die *Einbeziehung der relevanten Zielgruppen in die Formulierung von Forschungsprioritäten* erforderlich. Dies wird auch von vielen Entwicklungsorganisationen inzwischen als unumgänglich für erfolgreiche Forschungsarbeit angesehen.

Nationale Forschungseinrichtungen sind Multiplikatoren für die Umsetzung international entwickelter und verfügbarer Kenntnisse. Eine *Unterstützung der nationalen Forschung vor Ort* in der beschriebenen Weise – vernetzt und zielgruppenorientiert – ist daher wichtig, und sie muß sowohl über finanzielle als auch über technische Zusammenarbeit erfolgen. Als Muster könnte die Forschung im Agrarbereich dienen, bei der die Bemühungen der nationalen Agrarforschung durch eine Reihe von Projekten im Rahmen der internationalen Agrarforschung unterstützt werden. Diese umfaßt unabhängige Agrarforschungseinrichtungen internationalen Rechts mit Sitz in Entwicklungsländern. Einige dieser Zentren haben mit ihrer Arbeit einen wesentlichen Beitrag zur globalen Ernährungssicherung durch die Entwicklung von hochertragreichen Getreidesorten geleistet. Allerdings wurde auch hier bisher in aller Regel weder dem Problem der Ressourcenschonung noch dem Aspekt der Vernetzung ausreichend Rechnung getragen (Treitz, 1990).

Was die deutsche Forschung angeht, so geht auch sie bei der Bearbeitung der Desertifikationsproblematik noch weitgehend einzeldisziplinorientiert vor (wie Bodenkunde, Geographie, Agrarwissenschaft, Verhaltenswissenschaft). Der Aspekt der *Interdependenz*, der für Desertifikationsforschung sehr wichtig ist, kommt zu kurz. Auch innerhalb der relevanten öffentlichen Institutionen wird die Desertifikation noch nicht als Problemkomplex behandelt. So hat z.B. das für die Wüstenkonvention federführende Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit, BMZ, in diesem Bereich keine eigene Ressortforschung.

Empfehlungen

Der finanzielle Beitrag Deutschlands für die Agrarforschung in Entwicklungsländern ist in den letzten Jahren nominal gesunken. Auch die Steigerung der Leistungen für die internationale Agrarforschung ist nur marginal und liegt unter der Inflationsrate. Im internationalen Vergleich hat sich der deutsche Beitrag unterproportional

entwickelt (BMZ, 1993b). Neben einer Verbesserung der Ausbildung im Bereich angewandter Technologien, wie sie im Rahmen von TZ-Projekten bereits erfolgt, muß nach Auffassung des Beirats daher die *Förderung der Forschung* zu einer angepaßten nachhaltigen Entwicklung deutlich verbessert werden. Es sollte dabei nicht nur die Kapazitätsentwicklung in den Entwicklungsländern allgemein gefördert, sondern durch den damit verbundenen personellen Einsatz auch das Wissen und Verständnis der Desertifikationsproblematik und deren ökonomischer und soziokultureller Ursachen in Deutschland vertieft werden.

Prioritär sollten besonders diejenigen Forschungsbereiche gefördert werden, die sich mit dem Management von komplexen natürlichen Systemen befassen, um umweltschonende und nachhaltige Nutzungskonzepte zu entwickeln, die die standortliche Vielfalt berücksichtigen. Hierzu könnten das BMBF gemeinsam mit BML und BMZ sowie in Zusammenarbeit mit anderen Institutionen der Forschungsförderung eine gemeinsam abgestimmte Strategie entwickeln.

Weiterhin wäre es erstrebenswert, für längere Zeiträume von etwa zehn Jahren *Partnerschaftsverträge* zwischen deutschen Forschungseinrichtungen und solchen in Entwicklungsländern abzuschließen, um spezielle Forschungsvorhaben vor Ort durchführen zu können und an der Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses mitzuwirken. Dabei ist an Arbeitsgruppen von bis zu zehn Personen gedacht, die in enger Zusammenarbeit mit der Heimatinstitution im Partnerland arbeiten. Wichtig in diesem Zusammenhang ist unter anderem auch eine verbesserte Reintegration der nach Deutschland zurückkehrenden Wissenschaftler in Forschung und andere Berufe. Auch hier wären Gemeinschaftsvorhaben zwischen BMBF, BML und BMZ begrüßenswert.

Weiter könnten in Zusammenarbeit mit den Goethe-Instituten in den Entwicklungsländern Programme entwickelt werden, die sich auf die Vermittlung von Wissen über angepaßte Umwelttechnologien spezialisieren. Hier könnte auch an eine Zusammenarbeit mit der Wirtschaft gedacht werden.

Wüstenkonvention ist jedoch, daß die Bevölkerung bereits bei der Projektkonzeption beteiligt wird. Der Beirat begrüßt diese Festlegung und befürwortet darüber hinaus, daß in Zukunft ein noch größerer Anteil der Mittel für *capacity building* verwendet wird *(siehe Kap. B 3.2.2.2)*.

Eine weitere wichtige Frage ist die nach der Landverfügbarkeit und den Landzugangsrechten. Um eine aktive Partizipation an Maßnahmen und Programmen zur Desertifikationsbekämpfung zu erreichen, ist es von zentraler Bedeutung, daß die lokale Bevölkerung Interesse an der Verbesserung der Böden und der Landnutzung hat (Toulmin, 1994). Dies führt zu der Frage der *Landreform*. Die Forderung nach Landreformen ist in der Wüstenkonvention festgeschrieben worden, daher können sich die Geberländer auch darauf berufen. Wie schon im Jahresgutachten 1994 dargelegt, ist es deshalb wünschenswert, die Bemühungen zur Landreform aktiv zu unterstützen.

Eine wesentliche Neuerung der Wüstenkonvention besteht in der *Vereinbarung zur verbesserten Koordination und Kooperation der Geberstaaten*, sie wurden ausdrücklich zu einem Hauptziel gemacht. Bislang gab es oft parallele Projekte verschiedener Länder, die sich duplizierten und teilweise sogar blockierten. Um dies in Zukunft zu vermeiden, und um die personellen und finanziellen Mittel effizienter einsetzen zu können, wurde in der Konvention eine verbesserte Geberkoordination festgeschrieben. Hierfür ist vorgesehen, pro Land einen Geberstaat damit zu beauftragen, die jeweiligen EZ/FZ-Aktivitäten zu koordinieren (sog. *leading agency*). Grundsätzlich ist dies ein sinnvolles Vorgehen, doch besteht hier das Problem, daß das Konzept nur dann greift, wenn die Geberländer bereit sind, ihre jeweiligen traditionellen politischen Vormachtstellungen, die zum Teil noch aus der Kolonialzeit stammen, aufzugeben.

Während der INCD-Sitzung im Januar 1995 in New York äußerten viele Delegierte die Befürchtung, daß die Wüstenkonvention international einen geringeren Status besitze als beispielsweise die Klimarahmenkonvention oder die Biodiversitätskonvention. Dieser Eindruck entsteht unter anderem deshalb, weil dem Thema Desertifikation immer noch *wenig Aufmerksamkeit in der Öffentlichkeit der industrialisierten Ländern* geschenkt wird. Dies ist unter anderem deshalb problematisch, weil man davon ausgehen muß, daß die politische Umsetzung umso rascher und besser erfolgt, je höher der öffentliche Druck ist. Um die Öffentlichkeit stärker zu sensibilisieren, müßten die Zusammenhänge zwischen Desertifikation, Armut und politischen Krisen daher noch deutlicher gemacht werden, Krisen, bei denen sich zunehmend auch die internationale Staatengemeinschaft engagieren muß (Beispiel Somalia, Ruanda etc.). Desertifikationsbekämpfung muß mittelbar auch als Krisenprophylaxe vermittelt werden.

4.3 Handlungs- und Forschungsempfehlungen

Der Beirat begrüßt die Aktivitäten, die im Rahmen der Wüstenkonvention geplant sind, als einen Schritt in die richtige Richtung. Er ist jedoch der Auffassung, daß die Konvention zu kurz greift, da ihr Fokus allein auf der Desertifikation liegt. Damit wird zwar ein Teil der globalen Bodendegradation erfaßt, in welchem gegenwärtig die Probleme am größten und das Elend am sichtbarsten ist. Es muß jedoch darauf verwiesen werden, daß Desertifikation eben nur ein Teil des Bodenproblems ist und daß schon bald in anderen Regionen mit anderen Syndromen ähnliche Probleme für die Bevölkerung aus der Bodendegradation erwachsen werden. Der Beirat wiederholt daher seine Forderung aus dem Jahresgutachten 1994, weiterreichende internationale Regelungen zum Schutz der Böden zu schaffen *(Globale Bodenerklärung bzw. Bodenkonvention)*, in welche die Wüstenkonvention dann integriert werden könnte. Nur eine umfassende Betrachtung dieses Problemkomplexes führt zu den gewünschten und dringend erforderlichen Lösungen. Dazu müssen auch die Zusammenhänge zwischen Bodendegradation und anderen globalen Umweltveränderungen berücksichtigt werden. Hierzu hat sich der Beirat bereits in seinen beiden Jahresgutachten 1993 und 1994 sowie in seiner Stellungnahme zur Klimakonvention vom Februar 1995 geäußert.

Der Beirat bedauert zudem, daß die Formulierungen der Wüstenkonvention über Absichtserklärungen nicht wesentlich hinausgehen. Lediglich die GEF wurde, und nur mit großen Einschränkungen, als Geber neuer und zusätzlicher Mittel aufgeführt. Auch wurde das 0,7% Ziel für die Entwicklungshilfe nicht mit in die Konvention aufgenommen. Nach Auffassung des Beirats, der wiederholt die *Aufstockung der Entwicklungshilfe* gefordert hat, ist damit eine solide finanzielle Basis für eine wirksame Einschränkung der Desertifikation nicht gegeben.

Zur Weiterentwicklung des Prozesses der Implementierung der Wüstenkonvention spricht der Beirat daher folgende Empfehlungen aus:

- *Die formelle Ratifizierung der Wüstenkonvention sollte so rasch wie möglich erfolgen.* Die Ratifikationszeiten für Umweltkonventionen sind in den letzten Jahren immer kürzer geworden, die Fortschreibung dieses Trends wäre begrüßenswert. Unter Umständen wäre eine diplomatische Einflußnahme auf andere Nationen sinnvoll, die Konvention so schnell wie möglich zu ratifizieren.
- *Die Ziele der 1. Vertragsstaatenkonferenz der Konvention sollten sehr bald definiert werden, wobei die Ausdehnung auf eine globale Bodenschutzkonvention angestrebt werden sollte.*
- Im Sinne eines *vorbeugenden Krisenmanagements* sollten solche Länder bevorzugt unterstützt werden, die durch die Kombination von Armut, Desertifikation und politischen Konflikten besonders bedroht sind.
- Schon vor Inkrafttreten der Wüstenkonvention sind *Maßnahmen finanzieller und insbesondere personeller Art* bei denjenigen Institutionen in den Entwicklungsländern, die für die Konzeption *nationaler Aktionsprogramme* zuständig sind, notwendig.
- Bei der Forschung zur Desertifikation ist auf den Aspekt der *Vernetzung von Einzeldisziplinen* sowohl bei der Förderung von nationalen Forschungseinrichtungen vor Ort, der Förderung von internationaler Agrarforschung als auch innerhalb der deutschen Wissenschaft verstärkt zu achten. Ganz generell sollte angesichts der zunehmenden Bedeutung internationaler Konventionen für die nationale Politik über eine *speziell konventionenorientierte Forschung* nachgedacht werden.

5 Die Biodiversitätskonvention – Die Umsetzung steht an

5.1 Aktuelle Trends in der Biosphäre

Biologische Vielfalt (oder „Biodiversität") umfaßt die Anzahl und Variabilität aller lebenden Organismen sowohl innerhalb einer Art (genetische Diversität) als auch zwischen den Arten und Ökosystemen. Die biologische Vielfalt hat einen *Eigenwert* (siehe Präambel der Biodiversitätskonvention; UNEP, 1992), stellt aber zugleich durch ihre verschiedenen ökonomischen Werte eine umfangreiche, durch den Menschen nutzbare *Ressource* dar (Pearce und Moran, 1994; *Kasten 33*). Daraus erklärt sich, warum der fortlaufende drastische Verlust der biologischen Vielfalt eines der Kernprobleme des globalen Wandels ist (WCMC, 1992; WBGU, 1993).

Besorgniserregend ist der Trend des Verlustes an Biodiversität wegen seiner Geschwindigkeit: Seit 65 Mio. Jahren hat die Erde nicht mehr in so kurzer Zeit so viele Arten verloren (Wilson, 1992). An dieser raschen *Erosion der Biodiversität* kann man das derzeitige große Ungleichgewicht zwischen den menschlichen Ansprüchen und der Kapazität der Biosphäre ersehen (WRI et al., 1992).

Ursachen für den Verlust an Biodiversität

Der Verlust der biologischen Vielfalt ist anthropogen bedingt. Meist ist es eine Kombination synergistisch wirkender Einzelfaktoren, die zu ihrem irreversiblen Verlust führen (McNeely et al., 1990; Ehrlich, 1992; WRI et al., 1992; WCMC, 1992; WBGU, 1993):

- Hauptursache ist die Zerstörung, Veränderung oder Fragmentierung von Lebensräumen (Habitaten) aufgrund von Konversion in Weide oder Acker sowie in Flächen für Besiedlung, Verkehr, Bergbau und Tourismus,
- Verschmutzung durch industrielle Quellen, aber auch durch übermäßige Einträge von Agrochemikalien durch die Land- und Forstwirtschaft,
- Übernutzung von wilden Tier- und Pflanzenpopulationen für Nahrungsmittel oder Rohstoffe; ungewollte Vernichtung von Meerestieren als Beifang bei der Fischerei,
- Zufällige oder vorsätzliche Einfuhr exotischer Arten oder Pathogenen, was zu Destabilisierung von Populationen oder Ökosystemen führen kann,
- Einengung der genetischen Vielfalt (Generosion) von Nutzpflanzen und -tieren infolge der Bewirtschaftung weniger Hochleistungssorten und -rassen,
- Folgen der anthropogenen Verstärkung des Treibhauseffektes sowie des Abbaus der Ozonschicht,
- Verfolgung und vorsätzliche Ausrottung von „Schädlingsarten" mit oft unerwarteten ökosystemaren Folgen.

Ausmass und Geschwindigkeit des Verlustes an Biodiversität

Die Schätzungen der globalen Artenzahl reichen von 5 bis über 50 Millionen, wobei erst 1,7 Mio. Arten beschrieben sind (Wilson, 1992; WCMC, 1992). Die *Schätzungen des Artenverlusts* innerhalb der nächsten 50 Jahre liegen je nach der angewandten Methode zwischen 10 und 50% der Gesamtartenzahl (WCMC, 1994b; *Tab. 8*). Aus diesen Angaben errechnet sich eine Spannweite des Artenverlusts zwischen 3 – 130 Arten pro Tag, welches gegenüber der natürlichen Hintergrundrate eine Beschleunigung um den Faktor 1.000 bis 10.000 bedeutet (Wilson, 1992).

Einen Überblick über den aktuellen Informationsstand zur globalen Biodiversität gibt das World Conservation Monitoring Centre (WCMC, 1994a). Mit den vorliegenden Datensätzen ist es allerdings nicht möglich, den Einfluß der internationalen Bemühungen auf die Biosphärentrends seit der UN-Konferenz von Rio de Janeiro (UNCED) abzuschätzen (Brian Groombridge, WCMC, persönliche Mitteilung, März 1995).

Auch auf der Ebene der *Populationen und Gene* schwindet die Biodiversität. Dieser Trend betrifft nicht nur Wildarten, sondern auch die in Land- und Forstwirtschaft genutzten Arten. Besonders problematisch ist die in den letzten Jahrzehnten zunehmende Verdrängung der ursprünglichen Vielzahl traditionell angebauter Sorten durch wenige Hochleistungs-

Schätzung der Aussterberate	Globaler Verlust [% pro Dekade]	Quelle
2000 Pflanzenarten pro Jahr in den Tropen und Subtropen	8	Raven (1987)
25% aller Arten zwischen 1985 und 2015	9	Raven (1988)
Mindestens 7% der Pflanzenarten	7	Myers (1988)
0,2 – 0,3% aller Arten pro Jahr	2 – 3	Wilson (1988)
5 – 15% der in den Wäldern lebenden Arten bis 2020	2 – 5	Reid und Miller (1989)
2 – 8% Verlust aller Arten zwischen 1990 und 2015	1 – 5	Reid (1992)

Tabelle 8
Geschätzte globale Aussterberaten von Arten. Quelle: Reid (1992) cit. ex WCMC (1992)

sorten (Generosion bei Kulturpflanzen). Diese Entwicklung birgt Gefahren für die Ernährungssicherheit, da der Verlust an genetischer Vielfalt die Anpassungsfähigkeit von Nutzpflanzen an sich wandelnde Bedingungen wie etwa neu auftauchende Krankheiten oder Klimawandel gefährdet.

Rote Listen

Über die Ermittlung der bloßen Anzahl von Arten hinaus sind Angaben über ihre Bedrohung notwendig. Die Kriterien für die Einordnung in Bedrohungskategorien werden zur Zeit vom IUCN überarbeitet (Mace und Stuart, 1994). Mit den so erstellten *„Roten Listen" bedrohter Arten* soll auf die Gefährdung bereits bekannter Arten aufmerksam gemacht werden. Als direkte Indikatoren für die Gefährdung der biologischen Vielfalt in verschiedenen Regionen der Welt sind Rote Listen dann besonders nützlich, wenn die Inventarisierung der Biodiversität bereits weitgehend abgeschlossen ist. Für einen umfassenden Schutz der Biodiversität reicht aber die Sensibilisierung für die Gefährdung der Arten nicht aus. Zu einem erfolgversprechenden Artenschutz sind Schutzmaßnahmen für die Lebensräume und insbesondere deren Vernetzung unverzichtbar.

Habitate

Prinzipiell ist über die Analyse der *Veränderung bzw. Zerstörung von Habitaten* eine indirekte Abschätzung des Verlusts der biologischen Vielfalt möglich. Es ist allerdings sehr kompliziert, die Verluste und Veränderungen von Habitaten genau zu klassifizieren, da sie durch ein weites Spektrum geprägt sind: von kurzzeitiger, leichter und reversibler bis hin zu irreversibler Zerstörung. Trotz verbleibender methodischer Schwierigkeiten läßt sich sagen, daß es bisher nicht gelungen ist, negative Biosphärentrends aufzuhalten oder gar umzukehren. Besonders die Veränderungen der Landnutzung sind sowohl für die Biodiversität als auch für die abiotischen Komponenten der Natursphäre gravierend. Auch die Intensivierung von Land- und Forstwirtschaft hat negative Auswirkungen auf die biologische Vielfalt. So nimmt in Europa die Waldfläche zwar zu, meist aber in Form großflächiger Anpflanzungen von artenarmen, oft nicht standortgerechten Monokulturen. Ähnliche Probleme gibt es bei Grasland: so ist z.B. die Fläche in Europa konstant geblieben, aber der Übergang von niedriger Nährstoffversorgung und damit artenreichem Grasland zu Intensivgrünland durch hohe Zufuhr von Nährstoffen führt zu Artenverlusten. Mit der Intensivierung einher geht die Zerstörung von Feuchtgebieten, die oft einen besonders hohen Grad an biologischer Vielfalt aufweisen. Diesem Trend fielen bisher in Großbritannien und den Niederlanden ca. 60%, in Kalifornien sogar über 90% der Feuchtgebiete zum Opfer (Finlayson und Moser, 1991; Dahl, 1990). Diese Entwicklung setzt sich heute in Schwellenländern und Entwicklungsländern fort, wenn auch die sog. Ramsar-Konvention *(Tab. 9)* dem Trend entgegenwirkt (Dugan, 1990). Andere Habitate mit globaler Bedeutung und hohem Gefährdungsgrad sind Meeres- und Küstenökosysteme, wie z.B. Mangrovenwälder (Saenger et al., 1983) und Korallenriffe (UNEP und IUCN, 1988), wobei letztere besonders vom Klimawandel bedroht sind (Wilkinson und Buddemeier, 1994).

Lösungsansätze

Es gibt eine ganze Reihe von *Institutionen*, die sich für die Verbesserung des Verständnisses der biologischen Vielfalt und die Umsetzung in Handlung auf globaler Ebene einsetzen. Dazu gehören die Fachbehörden der UN und die großen NRO wie IUCN, WWF, WRI oder WCMC. Im Rahmen der FAO wurde 1983 als Antwort auf die Generosion bei Nutzpflanzen die völkerrechtlich nicht bindende „Internationale Verpflichtung zu pflanzengenetischen Ressourcen" beschlossen. In Zusammenarbeit zwischen verschiedenen nichtstaatlichen Umweltverbänden und dem UN-Umweltprogramm (UNEP) wurden die *World Conservation Strategy* (IUCN et al., 1980) und die *Global Biodiversity Strategy* (WRI et al., 1992) entwickelt, die Handlungsempfehlungen für den Schutz, die Untersuchung und die nachhaltige Nutzung der Biodiversität geben. Trotz nach wie vor geringer Kenntnisse über die biologische Vielfalt ist es bereits heute möglich, aufgrund der vorliegenden

KASTEN 33

Zum Wert der biologischen Vielfalt

- *Eigenwert (intrinsischer Wert):* Grundlegend kann der biologischen Vielfalt ein Eigenwert beigemessen werden wie z.B. in der Präambel der Biodiversitätskonvention. Dieser Wert ergibt sich unabhängig von der menschlichen Nutzung aus der Forderung nach einem Eigenrecht der biologischen Vielfalt auf Existenz (Naess, 1986; Hampicke, 1991).

Unabhängig davon lassen sich aus anthropozentrischer Sicht eine Reihe weiterer ökonomischer Werte identifizieren:

- *Direkte Nutzungswerte:* Hierzu gehören die Konsum- und Produktionswerte, die auf einer aktiven Nutzung der Natur durch den Menschen beruhen.
  Konsumwerte: Direkt genutzte Naturprodukte, die nicht auf dem Markt gehandelt werden, sind besonders in den Entwicklungsländern von zentraler Bedeutung. Dazu gehören z.B. Feuerholz, Erträge aus Jagd und Fischerei zur Subsistenznutzung. Diese Werte werden bislang in der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung kaum berücksichtigt. Eine ökonomische Erfassung ist durch die Abschätzung eines vergleichbaren Marktwerts in der Regel aber möglich. Auch die Freizeit- und Erholungswerte wären hier zu nennen. Eine Vielzahl von Bewertungsstudien vor allem in entwickelten Ländern belegt die beachtliche Zahlungsbereitschaft der Bevölkerung für diese Werte (Hampicke et al., 1991). Hier können auch die soziokulturellen, wissenschaftlichen, ästhetischen und spirituellen Werte zugeordnet werden.
  Produktionswerte: Viele Naturprodukte werden nicht direkt konsumiert, sondern dienen als Grundstoff für die weiterverarbeitende Produktion. Dazu gehören vor allem land- und forstwirtschaftliche Erzeugnisse. Während diese Werte durch den Handel auf dem Markt bekannt sind, werden andere wichtige Leistungen der Biodiversität vielfach übersehen: die Vielfalt an Genen und biochemischen Produkten aus naturnahen Ökosystemen ist zum Beispiel für die Ernährungssicherheit und für medizinische oder andere industrielle Zwecke wichtig.
- *Indirekte Nutzungswerte:* Diese ergeben sich aus den Funktionen (Leistungen) der Ökosysteme und sind damit explizit von ihrer Erhaltung abhängig. Hierzu gehören zum Beispiel der Erosionsschutz durch die Vegetation, die Regulierung der biogeochemischen Kreisläufe (z.B. die Aufrechterhaltung des Wasser- und Kohlenstoffkreislaufs), die photosynthetische Fixierung von Sonnenenergie, die Aufrechterhaltung von Nahrungsnetzen und evolutiven Prozessen, die Regulation von regionalem und lokalem Klima, aber auch die Aufnahme und der Abbau von Schadstoffen (Senkenfunktion).
- *Optionswerte:* In Anbetracht der Unsicherheit über die mögliche zukünftige Nachfrage nach biologischer Vielfalt und der Irreversibilität ihres Verlustes sind viele Menschen zu Zahlungen bereit, durch die die Option auf eine spätere Nutzung offengehalten wird. Hier ist zum Beispiel an den potentiellen Nutzen zu denken, der sich aus der bleibenden Verfügbarkeit des Vorrats an Genen und natürlichen biochemischen Stoffen ergibt.
- *Existenzwerte:* Im Gegensatz zu allen bisher genannten Kategorien werden Existenzwerte unabhängig von jeglicher persönlicher gegenwärtiger oder künftiger Nutzung formuliert. Sie beruhen auf der Information, daß es bestimmte natürliche Systeme mit ihrer jeweiligen Vielfalt gibt. So beruht z.B. die Wertschätzung des Tropenwaldes durch Menschen in Europa vermutlich überwiegend auf diesen Existenzwerten. Dieser Wert hat vor allem eine ethische Dimension, die dem Gefühl der Verantwortung und Fürsorge des Menschen gegenüber seiner lebenden Umwelt entspringt. Existenzwerte werden unter anderem auch am Spendenaufkommen von Naturschutzorganisationen deutlich.

Zu den methodischen Problemen einer Erfassung der Werte der biologischen Vielfalt siehe WBGU (1993).

Quellen: McNeely et al., 1990; WBGU, 1993

Informationen globale Aussagen über die Wirksamkeit der eingesetzten Mittel in Naturschutzmaßnahmen zu treffen (WCMC, 1994b). Auf der nationalen Ebene sind die Informationen allerdings oft noch unzureichend, hier ist Hilfe beim Aufbau von Arteninventaren notwendig, wie es auch von der Biodiversitätskonvention vorgesehen ist.

Um den Defiziten bei den wissenschaftlichen Grundlagen abzuhelfen, arbeitet die internationale wissenschaftliche Gemeinschaft zum Beispiel an einem *Global Biodiversity Assessment*, das eine zusammenfassende Darstellung des aktuellen Wissensstandes liefern soll *(Kasten 34)*.

Ein Beispiel für die praktische Umsetzung von Maßnahmen zur Erhaltung von Habitaten ist das UNESCO-Programm *Man and the Biosphere* (MAB). Dieses disziplinübergreifende internationale Programm wurde mit dem Ziel beschlossen, wissenschaftliche Grundlagen für die Erhaltung der natürlichen Ressourcen der Biosphäre sowie für eine ökologisch nachhaltige Nutzung zu erarbeiten. Dazu wurde ein weltweites Netz von Biosphärenreservaten aufgebaut, wobei die lokale Bevölkerung aktiv beteiligt werden soll. Das Schutzkonzept betrifft nicht einzelne Arten oder Populationen, sondern großflächige Natur- und Kulturlandschaften (WBGU, 1993; Erdmann und Nauber, 1995).

Besondere Bedeutung haben nicht zuletzt die *internationalen Übereinkommen*, die seit mehr als 50 Jahren als Instrumente für die Erhaltung der biologischen Vielfalt eingesetzt werden (Tab. 9). Auch die AGENDA 21, das politische Programm des UNCED-Prozesses, mißt der biologischen Vielfalt mit dem Kapitel 15 besondere Bedeutung bei. Nachdem der Beirat bereits eine Bewertung des Washingtoner Artenschutzabkommens (CITES) vorgenommen hat (WBGU, 1994), soll im folgenden die Biodiversitätskonvention im Mittelpunkt stehen, die im Dezember 1993 in Kraft getreten ist.

5.2 Inhalte der Biodiversitätskonvention

Das Übereinkommen über die biologische Vielfalt *(Convention on Biological Diversity*, CBD; im

KASTEN 34

Global Biodiversity Assessment

Die wissenschaftlichen Grundlagen zum Thema Biodiversität sind komplex, und das Wissen auf diesem Gebiet ist lückenhaft. Eine zusammenfassende Darstellung des aktuellen Wissensstands, wie sie etwa auf dem Gebiet des Klimawandels vom IPCC zusammengestellt wurde, fehlt bisher. Auch in der Präambel zur Biodiversitätskonvention wird auf den „allgemeinen Mangel an Informationen und Kenntnissen über die biologische Vielfalt" sowie auf die „dringende Notwendigkeit, wissenschaftliche, technische und institutionelle Voraussetzungen für die Bereitstellung des Grundwissens zu schaffen" hingewiesen.

Mit Unterstützung der GEF (ca. 3 Mio US-$) startete UNEP das *Global Biodiversity Assessment* (GBA), das allerdings ohne formelle Anbindung an die Biodiversitätskonvention agiert. Das Ziel ist, im *peer-review*-Verfahren unter Zusammenarbeit von mehr als 1.000 Wissenschaftlern eine unabhängige wissenschaftliche Analyse der gegenwärtigen Themen und Erklärungsansätze über die globalen Aspekte der Biodiversität durchzuführen. Aufgrund dieser Analyse sollen Wissenslücken sowie strittige Themen identifiziert, aber auch die Bereiche herausgestellt werden, bei denen Einigkeit unter den Wissenschaftlern besteht. Dabei werden übergreifende Themen des Schutzes und der Nutzung von Biodiversität in Land- und Forstwirtschaft, Fischerei und Tourismus sowie die Wechselwirkung mit dem Klimawandel und mit sozialen und wirtschaftlichen Dimensionen mit einbezogen. Die Fragen, welchen Umfang die biologische Vielfalt hat, wo sie sich befindet und welchen Status ihr Schutz besitzt, sind nicht Bestandteil des GBA; sie wurden bereits in einem umfassenden Bericht veröffentlicht (WCMC, 1992).

Das GBA soll folgende grundlegende Fragen behandeln:

- Wie mißt und vergleicht man die Biodiversität von Genen, Arten oder Ökosystemen?
- Welche Ökosystemfunktion hat Biodiversität?
- Wie kann man Aussterberaten vorhersagen?
- Wie kann man die Biodiversität schützen?
- Welchen wirtschaftlichen Wert hat Biodiversität?
- Wieviel Biodiversität braucht die Menschheit für ihr Überleben?

Das Ergebnis dieser Initiative wird in Form eines umfangreichen Berichts gegen Ende 1995 erwartet.

Tabelle 9
Globale, völkerrechtlich verbindliche Übereinkommen mit Relevanz für die Biosphäre: eine Auswahl.
Quellen: Ojwang, 1994; IUCN Environmental Law Centre

Übereinkommen	Ort der Verabschiedung	Datum der Verabschiedung	Datum des Inkrafttretens in Deutschland
Übereinkommen über die Erhaltung von Fauna und Flora in ihrem natürlichen Zustand	London	8. Nov. 1933	nicht unterzeichnet
Internationales Übereinkommen zur Regelung des Walfangs	Washington, DC	2. Dez. 1946	2. Juli 1982
Internationale Übereinkunft zum Schutz der Vögel	Paris	18. Okt. 1950	nicht unterzeichnet
Abkommen über Fischerei und Schutz der lebenden Hilfsquellen der Hohen See	Genf	29. April 1958	nicht unterzeichnet
Übereinkommen über die Hohe See	Genf	29. April 1958	25. Aug. 1973
Übereinkommen über Feuchtgebiete, insbesondere als Lebensraum für Wasser- und Watvögel von internationaler Bedeutung (Ramsar-Konvention)	Ramsar (Iran)	2. Feb. 1971	26. Juni 1976
Übereinkommen zur Erhaltung der Antarktischen Robben	London	1. Juni 1972	30. Okt. 1987
Übereinkommen zum Schutz des Kultur- und Naturerbes der Welt	Paris	23. Nov. 1972	23. Nov. 1976
Übereinkommen über den internationalen Handel mit gefährdeten Arten freilebender Tiere und Pflanzen (Washingtoner Artenschutzübereinkommen, CITES)	Washington, DC	3. März 1973	20. Juni 1976
Übereinkommen zur Erhaltung der wildlebenden wandernden Tierarten (Bonner Konvention, CMS)	Bonn	23. Juni 1979	1. Okt. 1984
Seerechtskonvention der Vereinten Nationen (UNCLOS)	Montego Bay	10. Dez.1982	16. Nov. 1994
Internationales Tropenholz-Übereinkommen	Genf	18. Nov. 1983	21. März 1986
Übereinkommen über die biologische Vielfalt (Biodiversitätskonvention, CBD)	Nairobi	22. Mai 1992	29. Dez.1993

folgenden „Biodiversitätskonvention") ist das erste völkerrechtlich bindende internationale Abkommen, das einen *Querschnittsansatz* zum Schutz der globalen Biodiversität verwendet (UNEP, 1992b). Im Gegensatz zu den bereits existierenden Konventionen *(Tab. 9)* wird kein sektoraler Ansatz verfolgt, sondern das Thema in seiner ganzen Breite behandelt. Als Ziel wird nicht nur der Naturschutz genannt, gleichrangig dazu stehen die nachhaltige Nutzung von biologischen Ressourcen und die ausgewogene Verteilung von Vorteilen, die sich aus ihrer Nutzung ergeben (Art. 1, *Kasten 35*).

In den Bereich der Konvention gehört neben Technologie- und Finanztransfer auch die Frage nach dem Zugang zu genetischen Ressourcen. Die Konvention bestätigt zunächst das völkerrechtliche Prinzip der nationalen Souveränität der Staaten über ihre natürlichen Ressourcen auch für die biologische Vielfalt. Darüber hinaus regelt sie jedoch durch Rahmenvorschriften die Grundvoraussetzungen für den Zugang zu genetischen Ressourcen. Ausführliche Maßnahmenkataloge beschreiben die vertraglichen Pflichten der Staaten für den Erhalt und die nachhaltige Nutzung von biologischer Vielfalt. Für die Umsetzung der Maßnahmen *(Kasten 35)* sind die Vertragsstaaten verantwortlich. Staaten der Dritten Welt sollen bei der Umsetzung der Ziele der Biodiversitätskonvention mit Hilfe eines Finanzierungsmechanismus durch die entwickelten Staaten unterstützt werden. Für die Kontrolle der Umsetzung ist eine Berichtspflicht für die Vertragsstaaten vorgesehen. Der Charakter als Rahmenkonvention zeigt sich auch daran, daß die Verabschiedung von ergänzenden, ebenfalls völkerrechtlich bindenden Protokollen im Folgeprozeß vorgesehen ist. Eine Übersichtsdarstellung von wesentlichen inhaltlichen Punkten der Konvention wurde vom Beirat bereits vorgenommen (WBGU, 1993; für eine ausführliche Darstellung siehe Glowka et al., 1994). Im folgenden wird daher schwerpunktmäßig auf Fragen eingegangen, die zur Zeit in der internationalen Debatte von besonderer Bedeutung sind. Dazu gehören insbesondere das Problem des Zugangs zu genetischen Ressourcen *(Kap. C 5.4)*, das – neben anderen Themen – auf der 2. Vertragsstaatenkonferenz im November 1995 behandelt werden wird, sowie die Diskussion über ein völkerrechtlich bindendes Instrument zum Schutz der Wälder *(Kap. C 6)*.

5.3 Entwicklung und Stand des Konventionsprozesses

Seit den 70er Jahren mehrten sich die Stimmen, die eine übergreifende Konvention über die biologische Vielfalt als wesentlichen Baustein der internationalen Umweltpolitik forderten. Die *World Con-*

KASTEN 35

Die Biodiversitätskonvention

Ziele (Art. 1):
Die Ziele dieses Übereinkommens, die in Übereinstimmung mit seinen maßgeblichen Bestimmungen verfolgt werden, sind
- die Erhaltung der biologischen Vielfalt,
- die nachhaltige Nutzung ihrer Bestandteile und
- die ausgewogene und gerechte Aufteilung der sich aus der Nutzung der biologischen Ressourcen ergebenden Vorteile, insbesondere durch
  - angemessenen Zugang zu genetischen Ressourcen und
  - angemessene Weitergabe der einschlägigen Technologien unter Berücksichtigung aller Rechte an diesen Ressourcen und Technologien sowie durch
  - angemessene Finanzierung.

Grundsätze (Art. 3–4)
Die Nationen haben
- das Recht auf Nutzung der eigenen biologischen Ressourcen,
- die Pflicht, dafür zu sorgen, daß sie die Umwelt anderer Staaten nicht schädigen.

Nationale Verpflichtungen (Art. 5–14)
Die Vertragsstaaten verpflichten sich zu
- Zusammenarbeit bei Erhaltung und nachhaltiger Nutzung der biologischen Vielfalt von Gebieten außerhalb nationaler Hoheitsgrenzen sowie bei anderen Angelegenheiten gemeinsamen Interesses,
- Entwicklung nationaler Strategien zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung der biologischen Vielfalt,
- Integration von Erhaltung und nachhaltiger Nutzung von biologischer Vielfalt in bestehende nationale Pläne und Programme sowie in politisches Handeln,
- Bestimmung der Bestandteile sowie Überwachung der Biodiversität,
- Maßnahmen zur *In-situ*-Erhaltung (z.B. System von Schutzgebieten),
- Maßnahmen zur *Ex-situ*-Erhaltung (z.B. Genbanken, botanische Gärten),
- Einhaltung von Leitlinien zur nachhaltigen Nutzung der biologischen Vielfalt,
- Schaffung von Anreizen für die Erhaltung und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt,
- Förderung von Forschung und Ausbildung,
- Aufklärung und Bewußtseinsbildung in der Öffentlichkeit,
- Durchführung von Umweltverträglichkeitsprüfungen.

Zwischenstaatliche Regelungen (Art. 15–22)
Zu folgenden Themen enthält die Konvention Regelungen im zwischenstaatlichen Bereich:
- Zugang zu genetischen Ressourcen,
- Zugang zu und Transfer von Technologie,
- Informationsaustausch,
- Technische und wissenschaftliche Kooperation,
- Umgang mit Biotechnologie,
- Bereitstellung finanzieller Mittel,
- Verhältnis zu anderen Konventionen.

Die Art. 2–5 enthalten Aussagen zu Definitionen, generellen Prinzipien und völkerrechtlichen Aspekten. Die Art. 23–42 regeln die administrativen und prozeduralen Mechanismen der Konvention.

servation Union (IUCN) begann daraufhin zwischen 1984 und 1989, Entwürfe für mögliche Artikel einer solchen Konvention zu diskutieren. Unter der Ägide von UNEP fand der Prozeß seine Fortsetzung in einer 1987 eingerichteten Arbeitsgruppe. 1991 wurde diese UNEP-Arbeitsgruppe in ein formelles Verhandlungskomitee (INC) umbenannt. Auf fünf Sitzungen des INC wurde, nach schwierigen Verhandlungen, ein Konventionstext erarbeitet. Unter dem Druck der bevorstehenden UNCED-Konferenz in Rio de Janeiro 1992 wurde ein Konsens erzielt; der daraus resultierende Vertragstext wurde während der UNCED von 157 Ländern und der EU unterzeichnet. Nach Ratifikation durch mehr als 30 Staaten trat die Konvention schon 18 Monate später im Dezember 1993 in Kraft. Sie ist heute bereits von mehr als 110 Ländern – einschließlich Deutschlands und der EU, jedoch nicht von den USA – ratifiziert worden.

Nach nur zwei Sitzungen des Vorbereitungskomitees (ICCBD) fand die *1. Vertragsstaatenkonferenz der Biodiversitätskonvention* Ende 1994 in Nassau, Bahamas, statt. Diese Konferenz hat im wesentlichen erreicht, daß die verschiedenen Organe der Konvention (Sekretariat, wissenschaftlicher Beirat) eingerichtet, personell besetzt und mit Finanzmitteln aus-

gestattet, d.h. handlungsfähig wurden. Über den endgültigen Sitz des Sekretariats soll auf der 2. Vertragsstaatenkonferenz entschieden werden. Der Finanzierungsmechanismus für die Biodiversitätskonvention bleibt vorläufig die GEF; es wurden Leitlinien für die Mittelvergabe erarbeitet. Mit der Einrichtung eines *Clearing-House*-Mechanismus zur Förderung der technischen und wissenschaftlichen Kooperation wurde begonnen (Art. 18). Dagegen kommt die inhaltliche Arbeit an dem Thema „Sicherheit beim Umgang mit genetisch modifizierten Organismen" *(biosafety)* nur zögerlich in Gang; die Ausarbeitung eines Protokolls soll von einer Arbeitsgruppe geprüft werden. Die 1. Vertragsstaatenkonferenz hat der CSD signalisiert, daß im Rahmen der Konvention ein Beitrag zum Schutz und zur nachhaltigen Nutzung der Wälder geleistet werden könne. Allerdings wird dieses Thema im vereinbarten mittelfristigen Arbeitsprogramm der Konvention nicht erwähnt. Dieses Arbeitsprogramm ist eine Leitlinie für die inhaltliche Arbeit der nächsten drei Jahre. Neben anderen Punkten stehen der Zugang zu genetischen Ressourcen, der Zusammenhang mit dem *„Undertaking on Plant Genetic Resources"* der FAO *(siehe Kap. C 5.4)* sowie die biologische Vielfalt der Meere 1995 auf dem Programm und werden in einer Sitzung des wissenschaftlichen Beirats der Konvention (SBSTTA) vorbereitet. Die 2. Vertragsstaatenkonferenz findet im November 1995 in Indonesien statt.

Der 1. Vertragsstaatenkonferenz ist es gelungen, die Voraussetzungen für die weitere Arbeit zu schaffen. Für die Umsetzung in den Vertragsstaaten sind die Erarbeitung der nationalen Berichte zum Stand der Biodiversität und die Entwicklung von Strategien für die Einbeziehung der Konventionsziele in die nationale Politik besonders wichtig. In diesem Zusammenhang fordert der Beirat die Bundesregierung auf, den nationalen Bericht sowie die nationale Strategie Deutschlands möglichst schnell vorzulegen. Für eine Bewertung des Erfolgs der Biodiversitätskonvention ist es zu früh, da inhaltliche Resultate beim jetzigen Stand des Konventionsprozesses noch nicht erwartet werden können. Die Berichterstattung durch die Vertragsstaaten wird in Zukunft eine Bewertung erleichtern. Positiv ist, daß die finanzielle Förderung von Projekten zur Umsetzung von Zielen der Biodiversitätskonvention bereits stattfindet und durch die Vertragsstaatenkonferenz durch Vergabekriterien geregelt werden konnte. Als wichtig für den zukünftigen Verhandlungsprozeß erachtet der Beirat die zügige Erarbeitung eines Protokolls zum Thema *Biosafety* und die Entwicklung eines Instruments zum Schutz der Wälder *(siehe Kap. C 6)*. Parallel hierzu wird im Rahmen der FAO die Anpassung der „Internationalen Verpflichtung zu pflanzengenetischen Ressourcen" *(Undertaking on Plant Genetic Resources)* an die Biodiversitätskonvention vollzogen. Eine Aufnahme dieser Verpflichtung, die insbesondere die Generosion bei Nutzpflanzen eindämmen soll, als Protokoll zur Konvention ist in der Diskussion.

Die Leistungen der Biodiversitätskonvention sind aber nicht nur am Verhandlungsprozeß selbst zu messen. Die Diskussion um die Konvention hat das gesellschaftliche Bewußtsein für die drängenden Probleme des Arten- und Biotopverlustes geschärft. Dies ist um so wichtiger, weil die Umsetzung der Konventionsziele nicht von den staatlichen Stellen allein geleistet werden kann, sondern der Unterstützung der Umweltverbände und der breiten Öffentlichkeit bedarf.

5.4 Schwerpunkt: Zugang zu genetischen Ressourcen

Biodiversität als wertvoller Rohstoff

In der Kolonialzeit und auch noch nach dem zweiten Weltkrieg wurde der Export von biologischem Material aus den Entwicklungsländern in die Industriestaaten nicht als Thema von großer Bedeutung angesehen. Pflanzenmaterial galt als freie Ressource, zu der jedermann Zugang hatte, oder war das Eigentum von Kolonialverwaltungen. Die Folge war, daß der Ressource „Biodiversität" kein Wert zuerkannt wurde. Dies führte unter anderem dazu, daß weder die indigenen Völker und lokalen Gemeinschaften, die oftmals ihr traditionelles Wissen über Verwendung von Pflanzen beigetragen oder lokale Nutzpflanzensorten entwickelt hatten, noch die Regierungen der Ursprungsländer an den Gewinnen aus der Fremdnutzung beteiligt wurden. Dieser unentgeltliche Zugang zu genetischen Ressourcen stand im Gegensatz zu der sonst üblichen Bezahlung bei der Verwendung anderer natürlicher Ressourcen, wie z.B. Kohle, Öl oder Erz.

Heute hat sich das Bild gewandelt. Die Nachfrage aus Industrieländern, vor allem der Agrar- und Pharmaindustrie, nach den in der Welt vorkommenden genetischen Ressourcen ist stark gestiegen. Die Entwicklungsländer verfügen über die größte genetische Vielfalt: über 95% der weltweiten Produktion der 20 wichtigsten landwirtschaftlichen Pflanzenarten gründet auf genetischem Material aus Entwicklungsländern (Kloppenburg und Kleinman, 1987). Seit einigen Jahrzehnten wird – im Spannungsfeld der Nord-Süd-Beziehungen – der *Zugang zu genetischen Ressourcen* zunehmend problematisiert. Konzepte wie „Entwicklungsgerechtigkeit", „Naturschutz", „nachhaltige Nutzung", die „gerechte Beteiligung am Nut-

zen" und die „Rechte indigener Völker" haben mittlerweile den Zugang zu genetischen Ressourcen zu einem brisanten internationalen Thema werden lassen.

Für die *Land- und Forstwirtschaft* ist die genetische Vielfalt der Nutzpflanzen und -tiere von großer Bedeutung. Um die notwendige Ertragssteigerung für die Aufrechterhaltung der Ernährungssicherheit und die Anpassungsfähigkeit der Nutzarten an sich wandelnde Bedingungen (etwa neu auftauchende Krankheiten, resistente Schädlinge oder Klimawandel) zu gewährleisten, muß in die Nutzarten ständig neues genetisches Material eingekreuzt werden. Diese Gene stammen aus der rapide schwindenden Vielfalt der traditionellen lokalen Sorten und aus den wildlebenden Verwandten der Nutzarten. Einzelne Gene können als Rohstoff für die Agrarindustrie von hohem Wert sein. Der Bedarf an Genen wildlebender Arten wird durch die neuen Methoden der Gentechnik noch steigen, denn heute kann im Prinzip genetisches Material frei ausgetauscht werden, z. B. zwischen Bakterien und Pflanzen, während sich die klassischen Methoden der Züchtung bei der Einkreuzung von Genen auf nahe Verwandte beschränken mußten.

Auch die *Medizin* verdankt viele ihrer erfolgreichsten Arzneien den Wirkstoffen wildlebender Arten. Die traditionelle chinesische Medizin nutzt ca. 5.000 Pflanzenarten für therapeutische Zwecke. Etwa 60% der Weltbevölkerung sind auf die traditionelle Pflanzenmedizin angewiesen. Aber auch in der modernen Pharmaindustrie spielen natürliche Wirkstoffe in der Produktentwicklung eine große Rolle, z.B. stammen bei 25% der in den USA rezeptpflichtigen Medikamente (Verkaufswert: 15,5 Mrd. US-$) die Wirkstoffe aus Pflanzen (Reid et al., 1993).

In letzter Zeit wendet sich auch die *Pharmaforschung* auf der systematischen Suche nach neuen Wirkstoffen wieder verstärkt den wildlebenden Tieren und Pflanzen zu (Eisner, 1989). Zum einen wurden durch die Technik für die Überprüfung großer Probenzahlen auf Wirksamkeit *(screening)* durch Automatisierung und neue biotechnische Methoden große Fortschritte erzielt. Zum anderen setzt sich zunehmend die Erkenntnis durch, daß dringender Handlungsbedarf besteht, weil der Vorrat an Biodiversität und parallel dazu auch das wertvolle traditionelle Wissen indigener Völker über die Wirksamkeit wildlebender Arten rapide schwinden. Schließlich ist die Synthese von Wirkstoffen im Labor auf relativ einfache Molekülstrukturen beschränkt, so daß die Pharmaforschung den komplexen Inhaltsstoffen wildlebender Pflanzen und Tiere, bei denen die Evolution schon seit Jahrmillionen mit biochemischen Substanzen „experimentiert", verstärkte Aufmerksamkeit widmet.

Prospektierung der biologischen Vielfalt

Zahlreiche staatliche Institutionen und auch privatwirtschaftliche Unternehmen sind damit beschäftigt, genetische Ressourcen zu sammeln, zu erfassen und zu analysieren. Diese Erkundung und Sammlung von biologischem Material und dessen Aufbereitung für eine potentielle industrielle Nutzung wird „Prospektierung der biologischen Vielfalt" genannt (Reid et al., 1993; im folgenden „Bioprospektierung").

Regelungen der Konvention

Diese internationale Diskussion hat in der Biodiversitätskonvention ihren Niederschlag gefunden. Sie hat für die Vertragsparteien den Zugang zu genetischen Ressourcen in den Grundzügen neu geregelt (Art. 15). Die genetischen Ressourcen werden damit zum ersten Mal in einem völkerrechtlich bindenden Dokument als *souveränes Gut der Nationalstaaten* anerkannt, die über den Zugang zu ihren genetischen Ressourcen selbst bestimmen können. Die Vertragsstaaten dürfen jedoch den Zugriff auf die eigenen genetischen Ressourcen für eine umweltverträgliche Nutzung durch andere Vertragsstaaten nicht behindern. Der Zugang zu den genetischen Ressourcen soll allerdings nur nach der „auf Kenntnis der Sachlage gegründeten vorherigen Zustimmung" des Ursprungslandes *(prior informed consent)* sowie nach vorher ausgehandelten Bedingungen *(mutually agreed terms)* möglich sein. Diese Voraussetzungen sollen das Herkunftsland davor schützen, voreilig Zugang zu den genetischen Ressourcen zu gewähren, ohne über die Tragweite der Prospektierung ausreichend informiert zu sein (Glowka et al., 1994).

Außerdem soll der aus der Nutzung gezogene Vorteil gerecht aufgeteilt werden *(fair and equitable sharing of benefits)*. Die Konvention sieht verschiedene Arten der Vorteilsbeteiligung vor (Art. 15, 16 und 19):

- ausgewogene und gerechte Teilung der Ergebnisse der Forschung und Entwicklung,
- ausgewogene und gerechte Teilung der sich aus der kommerziellen und sonstigen Nutzung der genetischen Ressourcen ergebenden Vorteile,
- wissenschaftliche Forschung unter voller Beteiligung des Anbieters und nach Möglichkeit in dessen Hoheitsgebiet,
- Zugang zu und Weitergabe von Technologie an den Anbieter, einschließlich der durch Rechte des geistigen Eigentums geschützten Technologie.

Für die finanzielle Kompensation sind denkbar:

- eine Pauschalzahlung vorweg,
- Bezahlung pro bereitgestelltem Muster,
- Gewinnbeteiligung an den Lizenzgebühren eines später vermarkteten Produkts, abhängig von der Nähe des Endprodukts zur Ausgangssubstanz und dem durch den Anbieter geleisteten eigenen Bei-

trag (Laird, 1993).

Die Vorteilsbeteiligung kann auch verschiedene Sachleistungen beinhalten, im Vordergrund stehen hier soziale Leistungen (etwa Gesundheitsfürsorge) und Maßnahmen zum *capacity building*.

Indigene Völker und lokale Gemeinschaften werden von der Konvention als Bewahrer biologischer Vielfalt anerkannt (Art. 8j, 10c, 17 und 18). In Art. 8j sind spezifische Regeln für ihre Beteiligung genannt:

- Das Wissen, die Kenntnisse und Bräuche indigener und lokaler Gemeinschaften mit traditionellen Lebensweisen, die für die Erhaltung und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt von Belang sind, sollen geachtet, bewahrt und erhalten werden.
- Die breite Anwendung traditionellen Wissens soll mit der Billigung und unter Beteiligung der Träger dieser Kenntnisse begünstigt werden.
- Die gerechte Teilung der aus der Nutzung dieser Kenntnisse und Bräuche entstehenden Vorteile soll gewährleistet werden.

Die Rahmenbestimmungen der Konvention über den Zugang zu genetischen Ressourcen müssen durch die Vertragsstaaten in nationales Recht umgesetzt werden. Dieser Prozeß und vor allem die Durchsetzung in der Rechtspraxis werden auf die Wirksamkeit der Regelungen entscheidenden Einfluß haben (Hendrickx et al., 1994).

Der Zugang zu genetischem Material, das vor Inkrafttreten der Konvention gesammelt wurde und heute in Ex-situ-Sammlungen (Botanische und Zoologische Gärten, Genbanken) vornehmlich in Industrieländern gelagert ist, wird von den neuen Bestimmungen nicht erfaßt, da die Konvention nicht rückwirkend angewandt wird. In Zukunft müssen jedoch insbesondere für die offen zugänglichen Genbanken unter der Federführung der FAO neue Regelungen für die Nutzung des genetischen Materials getroffen werden. In diesem Zusammenhang ist die Anpassung des „Weltweiten Systems für die Erhaltung und Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen" der FAO an die Bestimmungen der Biodiversitätskonvention bereits in Vorbereitung.

Bilaterale Verträge zur Bioprospektierung

Der Zugang zu genetischen Ressourcen wird zunehmend durch bilaterale Verträge über Bioprospektierung geregelt. Als *Ausgleich für den Zugang zu genetischen Ressourcen* – also die Erlaubnis zum Sammeln oder der Lieferung von Proben biologischen Materials – sehen die Verträge finanzielle und technische Leistungen vor. Generell sind derartige vertragliche Regelungen, die zwischen gleichberechtigten Partnern ausgehandelt werden, ein großer Fortschritt im Sinne der Ziele der Konvention gegenüber der bisherigen Praxis des Exports und der Nutzung genetischen Materials ohne Kompensation.

In der Regel wird eine Institution aus einem Industrieland (Nachfragestaat) mit einer Institution eines Entwicklungslandes, vornehmlich aus den Tropen (Anbieter- bzw. Herkunftsstaat), einen Vertrag über die Belieferung mit genetischen Ressourcen aushandeln (Laird, 1993). Dabei können die Akteure der Prospektierung staatliche oder nichtstaatliche Organisationen sein. Folgende Vertragspartner sind sowohl auf der Nachfrage-, wie auch auf der Anbieterseite denkbar:

- Staaten, vertreten durch Behörden oder öffentlich-rechtliche Institute,
- Private, gewinnorientierte Unternehmen als Verwerter, „Makler" oder Sammler,
- Nicht gewinnorientierte Institutionen oder Gruppen, z.B. Forschungsinstitute oder (auf der Anbieterseite) indigene bzw. lokale Gruppen.

Derzeit überprüfen mehr als zweihundert Unternehmen und Forschungseinrichtungen Pflanzen- und zum Teil auch Tierarten aus natürlichen Ökosystemen auf ihre mögliche Verwendung für medizinische Zwecke (Reid et al., 1993; ICCBD, 1994). Es wurden dazu – zum Teil bereits vor Inkrafttreten der Biodiversitätskonvention – Vereinbarungen ausgehandelt, die den Zugang zu den genetischen Ressourcen regeln *(Kasten 36)*.

Diese Beispiele zeigen, daß Bioprospektierungsverträge unter bestimmten Bedingungen ein Weg sein können, die Ziele der Konvention umzusetzen. Es gibt zwar Kritik an einzelnen Aspekten der Kooperationsbeziehungen, wie z.B. Geheimhaltung der Vertragstexte, mangelnde Integration der indigenen Bevölkerung bei INBio und NCI oder fehlende Berücksichtigung der nationalen Souveränität bei Shaman (Zerner und Kennedy, 1994). Dennoch sind diese Pilotprojekte wegweisend in ihrem Bemühen, die Nutzung von biologischer Vielfalt mit ihrer Erhaltung zu verbinden. Aus der Analyse der verschiedenen Ansätze zur Bioprospektierung lassen sich Chancen und Risiken derartiger Projekte bestimmen sowie Kriterien ableiten, die bei der Gestaltung von Bioprospektierungsverträgen beachtet werden sollten.

Chancen der Bioprospektierung

Für die langfristigen, nicht-monetären Werte der Biodiversität existiert kein funktionierender Marktmechanismus (WBGU, 1993). Diese ungenügende Berücksichtigung des Wertes der biologischen Vielfalt benachteiligt nachhaltige Nutzungsformen gegenüber der zerstörerischen Nutzung naturnaher Ökosysteme aus kurzfristigen Interessen. Demgegenüber bieten Verträge über Bioprospektierung die Chance, durch Inwertsetzung der Ressource „Bio-

KASTEN 36

Drei Beispiele für bestehende Verträge zur Bioprospektierung

1. Der INBio – Merck Vertrag

In Form eines Pilotprojektes, das ein neues Vorgehen auf dem Gebiet der Bioprospektierung darstellt, wird hier zum ersten Mal versucht, die Finanzierung der Erhaltung von biologischer Vielfalt und ihre Inventarisierung im Austausch gegen Nutzungsrechte zu organisieren (Sittenfeld und Lovejoy, 1994).

Die Partner:

Merck & Co., Inc. (New Jersey, USA): eine Tochter des internationalen Pharmakonzerns Merck.

Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio): ein privates, nicht gewinnorientiertes Institut in Costa Rica, das eng mit dem zuständigen Ministerium zusammenarbeitet (Gámez et al., 1993; Sittenfeld und Gámez, 1993). Als ein Finanzierungsinstrument betreibt INBio die Kommerzialisierung der Biodiversität unter Beachtung von Naturschutzprinzipien. Kommerzielle Prospektierungsverträge mit INBio müssen folgenden Kriterien genügen:

- Direkte Sach- und Geldleistungen für die Bereitstellung von Mustern und Extrakten,
- Zahlung direkter Beiträge für die Kosten des Nationalparksystems Costa Ricas,
- Lizenzgebühren des Nettoverkaufserlöses von Produkten, die auf costaricanischer biologischer Vielfalt beruhen.

Alle von INBio erwirtschafteten Überschüsse sind zweckgebunden für den Naturschutz zu verwenden.

Der Vertrag:

Der Vertrag wurde im September 1991 geschlossen (INBio, 1994) und im Juli 1994 mit ähnlichem Inhalt erneuert (Reid et al., 1993; Sittenfeld und Lovejoy, 1994). Aufgrund der weltweiten Diskussion ist der Vertrag für beide Parteien von hohem Öffentlichkeitswert. Costa Rica profitiert durch die verbesserte Verwaltung des Nationalparkprogramms.

Leistungen von INBio:

INBio liefert Merck ca. 10.000 Pflanzen- und Insektenproben in extrahierter Form aus den Naturschutzgebieten Costa Ricas. Sie werden durch Mitarbeiter von INBio gesammelt, identifiziert und dann für die Laufzeit des Vertrages Merck zur exklusiven Nutzung überlassen. Merck behält das Recht, aus dem Material entwickelte Erfindungen zu patentieren. INBio behält das Recht, mit anderen Firmen Abkommen zum Zwecke gemeinschaftlicher Forschung zu schließen.

Leistungen von Merck:

- Ausbildung von vier costaricanischen Wissenschaftlern im Forschungszentrum von Merck,
- 1 Mio. US-$ an INBio für die Vertragsdauer von zwei Jahren, davon 100.000 US-$ an das Nationalparkprogramm,
- 135.000 US-$ für eine Laboratoriumsausrüstung und die Einrichtung eines modernen Bestimmungslabors an der Universität von Costa Rica,
- Zahlung von etwa 2–6% des Nettoverkaufserlöses von Produkten, die aus der Zusammenarbeit mit INBio stammen.

Dieser Vertrag ist das meist diskutierte und analysierte Projekt zum Thema „Bioprospektierung" und als Pilotprojekt von großer Bedeutung. Er ist sicherlich nicht direkt auf andere Länder übertragbar, da Costa Rica in vielerlei Hinsicht für eine derartige Zusammenarbeit prädestiniert ist. Die sehr reiche biologische Vielfalt, politische Stabilität, relativ gute Umweltgesetze und -einrichtungen (25% der Landesfläche stehen unter Naturschutz) sowie ein vergleichsweise gutes Bildungssystem machen das Land zu einem außergewöhnlich geeigneten Partner.

2. Die Kooperation zwischen Shaman Pharmaceuticals, Inc. und indigenen Gemeinschaften

Die Partner:

Shaman Pharmaceuticals, Inc.: ein kalifornisches Pharmaunternehmen. Die Produktentwicklung stützt sich auf ethnobotanische Methoden, wodurch das Interesse an der Zusammenarbeit mit indigenen Gruppen gegeben ist. Shaman folgt dem Prinzip einer „Politik der unmittelbaren Gegenseitigkeit", die direkte Vorteilsbeteiligung für die indigenen Partner bedeutet sowie die Prinzipien von Erhaltung und nachhaltiger Nutzung von Biodiversität beachtet. Die Vorgehensweise von Shaman ist komplex, da die Firma mehrere Projekte mit verschiedenen Vertragspartnern betreibt.

Lokale indigene Gemeinschaften: Es handelt sich um verschiedene kleine Gruppen,wie z.B. eine Quichua-Gemeinschaft in Equador oder Yanomami-Indianer im Amazonasgebiet. Diese Gruppen haben Interesse an unmittelbarer mone-

▶

tärer Beteiligung, aber auch z.B. an der Verbesserung medizinischer Versorgung oder an *capacity building*.

Die Verträge:

Leistungen der indigenen Gruppen

Kooperation und Unterstützung von Shaman bei der ethnobotanischen Bioprospektierung. Shaman interviewt die indigenen Spezialisten und sammelt Proben. Oftmals auch nachhaltige und langfristige Lieferung von Naturprodukten an Shaman.

Leistungen von Shaman

Shaman leistet direkte Kompensation für Dienste gemäß den Bedürfnissen der Vertragspartner. Das Unternehmen zahlt einen Teil seiner Gewinne in einen Gemeinschaftsfonds ein, der durch die *Healing Forest Conservancy* (HFC) treuhänderisch verwaltet wird. Diese gemeinnützige Organisation wurde von Shaman bei seiner eigenen Gründung eingerichtet. Sie fördert, beraten von einem unabhängigen internationalen Komitee und Vertretern der beteiligten Regionen, alle lokalen Gemeinschaften und Länder, in denen Shaman aktiv ist. Dadurch bekommen die indigenen Partner einen unmittelbaren Vorteilsausgleich und nicht erst bei der möglichen Vermarktung eines neu entwickelten Produkts nach fünf bis zehn Jahren. Die Mittel werden für Projekte zur Erhaltung der biologischen und kulturellen Vielfalt verwendet. Grundsätzlich soll die nicht produktorientierte Unterstützung aller Gemeinschaften einen Anreiz geben, biologische Vielfalt auf breiter Basis zu erhalten. Shaman erarbeitet derzeit Richtlinien für pharmazeutische Unternehmen und andere Industrien, die direkt mit der Bevölkerung des tropischen Regenwaldes zusammenarbeiten (King, 1994). Shaman bezahlt für die Lieferung von biologischem Material, wobei technische Hilfe und Wissen zur Verfügung gestellt werden. Der Aufbau von Gewerbe für die langfristige Lieferung von Naturprodukten aus nachhaltiger Nutzung sowie für die Extraktion von Inhaltsstoffen wird gefördert.

3. Verträge des National Cancer Institute mit Organisationen aus Entwicklungsländern

Die Partner:

National Cancer Institute (NCI): eine staatliche Einrichtung der USA mit einem Heilmittelforschungsprogramm, das seit 1960 natürliche Substanzen auf heilende Wirkung für Krebs und AIDS untersucht.

Regierungsorganisationen von Entwicklungsländern: Unter Zwischenschaltung von Untervertragspartnern (etwa Botanischen Gärten in den USA) werden Verträge mit Regierungsorganisationen des Herkunftslandes abgeschlossen.

Die Verträge:

Leistungen des Herkunftslandes: Lieferung von biologischem Material an das NCI und Gewährung des Rechts auf Patentanmeldung für Produkte, die innerhalb des Vertrages entwickelt wurden.

Leistungen des National Cancer Institute:

- Lizenzgebühren: Der Lizenznehmer eines innerhalb des Vertrages entwickelten Wirkstoffs muß mit dem Herkunftsland über Lizenzgebühren verhandeln. Der Lizenznehmer muß eine Summe für die Erhaltung von biologischer Vielfalt zahlen, selbst wenn der Wirkstoff vollständig synthetisiert wird.
- *Capacity building:* Wissenschaftler des Herkunftslandes können befristet als Gastforscher im NCI arbeiten. Ziel ist es, im Herkunftsland Kapazitäten für ein eigenes Arzneiforschungsprogramm aufzubauen.
- Beiträge für die lokale, indigene Bevölkerung: Falls die Institution des Herkunftslandes ethnobotanische Kenntnisse durch die örtliche Bevölkerung nutzt, wird diese an der Planung der Sammelstrategie beteiligt. Entsprechende Kenntnisse wird das NCI geheimhalten, bis beide Partner einer Veröffentlichung zustimmen. Vor der Veröffentlichung muß um die Erlaubnis des traditionellen Heilers oder der lokalen Gemeinschaft nachgesucht werden.

diversität" den Naturschutz zu einer auch ökonomisch attraktiven Alternative zu machen.

Bioprospektierung sollte jedoch immer als *Bestandteil einer umfassenden Strategie* zum Erhalt und zur nachhaltigen Nutzung biologischer Vielfalt betrachtet werden (Reid et al., 1993). Durch diese Verknüpfung, wie sie zum Beispiel bei INBio besteht, fließen direkt Mittel aus den Verträgen in die Erhaltung und die Inventarisierung von biologischer Vielfalt. Indirekte positive Effekte ergeben sich, weil Prospektierungsverträge bei entsprechender Gestaltung über die Beteiligung indigener Gemeinschaften Mittel auf die jeweilige lokale Ebene leiten können. Dies kann Alternativen zur Konversion bzw. nichtnachhaltigen Nutzung von naturnahen Ökosystemen

schaffen und damit örtliche Anreize zur Erhaltung der Biodiversität geben (WRI et al., 1992).

Entwicklungsländer können so vom Empfänger von Technologie- und Wissenstransfer auf diesem Gebiet auch zu „Gebern" von genetischen Ressourcen und indigenem Wissen werden (*siehe Kap. B 2*; Lesser und Krattiger, 1994). Durch Honorierung kann das traditionelle Wissen indigener Gemeinschaften in Wert gesetzt und damit zugleich bewahrt werden. Die Frage, wie ein solcher gerechter Ausgleich im einzelnen aussehen sollte, ist allerdings umstritten. Große Defizite bestehen beim Schutz des geistigen Eigentums traditionell wirtschaftender indigener Gruppen (Shiva, 1994a; Posey, 1994).

Unter der Voraussetzung, daß Prospektierungsverträge mit Technologie- und Wissenstransfer gekoppelt werden, könnte in einigen Ländern mit günstigen Rahmenbedingungen ein *Einstieg in die eigenständige Nutzung* ihrer genetischen Ressourcen gelingen (Reid et al., 1993). Die damit erzielbaren langfristigen Effekte sind ohne Zweifel größer im Vergleich zu einem Land, das sich auf die reine Lieferantenrolle genetischer Rohstoffe beschränkt. Durch das Interesse und die Zusammenarbeit mit Pharma- und Biotechnologieunternehmen wachsen die Chancen, in den „Geberländern" eigenständige Forschungskapazitäten aufzubauen und damit neue, nachhaltige Entwicklungspfade zu öffnen. Eine solcher Prozeß könnte in Stufen erfolgen:

- *Capacity building* für die Sammlung und Informationsverarbeitung von biologischer Vielfalt und für Naturschutzmanagement,
- Besseres Informationsmanagement (Daten zu Häufigkeit und Verbreitung der jeweiligen Art oder traditionelles Wissen über die Wirkung),
- Aufbau von Screeningmethoden, um höherwertige Produkte anbieten zu können (Vorprüfung von Proben auf Wirksamkeit bereits im Herkunftsland),
- Aufbau biotechnologischer Forschung und Entwicklung bis hin zur eigenständigen Produktion von kosmetischen oder pharmazeutischen Produkten.

Risiken der Bioprospektierung

Bioprospektierung kann aber auch beträchtliche *Risiken* für Populationen, Arten bis hin zur Stabilität von Ökosystemen bergen (INF, 1994). Diese Risiken wachsen im allgemeinen mit der Menge an biologischem Material, das der Natur entnommen wird:

- Das Sammeln von geringen Probenmengen für die Prüfung auf Wirksamkeit steht am Anfang von Prospektierungsprojekten, mit meist relativ geringen Auswirkungen auf das Ökosystem.
- Erweist sich eine Probe als wirksam, muß für eine eingehende Untersuchung mehr Material derselben Pflanze zur Verfügung stehen. Wenn die betreffende Art selten oder lokal begrenzt ist, können die dafür erforderlichen Mengen bereits eine erhebliche Beeinträchtigung darstellen. Zudem kann durch flächiges Absammeln lokaler Populationen wertvolle genetische Vielfalt verlorengehen.
- Soll aus einem Stoff ein marktfähiges Produkt entwickelt werden, wird oft auf die Verwertung wildwachsenden Materials zurückgegriffen. Bei den erforderlichen großen Mengen mit entsprechendem Marktwert ist die Gefahr der Übernutzung der natürlichen Bestände groß.

Ein Beispiel für solche Gefahren und Risiken ist der kenianische Strauch *Maytenus buchanani*, der wegen seiner Wirksamkeit gegen Krebs durch intensives Sammeln nahezu ausgerottet wurde (Oldfield, 1984). Die internationale Politik hat darauf bereits reagiert: 1994 wurden erstmals vier Medizinalpflanzenarten in die Anhänge des Washingtoner Artenschutzabkommens (CITES) aufgenommen.

Je größer die Intensität der Nutzung, desto wichtiger werden Informationen über die betreffende Art und das beherbergende Ökosystem, um die Nachhaltigkeitsgrenzen abschätzen zu können. Kann der Bedarf aus naturnahen Ökosystemen nicht mehr auf nachhaltige Weise gedeckt werden, bietet die *Kultivierung* der Art einen Ausweg. Oftmals sind zur Entwicklung der Kultivierungsmethoden allerdings beträchtliche Investitionen erforderlich. Wenn die Vermehrung im Kleinanbau in den Herkunftsländern erfolgt, kann dies alternative Einkommensquellen für die lokale Bevölkerung schaffen. Der letzte Schritt, die *Synthetisierung* des Wirkstoffes im Labor, entkoppelt die Vermarktung einer biologischen Ressource vom ursprünglichen Ökosystem. Hier muß also dafür Sorge getragen werden, daß dennoch ein Anteil der Lizenzgebühren für den Naturschutz im Herkunftsland verwendet wird (Beispiele INBio-Merck und NCI, *Kasten 36*).

Schlussfolgerungen

Verträge zur Bioprospektierung

Die Analyse zeigt, daß eine allgemeingültige Regulierung aufgrund der sehr unterschiedlichen

- Vertragspartner (Staat, indigene Gruppen, private Unternehmen, Forschungseinrichtungen),
- Bedingungen (stabiles Land mit einer präzisen Gesetzgebung, großer, nicht kontrollierbarer Staat),
- Zielrichtungen (Medikament, landwirtschaftliche Ressource, kosmetisches Produkt etc.)

weder möglich noch sinnvoll ist. Die Umsetzung allgemeiner Vertragsmodelle wird den spezifischen Bedürfnissen von Gemeinschaften und Staaten in der

Regel nicht gerecht werden können (Laird, 1993; Zerner und Kennedy, 1994).

Dennoch lassen sich Kriterien ableiten, die bei der Planung von Bioprospektierungsverträgen beachtet werden sollten, um Konsistenz mit Zielen und Bestimmungen der Konvention zu erreichen. Es müssen allerdings – wie von der Konvention gefordert – nationale Gesetze vorhanden sein, nach deren Maßgabe alle Bioprospektierungsprojekte vertraglich geregelt werden, weil private Vertragspartner nicht direkt an die Bestimmungen der Konvention gebunden sind. Daher ist die Umsetzung der Konvention in nationales Recht sowie die Durchsetzung in der Rechtspraxis von entscheidender Bedeutung (Hendrickx et al., 1994).

Folgende Punkte bedürfen der besonderen Beachtung (INF, 1994):

- Berücksichtigung der nationalen Souveränität über die genetischen Ressourcen *(prior informed consent, mutally agreed terms)*,
- Garantie der kurz- wie langfristigen Gewinnbeteiligung der Herkunftsländer,
- Verknüpfung der Bioprospektierung mit Maßnahmen zur Erhaltung und Inventarisierung von biologischer Vielfalt,
- Beachtung des Prinzips der Nachhaltigkeit, besonders bei Entnahme von größeren Mengen biologischen Materials,
- Information sowie Beteiligung der indigenen und lokalen Bevölkerung an der Gestaltung der Verträge und an den Gewinnen der Bioprospektierung,
- Verknüpfung mit Technologietransfer, Aufbau von wissenschaftlicher Infrastruktur und *capacity building*. Unterstützung bei der eigenständigen Verwertung der genetischen Ressourcen durch das Herkunftsland.

Bei Beachtung der oben genannten Punkte können Verträge zur Bioprospektierung wertvolle Beiträge zu den Zielen der Biodiversitätskonvention leisten. Allerdings muß vor übertriebenen Erwartungen gewarnt werden (INF, 1994). Die für die Verträge erforderlichen Voraussetzungen sowie die Größenordnung der zu erwartenden Gewinne bieten nicht jedem Entwicklungsland die Möglichkeit, Bioprospektierungsverträge als Instrument zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung von Biodiversität einzusetzen. In Kombination mit anderen nachhaltigen Nutzungen wie z. B. „Agroforstwirtschaft" oder „Tourismus" können sie aber die Richtung zu einem umweltverträglicheren Umgang mit den natürlichen Ressourcen weisen.

Offene Fragen

Es wird diskutiert, ob eine *internationale Harmonisierung der Zugangsregeln* wünschenswert ist, um „Dumping" zu verhindern und eine ausreichende Vorteilsbeteiligung der Anbieter genetischer Ressourcen sowie die Beachtung der anderen Leitlinien der Konvention zu gewährleisten. Auf internationaler Ebene wurde eine Vermittlung, Harmonisierung, Vereinfachung und Überwachung von Prospektierungsverträgen durch eine unabhängige Institution vorgeschlagen (Lesser und Krattiger, 1994). Ob eine solche Institution notwendig ist, ihre Funktion durch ein Organ der Biodiversitätskonvention (SEI, 1994) oder besser durch eine internationale Organisation erfüllt werden kann, bedarf der näheren Prüfung.

Die *Herkunft* einer Probe kann nicht immer eindeutig einer Nation zugeordnet werden, da die Verbreitung von Arten nicht an Ländergrenzen gebunden ist. Zum Beispiel wäre für INBio im Falle einer erfolgreichen Produktentwicklung durch Merck der Nachweis schwierig, daß der Ursprung des zugrundeliegenden biologischen Materials Costa Rica und nicht ein Nachbarland war.

Bei der *Zusammenarbeit mit indigenen Gruppen* gibt es noch eine Reihe offener Fragen, wie z.B. die „zuständige" indigene Gruppe nach sozialen oder topographischen Maßstäben definiert wird, oder ob eine indigene Organisation bzw. eine für die Gruppe verantwortliche Person als Adressat ausgewählt werden soll. Eng damit verknüpft ist die Frage nach der „Autorenschaft" des ethnobotanischen Wissens. Sind es einzelne Schamanen oder Medizinfrauen, die die Verfügungsrechte haben oder handelt es sich um das gemeinschaftliche Wissen einer Gruppe? Wie verfährt man, wenn dasselbe ethnobotanische Wissen über eine Region mit sehr unterschiedlichen indigenen Völkern verteilt ist? Sind Konzepte des Rechts an geistigem Eigentum über die kulturellen Grenzen hinweg überhaupt anwendbar? Diese Fragen sind derzeit in der internationalen Diskussion; hier zeigt sich zugleich erheblicher Forschungsbedarf.

5.5 Forschungsempfehlungen

Die im Jahresgutachten 1993 formulierten Forschungsempfehlungen zur biologischen Vielfalt (WBGU, 1993) haben nach wie vor Gültigkeit. Hierzu sind insbesondere die Beziehung zwischen biologischer Vielfalt und Ökosystemfunktion, die Anpassung von Arten und Ökosystemen an Klimawandel sowie die Frage der ökonomischen Bewertung der biologischen Vielfalt zu nennen. Im folgenden werden Empfehlungen aufgeführt, die vom Schwerpunktthema dieses Gutachtens abgeleitet wurden.

Biologische Vielfalt

- Förderung der globalen vergleichenden Biogeo-

graphie zum besseren Verständnis der Verteilung der Biome bzw. der Ökozonen auf der Erde.
- Entwicklung von Konzepten zur Erkennung von strukturellen, die Vielfalt der Arten und Lebensräume beeinträchtigenden Veränderungen von Landschaften.
- Entwicklung von Früherkennungsverfahren für besonders gefährdete Arten bzw. Ökosysteme mit dem Ziel der schnellen Einleitung von Schutzmaßnahmen.
- Untersuchung der Auswirkungen von rechtlichen, ökonomischen und (agrar)politischen Rahmenbedingungen (globale Ebene, EU) auf die biologische Vielfalt.
- Forschung über die Frage, wie ein breiter gesellschaftlicher Diskurs über den Erhalt der globalen Biodiversität initiiert werden kann, der zur Klärung der Ziele und Instrumente der Biodiversitätskonvention beiträgt.

ZUGANG ZU GENETISCHEN RESSOURCEN
- Ermittlung und Bewertung des Umfangs der genetischen Erosion sowie ihrer mittel- und langfristigen Auswirkungen auf Mensch und Umwelt.
- Vertiefung der taxonomischen Grundlagen (auch mit Hilfe molekulargenetischer Methoden) für die Erforschung der Genpools von Nutzpflanzen.
- Weiterentwicklung von Methoden zur Überprüfung der genetischen Stabilität von Mustern (z.B. in Genbanken) bei der Regeneration.
- Erschließung weiterer Nutzungspotentiale von Pflanzen, besonders im Hinblick auf die Entwicklung umweltgerechter Produkte, sowie die Erweiterung des Anbauspektrums von Kulturen als Lieferanten nachwachsender Rohstoffe.
- Anwendung ökonomischer Bewertungsverfahren auf genetische Ressourcen.
- Wirkung von Patent- und Sortenschutzsystemen auf die Erhaltung der biologischen Vielfalt und genetischer Ressourcen.

AUSGESTALTUNG VON VERTRÄGEN ZUR BIOPROSPEKTIERUNG
- Untersuchungen zu Art und Umfang der gegenseitigen Informationen der Vertragspartner über Ziele der Projekte und Art der Sammlung von Material *(prior informed consent)* sowie über den Kreis der zu beteiligenden gesellschaftlichen Gruppen.
- Untersuchung der rechtlichen Rahmenbedingungen in Verträgen, um die Rechte der indigenen und lokalen Gemeinschaften, ihr Wissen, ihre Bräuche und Praktiken zu schützen.
- Entwicklung von Vorstellungen zu Überwachungsmaßnahmen, die den unautorisierten Zugriff auf biologische Vielfalt verhindern können.
- Erarbeitung von Vorschlägen zur Gesetzgebung sowie zu Anreizen sowohl in Nachfrageländern als auch in Anbieterländern, um die Einhaltung der Richtlinien der Konvention bei Bioprospektierung zu garantieren.
- Untersuchung, ob zur Vermittlung, Harmonisierung und Überwachung von Bioprospektierungsverträgen die Einrichtung einer unabhängigen internationalen Institution als Informations- und Vermittlungsstelle (*facilitator*) sinnvoll ist.

5.6 Handlungsempfehlungen

NATIONALE UMSETZUNG DER BIODIVERSITÄTSKONVENTION

Der Beirat sieht den weltweiten Verlust der Biodiversität als eines der drängendsten Probleme des Globalen Wandels an (WBGU, 1993). Dementsprechend mißt der Beirat Maßnahmen zur Umsetzung der Biodiversitätskonvention in Handlung großes Gewicht bei. Als Leitlinie für die Entwicklung einer nationalen Strategie für die Umsetzung der Konvention wird empfohlen, den Querschnittscharakter der Konvention besonders zu beachten (WRI et al., 1992). Viele Bereiche staatlichen Handelns, von Forschung, Planung, Land- und Forstwirtschaft bis hin zu Problemen des Welthandels und der Entwicklungszusammenarbeit werden durch die Konvention berührt. In diesem Zusammenhang fordert der Beirat dazu auf, den nationalen Bericht sowie die nationale Strategie Deutschlands möglichst schnell vorzustellen. Voraussetzung für eine Umsetzung auf allen Ebenen ist allerdings das Bewußtsein und die Kenntnis über Probleme und Lösungsmöglichkeiten. Der Beirat sieht hier erhebliche Defizite und empfiehlt daher, die Diskussion der Ziele und Inhalte der Konvention über die Fachreferate hinaus an alle betroffenen Stellen zu tragen, auch in die Länder und Gemeinden. Eine offensive Öffentlichkeits- und Medienarbeit würde dazu beitragen, den lebensbedrohenden Verlust der Biodiversität mehr in das Bewußtsein zu heben, wie dies bei der Klimaproblematik schon gelungen ist.

Zur Unterstützung des *clearing-house*-Mechanismus der Biodiversitätskonvention wird die Ausweisung einer Anlaufstelle in Deutschland zur Erleichterung von Informationsaustausch und Technologietransfer – auch für Bioprospektierungsverträge – empfohlen.

AUSWEITUNG VON SCHUTZFLÄCHEN

Die Orientierung der nationalen Umsetzungspolitik sollte sich an den „Lübecker Grundsätzen des Na-

turschutzes" orientieren (LANA, 1993). Dazu gehören der schonende Umgang mit biologischen Ressourcen und der Übergang zu nachhaltiger Landnutzung in allen Bereichen. Die Ausweitung der Schutzflächen im Rahmen des europäischen Konzeptes „Natura 2000" zur Vernetzung von Schutzgebieten sowie durch Ausweisung und Betreuung von Biosphärenreservaten sind Maßnahmen, mit denen dem Verlust von Biodiversität in Deutschland wirksam begegnet werden kann. In diesem Zusammenhang sind die Novellierung des Bundesnaturschutzgesetzes sowie die konsequente Umsetzung und Anwendung der europäischen Naturschutzrichtlinien (insbesondere der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie) notwendig und überfällig.

AGRARSUBVENTIONEN

Subventionen an falscher Stelle im Agrar- oder Forstbereich konterkarieren über Marktverzerrung die Bemühungen zum Schutz der Biodiversität (sog. *perverse incentives*). Das gegenwärtige System der Agrarsubventionen innerhalb der EU ist daher dringend mit den Zielen und Inhalten der Biodiversitätskonvention (Art. 10) abzustimmen. Zudem hätte die Verwirklichung des Prinzips der umweltschonenden Nutzung in der europäischen Land- und Forstwirtschaft eine vorbildgebende Signalwirkung für die anderen Vertragsparteien der Konvention.

ENTWICKLUNGSZUSAMMENARBEIT

Die direkte Finanzierung über die GEF ist nur ein Mittel, um die Ziele der Biodiversitätskonvention im internationalen Bereich zu fördern. Auch die anderen Instrumente technischer oder finanzieller Hilfe – insbesondere auf dem Gebiet der Entwicklungszusammenarbeit – sollten stärker auf die Konvention fokussiert werden.

UMWELTVERTRÄGLICHE AUSGESTALTUNG DES WELTHANDELS

Maßnahmen zur umweltverträglichen Ausgestaltung des Welthandels können zur Rettung der Biodiversität wesentlich beitragen. Insbesondere sollten Regelungen innerhalb des GATT/WTO mit den Zielen der Biodiversitätskonvention abgestimmt sein *(siehe Kap. C 7)*.

ZUGANG ZU GENETISCHEN RESSOURCEN

Entwicklungsländern sollte beim Aufbau der wissenschaftlichen Infrastruktur, Inventarisierung der Biodiversität, Naturschutzmanagement und bei der Kapazitätsentwicklung für die eigenständige Verwertung der nationalen genetischen Ressourcen (Extraktionsverfahren, Biotechnologie etc.) geholfen werden.

Hilfe sollte auch bei der Schaffung von Zentralstellen in den Herkunftsländern *(focal points)* zur Verbesserung von Effektivität und Kontrolle des Zugangs zu genetischen Ressourcen und insbesondere beim *capacity building* für die Aushandlung, Umsetzung und Kontrolle von Bioprospektierungsverträgen geleistet werden.

Schutz der Wälder – Protokoll oder Konvention? 6

6.1 Aktuelle Trends

Wälder sind die dominierende Vegetationsform der Biosphäre, sie bedecken etwa ein Fünftel der Landoberfläche der Erde und sind eine wertvolle ökologische wie ökonomische Ressource (WBGU, 1993). Die menschliche Nutzung hat Waldökosysteme schon immer verändert, aber seit Mitte dieses Jahrhunderts hat die Intensität und das Ausmaß der Nutzung, vor allem die Zerstörung durch Rodung, sehr stark zugenommen (Sharma, 1992; WBGU, 1994).

Nur etwa die Hälfte der Tropenwälder ist heute noch in natürlichem Zustand. Geht die *Vernichtung durch Rodung, unsachgemäße Nutzung, Besiedelung* usw. ungebremst weiter, wird sich die Tropenwaldfläche von zur Zeit noch knapp 1.800 Mio. ha bis Mitte des nächsten Jahrhunderts auf 600 Mio. ha reduzieren. Lediglich in schwer zugänglichen Regionen könnte sich der Wald noch halten. Das Problem der Waldvernichtung und -degradation dürfte sich in absehbarer Zeit noch verstärken, da auch die anthropogenen Umweltveränderungen die weitere Entwicklung der Wälder beeinträchtigen. Dadurch können Waldökosysteme großflächig zusammenbrechen (Enquete-Kommission, 1994a).

Obwohl in den letzten Jahren das Hauptaugenmerk des öffentlichen Interesses auf der Rodung von tropischen Regenwäldern lag, ist die Problematik viel umfassender: der *Einschlag der empfindlichen borealen und montanen Wälder* (z.B. in Nordamerika, Sibirien oder im Himalaya) birgt ebenfalls beträchtliche ökologische Risiken. Hier sind es besonders die Kahlschlagwirtschaft und der Einsatz schwerer Maschinen, die nicht nur die biologischen Vielfalt schädigen, sondern auch schwerwiegende Auswirkungen auf den Boden haben (WBGU, 1994). Irreversible *Verluste für die Biodiversität* finden vor allem dann statt, wenn Primärwälder (Urwälder) großflächig eingeschlagen werden, wie es zur Zeit außer in tropischen Ländern auch mit Regenwäldern der Pazifikküste (Kanada, Chile) geschieht. Die dann nachwachsenden Sekundärwälder, oftmals mit Monokulturen aufgeforstet, bieten nur einem Bruchteil des ursprünglich vorhandenen Arteninventars einen Lebensraum.

In den Industrieländern haben sich die Waldflächen dagegen weitgehend stabilisiert oder nehmen sogar wieder zu. Die Hauptsorge in diesem Bereich sind die *„neuartigen Waldschäden"*, die im wesentlichen durch den Eintrag von Schadstoffen aus der Luft verursacht werden. In Deutschland ist nur noch ein Drittel der Waldfläche frei von Schädigung (BML, 1993), in Polen und Großbritannien gelten nur noch 5–10% der Flächen als unbeeinträchtigt (UN-ECE und CEE, 1992).

Eine Umkehr dieser globalen Trends ist zur Zeit nicht absehbar. Um so schwerer wiegt das Fehlen eines *völkerrechtlich bindenden Instrumentariums der globalen Umweltpolitik zum Schutz der Wälder*. Nach dem Scheitern eines entsprechenden Dokuments auf der UNCED-Konferenz in Rio de Janeiro 1992, wo nur eine unverbindlichen „Walderklärung" verabschiedet wurde, ist die Frage weiterhin von höchster Aktualität.

6.2 Stand der internationalen Diskussion

Bereits seit längerem bemüht sich die internationale Gemeinschaft um eine globale Regelung des Umgangs mit Wäldern. Ein verbindliches Dokument scheiterte 1992 auf der UNCED unter anderem am Widerstand vieler Entwicklungsländer, die für ihre Wälder und deren Ressourcen nationalstaatliche Souveränität beanspruchen. Das Ergebnis des Rio-Gipfels war nur eine unverbindliche „Grundsatzerklärung über die Bewirtschaftung, Bewahrung und nachhaltige Entwicklung aller Arten von Wäldern" (Walderklärung, *Kasten 37*). Die Auseinandersetzung um ein internationales Instrument hat sich in jüngster Zeit wieder verstärkt. Wenn die Notwendigkeit einer globalen Regelung bejaht wird, stellt sich die Frage nach Zielen und instrumenteller Ausgestaltung. Einerseits könnte man das Thema Wälder in ei-

KASTEN 37

Inhalte der Walderklärung von 1992

Ziele:
- Leistung von Beiträgen zur Bewirtschaftung, Erhaltung und nachhaltigen Entwicklung der Wälder,
- Sicherung der vielfältigen und sich gegenseitig ergänzenden Nutzungen und Funktionen der Wälder,
- Prüfung forstwirtschaftlicher Fragen und Möglichkeiten unter Berücksichtigung einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung.

Grundsätze:
Die Staaten haben
- das Recht, ihre Ressourcen im Rahmen ihrer eigenen Umweltpolitik zu nutzen, zu bewirtschaften und zu entwickeln,
- die Pflicht, der Umwelt anderer Staaten keinen Schaden zuzufügen.

Elemente:
- Entwicklung und Förderung von Einrichtungen und Programmen für die Bewirtschaftung, Erhaltung und nachhaltige Entwicklung von Wäldern und Waldgebieten,
- Anerkennung der entscheidenden Rolle, die Wälder bei der Erhaltung des ökologischen Gleichgewichts, als Speicher biologischer Ressourcen und Quellen genetischen Materials haben,
- Förderung eines günstigen internationalen Wirtschaftsklimas, das einer nachhaltigen und ökologisch tragfähigen Entwicklung der Wälder dienlich ist,
- Treffen von Maßnahmen zur Wiederaufforstung und Aufforstung sowie zur Erhaltung der Wälder,
- Unterstützung der Entwicklungsländer bei ihren Bemühungen um forstliche Ressourcen durch die Völkergemeinschaft unter Berücksichtigung der Abtragung von Auslandsschulden,
- Bereitstellung neuer und zusätzlicher Finanzmittel für die Entwicklungsländer,
- Förderung und Erleichterung des Zugangs zu ökologisch tragfähigen Technologien und Fachkenntnissen,
- Unterstützung der Zusammenarbeit auf internationaler Ebene,
- Stützung des Handels mit Forsterzeugnissen auf nicht-diskriminierende, mehrseitig vereinbarte Regeln und Verfahren sowie Förderung des Abbaus von Zollschranken und Handelshemmnissen,
- Vermeidung einseitiger Beschränkungen zum internationalen Handel mit Holz oder anderen Forsterzeugnissen,
- Überwachung der Schadstoffeinträge, insbesondere aus der Luft.

ner eigenständig zu vereinbarenden Konvention behandeln (Waldkonvention), andererseits besteht seit Inkrafttreten der Biodiversitätskonvention die Möglichkeit, unter ihrem Dach den Umgang mit Wäldern in einem Protokoll zu regeln (Waldprotokoll).

Die Positionen der verschiedenen Staaten zu der Frage, welche Konzeption zur Regelung des Schutzes von Wäldern angemessen ist, sind nicht eindeutig erkennbar. Eine Ausnahme bildet die Gruppe der stark am Holzexport orientierten Länder. So fordern z.B. Finnland und Kanada eine Waldkonvention. Die meisten anderen Staaten halten sich mit konkreten Stellungnahmen zum Thema Wald noch zurück. Die Bundesregierung hat verdeutlicht, daß sie sich für den Schutz der Wälder einsetzen wird, läßt aber bislang offen, welcher Form sie den Vorzug gibt.

Auch die NRO haben sich international bisher nicht auf eine einheitliche Position geeinigt. Teils wird eine internationale Regelung grundsätzlich abgelehnt, da die Wirksamkeit solcher globaler Abkommen generell in Zweifel gezogen wird, teils wird ausdrücklich eine Regelung im Rahmen eines Waldprotokolls befürwortet (Greenpeace, 1994b). Auch die Organisationen, die indigene Bevölkerungsgruppen vertreten, sind in dieser Frage noch nicht zu einer abschließenden Meinung gekommen.

Die 1. Vertragsstaatenkonferenz der Biodiversitätskonvention hat 1994 gegenüber der CSD erklärt, daß sie bereitstehe, einen eigenen Beitrag zum Schutz der Wälder zu leisten (UNEP, 1994). Andererseits wird das Thema im ersten mittelfristigen Arbeitsprogramm 1995-97 der Biodiversitätskonvention nicht ausdrücklich erwähnt.

Parallel dazu gibt es eine Reihe *zwischenstaatlicher Initiativen zum Thema Wälder*. Der Schwerpunkt dieser Initiativen liegt dabei auf Definition und Entwicklung von Kriterien und Indikatoren zum Begriff „nachhaltige Bewirtschaftung". Die CSD hat auf ihrer 3. Sitzung im April 1995 das Thema Wald im Zusammenhang mit den Kapiteln 11 und 15 der AGENDA 21 behandelt. Es wurde ein *Intergovernmental Panel on Forests* (IPF) eingerichtet mit dem

Ziel, multidisziplinäres Handeln im Einklang mit der Walderklärung auf internationaler Ebene zu fördern. Neben der Begutachtung der bestehenden Institutionen und Instrumente soll das IPF auch die Frage nach der Notwendigkeit von neuen, völkerrechtlich bindenden Vereinbarungen zum Schutz der Wälder erörtern.

6.3 Waldprotokoll innerhalb der Biodiversitätskonvention

Die Definition der biologischen Vielfalt ist sehr umfassend und schließt die Vielfalt der Ökosysteme mit ein (Art. 2). Von dieser Definition werden natürlich auch die verschiedenen Waldökotypen erfaßt; von borealen und Wäldern gemäßigter Zonen über regenfeuchte Tropen- bis zu immergrünen Bergregenwäldern. Daher ist die Konvention grundsätzlich auf Wälder anwendbar, was die Vertragsstaaten völkerrechtlich verpflichtet, die Normen der Konvention auch auf die Wälder ihres Territoriums zu übertragen.

Alle Arten von Wäldern spielen eine wesentliche Rolle für die Erhaltung biologischer Vielfalt (Myers, 1992; Dudley, 1992; WRI, 1994) und sind damit wesentliche Regelungsbestandteile der Konvention. Um die Konvention angemessen umzusetzen, müssen daher die Wälder mit eingeschlossen werden.

Ein Waldprotokoll müßte die Ziele der Biodiversitätskonvention berücksichtigen, die sowohl die Erhaltung als auch die nachhaltige Nutzung von biologischer Vielfalt umfassen. Einerseits erhielte bei den Verhandlungen um ein entsprechendes Protokoll der Begriff „*Nutzung*" eine *umfassende Bedeutung*, der nicht nur kommerzielle Holznutzung beinhalten würde, sondern auch Aspekte wie Landnutzungs- und Landrechtsfragen, Nicht-Holz-Produkte oder Subsistenznutzung. Andererseits wäre die „Erhaltung" gleichermaßen mit einzubeziehen. Die Biodiversitätskonvention legt großes Gewicht auf die *Verbindung von Erhaltung und nachhaltiger Nutzung*. Eine Einengung des Themas auf nur eines der beiden Ziele wäre im Rahmen eines Waldprotokolls daher nicht möglich. Die Regelung beider Ziele innerhalb eines Rahmens könnte zur Konfliktlösung bzw. -vermeidung zwischen Naturschützern und Waldnutzern beitragen, die für ihre Produkte angemessene Einnahmen suchen. Umgekehrt würde eine Regelung zugunsten einer bestimmten Nutzungsart, wie sie bei einer neuen Waldkonvention zu befürchten ist, zu einer Unterminierung der Ziele der Biodiversitätskonvention führen. Eine Trennung der beiden Ziele in unterschiedliche Instrumente birgt zudem die Gefahr von Zielkonflikten. Im Falle von Konflikten zwischen zwei Konventionen gibt es bisher kein Forum, das zur verbindlichen Behandlung und Lösung verpflichtet ist.

Vergleicht man zusätzlich die Biodiversitätskonvention mit Kapitel 11 der AGENDA 21, so stellt man fest, daß die vier Programmbereiche in Kapitel 11 eine detaillierte Beschreibung von Erhaltung und nachhaltiger Nutzung der Wälder einschließlich ihrer Holznutzung enthalten, die in der Biodiversitätskonvention durch die Art. 6 bis 10 vertraglich festgelegt sind. Damit wird die von der CSD geforderte politische Umsetzung der AGENDA 21 durch die Rahmenbedingungen der Biodiversitätskonvention bereits rechtlich verbindlich festgeschrieben.

Die Biodiversitätskonvention ist – wie die Klimakonvention – eine Rahmenkonvention. Sie sieht *Protokolle als Umsetzungs- und Konkretisierungsmechanismen* ausdrücklich vor: Gemäß Art. 28(1) haben die Vertragsparteien bei der Ausarbeitung von Protokollen zusammenzuarbeiten. Das bedeutet jedoch nicht, daß Vertragsstaaten gegen ihren Willen zur völkerrechtlich bindenden Anerkennung eines Protokolls gezwungen werden können. Art. 32(1) legt fest, daß nur Vertragsstaaten der Konvention Mitglied eines Protokolls werden können. Daraus ergibt sich umgekehrt, daß sie nicht Mitglied eines Protokolls werden müssen (Glowka, 1994). Der Mechanismus eines Rahmenvertrags mit Protokollen soll gerade eine schrittweise und den unterschiedlichen Bedürfnissen der Staaten Rechnung tragende Möglichkeit der Regelung eröffnen.

Die Rolle indigener Völker und lokaler Gemeinschaften und ihr traditionelles Wissen werden in der AGENDA 21 anerkannt, und ihre Stärkung wird gefordert. Die Biodiversitätskonvention trägt dem in der Präambel sowie in den Art. 8j, 10c, 17(2) und 18(4) Rechnung. Die Abhängigkeit von biologischer Vielfalt bei einer traditionellen Lebensweise wird von der Konvention grundsätzlich anerkannt. Sie fordert eine gerechte Vorteilsverteilung der durch indigenes Wissen erlangten Gewinne. Staaten müssen indigene und lokale Gemeinschaften an den sie betreffenden Entscheidungen beteiligen (Art. 8j) und ihr Wissen und ihre Praktiken bewahren (Art. 10c). Bei Technologieaustausch und wissenschaftlicher Zusammenarbeit sind Wissen und Kenntnisse indigener und lokaler Gemeinschaften zu berücksichtigen. Ein Waldprotokoll findet in diesen Vorschriften also eine Grundlage, auf der eine detaillierte Regelung zum Schutz und zur Sicherung bzw. Festlegung von Rechten indigener und lokaler Gemeinschaften aufbauen kann.

Einige Entwicklungsländer (vor allem Malaysia und Indien) beanstanden, daß die internationalen Bemühungen ein „globales Interesse" an den Wäldern beinhalten. Dies wurde vor allem während der

Verhandlungen zur Walderklärung von Rio de Janeiro 1992 vorgebracht (Johnson und Cabarle, 1993). Diese Länder befürchten, daß eine globale Regelung ihre *staatliche Souveränität* über die Nutzung der natürlichen Ressourcen beeinträchtigt. Die Bedenken dieser (und anderer) Entwicklungsländer erstrecken sich jedoch auf jede Regelungsart, sei es Waldprotokoll oder eigenständige Waldkonvention. Innerhalb der Biodiversitätskonvention ist das vorgebrachte Bedenken des Souveränitätsverlustes jedoch wenig überzeugend: Gerade die Biodiversitätskonvention erkennt in Art. 3 die Souveränität der Staaten an, ihre eigenen biologischen Ressourcen gemäß ihrer nationalen Umweltpolitik zu nutzen, und Art. 15(1) erklärt ausdrücklich die Befugnis der Staaten, kraft ihrer souveränen Rechte den Zugang zu genetischen Ressourcen zu bestimmen. Die Souveränität der Staaten wird durch die Biodiversitätskonvention mithin nicht beeinträchtigt, sondern bestätigt. Wie jede vertragliche Regelung bedeutet natürlich auch die Biodiversitätskonvention eine Qualifizierung dieser Souveränität, sich durch Ratifizierung eines völkerrechtlichen Vertrages an dessen Regelungen zu binden. Da der Beitritt zu einem Protokoll aber freiwillig erfolgt (Art. 32), wird die Souveränität der Staaten hierdurch nicht prinzipiell beeinträchtigt.

Die *Zuständigkeit* für ein Waldprotokoll läge bei UNEP als verwaltender UN-Behörde für die Biodiversitätskonvention. Eine Waldkonvention würde dagegen aller Wahrscheinlichkeit nach von der FAO verwaltet. Die Berücksichtigung ökologischer Aspekte ist bei einer Zuordnung zu UNEP ohne Zweifel wahrscheinlicher als bei der in erster Linie nutzungsorientierten FAO. Ein Protokoll würde die Rolle der Biodiversitätskonvention und damit die Rolle von UNEP stärken, was wiederum eine stärkere Berücksichtigung ökologischer Aspekte im internationalen Bereich zur Folge hätte. Entsprechendes gilt für die Verteilung der Zuständigkeiten auf nationaler Ebene (federführende Ministerien).

Für die Biodiversitätskonvention besteht bereits ein *Finanzierungsinstrument*, die Globale Umweltfazilität (GEF). Ein Waldprotokoll würde einerseits die Mittel der GEF beanspruchen können, andererseits stünde es den Vertragsstaaten frei, neue oder zusätzliche Finanzierungsmechanismen für das Protokoll zu entwickeln.

6.4 Konvention zum Schutz der Wälder

Die derzeitigen Initiativen zum Thema Wald sowie die Interessengruppen, die eine von der Biodiversitätskonvention unabhängige Regelung fordern, treten vorrangig für eine Regelung der Holznutzung ein. Im folgenden wird deshalb nicht von einer schutzbezogenen, sondern von einer inhaltlich noch offenen Konvention ausgegangen.

Alle Argumente zugunsten einer neuen Konvention werden von der Hoffnung getragen, mit ihr die derzeitige Situation der Wälder zu verbessern. Was „verbessern" bedeutet, wird von verschiedenen Interessengruppen natürlich unterschiedlich gesehen. Bezüglich der möglichen Regelungen sind die folgenden Argumente eher spekulativ, da es von den Staaten abhängt, was bei der Verhandlung eines neuen Instruments erreicht würde. Bis auf das Argument der größeren Offenheit für mögliche Vertragsparteien sind die Argumente nicht juristischer, sondern primär politischer und ökonomischer Art.

Ein Verzicht auf die *Souveränität der Staaten* in einer neuen Waldkonvention ist nicht zu erwarten, so daß sich an der seit der Konferenz in Stockholm 1972 geltenden grundsätzlichen Regel der anhaltenden Souveränität über natürliche Ressourcen nichts ändern dürfte.

Es besteht indes die Hoffnung, in einer Waldkonvention die *Rechtsstellung indigener und örtlicher Gruppen* zu stärken; Landnutzungsrechte könnten gerecht zuerkannt, ein Mitbestimmungsrecht indigener Gruppen völkerrechtlich anerkannt werden. Dies ist abhängig vom politischen Willen der verhandelnden Parteien, der derzeit allerdings nicht in diese Richtung deutet. Außerdem kann ein entsprechendes Ergebnis gleichermaßen innerhalb der Biodiversitätskonvention erzielt werden, die für eine verbesserte Stellung dieser Gruppen bereits die Grundlagen gelegt hat (Präambel, Art. 8 j und 10 c).

Ein besonderer Vorteil einer neu auszuhandelnden Waldkonvention wäre, daß alle Staaten voraussetzungslos *Mitglied* werden könnten, wohingegen die Ratifikation eines Waldprotokolls laut Art. 32(1) an die der Biodiversitätskonvention gebunden wäre. Dazu ist zu bemerken, daß dieser Umstand bei der sehr breiten Beteiligung an der Biodiversitätskonvention (mehr als 170 Unterzeichnerstaaten, mehr als 110 Vertragsstaaten) kein großes Hindernis in den Verhandlungen darstellen würde, zumal die Länder mit starken Interessen an einer Waldkonvention (Holzproduzenten wie Malaysia, Finnland, Indien, Kanada oder Schweden, sowie Konsumenten wie Japan, Deutschland oder USA) die Biodiversitätskonvention unterzeichnet und (bis auf die USA) auch ratifiziert haben. Hinzu kommt, daß das gleichberechtigte Mitspracherecht der Nichtvertragsstaaten und die Aushandlung eines „attraktiven" Waldprotokolls einen Anreiz für die noch zögernden Staaten zur Unterzeichnung der Biodiversitätskonvention darstellen könnte. Es wird verschiedentlich das Argument vorgebracht, daß es bei der Neuverhandlung einer

Waldkonvention möglich sei, mehr Interessengruppen „an den Verhandlungstisch zu bringen" als innerhalb der Biodiversitätskonvention. Dies leuchtet jedoch nicht ein, da gemäß Art. 23(5) ohnehin jede fachlich interessierte Stelle an Verhandlungen im Rahmen der Biodiversitätskonvention teilnehmen kann. Außerdem steht es jedem Staat frei, Interessenvertreter in die eigene Delegation aufzunehmen, wie es auch üblich ist.

6.5 Schlußfolgerungen und Handlungsempfehlungen

Waldprotokoll oder Waldkonvention

Die dramatische Geschwindigkeit der Waldzerstörung verlangt rasche, unmittelbar wirksame Maßnahmen. Da bei der Biodiversitätskonvention bereits sowohl Ziele und Rahmenbedingungen vertraglich festliegen als auch die wesentlichen Institutionen zur Umsetzung eingerichtet sind, würde ein Waldprotokoll voraussichtlich weniger Zeit zur Verhandlung benötigen als die Ausarbeitung einer völlig neuen Waldkonvention (Lyke und Fletcher, 1992). Falls die Verpflichtung zur Erhaltung der Wälder in einer neuen Waldkonvention nicht aufgenommen würde, stellt sich die Frage nach ihrer umweltpolitischen Bedeutung. Eine von der Biodiversitätskonvention unabhängige Regelung zur Nutzung der Wälder kann zu einer entscheidenden Schwächung und Marginalisierung der Biodiversitätskonvention führen.

Es wird argumentiert, daß der Schutz der Biodiversität nicht innerhalb einer Waldkonvention geregelt werden müßte, da zumindest die Vertragsstaaten ohnehin an die Regelungen der Biodiversitätskonvention – auch im Hinblick auf andere internationale Vereinbarungen – gebunden sind (Art. 22). So, wie die nationale und internationale Zusammenarbeit heute funktioniert, ist jedoch nicht von vorneherein zu erwarten, daß bei Aushandlung und Umsetzung einer Waldkonvention die grundsätzlich verpflichtenden Normen der Biodiversitätskonvention zu Erhaltung und nachhaltiger Nutzung der biologischen Vielfalt beachtet werden. Die Biodiversitätskonvention ist eine Rahmenkonvention. Ihre Normen sind weit und für viele Regelungsmöglichkeiten im Umgang mit Wäldern offen. Das Argument der Einhaltungspflicht der Biodiversitätskonvention erscheint vor diesem Hintergrund als nicht stichhaltig. Außerdem ist die Wahrscheinlichkeit, Naturschutzaspekte in einer Waldkonvention zu verankern, bei dem starken Interesse, das viele holzexportierende Länder an einer nutzungsorientierten Waldkonvention hegen, gering. Daher ist wenig wahrscheinlich, daß der vielfältige Wert von Wäldern (Vegetationsform mit großer biologischer Vielfalt, CO_2-Senke, Bedeutung für die Bereitstellung von Süßwasser usw.) neben der Holzproduktion in einer Waldkonvention angemessene Berücksichtigung finden würde.

Umgekehrt argumentieren die holzexportierenden Länder (z.B. Kanada), daß eine neue Konvention verhindern würde, die verschiedenen Aspekte von Wäldern (Klimaschutzfunktion, biologische Vielfalt, Nutzung für Entwicklung und Wirtschaft) auf unterschiedliche Protokolle und Instrumente „aufzuteilen". Das Gegenargument hierzu lautet, daß die wesentlichen Aspekte beim Umgang mit Wäldern, nachhaltige Nutzung und Erhaltung der Biodiversität, in der Biodiversitätskonvention als gleichrangige Ziele genannt werden.

Foren internationaler Zusammenarbeit

Schon die Wiener Konvention zum Schutz der Ozonschicht und ihre Protokolle, die Klimarahmenkonvention und ihre Umsetzung, die unlängst verabschiedete Wüstenkonvention und die Biodiversitätskonvention verlangen von den Umwelt- und Entwicklungsministerien bzw. Abteilungen und Einrichtungen großes Engagement. Durch eine Waldkonvention käme es zu einer weiteren *Zersplitterung der Kapazitäten* im Bereich der internationalen Zusammenarbeit, da nicht zu erwarten ist, daß anders als bisher eine übergreifende Zusammenarbeit stattfinden würde.

Dabei ist auch zu bedenken, daß die *personellen Ressourcen* gerade der Entwicklungsländer begrenzt sind. Viele Länder können zu Verhandlungen nur einen einzigen Vertreter entsenden. Eine von der Biodiversitätskonvention unabhängige Waldkonvention würde den personellen Bedarf weiter steigern. Zwar steigt auch bei einem Protokoll der Arbeitsaufwand, er ist jedoch im Verhältnis zu einer neuen Konvention geringer, da die Aushandlung und Verwaltung des Protokolls in die durch die Biodiversitätskonvention bestehenden nationalen Strukturen eingebettet werden können.

Die Biodiversitätskonvention läßt alle interessierten nichtstaatlichen Stellen als Beobachter der Vertragsstaatenkonferenzen zu (Art. 23/5). Die Beteiligung der NRO ist ein Ergebnis des Rio-Prozesses, welches sich in Kapitel 27 der AGENDA 21 widerspiegelt. Eine vergleichbare Beteiligung in einer neuen Waldkonvention müßte erst wieder ausgehandelt werden. In der Biodiversitätskonvention garantiert Art. 23(5) den NRO einen formalen Status, der auch in einem Waldprotokoll Anwendung finden würde.

Wald als integraler Bestandteil der biologischen Vielfalt

Die Biodiversitätskonvention bietet mit ihrem breiten Ansatz und mit ihrer Zielsetzung, die sowohl Erhalt als auch nachhaltige Nutzung umfaßt, einen geeigneten Rahmen für ein völkerrechtlich verbindliches Instrument zum Schutz der Wälder. Doch auch eine Waldkonvention könnte unter Umständen ein sinnvoller Ansatz sein. Dazu müßten in der Zielsetzung aber vor allem der Schutz bzw. die Erhaltung der Wälder den gleichen Rang wie die Nutzung einnehmen. Zum jetzigen Zeitpunkt zeichnen sich weder Ziele noch Inhalte einer konsensfähigen neuen Waldkonvention hinreichend ab, und auch die Dauer dieses Prozesses wäre nicht absehbar. Das bedeutet nicht unbedingt, daß ein Waldprotokoll einfacher zu erreichen sein wird, da in beiden Fällen in den Verhandlungen dieselben Vertreter der verschiedenen Interessen beteiligt wären. Wohl aber wäre ein Waldprotokoll an die Ziele und Inhalte der Biodiversitätskonvention gebunden, die bereits eine für viele überraschend große Zustimmung gefunden hat. Neben den bereits geschilderten Vorteilen eines Waldprotokolls sollte nicht unterschätzt werden, daß die Stabilität und Bedeutung der Biodiversitätskonvention durch den erfolgreichen Abschluß eines solchen Protokolls gestärkt würde. Ob sich nach der derzeitigen politischen Lage die kommenden Vertragsstaatenkonferenzen der Biodiversitätskonvention zu einer Regelung zum Thema Wald entschließen werden, ist allerdings ungewiß. Es bleibt grundsätzlich darauf hinzuweisen, daß das Thema „Wald" ein integraler Bestandteil des Themas „Biologische Vielfalt" ist und daß eine Regelung im Rahmen der Biodiversitätskonvention, deren Prinzipien auch bei politischen und administrativen Maßnahmen einzuhalten sind, sinnvoll erscheint. *Der Beirat empfiehlt aus diesen Gründen der Bundesregierung, sich für ein Waldprotokoll im Rahmen der Biodiversitätskonvention einzusetzen.*

7.1 Globalisierung des Wirtschaftens

Die Welt wächst wirtschaftlich zusammen. Dies ist vor allem zu bemerken an

- einer Globalisierung der betrieblichen Absatzmärkte,
- einer zunehmenden Handelsverflechtung,
- einer erhöhten Mobilität der Faktoren Arbeit, Kapital und Wissen,
- einer Internationalisierung der Produktion und steigender Eigentumsverflechtung,
- dem Vordringen multinationaler Unternehmen,
- der Herausbildung großer Wirtschaftsblöcke (wie insbesondere die EU, die NAFTA, der MERCOSUR und in Zukunft die Pazifik-Gemeinschaft APEC) mit jeweils starker blockinterner Abstimmung der Wirtschaftspolitik.

Die Folgen sind, vereinfachend zusammengefaßt

- ein zunehmender internationaler Güteraustausch mit wachsenden Transportaktivitäten,
- ein weltweiter Wachstumsschub mit Schwerpunkt in Ostasien (Niveaueffekt). Mit dem Begriff Niveaueffekt umschreibt man in der Regel die Auswirkungen auf die volkswirtschaftlichen Wachstumsraten. Hinzu treten Struktureffekte, die Veränderungen der Sektoral-, Regional- und Betriebsgrößenstruktur betreffen. Infolge der Intensivierung des Wettbewerbs bei international gehandelten Gütern,
- eine wachsende internationale Arbeitsteilung mit steigender sektoraler Spezialisierung der am Handel beteiligten Länder (Struktureffekt),
- eine immer raschere räumliche Diffusion von Wissen und Technologien und
- in bestimmten Bereichen eine wechselseitige Annäherung der Präferenzen der Bevölkerung – etwa hinsichtlich des Lebensstils, evtl. auch bezüglich des Umweltbewußtseins.

Diese Prozesse sind Ausdruck eines beachtlichen globalen Wandels, und sie stehen in Zusammenhang mit zahlreichen regionalen und globalen Umwelteffekten (zur Definition globaler Umwelteffekte siehe WBGU, 1993). Zunehmend rückt daher der Themenkomplex „Welthandel und Umwelt" in den Vordergrund der Debatte.

Negative Umwelteffekte (Belastungen der Umwelt) sind z.B. zu erwarten, wenn

- aufgrund zunehmender Transportaktivitäten (wachsende Fahrzeug-Kilometer pro Jahr) bzw. des Niveaueffektes (Wachstumsschub) die Emissionen bzw. das Abfallaufkommen steigen,
- der Ressourcenverbrauch anwächst oder
- umweltverbrauchende Wirtschaftszweige in Länder mit niedrigeren Umweltstandards ausweichen.

Potentiell positive Umwelteffekte (Entlastung der Umwelt) können auftreten, wenn

- die Wachstumseffekte in den von großer Armut betroffenen Ländern Spielraum für mehr Umweltschutz eröffnen,
- sich über den Güteraustausch eine raschere Ausbreitung innovativer, emissionsarmer und rohstoffsparender Techniken ergibt oder
- über den mit dem Güter- und Faktorenaustausch verbundenen Wissenstransfer sich ein höheres Umweltbewußtsein durchsetzt.

Diese Entwicklungen sind u.a. Begleiterscheinungen der allgemeinen wirtschaftlichen Entwicklung, etwa der sinkende Bedeutungsanteil der Transportkosten am betrieblichen Wertschöpfungsvolumen, aber auch Ausdruck politischer Entscheidungen, z.B. der Integrationspolitik der verschiedenen Wirtschaftsblöcke. Hinzu kommen globale institutionelle Rahmensetzungen, zu denen das General Agreement on Tariffs and Trade (GATT) zählt, das

- seit 1947 entscheidend den Welthandel geprägt hat,
- mit der Unterzeichnung der internationalen Handelsvereinbarungen der sog. Uruguay-Runde am 15. April 1994 in Marrakesch eine neue Liberalisierungsphase des Welthandels eingeleitet hat, bei der auch dem Umweltschutz künftighin mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden soll, und
- in der jüngsten Zeit unter Umweltaspekten häufig kritisiert wurde.

Nachdem auch der amerikanische Kongreß das neue Welthandelsabkommen ratifiziert hat, hat ab Anfang 1995 die praktische Umsetzung begonnen. Deshalb setzt sich der Beirat mit dem, was in der Literatur als GATT-Regime (Helm, 1995) bezeichnet wird, auseinander. Zu diesem Zweck wird zunächst die bisherige Politik des GATT einer kritischen Bestandsaufnahme unterzogen, wobei es vor allem um die Interessenpositionen der Vertragsparteien geht. Es folgt eine Darstellung der Beschlüsse von Marrakesch. Auf diesem Hintergrund kann dann eine umfassendere umweltpolitische Bewertung des GATT vorgenommen werden. (Im folgenden wird der Begriff GATT verwendet, auch wenn seit dem 1. Januar 1995 formell von der WTO gesprochen werden müßte.) Dies leitet über zu ausgewählten Handlungs- und Forschungsempfehlungen.

7.2 Das bisherige GATT-Regime

7.2.1 Kurzdarstellung

Formal ist das GATT ein multilaterales Handelsabkommen, de facto jedoch eine internationale Organisation (Senti, 1994). Oberstes Organ ist die Vollversammlung der Vertreter der Vertragsparteien *(Vertragsstaatenkonferenz)*, die mit Mehrheit Beschlüsse fassen kann. Bis Ende 1994 bestand das GATT-Sekretariat mit Sitz in Genf, eine Verwaltungseinrichtung ohne politische Befugnisse, welches die Einhaltung der GATT-Bestimmungen überwachte. Im Rahmen von periodisch stattfindenden bi- oder multilateralen Verhandlungsrunden zwischen den Vertretern der Mitgliedstaaten können Veränderungen überkommener Regelungen vorgenommen werden. Weiter können zur Lösung von Streitfragen bei der Einführung von Handelsrestriktionen durch bestimmte Mitgliedsländer bzw. Interpretationsfragen des Vertragstextes *ad hoc*-Ausschüsse, sog. GATT-Panels, gebildet werden, die aus unabhängigen Experten bestehen und Empfehlungen aussprechen können, die nach Annahme durch die Vertragsstaatenkonferenz verpflichtenden Charakter erhalten. Die Gesamtheit dieser Vereinbarungen, Institutionen und Verfahren nennt man häufig das GATT-Regime. Im Rahmen dieses GATT-Regimes wurde 1986 die sog. Uruguay-Runde (8. und letzte multilaterale Vertragsrunde) eröffnet und nach langem Ringen im April 1994 in Marrakesch abgeschlossen (Unterzeichnung). Sie trat nach der Ratifizierung durch die Vertragsparteien am 1. Januar 1995 in Kraft und leitet eine neue Phase der GATT-Politik ein, auf die weiter unten näher eingegangen wird.

Das GATT wird bis heute von der Überzeugung getragen, daß der freie Welthandel und die damit zusammenhängende internationale Arbeitsteilung bzw. Spezialisierung der weltweiten Wohlfahrtssteigerung dient. Zentrale Ordnungsprinzipien zur Durchsetzung dieser Handelsliberalisierung sind die im Vertragswerk verankerten Grundsätze

- der gleichmäßigen Anwendung von Handelsbestimmungen eines Landes gegenüber allen anderen Mitgliedsstaaten *(Meistbegünstigung)*,
- der Inländerbehandlung für alle gleichartigen importierten Güter *(Nichtdiskriminierung)* sowie
- der Gegenseitigkeit aller Regelungen zwischen den Mitgliedstaaten *(Reziprozität)*.

In Gesetzen oder Vertragswerken sind aber nicht nur die Grundsatzartikel, sondern vor allem die Ausnahmeregelungen von Bedeutung. Dies trifft auch für den GATT-Vertragstext zu. So darf in Zollunionen und Freihandelszonen sowie gegenüber Entwicklungsländern vom Prinzip der allgemeinen Meistbegünstigung abgewichen werden, in Sonderfällen (Art. XI) sind auch Ausnahmen vom grundsätzlichen Verbot mengenmäßiger Handelsbeschränkungen möglich, und Art. XX eröffnet die Möglichkeit, Handelsrestriktionen zur Erreichung eines übergeordneten Politikziels durchzusetzen. Grundsätzlich ist es möglich, über Art. XI Exportverbote für wichtige Waren und damit auch für bestimmte Umweltgüter (etwa Tiere) bzw. Umweltressourcen zu erlassen. Zusätzlich können über Art. XX Handelsrestriktionen „zum Schutz des Lebens und der Gesundheit von Menschen, Tieren, Pflanzen" bzw. „zur Erhaltung erschöpflicher Naturschätze", d.h. für Umweltbelange durchgesetzt werden. Allgemeine Vorgabe des GATT ist nur, daß es hierbei nicht zu einer willkürlichen Diskriminierung zwischen Ländern, in denen gleiche Verhältnisse bestehen, oder zu einer verschleierten Beschränkung des internationalen Handels kommen darf.

Bei der umweltpolitischen Bewertung des GATT ist zu berücksichtigen, daß dieses 1947, nachdem die Pläne zur Gründung einer Internationalen Handelsorganisation *(International Trade Organisation)* scheiterten, als provisorischer völkerrechtlicher Vertrag zur Regelung von Maßnahmen zur Liberalisierung des Welthandels begründet wurde. Mit diesem Vertragswerk wollte man das Freihandelsparadigma zum tragenden Element der Weltwirtschaft machen und gleichzeitig einer Segmentierung der Weltwirtschaft, wie sie zwischen beiden Weltkriegen zum Nachteil aller entstanden war, entgegenwirken. Das Thema Umweltschutz blieb dabei unberücksichtigt, da es damals weder auf nationaler noch auf internationaler Ebene eine Rolle spielte. Der Tatbestand,

KASTEN 38

Chronologie GATT und Umwelt

1947	Gründung des GATT, 30.10.1947 Verabschiedung des Vertrages.
1971	Gründung einer Arbeitsgruppe Handel und Umwelt.
1971	Studie „Industrial Pollution Control and International Trade".
1990	GATT-Panel-Entscheidung zu Importrestriktionen Thailands gegenüber ausländischen Zigaretten.
1991	Erste GATT-Panel-Entscheidung zum Thunfisch-Delphin-Fall *(Kasten 39)*.
1991	Reaktivierung der Arbeitsgruppe „Handel und Umwelt". Der Thunfisch-Delphin-Konflikt markiert den Beginn der öffentlichen Diskussion um die Umweltverträglichkeit des Freihandels.
1992	Grundsatzerklärung des GATT zum Thema Handel und Umwelt in dem Report „Trade and Environment". In diesem Bericht konstatiert das GATT eine grundsätzliche Vereinbarkeit von Handel und Umwelt, da durch Freihandel die notwendigen Wachstumsraten erzielt werden könnten, um die finanziellen Mittel für Umweltschutz bereitzustellen.
1993	Beendigung der Uruguay-Runde. Umweltrelevant sind hier vor allem die umweltspezifischen Ausnahmen im Agrarabkommen, wonach Zahlungen im Rahmen von Umweltprogrammen explizit erlaubt sind, sowie umweltspezifische Ausnahmen im TRIPS-Abkommen (TRIPS – *Trade Related Intellectual Property Rights*), wonach Erfindungen von der Patentierbarkeit ausgenommen werden können, wenn ein ernster Schaden für die Umwelt zu befürchten ist.
1994	Zweite GATT-Panel-Entscheidung zum Thunfisch-Delphin-Fall *(Kasten 39)*.
1994, April	Ministerbeschluß von Marrakesch: Umweltaspekte des Handels werden in der neuen WTO definitiv verankert, insbesondere durch die Festschreibung des Nachhaltigkeitsziels in der Präambel, durch die Gründung eines Komitees „Umwelt und Handel" sowie durch die Öffnung der Streitschlichtungsverfahren für Umweltexpertise.
1994, Juni	In den Räumen des GATT findet eine erste öffentliche Anhörung von NRO statt. Weitere Konsultationen zwischen dem WTO-Komitee „Umwelt und Handel" und den NRO sind geplant.

daß der Begriff „Umwelt" *(environment)* nicht im GATT-Vertrag auftaucht, muß somit als Spiegelbild der damaligen Interessenlage angesehen werden, die auf den Wiederaufbau einer funktionsfähigen Weltwirtschaft ausgerichtet war und dies über ein umfassendes Liberalisierungsprogramm erreichen wollte.

Allgemein ist darauf hinzuweisen, daß der GATT-Vertrag durchaus offen für weitere Veränderungen und Ergänzungen war und ist. Es gab immer Spielräume für Zusatzvereinbarungen bzw. neue Interpretationen von Vertragstexten (etwa durch die GATT-Panels) sowie die Zulässigkeit von Handelsmaßnahmen in bestimmten Ausnahmefällen. Interessant ist in diesem Zusammenhang auch, daß das GATT-Sekretariat beispielsweise bereits 1971 eine Studie über *„Industrial Pollution Control and International Trade"* vorlegte (zu den umweltpolitischen Aktivitäten des GATT im einzelnen *Kasten 38* und *39*). Die Ursache für die spärlichen umweltpolitischen Äußerungen des GATT lag vor allem in der spezifischen Interessenstruktur seiner Mitgliedstaaten begründet.

7.2.2 Interessenstrukturen innerhalb des GATT

Typisierungsversuch

Zum Verständnis des Vertragstextes, der bisherigen Entscheidungen, aber auch der institutionellen Strukturen des GATT, müssen die unterschiedlichen Interessen der Mitgliedstaaten berücksichtigt werden. Tatsache ist, daß Handelsliberalisierung zwar in der Regel die Wohlfahrt eines Landes als Ganzes zu steigern vermag, es unter sektoralen und regionalen Aspekten jedoch nicht nur Gewinner, sondern auch Verlierer geben kann, die von ihren Regierungen Schutzmaßnahmen einfordern. In der Vergangenheit

waren einzelne Staaten immer wieder bestrebt, sich über Schutzmaßnahmen (Handelsrestriktionen) Vorteile zu verschaffen oder über handelspolitische Maßnahmen andere Staaten zu bestimmten Reaktionen zu zwingen. D.h. trotz des im GATT-Vertrag verankerten Freihandelsparadigmas mußte sich das GATT im Laufe seiner Geschichte immer wieder mit protektionistischen Bestrebungen seiner Mitglieder auseinandersetzen.

Die Durchsetzungsfähigkeit von Handelsrestriktionen hängt wesentlich von der außenhandelspolitischen Bedeutung der einzelnen Staaten ab. Besonders durchsetzungsfähig waren bislang die Staaten mit hohem Außenhandelsvolumen, so daß in diesen Ländern wichtige Anbietergruppen von ihren Regierungen immer wieder neue Schutzmaßnahmen einforderten. Bei Staaten mit geringem Außenhandelsvolumen war das Interesse an protektionistischen Maßnahmen seitens der Anbieter hingegen in aller Regel geringer, da dort von vornherein vermutet wurde, daß sich protektionistische Regelungen schwer würden durchsetzen lassen oder bei wichtigen Handelspartnern Gegenmaßnahmen auslösen würden.

In bezug auf diese Macht- und Interessenpositionen können grob vereinfachend folgende Staatengruppen unterschieden werden:

- die *Weltgravitationszentren*, d.h. die Staaten bzw. Staatenzusammenschlüsse mit relativ hohem und stark diversifiziertem Außenhandelsvolumen,
- die Staaten, bei denen aufgrund der natürlichen bzw. ökonomischen Ausgangsbedingungen ein großes Interesse an Außenhandel besteht (z.B. die Mitglieder der sog. „*Cairns*"-*Gruppe* während der Uruguay-Runde) (In dieser Gruppe, deren Bezeichnung sich vom Namen der australischen Stadt des ersten Treffens der Mitgliedstaaten herleitet, schlossen sich im Rahmen der sog. „Uruguay-Verhandlungsrunde" Länder zusammen, die zu den Hauptexporteuren von Agrargütern zählen und sich gegen protektionistische Maßnahmen zur Beeinflussung dieser Güterströme wenden. Mitglieder sind Argentinien, Australien, Brasilien, Kanada, Chile, Kolumbien, Ungarn, Indonesien, Malaysia, Neuseeland, die Philippinen, Thailand und Uruguay),
- die Staaten, bei denen aufgrund ihres hohen ökonomischen Wachstumspotentials der Wunsch nach einer Intensivierung der Integration in den Welthandel vorherrscht (insbesondere die *aufstrebenden Volkswirtschaften Asiens*),
- die Staaten, die vorrangig als *Rohstoffanbieter* auf den Weltmärkten fungieren (vor allem die OPEC und Staaten der ehemaligen Sowjetunion),
- die Staaten, in denen aufgrund der kurzfristig geringen ökonomischen Wachstumspotentiale vorrangig ein Interesse an preisgünstigen Importen besteht (z.B. *Schwarzafrika*).

Diese Einteilung ist insofern vereinfachend, als die Zuordnung eines Landes zu den Kategorien *Protektionismus* und *Freihandel* nicht über alle Sektoren durchgehalten werden kann. So waren die USA als Hegemonialmacht weitgehend Motor und Garant eines liberalen Welthandelsregimes, was sie jedoch nicht davon abhielt, bezüglich des Agrar- und Textilbereichs eine eher protektionistische Politik zu betreiben.

Mit dieser groben Einteilung kann man aber trotzdem aufzeigen, welche Interessen vorrangig in die GATT-Verhandlungen eingebracht werden und über welche Durchsetzungspotentiale deren Vertreter verfügen. Aufgrund der dominanten Stellung der Weltgravitationszentren sind innerhalb des Welthandelsgefüges kaum Entscheidungen gegen deren Interessen möglich, da diese jeweils mit dem Ausschluß von ihren Märkten drohen können. Für die Vertreter der anderen Staatengruppen würde die Realisierung solcher Drohungen stets volkswirtschaftliche Einbußen bedeuten, die sich kaum durch einzelstaatliche Maßnahmen ausgleichen ließen. Nur so kann man erklären, warum vor allem die Weltgravitationszentren zahlreiche Einschränkungen freier Welthandelsbeziehungen zu ihren Gunsten durchzusetzen vermochten (Großmann et al., 1994). Aufgrund ihrer Interventionen waren bislang ganze Sektoren (Landwirtschaft, Textilwirtschaft, Flugzeugbau) aus dem GATT-Regime herausgenommen bzw. bot die ungenaue Operationalisierung der gegen Dumping- und Subventionsstrategien erlaubten Maßnahmen Spielraum für protektionistisch motivierte Eingriffe (Mavroidis, 1993). Auch die zahlreichen Ausnahmebestimmungen für regionale Zusammenschlüsse und damit für die weitere Entstehung von Wirtschaftsblöcken sind so zu begründen (Borrmann und Koopmann, 1994). Letztere nutzten ihre Möglichkeiten vor allem zur selektiven Vereinbarung des Abbaus von Handelsbeschränkungen mit einzelnen Staaten, etwa die besondere handelspolitische Vorzugsbehandlung der EU der sog. AKP-Staaten, i.e. ehemaligen Kolonien der EU-Mitgliedstaaten in Afrika, der Karibik und im Pazifikraum (zu den Vorzugsregelungen siehe u.a. DIW, 1994).

Aus der übermäßigen Konzentration der Bemühungen des GATT auf den Abbau von Zöllen ergab sich weiter ein Vordringen nichttarifärer Handelshemmnisse (nichttarifäre Handelshemmnisse sind Maßnahmen, die nicht als Zölle konstruiert sind, z.B. Qualitätsstandards von Produkten und Produktionsverfahren, Mengenbeschränkungen der Einfuhr oder der Zugang zu behördlichen Zulassungsverfahren für die Aufnahme von Produktions- und Absatztätigkeiten. Während bei Zöllen die Handelsbe-

schränkung durch eine unmittelbare Verteuerung des Handelsobjekts erfolgt, setzen nichttarifäre Hemmnisse nicht unmittelbar am Preis an). Typisch hierfür sind „freiwillige" Selbstbeschränkungen von Exporteuren, bei denen wiederum vorrangig die Weltgravitationszentren auf andere Staaten Einfluß nehmen konnten.

Dies korrespondierte mit der Organisation der Durchsetzung von Entscheidungen innerhalb des GATT selbst. So wurde dort über etwaige Verstöße gegen GATT-Regeln von einem mit unabhängigen (Handels-)Experten besetzten Gremium *(panel)* entschieden. Bindung entfalteten solche Panel-Beschlüsse jedoch nur bei einvernehmlicher Zustimmung aller Vertragsstaaten, wo wiederum die mächtigen Handelsnationen ihnen nachteilig erscheinende Handelsrestriktionen zu blockieren vermochten. Da die mögliche Sanktionierung der Verstöße von den Klägerstaaten in dem jeweils betroffenen Sektor vorgenommen werden muß, können disziplinierende Wirkungen im Grunde nur von den Weltgravitationszentren ausgeübt werden, denn nur ein hohes Marktpotential ermöglicht eine Drohung der Einschränkung von Handelsmöglichkeiten mit Volkswirtschaften, die spürbare Auswirkungen auf das Außenhandelsvolumen der beklagten Staaten erwarten läßt. Trotz des Freihandelspostulats kam es im GATT darum zu einer ursprünglich nicht intendierten Fragmentierung der Handelsströme und zu zahlreichen Regelungen, die die dominierende Position der Weltgravitationszentren weiter festigten.

Demgegenüber nutzten die Länder mit geringerem Pro-Kopf-Einkommen weitgehend ihre Freistellung vom Prinzip der Gegenseitigkeit aus, indem sie in ihren Handelsgesetzen keinen Abbau ihrer Beschränkungen vornahmen. Diese geringe Bereitschaft zu Zugeständnissen einerseits sowie die starke Verhandlungsposition der Weltgravitationszentren andererseits führten dazu, daß in den multilateralen Verhandlungen der Vergangenheit keine durchgreifenden Fortschritte erzielt werden konnten, sondern zumeist nur einzelne Zölle gesenkt wurden.

Umweltpolitische Implikationen

Auf dem Hintergrund der skizzierten *Interessenpositionen* wird deutlich, warum Umweltbelange bis-

KASTEN 39

1990 - USA gegen Thailand: Importverbot von amerikanischen Zigaretten

Bis auf einige wenige lizensierte Marken bestand in Thailand bis 1990 ein Importverbot gegen ausländische Zigaretten. Thailand berief sich zur Rechtfertigung dieser Handelsrestriktion auf Art. XX(b) GATT, wonach Maßnahmen *„necessary to protect human (...) life or health"* gestattet sind. Importierte Zigaretten, so die Argumentation, enthielten mehr schädliche Additive. Ein GATT-Panel entschied, daß die Maßnahme Importverbot als GATT-regelwidrig einzustufen sei. Begründet wurde die Entscheidung damit, daß ein Importverbot nicht *„necessary"* im Sinne des Art. XX sei, da es zum Schutz der Gesundheit der Bevölkerung bessere Möglichkeiten gäbe (OTA, 1992).

1991/94 - Mexiko gegen USA: Der Thunfisch-Delphin-Fall

Einer der wichtigsten Konfliktfälle im Spannungsfeld Handel und Umwelt ist der mittlerweile zur Berühmtheit gelangte Thunfisch-Delphin-Fall: Im Februar 1991 wurde ein GATT-Streitschlichtungspanel einberufen, um ein US-amerikanisches Handelsembargo gegen mexikanischen Thunfisch zu beurteilen. In diesem Streitfall begründeten die USA das Embargo damit, daß Mexiko Thunfisch-Fangpraktiken angewandt hatte, die eine nach dem US Marine Mammal Protection Act (MMPA) zu hohe Anzahl Delphine tötet. Dieses Gesetz verbietet den Import von Fisch bzw. Fischprodukten aus Ländern, die über kein dem amerikanischen Gesetz vergleichbares Ordnungsrecht zum Schutz von Meeressäugetieren verfügen. Das Panel entschied, daß dieses Importverbot der USA einen nicht akzeptierbaren Verstoß gegen GATT-Prinzipien darstellte. In einer zweiten Panel-Entscheidung zum gleichen Fall 1994 befand das Panel das Embargo zwar erneut als GATT-inkonsistent, es beschloß jedoch eine wichtige qualitative Veränderung dergestalt, daß es unter GATT grundsätzlich möglich sei, auch außerhalb der nationalen Grenzen Umwelt- und Ressourcenschutz durch Handelsmaßnahmen anzustreben.

lang im GATT nur eine begrenzte Rolle spielten. Wie bereits dargelegt, war bei der Erstformulierung des Vertragswerks (Verabschiedung am 30.10.1947) der Schutz der Umwelt zwar kein gesellschaftlich oder politisch relevantes Thema, das Vertragswerk selbst war für entsprechende Veränderungen, Ergänzungen und Neuinterpretationen aber offen. Zudem war die bisherige GATT-Entwicklung durch ein zähes Ringen um weitere Liberalisierung des Welthandels bei steter Abwehr immer neuer Protektionismen geprägt. Eine regelrechte Liberalisierungsblockade erfolgte vor allem über die Bildung von Wirtschaftsblöcken, die aufgrund ihrer Macht Sonderregelungen für bestimmte Wirtschaftsbereiche oder selektive Sondervereinbarungen durchsetzen konnten. Teilweise wurde hierbei auch auf die Art. XX(b) bzw. XX(g) zurückgegriffen, die Importbeschränkungen „zum Schutz des Lebens und der Gesundheit von Menschen, Tieren und Pflanzen" bzw. „zur Erhaltung erschöpflicher Naturschätze" erlauben. Wie die Praxis zeigt, lassen sich diese Ausnahmeregelungen durchaus für Belange des Umweltschutzes verwenden. Der nicht eindeutig zu definierende Spielraum muß jedoch genutzt und hierbei gut begründet werden. Fehlende Initiativen dürfen daher nicht dem GATT allein zum Vorwurf gemacht werden, sondern sind vor allem auf die umweltpolitische Zurückhaltung der großen Wirtschaftsblöcke zurückzuführen.

Es zeigt sich auch, daß die wenigen Initiativen mit Umweltbezug vom GATT bisher sehr restriktiv gehandhabt wurden und gravierende Interpretationsprobleme auftraten. Die restriktive Haltung des GATT war hierbei teilweise Ausdruck der Tatsache der nicht auszuschließenden Gefahr des Mißbrauchs dieser Ausnahmemöglichkeiten für einen verdeckten Protektionismus. Beispiel hierfür war die von Thailand erlassenen Importrestriktion für Zigaretten *(Kasten 39)*. In diesem Fall ergaben sich vor allem Interpretationsprobleme bei der Anforderung des Art. XX(b) – Maßnahmen, die „necessary to protect human, animal or plant life or health" sind, sind erlaubt – bzw. des Art. XX(g), wonach Maßnahmen *„relating to the conservation of exhaustible natural resources"* sein müssen (Helm, 1995). Die *„necessary"*- und *„relating to"*-Bedingungen bereiten bezüglich ihrer Auslegung insgesamt erhebliche Probleme. Hinzu kommt, daß wichtige umweltpolitische Prinzipien, insbesondere das *Verursacherprinzip*, vom GATT bislang noch nicht als Begründungselemente akzeptiert wurden.

Ein weiteres bekanntes Beispiel der restriktiven GATT-Entscheidungen war der „Thunfisch-Delphin-Fall" *(Kasten 39)*. Das von den USA ausgesprochene Importverbot gegen mexikanischen Thunfisch wurde von einem GATT-Panel abgelehnt. Der Schiedsspruch des Panels ist bisher noch nicht von den Vertragsparteien angenommen worden und daher (Stand: April 1995) noch nicht rechtskräftig. Der Fall ist vor allem insofern interessant, als es hier nicht mehr um die Bewertung von Produkten bzw. deren Qualitäten (inkl. der Umweltauswirkungen), sondern von Produktionsmethoden (hier Fangmethoden) ging und damit die Grundsatzfrage aufgeworfen wurde, inwieweit bestimmte Nationen anderen über Importrestriktionen Produktionsverfahren „aufzwingen" können. Man zeigte im GATT bislang große Reserve gegenüber dieser Möglichkeit, die Handelspolitik zum Instrument einer exterritorialen Umwelt- oder Sozialpolitik zu machen.

Zusammengefaßt ist festzustellen, daß im Zusammenhang mit dem Beziehungsfeld Handel und Umwelt Restriktionen und offene Fragen bestehen. Im Grunde genommen können bisher nur solche Umweltbelange berücksichtigt werden, die mit dem internationalen Güteraustausch zusammenhängen oder internationale bzw. globale Umweltgüter betreffen. Hinzu kommt die Frage, inwieweit internationale Umweltvereinbarungen nicht auch das GATT in die Pflicht nehmen sollten bzw. wichtige umweltpolitische Prinzipien – etwa das Verursacherprinzip – nicht auch im GATT Gültigkeit haben müßten. Neu überdacht werden muß auch die Definition des Dumping. Üblicherweise wird dieses als nicht kostenadäquate Preisdifferenzierung zwischen In- und Ausland zwecks Eroberung ausländischer Märkte interpretiert. Es ist jetzt zu klären, ob dieser Begriff auch auf Fälle übertragen werden kann, in denen bestimmte Länder bewußt niedrige Umweltstandards wählen, um sich internationale Wettbewerbsvorteile zu verschaffen *(Umweltdumping)*. Vor allem geht es auch um das Problem, inwieweit umweltbelastende Produktionsverfahren zum Gegenstand von Abwehrmaßnahmen gemacht werden können.

7.3 Änderungen als Folge der Beschlüsse von Marrakesch

Die Vereinbarungen von Marrakesch 1994 sehen wichtige strukturelle Veränderungen des GATT-Regimes vor. Kurz gefaßt stehen folgende Änderungen an:

- In die Präambel wurden die Berücksichtigung der Umwelt sowie das Prinzip des *sustainable development* als wichtige Ziele aufgenommen.
- Mit der World Trade Organisation (WTO) wurde eine wichtige Organisation zur Umsetzung und Überwachung der GATT-Regeln geschaffen.
- Ein weiterer Zollabbau (etwa bei Industrieprodukten um rund ein Drittel) wurde beschlossen

und bestehende Regeln für einen freien Welthandel verbessert.
- Die GATT-Regeln gelten künftighin auch für den Dienstleistungsbereich.
- Das Recht auf geistiges Eigentum wurde auf den Handel mit Urheberrechten, Patenten und weitere Bereiche des gewerblichen Rechtsschutzes ausgedehnt.
- Direkte Auslandsinvestitionen werden erleichtert.
- Die produktionsgebundenen Subventionen im Bereich der Landwirtschaft werden um ein Fünftel abgebaut, der Marktzugang zu Agrarmärkten wird erleichtert, die Subventionierung von Agrarexporten soll zurückgeführt werden.
- Im Textilbereich sollen bestehende Importbeschränkungen abgebaut werden.
- Die Liberalisierung im öffentlichen Auftragswesen wird ausgedehnt.
- Das Streitschlichtungsverfahren wird reformiert.

Die Einbringung des Umweltschutzanliegens in die Präambel des Vertrages kam spät und war durchaus mit Konflikten verbunden. Vor allem die USA forderten kurz vor der Unterzeichnung in Marrakesch den Einbau von Sozial- und Umweltstandards, was besonders bei den Entwicklungsländern – auch mit Blick auf die NAFTA-Erfahrungen – Befürchtungen (sog. *Öko-Protektionismus*) auslöste. Der Beirat ist der Auffassung, daß die Integration der Umweltbelange in das GATT-Regime noch gelöst werden muß. Dabei wird zu berücksichtigen sein, daß eine umweltschutzgeprägte Handelspolitik nur dann zu gravierenden Änderungen führt, wenn hierdurch bedeutsame Güterströme berührt werden.

Seit Beginn des Jahres 1995 ist es Aufgabe der World Trade Organisation (WTO), die Einhaltung des GATT-Vertrages zu überwachen sowie anstelle der Verhandlungsrunden den weiteren Entwicklungsprozeß im Rahmen des GATT-Vertrages zu organisieren. Die WTO wird so durch eine Erweiterung ihrer Kompetenzen gegenüber dem bisherigen GATT-Sekretariat zur dritten Säule der internationalen Wirtschaftsordnung neben dem Internationalen Währungsfonds (IWF) und der Weltbank. Dabei wird sie auch das in der Präambel formulierte Ziel des Umweltschutzes zu berücksichtigen haben. Ein Komitee Umwelt und Handel soll der WTO Vorschläge zur Umsetzung dieser Zielsetzung vorlegen. Die hierbei zugelassenen Handelsbeschränkungen betreffen Maßnahmen, die keine „willkürliche oder ungerechtfertigte Diskriminierung" („arbitrary or unjustifiable discrimination") einzelner Staaten herbeiführen dürfen. Kriterien zur Bestimmung der Begriffe „willkürlich" oder „ungerechtfertigt" fehlen aber bislang, zumindest gehen die Vorstellungen in den Mitgliedstaaten hierüber weit auseinander.

Während in den Weltgravitationszentren zunehmend Bestrebungen zur Vereinheitlichung der Umweltstandards bezüglich der angebotenen Güter und Dienstleistungen, aber auch der Produktionsverfahren festzustellen sind, die zumeist mit Argumenten der Erhaltung eines funktionsfähigen Wettbewerbs (Verhinderung eines „Öko-Dumping") oder der Übertragung weltweit notwendiger Schutzregelungen auf alle Staaten (Young, 1994) begründet werden, weisen Länder mit geringem Pro-Kopf-Einkommen auf die Berechtigung ihrer Standortvorteile hin und betonen die primäre Verantwortung der Weltgravitationszentren für die globalen Umweltprobleme (Mehta, 1994). Um zu effektiven Vereinbarungen zu gelangen, ist darum eine Absprache zwischen den Mitgliedstaaten über die Kriterien zur Feststellung einer Inanspruchnahme globaler Umweltfunktionen und eine Einigung hinsichtlich der dann anzuwendenden Instrumente erforderlich. Angesichts der komplizierten Rechtfertigung von Antidumping-Maßnahmen und den sich dabei ergebenden Auslegungsspielräumen ist nicht davon auszugehen, daß eine von allen Mitgliedstaaten des GATT akzeptierte Operationalisierung des umweltpolitischen Handlungsbedarfs schnell erreicht werden kann. Die Konsequenzen bestehen dann entweder in einem Verzicht auf die Zulassung von Handelsbeschränkungen zugunsten des Umweltschutzes oder in protektionistischen Auslegungen der Zulassungsoptionen (insbesondere seitens der Weltgravitationszentren).

Umweltpolitisch noch bedeutsamer können die vorgesehenen Schlichtungs- oder Entscheidungsverfahren werden. So soll durch Veränderungen der Entscheidungsverfahren eine Eingrenzung des dominanten Einflusses der Weltgravitationszentren herbeigeführt werden (Großmann et al., 1994). Dies betrifft insbesondere eine explizite Vorrangstellung von Ländern mit geringem Pro-Kopf-Einkommen innerhalb der Streitschlichtungsverfahren und damit die Abkehr vom Einstimmigkeitsprinzip. Werden Verstöße gegen GATT-Prinzipien angemahnt, sollen Verhandlungen zwischen den Beteiligten des Konflikts, ggf. unter Einbeziehung eines Vermittlers oder eines Schlichters *(Mediators)*, den Vorzug vor anderen Instrumenten zur Konfliktlösung erhalten. Ein Verfahren vor einem Schiedsgericht soll dann nicht mehr von betroffenen Staaten abgelehnt werden können, und getroffene Entscheidungen nur noch von einem einstimmigen Beschluß der GATT-Vertragsparteien oder einer auf Rechtmäßigkeit der Entscheidung prüfenden gerichtlichen Berufungsinstanz verändert werden. Sind in einem derartigen Verfahren Ansprüche auf Kompensationen festgestellt worden und erklärt sich der beklagte Staat hierzu nicht bereit, können durch die WTO-Mitglieder über alle Sektoren sowie auch hinsichtlich anderer

Abkommen Maßnahmen/Sanktionen ergriffen werden. Die Erfahrung zeigt jedoch, daß Sanktionen sich erst dann als wirkungsvoll erweisen werden, wenn zumindest ein Weltgravitationszentrum sich an deren Umsetzung beteiligt. Einer Verringerung des Einflusses einzelner Mitglieder dient auch die Zielsetzung einer stärkeren Transparenz der Entscheidungsvorgänge durch Konsultationen unabhängiger Experten, insbesondere auch von Umweltsachverständigen, sowie von Vertretern von Nichtregierungsorganisationen (wobei allerdings in bezug auf die Legitimation einzelner Beteiligter bisher keine Aussagen zu finden sind).

Umweltpolitisch bedeutsam ist auch der erklärte Wille, bislang ausgenommene Bereiche (insbesondere Agrar- und Textilsektor) in den allgemeinen Zollabbau einzubeziehen, wobei allerdings das Ausmaß der Zollsenkungen sowie bereits bestehende Sonderregelungen für einzelne Staaten die positiven Auswirkungen insbesondere für Länder mit geringem Pro-Kopf-Einkommen begrenzen. Nicht auszuschließen ist, daß – bedingt durch den Abbau der Agrarsubventionen und Agrarüberschüsse – die Nettoimporteure von Agrarprodukten unter den Entwicklungsländern sogar Wohlfahrtsverluste erleiden (Nguyen et al., 1993). Da allerdings zugleich auch im Bereich der Industrie das allgemeine Zollniveau sinkt, besteht die Möglichkeit einer verstärkt diversifizierten Integration der Entwicklungsländer in die internationale Arbeitsteilung, was dort dann wegen der Struktureffekte zu langfristigen Veränderungen der Umweltnutzung führen kann, die schwer zu prognostizieren sind.

Das Fortbestehen der Ausnahmebestimmungen für regionale Zusammenschlüsse *(Zollunion, Freihandelszonen)* dürfte allerdings dazu führen, daß weitere Maßnahmen zum Abbau der Handelsbeschränkungen von Seiten der Weltgravitationszentren gegenüber Staaten mit geringem Pro-Kopf-Einkommen von der Einhaltung politischer bzw. sozialer Kriterien (etwa im Rahmen des Allgemeinen Präferenzsystems der EU) abhängig gemacht werden. Da einzelne Staatengruppen gegenüber einzelnen Staaten normativ-politische Zielsetzungen verfolgen können, stellt sich im globalen Kontext die Frage der Legitimation einer solchen grenzüberschreitenden Politik. Wiederum taucht die Frage auf, inwieweit über die Handelspolitik anderen Ländern ein politischer Wille „aufgezwungen" werden kann.

Neben der Einbeziehung des Dienstleistungssektors (unter Anwendung zahlreicher Ausnahmen) ergeben sich durch die erstmalige Regelung des Schutzes geistigen Eigentums stärkere Anreize für international agierende Unternehmen zur Übertragung ihres Wissens. Gleiches gilt für die Erleichterung der Direktinvestitionen. Dies kommt sicherlich insbesondere Unternehmen in den Weltgravitationszentren zugute (Oppermann und Baumann, 1993), während in den Ländern mit geringem Pro-Kopf-Einkommen Schwierigkeiten beim Zugang zu notwendigen natürlichen Vorprodukten (z.B. Saatgut) erwartet werden. Dies kann einem effizienzorientierten Umgang mit den Umweltressourcen im Wege stehen.

Zusammenfassend ist davon auszugehen, daß aufgrund der Vereinbarungen von Marrakesch durchaus Chancen für Änderungen im Sinne von mehr Umweltschutz bestehen. So waren globale Umweltgüter bislang generell ausgenommen, global relevante Externalitäten konnten nur insoweit internalisiert werden, als die restriktiv ausgelegten Voraussetzungen der entsprechenden Ausnahme- oder Schutzklauseln erfüllt waren. Hier kann sich also eine Änderung ergeben, wobei offen ist, inwieweit die neuen Streitschlichtungsverfahren dem Umweltschutz entgegenkommen. Die Zielsetzung der Schaffung freier Welthandelsbeziehungen als klassisches GATT-Anliegen stand aber auch in Marrakesch im Vordergrund. Erwartet wird ein Wachstumsschub, der bis zum Jahre 2005 weltweit Umsatzsteigerungen in Höhe von etwa 750 Mrd. Dollar pro Jahr bewirken soll (GATT-Sekretariat, 1993, siehe zu Schätzungen der damit verbundenen Wohlfahrtsauswirkungen auch Goldin et al., 1993). Auch dies wird Umwelteffekte auslösen. Über die regionale Verteilung dieser Umsatz- und Umwelteffekte bestehen jedoch unterschiedliche Vorstellungen, nicht zuletzt bedingt durch die ungleichgewichtigen Möglichkeiten zur Durchsetzung protektionistischer Maßnahmen in den einzelnen Staaten. Insofern bieten die mit der WTO erreichten institutionellen Veränderungen Optionen zu einer Berücksichtigung zusätzlicher Fragestellungen und damit auch des Umweltschutzes. Vieles wird jedoch vom tatsächlichen Verhalten der großen Wirtschaftsblöcke und Industrienationen abhängen, insbesondere von dem durch die Handelsliberalisierung bewirkten Strukturwandel bei Produktion und Konsum.

7.4 Freihandel und Umwelt

7.4.1 Die klassische Freihandelsargumentation

Bei einer zusammenfassenden Betrachtung des GATT unter umweltpolitischen Überlegungen, ergeben sich zwei grundsätzliche Fragen:

- Ist Freihandel als das große GATT-Anliegen mit den Erfordernissen des Umweltschutzes vereinbar?

- Inwieweit existieren Möglichkeiten zu einer besseren Integration des Umweltschutzes in das GATT?

Die nachfolgenden Betrachtungen konzentrieren sich zunächst auf die erste Frage, die zweite Frage wird weiter unten aufgegriffen.

Bezüglich der ersten Frage reichen die Extrempositionen von der Annahme einer vollständigen Zielharmonie zwischen der Schaffung freier Weltmärkte und der Verbesserung des Umweltschutzes (Angebot an Umweltfunktionen) (GATT, 1992) bis hin zur Annahme eines unausweichlichen Konflikts (Daly und Goodland, 1994). Folgt man der klassischen Argumentationsweise, dann sind Handelstätigkeiten – von der Rohstoffgewinnung über Produktion, Verarbeitung, Transport, Konsum bis hin zur Entsorgung von Abfällen – grundsätzlich gesellschaftlich wünschenswert im Sinne einer gesamtwirtschaftlichen Effizienz, wenn die damit verbundenen Nutzen die dabei erforderlichen Kosten unter Einbeziehung der positiven und negativen Auswirkungen auf die Umwelt übersteigen. Das Problem, das sich mit einer solchen Aussage verbindet, betrifft vor allem die Operationalisierung des Beurteilungskriteriums (Klemmer et al., 1993). So ist insbesondere im globalen Kontext eine vollständige Ermittlung, Quantifizierung und Monetarisierung aller gesellschaftlich relevanten Kosten- und Nutzenbestandteile von Handelstätigkeiten nicht oder nur näherungsweise möglich. Ebenso ist eine Feststellung des wünschenswerten Volumens, Ausmaßes und der anzustrebenden Struktur des Welthandels nicht zu realisieren. Deshalb ist zu prüfen, inwieweit über bestimmte institutionelle Rahmenbedingungen das Verhalten der Beteiligten – und zwar auch unter Berücksichtigung von Umweltgesichtspunkten – effizienzorientiert verändert werden kann. Bei einer solchen Gestaltung der institutionellen Rahmenbedingungen könnten die folgenden *Kriterien* von besonderer Bedeutung sein:

- Es findet eine weitgehende und möglichst gleichmäßige Einbeziehung und Verarbeitung der verfügbaren Informationen über die Wertschätzung sowohl der gehandelten Güter, Rechte und Dienstleistungen als auch der dabei beanspruchten Umweltfunktionen statt (wobei zu beachten ist, daß diese Präferenzen unmittelbar lediglich auf individueller Ebene gebildet und formuliert werden können).
- Es werden Anreize an die beteiligten Handelsakteure übermittelt, verbesserte Verfahren in den Bereichen der Rohstoffgewinnung, Produktion, Verarbeitung, Transport, Konsum, Abfallentsorgung sowie bei der Durchführung der Handelsaktivitäten zu entwickeln, die eine höhere Effizienz bei der Inanspruchnahme der genutzten Ressourcen induzieren.
- Die notwendigen *Transaktionskosten* (zur Einführung der institutionellen Verfahren, Ermittlung der relevanten Beteiligten und der notwendiger Informationen, Durchführung der Koordination zwischen den Beteiligten sowie nachträglichen Kontrolle und eventuellen Sanktionierung der Nichteinhaltung von Vereinbarungen) dürfen nicht die Vorteile der Verfahren (u.a. Wohlfahrtseffekte aufgrund der intensivierten internationalen Arbeitsteilung, Verringerung armuts- bzw. wohlstandsbedingter Umweltbelastungen, stärkere Anreize zur Wissensfortentwicklung und -übertragung) übersteigen.

Die Ausweitung des internationalen Handels würde dann zu der Möglichkeit führen, in den Preisen zusätzliche Informationen über die Knappheit von Ressourcen, und damit auch der Umwelt, in anderen Staaten einzubeziehen. So ergäben sich aufgrund der unterschiedlichen Gegebenheiten divergierende Potentiale zur Bereitstellung von Gütern oder Dienstleistungen, die sich wiederum in weltweit unterschiedlichen Kostenstrukturen ausdrückten. Die Anpassung des in den einzelnen Staaten mit unterschiedlichen Kosten hergestellten Angebots an die bestehende weltweite Nachfrage über die Weltmärkte ermöglichte es, im Rahmen der internationalen Arbeitsteilung die Struktur des Angebots an den jeweiligen komparativen Kostenvorteilen einzelner Volkswirtschaften auszurichten. Dies würde auch bedeuten, daß in bestimmten Staaten aufgrund ihrer natürlichen Voraussetzungen Standortvorteile in bezug auf die Ansiedlung von Wirtschaftsaktivitäten festzustellen sind, die besonders intensiv Umweltfunktionen in Anspruch nehmen. Diese Standortvorteile spiegelten sich dann in geringeren Preisen der Produkte aus diesen Staaten auf den Weltmärkten wider.

Dies ist in etwa die Kernbotschaft der Befürworter des internationalen Freihandels und damit auch das Grundanliegen des GATT: Freihandel soll über eine Verbesserung des Gütertausches sowie der Arbeitsteilung (Spezialisierung) zu einer globalen Wohlfahrtssteigerung führen, die aufgrund der hierdurch ausgelösten Intensivierung der Wettbewerbsprozesse auch die Entstehung und räumliche Verteilung des technischen Wissens beschleunigt (Wachstums- und Entwicklungseffekt). Es stellt sich im Kontext der Auswirkungen des Handels auf globale Umweltgüter daher die entscheidende Frage, ob in den am Weltmarkt realisierten Preisen wirklich alle relevanten Informationen zum Ausdruck kommen und Wettbewerb gewährleistet ist. Hierauf soll nachfolgend eingegangen werden.

7.4.2 Zur Frage der Bedeutung von Kollektivgütern und externen Effekten

Die Entstehung von Märkten bzw. die Erfüllung der Koordinationsfunktion der Preise kann durch die Existenz von Transaktionskosten behindert werden, wobei dies im Zusammenhang mit globalen Umweltveränderungen insbesondere das Problem globaler Kollektivgüter und das Auftreten gravierender externer Effekte betrifft (Wießner, 1991; Altmann, 1992; Anderson, 1992). Kollektivgüter sind in der Regel durch prohibitiv hohe Transaktionskosten bei der Definition und Zuweisung eindeutiger Handlungs- und Verfügungsrechte gekennzeichnet. Bei der Zuweisung von Handlungs- und Verfügungsrechten an Umweltfunktionen ist es dann innerhalb bestimmter räumlicher Abgrenzungen nicht möglich, Individuen von der Inanspruchnahme der Umweltfunktionen auszuschließen (sog. *Trittbrettfahrer-Problem*). Um zu vermeiden, daß die Individuen bzw. Staaten daraufhin Umweltfunktionen beanspruchen, ohne die Knappheit dieser Funktionen zu berücksichtigen (Problem der Übernutzung), sind Zuweisungen der Handlungs- und Verfügungsrechte an Kollektive (darum Kollektivgüter) denkbar und sinnvoll. Letztere können nationale oder internationale Kollektive sein. Bei Umweltfunktionen, von deren Nutzung infolge der *globalen* ökosystemaren Einbindung weltweit niemand ausgeschlossen werden kann – etwa die Klimastabilisierung über den atmosphärischen Kohlenstoffkreislauf – ist demzufolge eine Koordination innerhalb eines *globalen* Kollektivs über die Zuordnung von Rechten zur Nutzung der Funktionen erforderlich. Die Klimarahmenkonvention bzw. die Beschlüsse im Rahmen der Vertragsstaatenkonferenzen sind solche Kollektiventscheidungen. Ohne eine solche Koordination wird in die Allokation von Gütern, Rechten und Dienstleistungen über Märkte nicht die Knappheit des globalen Kollektivgutes einbezogen – die Preise bleiben folglich zu niedrig.

Neben den Kosten der Definition geeigneter Handlungs- und Verfügungsrechte sind im Zusammenhang mit der Einbeziehung globaler Umweltveränderungen in den Welthandel die Aufwendungen zur Verhandlung zwischen allen relevanten Beteiligten zu berücksichtigen. So können bei der Durchführung einer Handelstransaktion Beeinträchtigungen der Umweltfunktionen ausgelöst werden, deren Folgen zu materiellen, immateriellen oder gesundheitlichen Schädigungen bei zahlreichen Individuen in verschiedenen Ländern der Welt führen – etwa die Abwicklung eines Transports von Obst über den Luftweg von der südlichen zur nördlichen Hemisphäre mit Schadstoffemissionen entlang des Luftkorridors. (Würde man versuchen – um bei diesem Beispiel zu bleiben – die Geschädigten mit den Beteiligten des betreffenden Obsthandels über die Einbeziehung der Auswirkungen in den Obstpreis verhandeln zu lassen, überstiegen die Kosten der Ermittlung der Beteiligten, der Analyse der konkreten Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge, der Quantifizierung und Monetarisierung der relevanten Wirkungen sowie der Verhandlung, Einigung und Durchsetzung der Vereinbarungen die jeweiligen Nutzen für die einzelnen Betroffenen, so daß ein entsprechender Handel unterbliebe.)

Der Beirat ist aufgrund dieser Überlegungen der Auffassung, daß ein institutioneller Handlungsbedarf zur Internalisierung grenzüberschreitender bzw. globaler Externalitäten besteht, die Kosten zur Deckung des Handlungsbedarfs müssen hierbei allerdings ebenfalls beachtet werden. Bei voll oder teilweise gelungener Internalisierung der externen Effekte könnten die Märkte auch in globaler Hinsicht ihre Koordinationsfunktion besser erfüllen. In diesem Falle könnte weiterhin von wohlfahrtssteigernden Wirkungen des Freihandels ausgegangen werden.

7.4.3 Zur Frage des Wettbewerbsversagens

Besteht die Funktion von Märkten in der möglichst umfangreichen Verarbeitung relevanter Informationen, so bietet die wettbewerbliche Organisation des Koordinationsprozesses die Möglichkeit einer effizienzorientierten Auswahl der Anbieter. Lediglich die Anbieter, die die Bedürfnisse der Nachfrager zu den geringsten Kosten befriedigen können, werden sich durchsetzen und Erträge realisieren können. Dabei induziert die Erwartung von Erträgen permanente Anstrengungen der Anbieter zur effizienzorientierten Verbesserung ihrer Angebote. Im globalen Zusammenhang ergeben sich über Güter-, Investitions- oder Wissenstransfers Anreize zur Entwicklung und Anwendung effizienterer Verfahren auch in den Staaten, in denen die nationale Forschung und Entwicklung nicht in der Lage ist, bestehende Probleme zu lösen. Zur Beurteilung der Funktionsfähigkeit des Wettbewerbs im Rahmen *globaler* Handelsaktivitäten ist daher zu prüfen, ob bei der Auswahl alle relevanten Determinanten der Effizienz berücksichtigt werden.

Zunehmend wird in diesem Zusammenhang in den Industrieländern angeführt, daß der Wettbewerb durch eine unterschiedliche Einbeziehung der Auswirkungen auf die Umweltfunktionen in den Einzelstaaten im Zuge von „Dumping"-Strategien verzerrt wird (OTA, 1992). Bei der Frage des sog. *Öko-Dumping* ist allerdings zu unterscheiden zwischen

- den Auswirkungen auf jene Umweltgegebenheiten, die global in den Handel einzubeziehen sind, und
- einzelstaatlichen Standortvorteilen infolge unterschiedlicher natürlicher Umweltbedingungen und heterogener Präferenzen hinsichtlich des Umgangs mit den Umweltressourcen innerhalb der Einzelstaaten.

Bereits zuvor wurde auf die Notwendigkeit der Regelung des Umgangs mit *globalen Kollektivgütern* und der *Internalisierung global relevanter Externalitäten* hingewiesen. Wird diesem globalen institutionellen Handlungsbedarf nicht entsprochen, und wird in den Preisen nicht vollständig die Knappheit der Ressourcen zum Ausdruck gebracht, ergeben sich Wettbewerbsvorteile für diejenigen Anbieter, deren Inanspruchnahme von globalen Umweltfunktionen nicht über Preise entgolten wird. Das führt zu Störungen der Funktion des Wettbewerbs bzw. zu Wettbewerbsversagen.

Demgegenüber besteht bei jenen Umweltwirkungen, die nicht globaler oder grenzüberschreitender Art sind, nicht unbedingt eine Notwendigkeit global abgestimmter Standards. Herrscht in solchen Fällen beispielsweise in einzelnen Ländern nur eine geringe Präferenz für den Schutz der eigenen Umweltgüter vor, weil z.B. die ökonomische Situation eine stärkere Priorität hinsichtlich der Förderung wirtschaftlichen Wachstums bewirkt, so ist aus Sicht der Wettbewerbspolitik grundsätzlich nichts gegen geringere nationale Umweltstandards einzuwenden, da die damit verbundenen Kosten in Form eines verringerten Angebots an Umweltfunktionen von jenem Land getragen werden, das die ökonomischen Standortvorteile realisiert. Eine weltweite Harmonisierung der Standards in bezug auf diese nicht grenzüberschreitenden externen Effekte würde eine Mißachtung der individuellen Präferenzen in den Ländern mit geringem Pro-Kopf-Einkommen beinhalten.

Globale Eingriffe zur Sicherstellung des Wettbewerbs werden häufig auch mit der fortschreitenden Bedeutung global agierender Unternehmen begründet (etwa im Hinblick auf die Abhängigkeit der Beschäftigung von weltweit ca. 150 Mio. Arbeitnehmern von multinationalen Unternehmen, siehe UNCTAD, 1994). Die sich aus einer unzureichenden globalen Koordination des Wettbewerbsrechts ergebende Marktmacht einzelner Unternehmen kann in der Tat dazu führen, daß sich Unternehmen durchsetzen, deren Erfolg weniger auf einer effizienten Angebotsstruktur als vielmehr auf den Möglichkeiten der Begrenzung der Handlungsfreiheit anderer Marktteilnehmer – etwa durch vertragliche Bindungen, Bekämpfungsstrategien gegenüber potentiellen und effektiven Konkurrenten – beruht (Fikentscher und Heinemann, 1994). Für die globalen Umwelteffekte resultiert daraus einerseits, daß die Auswahl der Anbieter nicht gemäß der Effizienz im Umgang mit den Ressourcen durchgeführt wird; andererseits bestehen auch aufgrund der verringerten Vielfalt auf den Märkten sowie der erschwerten Durchsetzung von Innovationen geringere Möglichkeiten der Weiterentwicklung von Produktionsverfahren, die eine Verbesserung des Angebots globaler Umweltfunktionen bewirken. Bei der Implementierung eines solchen auch die Umwelt berücksichtigenden Wettbewerbsrahmens im globalen Kontext zeigen sich allerdings große Schwierigkeiten aufgrund der unterschiedlichen Ausgangsbedingungen in den Einzelstaaten.

7.4.4 Normativ begründete Interventionen

Neben den schon genannten Tatbeständen, die dazu führen, daß Markt- und Wettbewerbsprozesse ihre Funktionen in bezug auf die Einbeziehung globaler Umweltveränderungen in internationale Handelsbeziehungen nicht vollständig erfüllen, können institutionelle Eingriffe damit begründet werden, daß die effizienzorientierte Durchführung einer Koordination der Ansprüche an globale Umweltfunktionen gegen bestimmte normative Zielsetzungen verstößt, über die weltweit aufgrund gemeinsamer Wertvorstellungen grundsätzlich ein Konsens besteht. Dies betrifft insbesondere Fragen der Verteilung und der Sicherheit.

In bezug auf Verteilungsanliegen wird häufig das Argument eines „fairen" Anteils aller Teilnehmer auf den Weltmärkten vorgebracht. Im Rahmen des Handels zwischen Ländern mit hohen und Staaten mit geringem Pro-Kopf-Einkommen wird dabei auf die Höhe der Preise für die von den letzteren vorrangig angebotenen Rohstoffe hingewiesen, die in den betreffenden Staaten zu ungünstigen Terms of Trade führen (Problem einer globalen Bestimmung von Gerechtigkeit; siehe Simmons, 1993). Diesem Argument steht allerdings entgegen, daß eine normative Rechtfertigung globaler verteilungspolitischer Eingriffe in die Preisstruktur nicht geleistet werden kann, weil die Definition dessen, was „Fairneß" in diesem Zusammenhang umfaßt, weltweit nicht auf einer einheitlichen Wertvorstellung basiert.

Im Zusammenhang mit dem Sicherheitsanliegen entsteht die Frage, ob Risiken für die Individuen, deren gesellschaftliche Absicherung weltweit akzeptiert wird, über Weltmärkte nur unzureichend berücksichtigt werden. Als Beispiel für eine Absicherung gesundheitlicher Risiken kann die Vereinbarung weltweit anzuwendender Mindeststandards für den Arbeitsschutz durch die International Labour Organisation (ILO) gelten. Bei globalen Umweltver-

änderungen wird im Sinne einer Mindestanforderung an nachhaltiges Wirtschaften häufig auf die Notwendigkeit der Vermeidung irreversibler ökologischer Schäden hingewiesen (Dahl, 1994). Die dabei zu klärende Frage, was weltweit unter der Notwendigkeit der Berücksichtigung intergenerationeller Risiken zu verstehen ist – insbesondere vor dem Hintergrund der divergierenden ökologischen und ökonomischen Entwicklungspotentiale – führen zu der Vermutung, daß vorläufig global nicht von einer weltweiten Formulierung eines entsprechenden Sicherheitsanliegens ausgegangen werden kann (Klemmer, 1994).

Zusammenfassend ergibt sich ein *Handlungsbedarf für Eingriffe in den Welthandel zur Berücksichtigung globaler Umweltfunktionen* insbesondere in Fällen globaler Kollektivgüter und bei der Feststellung global bzw. grenzüberschreitend relevanter Externalitäten. Diese Eingriffe sind sowohl zur Realisierung der eigentlichen Markt- als auch der Wettbewerbsfunktionen sinnvoll. Zusätzliche weltweite normative Anliegen beziehen sich besonders auf die Einhaltung von Mindestbestimmungen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes. Die daraufhin zielenden institutionellen Eingriffe sind aber nur insoweit zweckmäßig, als die mit ihrer Einführung verbundenen Kosten nicht die Vorteile übersteigen. Die Kosten zur Einführung entsprechender Regelungen können insbesondere deshalb im globalen Kontext hoch sein, weil die Präferenzen hinsichtlich der Berücksichtigung von Umweltfunktionen weltweit erheblich divergieren. Daher werden auch die Einschätzung, in welchem Umfang globale Umweltfunktionen als Kollektivgüter zu schützen sind, die Bewertung globaler relevanter Externalitäten sowie die Beurteilung der Notwendigkeit wettbewerbspolitischer Regelungen in den einzelnen Staaten unterschiedlich sein. Von der Feststellung einzelner Defizite der Allokation über Markt und Wettbewerb darf jedoch nicht auf eine generelle Präferierung institutioneller Eingriffe geschlossen werden; vielmehr ist zu prüfen, inwieweit und bis wohin das GATT-Regime hinsichtlich der Berücksichtigung von Umweltbelangen verbessert werden kann.

7.5 Schlußfolgerungen und Handlungsempfehlungen

Die Analyse zum Zusammenhang von Handel und Umwelt ergab, daß das Freihandelsparadigma des GATT grundsätzlich akzeptiert werden kann, aber zwecks besserer internationaler Koordination globaler Umweltbelange Handlungsbedarf besteht. Es stellt sich insbesondere die Frage, ob eine stärkere Effizienzorientierung des institutionellen Rahmens durch weitere Veränderungen innerhalb des GATT-Regimes oder auf andere Weise erzielt werden kann und muß. Grundsätzlich wäre es zu begrüßen, wenn es gelänge, das GATT-Regime zu einer stärkeren Berücksichtigung globaler Umweltbelange zu bringen. Insofern zielt die Mehrheit der nachfolgenden Empfehlungen in diese Richtung.

Innerhalb des GATT ist zu erkennen, daß die ungleichgewichtigen Möglichkeiten der Mitgliedsländer zur Durchsetzung ihrer Interessen bislang nicht dazu geführt haben, daß alle Staaten über die gleichen Handlungsoptionen verfügen. Es ist daher eine offene Frage, ob die strukturellen Veränderungen mit der Gründung der WTO sowie die Bestrebungen zur Definition, wann ein einzelstaatliches „Dumping" oder eine handelsbeeinflussende Subvention vorliegt, dazu führen, daß protektionistische Bestrebungen einzelner Staaten oder Regionen verringert werden. Wird der Versuch unternommen, global zu definieren, wann Eingriffe in den Welthandel zum Schutz der Umwelt zuzulassen bzw. zu befürworten sind, ist angesichts der zuvor beschriebenen Schwierigkeiten nicht unbedingt mit effizienzorientierten Resultaten zu rechnen; eher besteht die Gefahr zusätzlicher Anwendungspotentiale für protektionistische Maßnahmen und des Mißbrauchs der Umweltargumente hierfür.

Der Beirat ist der Auffassung, daß dringender Bedarf an einer Einigung über den Begriff des *Öko-Dumping* sowie einer effizienten Organisation des *Streitschlichtungsverfahrens* besteht. Hier überlappen sich Handlungs- und Forschungsbedarf. Insofern sollte die Bundesregierung auf diesem Gebiet die Forschung vorantreiben, um möglichst schnell zu entsprechenden Lösungen zu kommen.

Ein anderes grundlegendes Problem des gegenwärtigen GATT-Regimes liegt darin, daß eine zu geringe Abstimmung mit dem bestehenden internationalen Umweltübereinkommen erfolgt und daß manche der GATT-Bestimmungen den sich hieraus ergebenden Verpflichtungen entgegenstehen. Dies scheint nicht nur bezüglich der Konvention über Biologische Vielfalt zu Problemen zu führen, sondern möglicherweise auch bezüglich der Klimakonvention. Deshalb müßten Sanktionsmöglichkeiten gegen Staaten zugelassen werden, die ihren Verpflichtungen – besonders bezüglich einer CO_2-Minderung – nicht nachkommen. Dies wäre ein wirkungsvoller Hebel zur Durchsetzung von Beschlüssen, die bislang eher den Charakter einer Selbstverpflichtung haben.

Um die internationalen Umweltübereinkommen den GATT-Bestimmungen voranzustellen, haben die Vertragsparteien bereits heute in außergewöhnlichen Fällen die Möglichkeit, durch die Gewährung

KASTEN 40

Elemente einer ökologischen Reform des GATT/WTO-Regimes

Während im GATT-Vertragstext von 1947 jeder explizite Hinweis auf die natürliche Umwelt fehlt, wurde in der Präambel des Gründungsdokuments der Welthandelsorganisation (WTO) festgehalten, daß die optimale Nutzung der Ressourcen der Erde in Einklang mit dem Ziel der nachhaltigen Entwicklung *(sustainable development)* und dem Schutz der Umwelt geschehen soll. Es steht jedoch noch aus, diese allgemeine Zielvorgabe mit Inhalt zu füllen.

In diesem Gutachten sind die aktive Nutzung der Möglichkeiten betont worden, die die Art. III und XX des GATT-Vertrages bieten. In diesem Rahmen sind relativ weitgehende *produktbezogene Maßnahmen* zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der natürlichen Umwelt zulässig, während handelsbeschränkende Maßnahmen zur Beeinflussung ökologisch problematischer *Produktionsstandards* bisher generell verboten sind. Hier besteht Handlungsbedarf, der wohl nur durch eine Reform des GATT-Vertrages erfüllt werden kann.

Art. XXV:5 des GATT läßt die Gewährung eines sog. *Waivers* zu, der die Möglichkeit bietet, internationale Umweltübereinkommen dem GATT-Vertrag grundsätzlich voranzustellen. Hierzu sollte unter dem Gesichtspunkt des dringend notwendigen Schutzes der Umwelt eine umfassendere Lösung gesucht werden. Als Orientierung könnte das Nordamerikanische Freihandelsabkommen (NAFTA) dienen, in dem festgelegt wurde, daß im Fall von Konflikten zwischen dem NAFTA-Abkommen und (bestimmten) internationalen Umweltübereinkommen letztere Priorität haben.

Nicht nur umweltpolitisch, auch völkerrechtlich lassen sich solche Maßnahmen rechtfertigen: So hat die Generalversammlung der Vereinten Nationen beispielsweise 1988 das Klima zum *„common concern"* der Menschheit erklärt – und die Einschränkung der traditionell verstandenen staatlichen Souveränität wurde 1992 in der Rio-Erklärung über Umwelt und Entwicklung bestätigt, wo es u.a. heißt: „Die Staaten haben ... die Verantwortung, daß die Aktivitäten, die in ihre Zuständigkeit oder Kontrolle fallen, die Umwelt in anderen Staaten ... nicht beeinträchtigen" (Prinzip 2).

Um solcherart gerechtfertigte Maßnahmen bei internationalen Umweltproblemen so weit einzugrenzen, daß ein Mißbrauch ausgeschlossen ist, bedarf es jedoch wohldefinierter Kriterien, um die Berechtigung von Maßnahmen zum Schutz der Umwelt prüfen zu können. Solche Kriterien sind nur normativ bestimmbar. Die folgenden Kriterien sollten in die Diskussion um eine ökologische Reform des GATT/ WTO-Regimes eingebracht werden:

1 *Es muß ein berechtigtes ökologisches Interesse gegenüber den Staaten artikuliert werden, gegen die Handelsmaßnahmen ergriffen werden sollen.*
Hierunter fallen prinzipiell alle internationalen Umweltprobleme, wie Ozon-, Klima-, Wasser- und Bodenprobleme; entscheidend wäre das Vorliegen grenzüberschreitender Effekte.

2 *Bei Erlaß von Maßnahmen muß ein angemessener eigener Beitrag zur Bewältigung des jeweiligen Umweltproblems geleistet werden.*
Hierdurch würde vermieden, daß Staaten Maßnahmen derart gestalten, daß die Kosten ganz oder überwiegend von anderen Staaten getragen werden.

3 *Handelsmaßnahmen müssen sich auf konkrete Umweltziele beziehen, angemessen in ihrem Umfang und nicht-diskriminierend sein.*
Diese drei grundlegenden Prinzipien sind bereits jetzt im GATT-Regime verankert und sollten auch auf Maßnahmen zum Schutz der Umwelt Anwendung finden.

4 *Staaten müssen eine Bereitschaft zu kooperativen Lösungen zeigen.*
Hiermit würde berücksichtigt, daß im Interesse eines umfassenden internationalen Schutzes der natürlichen Umwelt kooperative Lösungen unilateralen Maßnahmen vorzuziehen sind.

5 *Die Erlöse aus Importabgaben zur Abwehr von Öko-Dumping sollten für die Lösung des Umweltproblems eingesetzt werden, in dessen Zusammenhang sie erhoben werden.*
Durch eine solche Zweckbindung würde zum einen der Anreiz eines Mißbrauchs vermindert, zum anderen würden so zusätzliche Mittel zur Lösung von Umweltproblemen verfügbar.

Diese – oder ähnlich formulierte – Kriterien könnten als Diskussionsgrundlage für eine international zu verhandelnde ökologische Reform des GATT/WTO-Regimes dienen, die zugleich den Zielen eines effektiven globalen Umweltschutzes und den Zielen eines möglichst offenen Welthandelssystems Rechnung trägt.

eines sog. *waiver* gemäß Art. XXV:5 einzelne Mitglieder von bestimmten GATT-Verpflichtungen zu befreien, d.h. Handelsmaßnahmen im Rahmen ausgewählter internationaler Umweltübereinkommen als nicht GATT-widrig einzustufen (Helm, 1995). Zur Erteilung eines solchen *waiver* bedarf es einer Zweidrittelmehrheit der abgegebenen Stimmen, die mindestens fünfzig Prozent der Vertragsparteien umfassen muß.

Die Bundesregierung sollte daher darauf hinwirken, daß sich die GATT-Vertragsparteien verpflichten, internationale Umweltübereinkommen auf eine solche Einbindungsmöglichkeit hin zu überprüfen, evtl. sogar die hierfür erforderliche Konsensschwelle zu senken. So könnte nach Ansicht des Beirates das Montreal Protokoll, das CITES-Abkommen und das Baseler Übereinkommen unter einen solchen *waiver* fallen. Da die *waiver*-Lösung jedoch auf außergewöhnliche Fälle beschränkt bleiben muß, sollte auch über eine Erweiterung von Art. XX(h) um internationale Umweltübereinkommen nachgedacht werden.

Kurzfristig erscheinen auch Schritte zur Vereinbarung weltweiter Eingriffe zum Schutz von globalen Umweltfunktionen erforderlich. Angesichts der Schwierigkeit einer Einigung über die Notwendigkeit von Eingriffen kann sich eine Betrachtung einzelner spezifischer Problemkomplexe, für die jeweils die Feststellung einer globalen Dimension zu prüfen ist, als vorteilhaft erweisen. Eine solche Prüfung sollte dabei strikt am Prinzip der fiskalischen Äquivalenz orientiert sein, d.h. eine räumliche Übereinstimmung von Nutznießern und Kostenträgern anstreben, was dazu führt, daß der Bereich der tatsächlich global zu behandelnden Probleme eingrenzbar wird. Regionale Staatenzusammenschlüsse sollten zur Koordination internationaler Umweltprobleme verstärkt eingesetzt werden (bspw. die Bestimmungen im Rahmen des NAFTA).

Erst wenn einvernehmlich bestimmt ist, in welchen Fällen überhaupt global eingegriffen werden muß, besteht das Erfordernis, die Feststellung der Eingriffsnotwendigkeit in konkrete Maßnahmen umzusetzen. Unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Ausgangsbedingungen kann bei der Umsetzung weitgehend auf einzelstaatliche Regelungen zurückgegriffen werden, wenn global bestimmte weltweit einzuhaltende Werte für die Qualität des Angebots an Umweltfunktionen für die Einzelstaaten festgelegt sind. Auch bei der Umsetzung ist ein problemadäquates Vorgehen empfehlenswert, da bestimmte Umweltmedien bzw. Verursacherstrukturen des Einsatzes spezifischer Instrumente bedürfen (siehe hierzu auch Klemmer et al., 1993). So dürfte es bei CO_2-Emissionen aufgrund der globalen Verbreitung über die Atmosphäre möglich sein, Emissionsrechte zum Ausstoß dieses Stoffes global zwischen einzelnen Emittenten, bspw. Kraftwerken, zu handeln bzw. zu leasen. Demgegenüber bedarf es beim Umweltmedium Boden aufgrund seiner vielfältigen Funktionen für Mensch und Natur einer differenzierten Instrumentenstruktur, die den unterschiedlichen Funktionen sowie den heterogenen Formen der Bodennutzung gerecht werden (Werbeck und Wink, 1994). Insgesamt ist daher weniger eine Gesamtbetrachtung des Beziehungsgeflechts „Internationaler Handel-Umwelt" sinnvoll, da dies nur pauschale Aussagen ohne Bezug zur institutionellen Umsetzung ermöglicht, als vielmehr eine differenzierte Betrachtung der unterschiedlichen Phasen einer Handelsaktivität – Rohstoffgewinnung, Produktion, Verarbeitung, Transport, Konsum, Abfallentsorgung – mit ihren spezifischen Implikationen für das Angebot an Funktionen einzelner Umweltmedien. Auf der Basis der Regelung spezifischer Einzelprobleme können dann weitergehende und umfassendere institutionelle Lösungen angestrebt werden.

Angesichts der bislang geringen Potentiale des GATT zur Regelung von Konflikten zwischen Handelsaktivitäten und global relevanten Umweltgütern empfiehlt der Beirat der Bundesregierung, zusätzlich die Gründung einer eigenständigen Organisation zu prüfen, der zunächst die Überwachung bestehender Umweltübereinkommen, langfristig aber auch zusätzliche Kompetenzen zur Durchsetzung und Fortentwicklung von internationalen Umweltvereinbarungen zugewiesen werden sollten (hierzu grundlegend Esty, 1994a). Insbesondere sollte diese Einrichtung eng mit der WTO zusammenarbeiten. Berücksichtigt man allerdings die bestehenden Interessengegensätze im Bereich der Einschätzung des Handlungsbedarfs zur globalen Regelung des Umweltschutzes zwischen den einzelnen Staaten, so ist es zumindest fraglich, ob kurzfristig eine Bereitschaft bei den Einzelstaaten zu erwarten ist, einer Abtretung ihrer Souveränitätsrechte an eine globale Institution zuzustimmen.

7.6 Forschungsempfehlungen

- Erarbeitung von Kriterien für die Umweltkonformität des GATT sowie die GATT-Konformität von globalen Umweltschutzmaßnahmen.
- Definition des sog. „grünen Protektionismus" sowie Ableitung von Aufdeckungskriterien.
- Definition des „Öko-Dumping" sowie Ableitung von Kriterien für berechtigte Importrestriktionen. Insbesondere geht es um die Frage, ob bei der Festlegung der Kriterien des Umweltdumpings

von Immissions- oder Emissionsstandards ausgegangen werden soll.

- Beurteilung der neuen Streitschlichtungsverfahren (spieltheoretische Analysen) für globale Handels-bzw. Umweltkonflikte.
- Bestimmung global relevanter Kollektivgüter sowie Möglichkeiten ihrer Berücksichtigung im Rahmen des GATT.
- Handlungsspielraum bzw. Einsatzmöglichkeiten von informatorischen Instrumenten, wie nationales oder internationales Öko-Audit (Analogie zu *Made in Germany*).
- Anwendungs- und Verbesserungsmöglichkeiten der Waiver-Lösung bzw. des GATT-Art. XX(h).
- Möglichkeiten der Einführung des Verursacherprinzips und des Haftungsprinzips in das GATT-Regime.
- Entwicklung eines Kriterienkatalogs zur Beurteilung der räumlichen Struktur global relevanter Umweltauswirkungen infolge des zunehmenden Handelsvolumens.

Übergreifende Aussagen und Empfehlungen

D

Dieses Jahresgutachten behandelt „Wege zur Lösung globaler Umweltprobleme". Ein Weg sollte mutig weitergegangen werden: Internationale Vereinbarungen sind zu treffen, zu verbessern und vor allem auch national umzusetzen. Eine erste Anstrengung hierzu unternahm die Berliner Klimakonferenz 1995. Sie zeigte die Unabdingbarkeit dieses Weges – es muß zu einem wirksamen Klimaprotokoll kommen – und wies zugleich Grenzen auf: Zu einer wirksamen internationalen Vereinbarung kommt es nur, wenn entsprechende Voraussetzungen dazu in den einzelnen Staaten vorliegen oder geschaffen werden.

In dieser Schaffung der „gesellschaftlichen Voraussetzungen zur Lösung globaler Umweltprobleme" sieht daher der Beirat – neben den internationalen Vereinbarungen – den zweiten Weg. Aus diesem umfangreichen und bisher wenig bearbeiteten Themenkreis sind die folgenden Aspekte hervorzuheben:

1 Globale Umweltpolitik wird ihre Aufgaben nur erfüllen können, wenn hinter den politischen Entscheidungsträgern aus den einzelnen Staaten eine Bevölkerung steht, deren Umweltbewußtsein und Bereitschaft zu umweltgerechtem Handeln sie dazu bewegt, auch die Lösung der globalen Umweltprobleme einzufordern. Daher empfiehlt der Beirat erneut, sowohl im eigenen Land als auch durch weltweite Anstrengungen die Umweltbildung zu verbessern. Dazu gehört eine verstärkte Ausrichtung der staatlichen und nichtstaatlichen Bildungssysteme auf globale Umweltprobleme. Hierzu zählt auch die Stärkung der Institutionen, die weltweit Umweltbildung fördern, z.B. der UNESCO. Der Beirat schlägt der Bundesregierung vor, sich dafür einzusetzen, daß Umweltbildung zu einem festen Bestandteil internationaler Umweltkonferenzen wird. So sollte sie auch Gegenstand der nächsten Vertragsstaatenkonferenz zur Klimarahmenkonvention werden.
2 Der Handlungsspielraum zur Bewältigung globaler Umweltprobleme hängt entscheidend von der Bevölkerungsentwicklung ab. Die derzeitig geringfügige Abflachung des Wachstumstrends der Weltbevölkerung sollte vielmehr Anlaß für vermehrte Anstrengungen sein, weil doch Hoffnung auf Erfolg besteht. Von zentraler Bedeutung sind hierbei die Bekämpfung von Armut, die Sicherung der Altersversorgung und die Verbesserung der gesellschaftlichen und sozialen Stellung der Frau sowie verstärkte Bemühungen um eine bessere Ausbildung und Gesundheitsversorgung.
3 Aufgrund von Bevölkerungswachstum, Armut und Umweltzerstörung steigt in vielen Regionen der Erde der Migrationsdruck. Wanderungsbewegungen richten sich überwiegend noch auf die Nachbarregionen, die oft von denselben Problemen gekennzeichnet sind. Aber auch Europa wird künftig zunehmend betroffen sein. Der Beirat fordert dazu auf, – nicht zuletzt auch vor dem Hintergrund der deutschen Einwanderungs- und Asylpolitik – die Ursachen von Wanderungen in den Ursprungsländern, vor allem in den besonders betroffenen Entwicklungsländern, stärker als bisher zu bekämpfen. Daher darf die deutsche Entwicklungshilfe auf keinen Fall weiter absinken, langfristig ist sie deutlich zu erhöhen.

Internationalen Vereinbarungen als Weg zur Lösung globaler Umweltprobleme war der umfangreichere Teil des Gutachtens gewidmet. Dort finden sich zahlreiche spezielle Schlußfolgerungen sowie Handlungs- und Forschungsempfehlungen, aus denen sich mehrere übergreifende Aussagen ergeben:

1 Raschere Fortschritte in der globalen Umweltpolitik lassen sich dadurch erzielen, daß handlungswillige Staaten oder Staatengruppen bei bestimmten Problemlösungen eine Vorreiterrolle übernehmen. Der Beirat hat deshalb bereits 1994 vorgeschlagen und empfiehlt erneut, Vorbereitungen für die Implementierung eines CO_2-Zertifikatesystems in der Europäischen Union zu treffen. Die Pilotphase einer Gemeinsamen Umsetzung *(joint implementation)* der Klimakonvention sollte umgehend eingeleitet und von Deutschland aktiv mitgestaltet werden.
2 Das System internationaler Vereinbarungen muß ausgebaut und geordnet werden, ohne die Zahl der Konventionen ausufern zu lassen. Zu Klima, Biodiversität und Desertifikation sowie zur Hohen See liegen inzwischen Konventionen vor, die jetzt umgesetzt werden müssen. Im Bereich der Natursphäre bedarf der Umgang mit Wäldern und Böden noch verbesserter Regelungen. Für den Schutz des Waldes empfiehlt der Beirat eine Regelung in Form eines Protokolls im Rahmen der Biodiversitätskonvention. Die Wüstenkonvention sollte Teil einer umfassenderen Konvention zum Schutz des Bodens werden.
Eine Ergänzung des GATT/WTO-Regimes ist dann anzustreben, wenn sich nicht aus der WTO heraus bald eine adäquate Berücksichtigung von Umweltschutzbelangen abzeichnet. Für die Bewältigung der Bevölkerungsproblematik und für Fragen der Umweltbildung eignen sich Konventionen dagegen vermutlich nicht. Wohl aber sollten die Zielformulierungen und Maßnahmenkataloge der einzelnen Konventionen und anderer internationaler Vereinbarungen stärker aufeinander abgestimmt werden. Der Beirat hat dies am Beispiel der Klimarahmenkonvention deutlich gemacht. Auch müssen die finanziellen Unterstüt-

zungen zur Minderung globaler Umweltbelastungen noch besser als bisher aufeinander abgestimmt werden.

3 Das Instrument der internationalen Vereinbarung ist weiterzuentwickeln, denn es ist die Voraussetzung für Fortschritte in der globalen Umweltpolitik. Das bedeutet nicht, daß sich die Fortentwicklung allein auf formalisierte Konventionen mit entsprechenden gesonderten Institutionen und multilateraler Finanzierung stützen muß. So wäre die Wüstenkonvention ohne die Rückgriffmöglichkeit auf bilaterale Mittel nicht durchsetzbar gewesen.

Die bislang erzielten Erfolge liegen vor allem in der Sensibilisierung für die drohenden Gefahren und in Vereinbarungen über formale Verfahren. Diesen muß nun die inhaltliche Umsetzung folgen. Denn die Haupttrends globaler Probleme, die der Beirat in seinem Jahresgutachten 1993 hervorhob,

- die Zunahme der Bevölkerung der Erde,
- die langfristig veränderte Zusammensetzung der Atmosphäre,
- der Verlust an biologischer Vielfalt,
- die Degradation und der Verlust von Böden und
- die Verknappung und Verschmutzung des Wassers

sind ungebrochen; im Gegenteil: Der Problemdruck nimmt zu.

Anhang: Erläuterungen zum Invers-Szenario in Kap. C 1.3

E

1.1 Tolerierbare Belastung für Natur und Gesellschaft

Die Auswirkungen eines durchgreifenden Klimawandels sind – soweit sie sich überhaupt schon überschauen und bewerten lassen – von höchst unterschiedlichem Charakter: das Spektrum reicht von der Bedrohung menschlichen Lebens durch Sturmfluten oder Hitzeperioden bis hin zum Verlust der ästhetischen Werte einer Landschaft, z.B. durch veränderte Artenzusammensetzung (siehe Kap. C 1.4.2). Wollte man den unterschiedlichen Belastungsqualitäten tatsächlich Rechnung tragen, dann wären die potentiellen Klimafolgen innerhalb eines hochdimensionalen Wirkungsraums darzustellen. Aufgrund des lückenhaften Erkenntnisstands läuft eine solche Darstellung leicht Gefahr, wissenschaftliche Präzision nur vorzutäuschen.

Stützt man sich dagegen auf elementare Wertvorstellungen, kommt man direkt zu groben, aber soliden Aussagen. Der Beirat orientiert sich in seinem „Invers-Szenario" deshalb allein an den beiden Prinzipien

- Bewahrung der Schöpfung,
- Vermeidung unzumutbarer Kosten.

Das erste Prinzip läßt sich im Zusammenhang mit der Klimaproblematik wie folgt konkretisieren: Nicht mehr tolerierbar wären menschliche Störungen der Atmosphäre, welche die Erddurchschnittstemperatur T aus dem Schwankungsbereich des jüngeren Quartärs herauswandern ließen. Damit würden die globalen Klimabedingungen nämlich von denjenigen abweichen, welche die Koevolution von Menschheit und Ökosphäre geprägt und damit die heutige Umwelt hervorgebracht haben.

Für die Temperatur T (°C) ergibt sich daraus die explizite Forderung

$$T_{min} \le T \le T_{max}$$

mit $T_{min} = T_{min}(\text{Würm}) - 0{,}5 = 9{,}9$,
$T_{max} = T_{max}(\text{Eem}) + 0{,}5 = 16{,}6$.

T_{min} (Würm) = 10,4 °C bezeichnet hierbei die (geglättete) Minimaltemperatur während der letzten Kaltzeit, T_{max} (Eem) = 16,1 °C die entsprechende Maximaltemperatur während der davorliegenden Warmzeit. Das tolerierbare Temperaturfenster kommt durch eine beiderseitige Erweiterung des natürlichen Extrembereichs um jeweils 0,5 °C zustande, d.h. der Akzeptanzbereich wird möglichst großzügig abgesteckt. Zum Vergleich: Die heutige globale Durchschnittstemperatur T_0 beträgt 15,3 °C.

Das zweite Prinzip dürfte als solches unmittelbar einleuchten; die Schwierigkeit liegt hier in der Monetarisierung der Klimafolgen (siehe auch Anhang 2.2) und in der Interpretation des Begriffs „unzumutbar". In erster Näherung bietet sich als eindimensionaler Kostenindikator die durch den Klimawandel verursachte Minderung S des globalen Bruttosozialprodukts (BSP) in Prozenten an. Eine Diskussion über die Vor- und Nachteile des ökonomischen Indikators BSP soll an dieser Stelle nicht geführt werden.

Wirtschaftswissenschaftler gehen in einer ersten Näherung davon aus, daß Klimafolgekosten in der Größenordnung von 3-5% des jährlichen globalen BSP über einen Zeitraum von vielen Dekaden eine empfindliche Störung der gesellschaftlichen Verhältnisse mit weitreichenden soziopolitischen Konsequenzen bewirken dürften. Zur Illustration sei angemerkt, daß die derzeitigen jährlichen Nettotransferleistungen von West- nach Ostdeutschland etwa 5% des nationalen BSP betragen. Überdies ist zu beachten, daß wegen der beträchtlichen geographischen Inhomogenität von Klimawirkungen ein mäßiger Wert für S temporäre Extrembelastungen für viele Erdregionen bereits miteinschließt. Somit ergibt sich als zweite Forderung

$$S \le S_{max} ,$$

mit $S_{max} = 5$.

Der insgesamt resultierende Akzeptanzbereich I im 2-dimensionalen Belastungsraum ist in *Abb. 35* dargestellt.

I ist keineswegs eng bemessen: Das Bewältigen der dadurch umrissenen Belastungspotentiale bedeutet eine enorme Herausforderung für eine wachsende und weitgehend unterentwickelte Erdbevölkerung. Die damit vorgenommene Festlegung eines fundamentalen Toleranzfensters stellt eine Operationalisierung der Zielsetzung von Art. 2 der Klimarahmenkonvention dar und bildet den Ausgangspunkt für alle weiteren Analysenschritte.

1.2 Zulässige Klimaentwicklung

Da selbst die besten heute verfügbaren gekoppelten Modelle der atmosphärisch-ozeanischen Zirkulation (GCMs) noch keine zuverlässigen Aussagen über künftige Niederschlagsmuster, Windfelder etc. treffen können, wird hier vereinfachend die Klimadynamik allein durch die Temperaturentwicklung T(t) charakterisiert. t ist dabei die Zeitvariable.

Darüber hinaus wird die (plausible) Annahme gemacht, daß die „Klimakostenfunktion" S lediglich von der globalen Durchschnittstemperatur T und ihrer zeitlichen Ableitung

$\dot{T} = \frac{d}{dt} T(t)$ abhängt, also

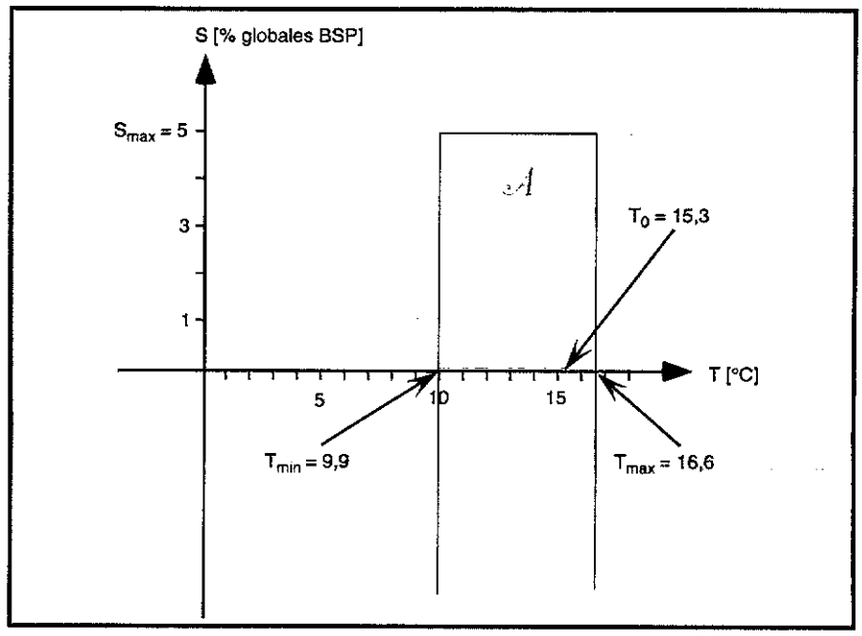


Abb. 35
Tolerierbarer Akzeptanzbereich für ein „Temperaturfenster". T_0 ist die derzeitige mittlere globale Temperatur.
Quelle: WBGU

$S = S(T, \dot{T})$.

Damit wird der Überlegung Rechnung getragen, daß die Geschwindigkeit einer Klimaänderung die Anpassungskosten ganz wesentlich bestimmt.

T und $\dot{T}$ spannen den sog. Phasenraum der Klimadynamik auf. Die Menge aller mit dem Akzeptanzbereich *I* verträglichen Klimaentwicklungen T(t) erfüllt einen Teilbereich *D* (tolerierbare Klimadomäne) des Phasenraums; eben dieses *D* gilt es im nächsten Schritt zu bestimmen.

Zur Erleichterung der Aufgabe werden die folgenden Definitionen gemacht:

Der Zeitnullpunkt t = 0 soll dem Jahr 1995 entsprechen.

$$X = T - 0{,}5\,(T_{max} + T_{min}) = T - 13{,}25$$
$$Y = \dot{T} = \dot{X}$$

Daraus folgt:

$X_{max} = T_{max} - 13{,}25 = 3{,}35$,
$X_{min} = T_{min} - 13{,}25 = -3{,}35$,
$X_0 = T_0 - 13{,}25 = 2{,}05$.

Als Einheit von Y sei °C pro Dekade gewählt; der aktuelle Wert Y_0 liegt bei ca. 0,07. Damit ist die heutige Klimadynamik durch den Punkt $P_0 = (X_0, Y_0) = (2{,}05, 0{,}07)$ im X-Y-Raum gekennzeichnet.

Wegen der vorgenommenen Variablentransformation ist statt S (T, $\dot{T}$) im folgenden natürlich S (X, Y) zu betrachten. Für Y ≥ 0 wird diese Kostenfunktion folgendermaßen angesetzt:

$$S(X,Y) = \begin{cases} S_{max}\left(\frac{Y}{Y_{max}}\right)^2 (X - X_{min}), & X_{min} \le X \le X_{min} + 1 \\ S_{max}\left(\frac{Y}{Y_{max}}\right)^2, & X_{min} \le X \le X_{max} - 1 \\ S_{max}\left(\frac{Y}{Y_{max}}\right)^2 (X_{max} - X), & X_{max} - 1 \le X \le X_{max} \end{cases}$$

und

S (X, Y) = ∞, falls X außerhalb des Bereichs [X_{min}, X_{max}] liegt.

Interpretation des Ansatzes

Innerhalb des überhaupt zulässigen Temperaturintervalls [X_{min}, X_{max}] soll S ausschließlich die Kosten der Anpassung an die Klimaänderung reflektieren. Diese Kosten dürften auf alle Fälle nichtlinear von der Änderungsgeschwindigkeit Y abhängen; die einfachste Annahme ist quadratisches Wachstum.

Im Zentrum des Temperaturfensters, also im Bereich [X_{min} + 1, X_{max} − 1] sollte die Anpassungsfähigkeit bei gegebenem Y kaum variieren. Anders verhält es sich an den Rändern des Fensters: Eine Temperaturerhöhung dürfte mit Annäherung an die rechte (heiße) Kante immer schwerer verkraftbar sein, dagegen immer leichter mit Annäherung an die linke (kalte) Kante. Der Einfachheit halber werden diese Zusammenhänge durch Multiplikationsfaktoren, die direkt bzw. umgekehrt proportional zum Abstand von den Temperaturgrenzwerten sind, ausgedrückt. In ähnlicher Weise würde man z.B. die Schädigung des menschlichen Organismus durch Anstieg

der Körpertemperatur im Unterkühlungs- bzw. Hochfieberbereich beschreiben.

Mit diesen einfachstmöglichen nicht-trivialen Annahmen ist die Form von S (X, Y) bis auf eine „Eichkonstante" Y_{max} vollständig bestimmt. Letztere wird über die folgenden Überlegungen gewonnen:

- Die meisten integrierten Abschätzungen der jährlichen und weltweiten direkten Kosten einer CO_2-Verdopplung bis zur Mitte des nächsten Jahrhunderts liegen in der Größenordnung von 1-2% des globalen BSP (siehe z.B. Nakicenovic et al. (1994) und die dortigen Literaturangaben). Dieser CO_2-Anreicherung im genannten Zeitraum entspricht im Rahmen der verwendeten Klimamodelle aber eine mittlere Temperaturzunahme von etwas weniger als 0,2 °C/Dekade.
- Die jährlichen Kosten durch allgemeine Umweltdegradation in Deutschland werden von Experten mit 2-3% des nationalen BSP angesetzt.
- In die bisherigen Abschätzungen der Klimafolgekosten gehen weder die Extremereignisse (Dürren, Überflutungen, Wirbelstürme, Fluktuationen von Meeresströmungen usw.) noch die möglichen Synergismen zwischen den verschiedenen Trends des Globalen Wandels (z.B. Wechselwirkung zwischen anthropogenem Treibhauseffekt und Bodendegradation) systematisch ein.

Würdigt man all diese Faktoren, dann ist die Wahl

$$Y_{max} = 0{,}2$$

nicht übertrieben pessimistisch: Im Innern des zulässigen Temperaturfensters könnte ein Temperaturgradient von 0,2 °C/Dekade jährlich wohl in der Tat Anpassungskosten bis zu 5% des globalen BSP verursachen.

Da die Anpassung an eine Abkühlung in erster Näherung ähnlich große Probleme wie die Anpassung an eine Erwärmung bereiten sollte, kann S(X, Y) durch die Symmetrieforderung

$$S(X, -Y) = S(-X, Y)$$

auf den Bereich $Y < 0$ fortgesetzt werden.

Gesucht ist nun die Domäne $\mathcal{D}$ im X-Y-Raum der Klimadynamik, welche zu keiner Verletzung des Akzeptanzbereichs $\mathcal{A}$ im T-S-Raum der Belastung führt. Aufgrund der gemachten Annahmen ergibt sich die Umrandung

$$Y = \Gamma(X)$$

von $\mathcal{D}$ direkt aus der Gleichung

$$S(X, \Gamma(X)) = S_{max} \ .$$

Für die absehbare Klimazukunft ist insbesondere der 1. Quadrant ($X, Y \geq 0$) des Klimaphasenraums von Bedeutung. Dort gilt

$$G(X) = \begin{cases} Y_{max} & , \quad 0 \leq X \leq X_{max} - 1 \\ Y_{max}(X_{max} - X)^{0,5} & , \quad X_{max} - 1 \leq X \leq X_{max} . \end{cases}$$

Insgesamt hat die zulässige Domäne der Klimadynamik die in *Abb. 36* skizzierte Gestalt:

Verschiedene Annahmen über die Klimaschadensfunktion S(X, Y) haben lediglich *educated guess*-Charakter. Dies gilt vor allem für den quantitativen Zusammenhang zwischen Y_{max} und S_{max}. Die vorgenommene Begrenzung der tolerierbaren Klimadomäne $\mathcal{D}$ ist jedoch auch dann sinnvoll, wenn man von volkswirtschaftlichen Überlegungen absieht. Die Festlegung des akzeptablen Temperaturbereichs $[X_{min}, X_{max}]$ reflektiert nämlich gewissermaßen das langfristige Bewahrungsziel, während die Beschränkung von Y den eher kurzfristigen Erhaltungsaspekten Rechnung trägt. Denn die Anpassung der Ökosysteme an Temperaturgradienten über 0,1 °C/Dekade dürfte selbst im Innern des Temperaturfensters problematisch sein (Enquete-Kommission, 1995). Wird im Zentrum des Fensters die Elastizität der natürlichen Systeme sogar doppelt so hoch wie üblich veranschlagt und werden wieder die Besonderheiten in der Umgebung der Temperaturkanten berücksichtigt, dann kommt man direkt zum tolerierbaren Klimabereich $\mathcal{D}$. Diese Domäne würde durch Hinzunahme ökonomischer Klimawirkungen allenfalls eingeengt, die Wahl von $\mathcal{D}$ *unterschätzt* also eher die Risiken für Mensch und Natur.

1.3 Zulässige CO_2-Anreicherungen bzw. zulässige globale Emissionsprofile

Mit Hilfe eines vereinfachten gekoppelten Klima-Kohlenstoffkreislauf-Modells des Hamburger Max-Planck-Instituts für Meteorologie (Hasselmann et al., 1995) kann die tolerierbare Klimaentwicklungsdomäne $\mathcal{D}$ in die Menge zulässiger globaler Emissionsprofile E(t) „rückübersetzt" werden. Der Dynamik im Gesamtsystem Atmosphäre-Ozean-Biosphäre und dem Strahlungsantrieb von CO_2 wird dabei durch Parametrisierungen Rechnung getragen. Für die Berechnung der CO_2-Anreicherung im untersuchten Zeitraum wird die Verweildauer des Gases in der Atmosphäre zugrundegelegt sowie jener Anteil der Emissionen, welcher nicht unmittelbar von den Ozeanen und Ökosystemen aufgenommen wird.

Die überhaupt zu betrachtenden Emissionsprofile sind allerdings nicht völlig willkürliche Funktionen. Sinnvoll wären etwa die folgenden Randbedingungen:

$$E(0) = E_0 \ ,$$
$$\dot{E}(0) = E_1 \ ,$$
$$\dot{E}(\hat{t}) = 0 \text{ und } E(t) = E(\hat{t}) = \text{const. für } t > \hat{t} \ .$$

Dabei ist E_0 = der aktuelle globale Jahresausstoß von CO_2, E = die mittlere Zunahme dieses Ausstoßes in den letzten Jahren und $\hat{t}$ der Planungshorizont

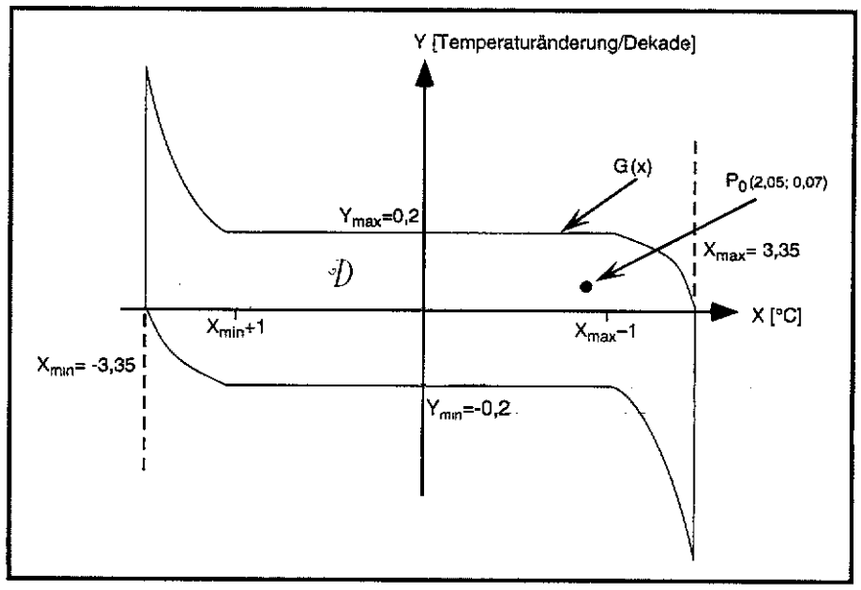


Abb. 36
Tolerierbare Klimadomäne $\mathcal{D}$. P_0 ist der derzeitige Klimazustand. Quelle: WBGU

(z.B. 300 Jahre) für die endgültige Stabilisierung oder Einstellung der Emissionen. Die Randbedingungen könnten im Prinzip auch anders gewählt werden; tatsächlich haben insbesondere die Endbedingungen keinen wesentlichen Einfluß auf die Hauptergebnisse.

Sei nun $\mathcal{E}$ die Menge aller mit $\mathcal{D}$ (und damit mit I) verträglichen Emissionsprofile E(t), welche zugleich die obigen Randbedingungen erfüllen. Diese Menge ist zweifellos hochdimensional und deshalb der Anschauung nicht unmittelbar zugänglich.

Einer späteren vollständigen Analyse von $\mathcal{E}$ sollte man deshalb einfache Fragen von direkter umweltpolitischer Relevanz voranstellen. Von besonderem Interesse ist dabei z.B. die Frage nach dem zulässigen Grenzemissionsprofil $E_*(t)$, welches den maximalen globalen CO_2-Ausstoß innerhalb eines (oder sogar jedes) Planungshorizonts realisiert.

Mit Hilfe von Optimierungsverfahren kann E_* aus der Gesamtmenge $\mathcal{E}$ ausgewählt werden. Optimale Lösungen einer solchen Problemstellung weisen allerdings häufig relativ bizarre Formen auf und entsprechen insofern meist nicht den externen Steuerungsmöglichkeiten. Gerade im Falle der globalen Emissionsprofile muß man realistischerweise davon ausgehen, daß erfolgreiche Reduktionsvereinbarungen sich an Grundsätzen wie Kontinuität und Planungssicherheit orientieren werden. In ergänzenden Annahmen zu dieser Studie sind deshalb Einschränkungen von $\mathcal{E}$ zu diskutieren, welche die technischen und sozioökonomischen Randbedingungen der Emissionsregelung widerspiegeln.

Festzustellen bleibt jedoch, daß E_* eine jeweils obere Schranke für den summarischen CO_2-Ausstoß definiert.

Darüber hinaus kann man kalkulieren, welchen Vorteil eine zügige Emissionsminderungspolitik im Vergleich zu einer abwartenden Haltung bringt. Konkret heißt dies, daß Emissionsprofile $\tilde{E}(t)$ betrachtet werden, deren Anfangsverlauf z.B. durch das IPCC-Szenario *Business as Usual* oder durch ein Einfrieren des CO_2-Ausstoßes festgelegt ist. Hinsichtlich des Restverlaufs der Funktion sucht man wiederum nach dem optimalen zulässigen Profil, also nach der Kurve $\tilde{E}_*(t)$, welche innerhalb der eingeschränkten Profilmenge den maximalen CO_2-Ausstoß ermöglicht. Der Vergleich der verschiedenen Profile gibt dann Aufschluß über die positiven Effekte einer dem Vorsorgeprinzip verpflichteten Umweltpolitik.

1.4 Nationale Reduktionspflichten

Es sei nun ein optimales globales Emissionsprofil $\tilde{E}(t)$ gegeben, also die Kurve, die innerhalb der klimatischen und sonstigen Rahmenbedingungen die erste Wahl darstellt. $\tilde{E}$ kann, muß aber nicht mit E_* übereinstimmen. $\tilde{E}(t)$ läßt sich dann nach vorzugebenden politischen Verteilungsschlüsseln in dynamische nationale „Verschmutzungsrechte" $\in (L; t)$ zerlegen. Der Index L numeriert hier die verschiedenen Länder der Erde.

Natürlich gilt:

$$\sum_L \in (L; t) = \tilde{E}(t)$$

Aus den nationalen Verschmutzungsrechten folgen wiederum die dynamisierten nationalen Reduktionspflichten r (L;t) gemäß der Formel

$$r(L;t) = 100\,[1 - \frac{\in(L;t)}{\in_0(L)}]\ .$$

Dabei ist $\in_0(L) = \in(L;0)$ die aktuelle jährliche CO_2-Emission von Land L, und die zugehörige Reduktionspflicht wird in Prozenten von $\in_0(L)$ angegeben. Man beachte, daß $r(L;0) = 0$ für alle L, d.h. die nationalen Reduktionspflichten wachsen stetig von Null an.

Nach welchem Schlüssel sind nun die Emissionskontingente $\in(L;t)$ der Länder zu bestimmen? Es seien P(t), B(t) die globale Bevölkerungszahl bzw. das globale BSP als Funktion der Zeit und p (L; t), b (L; t) die entsprechenden nationalen Größen. Dann werden bei der Festlegung der Kontingente der einzelnen Staaten insbesondere die Faktoren

$f(L) = \frac{\in_0(L)}{E_0}$: aktueller Anteil an Globalemission

$g(L;t) = \frac{p(L;t)}{P(t)}$: dynamischer Anteil an Weltbevölkerung

$h(L;t) = \frac{b(L;t)}{B(t)}$: dynamischer Anteil am globalen BSP

eine Rolle spielen. D.h.

$\in(L;t) = F(f(L1), f(L2) ...; g(L1;t), g(L2;t) ...; h(L1;t), h(L2;t) ...)$,

wobei die Zuteilungsfunktion F das Resultat des internationalen Verhandlungsprozesses ist.

Die bloße Fortschreibung der relativen „Verschmutzungsbesitzstände" würde folgende Kontingentierung bedeuten:

$$\in(L;t) = f(L)\tilde{E}(t)$$

bzw.

$$r(L;t) = 100\,[1 - \frac{\tilde{E}(t)}{E_0}]\ .$$

In diesem Falle müßten also alle Staaten der Erde stets im Gleichschritt CO_2-Emissionen abbauen.

Etwas einschneidender für die Industrieländer wäre bereits eine Zuteilungsform, welche die Entwicklungsländer von der Reduktionspflicht entbinden würde: Sei

$$S = \sum_{\text{Nicht-Annex-Länder}} \in_0(L)$$

die aktuelle jährliche Emissionssumme der nichtindustrialisierten Länder. Wird dieses Kontingent nicht angetastet, dann verbleibt den Annex-I-Staaten insgesamt ein Emissionsrecht von der Größe

$$\tilde{E}(t) - S\ .$$

Bei gleichförmiger Belastung all dieser Staaten berechnet sich ihre dynamische Reduktionspflicht $R_a(t)$ dann wie folgt:

$$R_a(t) = 100\,[1 - (\frac{\tilde{E}(t) - S}{E_0 - S})]\ .$$

Unter den diskutierten politischen Voraussetzungen wäre dieses Reduktionsprofil auch für Deutschland maßgeblich.

Wesentlich massivere Herausforderungen kämen schließlich auf die Industrieländer zu, wenn der elementare humanitäre Grundsatz „Gleiche Emissionsrechte für alle Menschen" den Verteilungsschlüssel bestimmen würde. In diesem Falle ergäbe sich

$$\in(L;t) = g(L;t)\,\tilde{E}(t)$$

bzw.

$$r(L;t) = 100\,[1 - g(L;t)\,\frac{\tilde{E}(t)}{\in_0(L)}]\ .$$

Allerdings ist bei dieser Rechnung zu beachten, daß die Faktoren g(L; t) noch nicht genau bekannt sind und höchstens über demographische Projektionen abgeschätzt werden können. Einen Eindruck davon, wie die Kontingentierung nach Bevölkerungsanteil die Gewichte verschiebt, erhält man jedoch bereits durch Einsetzen der aktuellen Zahlen.

Ist $g_0(D) = g(D; 0)$ der gegenwärtige Anteil Deutschlands an der Weltbevölkerung, dann ergibt sich die dynamische Reduktionspflicht $R_b(t)$ für die Bundesrepublik im Rahmen dieses statisch-egalitären Szenarios folgendermaßen:

$$R_b(t) = 100\,[1 - g_0(D)\,\frac{\tilde{E}(t)}{\in_0(D)}]\ .$$

Gewissermaßen der *worst case* für die OECD-Länder wäre eine Emissionszuteilung, welche über das demographische Gewicht hinaus auch noch die Bedürfnisse einer nachholenden Entwicklung in den Staaten der Dritten Welt berücksichtigen würde: In diesem Fall wäre

$$\in(L;t) \sim g(L;t)/h(L;t) = \left[\frac{p(L;t)}{b(L;t)}\right] / \left[\frac{P(t)}{b(t)}\right]$$

anzusetzen und der Emissionsspielraum der Industrieländer würde gegen Null streben! Da aber die Wahrscheinlichkeit für die Implementierung eines solchen Verteilungsschlüssels ebenfalls nahe bei Null liegt, wird dieses Szenario hier nicht weiter verfolgt.

Wesentlich realistischer ist dagegen eine Kontingentierung, welche den Entwicklungsländern nicht nur eine Erhaltung ihrer absoluten Emissionen, sondern sogar eine *befristete Ausweitung* ihres CO_2-Ausstoßes zugestehen würde. Zu diskutieren wäre z.B. eine lineare Steigerung der Emissionen der Nicht-

Annex-I-Staaten um jährlich 2% des jetzigen Wertes über die nächsten 50 Jahre. Nach einem zehnjährigen Einfrieren dieses verdoppelten Kontingents könnten die globalen Reduktionslasten dann gleichmäßig auf alle Länder der Erde verteilt werden.

Aufgrund dieses Zuweisungsmodus würde die dynamische Reduktionspflicht $R_c(t)$ für die Industrieländer folgende Gestalt annehmen:

$$R_c(t) = 100\,[\,1 - \left(\frac{\tilde{E}(t) - S(t)}{E_0 - S_0}\right)],$$

mit

$$S(t) = \begin{cases} S_0(1 + 0{,}02t), & 0 \le t \le 50 \\ 2S_0, & 50 \le t \le 60 \\ \rho\tilde{E}(t), & t \ge 60 \end{cases}$$

und

$$\rho = \frac{2S_0}{\tilde{E}(60)}$$

Ainsworth, M (1994): The Socioeconomic Determinants of Fertility in Sub-Saharan Africa. Washington, DC: World Bank.

Altmann, J. (1992): Das Problem des Umweltschutzes im internationalen Handel. In: Sautter, H. (Hrsg.): Entwicklung und Umwelt. Berlin: Duncker & Humblot, 207-244.

Amelung, T. (1987): Zum Einfluß von Interessengruppen auf die Wirtschaftspolitik in Entwicklungsländern. Weltwirtschaft 38 (1), 158-171.

Anderson, K. (1992): The Standard Welfare Economics of Policies Affecting Trade and the Environment. In: Anderson, K. und Blackhurst, R. (Hrsg.): The Greening of World Trade Issues. New York: Harvester Wheatsheaf, 25-48.

Andreae, M.O., Anderson, B.E., Blake, D.R., Bradshaw, J.D., Collins, J.E., Gregory, G.L., Sachse, G.W. und Shipham, M.C. (1994): Influence of Plumes from Biomass Burning on Atmospheric Chemistry over the Equatorial and Tropical South Atlantic During CITE 3. Journal of Geophysical Research 99 (D6), 12793-12808.

Apel, H. und Reith, E. (1990): Umweltbildungsangebote an Volkshochschulen. Frankfurt a.M.: Pädagogische Arbeitsstelle des Deutschen Volkshochschul-Verbandes.

Archer, D. (1994): The Changing Roles of Non-governmental Organizations in the Field of Education (in the Context of Changing Relationships with the States). International Journal of Educational Development 14 (3), 223-232.

Arrow, K.J. (1962): The Economic Implications of Learning by Doing. Review of Economic Studies 29, 155-173.

Ashford, S. und Timms, N. (1992): What Europe Thinks. A Study of Western European Values. Aldershot: Dartmouth.

Athey, S. C. und Schmutzler, A. (1994): Flexibility, Coordination and the Organization of Work. Heidelberg: Universität Heidelberg.

Ausuble, J. H. (1991): Does Climate Still Matter? Nature 350, 649-652.

Ayres, R. U. und Walter, J. (1991): The Greenhouse Effect. Damages, Costs and Abatement. Environmental and Resource Economics 1 (3), 237-270.

Bach, W. (1995): Klimakonvention und Klimaschutzrichtwerte. Naturwissenschaften 82, 53-67.

Bago, A. L. und Velasquez, A. (1993): A Case of Environmental Education and Awareness Raising in the Philippines. In: Schneider, H. (Hrsg.): Environmental Education. An Approach to Sustainable Development. Paris: OECD, 177-184.

Ballwieser, W. (1993): Information und Umweltschutz aus der Sicht der betriebswirtschaftlichen Theorie. In: Wagner, G.R. (Hrsg.): Betriebswirtschaft und Umweltschutz. Stuttgart: Schäffer-Poeschel, 250-264.

Baumann, B. (1993): Marktprozeß und Staatsaufgaben: Möglichkeiten und Grenzen ökonomischer Theorien zur Erklärung der Funktionsweise offener Sozialsysteme und zur Legitimation staatlichen Handelns in offenen Gesellschaften. Baden-Baden: Nomos.

Bächler, G., Böge, V., Klötzli, S. und Libiszewski, S. (1993): Umweltzerstörung. Krieg oder Kooperation? Ökologische Konflikte im internationalen System und Möglichkeiten der friedlichen Bearbeitung. Münster: Agenda Verlag.

Bähr, J. (1992): Bevölkerungsgeographie. Verteilung und Dynamik der Bevölkerung in globaler, nationaler und regionaler Sicht. Stuttgart: Ulmer.

Becker-Soest, D. und Wink, R. (im Druck): Reality Bites. Institutionen zum Schutz globaler Bodenfunktionen - Eine Analyse aus ökonomischer Sicht. Natural Resources Journal.

Benedick, R.E. (1991): Ozone Diplomacy. New Directions in Safeguarding the Planet. Cambridge, Ma.: Harvard University Press.

Benedick, R.E. (1992): Behind the Diplomatic Curtain. Inner Workings of the New Global Negotiations. Columbia Journal of World Business (Fall/Winter), 52-61.

Benz, A., Scharpf, F.W. und Zintl, R. (1992): Horizontale Politikverflechtung. Zur Theorie von Verhandlungssystemen. Frankfurt a.M.: Campus.

Bergmann, H. (1992): Die Umweltproblematik in der schulischen Grundausbildung - UNESCO-Schwerpunkt der neunziger Jahre. In: Becker, E. (Hrsg.): Umwelt und Entwicklung. Frankfurt a.M.: Verlag für Interkulturelle Kommunikation, 299-309.

Biermann, F. (1994a): Internationale Meeresumweltpolitik: Auf dem Weg zu einem Umweltregime für die Ozeane? Frankfurt a.M.: Peter Lang.

Biermann, F. (1994b): Schutz der Meere. Internationale Meeresumweltpolitik nach Inkrafttreten der Seerechtskonvention der Vereinten Nationen. Berlin: WZB.

Billig, A. (1994): Ermittlung des ökologischen Problembewußtseins der Bevölkerung. Berlin: UBA.

Birg, H. (1994): Auswirkungen möglicher Verzögerungen des Fertilitätsrückgangs auf das Weltbevölkerungswachstum - Alternative Berechnungen zu den UN-Bevölkerungsprojektionen. Bielefeld: Institut für Bevölkerungsforschung und Sozialpolitik.

BLK-Modellversuch „Energienutzung und Klima" (1991): Klimaschonendes Handeln. Materialien und Konzepte für den Unterricht in den Sekundarstufen, Teile A, B. Hamburg: Polycop.

BMBW – Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft (1990): Schutz der Erdatmosphäre - eine Herausforderung an die Bildung. Zur Umset-

zung der Empfehlungen der Bundestags-Enquete-Kommission „Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre" in das Bildungssystem. Ergebnisbericht. Bonn: Economica.

BMI – Bundesministerium des Innern (1994): Bericht der Regierung der Bundesrepublik Deutschland für die Internationale Konferenz für Bevölkerung und Entwicklung. Bonn: BMI.

BML – Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (1993): Waldzustandsbericht der Bundesregierung. Ergebnisse der Waldschadenserhebung. Bonn: BML.

BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (1992a): Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung im Juni 1992 in Rio de Janeiro - Dokumente. Bonn: BMU.

BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (1992b): Bericht der Bundesregierung über die Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung im Juni 1992 in Rio de Janeiro. Bonn: BMU.

BMZ – Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (1992): Förderung von Grundbildung in Entwicklungsländern. Bonn: BMZ.

BMZ – Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (1993a): Förderung von Bildung und Wissenschaft in der Entwicklungszusammenarbeit. Bonn: BMZ.

BMZ – Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (1993b): Internationale Agrarforschung. Bonn: BMZ.

Bodansky, D. (1993): The United Nations Framework Convention on Climate Change. A Commentary. Yale Journal of International Law 18 (2), 451-558.

Boisson, P. (1994): New Dispensation for Safety at Sea: Reasons and Conditions. Journal of Maritime Law and Commerce 25 (2), 309-317.

Bolscho, D. (1986): Umwelterziehung in der Schule. Ergebnisse aus der empirischen Forschung. Kiel: Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN).

Bolscho, D. (1989): Umwelterziehung in der Schule. Ergebnisse einer empirischen Studie. Die Deutsche Schule 81 (1), 61-72.

Bolscho, D. (1991): Empirische Forschung zur Umwelterziehung: Neue Trends? In: Eulefeld, G., Bolscho, D. und Seybold, H. (Hrsg.): Umweltbewußtsein und Umwelterziehung. Ansätze und Ergebnisse empirischer Forschung. Kiel: Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN), 7-21.

Bolscho, D. (1993): Praxis der Umwelterziehung. Ergebnisse empirischer Studien. In: Ermert, K. (Hrsg.): Umweltkrise, Umweltbildung und die Zukunft der Schule. Loccum: Loccumer Protokolle, 79-99.

Bolscho, D., Eulefeld, G. und Seybold, H. (1994): Bildung und Ausbildung im Umweltschutz. Bonn: Economica.

Bonus, H. (1991): Umweltpolitik in der Sozialen Marktwirtschaft. Aus Politik und Zeitgeschichte (März), 37-46.

Borrmann, A. und Weber, H. (1983): Meeresforschung und Meeresfreiheit. Perspektiven nach der dritten UN-Seerechtskonferenz. Hamburg: Verlag Weltarchiv.

Borrmann, A. und Koopmann, G. (1994): Regionalisierung und Regionalismus im Welthandel. Wirtschaftsdienst 74 (7), 365-372.

Brennan, G. und Buchanan, J. M. (1993): Die Begründung von Regeln. Konstitutionelle Politische Ökonomie. Tübingen: J.C.B. Mohr.

Brühl, C. und Crutzen, P.J. (1989): On the Disproportionate Role of Tropospheric Ozone as Filter Against Solar UV-B Radiation. Geophysical Research Letters 16, 703-706.

Caldwell, L.K. (1972): In Defense of Earth. International Protection of the Biosphere. London: Indiana University Press.

Caldwell, L.K. (1990): International Environmental Policy. Emergence and Dimensions. Durham, NC: Duke University Press.

Cameron, J., Makuch, Z. und Ward, H. (1994): Sustainable Development and Integrated Dispute Settlement in GATT 1994. Gland: WWF.

Cansier, D. (1991): Bekämpfung des Treibhauseffektes aus ökonomischer Sicht. Berlin: Springer.

Carter, T.R. (1994): IPCC Technical Guidelines for Assessing Climate Change Impacts and Adaptations. London: University College London.

Chameides, W.L., Kasibhatla, P.S., Yienger, J. und Levy, I.H. (1994): Growth of Continental-scale Metro-agro-plexes, Regional Ozone Pollution, and World Food Production. Science (264), 74-77.

Charlson, R J., Schwartz, S.E., Hales, J.M., Cess, R.D., Coakley, J.A., Hansen, J.E. und Hofmann, D.J. (1992): Climate Forcing by Anthropogenic Aerosols. Science 255, 423-430.

Chayes, A., Skolnikoff, E.B. und Victor, D.G. (1992): A Prompt Start. Implementing the Framework Convention on Climate Change (A Report from the Bellagio Conference on Institutional Aspects of International Cooperation on Climate Change, 28-30 January 1992). Cambridge, Ma.: MIT Press.

Chayes, A. und Chayes, A.C. (1993): On Compliance. International Organization 47 (2), 175-205.

Claude, H. und Köhler, U. (1994): Ozonbulletin des Deutschen Wetterdienstes 7.

Claude, H. (1995): Ozonbulletin des Deutschen Wetterdienstes 2+3.

Cline, W.R. (1992): The Economics of Global Warming. Washington, DC: Institute for International Economics.

Cohen, S.J. (1994): Mackenzie Basin Impact Study. Interim Report 2. Toronto: Environment Canada.

Cousteau-Society (1991): Protecting the Rights of Future Generations. Calypso Log, August 1991.

CSD – Commission on Sustainable Development (1994): CSD Holds Second Session. Environmental Policy and Law 24 (5), 206-218.

Dahl, T.E. (1990): Wetlands Losses in the United States 1780s to 1980s. Washington, DC: US Department of the Interior, Fish and Wildlife Service.

Dahl, A. L. (1994): Global Sustainability and its Implications for Trade. GATT Symposium on Trade, Environment and Sustainable Development. Geneva: GATT, 87-90.

Daly, H.E. und Goodland, R. (1994): An Ecological-economic Assessment of Deregulation of International Commerce under GATT. Ecological Economics 9 (1), 73-92.

Datta, A. (1992): Grundbildung - ja, aber welche und wie? Anmerkungen zu dem Sektorkonzept des BMZ. epd-Entwicklungspolitik 14, m-q.

Deutsche Stiftung Weltbevölkerung (1994): Vatikan von eigener Akademie der Wissenschaften angegriffen. ICPD-Newsletter (10), 1.

Deutscher Bundestag (1994): 3. Bericht der Bundesregierung an den Deutschen Bundestag über Maßnahmen zum Schutz der Ozonschicht. Bonn: Deutscher Bundestag.

Dexel, B. (1995): Internationaler Artenschutz: Neuere Entwicklungen. Berlin: WZB.

DGVN – Deutsche Gesellschaft für die Vereinten Nationen (1992): Megastädte. Zeitbombe mit globalen Folgen? Bonn: DGVN.

DGVN – Deutsche Gesellschaft für die Vereinten Nationen (1993): Weltbevölkerungsbericht 1993. Das Individuum und die Welt: Bevölkerung, Migration und Entwicklung in den neunziger Jahren. Bonn: DGVN.

DGVN – Deutsche Gesellschaft für die Vereinten Nationen (1994): Weltbevölkerungskonferenz 1994. Die besondere Rolle der NRO. UNFPA Informationsdienst (20), 1.

DIESA – Department of International Economic and Social Affairs (1991): World Urbanization Prospects 1990. New York: UN.

DIW - Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (1994): Uruguay-Runde: Weitere Marktöffnung für Entwicklungsländer. DIW-Wochenberichte 61 (23), 385-393.

Dolzer, R. (1992): Umweltschutz im Völkerrecht und Kollisionsrecht. Heidelberg: C.F. Müller.

Dörner, D. (1987): Denken und Wollen: ein systemtheoretischer Ansatz. In: Heckhausen, H., Gollwitzer, P.M. und Weinert, F.E. (Hrsg.): Jenseits des Rubikon: Der Wille in den Humanwissenschaften. Berlin: Springer, 238-250.

Dörner, D. (1989): Die Logik des Mißlingens. Strategisches Denken in komplexen Situationen. Reinbek: Rowohlt.

Draguhn, W. (1991): Asiens Schwellenländer. Dritte Weltwirtschaftsregion? Hamburg: Institut für Überseewirtschaft.

DSE – Deutsche Stiftung für Internationale Entwicklung (1993): Population Policies and Programmes: The Impact of HIV/AIDS. Recommendations to the Secretariat of the International Conference on Population and Development Cairo 1994. Berlin: DSE

Dudley, N. (1992): Forests in Trouble: A Review of the Status of Temperate Forests Worldwide. Gland: WWF.

Dugan, P.J. (1990): Wetland Conservation: A Review of Current Issues and Required Action. Gland: IUCN.

Dunlap, R.E., Gallup jr., G.H. und Gallup, A.M. (1993): Health of the Planet. A George H. Gallup Memorial Survey. Results of a 1992 International Environmental Opinion Survey of Citizens in 24 Nations. Princeton, NJ: The George H. Gallup International Institute.

Durning, A.T. und Ayres, E. (1994): Bittere Bohnen. World Watch 3 (5), 44-46.

DW – Deutsche Welthungerhilfe (1994a): Weltbevölkerung und Welternährung. Positionspapier. Bonn: DW.

DW – Deutsche Welthungerhilfe (1994b): Weltbevölkerung und Welternährung. Thesenpapier zum Positionspapier. Bonn: DW.

Edmonds, J., Barns, D.W. und Ton, M. (1993): The Regional Costs and Benefits of Participation in Alternative Hypothetical Fossil Fuel Carbon Emissions Reduction Protocols. In: Kaya, Y., Nakicenovic, N., Nordhaus, W.D. und Toth, F.L. (Hrsg.): Costs, Impacts, and Benefits of CO_2 Mitigation. Laxenburg: IIASA, 291.

Edom, E., Rapsch, H.-J. und Veh, G.M. (1986): Reinhaltung des Meeres. Nationale Rechtsvorschriften und internationale Übereinkommen. Köln: Carl Heymanns.

Eglin, R. (1994): International Economics, International Trade, International Environmental Protection. Inter-American Development Bank, 89-101.

Ehrlich, P. R. (1992): Der Verlust der Vielfalt: Ursachen und Konsequenzen. In: Wilson, E. O. (Hrsg.):

Ende der biologischen Vielfalt? Heidelberg: Spektrum, 39-45.

Eisner, T. (1989): Prospecting for Nature's Chemical Riches. Issues in Science and Technology 6, 31-34.

Elger, U., Hönigsberger, H. und Schluchter, W. (1992a): Evaluierung von Maßnahmen der Umwelterziehung. Band 1: Fortbildung an der Evangelischen Akademie. Berlin: UNESCO-Verbindungsstelle für Umwelterziehung im Umweltbundesamt.

Elger, U., Hönigsberger, H. und Schluchter, W. (1992b): Evaluierung von Maßnahmen der Umwelterziehung. Band 2: Kurzzeitbildung in der Ökostation. Berlin: UNESCO-Verbindungsstelle für Umwelterziehung im Umweltbundesamt.

Elger, U., Hönigsberger, H. und Schluchter, W. (1992c): Evaluierung von Maßnahmen der Umwelterziehung. Band 3: Umwelterziehung an der Hauptschule. Berlin: UNESCO-Verbindungsstelle für Umwelterziehung im Umweltbundesamt.

Elger, U., Hönigsberger, H. und Schluchter, W. (1992d): Evaluierung von Maßnahmen der Umwelterziehung. Band 4: Wirkungen der Umwelterziehung. Berlin: UNESCO-Verbindungsstelle für Umwelterziehung im Umweltbundesamt.

Enquete-Kommission „Schutz der Erdatmosphäre" des 11. Deutschen Bundestages (1990): Schutz der Erde. Eine Bestandsaufnahme mit Vorschlägen zu einer neuen Energiepolitik. Bonn: Economica.

Enquete-Kommission „Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre" des 11. Deutschen Bundestages (1990a): Schutz der Erdatmosphäre: Eine internationale Herausforderung. Zwischenbericht der Enquete-Kommission „Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre". Bonn, Karlsruhe: Economica und C.F. Müller.

Enquete-Kommission „Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre" des 11. Deutschen Bundestages (1990b): Schutz der tropischen Wälder: Eine internationale Schwerpunktaufgabe. Zweiter Bericht der Enquete-Kommission „Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre". Bonn: Deutscher Bundestag.

Enquete-Kommission „Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre" des 11. Deutschen Bundestages (1990c): Schutz der Erde: Eine Bestandsaufnahme mit Vorschlägen zu einer neuen Energiepolitik. Dritter Bericht der Enquete-Kommission „Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre". Bonn: Deutscher Bundestag.

Enquete-Kommission „Schutz der Erdatmosphäre" des 12. Deutschen Bundestages (1992): Klimaänderung gefährdet globale Entwicklung. Zukunft sichern - jetzt handeln. Bonn: Economica.

Enquete-Kommission „Schutz der Erdatmosphäre" des 12. Deutschen Bundestages (1994a): Schutz der Grünen Erde: Klimaschutz durch umweltgerechte Landwirtschaft und Erhalt der Wälder. Bonn: Economica.

Enquete-Kommission „Schutz der Erdatmosphäre" des 12. Deutschen Bundestages (1994b): Mobilität und Klima. Bonn: Economica.

Enquete-Kommission „Schutz der Erdatmosphäre" des 12. Deutschen Bundestages (1995): Mehr Zukunft für die Erde. Nachhaltige Energiepolitik für dauerhaften Klimaschutz. Bonn: Economica.

Erdmann, G. (1993): Elemente einer evolutorischen Innovationstheorie. Tübingen: J.C.B. Mohr.

Erdmann, K.-H. und Nauber, J. (1995): Der deutsche Beitrag zum UNESCO-Programm „Der Mensch und die Biosphäre" (MAB) im Zeitraum Juli 1992 bis Juni 1994. Bonn: BMU.

Erichsen, S. (1993): Der ökologische Schaden im internationalen Umwelthaftungsrecht. Völkerrecht und Rechtsvergleichung. Frankfurt a.M.: Peter Lang.

Ester, P., Halman, L. und de Moor, R. (1993): The Individualizing Society. Value Change in Europe and North America. Tilburg: Tilburg University Press.

Estrada-Oyuela, R. (1995): Rede anläßlich der Eröffnung der 1. Vertragsstaatenkonferenz der Klimarahmenkonvention am 28.3.1995 in Berlin.

Esty, D.C. (1994a): Greening the GATT: Trade, Environment and the Future. Harlow Essex: Longman.

Esty, D.C. (1994b): GATTing the Greens - Not Just Greening the GATT. Foreign Affairs 72 (5), 32-36.

Eulefeld, G., Bolscho, D., Rost, J. und Seybold, H. (1988): Praxis der Umwelterziehung in der Bundesrepublik Deutschland. Kiel: Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN).

Eulefeld, G., Bolscho, D., Rode, H., Rost, J. und Seybold, H. (1993): Entwicklung der Praxis schulischer Umwelterziehung in Deutschland. Ergebnisse empirischer Studien. Kiel: Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN).

European Chemical Industry Council (1994): Jahresbericht. European Chemical Industry Council.

Eurostep (1994): International Conference on Population and Development. Eurostep Position Paper on Population and Development. Brüssel: Eurostep.

Ewringmann, D. und Schafhausen, F. (1985): Abgaben als ökonomischer Hebel in der Umweltpolitik. Ein Vergleich von 75 praktizierten oder erwogenen Abgabenlösungen im In- und Ausland. Berlin: Erich Schmidt.

Fankhauser, S. (1993a): The Economic Costs of Global Warming: Some Monetary Estimates. In: Kaya, Y., Nakicenovic, N., Nordhaus, W.D. und Toth, F.L. (Hrsg.): Costs, Impacts, and Benefits of CO_2 Mitigation. Laxenburg: IIASA, 85.

Fankhauser, S. (1993b): The Social Costs of Greenhouse Gas Emissions: An Expected Value Approach. London: CSERGE, University College London.

Fietkau, H.-J. und Kessel, H. (1981): Umweltlernen: Veränderungsmöglichkeiten des Umweltbewußtseins. Modelle - Erfahrungen. Königstein/Ts.: Hain.

Fikentscher, W. und Heinemann, A. (1994): Der „Draft International Antitrust Code" - Initiative für ein Weltkartellrecht im Rahmen des GATT. Wirtschaft und Wettbewerb 44 (2), 97-107.

Finlayson, M. und Moser, M. (1991): Wetlands. Oxford: Facts on File Limited.

Fishman, J., Fakhruzzaman, K., Cros, B. und Nganga, D. (1991): Identification of Widespread Pollution in the Southern Hemisphere Deduced from Satellite Analyses. Science 252, 1693-1696.

Forschungsgruppe Wahlen (1992-1995): Politbarometer. Monatliche repräsentative Umfrage. Mannheim: Forschungsgruppe Wahlen e.V.

Fraenkel, E. (1964): Deutschland und die westlichen Demokratien. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

Freestone, D. und IJIstra, T. (1990): The North Sea: Perspectives on Regional Environmental Co-operation. International Journal of Estuarine and Coastal Law (Special Issue) 5 (1-3),

Frey, B.S. (1985): Internationale Politische Ökonomie. München: Vahlen.

Fromm, O. und Hansjürgens, B. (1994): Erfolgsbedingungen von Zertifikatelösungen in der Umweltpolitik - am Beispiel der Novelle des US Clean Air Act von 1990. Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht. 17. Jg., Heft 4, 1994, S. 473 - 505..

Galenson, W. (1985): Foreign Trade and Investment: Economic Growth in the Newly Industrialized Countries. Madison, Wi.: University of Wisconsin.

Gámez, R., Piva, A., Sittenfeld, A., Leon, E., Jimenez, J. und Mirabelli, G. (1993): Costa Rica's Conservation Program and National Biodiversity Institute (INBio). In: Reid, W.V., Laird, S.A., Meyer, C.A. und Gámez, R. (Hrsg.): Biodiversity Prospecting. Washington, DC: WRI, 53-67.

Ganapin jr., D.J. (1991): Effective Environmental Regulation: The Case of the Philippines. In: Eröcal, D. (Hrsg.): Environmental Management in Developing Countries. Paris: OECD, 255-273.

GATT (1992): International Trade 1990-91, Including Trade and the Environment. Geneva: GATT.

GATT Secretariat (1993): Background Paper to the Meeting of the Contracting Parties. Geneva: GATT Secretariat.

Gehring, T. (1991): International Environmental Regimes. Dynamic Sectoral Legal Systems. Yearbook of International Environmental Law 1, 35-56.

Gehring, T. und Oberthür, S. (1993): The Copenhagen Meeting. Environmental Policy and Law 23 (1), 6-12.

Gerybadze, A. (1982): Innovation, Wettbewerb und Evolution: eine mikro- und makrotheoretische Untersuchung der Anpassungsprozesse von Herstellern und Anwendern neuer Produzentengüter. Tübingen: J.C.B. Mohr.

GESAMP – Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution (1990): The State of the Marine Environment. Oxford: Basil Blackwell.

GESAMP – Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution (1993): Impact of Oil and Related Chemicals and Wastes on the Marine Environment. London: IMO.

Glowka, L., Burhenne-Guilmin, F. und Synge, H. (1994): A Guide to the Convention on Biological Diversity. Environmental Policy and Law Paper 30. Gland: IUCN.

Glöge, M. (1993): Kampagnen und Bildungsarbeit am Beispiel der „Aktion Dritte Welt Handel". Eine kritische Bestandsaufnahme. In: BUNTSTIFT e.V., Verein Niedersächsischer Bildungsinitiativen (VNB) und Fachbereich internationale und interkulturelle Arbeit (Hrsg.): Bildung + Aktion = Veränderung? Barnstorf: VNB, 59-61.

Göhler, G. (1987): Grundfragen der Theorie politischer Institutionen. Forschungsstand, Probleme, Perspektiven. Opladen: Westdeutscher Verlag.

Göhler, G. (1994): Eigenart der Institutionen. Baden-Baden: Nomos.

Göpfert, J. (1995): Fingerzeig auf Klimawandel. VDI Nachrichten (12), 26.

Goldin, I., Knudsen, O. und van der Mensbrugghe, D. (1993): Trade Liberalisation: Global Economic Implications. Paris, Washington, DC: OECD und Weltbank.

Goldschmidt, D. (1993): Education Through the Nonformal Sector - 12 Theses. In: Deutsche Stiftung für Internationale Entwicklung (DSE) (Hrsg.): Out-of-school Education, Work and Sustainability in the South: Experiences and Strategies. International Conference in Berlin, 30.3.-4.4.1993. Bonn: Zentralstelle für Erziehung, Wissenschaft und Dokumentation (ZED), 355-358.

Gonzalez, A. (1992): Die Umweltbewegung in Venezuela - Eine Bestandsaufnahme. Universität Karlsruhe: Institut für Regionalwissenschaft.

Greenpeace (1994a): Adressing the Loss of Forest Biodiversity. Amsterdam: Greenpeace International.

Greenpeace (1994b): Kinder- und Jugendarbeit bei Greenpeace. Hamburg: Polycop.

Grossmann, G.M. und Helpman, E. (1991): Innovation and Growth in the Global Economy. Cambridge, Ma.: MIT Press.

Großmann, H., Koopmann, G. und Michaelowa, A. (1994): Die neue Welthandelsorganisation: Schrittmacher für den Welthandel? Wirtschaftsdienst 74 (5), 256-264.

Grubb, M. (1990): The Greenhouse Effect. Negotiating Targets. International Affairs 66 (1), 67-89.

GTZ – Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (1993): Environmental Education in Kenya, Tanzania and Uganda. Eschborn: GTZ.

Güth, W. und Pethig, R. (1992): Illegal Pollution and Monitoring of Unknown Quality - a Signalling Game Approach. In: Pethig, R. (Hrsg.): Conflicts and Cooperation in Managing Environmental Resources. Berlin: Springer, 276-330.

Haas, P.M. (1990): Saving the Mediterranean. The Politics of International Environmental Cooperation. New York: Columbia University Press.

Haas, P.M. (1992): Banning Chlorofluorocarbons. Epistemic Community Efforts to Protect Stratospheric Ozone. International Organization 46 (1), 187-224.

Haas, P.M., Levy, M.A. und Parson, E.A. (1992): Appraising the Earth Summit. How Should We Judge UNCED's Success? Environment 34 (8), 6-15, 26-36.

Haas, P.M., Keohane, R.O. und Levy, M.A. (1993): Institutions for the Earth. Sources of Effective International Environmental Protection. Cambridge, Ma.: MIT Press.

Hadley Center for Climate Prediction and Research (1995): Modelling Climate Change 1860-2050. Bracknell: U.K. Meteorological Office.

Häder, D. P. (1992): UV-Strahlung. Ein weiteres globales Umweltproblem. In: Altner, G., Mettler-Meibom, B., Simonis, U.E. und von Weizsäcker, E.U.(Hrsg.): Jahrbuch Ökologie 1993. München: C.H. Beck, 127-135.

Häusser, E. (1995): Patentwesen und Forschung. Forschung & Lehre (3), 136-138.

Hampicke, U., Tampe, K., Kiemstedt, H., Horlitz, T., Walters, M. und Timp, D. (1991): Kosten und Wertschätzung des Arten- und Biotopschutzes. Berlin: UBA.

Hampicke, U. (1991): Naturschutz-Ökonomie. Stuttgart: Ulmer.

Handelsblatt (8.8.1994): Bei Bonns Hilfe reiben sich die Exporteure die Hände. Handelsblatt, 7.

Hartje, V.J. (1983): Theorie und Politik der Meeresnutzung. Eine ökonomisch-institutionelle Analyse. Frankfurt a.M.: Campus.

Hauff, V. (1987): Unsere gemeinsame Zukunft. Der Brundtland-Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung. Greven: Eggenkamp.

Hausman, J.A. (1993): Contingent Valuation: A Critical Assessment. Amsterdam: North Holland.

Hayek, F.A. v. (1969): Die Anschauungen der Menschheit und die zeitgenössische Demokratie. Tübingen: J.C.B. Mohr.

Hayek, F.A. v. (1979): Die drei Quellen menschlicher Werte. Tübingen: J.C.B. Mohr.

Hayek, F.A. v. (1991): Die Verfassung der Freiheit. Tübingen: J.C.B. Mohr.

Heck, W.W., Heagle, A.S. und Shriner, D.S. (1988): Assessment of Crop Loss from Air Pollutants. London: Elsevier.

Hegerl, G.C., Storch, H. v., Hasselmann, K., Santer, B.D., Cubasch, U. und Jones, P.D. (1994): Detecting Anthropogenic Climate Change with an Optimal Fingerprint Method. Hamburg: MPI für Meteorologie.

Heinze, M. und Kaiser, G. (1994): Ökologie-Dialog. Düsseldorf: Econ.

Helland-Hansen, E. (1991): The Global Environment Facility. International Environmental Affairs 3 (1), 137-144.

Helm, C. (1995): Sind Freihandel und Umweltschutz vereinbar? Ökologischer Reformbedarf des GATT/WTO-Regimes. Berlin: edition sigma.

Hempel, G. (1994): Deutsche Meeresforschung unter dem neuen Seerecht. Berichte des Bundesamtes für Seeschiffahrt und Hydrographie (4), 65-70.

Hendrickx, F., Koester, V. und Pripp, C. (1994): Access to Genetic Resources: A Legal Analysis. In: Sánchez, V. und Juma, C. (Hrsg.): Biodiplomacy: Genetic Resources and International Relations. Nairobi: ACTS-Press, 139-153.

Henke, J. (1990): Moderne Hochtechnologien und nationale Selbständigkeit. Berlin: Duncker & Humblot.

Heuvels, K. (1993): Die EG-Öko-Verordnung im Praxistest. Erfahrungen aus einem Pilot-Audit-Programm der Europäischen Gemeinschaften. Umwelt-Wirtschafts-Forum 1 (3), 41-48.

Hickling-Hudson, A. (1994): The Environment as Radical Politics: Can 'Third World' Education Rise to the Challenge? International Review of Education 40 (1), 19-36.

Höll, O. (1994): Environmental Cooperation in Europe. The Political Dimension. Boulder: Westview Press.

Hoering, U. (01.09.1992): Umweltschutz und Demokratie sollen zwei Seiten einer Medaille sein. Frankfurter Rundschau.

Hoering, U. (1994): Dorfrepublik für Gemeinschaftsgüter. Umweltschutz und Demokratie. Der Überblick 30 (1), 44-46.

Hofheinz, R. J. und Calder, K. E. (1982): The East-asia Edge. New York: Praeger.

Hong, Y.S. (1994): Technology Transfer: The Korean Experience. Seoul: Korean Institute for International Economic Policy.

Horlacher, B. und Urban, A. (1992): Ozonentstehung und Ozonabbau in einem einfachen Demonstrationsversuch. Praxis der Naturwissenschaften - Chemie 41 (3), 18-20.

House, E. (1994): Environment and School Initiatives: Environmental Education Policies. Konferenzunterlage (94) 9 zur International Conference on Environmental Education Policy and Practice (Braunschweig, 06.-11.03.1994). Centre for Educational Research and Innovation (CERI).

Howe, C.W. (1994): Taxes Versus Tradable Discharge Permits. A Review in the Light of the U.S. and European Experience. Environmental and Resource Economics 4 (2), 151-169.

Hurrel, A. und Kingsbury, B. (1991): The International Politics of the Environment. Actors, Interests and Institutions. Oxford: Clarendon Press.

IAE – International Agency of the Environment (1995): Policy Dialogue on Industrialized Country Commitments under the Framework Convention on Climate Change. Geneva: IAE.

ICCBD – Intergovernmental Committee on the Convention on Biological Diversity (1994): Farmers' Rights and Rights of Similar Groups. Note by the Interim Secretariat of the CBD. Document UNEP/CBD/IC/2/14. Nairobi: UNEP.

IEA – International Energy Agency (1993): Energy Balances of OECD Countries 1990-1991. Paris: IEA.

IEA – International Energy Agency (1994a): World Energy Outlook. Paris: IEA.

IEA – International Energy Agency (1994b): Climate Change Policy Initiatives. 1994 Update. OECD Countries. Paris: OECD.

Illing, R., Merten, D., Zeitler, H., Sander, U. und Traub, U. (1994): Fruchtbarer Energieunterricht. AnSchUB. Das Forum für Schulische Umweltbildung in Berlin (4), 3-6.

IMO – International Maritime Organization (1993): IMO News - Magazine of the International Maritime Organization (3).

IMO – International Maritime Organization (1994): IMO News - Magazine of the International Maritime Organization (1).

INBio – Instituto Nacional de Biodiversidad (1994): Summary of Terms - Collaboration Agreement INBio–Merck & Co., Inc. Santo Domingo (Costa Rica): INBio.

INF – Institut für Naturschutzforschung (1994): Ökologische Chancen und Risiken des Einsatzes biotechnischer Verfahren zur nachhaltigen Nutzung biologischer Ressourcen in „Entwicklungsländern". Studie im Auftrag des Büros für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag. Regensburg: INF.

Inglehart, R.. (1977): The Silent Revolution. Changing Values and Political Styles Among Western Publics. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Inglehart, R. und Abramson, P.R. (1994): Economic Security and Value Change. American Political Science Review 88 (2), 336-354.

International Court for the Environment (1994): Environmental Policy and Law 24 (4), 173-187.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (1990): Climate Change. The IPCC Scientific Assessment. Cambridge: Cambridge University Press.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (1992): Climate Change 1992. The Supplementary Report to the IPCC Scientific Assessment. Cambridge: Cambridge University Press.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (1994a): Radiative Forcing of Climate Change. The 1994 Report of the Scientific Assessment Working Group of IPCC. Summary for Policymakers. Geneva: WMO und UNEP.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (1994b): Preparing to Meet the Coastal Challenges of the 21st Century. Den Haag: IPCC.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (1995): Climate Change 1994. Radiative Forcing of Climate Change and an Evaluation of the IPCC IS92 Emission Scenarios. Cambridge: Cambridge University Press.

ipos – Institut für Praxisorientierte Sozialforschung (1993): Einstellungen zu aktuellen Fragen der Innenpolitik 1993 in Deutschland. Ergebnisse jeweils einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage in den alten und neuen Bundesländern. Mannheim: ipos.

IUCN – The World Conservation Union, UNEP – United Nations Environment Programme und WWF – World Wide Fund for Nature (1980): World Conservation Strategy: Living Resource Conservation for Sustainable Development. Gland: IUCN, UNEP und WWF.

Jacobson, J.L. (1992): Die Vertreibung aus den Wäldern. World Watch 6 (1), 30-35.

Jäger, J. und Loske, R. (1994): Handlungsmöglichkeiten zur Fortschreibung und Weiterentwicklung der Verpflichtungen innerhalb der Klimarahmenkonvention. Wuppertal: Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie.

Jänicke, M. (1993): Ökologische und politische Modernisierung in entwickelten Industriegesellschaften. In: Prittwitz, V. v. (Hrsg.): Umweltpolitik als Modernisierungsprozeß. Politikwissenschaftliche Umweltforschung und -lehre in der Bundesrepublik. Opladen: Westdeutscher Verlag, 31-50.

Johnson, N. und Cabarle, B. (1993): Surviving the Cut: Natural Forest Management in the Humid Tropics. Washington, DC: WRI.

Jonas, H. (1984): Das Prinzip Verantwortung. Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation. Frankfurt a.M.: Insel.

Jones, A., Roberts, D.L. und Slingo, A. (1994): A Climate Model Study of the Indirect Radiative Forcing by Anthropogenic Sulphate Aerosols. Nature 370, 450-453.

Joos, F. und Sarmiento, J.L. (1995): Der Anstieg des atmosphärischen Kohlendioxids. Physikalische Blätter 51 (5), 405-411.

Jorgenson, D.W. und Wilcoxen, P.J. (1993): Reducing US Carbon Dioxide Emissions: An Assessment of Different Instruments. In: Kaya, Y., Nakicenovic, N., Nordhaus, W.D. und Toth, F.L. (Hrsg.): Costs, Impacts, and Benefits of CO_2 Mitigation. Laxenburg: IIASA, 387.

Jost, P.-J. (1993): Economic Analysis of Procedural Aspects in the German Environment Liability Law. Journal of Institutional and Theoretical Economics 149 (4), 609-633.

Kaas, K.P. (1993): Informationsprobleme auf Märkten für umweltfreundliche Produkte. In: Wagner, G.R. (Hrsg.): Betriebswirtschaft und Umweltschutz. Stuttgart: Metzler-Poeschel, 29-43.

Kahn, H. (1979): World Economic Development: 1979 and Beyond. London: Routledge.

Kahneman, D., Ritov, I., Jacowitz, K.E. und Grant, P. (1993): Stated Willingness to Pay for Public Goods: A Psychological Perspective. Psychological Science 4 (5), 310-315.

Kammer der EKD - Evangelischen Kirche in Deutschland für Kirchlichen Entwicklungsdienst (1993): Wie viele Menschen trägt die Erde? Ethische Überlegungen zum Wachstum der Welt. Hannover: EKD.

Karcher, W. (1994): Lernen im „Informellen Sektor in der Dritten Welt" - Entwicklungspolitische Relevanz. Zeitschrift für Entwicklungspädagogik 17 (1), 32-34.

Karl, H. (1992): Umweltschutz mit Hilfe zivilrechtlicher und kollektiver Haftung. RWI-Mitteilungen 43 (3), 183-199.

Karl, H. (1994): Marktsystem und risikoreiche Produktionstechnik - ein Beitrag zum ordnungspolitischen Umgang mit Umwelt- und Gesundheitsrisiken. Berlin: Duncker & Humblot.

Kaufman, Y.J. und Chou, M.D. (1993): Model Simulations of the Competing Climatic Effects of SO_2 and CO_2. Journal of Climate Change 6, 1241-1252.

Kay, D.A. und Jacobson, H.K. (1983): Environmental Protection. The International Dimension. Totowa, NJ: Allanhold, Osmun.

Kaya, Y., Nakicenovic, N., Nordhaus, W.D. und Toth, F.L. (1993): Costs, Impacts, and Benefits of CO_2 Mitigation. Laxenburg: IIASA.

Kerber, W. (1991): Zur Entstehung von Wissen: Grundsätzliche Bemerkungen zu Möglichkeiten und Grenzen staatlicher Förderung der Wissensproduktion aus der Sicht der Theorie evolutionärer Marktprozesse. In: Oberender, P. und Streit, M.E. (Hrsg.): Marktwirtschaft und Innovation. Baden-Baden: Nomos, 9-52.

Kiehl, J.T. und Briegleb, B.P. (1993): The Relative Role of Sulphate Aerosols and Greenhouse Gases in Climate Forcing. Science 260, 311-314.

Kilian, M. (1987): Umweltschutz durch internationale Organisationen. Die Antwort des Völkerrechts auf die Krise der Umwelt. Berlin: Duncker & Humblot.

Kimball, L.A. (1992): Forging International Agreements. Strengthening Inter-Governmental Institutions for Environment and Development. Washington, DC: WRI.

King, S.R. (1994): Establishing Reciprocity: Biodiversity, Conservation and New Models for Cooperation Between Forest-dwelling Peoples and the Pharmaceutical Industry. In: Greaves, T. (Hrsg.): Intellectual Property Rights for Indigenous Peoples: A Sourcebook. Oklahoma City: The Society for Applied Anthropology, 69-82.

Klages, H. (1992): Die gegenwärtige Situation der Wert- und Wertwandelforschung - Probleme und Perspektiven. In: Klages, H., Hippler, H.-J. und Herbert, W. (Hrsg.): Werte und Wandel. Ergebnisse und Methoden einer Forschungstradition. Frankfurt a.M.: Campus, 5-39.

Klemmer, P., Werbeck, N. und Wink, R. (1993): Institutionenökonomische Aspekte globaler Umweltveränderungen. Berlin: Analytica.

Klemmer, P. (1994): Nachhaltige Entwicklung - aus ökonomischer Sicht. Zeitschrift für angewandte Umweltforschung 7 (1), 14-19.

Klima-Bündnis/Alianza del Clima (1993): Klima - lokal geschützt. Aktivitäten europäischer Kommunen. München: Raben.

Klinger, J. (1994): Debt-for-Nature Swaps and the Limits to International Cooperation on Behalf of the Environment. Environmental Politics 3 (2), 229-246.

Kloppenburg Jr., J. und Kleinman, D.L. (1987): The Plant Germplasm Controversy: Analysing Empirically the Distribution of World's Plant Genetic Resources. BioScience 37 (3).

Koch, L. (1995): Vandana Shiva. Natur (1), 108-113.

Kochanek, H.-M. (1991): Umweltzentren in Deutschland. Eine Dokumentation der Tagung der Arbeitsgemeinschaft Natur und Umweltschutz

(ANU) vom 21.-23.09.1990 im Naturschutzzentrum Ökowerk Berlin. Mülheim/Ruhr: Verlag an der Ruhr.

Kommission der Europäischen Gemeinschaften (1975): Empfehlung des Rates vom 3. März 1975 über die Kostenzurechnung und die Intervention der öffentlichen Hand bei Umweltschutzmaßnahmen. ABl. Nr. L 194. Brüssel: EC.

Kommission der Europäischen Gemeinschaften (1992): Die Umweltpolitik in der Europäischen Gemeinschaft. Brüssel:EC.

Kommission der Europäischen Gemeinschaften (1994): Die Europäische Gemeinschaft vor dem Problem des Bevölkerungswachstums: Vorschlag für die Position der Gemeinschaft auf der Weltkonferenz für Bevölkerung und Entwicklung in Kairo. Köln: Bundesverlagsgesellschaft.

Kommission Weltkirche der Deutschen Bischofskonferenz (1993): Bevölkerungswachstum und Entwicklungsförderung. Ein kirchlicher Beitrag zur Diskussion. Bonn: Sekretariat der Deutschen Bischofskonferenz.

Krasner, S.D. (1983): International Regimes. Ithaca, NY: Cornell University Press.

Krause, G.H.M. (1989): Luftverunreinigungen und neuartige Waldschäden. Ursachen und Wirkungen. In: Stiftung „Wald in Not" (Hrsg.): Fakten, Forschung, Hypothesen; Ursachen des Waldsterbens.

Krugmann, P.R. (1993): The Current Case for Industrial Policy. In: Salvatore, D. (Hrsg.): Protectionism and Economic Welfare. Cambridge, Ma.: MIT Press, 160-179.

Kruize, R.R. (1991): North Sea Pollution - Technical Strategies for Improvement. Water Science and Technology 24 (10).

Kulessa, M. (1990): The Newly Industrializing Economies of Asia. Berlin: Duncker & Humblot.

Künzel, W. und Künzel, G. (1992): FCKW und Ozonloch. Ein fächerübergreifendes Thema aus der Sicht der Chemie. Praxis der Naturwissenschaften - Chemie 41 (3), 11-15.

Kwiatkowska, B. (1994): Ocean-related Impact of Agenda 21 on International Organizations of the United Nations System in Follow-up to the Rio Summit. In: International Organizations and the Law of the Sea. Documentary Yearbook 1992. London, Dordrecht, Boston: Graham & Trottman und Martinus Nijhoff, xiii-lii.

Lahaye, N. und Llerena, D. (1994): Technology and Sustainability: An Organizational and Institutional Change. In: AFCET (Hrsg.): Modèles de developpement soutenable. Des approches exclusives ou complementaires de la soutenabilité? Paris: Selbstverlag, 1115-1131.

Laird, S.A. (1993): Contracts for Biodiversity Prospecting. In: Reid, W.V., Laird, S.A., Meyer, C.A. und Gámez, R. (Hrsg.): Biodiversity Prospecting. Washington, DC: WRI, 99-130.

LANA – Länderarbeitsgemeinschaft für Naturschutz Landschaftspflege und Erholung (1993): Lübecker Grundsätze des Naturschutzes. Schriftenreihe des Ministeriums für Natur, Umwelt und Landesentwicklung Schleswig-Holstein. Lübeck: LANA.

Landsberg-Becher, J.W. (1991): Bericht über einen Modellversuch in Berlin. Berlin: Senatsverwaltung für Schule, Berufsbildung und Sport.

Lantermann, E.-D. und Döring-Seipel, E. (1990): Umwelt und Werte. In: Kruse, L., Graumann, C.-F. und Lantermann, E.-D. (Hrsg.): Ökologische Psychologie. Ein Handbuch in Schlüsselbegriffen. München: Psychologie Verlags Union, 632-639.

Lantermann, E.-D., Döring-Seipel, E. und Sehima, P. (1992): Ravenhorst. Gefühle, Werte und Unbestimmtheit im Umgang mit einem ökologischen Scenario. München: Quintessenz.

Lass, W. und Schuldt, N. (1994): Die Bedeutung der umweltökonomischen Prinzipien im Bereich der globalen Umweltveränderungen. In: Zimmermann, H. und Hansjürgens, B. (Hrsg.): Prinzipien der Umweltpolitik aus ökonomischer Sicht. Bonn: Economica, 108-151.

Lecher, T. und Hoff, E.-H. (1993): Ökologisches Bewußtsein. Theoretische Grundlagen für ein Teilkonzept im Projekt „Industriearbeit und ökologisches Verantwortungsbewußtsein". Berlin: Psychologisches Institut der FU Berlin.

Lehrer- und Schülergruppe (1990): Das Askanische Gymnasium. Berlin: Lehrer- und Schülergruppe.

Lersner, H. v. (1994): Interview zum Thema „Generationenkammer". Natur (1), 5.

Lesser, W. und Krattiger, A. F. (1994): Marketing „Genetic Technologies" in South–North and South–South Exchanges: The Proposed Role of a Facilitating Mechanism. In: Krattiger, A.F. et al. (Hrsg.): Widening Perspectives on Biodiversity. Gland, Geneva: IUCN und International Academy of the Environment, 291-304.

Lewin, K. und Bajah, S.T. (1991): Teaching and Learning in Environmental and Agricultural Science: An Evaluation. In: Deutsche Stiftung für Internationale Entwicklung (DSE) (Hrsg.): Teaching and Learning in Environmental and Agricultural Science: Meeting Basic Educational Needs in Zimbabwe. An Evaluation. Bonn: Zentralstelle für Erziehung, Wissenschaft und Dokumentation (ZED), 1-89.

Lieschke, L.H. (1985): Technischer Fortschritt und Außenhandel. Analyse der Förderung „internationaler Wettbewerbsfähigkeit" durch die Forschungspolitik. Frankfurt a.M.: Peter Lang.

Loske, R. und Oberthür, S. (1994): Joint Implementation under the Climate Change Convention. International Environmental Affairs 6 (1), 45-58.

Lucas, R.E. (1988): On the Mechanics of Economic Development. Journal of Monetary Economics 22, 3-42.

Lucas, R. E. (1990): Why Doesn't Capital Flow from Rich to Poor Countries. American Economic Review 80 (3), 92-96.

Lyke, J. und Fletcher, S. R. (1992): Deforestation: An Overview of Global Programs and Agreements. Washington, DC: Congressional Research Service.

Mace, G. M. und Stuart, S. N. (1994): Draft IUCN Red List Categories. Species 21/22, 13-24.

Maddison, D. (1993): The Shadow Price of Greenhouse Gases and Aerosols. In: Nakicenovic, N., Nordhaus, W. D., Richels, R. und Toth, F. L. (Hrsg.): Integrative Assessments of Mitigation, Impacts, and Adaptation to Climate Change. Laxenburg: IIASA.

Madronich, S. (1992): Implications of Recent Total Atmospheric Ozone Measurements for Biologically Active Ultraviolet Radiation Reaching the Earth's Surface. Geophysical Research Letters 19, 37-40.

Maier-Reimer, E. und Hasselmann, K. (1987): Transport and Storage of Carbon Dioxide in the Ocean - An Inorganic Ocean Circulation Carbon Cycle Model. Climate Dynamics 2, 63-90.

Manalo, J. A. (1994): The Philippine Ecovolunteers. Tao-Kalikasan (Newsletter of Lingkod Tao-Kalikasan) 9 (3), 1-4.

Manne, A.S. und Richels, R.G. (1992): Buying Greenhouse Insurance - The Economic Costs of CO_2 Emission Limits. Cambridge, Ma.: MIT Press.

Manne, A S. und Rutherford, T.F. (1993): International Trade in Oil, Gas and Carbon Emission Rights: An Intertemporal General Equilibrium Model. In: Kaya, Y., Nakicenovic, N., Nordhaus, W.D. und Toth, F.L. (Hrsg.): Costs, Impacts, and Benefits of CO_2 Mitigation. Laxenburg: IIASA, 315.

Manne, A.S., Mendelsohn, R. und Richels, R. (1993): MERGE - A Model For Evaluating Regional and Global Effects of GHG Reduction Policies. In: Kaya, Y., Nakicenovic, N., Nordhaus, W.D. und Toth, F.L. (Hrsg.): Costs, Impacts, and Benefits of CO_2 Mitigation. Laxenburg: IIASA, 143.

March, J.G. und Olsen, J.P. (1984): The New Institutionalism. Organizational Factors in Political Life. American Political Science Review 78 (3), 734-749.

Markham, A. (1995): Climate Change and Biodiversity Conservation. Gland: WWF.

Martens, J. (1993): Dabeisein ist noch nicht alles. Die NGOs in den Vereinten Nationen. Vereinte Nationen 41 (5), 168-171.

Mavroidis, P.C. (1993): Handelspolitische Abwehrmechanismen der EWG und der USA und ihre Vereinbarkeit mit den GATT-Regeln: eine rechtsvergleichende Analyse der Verordnung 2641/84 (EWG) und „Section 301" des „Omnibus Trade and Competitiveness Act" von 1988 (USA). Stuttgart: Verlagsgesellschaft Internationales Recht.

Mayr, T. (1991): Der „ethnische Konflikt" in Ruanda. Pogrom (157), 36-39.

McNeely, J.A., Miller, K.R., Reid, W.V., Mittermeier, R.A. und Werner, T.B. (1990): Conserving the World's Biological Diversity. Gland, Washington, DC: IUCN, WRI, CI, WWF und Weltbank.

Mehta, P.S. (1994): Existing Inequities in Trade: A Challenge to GATT. GATT-Symposium on Trade, Environment and Sustainable Development. Geneva: GATT.

Merkel, A. (1995): Rede der Bundesministerin für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit Dr. Angela Merkel zur Eröffnung der ersten Vertragsstaatenkonferenz am 28.3.1995 in Berlin. Bonn: BMU.

Merten, P. (1987): Know-how-Transfer durch multinationale Unternehmen in Entwicklungsländer. Ein System Dynamics Modell zur Erklärung und Gestaltung von Internationalisierungsprozessen der Montageindustrien. Berlin: Erich Schmidt.

Metzen, H. (1994): Schlankheitskur für den Staat. Lean Management in der öffentlichen Verwaltung. Frankfurt a.M.: Campus.

Michaelowa, A. (1995): Internationale Kompensationsmöglichkeiten zur CO_2-Reduktion unter Berücksichtigung steuerlicher Anreize und ordnungsrechtlicher Maßnahmen. Bonn: BMWi.

Mims, F.M. (1994): Cumulus Clouds and UV-B. Nature 371, 291.

Mitchell, R.B. (1994): Regime Design Matters. Intentional Oil Pollution and Treaty Compliance. International Organization 48 (3), 425-458.

Montgomery, M. und Kouamé, A. (1994): „Fertility and Child Schooling in Côte d'Ivoire: Is There a Tradeoff?" LSMS Working Paper 112. Washington, DC: World Bank.

MORI - Market and Opinion Research International (1994): 12 European Union Countries' Attitudes Toward European Union. World Opinion Update 18 (8), 86-88.

Moyo, S. (1991): Zimbabwe's Environmental Dilemma. Balancing Resource Inequities. Harare: ZERO.

Muyanda-Mutebi, P. und Yiga-Matovu, M. (1993): Environmental Education for Sustainable Development for Primary Teachers and Teacher Educators in Africa. Nairobi: African Social and Environmental Studies Programme (ASEP).

Myers, N. (1992): Tropische Wälder und ihre Arten: dem Ende entgegen? In: Wilson, E.O. (Hrsg.): Ende der biologischen Vielfalt? Heidelberg: Spektrum, 46-53.

Naess, A. (1986): Intrinsic Value: Will the Defenders of Nature Please Rise? In: Soulé, M.E. (Hrsg.): Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity. Sunderland: Sinauer Publishers, 504-515.

Nakicenovic, N., Nordhaus, W.D., Richels, R. und Toth, F. (1994): Integrative Assessment of Mitigation, Impacts, and Adaptation to Climate Change. Laxenburg:IIASA.

Naschold, F. (1993): Modernisierung des Staates. Zur Ordnungs- und Innovationspolitik des öffentlichen Sektors. Berlin: edition sigma.

Naya, S. und Takayama, A. (1990): Economic Development in East and Southeast Asia - Essays in Honor of Shinichi Ichimura. Singapore: Selbstverlag.

Nelson, R.R. und Winter, S.G. (1982): An Evolutionary Theory of Economic Change. Cambridge, Ma.: Harvard University Press.

Newport, F. (1993): Health Care, Crime Escalate as „Most Important Problem". The Gallup Poll Monthly (9), 4-5.

Nguyen, T., Perroni, C. und Wigle, R. (1993): An Evaluation of the Draft Final Act of the Uruguay Round. The Economic Journal 103, 1540-1549.

Niedersächsisches Kultusministerium (1993): Empfehlungen zur Umweltbildung in allgemeinbildenden Schulen. Teil I: Rahmenkonzept und Informationsmaterialien. Teil II: Ideenbörse. Beispielhafte Unterrichtsvorhaben und -ideen für eine handlungsorientierte Umweltbildung. Hannover: Niedersächsisches Kultusministerium.

Nishioka, S. (1993): The Potential Effects of Climate Change in Japan. Onegawa: Center for Global Environmental Research.

Nordhaus, W.D. (1991a): The Cost of Slowing Climate Change: A Survey. The Energy Journal 12 (1), 37-65.

Nordhaus, W.D. (1991b): To Slow or Not to Slow: The Economics of the Greenhouse Effect. The Economic Journal 101 (6), 920-937.

Nordhaus, W.D. (1993a): Optimal Greenhouse Gas Reductions and Tax Policy in the DICE Model. American Economic Review, Papers and Proceedings 83 (2), 313-317.

Nordhaus, W.D. (1993b): Rolling the DICE: An Optimal Transition Path for Controlling Greenhouse Gases. Resource and Energy Economics 15, 27-50.

NSTF – North Sea Task Force (1993): North Sea Quality Status Report 1993. Fredensborg: Olsen & Olsen.

O'Connor, D. und Turnham, D. (1992): Managing the Environment in Developing Countries. Paris: OECD.

Oberthür, S. (1993): Politik im Treibhaus. Die Entstehung des internationalen Klimaschutzregimes. Berlin: edition sigma.

Oberthür, S. (1994): Climate Change Convention. Preparations for the First Conference of the Parties. Environmental Policy and Law 24 (6), 299-303.

OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development (1974): Problems in Transfrontier Pollution. Paris: OECD.

OECD – Organization for Economic Co-operation and Development (1975): The Polluter Pays Principle. Paris: OECD.

OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development (1976): Economics of Transfrontier Pollution. Paris: OECD.

OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development (1977): Legal Aspects of Transfrontier Pollution. Paris: OECD.

OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development (1979): Protection of the Environment in Frontier Regions. Paris: OECD.

OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development (1991): State of the Environment 1991. Paris: OECD.

OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development (1993a): Environmental Performance Reviews: Norway, Germany etc. Paris: OECD.

OECD – Organization for Economic Co-operation and Development (1993b): Umwelt, Schule und handelndes Lernen. Frankfurt a.M.: Peter Lang.

Ojwang, J.B. (1994): National Domestication of the Convention on Biological Diversity. In: Sánchez, V. und Juma, C. (Hrsg.): Biodiplomacy. Nairobi: ACTS-Press, 289-309.

Oldfield, M. (1984): The Value of Conserving Genetic Resources. Washington, DC: US Department of the Interior, National Park Service.

Oliver, R. (1994): Contraceptive Use in Ghana: The Role of Service Availability, Quality, and Price. LSMS Working Paper 111. Washington, DC: World Bank.

Oppermann, T. und Baumann, J. (1993): Handelsbezogener Schutz geistigen Eigentums („TRIPS") im GATT. Ordo 44, 121-137.

Ostrom, E. (1990): Governing the Commons. The Evolution of Institutions for Collective Action. Cambridge: Cambridge University Press.

Ostrom, E., Schröder, L. und Wynne, S. (1993): Institutional Incentives and Sustainable Development. Infrastructure Policies in Perspective. Boulder, Co.: Westview Press.

OTA – Office of Technology Assessment (1992): Trade and the Environment - Conflicts and Opportunities. Washington, DC: OTA.

Ott, H. (1991): The New Montreal Protocol. A Small Step for the Protection of the Ozone Layer, a Big Step for International Law and Relations. Verfassung und Recht in Übersee (24), 188-208.

Ott, H. (1994): Tenth Session of the INC/FCCC. Results and Options for the First Conference of the Parties. ELNI Newsletter (Environmental Law Network International) (2), 3-7.

Oye, K.A. (1986): Cooperation Under Anarchy. Princeton, NJ: Princeton University Press.

PAI – Population Action International (1994): Global Migration. People in the Move. Washington, DC: PAI.

Parr, T. und Eatherall, A. (1994): Demonstrating Climate Change Impacts in the UK: The DoE Core Model Programme. London: UK Department of the Environment.

Parry, M.L., Carter, T.R. und Konijn, N.T. (1988): The Impact of Climatic Variations on Agriculture. Dordrecht: Kluwer.

Parson, E.A. (1993): Protecting the Ozone Layer. In: Haas, P.M., Keohane, R.O. und Levy, M.A. (Hrsg.): Institutions for the Earth. Sources of Effective International Environmental Protection. Cambridge, Ma.: MIT Press, 27-73.

Pascha, W. (1990): Dritte Welt im Aufbruch: Ostasiatische Schwellenländer als neue weltwirtschaftliche Entwicklungspole. In: Cassel, D. (Hrsg.): Wirtschaftssysteme im Umbruch. München: Vahlen, 95-111.

Pearce, D. und Moran, D. (1994): The Economic Value of Biodiversity. London: IUCN und Earthscan.

Permpongsacharoen, W. (1993): Environmental Education Alternatives from the Thai Environmental Movement. In: Schneider, H. (Hrsg.): Environmental Education. An Approach to Sustainable Development. Paris: OECD, 185-198.

Pinzler, P. (02.12.1994): Moral statt Markt. Hamburg, Die Zeit, 37.

Plaza, F. (1994): Port State Control: Towards Global Standardization. IMO News - Magazine of the International Maritime Organization (1), 13-20.

Popper, K.R. (1984a): Die Logik der Forschung. Tübingen: J.C.B. Mohr.

Popper, K.R. (1984b): Objektive Erkenntnis. Ein evolutionärer Entwurf. Hamburg: Hoffmann und Campe.

Posey, D. (1994): International Agreements for Protecting Indigenous Knowledge. In: Sánchez, V. und Juma, C. (Hrsg.): Biodiplomacy. Nairobi: ACTS-Press, 119-137.

Presse- und Informationsamt der Bundesregierung (1995): Anreize für klimaschonende Investitionen schaffen. Rede des Bundeskanzlers in Berlin am 5.4.1995. Bulletin des Presse- und Informationsamtes der Bundesregierung (30), 249.

Prittwitz, V. v. (1984): Umweltaußenpolitik. Grenzüberschreitende Luftverschmutzung in Europa. Frankfurt a.M.: Campus.

Prittwitz, V. v. (1994a): Politikanalyse. Opladen: Westdeutscher Verlag.

Prittwitz, V. v. (1994b): Affluence and Scarceness. The Effect of Economic and Sociocultural Capacities on Environmental Cooperation. In: Höll, O. (Hrsg.): Environmental Cooperation in Europe. The Political Dimension. Boulder: Westview Press, 71-83.

Projektstelle UNCED '92 (1992): Anforderungen an internationale Verhandlungen zum Schutz des Klimas, der Wälder, der biologischen Vielfalt und der Meere. Ergebnisse des UNCED-Workshops vom 18. und 19. November 1991 in Bonn. Bonn: Projektstelle UNCED.

Prose, F. (1995): Nordlicht - Die Klimaschutzaktion zum Mitmachen (Handzettel). Kiel: Institut für Psychologie der Christian-Albrechts-Universität.

Raaflaub, P. (1994): Subventionsregeln der EU und des GATT - Theorie und Politik für die Hochtechnologie. Chur: Rüegger.

Reed, D. (1993): The Global Environment Facility. Sharing Responsibility for the Biosphere. Washington, DC: WWF.

Reichert, P. (1994): Evolution und Innovation. Berlin: Duncker & Humblot.

Reid, W. V. (1992): How Many Species Will be There? In: Whitmore, T.C. und Sayer, J.A. (Hrsg.): Tropical Deforestation and Species Extinction. London: Chapman and Hall, 55-73.

Reid, W.V., Laird, S.A., Gámez, R., Sittenfeld, A., Janzen, D.H., Gollin, M.A. und Juma, C. (1993): A new Lease of Life. In: Reid, W.V., Laird, S.A., Meyer, C.A. und Gámez, R. (Hrsg.): Biodiversity Prospecting. Washington, DC: WRI, 1-52.

Rest, A. (1994): Neue Mechanismen der Zusammenarbeit und Sanktionierung im internationalen Umweltrecht. Natur und Recht (6), 271-279.

Richels, R. und Edmonds, J. (1994): The Economics of Stabilizing Atmospheric CO_2 Concentrations. In: Nakicenovic, N., Nordhaus, W.D., Richels, R. und Toth, F.L. (Hrsg.): Integrative Assessment of Mitigation, Impacts, and Adaptation to Climate Change. Laxenburg: IIASA.

Rittberger, V. (1993): Regime Theory and International Relations. Oxford: Clarendon Press.

Rode, H. (1995): Schuleffekte in der Umwelterziehung. Universität Hannover, Fachbereich Erziehungswissenschaften I.

Romer, P.M. (1986): Increasing Returns and Long-Run Growth. Journal of Political Economy 94, 1002-1037.

Romer, P.M. (1987): Growth Based on Increasing Returns Due to Specialization. Journal of Political Economy 77 (1), 55-62.

Romer, P.M. (1990a): Endogenous Technological Change. Journal of Political Economy 98 (5), 71-102.

Romer, P.M. (1990b): Are Nonconvexities Important for Understanding Growth? American Economic Review 80 (2), 97-101.

Rosenau, J.M. und Czempiel, E.O. (1992): Governance without Government: Order and Change in World Politics. Cambridge: Cambridge University Press.

Rosenberg, M.J. und Hovland, C.I. (1960): Cognitive, Affective, and Behavioral Components of Attitudes. In: Rosenberg, M.J., Hovland, C.I., McGuire, W.J., Abelson, R.P. und Brehm, J.W. (Hrsg.): Attitude Organization and Change. New Haven, Ct.: Yale University Press, 1-14.

Rosenberg, N.J. (1993): Towards an Integrated Impact Assessment of Climate Change: The Mink Study. Climatic Change 24 (1), 10.

Round, R. (1992): At the Crossroads - The Multilateral Fund of the Montreal Protocol. London: Friends of the Earth.

Rowlands, I.H. (1993): The Fourth Meeting of the Parties to the Montreal Protocol. Report and Reflection. Environment 35 (6), 25-34.

Röpke, J. (1977): Die Strategie der Innovation. Eine systemtheoretische Untersuchung der Interaktion von Individuum, Organisation und Markt im Neuerungsprozeß. Tübingen: J.C.B. Mohr.

RWI – Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (1994a): Grundlagen eines mittelfristigen umweltpolitischen Aktionsplans. Essen: RWI.

RWI – Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (1994b): Der Umweltsektor in der Bundesrepublik Deutschland. Essen: RWI.

RWI – Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (1995): Gesamtwirtschaftliche Beurteilung von CO_2-Minderungsstrategien. Gutachten im Auftrag des BMWi. 2. Zwischenbericht. Essen: RWI.

Saenger, P., Hegerl, E.J. und Davie, J.D.S. (1983): Global Status of Mangrove Ecosystems. Gland: IUCN.

Sample Institut (1994): Pressemitteilung zur Untersuchung: Umwelt und Verbraucher '94 - Das grüne GeWissen der Verbraucher. Mölln: Sample Institut GmbH.

Sand, P.H. (1990): Lessons Learned in Global Environmental Governance. Washington, DC: WRI.

Sand, P.H. (1994): Trusts for the Earth. New Financial Mechanisms for International Environmental Protection. Hull: University of Hull.

Schaart, F.M., Garbe, C. und Orfanos, C.E. (1993): Ozonabnahme und Hautkrebs: Versuch der Risikoabschätzung. Hautarzt 44, 63-68.

Schahn, J. und Holzer, E. (1990): Konstruktion, Validierung und Anwendung von Skalen zur Erfassung des individuellen Umweltbewußtseins. Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie 11 (3), 185-204.

Scharpf, F.W. (1991): Political Institutions, Decision Styles, and Policy Choices. In: Czada, R. M. und Windhoff-Heritier, A. (Hrsg.): Political Choice, Institutions, Rules and the Limits of Rationality. Boulder, Co.: Westview Press, 53-86.

Scharpf, F.W. (1992): Zur Theorie von Verhandlungssystemen. In: Benz, A., Scharpf, F.W. und Zintl, R. (Hrsg.): Horizontale Politikverflechtung. Zur Theorie von Verhandlungssystemen. Frankfurt a.M.: Campus, 11-27.

Schelling, T.C. (1992): Some Economics of Global Warming. The American Economic Review 82 (1), 1-14.

Schellnhuber, H.J. und Sterr, H. (1993): Klimaänderung und Küste. Berlin: Springer.

Schellnhuber, H.J., Enke, W. und Flechsig, M. (1994): Nordsommer 92. PIK Report 2. Potsdam: PIK.

Scheraga, J.D., Leary, N.A., Goettle, R.J., Jorgenson, D.W. und Wilcoxen, P.J. (1993): Macroeconomic Modeling and the Assessment of Climate Change Impacts. In: Kaya, Y., Nakicenovic, N., Nordhaus, W.D. und Toth, F.L. (Hrsg.): Costs, Impacts, and Benefits of CO_2 Mitigation. Laxenburg: IIASA, 107-133.

Scherhorn, G. (1994): Pro- und post-materielle Werthaltungen in der Industriegesellschaft. In: Altner, G., Mettler-Meibom, B., Simonis, U.E. und von Weizsäcker, E.U. (Hrsg.): Jahrbuch Ökologie 1995. München: C.H. Beck, 186-198.

Scheunpflug-Peetz, A., Seitz, K. und Treml, A.K. (1992): Die ökologische Dimension des Lernbereichs „Dritte Welt" - Zwischenergebnisse aus einem Forschungsprojekt zur Geschichte der entwicklungspolitischen Bildung. In: Becker, E. (Hrsg.): Umwelt und Entwicklung. Frankfurt a.M.: Verlag für Interkulturelle Kommunikation, 311-329.

Schluchter, W., Elger, U. und Hönigsberger, H. (1991): Die psychosozialen Kosten der Umweltverschmutzung. Berlin: UBA.

Schmidheiny, S. (1992): Kurswechsel. Globale unternehmerische Perspektiven für Entwicklung und Umwelt. München: Artemis & Winkler.

Schmidt, M. (1993): Results of Ozone Measurements in Northern Germany - A Case Study. Ozone in the Troposphere and Stratosphere, Part 1 NASA Conference Publ. 3266, 170-173.

Schmidt, M. (1994): Evidence of a 50-year Increase in Tropospheric Ozone in Upper Bavaria. Annales Geophysicae 12, 1197-1206.

Schneider, H. (1993): Environmental Education. An Approach to Sustainable Development. Paris: OECD.

Schönwiese C.-D. (1987): Climate Variations. In: Etling, D., Hantel, M., Kraus, H. und Schönwiese, C.-D. (Hrsg.): Landolt-Boernstein - Zahlenwerte und Funktionen aus Naturwissenschaften und Technik. Neue Serie Gruppe V, Band 4, Teilband c, Teil 1. Heidelberg: Springer, 93-150.

Schulz, W. (1985): Bessere Luft, was ist sie uns wert? Eine gesellschaftliche Bedarfsanalyse auf der Basis individueller Zahlungsbereitschaften. Berlin: UBA.

Schumacher, E.F. (1973): Small is Beautiful. London: Blond and Briggs.

Schumann, U. (1994): On the Effect of Emissions from Aircraft Engines on the State of the Atmosphere. Annales Geophysicae 12, 12365-12384.

Schumpeter, J.A. (1912): Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung. Leipzig: Duncker & Humblot.

Sebenius, J.K. (1991): Designing Negotiations Toward a New Regime. The Case of Global Warming. International Security 15 (4), 110-148.

Sebenius, J.K. (1992): Challenging Conventional Explanations of International Cooperation. Negotiation Analysis and the Case of Epistemic Communities. International Organization 46 (1), 323-365.

SEI – Stockholm Environment Institute (1994): A Clearing-House Mechanism to Promote and Facilitate Technical and Scientific Cooperation Under the Convention of Biological Diversity. Stockholm: SEI.

Senti, R. (1994): Die neue Welthandelsordnung - Ergebnisse der Uruguay-Runde. Chancen und Risiken. Ordo 45, 301-314.

Sessions, K.G. (1992): Institutionalizing the Earth Summit. United Nations Association of the USA.

Setlow, R.B., Grist, E., Thompson, K. und Woodhead, A.D. (1993): Wavelengths Effective in Unduction of Malignant Melanoma. Proceedings of the National Academy of Sciences USA 90, 6666-6670.

Sharma, N.P. (1992): Managing the World's Forests. Dubuque: Kendall and Hunt.

Shepsle, K.A. (1989): Studying Institutions. Some Lessons from the Rational Choice Approach. Journal of Theoretical Politics 1 (2), 131-147.

Shiva, V. (1994a): Farmers' Rights and the Convention on Biological Diversity. In: Sánchez, V. und Juma, C. (Hrsg.): Biodiplomacy: Genetic Resources and International Relations. Nairobi: ACTS-Press, 107-118.

Shiva, V. (1994b): Einige sind immer globaler als andere. In: Sachs, W. (Hrsg.): Der Planet als Patient. Über die Widersprüche globaler Umweltpolitik. Basel: Birkhäuser, 173-183.

Sietz, M. und Saldern, A. v. (1993): Umweltschutz-Management und Öko-Auditing. Berlin: Springer.

Simmons, I.G. (1993): Ressourcen- und Umweltmanagement. Heidelberg: Spektrum.

Simonis, U.E. (1993): Towards a Houston Protocol. International Journal of Social Economics 20, 32-48.

Simonis, U.E. (1994): Towards a „Houston Protocol". How to Allocate CO_2 Emissions Reductions between North and South. In: Ferré, F. und Hartel, P. (Hrsg.): Ethics and Environmental Policy. Theory Meets Practice. Athens: The University of Georgia Press, 106-124.

Sittenfeld, A. und Gámez, R. (1993): Biodiversity Prospecting by INBio. In: Reid, W.V., Laird, S.A., Meyer, C.A. und Gámez, R. (Hrsg.): Biodiversity Prospecting. Washington, DC: WRI, 69-97.

Sittenfeld, A. und Lovejoy, A. (1994): Biodiversity Prospecting. Our Planet 6 (4), 20-21.

Solomon, S., Garcia, R.R. und Ravishankara, A.R. (1994a): On the Role of Iodine in Ozone Depletion. Journal of Geophysical Research 99 (D10), 20491-20499.

Solomon, S., Burkholder, J.B., Ravishankara, A.R. und Garcia, R.R. (1994b): On the Ozone Depletion and Global Warming Potentials of CF3I. Journal of Geophysical Research 99 (D10), 20929-20935.

Soroos, M.S. (1986): Beyond Sovereignity. The Challenge of Global Policy. Columbia, SC: South Carolina University Press.

Spada, H. (1990): Umweltbewußtsein: Einstellung und Verhalten. In: Kruse, L., Graumann, C.-F. und Lantermann, E.-D. (Hrsg.): Ökologische Psychologie. Ein Handbuch in Schlüsselbegriffen. München: Psychologie Verlags Union, 623-631.

SRU – Rat von Sachverständigen für Umweltfragen (1994): Umweltgutachten 1994. Für eine dauerhaft - umweltgerechte Entwicklung. Stuttgart: Metzler-Poeschel.

Staehelin, J., Thudium, J., Bühler, R., Volz-Thomas, A. und Graber, W. (1994): Trends in Surface Ozone Concentrations at Arosa (Switzerland). Atmospheric Environment 28, 75-87.

Staehelin-Witt, E. und Spillmann, A. (1994): Emissionshandel. Erfahrungen in der Region Basel und neue Ansätze. Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht 17 (2), 207-223.

Stern, P.C. und Oskamp, S. (1987): Managing Scarce Environmental Resources. In: Stokols, D. und Altman, I. (Hrsg.): Handbook of Environmental Psychology. Band 2. New York: Wiley, 1043-1088.

Stevenson, J.R. und Oxman, B.H. (1994): The Future of the United Nations Convention on the Law of the Sea. American Journal of International Law 88 (3), 488-499.

Stolpe, M. (1993): Industriepolitik aus Sicht der neuen Wachstumstheorie. Weltwirtschaft 44 (3), 361-377.

Strübel, M. (1991): Internationale Umweltpolitik. Entwicklungen, Defizite, Aufgaben. Opladen: Leske & Budrich.

Strzepek, K. M. und Smith, J. B. (1995): As Climate Changes: International Impacts and Implications. Cambridge: Cambridge University Press.

Susskind, L.E. (1994): Environmental Diplomacy. Negotiating More Effective Environmental Agreements. Oxford: Oxford University Press.

Swiss Reinsurance (1994): Global Warming: Element of Risk. Zürich: Swiss Reinsurance Company.

Tahuanen, H., Storch, H. v. und Storch, J. v. (1994):Economic Efficiency of CO_2 Reduction Programs. Climate Research 4, 127.

Taylor, D.E. (1988): Environmental Education in Jamaica: The Gap Between Policymakers and Teachers. Journal of Environmental Education 20 (1), 22-28.

Theierl, H. (1989): Technologien für Entwicklungsländer. Die Konkurrenz zwischen Gegenwart und Zukunft. Bonn: BMWi.

Thiel, H. und Schriever, G. (1994): Environmental Consequences of Using the Deep Sea. Examplified by Mining of Polymetallic Nodules. Nord-Süd aktuell VIII (3), 404-408.

Toulmin, C. (1994): Empowering the People. Our Planet 6 (5), 21-22.

Treitz, W. (1990): Kriterien für eine Weiterentwicklung der internationalen Agrarforschung. Entwicklung und ländlicher Raum (5), 11-14.

Treml, A.K. (1992): Desorientierung überall oder Entwicklungspolitik und Entwicklungspädagogik in neuer Sicht. Zeitschrift für Entwicklungspädagogik 15 (1), 6-17.

Tucker, M. (1994): A Proposed Debt-for-Nature Swap in Madagascar and the Larger Problem of LDC Debt. International Environmental Affairs 6 (1), 59-68.

UBA – Umweltbundesamt und StBA – Statistisches Bundesamt (1995): Umweltdaten Deutschland 1995. Berlin:UBA.

Umweltstiftung WWF-Deutschland (1995): WWF-Ozon-Kampagne 1993/1994. Auswertung, Perspektiven. Frankfurt a.M.: WWF.

UN - United Nations (1987): Umweltperspektiven der Vereinten Nationen - bis zum Jahr 2000 und danach (A/RES/42/186 vom 11. Dezember 1987). Genf: UN.

UN – United Nations (1991): Preparations for the United Nations Conference on Environment and Development on the Basis of General Assembly Resolution 44/228 and Taking into Account Other Relevant General Assembly Resolutions. Cross-Sectoral Issues. Geneva: UN.

UN – United Nations (1992): Institutional Arrangements to Follow up the United Nations Conference on Environment and Development. Geneva: UN.

UN – United Nations (1992a): Law of the Sea. Progress Made in the Implementation of the Comprehensive Legal Regime Embodied in the UN Convention on the Law of the Sea. (Bericht des UN-Generalsekretärs an die 47. UN-Vollversammlung, New York, 5. November 1992): Geneva: UN.

UN – United Nations (1992b): Law of the Sea. (Bericht des UN-Generalsekretärs an die 47. UN-Generalversammlung, New York, 24. November 1992). Geneva: UN.

UN – United Nations (1993): Progress in the Incorporation of Recommendations UNCED in the Activities of International Organizations, and Measures Undertaken by the Administrative Committee on Coordination to Ensure that Sustainable Development Principles are Incorporated in Programmes and Processes Within the United Nations System. Geneva: UN.

UN – United Nations (1994a): Financial Resources and Mechanisms for Sustainable Development. Overview of Current Issues and Developments. Geneva: UN.

UN – United Nations (1994b): General Discussion on Progress in the Implementation of AGENDA 21. Focusing on the Cross-Sectoral Components of AGENDA 21 and the Critical Elements of Sustainability. Geneva: UN.

UN – United Nations (1994c): Report of the High-level Advisory Board on Sustainable Development on its Second Session, New York 17-22 March 1994. Geneva: UN.

UN – United Nations (1994d): Report of the Commission on Sustainable Development on its Second Session (New York 16-27 May 1994). (UN-Doc (E/CN.17/1994/20). Geneva: UN.

UN – United Nations (1994e): Economic and Environmental Questions: Reports of Subsidiary Bodies, Conferences and Related Questions. Sustainable Development. Geneva: UN.

UNCED – United Nations Conference on Environment and Development (1992): Konferenzdokumente. Rio de Janeiro: UNCED.

UNCED – United Nations Conference on Environment and Development (1992): AGENDA 21. Agreements on Environment and Development. Rio de Janeiro: UNCED.

UNCLOS Commentary (1990): United Nations Convention on the Law of the Sea. A Commentary. Dordrecht: Martinus Nijhoff.

UNCTAD (1994): World Investment Report. Geneva: UNO-Verlag.

UNDP – United Nations Development Programme (1991): Human Development Report 1991. Oxford: Oxford University Press.

UNDP – United Nations Development Programme (1992): Human Development Report 1992. Oxford: Oxford University Press.

UNDP – United Nations Development Programme (1993): Human Development Report 1993. Oxford: Oxford University Press.

UNDP – United Nations Development Programme (1994): Human Development Report 1994. Oxford: Oxford University Press.

UN-ECE – United Nations Economic Commission for Europe und CEE – Commission of the European Communities (1992): Forest Conditions in Europe. 1992 Report. Geneva: UN-ECE und CEE.

UNEP – United Nations Environment Programme (1991): Register of International Treaties and Other Agreements in the Field of the Environment. Nairobi: UNEP.

UNEP – United Nations Environment Programme (1992a): The World Environment 1972-1992. Two Decades of Challenge. London: UNEP und Chapman & Hall.

UNEP – United Nations Environmental Programme (1992b): Convention on Biological Diversity. Nairobi: UNEP.

UNEP – United Nations Environment Programme (1993): Report of the Tenth Meeting of the Executive Committee of the Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol. Nairobi: UNEP.

UNEP – United Nations Environment Programme (1994): Preparation of the Participation of the Convention on Biological Diversity in the Third Session of the Commission on Sustainable Development. Dokument UNEP/CBD/COP/1/L.10. Nassau: UNEP.

UNEP – United Nations Environment Programme (1994a): Scientific Assessment of Ozone Depletion:1994; Executive Summary. Nairobi: UNEP.

UNEP – United Nations Environment Programme (1994b): Environmental Effects of Ozone Depletion:1994 Assessment. Nairobi: UNEP.

UNEP – United Nations Environmental Programme und IUCN – The World Conservation Union (1988): Coral Reefs of the World. UNEP Regional Seas Directories and Bibliographies. Nairobi, Gland: UNEP und IUCN.

UNESCO-Verbindungsstelle für Umwelterziehung im Umweltbundesamt (1988): Internationaler Aktionsplan für Umwelterziehung in den neunziger Jahren. Ergebnisse des Internationalen UNESCO/UNEP-Kongresses über Umwelterziehung (Moskau 1987). Berlin: UNESCO-Verbindungsstelle für Umwelterziehung im Umweltbundesamt.

Urban, D. (1986): Was ist Umweltbewußtsein? Exploration eines mehrdimensionalen Einstellungskonstruktes. Zeitschrift für Soziologie 15 (5), 363-377.

Urban, D. (1991): Die kognitive Struktur von Umweltbewußtsein. Ein kausalanalytischer Modelltest. Zeitschrift für Sozialpsychologie 22 (3), 166-180.

Vandersee, W. (1994): Ozonbulletin des Deutschen Wetterdienstes, 6.

Vinke, J. (1993): Actors and Approaches in Environmental Education in Developing Countries. In: Schneider, H. (Hrsg.): Environmental Education. An Approach to Sustainable Development. Paris: OECD, 39-77.

Volz, A. und Klug, D. (1988): Evaluation of the Montsouris Series of Ozone Measurements Made in the Nineteenth Century. Nature 332, 240-242.

Voppel, G. (1970): Stadt als geographischer Begriff. In:Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.):Handwörterbuch der Raumordnung und Raumforschung. Hannover: Gebrüder Jänecke, 3079-3089.

WBGU – Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (1993): Welt im Wandel: Grundstruktur globaler Mensch-Umwelt-Beziehungen. Bonn: Economica.

WBGU – Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (1994): Welt im Wandel: Die Gefährdung der Böden. Bonn: Economica.

WBGU – Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (1995): Szenario zur Ableitung globaler CO_2-Reduktionsziele und Umsetzungsstrategien. Stellungnahme zur ersten Vertragsstaatenkonferenz der Klimarahmenkonvention in Berlin. Bremerhaven: WBGU.

WCMC – World Conservation Monitoring Centre (1992): Global Biodiversity: Status of the Earth's Living Resources. London: Chapman & Hall.

WCMC – World Conservation Monitoring Centre (1994a): Biodiversity Data Sourcebook. Cambridge: World Conservation Press.

WCMC – World Conservation Monitoring Centre (1994b): Priorities for Conserving Global Species Richness and Endemism. Cambridge: World Conservation Press.

Weijers, E.P. und Vellinga, P. (1995): Climate Change and River Flooding. Amsterdam: Free University Amsterdam.

Weiss, E. (1989): In Fairness to Future Generations. International Law, Common Patrimony, and Intergenerational Equity. Tokyo: United Nations University Press.

Brown-Weiss, E. (1992): Environmental Change and International Law. New Challenges and Dimensions. Tokyo: United Nations University Press.

Brown-Weiss, E. (1993): Plädoyer für einen ökologischen Generationenvertrag. In: Altner, G., Mettler-Meibom, B., Simonis, U.E. und von Weizsäcker, E.U. (Hrsg.): Jahrbuch Ökologie 1994. München: C.H. Beck, 31-36.

Weissmahr, J.A. (1992): The Factors of Production of Evolutionary Economics. In: Witt, U. (Hrsg.): Process and Change - Approaches to Evolutionary Economics. Ann Arbor, Mi.: University of Michigan, 67-79.

Weltbank (1991): Weltentwicklungsbericht 1991. Frankfurt, Wien: Knapp und UNO.

Weltbank (1992): Weltentwicklungsbericht 1992. Frankfurt, Wien: Knapp und UNO.

Weltbank (1993): Weltentwicklungsbericht 1993. Frankfurt, Wien: Knapp und UNO.

Weltbank (1994): Weltentwicklungsbericht 1994. Bonn, Wien, Genf:UNO, Gerold & Co., Librairie Payot.

Wießner, E. (1991): Umwelt und Außenhandel. Der Einbau von Umweltgütern in die komparativ-statische und dynamische Außenwirtschaftstheorie. Baden-Baden: Nomos.

Wilkinson, C.R. und Buddemeier, R.W. (1994): Global Climate Change and Coral Reefs: Implications for People and Reefs. Report of the UNEP-IOC-ASPEI-IUCN Global Task Team on the Implications of Climate Change on Coral Reefs. Gland: IUCN.

Wilson, E.O. (1992): Der gegenwärtige Stand der biologischen Vielfalt. In: Wilson, E.O. (Hrsg.): Ende der biologischen Vielfalt? Heidelberg: Spektrum, 19-36.

Wissenschaftsrat (1994): Stellungnahme zur Umweltforschung in Deutschland. Köln: Wissenschaftsrat.

Witt, U. (1994): Wirtschaft und Evolution. WiSt-Wirtschaftswissenschaftliches Studium 25 (10), 503-512.

WMO – World Meteorological Organization (1993): Press release dated 21.03.1993. Geneva: WMO.

WMO – World Meteorological Organization (1995): Scientific Assessment of Ozone Depletion: 1994. Geneva: WMO. Global Ozone Research and Monitoring Project.

Wöhlke, M. (1992):Umweltflüchtlinge. Ursachen und Folgen. München:C.H. Beck.

Wolf, H.C. (1994): Wachstumstheorien im Widerstreit. Konvergenz oder Divergenz? WiSt-Wirtschaftswissenschaftliches Studium (4), 187-193.

Wolf, P., Donawho, C. und Kripke, M. (1994): Effect of Sun-screen UV-radiation Induced Enhancement of Melanoman Growth in Mice. Journal of the National Cancer Institute (86), 99-105.

Wolfrum, R. (1991): Law of the Sea at the Crossroads: The Continuing Search for a Universally Accepted Regime. Berlin: Duncker & Humblot.

Wood, A. (1993): The Interim Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol. In: Reed, D. (Hrsg.): The Global Environmental Facility. Sharing Responsibility for the Biosphere. Washington, DC: WWF, 79-92.

World Bank (1991): Aide-memoire: Identification Mission for Primary and Secondary Education Project. Polycop.

World Bank (1993): The East Asian Miracle: Economic Growth and Public Policy. Oxford: Oxford University Press.

World Values Study Group (1994): World Values Survey, 1981-1984 and 1990-1993. Ann Arbor, Mi.: Inter-university Consortium for Political and Social Research (ICPSR).

WRI – World Resources Institute (1992): World Resources 1992/93. Oxford: Oxford University Press.

WRI - World Resources Institute (1994): World Resources 1994/95. Oxford: Oxford University Press.

WRI – World Resources Institute, IUCN – The World Conservation Union und UNEP – United Nations Environmental Programme (1992): Global Biodiversity Strategy. Washington, DC: WRI.

Yomiuri Shimbun (1991): International Relations (Japan, the United States, Great Britain, Germany, France, Russia). In: Hastings, E.H. und Hastings, P.K. (Hrsg.): Index to International Public Opinion. New York: Greenwood Press, 643-647.

Young, O. R. (1979): Compliance and Public Authority. A Theory with International Applications. Baltimore, Mi.: Johns Hopkins University Press.

Young, O.R. (1989): International Cooperation. Building Regimes for Natural Resources and the Environment. Ithaca, NY: Cornell University Press.

Young, O.R. (1991): Political Leadership and Regime Foundation. On the Development of Institutions in the International Society. International Organization 45 (3), 281-308.

Young, O.R., Demko, G.J. und Ramakrishna, K. (1991): Global Environmental Change and International Governance. Hanover, NH: Dartmouth College.

Young, O.R. (1992): The Effectiveness of International Institutions. Hard Cases and Critical Variables. In: Rosenau, J. N. und Czempiel, E. O. (Hrsg.): Governance without Government: Order and Change in World Politics. Cambridge: Cambridge University Press, 160-194.

Young, M.D. (1994): Ecologically-accelerated Trade Liberalisation: A Set of Disciplines for Environment and Trade Agreements. Ecological Economics 9 (1), 43-52.

Zachow, E. (1993): Ozonkampagne. Umweltlernen (65), 18-25.

Zahn, B. (1993): Vom Mauerblümchen zur Lotusblüte: Vorschläge zu einer Gesamtkonzeption. In: Zentrum für Entwicklungsbezogene Bildung (ZEB) (Hrsg.): Lernen für die 'Eine Welt' in der Grundschule. Bad Honnef: Horlemann, 41-47.

Zerner, C. und Kennedy, K.J. (1994): What is Equity in Biodiversity Exploration? Institutional Approaches to the Return of Benefits to Developing Nations, Communities and Persons. Manuskript eines Vortrags auf dem Internationalen Symposium „Patents, Genes and Butterflies", 20.-21.10.1994. Bern: Swissaid und WWF.

Zulehner, P.M. und Denz, H. (1992): Wie Europa lebt und glaubt. Europäische Wertestudie. Düsseldorf: Patmos.

Der Wissenschaftliche Beirat
Prof. Dr. Horst Zimmermann, Marburg
(Vorsitzender)
Prof. Dr. Hans-Joachim Schellnhuber, Potsdam
(Stellvertretender Vorsitzender)
Prof. Dr. Friedrich O. Beese, Göttingen
Prof. Dr. Gotthilf Hempel, Bremen
Prof. Dr. Lenelis Kruse-Graumann, Hagen
Prof. Dr. Paul Klemmer, Essen
Prof. Dr. Karin Labitzke, Berlin
Prof. Dr. Heidrun Mühle, Leipzig
Prof. Dr. Udo Ernst Simonis, Berlin
Prof. Dr. Hans-Willi Thoenes, Wuppertal
Prof. Dr. Paul Velsinger, Dortmund

Assistentinnen und Assistenten der Beiratsmitglieder
Dr. Arthur Block, Potsdam
Dipl.-Ing. Sebastian Büttner, Berlin
Dr. Svenne Eichler, Leipzig
Dipl.-Volksw. Oliver Fromm, Marburg
Dipl. Psych. Gerhard Hartmuth, Hagen
Dipl.-Met. Birgit Köbbert, Berlin
Dipl.-Geol. Udo Kubitz, Essen
Dr. Gerhard Lammel, Hamburg
Dipl.-Volksw. Wiebke Lass, Marburg
Dipl.-Ing. Roger Lienenkamp, Dortmund
Dr. Heike Schmidt, Bremen
Dr. Rüdiger Wink, Bochum
Dr. Ingo Wöhler, Göttingen

Geschäftsstelle des Wissenschaftlichen Beirats, Bremerhaven*
Prof. Dr. Meinhard Schulz-Baldes
(Geschäftsführer)
Dr. Marina Müller
(Stellvertretende Geschäftsführerin)
Dipl. Geoök. Holger Hoff
Vesna Karic
Ursula Liebert
Dr. Carsten Loose
Dipl.-Volksw. Barbara Schäfer
Martina Schneider-Kremer, M.A.

* Geschäftsstelle WBGU
c/o Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung
Postfach 12 01 61
D-27615 Bremerhaven
Tel. 0471-4831-349 Fax: 0471-4831-218
Email: wbgu@awi-bremerhaven.de

Gemeinsamer Erlaß zur Errichtung des Wissenschaftlichen Beirats Globale Umweltveränderungen

§1

Zur periodischen Begutachtung der globalen Umweltveränderungen und ihrer Folgen und zur Erleichterung der Urteilsbildung bei allen umweltpolitisch verantwortlichen Instanzen sowie in der Öffentlichkeit wird ein wissenschaftlicher Beirat „Globale Umweltveränderungen" bei der Bundesregierung gebildet.

§ 2

(1)
Der Beirat legt der Bundesregierung jährlich zum 1. Juni ein Gutachten vor, in dem zur Lage der globalen Umweltveränderungen und ihrer Folgen eine aktualisierte Situationsbeschreibung gegeben, Art und Umfang möglicher Veränderungen dargestellt und eine Analyse der neuesten Forschungsergebnisse vorgenommen werden. Darüberhinaus sollen Hinweise zur Vermeidung von Fehlentwicklungen und deren Beseitigung gegeben werden. Das Gutachten wird vom Beirat veröffentlicht.

(2)
Der Beirat gibt während der Abfassung seiner Gutachten der Bundesregierung Gelegenheit, zu wesentlichen sich aus diesem Auftrag ergebenden Fragen Stellung zu nehmen.

(3)
Die Bundesregierung kann den Beirat mit der Erstattung von Sondergutachten und Stellungnahmen beauftragen.

§ 3

(1)
Der Beirat besteht aus bis zu zwölf Mitgliedern, die über besondere Kenntnisse und Erfahrung im Hinblick auf die Aufgaben des Beirats verfügen müssen.

(2)
Die Mitglieder des Beirats werden gemeinsam von den federführenden Bundesminister für Forschung und Technologie und Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Einvernehmen mit den beteiligten Ressorts für die Dauer von vier Jahren berufen. Wiederberufung ist möglich.

(3)
Die Mitglieder können jederzeit schriftlich ihr Ausscheiden aus dem Beirat erklären.

(4)
Scheidet ein Mitglied vorzeitig aus, so wird ein neues Mitglied für die Dauer der Amtszeit des ausgeschiedenen Mitglieds berufen.

§ 4

(1)
Der Beirat ist nur an den durch diesen Erlaß begründeten Auftrag gebunden und in seiner Tätigkeit unabhängig.
(2)
Die Mitglieder des Beirats dürfen weder der Regierung noch einer gesetzgebenden Körperschaft des Bundes oder eines Landes noch dem öffentlichen Dienst des Bundes, eines Landes oder einer sonstigen juristischen Person des Öffentlichen Rechts, es sei denn als Hochschullehrer oder als Mitarbeiter eines wissenschaftlichen Instituts, angehören. Sie dürfen ferner nicht Repräsentant eines Wirtschaftsverbandes oder einer Organisation der Arbeitgeber oder Arbeitnehmer sein, oder zu diesen in einem ständigen Dienst- oder Geschäftbesorgungsverhältnis stehen. Sie dürfen auch nicht während des letzten Jahres vor der Berufung zum Mitglied des Beirats eine derartige Stellung innegehabt haben.

§ 5

(1)
Der Beirat wählt in geheimer Wahl aus seiner Mitte einen Vorsitzenden und einen stellvertretenden Vorsitzenden für die Dauer von vier Jahren. Wiederwahl ist möglich.
(2)
Der Beirat gibt sich eine Geschäftsordnung. Sie bedarf der Genehmigung der beiden federführenden Bundesministerien.
(3)
Vertritt eine Minderheit bei der Abfassung der Gutachten zu einzelnen Fragen eine abweichende Auffassung, so hat sie die Möglichkeit, diese in den Gutachten zum Ausdruck zu bringen.

§ 6

Der Beirat wird bei der Durchführung seiner Arbeit von einer Geschäftsstelle unterstützt, die zunächst bei dem Alfred-Wegener-Institut (AWI) in Bremerhaven angesiedelt wird.

§ 7

Die Mitglieder des Beirats und die Angehörigen der Geschäftsstelle sind zur Verschwiegenheit über die Beratung und die vom Beirat als vertraulich bezeichneten Beratungsunterlagen verpflichtet. Die Pflicht zur Verschwiegenheit bezieht sich auch auf Informationen, die dem Beirat gegeben und als vertraulich bezeichnet werden.

§ 8

(1)
Die Mitglieder des Beirats erhalten eine pauschale Entschädigung sowie Ersatz ihrer Reisekosten. Die Höhe der Entschädigung wird von den beiden federführenden Bundesministerien im Einvernehmen mit dem Bundesminister der Finanzen festgesetzt.
(2)
Die Kosten des Beirats und seiner Geschäftsstelle tragen die beiden federführenden Bundesministerien anteilig je zur Hälfte.

Dr. Heinz Riesenhuber
Bundesminister für Forschung und Technologie
Prof. Dr. Klaus Töpfer
Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

— Anlage zum Mandat des Beirats —

ERLÄUTERUNG ZUR AUFGABENSTELLUNG DES BEIRATS GEMÄSS § 2, ABS. 1

Zu den Aufgaben des Beirats gehören:

1. Zusammenfassende, kontinuierliche Berichterstattung von aktuellen und akuten Problemen im Bereich der globalen Umweltveränderungen und ihrer Folgen, z.B. auf den Gebieten Klimaveränderungen, Ozonabbau, Tropenwälder und sensible terrestrische Ökosysteme, aquatische Ökosysteme und Kryosphäre, Artenvielfalt, sozioökonomische Folgen globaler Umweltveränderungen;
   In die Betrachtung sind die natürlichen und die anthropogenen Ursachen (Industrialisierung, Landwirtschaft, Übervölkerung, Verstädterung, etc.) einzubeziehen, wobei insbesondere die Rückkopplungseffekte zu berücksichtigen sind (zur Vermeidung von unerwünschten Reaktionen auf durchgeführte Maßnahmen).
2. Beobachtung und Bewertung der nationalen und internationalen Forschungsaktivitäten auf dem Gebiet der globalen Umweltveränderungen (insbesondere Meßprogramme, Datennutzung und -management, etc.).
3. Aufzeigen von Forschungsdefiziten und Koordinierungsbedarf.
4. Hinweise zur Vermeidung von Fehlentwicklungen und deren Beseitigung.

Bei der Berichterstattung des Beirats sind auch ethische Aspekte der globalen Umweltveränderungen zu berücksichtigen.

Sachverzeichnis

Abfall 40, 94
Abstimmung
- Abstimmungsmechanismen 81f, 104
- Abstimmungsverfahren 72, 74
Aerosole 108, 127, 131
Afrika 47, 51, 53, 59, 85, 88, 146, 150ff, 165f, 194
- Umweltbildung 47, 50ff
AGENDA 21 19f, 36, 55, 60, 70f, 73ff, 76, 79, 93f, 95, 99f, 105, 152, 159ff, 164f, 173, 186f, 189
Agrarpolitik
- Agrarindustrie 176
- nachhaltige Landnutzung 184
Alliance of Small Island States, siehe AOSIS
Allmende-Gut-Tradition 65
Annex-I-Staaten 114, 119, 123, 125, 217f
Antarktis 130, 152
- Vertragssystem 150
anthropogene Klimastörung 103, 107
Anti-Dumping-Maßnahmen, siehe Dumping
AOSIS (Alliance of Small Island States) 106, 127
Arbeitslosigkeit 25, 28, 30, 34, 124
aride Gebiete 165
Armut 41, 54, 89, 93, 95, 97, 99, 165, 168, 191, 199, 209
Artenvielfalt, siehe Biodiversität
ASEAN (Verband südostasiatischer Staaten) 146
Asien 50
- Umweltbildung 47ff

Basisgesundheitsdienst 88
Befragungsmethoden
- *willingness-to-pay* 27
- *willingness-to-sell* 27
- offene Fragestellung 25ff, 32
- geschlossene Fragestellung 25ff, 31f
Beiratsszenario, siehe auch Invers-Szenario 115
Berlin-Mandat 104, 106, 126
Bevölkerungsentwicklung 85f, 93, 95, 209
- Bevölkerungswachstum 85f, 88f, 93, 95, 97, 99f, 138, 209
- Wachstumsrate 85ff
- Bevölkerungskonferenz, siehe ICPD
Bevölkerungsfonds der Vereinten Nationen 97
Bildungsreform 58
Biodiversität, 41, 69, 70, 76, 81f, 128, 157, 168, 170-190, 209f
- Biodiversitätskonvention 70, 76, 157, 170, 173ff, 187, 189, 209
- Biodiversitätsregime, siehe Regime
- Wert der Biodiversität 172
biologische Vielfalt, siehe Biodiversität
Bioprospektierung 177ff
- Verträge zur 178ff, 183
Biosphäre 170f
Biosphärenreservat 173, 184
Blauer Fonds 76, 83, 151, 162

BMBF (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie) 156, 168
BMFT (Bundesministerium für Forschung und Technologie) 157
BML (Bundesministerium für Landwirtschaft und Ernährung) 168
BMZ (Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung) 41, 47, 166ff
BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) 83, 103
Bodendegradation 59, 89, 163, 169, 210, 215
Bodenkonvention 83, 169
Brundtland-Bericht, siehe Weltkommission für Umwelt und Entwicklung
Brundtland-Kommission, siehe Weltkommission für Umwelt und Entwicklung
Bruttosozialprodukt 63, 94, 112
- globales 213, 215
Bundesländer
- alte und neue 25f, 28, 34, 43, 124
Bundesregierung 37, 64, 78, 95, 97, 99, 118, 127f, 140f, 162, 176, 186, 190, 202, 204, 209
Business Council for Sustainable Development 73

Cairns-Gruppe 194
capacity building 71, 78f, 83, 126, 147, 166ff, 178, 181f, 184
CITES (Convention on the International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) 173
CO_2 (Kohlendioxid) 105, 110, 112ff, 116ff, 121, 123, 125, 202, 215ff
- Abgabe 76, 83
- Emission 103f, 113, 115ff, 118, 122, 124f, 128, 204, 217
- Emissionsprofil 111ff, 119, 128
- Länderinventare zur CO_2-Reduktion 106
- nationale CO_2-Reduktionspflichten 116f, 123, 126
- Reduktion 104, 118f, 122, 124, 127ff, 189
- Reduktionsprofil, Bundesrepublik Deutschland 116
- Selbstverpflichtung der Bundesrepublik Deutschland 118f, 129
- technisches CO_2-Reduktionspotential 124f
- Zertifikatesystem 122, 129, 209
COLREG (Übereinkommen über internationale Regeln zur Verhütung von Zusammenstößen auf See) 143
command and control 68, 84
Commission on Sustainable Development, siehe CSD
CSD (Commission on Sustainable Development) 72f, 75f, 78, 82, 176, 186f

Demographie 87, 93
- demographische Entwicklung 93
- demographischer Übergang 87
demoskopische Umfragen 22
debt-for-nature swaps 70f
debt-for-sustainable-development swaps 71, 76, 82

Desertifikation, siehe auch Wüstenbildung 81, 163f, 167ff, 209
Deutsche Stiftung Weltbevölkerung 96
Deutsche Welthungerhilfe 96
Deutscher Frauenrat 95
DICE-Modell (Dynamic Integrated Model of Climate and the Economy) 123
Dumping 152, 182, 196f, 200, 202, 204f
- Dumpingstrategie 194, 200
- Anti-Dumping-Maßnahmen 197
Dynamic Integrated Model of Climate and the Economy, siehe DICE
ECOSOC (Wirtschafts-und Sozialrat der Vereinten Nationen/United Nations Economic and Social Council) 73
Eigentumsrecht 56, 58, 62, 64, 66
Emissionsrechte 127, 204, 217
Emissionszertifikate 75f
Energie 43, 55, 59, 63, 70, 94, 103, 109, 122f, 124f, 129
- effizienz 105f, 124
- produktivität 124
- sparen 45
- steuer 76, 83, 105
Enquete-Kommission des Deutschen Bundestages "Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre" 43
ENSI (Environment and School Initiatives) 40
Entwicklungshilfe 60, 76, 79, 95, 129, 158, 164, 166, 169, 209
Entwicklungsländer 36, 37, 40ff, 51, 54, 57, 104f, 116, 124, 146, 147, 150ff, 217
Entwicklungspädagogik 44f, 47
Entwicklungspolitik 53f, 62, 87
- Geberkoordination 168
Entwicklungszusammenarbeit 45, 53, 60, 7, 100, 155, 162, 168, 183f
Environment and School Initiatives, siehe ENSI
epistemic communities 72
ethnischer Konflikt, siehe Ruanda
Europa 30f, 34, 36, 40, 44, 50, 53, 59, 84f, 124, 127, 209
- Europäische Umwelt-Agentur 74
- EU (Europäische Union) 28, 30, 69, 74, 81, 83, 89, 97, 99, 106, 120, 127, 129, 133, 135, 154, 157, 175, 183f, 191, 194, 198, 209
- Europarat 69
European Business Council for a Sustainable Energy Future 73, 105f
EXPO 2000 53

Familienplanung 87
- Geburtenkontrolle 99
- Verhütungsmethoden 96
FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) 154, 157, 171
FCKW (Fluorchlorkohlenwasserstoffe) 71, 109, 117, 122, 130f, 133, 135f, 140
- Ersatzstoffe 133
Fertilitätsrate 85ff
Finanztransfer 70f, 74, 76
Fischerei 156f, 170
- Fischfang 156, 162
- Hohe-See-Fischerei 157
fiskalische Äquivalenz
- Prinzip der fiskalischen Äquivalenz 65, 204
Flaggenstaaten 143f
Fluorchlorkohlenwasserstoffe, siehe FCKW
Food and Agriculture Organization of the United Nations, siehe FAO
Forschung 19, 23f, 52, 54, 57f, 60ff, 63, 66f, 71, 78, 93, 95, 99, 112, 119, 127f, 139f, 144, 151, 156f, 161f, 163, 169, 177, 181ff, 200, 202, 204
- Agrarforschung 167, 169
- Grundlagenforschung 36, 52, 57, 59
- Forschung im technischen Bereich 16
- Forschungsinfrastruktur 63
- interdisziplinäre Forschung 52
- Klimasystemforschung 127
Forstwirtschaft 177
Forum Umwelt und Entwicklung 45
Frauen 42, 45, 95f, 97f, 182
- Frauenbildung 96
- Frauenförderung 97
Freihandelsparadigma 194

GATT (General Agreement on Tariffs and Trade) 61, 74, 76, 84, 184, 191-205, 209
- GATT-Panel 192f, 196
- GATT-Regime 61, 84, 191f, 209
- Streitschlichtungsverfahren 193
- Thunfisch-Delphin-Fall 193
- Uruguay-Runde 191f, 194
- *Waiver* 203
GCM (Ozean-Atmosphäre-Zirkulationsmodell) 108, 213
Geberkoordination, siehe Entwicklungszusammenarbeit
GEF (globale Umweltfazilität) 70, 72, 75, 81ff, 105, 129, 146, 155, 173
Gemeinlastprinzip 147
General Agreement on Tariffs and Trade, siehe GATT
Generosion 170f, 176
genetische Diversität 170
genetische Ressourcen 174, 176ff
Genfer Übereinkommen über den Festlandsockel 153
Genfer Übereinkommen über weiträumige grenzüberschreitende Luftverschmutzung 149, 151
Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, siehe GTZ
Global Biodiversity Assessment 173
Global Environmental Council 73
Global Omnibus Environmental Survey, siehe GOES
Globale Umweltfazilität, siehe GEF
GOES (Global Omnibus Environmental Survey) 36
Goethe-Institut 168
Greenpeace 46
Greenteam 46
Grundbildung 41, 47, 53
Grundlagenforschung, siehe Forschung
grüne Konditionalität 79
GTZ (Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit) 47

Habitate 170f, 173
- Zerstörung von Habitaten 171
Hafenstaaten 143, 144
Haftung 65f, 145, 147f, 205
- Haftungsprinzip 66, 205
- Haftungsrecht 65f, 67, 84
Handel 19, 45, 75, 129, 136, 191, 196f, 200ff
- freiwillige Selbstbeschränkung 195
- Handelsembargo 195
- Handelsliberalisierung 192
- Handelsrestriktionen 192, 194
Handlungsorientierung 39, 40, 42, 46, 51
HDP (Human Dimensions of Global Environmental Change Programme) 36, 52
Health of the Planet Survey 31, 32, 35
HELCOM (Helsinki-Kommission zum Schutze der Ostseeum welt) 149
Helsinki-Kommission zum Schutze der Ostseeumwelt, siehe HELCOM
Human Development Report 85
Human Dimensions of Global Environmental Change Programme, siehe HDP

ICLEI (International Council for Local Environmental Initiatives) 73, 106
ICPD (Internationale Konferenz über Bevölkerung und Entwicklung) 97, 98
IEEP (Internationales Umwelterziehungsprogramm) 37
ILO (Internationale Arbeitsorganisation) 77, 201
IMO (International Maritime Organization) 142, 154
INBio (Instituto Nacional de Biodiversidad) 179
INC (Intergovernmental *Negotiating* Committee for a Framework Convention on Climate Change) 103
INCD (Inter*governmental* Negotiating Committee for the Elaboration of an International Convention to Combat Desertification) 164, 168
indigene Völker 178, 179, 187, 188
- traditionelle Medizin 177
- traditionelles Wissen 49, 178
Industrieländer 26, 33, 37, 40ff, 51, 55ff, 61ff, 70, 72, 75, 89, 99, 104f, 114, 116f, 121ff, 138, 141, 151f, 156, 161, 176, 178, 185, 200, 217
Infrastruktur 55, 60, 63, 71, 89, 94, 104, 182, 184
Instituto Nacional de Biodiversidad, siehe INBio
integrierte Modelle 122
intergenerationelle Risiken 202
Intergovernmental Negotiating Committee for the Elaboration of an International Convention to Combat Desertification, siehe INCD
Intergovernmental Panel on Forest, siehe IPF
International Council for Local Environmental Initiatives, siehe ICLEI
International Green Cross 73
International Maritime Organization, siehe IMO
Internationale Arbeitsorganisation, siehe ILO
internationale Arbeitsteilung 66, 191f, 198
Internationale Konferenz über Bevölkerung und Entwicklung, siehe ICPD
Internationale Meeresbodenbehörde, siehe ISA
Internationale Meeresschutzkonvention 162
Internationale Menschenrechtskonferenz in Teheran 98
Internationale Umweltpolitik 69
- Flexibilisierung 11, 73, 75, 78, 81f
- Implementierung 70, 72
Internationale Walfangkommission, siehe IWC
Internationaler Gerichtshof, Den Haag 78
Internationaler Seegerichtshof 156, 162
Internationaler Umwelt-Gerichtshof 78
Internationales Übereinkommen zur Bereitschaft, Bekämpfung und Zusammenarbeit bei Ölverschmutzung, siehe OILPOL
Internationales Umwelterziehungsprogramm, siehe IEEP
Internationalisierung der Produktion 191
Invers-Szenario 111, 119, 213
- Leitplankenszenario 113f
IOC (Zwischenstaatliche Ozeanographische Kommission) 154, 161
IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) 216
IPF (Intergovernmental Panel on Forests) 186
ISA (Internationale Meeresbodenbehörde) 155f, 162
IUCN (World Conservation Union) 171
ius cogens 75
IWC (Internationale Walfangkommission) 156

joint implementation 58, 66, 75f, 104, 125ff, 209, 229
Jugendliche 41, 45f

Kapazitätsentwicklung, siehe *capacity building*
Kapitaltransfer 126
Kinder 41, 45f
Kirche 45, 48, 95
Klima-Bündnis 44
Klimafolgen 112, 122, 213
- Klimafolgekosten 121f, 215
- Klimafolgenforschung 121f, 127
Klimakonvention 38, 54f, 70, 75f, 79, 209
Klimapolitik 70, 76, 79, 103, 106, 123, 125, 128
Klimarahmenkonvention 20, 103f, 111, 153, 165
- Berliner Klimakonferenz 28, 72, 75, 103ff, 118, 128, 209
- Finanzierungsmechanismus 104f
- Geschäftsordnung 104
-Vertragsstaatenkonferenz, siehe Klimarahmenkonvention - Berliner Klimakonferenz
Klimaschutz 69, 75, 103ff, 113ff, 122ff, 189
- Klimaschutzaktion "Nordlicht" 44f
- Klimaschutzpolitik 119, 123
- Kosten-Nutzen-Analyse 119f, 122
- Vermeidungskosten 122, 125, 128
Klimasystemforschung 127
Klimawandel 113, 122, 171, 182, 213
- Treibhauseffekt 153
Kollektivgut 57, 59, 157
- globales 200
Kommunikation 52f, 71, 74, 80, 82
komparative Kostenvorteile 199
Kompensationslösung 84, 127
Küstenstaaten 143, 144

Landflucht 89
Lateinamerika 47
lean management 82
learning by doing 56, 59
local content 61

MAB (Man and the Biosphere Programme) 173
Madrider Umweltschutzprotokoll zum Antarktis-Vertrag 150
Mali 166
Man and the Biosphere Programme, siehe MAB
Manganknollen 153, 155
MARPOL (Übereinkommen über die Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe) 142ff, 160
Max-Planck-Institut für Meteorologie 215
Meeresbergbau 153
Meeresschutz 69, 76
- Übereinkommen über den Schutz der Meeresumwelt des Ostseegebiets 149
- Übereinkommen über den Schutz und die Nutzung grenzüberschreitender Wasserläufe und internationaler Seen 158
- Übereinkommen über die Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe, siehe MARPOL
- Übereinkommen über internationale Regeln zur Verhütung von Zusammenstößen auf See, siehe COLREG
- Übereinkommen über Standards für die Ausbildung, die Erteilung von Befähigungsnachweisen und den Wachdienst von Seeleuten 143
- Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt des Nordostatlantiks 149
- Übereinkommen zum Schutze des menschlichen Lebens auf See, siehe SOLAS
- Übereinkommen zur Durchführung des Teiles XI der Seerechtskonvention der Vereinten Nationen von 1982 156
- Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch das Einbringen von Abfällen und anderen Stoffen 152
- Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung vom Lande aus 149
Meeresverschmutzung 141f
- Tankerunfälle 143, 146
Megastadt 88, 94
Meistbegünstigung 192

Mensch-Umwelt-Beziehung 36, 39, 95
Menschenrechte 97, 99
MERGE (Model for Evaluating Regional and Global Effects of GHG Reduction Policies) 123
Migration 85, 89, 93, 95, 99f, 209
- Flüchtlingsstrom 89
- Migrationsdruck 209
- Wanderungsstatistik 92
Mittelmeer 142, 150
Model for Evaluating Regional and Global Effects of GHG Reduction Policies, siehe MERGE
Monetarisierung
- der Klimafolgen 213
- von Umweltgütern 24, 26f
Monitoring-System 60
Montreal-Protokoll 55, 69ff, 75f, 109, 130, 151, 153
- Vertragsstaatenkonferenz 131
Mortalität 85, 87
- Kindersterblichkeit 96
- Mortalitätsrate 85, 87
- Müttersterblichkeit 98f
- Säuglingssterblichkeit 99
multilaterale Entwicklungsbanken 70, 76
multilateraler Fonds 72, 76
- Montrealer Protokoll 76
- Seerechtskonvention, siehe Blauer Fonds
multinationale Unternehmen 58, 61

nachhaltige Entwicklung, siehe auch *sustainable development* 19, 36, 40, 71, 74, 93, 95, 100, 103f, 111, 181, 185
NCI (National Cancer Institute) 180
Nichtdiskriminierung 192
Nichtregierungsorganisation, siehe NRO
nichttarifäre Handelshemmnisse 194
Niederlande 30, 34, 45, 78, 171
Niveaueffekt 191
no-regrets-Lösungen 82
Nordsee 142, 149, 162
Norwegen 31, 40, 78, 81, 156
NRO (Nichtregierungsorganisation) 19, 36, 38, 42ff, 64, 67,71ff, 73, 75, 80ff, 95ff, 98, 155, 165, 171, 186, 189, 193

OECD 40, 69, 76f, 89, 94, 119f, 123f, 149, 151, 217
OILPOL (Internationales Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Öl) 142f
Öko-Audit 205, siehe auch Umwelt-Audit
Öko-Labelling 80
Öko-Protektionismus 197
Ordnungsrecht 58
Osloer Übereinkommen 158
Ostdeutschland 28, 34, 213
osteuropäische Transformationsländer 50, 53
Ostsee 142
Ozean-Atmosphäre-Zirkulationsmodell, siehe GCM
Ozon 69, 130ff
- Ozonabbau 131
- Ozon-Kampagne 46
- Ozonkonzentration in der Troposphäre 138f
- Ozon-Regime, siehe Regime

PAI (Population Action International) 89
Pariser Übereinkommen 146, 158
Partizipation 39, 41, 52, 60, 75, 166
Persisch-Arabischer Golf 142, 150
Pharmaindustrie 176f
Philippinen 47f, 88, 194
Planet Earth Council 73
Population Action International, siehe PAI
Postmaterialismus 33, 79
Pro-Kopf-Energieverbrauch 124
Produktionsmethoden 196
Produktionsstandards 203
Prospektierung der biologischen Vielfalt, siehe Bioprospektierung
Protektionismus 194, 196f, 204
public private partnerships 94

Quellgebiet 89

Rat von Sachverständigen für Umweltfragen, siehe SRU
regenerative Energien 129, 137
Regime 68ff, 80f, 141f, 148f, 151f, 156, 158
- Biodiversitätsregime 82, siehe auch Biodiversität - Biodiversitätskonvention
- Klimaregime 75, 82
- Ozon-Regime 78, 81ff
- WTO-Regime 61, 84, 191, 209, siehe auch WTO
reproductive health 97
reproductive rights 97
Reziprozität 192
Rio-Deklaration 21, 70, 93, 95, 99
Rote Listen 171
Rotes Meer 142, 150
Ruanda 91f

Sahel-Syndrom 163, 167
Schwarzes Meer 142, 150
Schweden 78, 188
Schwellenländer 34, 36f, 50f, 62f, 140, 158, 171
Seerechtskonvention der Vereinten Nationen 141ff, 209
semi-aride Gebiete 165
Sensibilitätsanalyse 116ff
Situationsorientierung 38ff, 51
social monitoring 52
soft-law 72, 75
SOLAS (Übereinkommen zum Schutze des menschlichen Lebens auf See) 142
Souveränität 72, 80f
SRU (Rat von Sachverständigen für Umweltfragen) 37f, 40, 136, 140
Standortvorteile 197, 199, 201
Strahlungsbilanzstörung 109
Struktureffekt 191
subhumide Gebiete 165
Subsidiaritätsprinzip 125
Südamerika 50, 53, 59, 146, 150f
Südpazifik 150
Südpolarmeer 142
Suffizienzrevolution 124, 128
Survey 24ff
sustainable development, siehe auch nachhaltige Entwicklung 19, 36f, 43, 49, 68, 71ff, 76, 82, 83, 141, 162, 196
Syndrom 94, 169, 163

technischer Dualismus 64
Technologie 54ff, 191
- angepaßte 63f
- Technologietransfer 54ff, 70f, 74, 76, 105, 126, 163ff
terms of trade 79, 201
Thailand 47, 49, 194, 196
Trade Related Intellectual Property Rights, siehe TRIPS
Transaktionskosten 199
Transformationsländer 104, 123

- osteuropäische 50, 53
Treibhausgase 55, 104, 110, 122, 126
TRIPS (Trade Related Intellectual Property Rights) 193
Tropenwälder, siehe Wälder

UBA (Umweltbundesamt) 83, 118
Übereinkommen über die biologische Vielfalt, siehe Biodiversität - Biodiversitätskonvention
Umfrageforschung 19, 24ff
Umwelt-Audit 77ff, siehe auch Öko-Audit
Umweltbewußtsein 19, 20, 22, 47, 58, 83, 191, 209
Umweltbildung 19, 20, 36ff, 51, 129, 209
- in Entwicklungsländern 40f, 47, 51, 53
- in Industrieländern 40f, 51
- schulische 19, 36, 43, 47, 51, 96, 129, 209
Umweltbundesamt, siehe UBA
Umweltdumping, siehe Dumping
umweltökonomische Instrumente 58
- Abgaben auf Flugbenzin 76
- Abgaben auf internationale Flugtickets 76
- marktnahe Instrumente 75
- Sonderabgaben 75f
- Steuern 75f
- Umweltabgaben 84, 126
- Zertifikate 75f, 84, 122, 125, 127, 129, 209
Umweltpolitik 19, 37, 39, 42, 51f, 59ff, 68ff, 123, 130, 141, 148, 151f, 156, 158, 162, 174, 185, 188, 209f, 216
- globale 68ff
- Umweltinnenpolitik 69
- Umweltaußenpolitik 69
Umweltprobleme 17, 28ff, 51ff, 62, 65ff, 71, 74, 76, 81, 83, 85, 123, 129, 145, 197, 204, 209
- Problemorientierung 38ff, 42, 52
- Problemwahrnehmung 19, 23, 26, 30f, 35, 52
umweltrelevantes Verhalten 19ff, 24f, 36, 45, 47
Umweltstandards 59, 80, 82, 191, 196f, 201
Umwelttechnik 58, 64
UN Environmental Trusteeship Council 73f
UN-Konferenz über Umwelt und Entwicklung, siehe UNCED
UN-Sicherheitsrat 74f
UN-Treuhandrat 74
UN-Umweltkonferenz Stockholm 1972 37f, 152
UNCED (United Nations Conference on Environment and Development) 23, 37, 45, 49, 51, 69, 72f, 155, 159, 164, 173, 175, 185
UNDP (United Nations Development Progamme) 73, 155
UNEP (United Nations Environment Programme) 36ff, 69, 70, 73, 82, 150, 154, 155, 171
UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) 36ff, 52, 82, 154, 173, 209
United Nations Conference on Desertification 164
United Nations Conference on Environment and Development, siehe UNCED
UNPD (United Nations Population Division) 85
Urbanisierung 85, 88f

USA 28, 31, 36, 62, 79, 120, 124f, 127, 148, 150, 175, 177, 188, 194, 196f
UV-Strahlung 139f, 153

Vatikan 97
Venezuela 42
Verband südostasiatischer Staaten, siehe ASEAN
Verklappung 152
Vertragsstaatenkonferenz 55, 103ff, 106, 127ff, 152, 169, 174ff, 186, 189f, 192, 209
- Montreal Protokoll 69ff, 109, 130ff, 148, 152f, 204
- Biodiversitätskonvention 70, 157, 168, 170ff, 209
- Klimakonvention 54f, 70, 75f, 79, 105, 148, 151ff, 169, 187, 202, 209
Verursacherprinzip 123, 147, 196, 205

Wälder 185ff
- Intergovernmental Panel on Forests (IPF) 186
- Prinzip zur Nutzung von Wäldern 70
- Tropenwälder 185, 242
- Waldschäden 185
- Walderklärung 185, 186
- Waldkonvention 186, 188ff
- Waldprotokoll 186ff
Walfang 156
Wanderungsbewegung, siehe Migration
Washingtoner Artenschutzabkommen, siehe CITES
WCMC (World Conservation Monitoring Centre) 171
Weltbank 47, 60, 64, 67, 81, 85ff, 155, 197
Weltbevölkerung 103
Weltgravitationszentren 194, 195, 197f
Weltkommission für Umwelt und Entwicklung 69, 141, 150f
- Brundtland-Bericht 74
Wertewandel 19
WHO (World Health Organization) 88, 138
Wiener Konvention 69, 189
win-win-Situation 77, 82
Wirtschafts-und Sozialrat der Vereinten Nationen, siehe ECOSOC
Wirtschaftsblöcke 191, 194ff
Wissen 21f, 36f, 39, 52, 55ff, 105, 129, 176ff, 181ff, 191
- Wissensadaption 54ff
- Wissensausbreitung 54ff
- Wissensaustausch 55ff
- Wissensentstehung 54ff
- Wissenstransfer 126, 191
WMO (World Meteorological Organization) 154
World Conservation Monitoring Centre, siehe WCMC
World Values Survey 33, 35
WRI (World Resources Institute) 85f, 150, 157, 170f, 181, 183, 187
WTO (World Trade Organization) 61, 74ff, 84, 184, 191f, 196f, 198, 202, 204, 209, siehe auch Regime
Wüstenbildung, siehe auch Desertifikation 165
Wüstenkonvention 21, 76, 163ff, 209f
- INCD (International Negotiating Committee on Desertification) 164, 168
- nationale Aktionsprogramme 165f, 169
- UNCOD (United Nations Conference on Desertification) 164
- regionale Aktionsprogramme 165f
WWF (World Wide Fund for Nature) 46, 71, 171

Zahlungsbereitschaft 24ff
Zertifikate, siehe Umweltökonomische Instrumente und CO_2
Zielgruppenorientierung 53, 163
Zwischenstaatliche Ozeanographische Kommission, siehe IOC

Bundesrat Drucksache **547/96** (Beschluß)

18.10.96

Beschluß
des Bundesrates

Bericht der Bundesregierung zum Jahresgutachten 1995
Welt im Wandel: Wege zur Lösung globaler Umweltprobleme
des wissenschaftlichen Beirates der Bundesregierung Globale
Umweltveränderungen

Der Bundesrat hat in seiner 703. Sitzung am 18. Oktober 1996 beschlossen, von dem Bericht Kenntnis zu nehmen.

Vertrieb: Bundesanzeiger Verlagsgesellschaft mbH, Postfach 1320, 53003 Bonn
Telefon: 0228/3820840, Telefax: 0228/3820844
ISSN 0720-2946