



**Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung  
Globale Umweltveränderungen (WBGU)**

**Welt im Wandel:  
Wege zu einem nachhaltigen  
Umgang mit Süßwasser**

**Jahresgutachten 1997**

**Kurzfassung**

***Impressum:***

Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen  
Geschäftsstelle am Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung  
Postfach 12 01 61  
27515 Bremerhaven

Tel.: 0471/4831-723/733

Fax: 0471/4831-218

Email: [wbg@awi-bremerhaven.de](mailto:wbg@awi-bremerhaven.de)

Internet: <http://www.awi-bremerhaven.de/WBGU/>

Redaktionsschluß: 1. Juni 1997

© 1997, WBGU

**Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirats der Bundesregierung  
Globale Umweltveränderungen**

(Stand: 1. Juni 1997)

*Prof. Dr. Friedrich O. Beese*

Agronom: Direktor des Instituts für Bodenkunde und Waldernährung an der Universität Göttingen

*Prof. Dr. Klaus Fraedrich*

Meteorologe: Meteorologisches Institut der Universität Hamburg

*Prof. Dr. Paul Klemmer*

Ökonom: Präsident des Rheinisch-Westfälischen Instituts für Wirtschaftsforschung

*Prof. Dr. Dr. Juliane Kokott (Stellvertretende Vorsitzende)*

Juristin: Lehrstuhl für Deutsches und Ausländisches Öffentliches Recht, Völkerrecht und Europarecht der Universität Düsseldorf

*Prof. Dr. Lenelis Kruse-Graumann*

Psychologin: Schwerpunkt „Ökologische Psychologie“ der Fernuniversität Hagen

*Prof. Dr. Ortwin Renn*

Soziologe: Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg

*Prof. Dr. Hans-Joachim Schellnhuber (Vorsitzender)*

Physiker: Direktor des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung

*Prof. Dr. Ernst-Detlef Schulze*

Botaniker: Lehrstuhl für Pflanzenökologie der Universität Bayreuth

*Prof. Dr. Max Tilzer*

Limnologe: Direktor des Alfred-Wegener-Instituts für Polar- und Meeresforschung in Bremerhaven

*Prof. Dr. Paul Velsing*

Ökonom: Leiter des Fachgebiets Raumwirtschaftspolitik der Universität Dortmund

*Prof. Dr. Horst Zimmermann*

Ökonom: Leiter der Abteilung für Finanzwissenschaft der Universität Marburg

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>Kurzfassung der einzelnen Kapitel</b> .....	<b>1</b>
<b>Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>Grundlagen zur Analyse der weltweiten Wasserkrise</b> .....	<b>2</b>
Biologische und physikalische Grundlagen .....	2
Wasserbedarf und -nachfrage .....	2
Wasserqualität .....	3
Hochwasser .....	3
<b>Auswirkungen von Syndromen des Globalen Wandels in der Süßwasserkrise</b> ...	<b>4</b>
Bedeutung der regionalen Süßwasserkrise .....	4
Das Grüne-Revolution-Syndrom .....	4
Das Aralsee-Syndrom .....	6
Das Favela-Syndrom .....	7
<b>Schlüsselthemen der Süßwasserkrise</b> .....	<b>7</b>
Konflikte .....	8
Gesundheit .....	8
Ernährung .....	8
Schädigung der Süßwasserlebensräume und der angrenzenden Biotope .....	9
Wassertechnologie .....	10
<b>Wege aus der Wasserkrise</b> .....	<b>10</b>
<b>Empfehlungen an die Bundesregierung</b> .....	<b>12</b>
Die Leitplanken .....	12
Internationale Regime und Völkerrecht .....	13
Außenpolitik, Außenwirtschaftspolitik und Entwicklungszusammenarbeit ...	14
Finanzierung .....	15
Internationale Forschungszusammenarbeit .....	15
<b>Fünf Jahre nach Rio – eine erste Bilanz</b> .....	<b>15</b>
<b>Zentrale Handlungsempfehlungen</b> .....	<b>17</b>
Erhöhung von Effizienz und Effektivität .....	17
Einhaltung der sozialen Leitplanken .....	17
Die Einhaltung ökologischer Leitplanken .....	18
Stärkung der internationalen Institutionen .....	19
Linderung wasserrelevanter Syndrome .....	20

## Kurzfassung der einzelnen Kapitel

*Nie habe ich Nilwasser zurückgehalten,  
nie habe ich dem Wasser den Weg versperrt,  
nie habe ich den Nil verschmutzt.*

PHARAONISCHE INSCRIFT  
IM TAL DER KÖNIGE (RAMSES III)

---

### Einleitung

Der Umgang mit Wasser – seine Erschließung, Verteilung, Nutzung, Reinhaltung und Abwehr – hat die Geschichte der menschlichen Zivilisation nachhaltig geprägt. Der Umgang mit Wasser ist aber auch eine der vorrangigen Aufgaben der Gegenwart. Heute leben rund 2 Mrd. Menschen ohne Zugang zu sauberem Trink- und Sanitärwasser, weltweit werden nur 5% der Abwässer gereinigt. Infolgedessen leidet jeder zweite Mensch in den Entwicklungsländern an einer wasserbedingten Krankheit; 5 Mio. Menschen sterben jährlich allein durch Verunreinigen und Keime im Trinkwasser. Süßwasser ist der wichtigste limitierende Faktor für die Nahrungsmittelproduktion, und 70% des globalen Wasserverbrauchs werden schon jetzt in der Landwirtschaft genutzt. Um das Wasserdargebot zu sichern und zu steigern, werden weltweit bis zu 40.000 Staudämme betrieben, und täglich wird ein neuer Damm eingeweiht. Der Inhalt aller Stauseen entspricht dem 5fachen Volumen aller Flüsse der Erde. Internationale Konflikte um die kostbare Ressource sind bei wachsender Verknappung in vielen Teilen der Welt vorzusehen. Mit Blick auf äthiopische Planungen zu Staudammprojekten am Blauen Nil drohte beispielsweise der ehemalige ägyptische Präsident Sadat: „Wer mit dem Nilwasser spielt, erklärt uns den Krieg!“

Ausmaß und Bedeutung der gegenwärtigen Süßwasserproblematik, die den Keim einer globalen sozialen und ökologischen Krise in sich trägt, ließen den Beirat dieses Thema in den Mittelpunkt seines diesjährigen Gutachtens stellen. Der Beirat analysiert und bewertet den Gesamtkomplex nach Fakten und Zusammenhängen, beschreibt im Detail die verfügbaren Instrumente für den Umgang mit Süßwasser und zeigt Wege zur Vermeidung einer weltweiten krisenhaften Entwicklung auf. Der Lösungsansatz des Beirats ruht auf zwei Pfeilern: Das erste Hauptelement bildet wiederum sein Leitplanken-Modell, welches das Entscheidungsdilemma zwischen sozialen, ökologischen und ökonomischen Zielvorstellungen durch eine klare Prioritätensetzung aufzulösen versucht. Dadurch wird ein robustes Paradigma für den „guten Umgang mit Süßwasser“ geschaffen.

Das vom Beirat entwickelte Leitbild läßt sich unter der Maxime zusammenfassen: Größtmögliche Effizienz unter Beachtung der Gebote von Fairneß und Nachhaltigkeit. Dieses Prinzip berücksichtigt die Tatsache, daß Wasser wie kein anderes Schutzgut eine knappe und essentielle Ressource darstellt. Wasser ist Wirtschaftsgut und Lebens-Mittel zugleich. Dabei definieren seine essentiellen Eigenschaften den soziokulturellen und ökologischen Rahmen, der als Leitplanke für die wirt-

schaftliche Nutzung des Wassers zur allgemeinen Wohlfahrtsoptimierung dient. Die Knappheitseigenschaften des Wassers erfordern hingegen, daß innerhalb der Leitplanken die wirtschaftliche Suche nach nutzenstiftender Süßwasserverwendung möglichst ungehindert erfolgen kann. Effizienz kann allerdings nur erzielt werden, wenn geeignete institutionelle, technische und edukatorische Voraussetzungen bestehen.

Für spezifische Politikfelder und wissenschaftliche Fachbereiche entwickelt der Beirat aus diesem Leitbild Ansätze zur Lösung der Wasserkrise. Das zweite Hauptelement besteht folglich in einer globalen Strategie zur Umsetzung des Leitbildes. Diese Strategie gliedert sich in einen internationalen Konsens, eine Weltwassercharta und einen internationalen Aktionsplan zur Süßwasserproblematik.

---

### Grundlagen zur Analyse der weltweiten Wasserkrise

#### Biologische und physikalische Grundlagen

Die Darstellung der natürlichen Ausgangslage dient als Basis für weitere Analysen. Zunächst werden die Lebensräume des Süßwassers sowie die Bedrohung der limnischen Biodiversität geschildert. Hieran schließt die Darstellung der abiotischen Faktoren an, die für den Wasserkreislauf wichtig sind. Dabei müssen die Wechselwirkungen zwischen Atmosphäre und Vegetation besonders beachtet werden. Wie können sich wichtige Elemente der Wasserbilanz und des Wasserkreislaufs durch einen Klimawandel ändern? Zu dieser Frage legt der Beirat eine Analyse vor, in der Charakteristika des Wasserkreislaufes im heutigen und in einem simulierten Klima mit doppeltem CO<sub>2</sub>-Äquivalent-Gehalt verglichen werden. Der WBGU stützt sich dabei auf Rechnungen mit dem gekoppelten Atmosphäre-Ozean-Modell ECHAM/OPYC des Deutschen Klimarechenzentrums und des Max-Planck-Instituts für Meteorologie. Die Simulation mit diesem Modell zeigt, daß in einem wärmeren Klima mehr Niederschläge auf die Landmassen fallen, vor allem in hohen Breiten und in Teilen der Tropen und Subtropen. In anderen Regionen regnet es hingegen weniger. Hiervon sind etwa große Teile Brasiliens, das südwestliche Afrika und West- und Nord-Australien betroffen. Vom Menschen verursachte Klimaveränderungen werden wohl insgesamt den Wasserkreislauf verstärken, aber dies wird mit erheblichen regionalen Unterschieden verbunden sein. Es wird also Gewinner und Verlierer geben.

#### Wasserbedarf und -nachfrage

Die zukünftige Entwicklung der globalen Wasserentnahme für Landwirtschaft, Industrie und Haushalte hat der Beirat in einem Szenario prognostiziert, dessen Grundlagen am Potsdam Institut für Klimafolgenforschung und am Umweltsystemforschungszentrum der Universität Gesamthochschule Kassel erarbeitet wurden. Diesen Berechnungen liegen Annahmen über die zukünftige Entwicklung der zentralen Trends im Wasserbereich zugrunde, etwa über das Dargebot in Abhängigkeit vom Klimawandel, den Verbrauch unter Berücksichtigung der demographischen und wirtschaftlichen Entwicklung sowie die Effizienz der Wassernutzung, Wasserpreise, kulturelle Einflüsse und institutionelle Bedingungen der Wasserent-

nahme wurden nicht berücksichtigt. Die Prognose zeigt, daß die Gesamtwasserentnahme für die Landwirtschaft von 1995–2025 um 18% steigen wird. Trotz dieser Zunahme sinkt der Anteil der landwirtschaftlichen Wasserentnahme an der globalen Gesamtentnahme auf 56% und liegt damit 19% niedriger als 1995. Ursache dafür ist die Wasserentnahme durch die Industrie, die sich bis 2025 verdreifachen wird und damit wesentlich stärker als die Bevölkerungszahl steigt. Die Wasserentnahme durch die Haushalte wird vor allem in Afrika und Asien stark zunehmen, in Europa und Südamerika ist dagegen teilweise eine rückläufige Entwicklung zu erwarten.

#### Wasserqualität

Um ökologische und soziale Leitplanken für die Wasserqualität zu definieren, ist eine möglichst flächendeckende Beobachtung (Monitoring) notwendig. Daten zur Wasserqualität liegen heute jedoch geographisch sehr ungleich verteilt vor. Menschliche Einflüsse auf die Wasserqualität beeinträchtigen weltweit die Natur- und Kulturfunktionen, vor allem durch direkte Eingriffe in die Landschaft und Einträge aus punktuellen und diffusen Quellen aus Siedlungen, Gewerbe, Landwirtschaft und Industrie. Wie sich die durch den Menschen ins Wasser gelangten Stoffe in der Umwelt verhalten, wie sie sich ab- und umbauen und in Ökosystemen sowie auf Menschen wirken, ist zu wenig bekannt. Zu den global bedeutendsten Einflüssen auf die Wasserqualität gehören Versauerung, Eutrophierung, Versalzung sowie die Belastung mit organischen (z.B. Pestizide) und anorganischen Spurenstoffen (z.B. Schwermetalle). Für viele Nutzungsformen sind die Qualitätsansprüche kaum definiert, wie etwa für die Landwirtschaft und industrielle Nutzungen. Für andere werden sie national sehr unterschiedlich festgelegt, beispielsweise für das Trinkwasser, das grundsätzlich den höchsten Qualitätsansprüchen genügen muß. Das Setzen von Grenzwerten kann nur relative Sicherheit vor Gesundheitsschäden bieten. Damit langfristig die kritischen Belastungsgrenzen unterschritten bleiben, müssen zur Sicherung der Wasserqualität fachlich begründete Qualitätsziele definiert und erreicht werden.

#### Hochwasser

Der Großteil des Jahresgutachtens behandelt Probleme, die durch zu wenig Wasser oder durch dessen schlechte Qualität entstehen. Natürlich führt aber auch zu viel Wasser zu erheblichen Problemen und sogar zu Katastrophen. Hochwasser und Überschwemmungen sind die Naturkatastrophen, die weltweit die größten wirtschaftlichen Schäden verursachen und oft viele Menschenleben kosten. Der Beirat erörtert vor allem, wie Hochwasser entsteht, wie globale Veränderungen das Hochwasser beeinflussen und wie Hochwasserrisiken am besten bewältigt werden können. Eine ausführlichere Auseinandersetzung mit Risiken wird Gegenstand eines späteren Gutachtens des Beirats sein.

---

### Auswirkungen von Syndromen des Globalen Wandels in der Süßwasserkrise

In den bisherigen Gutachten entwickelte der Beirat ein Konzept zur ganzheitlichen Betrachtung und Analyse der globalen Umweltveränderungen (WBGU, 1993–1996). Danach können die wichtigsten globalen Umweltprobleme in Form von 16 „Erdkrankheiten“ oder Syndromen dargestellt werden. Diese Systemsicht wendet der Beirat auf die Süßwasserkrise an. Aus diesen 16 Syndromen wählt der Beirat drei besonders wasserrelevante Krankheitsbilder der Erde für eine eingehendere Untersuchung aus: die Grüne-Revolution-, Aralsee- und Favela-Syndrome.

Zunächst wird die Rolle des Wassers im Globalen Beziehungsgeflecht dargestellt, eine vom Beirat entwickelte Methode, mit der komplexe Zusammenhänge innerhalb des Globalen Wandels für eine Analyse aufbereitet werden. Durch Anwendung auf weltweite Wasserprobleme läßt sich untersuchen, wie die typischen Trends in der Hydrosphäre (etwa Süßwasserverknappung, Veränderung des Grundwasserspiegels oder Veränderung der lokalen Wasserbilanz) mit den anderen Trends des Globalen Wandels verknüpft sind. Die Wechselwirkungen werden beschrieben und als wasserzentriertes Globales Beziehungsgeflecht graphisch dargestellt.

#### Bedeutung der regionalen Süßwasserkrise

Die regionale Bedeutung der Süßwasserkrise unterstreicht der vom Beirat entwickelte Kritikalitätsindex. Dieser Ansatz bewertet die Wasserkrise durch einen zusammengesetzten Indikator, der das natürliche Wasserdargebot und den wachsenden menschlichen Nutzungsdruck verknüpft, dabei aber gleichzeitig das Problemlösungspotential einer Gesellschaft berücksichtigt. Auf der Basis detaillierter Wasserdargebots- und -entnahmeszenarien, die auf der Ebene subnationaler Wassereinzugsgebiete vom Zentrum für Umweltsystemforschung der Universität Gesamthochschule Kassel erstellt und berechnet und vom Potsdam Institut für Klimafolgenforschung mit den nationalen Problemlösungspotentialen verknüpft wurden, ergeben sich Weltkarten, die nicht nur die heutigen Brennpunkte der Süßwasserkrise zeigen. Mit Hilfe weiterer Szenarien zur Bevölkerungsentwicklung, eines Klimaszenariums des MPI Hamburg und Annahmen über zukünftige Wasserentnahmen werden auch Abschätzungen der zukünftigen Problemregionen vorgelegt.

#### Das Grüne-Revolution-Syndrom

Das Grüne-Revolution-Syndrom umfaßt die großräumige, staatlich geplante und schnelle Modernisierung der Landwirtschaft mit importierter, nicht angepaßter Agrartechnologie, wobei negative Nebenwirkungen auf die naturräumlichen Produktionsbedingungen und die Sozialstruktur auftreten und in Kauf genommen werden. Die Erfolge der Grünen Revolution werden vor allem in der Bewässerungslandwirtschaft erzielt; gleichzeitig können aber innerhalb weniger Jahre wassertypische Probleme auftreten. Charakteristisch für die „Entstehung“ des Grüne-Revolution-Syndroms ist das Zusammentreffen vor allem geopolitischer (internationale Interessenlagen), biologisch-technischer (Saatgutrevolution), bevölkerungspolitischer (Bevölkerungswachstum) und wirtschaftlicher Entwicklungen (Verarmung).



Übersicht über die Syndrome des Globalen Wandels	
Syndromgruppe „Nutzung“	
1. Landwirtschaftliche Übernutzung marginaler Standorte: <i>Sahel-Syndrom</i>	standortfremder landwirtschaftlicher Produktionsverfahren: <i>Grüne-Revolution-Syndrom</i>
2. Raubbau an natürlichen Ökosystemen: <i>Raubbau-Syndrom</i>	10. Vernachlässigung ökologischer Standards im Zuge hochdynamischen Wirtschaftswachstums: <i>Kleine-Tiger-Syndrom</i>
3. Umweltdegradation durch Preisgabe traditioneller Landnutzungsformen: <i>Landflucht-Syndrom</i>	11. Umweltdegradation durch unregelte Urbanisierung: <i>Favela-Syndrom</i>
4. Nicht-nachhaltige industrielle Bewirtschaftung von Böden und Gewässern: <i>Dust-Bowl-Syndrom</i>	12. Landschaftsschädigung durch geplante Expansion von Stadt- und Infrastrukturen: <i>Suburbia-Syndrom</i>
5. Umweltdegradation durch Abbau nicht-erneuerbarer Ressourcen: <i>Katanga-Syndrom</i>	13. Singuläre anthropogene Umweltkatastrophen mit längerfristigen Auswirkungen: <i>Havarie-Syndrom</i>
6. Erschließung und Schädigung von Naturräumen für Erholungszwecke: <i>Massentourismus-Syndrom</i>	Syndromgruppe „Senken“
7. Umweltzerstörung durch militärische Nutzung: <i>Verbrannte-Erde-Syndrom</i>	14. Umweltdegradation durch weiträumige diffuse Verteilung von meist langlebigen Wirkstoffen: <i>Hoher-Schornstein-Syndrom</i>
Syndromgruppe „Entwicklung“	15. Umweltverbrauch durch geregelte und unregelte Deponierung zivilisatorischer Abfälle: <i>Müllkippen-Syndrom</i>
8. Umweltschädigung durch zielgerichtete Naturraumgestaltung im Rahmen von Großprojekten: <i>Aralsee-Syndrom</i>	16. Lokale Kontamination von Umweltschutzgütern an vorwiegend industriellen Produktionsstandorten: <i>Altlasten-Syndrom</i>
9. Umweltdegradation durch Verbreitung	

Die Grüne Revolution wurde im Rahmen groß angelegter Planungen „von oben nach unten“ und im globalen Maßstab von „reich nach arm“ (Technologie- und Wissenstransfer) durchgeführt.

Der syndromanalytische Ansatz macht deutlich, daß das Ernährungsproblem nicht allein auf Nahrungsmangel reduziert werden kann. Vielmehr sind chronische Unterernährung und Hunger regelmäßig Begleiterscheinungen von Armut und Verelendung. Die Steigerung der Produktion und die ländliche Entwicklung müssen daher eng miteinander verzahnt werden. Der Beirat empfiehlt eine „Neue Grüne Revolution“, d. h. neben der Nahrungsmittelproduktion auch die Entwicklung des Kleingewerbes, des Handwerks und des Marktwesens. Nur mit sicheren Landbesitztiteln und klar definierten Wasserrechten können sich Bauern langfristig bei der Nutzung ihrer Ressourcen ausrichten. Die Stärkung der Rechtssicherheit der Kleinbauern ist somit auch ein Beitrag zum Ressourcenschutz und ein Mittel, um das im Internationalen Pakt über die wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Rechte bestimmte Recht auf Nahrung und Wasser besser umzusetzen. Deshalb soll-

ten die Wasserrechte weiter konkretisiert und Institutionen zu ihrer Durchsetzung aufgebaut werden. Umweltverträgliche ressourcenschonende Bewirtschaftungsmethoden wie „Agroforestry“ (kombinierte Land/Forstwirtschaft) und „Multiple Cropping“ (Zwischenfruchtanbau) können großräumig kaum ohne eine Starthilfe etabliert werden. Deshalb müssen sich die Staaten in der ländlichen Entwicklung engagieren und bei der Umstellung der Landwirtschaft helfen. Die vom Welternährungsgipfel empfohlenen „Debt for Food Security Swaps“ (Schuldenerlasse gegen Ernährungssicherheit für die Bevölkerung) werden vom Beirat als ein wichtiges Instrument unterstützt.

Speziell für die Wasserprobleme zeigt die Analyse des Grüne-Revolution-Syndroms, daß die bestehenden Bewässerungssysteme dringend verbessert werden müssen, fast zwei Drittel aller weltweit bewässerten Flächen sind sanierungsbedürftig. Subventionen sollten abgebaut werden, allerdings ohne die Existenz der Kleinbauern zu bedrohen. Dafür kommt ein zielgruppenorientiertes Wassergeld in Betracht, wobei die besonders krisenanfälligen Gruppen identifiziert werden müßten. Wasserbauliche Maßnahmen und Wassermanagementsysteme müssen Teil jedes Regionalentwicklungsprogramms sein, wobei kleinräumige Lösungen zu bevorzugen sind.

#### Das Aralsee-Syndrom

Das Aralsee-Syndrom beschreibt die Problematik zentral geplanter, großtechnischer Wasserbauprojekte. Solche Projekte besitzen einen ambivalenten Charakter: Einerseits stellen sie gewünschte zusätzliche Ressourcen bereit (Wasser für Ernährungssicherheit, erneuerbare Energie) oder schützen vorhandene Strukturen und Menschen (Hochwasserschutz), andererseits können sie Umwelt und Gesellschaft nachteilig beeinflussen. Die Auswirkungen dieser Großanlagen sind selten lokal oder regional begrenzt, sondern können weitreichende, oft auch internationale Ausmaße annehmen.

Die unterschiedlichen Ausprägungen des Aralsee-Syndroms werden in zwei Fallstudien veranschaulicht. An erster Stelle steht das größte Umweltdesaster, das der Mensch durch Veränderungen des regionalen Wasserhaushalts jemals verursacht hat – die Austrocknung des Aralsees, der dem Syndrom seinen Namen gegeben hat. Die zweite Studie beschäftigt sich mit dem aktuellen chinesischen Projekt des Drei-Schluchten-Staudamms am Jangtse, das mit seinen Vorteilen für Stromerzeugung und Hochwasserschutz und mit seinen Nachteilen, wozu vor allem die Zwangsumsiedlung von mehr als einer Million Menschen sowie erhebliche ökologische Auswirkungen zählen, beschrieben wird.

Wie kann man die „Anfälligkeit“ oder „Verwundbarkeit“ der verschiedenen Regionen gegenüber dem Aralsee-Syndrom messen? Dazu wird ein komplexer globaler Indikator entwickelt, der zunächst die anthropogenen Abflußänderungen auf Landflächen durch Großprojekte abschätzt. Ein zweiter Indikator spiegelt die Verwundbarkeit der verschiedenen Regionen für das Auftreten des Syndroms, die durch verschiedene naturräumliche und gesellschaftliche Faktoren beeinflusst wird, wider. Die Verknüpfung beider Datensätze ergibt dann einen weltweiten Indikator für die Intensität des Syndroms.

Aus der Anwendung des Syndromansatzes ergibt sich die allgemeine Maxime,

daß die Integrität und Funktion der Wassereinzugsgebiete erhalten und die Degradation der darin liegenden Ökosysteme und Böden vermieden werden muß. Der Beirat mißt der Verringerung oder Vermeidung der Disposition für wasserbauliche Großprojekte mit schwerwiegenden ökologischen oder sozialen Folgen großes Gewicht bei. Wenn sich großskalige Anlagen dennoch als notwendig erweisen, müssen sie zunächst unter Internalisierung aller ökologischen und sozialen Kosten sorgfältig bewertet werden. Dazu nennt der Beirat Leitplanken, die nicht überschritten werden dürfen, und Empfehlungen zum Abwägungsverfahren.

#### Das Favela-Syndrom

Das Favela-Syndrom bezeichnet die fortschreitende Verelendung und Umweltschädigung in ungeregelte wachsenden menschlichen Siedlungen. Weil diese informelle Urbanisierung sehr schnell verläuft und die Politik in vielen Bereichen versagt, kann der Staat die Ansiedlung meist nicht mehr lenken (etwa durch Flächennutzungs- und Bebauungspläne oder den Bau von Ver- und Entsorgungseinrichtungen). Die ungeregelten städtischen Ballungsräume besitzen einen sehr hohen Wasserbedarf und zugleich ein meist unzureichendes Entsorgungssystem. Die meisten Menschen haben dort keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser oder zu angemessenen Sanitäreinrichtungen. Deshalb kommt es zu für dieses Syndrom typischen Krankheiten (z. B. Cholera), die aufgrund der globalen Mobilität auch auf andere Weltregionen übergreifen können.

Wie kann das Favela-Syndrom kuriert werden? Zunächst müssen die allgemeinen Ursachen, etwa die Landflucht, bekämpft werden, welche das Favela-Syndrom erst entstehen lassen und die Wasserprobleme letztlich verursachen. Für die wasser-spezifischen Probleme empfiehlt der Beirat die Voraussetzungen für eine integrierte Behandlung von Wasserproblemen in den städtischen Ballungsräumen zu schaffen, etwa durch eine bessere Kommunalverwaltung und eine engere Zusammenarbeit der Verwaltung mit dem informellen Sektor. Die Wasserpreise sind in den meisten Fällen zu niedrig und führen zu Verschwendung (häufig bei staatlicher Wasserversorgung); umgekehrt sind die Wasserpreise aber auch oft viel zu hoch (bei privaten Wasserhändlern) und belasten die Armen besonders stark. Daher sollte das Tarifsystem in den städtischen Ballungsräumen so geändert werden, daß die Preise Verschwendung verhindern, ohne allerdings die Armen vom Zugang zu Wasser abzuschneiden. Möglicherweise muß hier auch die Zahlung eines „Wassergeldes“ an Bedürftige erwogen werden. Der Beirat empfiehlt zudem eine Reihe technischer Maßnahmen zur Linderung von Wasserkrise. Ein sehr praktischer Weg könnte der Aufbau von Städtepartnerschaften sein, in denen die Lösung der Wasserkrise in den Favelas und dem Umland, aus dem die Menschen in die Favelas wandern, im Mittelpunkt stehen könnte.

---

#### Schlüsselthemen der Süßwasserkrise

Bestimmte Probleme sind allen Syndromen gemeinsam und werden vom Beirat als querschnittsartige „Schlüsselthemen“ der Süßwasserkrise behandelt.

### Konflikte

Ein solches Thema ist die Konflikträchtigkeit von Wasserproblemen. Sind zwischenstaatliche „Wasserkriege“ denkbar? Unter welchen Umständen sind Wasserkriege besonders wahrscheinlich? Welche Möglichkeiten bieten sich zur friedlichen Lösung von zwischenstaatlichen Wasserkonflikten? Diese Fragen werden bei vier Konflikten mit sehr unterschiedlichem Verlauf geprüft: Die Konflikte um die Großen Seen in Nordamerika wurden kooperativ gelöst, und im Falle des Konflikts zwischen Ungarn und der Slowakei akzeptierten beide Parteien die Zuständigkeit des Internationalen Gerichtshofs. In dem Konflikt zwischen der Türkei, Syrien und Irak um das Wasser von Euphrat und Tigris ist noch keine Einigung absehbar. Auch bei der Wasserverteilung zwischen Israel, Jordanien, dem palästinensisch verwalteten Jordan-Westufer und Syrien sehen manche Beobachter noch die Möglichkeit einer erneuten Eskalation.

### Gesundheit

Ein wichtiger Teilbereich der Süßwasserkrise sind ihre medizinischen Aspekte. In der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts schienen viele Infektionskrankheiten auf dem Rückzug. Nun treten diese Krankheiten jedoch in vielen Entwicklungsländern wieder vermehrt auf. Aber auch in den Industrieländern haben solche Infektionen an Bedeutung gewonnen, insbesondere durch parasitäre hochresistente Krankheitserreger. Die Gründe hierfür sind vielfältig: dichte menschliche Siedlungen selbst in der Nähe von Wäldern und Sümpfen, der zunehmende Welthandel mit steigender Mobilität von Menschen und Gütern, der übermäßige Gebrauch von Pestiziden und Antibiotika, die Anpassung der Erreger an die ökologischen Gegebenheiten, der soziale und politische Zerfall, das rasche Bevölkerungswachstum oder die regionalen Klimastörungen. Wasservermittelte Infektionen sind weltweit eine der Hauptursachen von Krankheiten und Todesfällen: jeder zweite Mensch leidet zur Zeit an Krankheiten, die über das Wasser oder an Wasser gebundene Erreger übertragen wurden. Eine geregelte Wasserver- und Abwasserentsorgung, die die hygienischen Gütekriterien der WHO einhält, ist deshalb zugleich die wirksamste Vorsorge gegen Krankheiten. Investitionen in diesen Bereich versprechen eine der höchstmöglichen „Gesundheitsrenditen“. Deshalb empfiehlt der Beirat unter anderem, daß Trink- und Abwasserprojekte in der Entwicklungszusammenarbeit stärker gefördert und daß Ernährungssicherungsprogramme mit Verbesserungen der Trinkwasserinfrastruktur verknüpft werden sollten. Der Bau von Stauseen und offenen Bewässerungsanlagen sollte nicht mehr unterstützt werden, solange nicht deren gesundheitliche Auswirkungen geprüft sind und begleitende Gegenmaßnahmen angeboten werden. Gegen wasservermittelte Infektionen sollte besser und verstärkt geimpft werden; dazu gehört auch eine verstärkte Entwicklung von Impfstoffen.

### Ernährung

Die Frage der Ernährung ist in Bewässerungsgebieten zentral mit der Frage des Wassers verbunden. Die Nutzung von Wasser in landwirtschaftlichen Bewässerungssystemen ermöglichte im Einzugsbereich der großen Ströme, etwa am Nil oder an Euphrat und Tigris, die Entwicklung der ältesten Hochkulturen vor über

5.000 Jahren. Obgleich sich die Nahrungsversorgung der Menschen weltweit quantitativ und qualitativ in den letzten dreißig Jahren verbessert hat, ist die Situation in Gebieten mit Wassermangel und großen Schwankungen der Regenfälle weiterhin sehr problematisch. Wirtschaftliche Stagnation, klimatische und pedologische Nachteile, Verteilungsprobleme und auch Bevölkerungszunahme verschlechtern die Ernährungssituation in vielen Entwicklungsländern dramatisch. Während die Unterernährung in den Wachstumsökonomien Südostasiens kein vordringliches Problem mehr ist, geben vor allem die Staaten südlich der Sahara, aber auch Südsiens Anlaß zur Sorge. Jeder dritte Mensch in den afrikanischen Staaten südlich der Sahara ist chronisch unterernährt.

Gleichzeitig gehen die Anbauflächen für Grundnahrungsmittel zurück. Heute werden 16 Mio. ha weniger Land für Getreideanbau genutzt als noch 1981. Obwohl die Bewässerungsfläche jedes Jahr um 1% zunimmt, entspricht dies einer realen Abnahme pro Kopf um 12% bis 2010. Beim Ackerland insgesamt sieht die Entwicklung noch ungünstiger aus; hier wird bis zum Jahre 2010 die verfügbare Fläche pro Kopf trotz Zunahme der landwirtschaftlichen Nutzfläche um insgesamt 50 Mio. ha (21%) sinken. Der Beirat empfiehlt hierzu, die Effizienz bei der Bewässerung zu steigern, die Verluste bei der Wasserzufuhr und bei der Wasserverteilung zu mindern und verstärkt salztolerante Pflanzen einzusetzen. Auch der Regenfeldbau sollte verbessert werden. Insgesamt müßte die Züchtung standortangepaßter Kulturpflanzen und Sorten verbessert werden. Eine Möglichkeit böte auch die Optimierung von Aquakulturen und die Entwicklung von Mehrfachnutzungsstrategien für Wasser.

#### Schädigung der Süßwasserlebensräume und der angrenzenden Biotop

Der Beirat setzt sich eingehend mit der Degradation der Süßwasserlebensräume auseinander, also mit der Schädigung von Gewässern durch physische, chemische oder biotische Einflüsse, die deren Belastungsgrenzen überschreiten. Die Degradation verringert die Qualität der betroffenen Naturräume und beeinträchtigt ihre Nutzbarkeit. Jede Verringerung der Wasserqualität verändert die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften; meist sinkt die Artenzahl. Bei sehr starken Schädigungen überwiegen schließlich nur noch einige wenige, weitverbreitete Arten mit hoher Widerstandsfähigkeit. Auch die Erhöhung des Salzgehaltes (Salinität) führt zu ähnlichen Auswirkungen. Schwefel- und stickstoffhaltige Stoffe, die bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe frei werden, werden durch Luftströmungen weit verbreitet und sind als „saurer Regen“ die wichtigste Ursache für die Versauerung von Gewässern. Durch Eutrophierung – das heißt die Erhöhung der Nährstoffzufuhr in die Gewässer – nehmen vor allem die organische Urproduktion und die biologischen Abbauprozesse zu. In zahlreichen Industrieländern wurden die Ökosysteme der großen Ströme weitgehend zerstört, indem eine Serie von Staudämmen zur Elektrizitätserzeugung errichtet wurde. Der Beirat empfiehlt, soweit möglich keine ungeklärten Abwässer in stehende Gewässer einzuleiten, die Uferzonen der Seen unter besonderen Schutz zu stellen und eine Hangerosion in ufernahen Bereichen zu vermeiden. Auch sollte die Einführung nicht kontrollierbarer exotischer Arten verhindert werden. Feuchtgebiete erfüllen eine besondere ökologische Funktion

und sollten nicht mehr trockengelegt werden; vielmehr sind hier Renaturierungsmaßnahmen angebracht.

#### Wassertechnologie

Technische Lösungen für die Versorgung von Haushalten, Landwirtschaft und Industrie mit Wasser, für die effiziente Nutzung des Wassers sowie für die Reinigung von Abwasser spielen für den nachhaltigen Umgang mit dieser kostbaren Ressource eine Schlüsselrolle. Zur Versorgung der Menschen mit Trinkwasser müssen wegen der zunehmenden Belastung der Oberflächen-, aber auch der Grundwässer, immer aufwendigere Aufbereitungsverfahren angewendet werden. Die Verschmutzung durch Industrieanlagen sollte deshalb möglichst durch produktionsintegrierten Umweltschutz reduziert werden. Auch der Eintrag von Problemstoffen aus der Landwirtschaft sollte vermieden werden. Wegen der hohen Kosten für die Abwasserreinigung ist selbst in den OECD-Ländern ein Drittel der Menschen nicht an die Abwasserreinigung angeschlossen. In Entwicklungsländern, in denen ein Großteil der Menschen weder Zugang zu sauberem Trinkwasser noch zu einer Kanalisation hat, ist die Entwicklung und Umsetzung kulturell und standortlich angepaßter Technologien für die Ver- und Entsorgung dringend erforderlich. Hinsichtlich der effizienten Nutzung von Wasser werden die bereits vorhandenen technischen Potentiale oft nicht ausgeschöpft, obwohl sich mit geeigneten technischen Einrichtungen der Wasserverbrauch bei Bewässerung und in Industrie und Haushalten erheblich reduzieren läßt.

---

#### Wege aus der Wasserkrise

Auf der Basis seines Leitbildes und seiner Leitlinien zu einem „guten Umgang mit Wasser“ werden die soziokulturellen und individuellen Grundlagen des Umgangs mit Wasser beschrieben. Die Art, wie Menschen Wasser nutzen, hängt nicht nur von ökologischen und ökonomischen Bedingungen ab, sondern auch von vielfältigen kulturellen Einflüssen, das heißt der jeweiligen „Wasserkultur“ einer Gesellschaft. Der Umgang mit Wasser stand vielfach am Anfang menschlicher Zivilisationen: aus regionalen Wasserkulturen erwachsen antike Hochkulturen wie in Ägypten, Mesopotamien, im Indus oder am Huang He in China. Die Wasserkultur einer Gesellschaftsform ist vieldimensional, z. B. mit wissenschaftlich-technischen, ökonomischen, rechtlich-administrativen, religiösen sowie symbolischen und ästhetischen Dimensionen. Wichtig ist auch, wie Menschen Wasser wahrnehmen: Beispielsweise wird Wasser als Ressource in vielen Industrieländern kaum wahrgenommen, da es – zu einem vergleichsweise geringen Preis – direkt „aus dem Hahn kommt“.

Ein zentraler Weg aus der Wasserkrise ist deshalb die Stärkung der Umweltbildung und des öffentlichen Diskurses. Hierzu entwickelt der Beirat eine Reihe konkreter Lösungsansätze. In Betracht kommen beispielsweise Medienkampagnen zum Wassersparen, Informationen über konkrete Handlungsmöglichkeiten oder Modellprojekte in einzelnen Stadtteilen. Wichtig ist die Kommunikation zwischen den Beteiligten, durch die Lernprozesse ausgelöst werden, die zu Verhaltensände-

rungen führen können. So gewinnen in den Industrieländern diskursive Formen der Planung und der Konfliktschlichtung an Beliebtheit – runde Tische, Bürgerbeteiligung, alternative Konfliktregelungsverfahren oder die Initiativen zur Lokalen Agenda 21. Insgesamt sollten die Wasserprobleme für die Menschen besser wahrnehmbar gemacht werden: Allen muß deutlich werden, wie sehr eigenes Verhalten sich auf das Wasser auswirkt, aber auch, welche Erfolge Verhaltensänderungen bewirken können. Eine wirksame Maßnahme wäre beispielsweise schon die Veröffentlichung des Wasserverbrauchs einer bestimmten Gemeinde, etwa durch eine Anzeigetafel, so daß eine lokale „Wassersparkultur“ gefördert werden kann.

Ausführlich werden die Instrumente erörtert, mit denen die Politik den gesellschaftlichen Umgang mit Wasser zukunftsfähig gestalten könnte. Dies erfordert einen sehr differenzierten Blick, denn es gibt wohl kaum eine Ressource, die derart vielfältig genutzt wird. Für die optimale Verteilung des Wassers werden vor allem die institutionellen Lösungsansätze behandelt, aber gerade weil Wasser vom Menschen so unterschiedlich genutzt wird, kann keine institutionelle Lösung allein überzeugen. Der Beirat empfiehlt daher, in jedem Fall eine Kombination verschiedener Instrumente zu erwägen, wobei fallspezifisch die Kriterien der Effizienz, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit optimal eingehalten werden müssen. Eine effiziente Nutzung von Wasser versprechen in der Regel marktliche Lösungen. Diese müssen jedoch durch eine staatliche Rahmensetzung und Maßnahmen gestützt werden, um dem Kriterium der Gerechtigkeit und der damit verbundenen Grundbedarfssicherung mit dem Lebens-Mittel Wasser zu genügen (etwa Kartellrecht, Wassergeld für Bedürftige und ähnliches).

Der Schwerpunkt des Kapitels über die Funktion des Rechts für einen guten Umgang mit Wasser liegt auf den zwischenstaatlichen Aspekten der Wassernutzung. Zwei Bereiche sind zu unterscheiden, in denen zwischenstaatliche Kooperation notwendig ist: Einerseits müssen Staaten kooperieren, die gemeinsam an ein Binnengewässer angrenzen, sich also einen Grenzfluß oder einen Binnensee teilen. In solchen Fällen schreibt das internationale Süßwasserrecht eine „ausgewogene“ und „vernünftige“ Nutzungsverteilung zwischen den Staaten vor. Dieses wurde in dem vom VI. Ausschuß der Vollversammlung der Vereinten Nationen jüngst beschlossenen Übereinkommen zur nicht-schiffahrtlichen Nutzung von grenzüberschreitenden Wasserläufen ausführlich geregelt. Andererseits fordert die weltweite Süßwasserkrise nach Ansicht des Beirats jedoch auch eine internationale Zusammenarbeit über den Kreis der Anrainerstaaten eines Binnengewässers hinaus. Die gesamte Staatengemeinschaft ist gefordert, alle Staaten zu unterstützen, die von einer Wasserkrise betroffen sind oder denen eine Wasserkrise unmittelbar droht. Der Generalsekretär der Vereinten Nationen hat hierfür einen Globalen Konsens zu einer internationalen Süßwasserschutzpolitik gefordert, den der Beirat nur unterstützen kann. Aufbauend auf diesem Konsens bieten sich aus WBGU-Sicht mehrere institutionelle Lösungen an: die Staaten könnten sich auf ein zusätzliches Aktionsprogramm einigen, oder sie könnten in einem weitergehenden Schritt eine Weltwassercharta vereinbaren, die völkerrechtlich nicht bindende, aber gleichwohl politisch verpflichtende Verhaltensstandards für Staaten, zwischenstaatliche Organisationen und auch nichtstaatliche Verbände enthält. Ein dritter Schritt wäre die Übernahme etwa der Desertifikationskonvention als Modell für die Aushandlung eines völkerrechtlichen Übereinkommens zum Süßwasserschutz, etwa in Gesatlt

einer rechtlich bindenden „Rahmenübereinkommens zum Süßwasserschutz“. Dieser Schritt erscheint dem Beirat zur Zeit allerdings politisch verfrüht. Jedoch sollte Deutschland sich mit allen Kräften für die Aushandlung einer Weltwassercharta einsetzen, für die der Beirat in seinem Gutachten eine mögliche Grundstruktur entwirft.

Die möglichen Instrumente einer internationalen und nationalen Strategie zum nachhaltigen Umgang mit Wasser sind vielgestaltig. Optimale „Instrumentenmischungen“ für verschiedene Probleme der Süßwasserpolitik werden vorgestellt, so etwa für die Wasserversorgung, die Wasserentsorgung, den Schutz der Gesundheit, die Bewässerung, die menschliche Ernährung, für den Katastrophenschutz und für die Konfliktschlichtung auf nationaler und internationaler Ebene.

---

### Empfehlungen an die Bundesregierung

Aus den vom Beirat entwickelten „Wegen aus der Wasserkrise“ ergeben sich eine Reihe konkreter Empfehlungen an die Politik, aber auch zu weiterer Forschung. Das allgemeine Leitbild des Beirats für einen effizienten, fairen und nachhaltigen Umgang mit Süßwasser muß konkret operationalisiert und umfassend ausgestaltet werden. Auf die Lösung globaler Wasserprobleme kann Deutschland vor allem durch die Einflußnahme auf verschiedene internationale Politikfelder hinwirken. Hierzu zählt die internationale Entwicklungszusammenarbeit, der Außenhandel, der Wissens- und Technologietransfer und die Unterstützung der bestehenden und neuer internationaler Regime im Umwelt- und Entwicklungsbereich. Daneben kann Deutschland auch anstreben, durch eine nationale Wasserpolitik, die den vom Beirat skizzierten Leitlinien entspricht, eine stärkere „Vorbildfunktion“ für einen guten Umgang mit Wasser in anderen Regionen zu erlangen.

#### Die Leitplanken

Ein guter Umgang mit Wasser setzt voraus, daß die soziokulturellen und ökologischen Leitplanken bestimmt werden. Sehr wichtig ist dabei, die umwelt- und entwicklungspolitischen Standards integriert zu beachten und die Wirkungstiefe wasserrelevanter Vorhaben hinreichend auszuloten. Im einzelnen empfiehlt der Beirat hierzu:

1. Mindeststandards für die individuelle Grundversorgung mit Trinkwasser und wasserbezogenen Hygieneleistungen festzulegen,
2. die aus 1. resultierenden länder- und kulturspezifischen Süßwasserbedarfe nach Quantität und Qualität unter besonderer Berücksichtigung der Gesundheitsaspekte zu ermitteln,
3. allgemeine Sicherheitsstandards im Hinblick auf wasserbedingte Naturkatastrophen festzulegen,
4. das geographische und soziopolitische Vulnerabilitätsmuster und den resultierenden Vorsorgebedarf nach Maßgabe von 3. zu ermitteln,
5. internationale Gerechtigkeitsgrundsätze für den Zugang zu innerstaatlichen und grenzüberschreitenden Süßwasserressourcen zu vereinbaren,
6. den weltweiten Bestand an fossilen Grundwasservorkommen sowie der Erneuerungs- und Selbstreinigungsraten rezenter Grundwasserreservoirs zu ermitteln,



7. den weltweiten Bestand an schützenswerten süßwasserdominierten oder süßwasserbeeinflußten Ökosystemen zu erfassen und zu klassifizieren,
8. die jeweiligen Belastungsgrenzen der unter 7. identifizierten naturnahen Systeme im Hinblick auf Wasserdargebot, Wasserqualität und Wasservariabilität zu bestimmen sowie
9. die Methoden zur integrierten Analyse und Bewertung wasserrelevanter privatwirtschaftlicher oder staatlicher Projekte weiterzuentwickeln.

Ein grundsätzlicher Konsens zwischen den konkurrierenden Nutzern, Gesellschaftsgruppen oder Staaten über den Charakter der Leitplanken für einen guten Umgang mit Süßwasser bewirkt allerdings nicht automatisch, daß diese Leitplanken auch respektiert werden. Hierzu müssen institutionelle Regelungen vereinbart werden, die durch technische, edukatorische und ökonomische Maßnahmen gestärkt werden können.

#### Internationale Regime und Völkerrecht

Der Beirat empfiehlt der Bundesregierung hinsichtlich der Weiterentwicklung des Völkerrechts und der internationalen Regimebildungsprozesse, die Aushandlung einer Weltwassercharta und eines umfassenden Globalen Aktionsprogramms zum „Guten Umgang mit Wasser“ zu unterstützen. Zudem sollten wasserrelevante Standards stärker in die internationalen Handels- und Kreditvereinbarungen (WTO, Programme der Weltbank, Hermesbürgschaften usw.) integriert und der gute Umgang mit Wasser als Querschnittsaufgabe in sektoralen Regimen zur nachhaltigen Entwicklung stärker berücksichtigt werden (etwa Klimakonvention, Wälder-Verhandlungen, Biodiversitätskonvention, Desertifikationskonvention). Auch sollten die internationale Zusammenarbeit im Hinblick auf die wasserrelevanten Aspekte des Internationalen Pakts über die wirtschaftlichen, kulturellen und sozialen Rechte und die entsprechenden Aufgaben des Hohen Kommissars der Vereinten Nationen für Menschenrechte gestärkt werden.

Wichtig wäre schließlich eine verbesserte und verstärkte Abstimmung der internationalen Organisationen und Programme im Bereich der „nachhaltigen Entwicklung“, wobei die Bundesregierung sich für deren Integration in eine zusammenfassende „Organisation für nachhaltige Entwicklung“ einsetzen sollte. Hier könnten insbesondere UNEP, CSD und UNDP integriert werden, aber auch engere Verbindungen zu Weltbank, Weltwährungsfonds, Welthandelsorganisation und UNCTAD wären herzustellen.

Im Hinblick auf die von Deutschland gestützte Änderung der Satzung der Vereinten Nationen (Sicherheitsrat-Mitgliedschaft Deutschlands) sollte die Bundesregierung auch die Aufnahme von Bestimmungen zur nachhaltigen Entwicklung in die Satzung unterstützen, wobei insbesondere die Aufnahme des Umweltschutzes in Artikel 55 und die Aufnahme des Ziels der nachhaltigen Entwicklung in die Präambel sowie in Artikel 1 oder 2 in Betracht kommt. Die Verhandlungen zum Übereinkommen zur nicht-schiffahrtlichen Nutzung grenzüberschreitender Wasserläufe sind nach dem jüngsten Beschluß des VI. Ausschusses der Vollversammlung der Vereinten Nationen einen erheblichen Schritt weiter gekommen. Der Beirat empfiehlt, diese Verhandlungen möglichst schnell weiterzuführen, den Vorrang des Verbots erheblicher Umweltschädigungen der Gewässer und angrenzender

Ökosysteme vor den Nutzungsrechten der Anrainer(staaten) zu verankern und einen weiten Regelungsgegenstand zu vereinbaren, der alle Grundwasservorkommen, Feuchtgebiete und küstennahen Meeressgewässer einschließt.

#### Außenpolitik, Außenwirtschaftspolitik und Entwicklungszusammenarbeit

Hinsichtlich der Außenhandelspolitik und Entwicklungszusammenarbeit empfiehlt der Beirat, in Verträgen zur Entwicklungszusammenarbeit die Sicherung der Grundversorgung mit Wasser als Nahrungsmittel sowie für Hygienezwecke und ökologische Aspekte in Übereinstimmung mit den Partnerländern stärker zu beachten. Der Wiederverwertung von Wasser sollte gegenüber der Primärentnahme der Vorzug gegeben werden; vor allem der Rückgriff auf fossile Grundwasservorkommen darf nur ein letztes Mittel sein. Grundsätzlich müssen die lokale Kultur des Gewässer- und Umweltschutzes und das lokale Wissen respektiert werden. Die Partizipation der betroffenen Bevölkerung muß sichergestellt werden, denn nur so können die Sozialverträglichkeit und Wirksamkeit der entwicklungspolitischen Maßnahmen gewährleistet und die realen Bedürfnisse der Nutznießer festgestellt werden. Diese Aspekte sollten insbesondere bei der Debatte um eine „Neue Grüne Revolution“ berücksichtigt werden; gerade hier sollte wieder auf mehr Vielfalt bei der Agrarproduktion geachtet und insbesondere der Regenfeldbau stärker gefördert werden. Ein zweiter Schwerpunkt der wasserspezifischen Entwicklungszusammenarbeit sollte die Verbesserung der Wasserversorgung der Armutgruppen in den Städten sein. Insgesamt sollte in den Städten ein integriertes Wassermanagement gestärkt werden, indem man die Menge und Qualität des Wassers nur zusammen betrachtet, Versorgungs- mit Entsorgungsfragen koppelt und als Planungseinheiten die Einzugsgebiete anstelle der Verwaltungs- und Staatsgrenzen wählt.

Der Beirat empfiehlt insbesondere, von Wasserkrisen betroffene oder bedrohte Staaten besser zu unterstützen, vor allem bei der Modernisierung bestehender Bewässerungssysteme in der Landwirtschaft, der Sanierung und Erweiterung der Wasserversorgungsnetze, der Etablierung oder Weiterentwicklung von Trinkwasserförderungs-, Abwasserentsorgungs- und Rezyklierungssystemen. Diese Maßnahmen sollten sowohl im Rahmen der bilateralen Entwicklungszusammenarbeit als auch in enger Zusammenarbeit mit internationalen Organisationen wie der FAO, der WHO, dem UNDP oder der Weltbank durchgeführt werden.

Zudem sollten friedensstiftende Umwelt- und Entwicklungsvorhaben in Wasserkrisengebieten (etwa im Nahen Osten) stärker gefördert werden. Wichtig ist auch der Transfer von Technologie und Expertise zur Wahrung soziokultureller und ökologischer Wasserstandards, vor allem in von Wasserkrisen betroffene Regionen und zum Schutze des Weltnaturerbes, mit besonderem Gewicht auf wassersparenden und umwelt-, kultur- und standortverträglichen Methoden. Volkswirtschaftliche Externalitäten (etwa langfristige Gewässerqualitätsminderungen durch die Industrie) sollten durch eine geeignete Operationalisierung des Haftungsprinzips berücksichtigt werden, wobei die ökologischen Leitplanken effektiv zum Beispiel durch die Vergabe von handelbaren Emissionszertifikaten respektiert werden können. Die Rahmenbedingungen für effizientes Wirtschaften mit dem knappen Gut Süßwasser sollten verbessert werden, wofür insbesondere Eigentums- und Verfü-

gungsrechte möglichst gesichert, die verfügbaren Wasserressourcen ökonomisch bewertet und wettbewerbsmindernde Subventionen begrenzt werden sollten. Soweit ein wirksames Wettbewerbs- und Kartellrecht vorhanden ist, sollten auch regionale zwischenstaatliche Wassermärkte gefördert werden. Die Süßwassergrundversorgung in von Wasserkrisen betroffenen Ländern muß durch angemessene direkte Zuwendungen („Wassergeld“ statt „Sozialer Wasserbau“) gesichert werden.

Die Umweltbildung ist ebenfalls zu stärken, auch hinsichtlich der Initiativen zur Lokalen Agenda 21. Hier sollte vor allem über die Wirkungsbeziehungen zwischen individuellem Verhalten und Umweltschädigungen aufgeklärt, über Erfolge der Verhaltensänderungen (etwa über Verbrauchsanzeigen und deren Übersetzung in Wassertarife) informiert und das Lernen an Modellen ermöglicht werden.

#### Finanzierung

Hinsichtlich der Finanzierung der Maßnahmen sind nach Ansicht des Beirats verstärkte Anstrengungen zu unternehmen, den deutschen Beitrag zur finanziellen Unterstützung der Wasserpolitik in den finanziell überforderten Ländern zu erhöhen und hierbei zu berücksichtigen, daß der UN-Generalsekretär für den Zeitraum 1990-2000 einen jährlichen globalen Investitionsbedarf von 50 Mrd. US-\$ zur Deckung des weltweiten Trinkwasserbedarfs veranschlagt hat. Alle Möglichkeiten einer Reduktion des Schuldendienstes der von Wasserkrisen bedrohten Entwicklungsländer sollten hierfür ausgeschöpft werden, wobei gegebenenfalls eine Verknüpfung mit wasserpolitischen Programmen zu prüfen ist (debt for water security swaps). Der Beirat empfiehlt auch, in Fällen der finanziellen Überforderung von Ländern die Unterstützung aus einem globalen Wasserfonds, der über robuste internationale Finanzierungsmechanismen gespeist wird, in Erwägung zu ziehen (eventuell Einführung eines „Welt-Wasserpfennig“).

#### Internationale Forschungszusammenarbeit

Hinsichtlich der internationalen Forschungszusammenarbeit empfiehlt der Beirat, den internationalen Wissenstransfer über wasserrelevante physiologische, epidemiologische und ökologische Zusammenhänge und zu allen Aspekten des guten Umgangs mit Süßwasser zu stärken und dabei vor allem wissenschaftlich-technische Zusammenhänge (unter anderem in den Bereichen Hydrologie, Hydraulik, Wasseraufbereitung oder Hygiene), bewährte Regeln der institutionellen Organisation sowie Methoden des effizienten Wirtschaftens mit knappen Umweltressourcen zu vermitteln, integrierte und partizipatorische Mechanismen zur Wahrung wasserspezifischer Standards in privatwirtschaftlichen und staatlichen Vorhaben (Wasser-Audits, Wasser-Verträglichkeitsprüfungen usw.) zu entwickeln und hierüber zu informieren.

---

#### Fünf Jahre nach Rio – eine erste Bilanz

Neben dem Schwerpunktthema Wasser zieht der Beirat in einem weiteren Abschnitt des Gutachtens eine Bilanz über den Folgeprozeß zur UN-Konferenz

über Umwelt und Entwicklung, die 1992 in Rio de Janeiro stattfand. In der „Erklärung von Rio“ hatten sich fast alle Staaten auf den Beginn einer „neuen und gerechten globalen Partnerschaft durch neue Ebenen der Zusammenarbeit“ geeinigt. Eine zunehmende Institutionalisierung der internationalen Umwelt- und Entwicklungspolitik läßt sich tatsächlich feststellen, nachdem 1989 das Montrealer Ozon-Protokoll, 1993 die Biodiversitätskonvention, 1994 die Klimarahmen- und die Seerechtskonvention und 1996 die Desertifikationskonvention rechtskräftig wurden. Inzwischen wurden schon erste Folgedokumente gezeichnet, beispielsweise ein Durchführungsabkommen zur Seerechtskonvention (zu weitwandernden Fischarten); nächste Schritte könnten ein Protokoll zur Klimarahmenkonvention, ein Biosafety-Protokoll zur Biodiversitätskonvention und eine Wälderkonvention sein.

Seit 1992 fand zudem eine neue „Welle“ von UN-Gipfelkonferenzen statt, die in engem Zusammenhang zu den Zielen der AGENDA 21 stehen, wie beispielsweise die Weltausstellung Habitat II, der Kopenhagener Weltsozialgipfel oder der Welternährungsgipfel in Rom. Obgleich diese UN-Großkonferenzen nur in rechtsunverbindlichen „Erklärungen“ und „Aktionsprogrammen“ endeten, kommt ihnen auf der symbolischen Ebene der Politik eine bedeutende Funktion zu, wo die Agenda der internationalen Politik bestimmt und für die nationale Politik allgemeine Erwartungsstandards formuliert werden. Dies gilt beispielsweise für den sogenannten „20/20-Ansatz“, wonach sowohl von den Staatshaushalten der Entwicklungsländer als auch von den Finanzierungsprogrammen der Geberländer und der Entwicklungsbanken jeweils 20% der Mittel für die soziale Entwicklung ausgegeben werden sollen.

Neben den weltweiten Verhandlungen darf nicht vergessen werden, daß die eigentliche Umsetzung der Agenda 21 nur mit der Mitarbeit und Initiative jedes Einzelnen erfolgen kann. Die Rio-Konferenz hat einen Prozeß der Umsetzung der AGENDA 21 auf lokaler Ebene in Gang gesetzt, der eine wichtige Ergänzung zu den Prozessen auf der internationalen Ebene ist. Die Initiativen zur LOKALEN AGENDA 21 sind ein unersetzlicher Baustein in dem Bemühen, globale Umweltgüter zu erhalten. Beide Entwicklungen erscheinen als gleichgewichtige Bestandteile einer effektiven Politik zum Schutz der globalen Umwelt.

Insgesamt kommt der Beirat zu dem Schluß, daß die Rio-Konferenz an sich einen bedeutenden Fortschritt darstellt: Erstmals wurde von der überwältigenden Mehrheit der Staaten das Leitziel der nachhaltigen Entwicklung beschlossen. Die Staaten bekannten sich zu ihrer globalen Verantwortung und erkannten die Notwendigkeit globalen Handelns an. Allerdings sind die negativen Trends, die zu der Rio-Konferenz geführt haben, ungebrochen und haben sich teils noch verschärft. Deshalb ist der in Rio eingeschlagene Weg mit großem Nachdruck konsequent weiter zu verfolgen. Auch drängende nationale Probleme und engere finanzielle Rahmenbedingungen dürfen nicht zu einem Nachlassen des globalen Engagements führen. Da nationale Probleme häufig aufgrund der Globalisierungstendenzen mit den weltweiten Umwelt- und Entwicklungsproblemen vernetzt und rückgekoppelt sind, können nationale und globale Aufgaben nur im Verbund angegangen werden. Deutschland hat hier eine besondere Verpflichtung und Verantwortung. Als einer der größten Mitverursacher globaler Umweltprobleme und als eines der wirtschaftsstärksten Länder sollte Deutschland sich in der weltweiten Umwelt- und

Entwicklungspolitik besonders engagieren.

## Zentrale Handlungsempfehlungen

Die Analyse des Beirats zeigt, daß die sich weltweit herausbildende Süßwasserkrise in der Zukunft noch verschärfen könnte. Deshalb sollte die Politik umgehend reagieren: Nationale und internationale Aktionsprogramme müssen konzipiert und schnellmöglichst umgesetzt werden, um die Risiken zu mindern und eine Trendumkehr zu erreichen. Die Komplexität der Süßwasserkrise erfordert fallspezifische detaillierte Forschungs- und Handlungsempfehlungen, die der Beirat in den einzelnen Kapiteln dieses Gutachtens und kondensiert in Abschnitt E vorstellt. Entsprechend dem vom Beirat entwickelten Leitbild für einen „guten Umgang mit Wasser“ lassen sich diese Empfehlungen anhand von vier zentralen und drei syndromspezifischen Forderungen zusammenfassen:

### Erhöhung von Effizienz und Effektivität

Wasser ist ein knappes Gut und wird angesichts des Bevölkerungswachstums und steigender individueller Ansprüche zunehmend knapper für Mensch und Natur. Um so wichtiger ist daher eine an diesen Knappheiten orientierte Bewertung.

- Die Bundesregierung sollte sich deshalb dafür einsetzen, daß sich in allen Ländern verlässliche und effizient operierende Systeme zur Ver- und Entsorgung von Wasser bilden können, bei denen einerseits die Preise die Knappheit des Gutes Wasser widerspiegeln und andererseits das Recht auf einen Grundbedarf gewährleistet sowie die ökologischen Mindestanforderungen erfüllt sind. Der Beirat ist der Auffassung, daß diese Forderung am besten durch die Einführung von wettbewerbsorientierten Wassermärkten und Eigentumsrechten an Ver- und Entsorgungssystemen zu erfüllen ist. Auf lokaler oder regionaler Ebene kommen auch Genossenschaften in Frage.
- Bei der Regulierung von Wasserangebot und -nachfrage sollte das Subsidiaritätsprinzip gelten. Dezentral gegliederte Versorgungsstrukturen und -regelungen sind in der Regel effizienter, für die Betroffenen eher nutzbar bzw. nachvollziehbar und dem jeweiligen Charakter der Region eher angepaßt als starre zentrale Lösungen.

### Einhaltung der sozialen Leitplanken

Eine effiziente Bewirtschaftung der knappen Ressource Wasser kommt allen Menschen zugute. Gleichwohl muß die Verteilung von Wasser auch den Prinzipien der individuellen Existenzsicherung und – vor allem bei internationalen Konflikten – der Verteilungsgerechtigkeit genügen. Daneben sollte auch ein ausreichender Schutz gegen Dürre- und Hochwasserkatastrophen gewährleistet sein. Hierzu macht der Beirat die folgenden Schwerpunktsempfehlungen:

- Die Bundesregierung sollte bei der weltweiten Durchsetzung eines Rechts auf

Wasser aktiv mitwirken. Hierbei ist vor allem dafür zu sorgen, daß nicht nur die technischen Voraussetzungen für einen freien Zugang zur Wasserversorgung in allen Ländern gegeben sind, sondern auch eine (regional festzulegende) individuelle Mindestversorgung an Wasser für einkommensschwache Schichten in allen Ländern flächendeckend gewährleistet ist. Dies sollte über die Zuweisung von Wassergeld (analog zum Wohngeld in Deutschland) erfolgen oder über eine entsprechende Tarifgestaltung, das heißt über kostengünstige Tarife für die Wassermenge, die für den individuellen Mindestverbrauch angesetzt werden kann.

- Die Bewältigung der Süßwasserkrise durch nationale und internationale Aktionsprogramme erfordert selbst bei erheblichen Effizienzsteigerungen eine finanzielle Unterstützung der von Wasserkrisen besonders schwer betroffenen Regionen. Das UN-Generalsekretariat schätzt, daß zur Deckung des weltweiten Trinkwasserbedarfs bis zum Jahr 2000 jährliche Investitionen in Höhe von 50 Mrd. US-\$ notwendig sind, was die finanziellen Möglichkeiten vieler von Wasserkrisen besonders betroffener Entwicklungsländer übersteigt. Der Beirat empfiehlt deshalb der Bundesregierung, verstärkte Anstrengungen zu unternehmen, den deutschen Beitrag zur finanziellen Unterstützung der Wasserpolitik in den finanziell überforderten Ländern zu erhöhen. Hierbei sollte die Unterstützung aus einem globalen Wasserfonds, der über robuste internationale Finanzierungsmechanismen gespeist wird, in Erwägung gezogen werden (eventuell Einführung eines „Welt-Wasserpfennigs“).
- Bildungsprogramme über den Zusammenhang von Wasser, Gesundheit und Umwelt sind ebenso notwendig wie die Mitbestimmung der Menschen vor Ort, damit dem Subsidiaritätsprinzip gefolgt und die Wasserversorgung an regionale Lebensstile und Kulturen angepaßt werden kann. Erforderlich sind auch gerechte Entscheidungsprozesse, in denen das Ausmaß der Wassernutzung und der zu gewährleistende ökologische Mindestschutz der Gewässer und umgebenden Landflächen bestimmt werden kann. Auch hierbei müssen die Traditionen, Lebensweisen und Rollenmuster (etwa Geschlechterrollen) der betroffenen Menschen einfließen. Der Beirat empfiehlt deshalb, daß die Bundesregierung kulturspezifische Bildungsarbeit und angepaßte Verfahren der Partizipation (wie zum Beispiel die Wasserparlamente in Frankreich) unterstützt.
- Ein weiteres Grundproblem ist die ungleiche Nutzung der Ressource Wasser durch Oberrainer und Unterrainer von Flüssen oder gemeinsamen Nutzern von Gewässern. Viele internationale Konflikte gehen hierauf zurück, und deren weitere Verschärfung ist zu erwarten. Deshalb empfiehlt der Beirat der Bundesregierung, Pilotprojekte zur ausgewogenen Nutzung von grenzüberschreitenden Flüssen zu fördern, international tätige Mediatoren zur Schlichtung solcher Konflikte bereitzustellen und in der Entwicklungszusammenarbeit die Einhaltung von Gerechtigkeitspostulaten als Kriterium mit zu berücksichtigen.

### **Die Einhaltung ökologischer Leitplanken**

Die Nutzung der Ressource Wasser durch den Menschen stößt dort an Grenzen, wo lebensnotwendige ökologische Funktionen gestört oder wertvolle Biotope

bedroht sind. Grundsätzlich sollten die Artenvielfalt in süßwasserbestimmten Ökosystemen gesichert, die Wasserqualität nicht über das ökologisch verträgliche Maß hinaus verschlechtert und alle bedeutsamen Feuchtgebiete erhalten werden. Dabei müssen die Auswirkungen des Wasserentzugs und der Gewässernutzung auf das umgebende Land (einschließlich Flächenverbrauch) berücksichtigt werden, aber auch die indirekten menschlichen Einwirkungen über Boden und Luft auf wasserbestimmte Lebensräume.

- Die Bundesregierung sollte deshalb Maßnahmen zur Erhaltung und Wiederherstellung der strukturellen und funktionellen Integrität süßwasserbestimmter Ökosysteme (einschließlich der angrenzenden Lebensräume) ergreifen und sich dafür einsetzen, daß solche Maßnahmen auch in anderen Ländern gefördert werden. Dabei geht es um den Erhalt und die Wiederherstellung der Lebensraumfunktionen des Süßwassers. Die Bundesregierung kann dazu durch Wissens- und Technologietransfer sowie in Einzelfällen durch Unterstützung von Sanierungsprojekten beitragen.
- Das Gebot der nachhaltigen Nutzung der Wasserressourcen durch den Menschen definiert eine wichtige ökologische Leitplanke, die die Lebensgrundlagen auch der zukünftigen Generationen wahrt. Dieses erfordert, daß die jährliche (Grund)wasserentnahme in einer Wassereinzugsregion die Erneuerungsrate nicht übersteigt. Der Beirat empfiehlt hier die staatliche Beschränkung der Wasserabgabe beziehungsweise der vergebenen Wasserrechte im Fall der Unterschreitung eines kritischen Pegels. Damit die Wasserqualität gesichert ist, darf die Belastung mit Stoffen und Organismen das Selbstreinigungsvermögen nicht überschreiten. Dazu empfiehlt der Beirat die Festlegung von Qualitätszielen nach dem Vorsorgeprinzip.
- Die Bundesregierung sollte auch weiterhin den Schutz der als Weltnaturerbe in der World-Heritage-Liste der UNESCO aufgeführten Biotope finanziell und auch durch Forschungsförderung unterstützen. Darüber hinaus sollte sie die Aufnahme weiterer, global bedeutsamer, süßwasserdominierter Lebensräume fördern.

### **Stärkung der internationalen Institutionen**

Neben den nationalen Aktivitäten über Vorbildfunktion und bilaterale Wirtschafts-, Entwicklungs- und Finanzpolitik ist es unerlässlich, die Ziele einer nachhaltigen Wassernutzung auch durch internationale Vereinbarungen abzusichern:

- Der Beirat empfiehlt der Bundesregierung deshalb, eine „Weltwassercharta“ zu initiieren, die allen Regierungen, Kommunen, internationalen Organisationen und nicht-staatlichen Verbänden zur Zeichnung offenstehen sollte. Es handelt sich dabei um einen globalen Verhaltenskodex, der alle Akteure politisch auf die Bewältigung der Süßwasserkrise verpflichtet.
- Die Zusammenarbeit der Staatengemeinschaft wird durch die Hypertrophie des internationalen Institutionen- und Organisationssystems erschwert. Der Beirat empfiehlt deshalb, die Koordination der internationalen Institutionen und Programme im Bereich der „nachhaltigen Entwicklung“ zu verbessern und die Inte-

gration der Teilelemente in einer übergeordneten „Organisation für nachhaltige Entwicklung“ vorzusehen. In dieser Organisation könnten die bestehenden Institutionen und Programme, wie das Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP), die Kommission zur nachhaltigen Entwicklung (CSD) und das Entwicklungsprogramm der Vereinten Nationen (UNDP) vereinigt werden. Sie sollte eng mit Institutionen wie der Weltbank, dem Weltwährungsfonds, der Welthandelsorganisation (WTO), der Weltgesundheitsorganisation (WHO), der Landwirtschafts- und Ernährungsorganisation der Vereinten Nationen (FAO) und der Konferenz der Vereinten Nationen zu Handel und Entwicklung (UNCTAD) zusammenarbeiten.

### Linderung wasserrelevanter Syndrome

Neben den zentralen Empfehlungen, die direkt aus dem Leitbild für einen guten Umgang mit Wasser folgen, hat der Beirat drei Syndrome identifiziert, die als Verdichtungen eines sich negativ verstärkenden Beziehungsgeflechtes die Wasserkrise ganz besonders verschärfen und schnelle und effektive Lösungen verlangen. Auch hierzu lassen sich Schwerpunktempfehlungen formulieren, die besonders den Systemcharakter der Süßwasserkrise berücksichtigen.

- Die Analyse des Grüne-Revolution-Syndroms belegt, daß das Ernährungsproblem nicht allein auf den Mangel an Nahrungsmittel in einer Region zurückgeführt werden kann. Vielmehr sind Armut, Verelendung und mangelnde Lebenschancen wesentliche Ursachen von chronischer Unterernährung und Hunger. Der Beirat empfiehlt der Bundesregierung, bei ihren entwicklungspolitischen Vorhaben darauf zu achten, daß die Bauern durch klar definierte Wasserrechte und faire Wettbewerbsbedingungen bei den Wasseranbietern Planungssicherheit und lokale Souveränität erreichen können. Daneben sind ausreichende Bildungsangebote zur Verbesserung des landwirtschaftlich-ökologischen Systemwissens und Stärkung der Selbsthilfepotentiale bei lokalen Wasserproblemen vorzusehen.
- Bei der Analyse des Favela-Syndroms treten die Gesundheits- und Hygieneprobleme in den Slums der großen Städte drastisch zu Tage. Der Beirat empfiehlt, die Gesundheitsschäden durch verschmutztes Wasser als vordringliche Herausforderung der Entwicklungspolitik zu sehen und zur Bekämpfung der Ursachen beizutragen. Zudem sollten kostengünstige Entsorgungstechniken entwickelt und die notwendige Gesundheitsversorgung unterstützt werden (z. B. einfache Formen der Desinfizierung und Hygieneerziehung) .
- Zur Kuration des Aralsee-Syndroms empfiehlt der Beirat, die Umwelt- und Entwicklungspolitik so zu gestalten, daß die Errichtung wasserbaulicher Großprojekte nur dann finanziell oder ideell unterstützt werden darf, wenn die sozialen und ökologischen Kosten so weit wie möglich in die Abwägung einbezogen werden. Auf den Bau von Großprojekten ist vollständig zu verzichten, wenn damit die ökologischen und sozialen Leitplanken überschritten werden.



## **Veröffentlichungen des Wissenschaftlichen Beirats der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen**

Welt im Wandel: Grundstruktur globaler Mensch-Umwelt-Beziehungen. Jahresgutachten 1993. Economica Verlag Bonn, 1993, 224 Seiten.

World in Transition: Basic Structure of Global Human-Environment Interactions. 1993 Annual Report. Economica Verlag Bonn, 1994, 214 pages.

Welt im Wandel: Die Gefährdung der Böden. Jahresgutachten 1994. Economica Verlag Bonn, 1994, 278 Seiten.

World in Transition: The Threat to Soils. 1994 Annual Report. Economica Verlag Bonn, 1995, 252 pages.

Szenario zur Ableitung globaler CO<sub>2</sub>-Reduktionsziele und Umsetzungsstrategien. Stellungnahme zur ersten Vertragsstaatenkonferenz der Klimarahmenkonvention in Berlin 1995. WBGU Bremerhaven, 1995, 41 Seiten.

Scenario for the derivation of global CO<sub>2</sub>-reduction targets and implementation strategies. Statement on the occasion of the First Conference of the Parties to the Framework Convention on Climate Change in Berlin. WBGU Bremerhaven, 1995, 39 pages.

Welt im Wandel: Wege zur Lösung globaler Umweltprobleme. Jahresgutachten 1995. Springer-Verlag Berlin, 1996, 247 Seiten.

World in Transition: Ways Towards Global Environmental Solutions. 1995 Annual Report. Springer-Verlag Berlin, 1996, 235 pages.

Welt im Wandel: Herausforderung für die deutsche Wissenschaft. Jahresgutachten 1996. Springer-Verlag Berlin, 1996, 200 Seiten.

World in Transition: The Research Challenge. 1996 Annual Report. Springer-Verlag Berlin, 1997.