

**Umweltkrisen
und
internationale Sicherheit**

Hans -Joachim Schellnhuber

und

Detlef F. Sprinz

Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung e.V.

Institutsanschrift:

Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung e.V.
- Globaler Wandel & Soziale Systeme -
Postfach 60 12 03
14412 Potsdam

Telefon: (0331) 288-2501/2555/2503
Fax: (0331) 288-2600

E-mail: dsprinz@pik-potsdam.de

Manuskript zur Veröffentlichung in:

Kaiser, Karl und Hanns W. Maull (Hrsg., 1994): Herausforderungen, Reihe: Deutschlands neue Außenpolitik, Bd. 2, Bonn: Forschungsinstitut der Deutschen Gesellschaft für Auswärtige Politik e.V.

States have, in accordance with the Charter of the United Nations and the principles of international law, the sovereign right to exploit their own resources pursuant to their own policies, and the responsibility to ensure that activities within their jurisdiction or control do not cause damage to the environment of other states beyond the limits of national jurisdiction.

Principle 21
United Nations Conference on the Human
Environment (Stockholm, 1972)

A. Einleitung

Durch das jähe Ende des Kalten Krieges zwischen unterschiedlichen Gesellschaftsentwürfen wird der Blick frei für einen viel umfassenderen Gegenwartsconflikt, nämlich der Beziehungskrise zwischen der Menschheit als Ganzes und ihrer natürlichen Umwelt. Die sich bereits vollziehenden oder unmittelbar bevorstehenden Veränderungen unserer globalen Lebensgrundlagen stellen eine lange Zeit verdrängte Herausforderung dar, deren Bewältigung die Anspannung aller zivilisatorischen Kräfte erfordern dürfte.

Doch trägt die Konfrontation zwischen Anthroposphäre und Ökosphäre nicht zugleich den Keim für neue Bedrohungen der internationalen Sicherheit in sich? Schließlich sind Ursachen und Folgen der Umweltzerstörung geographisch außerordentlich inhomogen verteilt; insbesondere könnte die schwindende Ost-West-Polarität als Nord-Süd-Front wiedererstehen. Diese Problematik soll zunächst durch einige Schlaglichter erhellt werden.

In der Mitte des Jahres 1994 spielt sich im ostafrikanischen Kleinstaat Ruanda eine Tragödie mit allen Symptomen des Genozid ab. Als Erklärung für das Unbegreifliche werden vom "konservativen" politischen Lager ethnische Spannungen, von "fortschrittlicher" Seite dagegen die durch ein repressives Regime verstärkten Gegensätze zwischen Schichten und Klassen ins Feld geführt. Diese Faktoren dürften jedoch nur in Verbindung mit der ruandischen Umweltkrise eine solch beispiellose Sprengkraft entwickelt haben.

Ruanda war - vor den Massakern - mit annähernd 300 Einwohnern pro Quadratkilometer eines der am dichtesten besiedelten Länder der Erde. Die weltweit dritthöchste Geburtenrate hatte für ein rasantes Bevölkerungswachstum, von etwa drei Millionen im Unabhängigkeitsjahr 1962 auf über sieben Millionen Einwohner Anfang 1994, gesorgt. Dem verfügbaren Ackerland wurden mit allen Instrumenten der "Grünen Revolution" hohe Erträge abgerungen, was zur Auslaugung der Böden und großflächiger Erosion führte. Die durch Realteilung für Söhne gleichzeitig immer weiter schrumpfenden Parzellen - im Durchschnitt schließlich weniger als ein halber Hektar pro Familie - konnten die Subsistenz der Ruander, Hutu wie Tutsi, nicht mehr garantieren (siehe z.B. Dießenbacher, 1994). Der Mangel an Umweltressourcen verwandelte das Land langsam, aber stetig in ein Pulverfaß....

Die nun erfolgte Explosion der Gewalt bedeutet jedoch keineswegs nur eine Binnentragödie mit apokalyptischer Dramaturgie, sondern eine ernste Sicherheitsbedrohung für die ganze ostafrikanische Region: Burundi und Uganda sind als Basen der RPF-Rebellen ohnehin tief in den Konflikt verwickelt, wobei der erstgenannte Staat sich bereits im Zustand des "kalten" Bürgerkrieges befindet. Das Nachbarland Tansania hat inzwischen über 350.000 Flüchtlinge aufgenommen; weitere riesige Migrationsströme orientieren sich gegenwärtig in Richtung Zaire. Die Einwanderer bringen neue ethnische Spannungen, verschärften Kampf um die auch in den Anrainerstaaten spärlichen Umweltgüter (Wasser!), Elendskriminalität, ansteckende Krankheiten und vielleicht auch nonkonformistisches Gedankengut mit sich. Durch die quälend langsame Realisierung des UN-Engagements kann Ruanda sogar zu einem erneuten und möglicherweise prägenden Lehrstück für die Möglichkeiten der internationalen Sicherheitspolitik werden.

Umweltinduzierte Konflikte mit massiven zivilen und militärischen Auswirkungen stellen auch in der jüngsten Geschichte keine Seltenheit dar. Beispielsweise sind Krieg und Frieden im Nahen Osten aufs engste mit der Konkurrenz um das Süßwasser verknüpft. Der israelische Verteidigungsminister Moshe Dayan bekannte nach dem erfolgreichen Sechstagekrieg von 1967 die wahren Motive für den Präventivschlag seiner Armee: Ausschlaggebend für den Angriff war die Erkenntnis, daß Syrien und Jordanien im Rahmen einer von Ägyptens Präsident Gamal Abd el Nasser entworfenen Strategie planten, Israel von den Quellen außerhalb seines Territoriums abzuschneiden (Myers, 1994).

Gegenwärtig existieren weltweit mindestens zehn Brennpunkte grenzüberschreitender Wasserkonflikte (siehe Oberlin, 1994), wie z.B. die syrisch-türkische Auseinandersetzung um den Atatürk-Staudamm mit seinen einschneidenden Wirkungen auf die Durchflußstärke des Euphrat in den stromabwärts gelegenen Ländern. Und der nun endlich in Gang gekommene Prozeß des politischen Ausgleichs zwischen Israel einerseits und den Palästinensern bzw. den arabischen Nachbarstaaten andererseits wurde bis Oktober 1994 durch ungeklärte künftige Zugangsrechte zum Jordan und zum Grundwasser des unter das Gaza-Jericho-Abkommen fallenden Territoriums gehemmt.

In Zukunft wird die Umweltproblematik jedoch mit hoher Wahrscheinlichkeit eine noch umfassendere Dimension der internationalen Sicherheit, nämlich die globale, tangieren: Insbesondere kann der durch die zivilisationsgetriebene Veränderung der Erdatmosphäre provozierte Klimawandel eine Kaskade von Folgewirkungen auslösen, die von vermehrten Desastern wie Wirbelstürmen oder Springfluten bis hin zu militärischen Konflikten zwischen "Gewinner- und Verliererländern" reichen.

Um einer solchen Entwicklung doch noch vorzubeugen, wurde bei der United Nations Conference on Environment and Development (UNCED) 1992 in Rio de Janeiro die sog. Klimarahmenkonvention von 155 Staaten unterzeichnet. Das für das Inkrafttreten erforderliche Quorum von 50 Ratifikationen war am 21. Dezember 1993 erfüllt. Nun sollen auf der 1. Vertragsstaatenkonferenz, die auf Einladung der deutschen Bundesregierung vom 28. März bis zum 7. April 1995 in Berlin stattfinden wird, zentrale Weichenstellungen für den Umsetzungsprozeß

erfolgen: Überprüfung der Konventionsverpflichtungen, gemeinsame Implementierung, Berichterstattung und Verifikation, Finanzmechanismen und so weiter.

Mit Blick auf den Konventionsartikel 2 dürfte ein erfolgreicher Verlauf der Berliner Konferenz bzw. eines nachfolgenden Vertragsstaatentreffens tiefgreifende Konsequenzen für die gesellschaftliche Wirklichkeit der Unterzeichnerländer haben: Um die Forderungen dieses Artikels dem Inhalt nach zu erfüllen, müßten die Emissionen treibhauswirksamer Gase weltweit nämlich - ab sofort - um 70 bis 80% reduziert werden (IPCC, 1995)! Dies scheint ohne eine technische Revolution völlig ausgeschlossen. Doch selbst weniger ehrgeizige und damit ökologisch unzureichende Sollgrößen werden die Gegensätze zwischen den Besitzstandswahrungsstrategien der OECD-Länder, den Absatzinteressen der OPEC und den Entwicklungsbedürfnissen der "Dritten Welt" scharf hervortreten lassen.

Mit anderen Worten: Nicht erst das Eintreten globaler Umweltdegradation, sondern bereits die politischen Prozesse der Vermeidung entsprechender Schädigungen unserer gemeinsamen Lebensgrundlagen können zu erheblichen Spannungen innerhalb der Staatengemeinschaft führen - mit nachteiligen Folgen für die Stabilität und Zivilität der internationalen Beziehungen.

Nach diesen Illustrationen zur engen Verzahnung von Umwelt- und Sicherheitsproblemen auf lokaler, regionaler und globaler Ebene soll der Komplex im folgenden genauer analysiert werden. Hauptziel wird es sein, das Thema durch eine möglichst vollständige Klassifikation der möglichen Krisenszenarien zu strukturieren. Daraus sollen dann die in diesem Zusammenhang relevanten Herausforderungen für die deutsche Außenpolitik abgeleitet werden.

Die Autoren weisen aber schon an dieser Stelle darauf hin, daß eine umfassende und abschließende Behandlung des Problemkreises im Rahmen dieses Artikels bedauerlicherweise unmöglich ist: Dazu ist der Gegenstand zu vielschichtig, der allgemeine Daten- und Hypothesenvorrat zu klein und das Forschungsgebiet zu neu. Dieser Beitrag kann jedoch - so ist jedenfalls die Hoffnung - den systemtheoretischen Zugang zur Thematik stärken.

B. Begriffsbestimmung

Der Gesamttitel des Beitrags subsumiert generell alle Wechselwirkungen zwischen Umweltkrisen und Bedrohungen der nationalen Sicherheit. Im folgenden erfolgt eine Konzentrierung auf die durch gegebene ökologische Belastungen induzierten grenzüberschreitenden Gefahren für Staaten, soziale Gruppen und Individuen.¹

Als Umwelt wird die Gesamtheit aller Prozesse und Räume bezeichnet, in denen sich signifikante Wechselwirkungen zwischen Zivilisation und Natur vollziehen. "Um-Welt" ist somit ein Kosmos von Faktoren, der nur in Beziehung zum Menschen existiert, diesen beeinflußt und von ihm beeinflußt wird (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung "Globale Umweltveränderungen", 1993). Die Relationalität ist bei dieser Begriffsbildung von entscheidender Bedeutung:

Definitionsgemäß kann sich "Umwelt" z.B. auch durch Bevölkerungswachstum bei konstanten naturräumlichen Bedingungen verändern!

Die zivilisatorische Subsistenz bzw. Entwicklung ruht hauptsächlich auf drei natürlichen, d.h. externen Säulen, nämlich

- Umweltquantität
(Umfang und Verfügbarkeit der fundamentalen Schutzgüter Luft, Wasser, Mineralien, Energiequellen, Böden und Biota)
- Umweltqualität
(Eigenschaften dieser Schutzgüter, insbesondere gemessen am evolutionären Optimum der "Nurreinheit")
- Umweltregularität
(Dynamik der Umweltbedingungen, insbesondere moderate Schwankungen der Bewegungszustände von Atmosphäre und Hydrosphäre um langfristig schwach variierende Mittelwerte).

Das Wort "Krise" beschreibt allgemein und wertfrei den Zustand eines komplexen Systems, das sich - unter dem Einfluß äußerer Antriebskräfte oder infolge seiner inneren Dynamik - im Umbruch befindet. Das Endergebnis bei dieser Entwicklung kann sowohl negativ als auch positiv sein.

Mit "Umweltkrisen" sind also zunächst einfach einschneidende Veränderungen der natürlichen Lebensgrundlagen von sozialen Einheiten (Individuen, Gruppen, Staaten) gemeint. Wenn diese Veränderungen jedoch sehr rasch erfolgen oder unbeabsichtigtes Resultat menschlichen Handelns sind, dann führen sie unweigerlich zu zivilisatorischer Fehlangepaßtheit und zeitigen überwiegend schädliche Folgen. Dies geschieht hauptsächlich durch Modifikation der oben beschriebenen wesentlichen Umweltfaktoren Quantität, Qualität und Regularität.

Um unserem Thema gerecht zu werden, muß der Begriff "Sicherheit" hinreichend weit gefaßt werden, nämlich als Abwesenheit von Bedrohungen für Leben, Gesundheit, Wohlbefinden und Würde von Menschen innerhalb eines Gemeinwesens sowie Gegebenheit von Entwicklungschancen im Paretianischen Sinne. Für die weitere Analyse wird folgender "Gefahrenkatalog" vereinbart:

- Kriegshandlungen
(bewaffnete Konflikte zwischen Staaten als Inhabern des gesellschaftlichen Gewaltmonopols);
- Rechtsverletzung
(innerstaatliche Mißachtung dieses Gewaltmonopols im Rahmen von Bürgerkrieg, Gruppenkonflikten oder gewöhnlicher Kriminalität; Verletzung der überstaatlichen Menschenrechte);
- Not
(Hunger, Krankheit, Armut, Unwissenheit);

- Desaster

(Katastrophen oder Unfälle infolge natürlicher Einwirkungen bzw. menschlichen Fehlverhaltens).

Die Internationale Sicherheit schließlich wird beeinträchtigt durch grenzüberschreitende Handlungen und Prozesse, welche die oben genannten Bedrohungsfaktoren aktivieren.

Von Interesse für die hier vorzunehmende Analyse ist insbesondere der Begriff der "ökologischen Sicherheit", die Thorsten Görrissen als "Abwesenheit und Schutz vor extremen Umweltbelastungen und umweltschädigenden Einflüssen" definiert. Umgekehrt gilt

"[e]in Zustand ökologischer Unsicherheit ist danach dann gegeben, wenn umweltschädigende Einflüsse bzw. Umweltbelastungen, deren Ursprung innerhalb eines politischen System liegt, über dessen Grenzen hinaus wirken und ökologische (...) Wirkungen auf oder in einem anderen politischen System hervorrufen" (Görrissen, 1990, Seite 397).

Während Görrissen den direkten Bezug von ökologischer Sicherheit und militärischen Mitteln zu ihrer (Wieder-)Herstellung meidet, gehen Günther Bächler et al. (1993) diesen Schritt und verstehen - im Zusammenhang mit der Diskussion um ein neues Rollenverständnis für nationale Streitkräfte - unter "ökologischer Sicherheit" auch

"Schutz vor dem Eindringen ökologischer Schädigungen von außen über die Staatsgrenze hinweg auf das eigene Territorium durch militärische Ausschaltung der Schadensquelle bzw. Bekämpfung der Verursacher, oder Schutz der eigenen Ressourcen und Umwelt vor militärischen Angriffen eines Gegners oder schließlich auch Schutz vor gewaltsamen Konflikten, die in der Folge ökologischer Degradation entstehen" (Bächler et al., 1993, Seite 75).

Einige der wesentlichsten Elemente der Gesamtproblematik sind in dieser Begriffsspezifizierung bereits enthalten. Die Gegenüberstellung der beiden referierten Definitionen von ökologischer Sicherheit zeigt auch die Spannweite für potentielle Regulierungsmöglichkeiten von Umweltkonflikten auf: von politischen Instrumenten bis hin zur militärischen "Fortsetzung der Politik mit anderen Mitteln".

Die Frage der Konfliktypologie wird in der Literatur sehr unterschiedlich angegangen. Während z.B. Bächler et al. eher phänomenologisch arbeiten, ragt unter den politikwissenschaftlichen Analysen der Beitrag von Thomas Homer-Dixon heraus (Homer-Dixon, 1990; Homer-Dixon, 1991; Homer-Dixon et al., 1994). Die von diesem Autor in Zusammenarbeit mit der American Academy of Arts and Sciences durchgeführten Studien stellen eine Verbindung konzeptioneller Arbeit mit Untersuchungen von Fallbeispielen dar. Der theoretische Ansatz konzentriert sich dabei auf den Zusammenhang von Umweltveränderungen und der Herausbildung

von Konflikten. Im Zentrum steht die These, daß die zivilisatorischen Effekte von Umweltdegradation, nämlich

“verringerte Agrarproduktion, ökonomischer Niedergang, erzwungene Migration sowie die Zerstörung legitimer und autoritärer Institutionen bzw. sozialer Beziehungsgeflechte”
(Homer-Dixon, 1991; Übersetzung durch die Autoren)

die Wahrscheinlichkeit von bewaffneten Auseinandersetzungen deutlich erhöhen.

Diese These wird allerdings nur skizziert und auch in Folgestudien (siehe z.B. Suhrke, 1993) weder überzeugend unterstützt noch verworfen.

Eine Ausnahme unter den Studien zu ökologischer Sicherheit nimmt sicherlich die klassische Untersuchung von William Durham zum sog. "Fußballkrieg" zwischen El Salvador und Honduras ein (Durham, 1979).² Wesentlich interessanter als die Beschreibung des "Fußballkrieges" selbst ist der analytische Rahmen der Studie: Menschliche Triebkräfte (siehe etwa Stern, Young & Druckman, 1992, für eine detaillierte Beschreibung), z.B. Bevölkerungsdruck oder geänderte wirtschaftliche Bedingungen führen zur Migration, Nutzung marginaler landwirtschaftlicher Flächen im Zugzugsgebiet, Ressourcenwettbewerb, Ausweisung durch das Gastland (politische Entscheidung) sowie Krieg (gewaltsame Konfliktaustragung). Generell sollten die Theorien im Zusammenhang mit der Umwelt-Sicherheits-Problematik die sozioökonomischen "Driving Forces" der Umweltdegradation ebenso wie die Rückwirkungen von Umweltänderungen auf das individuelle und gesellschaftliche Verhalten berücksichtigen. Obwohl z.B. Homer-Dixon dies klar erkennt (Homer-Dixon, 1991), konzentrieren sich seine konzeptionellen Überlegungen ausschließlich auf den zweiten Aspekt.

C. Natürliche Umweltkrisen und Internationale Sicherheit

Die Geschichte der menschlichen Zivilisation ist im wesentlichen ein Epos über die Emanzipation von der Natur, geprägt vom Streben, Kontrolle über die eigenen Existenzbedingungen zu erringen. Im Sinne der obigen Definitionen hat die Menschheit dabei immer größere Segmente des Planeten Erde in "Umwelt" - und beträchtliche Teile davon wiederum in Müll - verwandelt. Doch die Herrschaft über stetig wachsende Räume ist immer wieder durch entsetzliche Rückschläge in Frage gestellt worden: tektonische Blähungen, klimatische Bocksprünge, bakterielle Kapriolen, kurz - "Launen der Natur", brachten ägyptische Plagen in Form von Vulkanausbrüchen, Erdbeben, Sturmfluten, Dürrekatastrophen, Seuchenzügen und Schädlingsinvasionen.

Nun ist die durch solche Ereignisse ausgelöste menschliche Not schon an sich eine starke Quelle von Konflikten. Wenn aber diese Not darüber hinaus sehr inhomogen verteilt ist, so daß sie räumlich mit relativem Wohlergehen kontrastiert, dann wird sie zu einer gewaltigen Antriebskraft, die ganze Völker in Bewegung zu setzen vermag. So kann man davon ausgehen, daß die

verwirrenden Wanderungszüge germanischer und anderer Stämme, welche auf den Ruinen des römischen Imperiums die Fundamente des heutigen Europas schufen, zumindest teilweise massiven Veränderungen der Umweltbedingungen folgten. In ähnlicher Weise werden die Invasionswellen asiatischer Reitervölker, die das Abendland in unregelmäßigen Abständen schüttelten, erklärt. So spekuliert z.B. Neville Brown über eine Klimaverschiebung während des 12. Jahrhunderts n. Chr. als Auslöser für den "Mongolensturm" (Brown, 1992).

Die Chronik und Analyse der durch Umweltkrisen ausgelösten grenzüberschreitenden Konflikte würde viele Bände füllen, obwohl die einschlägige Forschung noch in den Kinderschuhen steckt. Im folgenden wird hier lediglich versucht, die historische Bedeutung der natürlichen Randbedingungen für die Erhaltung bzw. Beeinträchtigung oder gar Zerstörung der internationalen Sicherheit durch einige weitere Beispiele zu untersetzen. Dem interessierten Leser sei in diesem Zusammenhang das (bereits oben zitierte) Buch "The Strategic Revolution" von Brown zu empfehlen, worin vor allem die geschichtsbildende Wirkung des Klimas herausgestellt wird.

Die größte "natürliche" Katastrophe, die jemals über die europäische Zivilisation hereinbrach, war der Siegeszug des "Schwarzen Todes" in den Jahren 1347-50. Die Historiker diskutieren gegenwärtig darüber, ob diese beispiellose Pestpandemie durch tatarische Reiter des oben erwähnten mongolischen Imperiums nach Westen getragen wurde (Brown, 1992) oder durch Scharen von schwarzen Wanderratten, welche vor gewaltigen Überschwemmungen in Zentralasien flüchteten (Pearce, 1992 b).

Wie Barbara Tuchman in ihrem großartigen Werk über das 14. Jahrhundert, "Der ferne Spiegel", darlegt, trugen aber auch die Umweltbedingungen im überbevölkerten Abendland am Ausgang des mittelalterlichen Klimaoptimums zur rasenden Ausbreitung der Seuche bei (Tuchman, 1985). Jeder dritte Europäer erlag der Krankheit; das wirtschaftliche, politische und soziale Gefüge der feudalen Welt wurde bis auf die Grundfesten erschüttert und der Übergang zur Neuzeit eingeläutet - durch unzählige Totenglocken! Die durchaus signifikanten Auswirkungen dieses apokalyptischen Ereignisses auf die "klassischen" Aspekte der internationalen Sicherheit - etwa auf den Verlauf des Hundertjährigen Krieges zwischen England und Frankreich - erscheinen dabei fast wie Randerscheinungen.

Der Leser möge nun fünf Jahrhunderte überspringen: Abwechselnd feuchtkalte und feuchtwarme Sommer hatten in den 40er Jahren des 19. Jahrhunderts in Nord- und Mitteleuropa verheerenden Ernteaussfällen verursacht. Am schwersten wurde Irland heimgesucht: "The Great Potatoe Famines" zwischen 1846 und 1851 wurden durch witterungsbedingte Trockenfäule (*Phytophthora infestans*) bzw. Naßfäule (*Bacterium phytophthorum*) ausgelöst. Ca. 2 - 3 Millionen Menschen verhungerten allein auf der Insel; noch mehr emigrierten - vor allem nach Nordamerika.

Die Folgen dieser umweltbedingten Krise verschärften die ohnehin vorhandenen sozialen Spannungen, welche sich in vielen Ländern Europas in revolutionären Bewegungen und bürgerlich-proletarischen Erhebungen entluden. Der Aufstieg des kommunistischen Gesellschaftsmodells mit all seinen Konsequenzen für den Zustand der heutigen Welt, nimmt nicht zufällig seinen Anfang mit dem Manifest von 1848!

Weitere Beispiele für den historischen Zusammenhang zwischen Umwelt, Gesellschaft und Konflikten finden sich z.B. bei Dennis Bray, Guy Germain und Nico Stehr (1994). Aus den entsprechenden Ereignissen der jüngsten Geschichte ragt schließlich die Mitte der 70er Jahre einsetzende Sahel-Krise hervor. Auf diese für Afrika so folgenschwere Dürrekatastrophe wird weiter unten näher eingegangen, denn sie führt in die Thematik des folgenden Abschnittes ein: Die Tragödie des Sahelgürtels ist zugleich die Tragödie einer anthropogenen Umweltzerstörung.

D. Der Globale Wandel

Die Erfolgsgeschichte von der zivilisatorischen Unterwerfung der natürlichen Umwelt verliert zunehmend an Glanz: Heute begreift die Menschheit (wenn auch langsam), daß die Summation kurzfristig und lokal optimierter Managementstrategien in einer vernetzten Welt keineswegs langfristige globale Fehlentwicklungen ausschließt. Tatsächlich befindet sich das System Erde, bestehend aus den gekoppelten Metabolismen von Öko- und Anthroposphäre (Schellnhuber, im Erscheinen), in der Krise - d.h. im Umbruch.

Die entscheidende Triebkraft dieses "Globalen Wandels" ist die weltweite Ausbreitung und Intensivierung der technisch-industriellen Zivilisation, gewissermaßen "angeheizt" durch nicht-nachhaltige Nutzung fossiler Energieträger. Alle Ko-Faktoren dieser Entwicklung sind gewissermaßen nachgeordnete Größen: Globalisierung von Märkten, Produktions- und Dienstleistungssystemen; Entstehung erdumspannender Kommunikationsnetze; schrankenlose Entfaltung individueller Konsum- und Erlebnisansprüche in den Wohlstandsländern; anhaltendes Bevölkerungswachstum in den Entwicklungsländern; Erosion von tradierten Sozialstrukturen und Wertesystemen etc. .

Der Gesamtprozeß hat inzwischen eine solche Wucht erlangt, daß die Menschheit als "Global Player" den Naturhaushalt des Planeten massiv beeinflusst. Beispiele für diese Eingriffe sind:

- Veränderung der Atmosphäre durch Emissionen aus Industrie, Landwirtschaft, Verkehr und Siedlungen. Insbesondere Erhöhung des CO₂-Gehalts um über 25% seit Beginn des 19. Jahrhunderts;
- signifikante Ausdünnung der stratosphärischen Ozonschicht über den Polarregionen durch physikochemische Prozesse, die in der zivilisatorischen Freisetzung von Fluorchlorkohlenwasserstoffen (FCKW) und Halonen ihren Ursprung haben. Selbst über den gemäßigten Breiten sind bereits ca. 3% des Ozons abgebaut;
- Nutzung von rund 3 200 Kubikkilometern Wasser, d.h. ca. 8% des jährlichen Durchflusses durch die Wassereinzugsgebiete der Erde;
- Materialbewegungen durch Bergbau, Landwirtschaft, Industrie etc., die den Transfer durch natürliche Prozesse (Verwitterung, Sedimentation usw.) um mindestens 100% übertreffen;

- Inanspruchnahme von ca. 11% der eisfreien Landflächen für den Ackerbau. Infolgedessen Degradation von 12 Millionen Quadratkilometer fruchtbarer Böden (entspricht der Fläche von China plus Indien) seit 1945;
- Manipulation von über 50% der weltweiten Nettoprimärproduktion (Photosyntheseleistung durch grüne Pflanzen);
- Konversion von jährlich etwa 170 000 km² Tropenwald durch Kahlschlag, Brandrodung, Straßenbau usw.;
- Auslöschung von 20 - 75 Arten pro Tag aus dem schätzungsweise 10 Millionen Spezies umfassenden genetischen Pool.³

Es kann nicht verwundern, daß anthropogene Störungen von dieser Größenordnung und Intensität auf die Systemeigenschaften, d.h. den Charakter der planetarischen Ökosphäre durchzuschlagen beginnen. Der Wissenschaftlichen Beirat der Bundesregierung "Globale Umweltveränderungen" spricht in diesem Fall von "Globalen Umweltveränderungen", welche die Lebensgrundlagen eines Großteils der Menschheit in direkter oder indirekter Weise beeinflussen (WBGU, 1993).

Globale Umweltveränderungen lassen sich wie folgt klassifizieren:

1. Numerische Veränderung von Leitparametern des Systems Erde;
2. Reduktion strategischer Umweltressourcen;
3. Verschiebung und Veränderung großräumiger Strukturen und Muster;
4. Veränderung großräumiger Prozesse; sowie
5. Modifikation der Zusammenhänge im System Erde.

Bedeutsame Elemente aus fast allen Teilklassen der Typologie sind durch den Globalen Wandel bereits realisiert: beispielsweise die Modifikation der Treibhausgaszusammensetzung der Atmosphäre und der stratosphärischen Chlorkonzentration (1), beschleunigte Degradation fruchtbarer Böden und die Reduktion der Artenvielfalt (2), großräumige Umwandlung naturnaher Wälder, Savannen und Feuchtgebiete in "Nutzflächen" (3), Fragmentierung und Zerschneidung von Ökosystemen durch Infrastrukturen (4), etc.

All diese Trends sind ungebremst; neuartige werden hinzukommen, wenn die Ökosphäre schließlich beginnt, in systemarer Weise auf die unzähligen Eingriffe zu antworten: Dies wird hauptsächlich durch Veränderungen großräumiger Prozesse (4) geschehen, insbesondere durch eine modifizierte Betriebsweise der atmosphärisch-ozeanischen Zirkulation (IPCC, 1990, 1992 & 1995). Die unmittelbaren geophysikalischen Folgen wären spürbare Klimaänderungen in nahezu allen Erdregionen und das Umschwenken primärer und sekundärer Meeresströmungen. Es besteht aber

kein Zweifel daran, daß sich ein solcher Phasenübergang in enger Rückkopplung mit anderen Trends der obigen Klassifikation vollziehen würde - mit allen Risiken der Selbstverstärkung!

Die tatsächliche Entwicklung der globalen Umwelt in den vor uns liegenden kritischen Dekaden hängt von vielen Faktoren ab, nicht zuletzt von der Bereitschaft und Kraft der fast 200 Staaten der Erde zur ökologischen Partnerschaft. Schon jetzt beeinflußt der Mensch die wesentlichen Umwelteigenschaften - nämlich Quantität, Qualität und Regularität - vielfach stärker als dies durch natürliche Fluktuationen geschieht. Dieses Gewicht wird sich in Zukunft noch mehr in Richtung Zivilisation verschieben und damit den historischen Wandel im Spannungsdreieck Mensch-Umwelt-Natur endgültig vollziehen.

Die Auswirkungen auf die Existenzbedingungen künftiger Generationen und Kulturen sind unübersehbar und zugleich noch nicht absehbar. Im Hinblick auf die Konsequenzen für die internationale Sicherheit bleibt zunächst einmal alles gültig, was im Zusammenhang mit natürlichen Umweltkrisen aufgezeigt wurde. Das Problemgeflecht erhält aber eine völlig neuartige Qualität durch die Tatsache, daß nun für die Not und Desaster gebärenden Umweltdegradationen Verursacher, Verantwortliche und Schuldige in Gestalt von Personen, Konzernen oder Staatswesen identifiziert - bzw. imaginiert - werden können! Damit ist eine gewaltige Quelle von Spannungen und Konflikten aufgebohrt.

E. Anthropogene Umweltkrisen und Internationale Sicherheit

Im Abschnitt C wurde darauf hingewiesen, daß in der Menschheitsgeschichte natürliche Schwankungen der Umweltbedingungen vielfach soziale Schockwellen erzeugten, die sich über die jeweiligen Landesgrenzen hinweg ausbreiteten, und Krieg, Hunger und Seuchen auslösten. Im Abschnitt D ist andererseits gezeigt worden, daß der sich heute vollziehende Globale Wandel Störungen des Naturhaushalts zeitigen kann, welche hinsichtlich Intensität, Reichweite und Ablaufgeschwindigkeit ohne historisches Beispiel sind.

Berücksichtigt man schließlich noch, daß die erdumspannende Vernetzung der modernen Staatengemeinschaft durch Verkehr, Transport und Kommunikation Erschütterungen sehr viel wirksamer als früher von ihren Epizentren weiterleitet, dann ist die durch die globale Umweltkrise implizierte Herausforderung an eine internationale Sicherheitspolitik unübersehbar.

Richtiges politisches Handeln setzt allerdings - zumeist - eine zutreffende Analyse der Problemsituation voraus. Als Grundelement dieser Analyse wird im folgenden die Gesamtheit der potentiellen grenzüberschreitenden Sicherheitsrisiken im Gefolge des Globalen Wandels klassifiziert und durch einige Fallbeispiele illustriert. Anhand der räumlichen Wirkungsmechanismen lassen sich drei Grundtypen von Umwelt - Gefahr - Syndromen unterscheiden, nämlich

- hausgemachte (autochthone)
- nachbarschaftsbedingte (geitochthone) und
- fernverursachte (allochthone) Krisen.

1. Bedrohungen infolge hausgemachter Umweltzerstörung

Hier wird auf die transnationale Sicherheitsgefährdung Bezug genommen, deren Ursachen ganz oder überwiegend innerhalb der Grenzen des betroffenen Landes zu finden sind. Die wichtigsten Risikoszenarien dieses Syndroms sind in Abbildung 1 schematisch zusammengefaßt. In diesem Diagramm, wie in den ähnlichgearteten folgenden, sind grenzüberschreitende Vorgänge farbig gekennzeichnet - im Gegensatz zu den schwarz dargestellten Binnenwirkungen.

- Abb. 1 -

Zum Aquisitionskrieg kann es kommen, wenn durch Bevölkerungswachstum, Mißmanagement, gesellschaftliche Konflikte etc. die Pro-Kopf-Ressourcen eines Landes an relevanten Umweltgütern (insbesondere Ackerböden, Weideland, Süßwasser und Artenpool) dramatisch schwinden. Unter Umständen wird ein solcher Krieg prospektiv gegen einen Nachbarstaat im Besitze der begehrten Schutzgüter geführt. In der Regel dürften sich jedoch Reaktionen auf die im Lande herrschende akute Not - letztere oft verstärkt durch verheerende Fluktuationen der natürlichen Umweltqualität (siehe z.B. die von 1972 bis in die Mitte der achtziger Jahre andauernde Dürre im afrikanischen Sahel) - mit strategischen Erwägungen der Führungseliten zu einem Angriffsmotiv verbinden.

Der Ogaden-Krieg zwischen Äthiopien und Somalia gilt als markantes Beispiel für dieses Konfliktszenario (siehe Myers, 1994): Ein Konglomerat von Ursachen, bei dem die nicht-standortgerechte Landnutzung eine Hauptrolle spielte, führte in den Jahren vor 1977 im äthiopischen Hochland dazu, daß jährlich ca. 1 Mrd. Tonnen an Humus durch Erosion verlorenging. Der dadurch bewirkte Ertragsverlust baute in Verbindung mit dem rapiden Bevölkerungswachstum einen starken Migrationsdruck auf das unscharf definierte Grenzgebiet zum somalischen Nachbarstaat auf. Letzterer interpretierte diese Entwicklung, nicht ganz zu Unrecht, als Bedrohung seiner territorialen Integrität. Die Spannungen entluden sich in einem erbitterten Krieg, der aus geostrategischen Motiven von den USA und der Sowjetunion genährt wurde und Kosten bzw. Schäden in Höhe von über 2 Mrd. US-Dollar verursachte - zu schweigen von den Toten und Verletzten.

Der umweltbedingte Aggressionskrieg kann eine ähnlich Entwicklung nehmen wie der Aquisitionskrieg, doch liegen ihm subtilere Mechanismen zugrunde: Massive (hausgemachte) Umweltzerstörung dürfte in der Regel - und insbesondere in Krisenzeiten der Weltökonomie - spürbare negative Folgen für Leistungskraft und Ertrag einer Volkswirtschaft haben. Das klassische Beispiel hierfür stellt das "Dust Bowl-Syndrom" dar,⁴ das seit den 30er Jahren eine traumatischen Erfahrung für die nordamerikanische Mittelschicht geblieben ist. Die durch den Niedergang der industriellen Landwirtschaft im mittleren und südlichen Westen ausgelösten sozialen und politischen

Spannungen waren wesentliche Triebkräfte für den Aufstieg von Franklin Delano Roosevelt's "New Deal" mit all seinen Konsequenzen für die Gesellschaftsstruktur und -kultur der USA.

Als Kontrapunkt zeigt die europäische Entwicklung in den Jahrzehnten vor dem 2. Weltkrieg, wie die Wirkungskette

Wirtschaftsdepression -> Not -> Soziale Konflikte -> Politischer Umbruch

autoritäre, totalitäre oder faschistische Regimes in den Sattel zu heben vermag. Die aggressive Außenpolitik der "Achsenmächte" Deutschland, Italien und Japan, die in den Überfällen auf die Sowjetunion, die Levante und Südostasien kulminierte, liefert das Grundmuster für die dramatischen Implikationen solcher Binnenströmungen für die internationale Sicherheit.

Bemerkenswert ist dabei, daß etwa Adolf Hitlers Expansion nach Osten kaum durch einen realen Mangel an "Lebensraum für das deutsche Volk" begründet war, daß vielmehr die Akquisition von Umweltressourcen im Rahmen einer Weltmachtpolitik proaktiv angestrebt wurde.

Das Szenario für einen Relaxationskrieg geht dagegen von einer deutlichen Schwächung bis hin zum Zusammenbruch der staatlichen Autorität infolge autochthoner Umweltkatastrophen aus. Möglicherweise erzeugen letztere einerseits über sozioökonomische Prozesse eine Ungleichgewichtigkeit im politisch-militärischen Kräfteverhältnis zwischen dem geschädigten Land und seinen Nachbarn bzw. Konkurrenten, welche unter gewissen Umständen zur "Korrektur" durch Kriegshandlungen provozieren könnte. Andererseits ist sogar die vollständige Implosion eines nationalen Gemeinwesens durch Synergismen zwischen Umweltdegradation und anderen ungünstigen Faktoren vorstellbar. Die dadurch entstehenden Vakua und Turbulenzen können sehr wohl eine ganze Region in einen gewalttätigen Relaxationsprozeß hineinziehen, der schließlich mit der Herstellung eines aktualisierten Machtgleichgewichts endet. Auch wenn dieses Szenario (noch) nicht durch zeitgenössische Fallstudien untersetzt werden kann - perspektivisch erscheinen solche Entwicklungen im Rahmen des Globalen Wandels als nicht unrealistisch.

Noch wahrscheinlicher ist die diffusive Destabilisierung von anderen Staaten, d.h. die nicht bewußt auf ein Zielland ausgerichteten nicht-militärischen Schockwellen, welche ein Land mit tiefgreifenden Umweltproblemen auszusenden vermag. Solche Wellen können sich etwa als Migrationsströme in weniger betroffene Anrainerstaaten, oder weit entfernte Gemeinwesen mit besonders gefestigten und attraktiven Sozialstrukturen manifestieren. Die Sahelkrise stellt ein drastisches Fallbeispiel für eine solche Entwicklung dar. Auch wenn die umfangreiche Literatur zu dieser Thematik (vgl. WBGU, im Erscheinen) nicht zu einheitlichen Schlußfolgerungen kommt, so ist doch unübersehbar, wie die dürregetriebenen Wanderungsbewegungen zu ethnischen und religiösen Spannungen, sozialen Konflikten und politischen Umstürzen im ganzen subsaharischen Gürtel geführt haben.

Im Rahmen globaler Umweltveränderungen wie der prognostizierten Erwärmung der Erdatmosphäre sind jedoch Fluchtbewegungen zu erwarten, die all dies in den Schatten stellen dürften (IPCC, 1990; Myers, 1994) - falls nicht massiv gegengesteuert wird.

Zu erwägen ist schließlich noch die sehr reale Bedrohung durch Schaderreger, welche sich von umweltdegradierten Entwicklungszentren grenzüberschreitend ausbreiten können. Von Bedeutung sind in diesem Zusammenhang eine Reihe von übertragbaren Human-, Tier- und Pflanzenkrankheiten, ebenso wie ein ganzes Spektrum von Parasiten und Schädlingen.

Hausgemachte Umweltzerstörung steht dabei am Anfang verschiedener Wirkungspfade, die sich am Ende häufig wieder vereinigen: Durch die Minderung von Umweltqualität, beispielsweise mittels Reduktion der Artenvielfalt, Biotopzerschneidung oder Veränderung der hydrographischen Verhältnisse, werden hochentwickelte ökologische Gleichgewichte destabilisiert, welche auch krankheitserregende Mikroorganismen bzw. tierische Zwischenwirte wie Stechmücken, Ratten usw. einschließen. Eine solche Entwicklung leistet vor allem Krankheiten wie Hepatitis, Hirnhautentzündungen, Gelbfieber und Malaria Vorschub, an denen laut Informationen des United Nations Children's Fund (UNICEF) gegenwärtig jährlich über 1 Million Kinder unter 5 Jahren weltweit sterben (siehe auch Pearce, 1992 b; Martens et al., 1994).

Prozesse der Umweltdegradation wie Bodenerosion bzw. Wasserverschmutzung führen einerseits oft zum Niedergang traditioneller Landwirtschaft mit den Implikationen Unterernährung und Schwächung der menschlichen Abwehrkräfte, andererseits zur erhöhten Exposition durch Keime (gerade in den durch Landflucht gespeisten Räumen unregelmäßiger Urbanisierung). Die gegenwärtig in weiten Teilen Südamerikas grassierende Choleraepidemie belegt die Gefahren, welche einer solchen Konstellation innewohnt. Die größte Bedrohung für die menschliche Gesundheit entsteht allerdings dann, wenn in einer Region ökologische und soziale Degradation zusammenfallen, wie dies in immer mehr Entwicklungsländern zu beobachten ist. Durch eine Vielzahl von Prozessen, wobei neben den langsamen "traditionellen" Übertragungsmechanismen den schnellen "modernen" Ausbreitungspfaden durch Geschäftsverkehr, Ferntourismus, Migration und Welthandel eine wachsende Bedeutung zukommt, werden die Schaderreger schließlich in alle Himmelsrichtungen "exportiert".

Die hier ausgeführten fünf Risikoszenarien lassen sich natürlich auch in bestimmten konsistenten Weisen kombinieren und liefern so ein Abbild der notorisch komplexen Wirklichkeit.

2. Bedrohungen infolge nachbarschaftsbedingter Umweltprobleme

Dem im folgenden zu behandelnde Krisentypus liegt die Inanspruchnahme von Umweltgütern, die sich als zusammenhängende Strukturen über die Grenzen von mindestens zwei Anrainerstaaten erstrecken, zugrunde. Es kann sich dabei um umweltrelevante Quellen (z.B. Flüsse und ihre Einzugsgebiete), Transformationsmedien (z.B. tropische oder boreale Wälder als ökologische Regler) oder Senken (z.B. Fallout-Areale im Umfeld industrieller Emittenten) handeln.

Konflikte sind vorprogrammiert, wenn der Zugriff eines bestimmten Landes auf ein solches Flächengut klar erkennbare Auswirkungen auf die Nutzungsinteressen oder Anpassungsstrategien

der benachbarten "Gesellschafter" hat. Die Hauptszenarien für die korrespondierenden Sicherheitsrisiken sind wiederum in einem Diagramm (Abb.2) modellartig zusammengefaßt.

- Abb. 2 -

Im Gegensatz zur Behandlung von Klasse 1 beschränken sich die Autoren hier auf eine knappe Kommentierung, da die ausführliche Diskussion Rahmen und Umfang dieses Artikels sprengen würde. Zwei Konfliktsituationen werden unterschieden:

- (i) Dem ersten Fall liegt die planvolle oder unbeabsichtigte Interzeption zugrunde, also das Unterbrechen bzw. Verändern eines natürlichen grenzüberschreitenden Ressourcenstroms. Das wichtigste Beispiel hierfür ist die Manipulation von Flüssen durch Eindämmung (hohe Verdunstungsverluste!), Umlenkung, Begradigung und vor allem Wasserentnahme für die verschiedensten Zwecke. Die Kontrollasymmetrie zwischen Ober- und Unterlaufstaaten wird mit steigendem Bedarf durch Bevölkerungswachstum oder Industrialisierung immer weniger verhandlungs- und kompensationsfähig.

Ein bemerkenswertes Fallbeispiel stellt in diesem Zusammenhang das Nilsystem dar. Zwischen Ägypten und Sudan existiert zwar ein 1959 abgeschlossenes Nutzungsabkommen, doch alle übrigen Anrainer sind nicht vertraglich eingebunden - Burundi, Ruanda, Kenia, Tansania, Zaire, Uganda und vor allem Äthiopien, das mit den Quellen des Blauen Nils zugleich den Schlüssel zu den Hauptressourcen besitzt. Während Ägyptens jährliches "Wasserdefizit" bis 2025 auf schätzungsweise 14 Kubikkilometer anwachsen wird, erwägen die äthiopischen Behörden gegenwärtig großangelegte Staudamm- und Bewässerungsprojekte (Pearce, 1994). Da überdies - wegen des Bürgerkrieges im Sudan - auch der Jonglei-Kanal zur Drainage des riesigen, vom Weißen Nil gespeisten Sudd-Feuchtgebiets nicht vorangetrieben werden kann, zeichnet sich eine erbitterte Konkurrenzsituation ab, die zu einem Partizipationskrieg eskalieren könnte. Nach Ansicht verschiedener Forschungsinstitute und Think Tanks steuert tatsächlich eine ganze Reihe von Regionen dieses Planeten auf Wassernotstand und dadurch ausgelöste militärische Konflikte zu (siehe etwa Pearce, 1992 a).⁵

Aber auch andere Ressourcenströme als Süßwasserflüsse können von Nachbarstaaten beeinflusst werden: Fruchtbare bzw. marschenbildende Flußschlämme, Schwärme von Fischen und Vögeln, mineralische Stäube, usw.. Wenig bekannt ist die Tatsache, daß im Kreise der Nordseeanrainer ein Nullsummenspiel um die für die Küstenstabilisierung wichtigen Meeressedimente im Gange ist (Pearce, 1993): Beispielsweise verringern vorgeschobene Rückbauten die Abgabe von Schwemmstoffen

durch natürliche "Exportländer"; im Gegenzug werden natürliche "Importländer" mittels technischer Maßnahmen versuchen, ihren Zugriff auf flottierendes Material zu optimieren.

- (ii) Was unter gewissen Randbedingungen als Segnung erscheint, kann unter anderen Umständen Verhängnis bringen: Gemeint sind Sand, Silt und Schlick, welche durch Flüsse und Ströme aus Gebieten mit hoher Erosion talwärts transportiert werden. Das berühmteste Beispiel ist - neben dem Nilschlamm - die Sedimentflut, die durch Ganges und Brahmaputra unablässig in den Golf von Bengalen gewälzt wird. Die dadurch in Bangladesch immer wieder ausgelösten Überflutungsdesaster haben ihren Ursprung somit letztlich in der bodendegradierenden Landnutzung von Nepal, Indien und Tibet (siehe z.B. Herkendell & Koch, 1991).

Aber auch andere Formen des umweltbedingten grenzüberschreitenden Massentransfers (z.B. Bergrutsche, Muren, Lawinen oder Wanderdünen) können die Sicherheit von Nachbarländern bedrohen. Wesentlich problematischer und konfliktträchtiger sind jedoch "non-bulk transfers", d.h. Einträge von Spurenstoffen, Energie oder ökologisch wirksamer genetischer Information in die Territorien von direkten oder entfernteren Nachbarstaaten.

Signifikante Schadstofftransfers erfolgen insbesondere als "Saurer Regen", als radioaktive Wolken (Tschernobyl) oder Abwässer (Sellafield), als Verunreinigungen von Flüssen mit Schwermetallen, Organika, Chemikalien (Sandoz) oder Bergbaurückständen (Kaligruben der DDR), und als Toxifizierungs- und Eutrophierungsfronten in Grundwasserströmen (Dünger, Herbizide, Pestizide aus der Landwirtschaft).

Ein grenzüberschreitender Energietransfer mit spürbaren Folgen für die Oberflächengewässer kann z.B. als Erwärmung eines für die Kühlung von Kernkraftwerken genutzten Flusses realisiert sein.

Schließlich verdient auch die Artenverschleppung zwischen Nachbarländern Beachtung. Im Gegensatz zu früher gilt die Hauptsorge weniger der Abwehr von Schädlingen, Parasiten oder Konkurrenzspezies als vielmehr gentechnisch manipulierten Arten, die im Freiland erprobt und eingesetzt werden.

Im Falle existentieller Bedrohung der eigenen Umwelt durch Nachbarstaaten wie im Falle unsachgemäß betriebener grenznaher Kernkraftwerke sind Gegenmaßnahmen eines betroffenen Landes - von Wirtschaftssanktionen bis hin zum Eindämmungskrieg - nicht auszuschließen.

Im übrigen sei darauf hingewiesen, daß sämtliche unter 1. behandelten Krisenszenarien auch von einem nachbarschaftsbedingte umweltgeschädigten Territorium ihren Ausgang nehmen und dabei Drittländer erfassen können. Formal bedeutet dies eine Verkopplung der Wirkungsdiagramme in den Abbildungen 1 und 2.

3. Bedrohungen infolge fernverursachter Umweltdegradation

Der dritte und zugleich komplexeste Krisentypus umfaßt die transnationalen Sicherheitsrisiken, welche durch die mittelbaren Eingriffe eines oder vieler Länder in die territoriale bzw. exterritoriale Umwelt anderer, den Urheberländern i.A. nicht benachbarter, Staaten ausgelöst werden.

Als Medium und Schauplatz dieser Prozesse spielen die globalen Gemeingüter (Globale Allumende) eine Hauptrolle: Über ihre Funktionen als Quelle, Senke, Drehscheibe und Kommunikationsraum katalysieren Erdatmosphäre und Weltmeere ein Geflecht von Fernwirkungen im Rahmen des Globalen Wandels. Als Paradigma für diesen Mechanismus mag die drohende Klimaverschiebung aufgrund der fortschreitenden anthropogenen Erhöhung der treibhauswirksamen Luftanteile gelten: Die Atmosphäre wirkt als Sammelbecken für unzählige, weltweit verstreute Emissionsquellen jeglichen Typs; sie setzt diesen Input in eine Transformation der troposphärischen Klimasystems um, welche sich vor allem in einem neuartigen planetarischen Mosaik regionaler Witterungsmuster niederschlagen wird.

Der gesamte ferngetriebene Umwelt-Sicherheits-Komplex ist in Abbildung 3 im Sinne eines "Box Modell" formalisiert.

- Abb. 3 -

Im folgenden werden lediglich die drei wichtigsten Krisenmechanismen aufgezeigt:

- (i) Die internationalen Gewässer mitsamt ihren Betten können im Rahmen gewisser supranationaler Vereinbarungen sowohl als Nahrungs- und Rohstoffquellen (tierisches und pflanzliches Protein, Meeresbodenschätze, Sedimentminerale etc.) als auch als Schad-, Nähr- und Trübstoffsenken (Müll, Verklappungssubstanzen, Abwässer aus Industrie, Landwirtschaft und Haushalten, radioaktiv kontaminiertes Kühlwasser, Schlack etc.) genutzt werden. Dies geschieht entweder vor Ort (z.B. Hochseefischerei) oder mittelbar über Küstenzonen und Mündungsgebiete von Flüssen; innerhalb des Spielraums der Abkommen bzw. Gesetze oder (häufig) illegal; beabsichtigt oder zufällig (z.B. bei Havarien von Öltankern).

Der gleichzeitige Zugriff verschiedener Nationen auf marine Ressourcen kann über einen Verdrängungswettbewerb die ökonomische Sicherheit der involvierten Gemeinwesen bedrohen; im schlimmsten Falle besteht sogar die Möglichkeit der Eskalation zum Ressourcenkrieg. Daß dieses Krisenszenario selbst für eine vergleichsweise "geordnete" Welt Gültigkeit besitzt, beweisen die als "Cod Wars" in die Geschichte eingegangenen Konflikte zwischen Großbritannien und Island in den sechziger und siebziger Jahren (Mitchell, 1976).

Umgekehrt besteht infolge der Minderung von Wasserqualität eine (eher marginale) Gefahr der Vergiftung von Küstenbewohnern, Touristen oder Konsumenten durch direkten Kontakt, Algenblüten oder Schadstoffanreicherung in den Nahrungsnetzen - ohne Ansehen der Staatsangehörigkeit.

- (ii) Das andere gemeinsame Umweltgut der Menschheit, die Erdatmosphäre, wird von praktisch allen Ländern des Planeten zunehmend als Senke für Emissionen aus Industrie, Landwirtschaft, Verkehr und Siedlungen beansprucht. Die relevanten physikalischen und chemischen Prozesse sorgen für eine großräumige Wirkung dieser "Ausdünstungen der Anthroposphäre". Deshalb tragen letztere nahezu standortunabhängig zu globalen Bedrohungen - Reduktion des stratosphärischen Ozons und Änderung der troposphärisch-ozeanischen Zirkulation - bei.

Dadurch sind massive - ungewollte - Fernwirkungen auf die Umweltbedingungen anderer Emittentenländer definiert: Über die Konsequenzen einer durch Ozonschwund erhöhten UV-B-Exposition von Menschen, Tieren, Pflanzen und Mikroorganismen liegen bisher nur wenige wissenschaftliche Befunde vor. Die Auswirkungen einer Störung des Zirkulationssystems in der für "Business as Usual" vorhergesagten Größenordnung (IPCC, 1990 und 1995), würden jedoch drastisch ausfallen. Veränderungen von Klima und Meeresströmungen (Golfstrom!) stellen somit eine überaus ernsthafte nicht-militärische Sicherheitsgefährdung für die meisten Staaten der Erde dar.⁶

Die Summe aus Not, Rechtsverletzungen und Desastern im Gefolge globaler Umweltveränderungen kann aber auch geopolitisch-militärische Bedrohungen induzieren: Konfliktszenarien, die vom Präventionskrieg (z. B. zur Verhinderung einer exzessiven Ausweitung der Kohleverfeuerung in China) über den Eindämmungskrieg (z. B. zur Unterbindung der Brandrodung in Schwarzafrika) bis hin zum Weltbürgerkrieg (aufgrund der unvorhersehbaren Erschütterungen einer globalen "Klimakatastrophe") reichen, lassen sich schlüssig konstruieren. Gleichwohl ist die Wahrscheinlichkeit ihrer künftigen Realisierung äußerst gering.

Schließlich sei noch auf eine recht subtile rückgekoppelte Fernwirkung auf die Sicherheitsbedürfnisse eines gegebenen Emittentenlandes hingewiesen: Der für die eigene ökonomische Prosperität billigend in Kauf genommene Eintrag von atmosphärisch wirksamen Gasen durch die verschiedenen Industriestaaten kann über die anteilige Verursachung der umweltbedingten Destabilisierung entfernter Märkte (Weltwirtschaftskrisen) auf eben diesen wirtschaftlichen Wohlstand zurückfallen.

- (iii) Eine dritte und zugleich besondere Art fernverursachter Umweltdegradation entsteht vor allem aus den direkten und indirekten Wechselwirkungen zwischen

den menschlichen Akteuren verschiedener Länder über große Distanzen hinweg: Gemeint sind politische, ökonomische und kulturelle Einflüsse, die sich über internationale Vereinbarungen, Finanz- und Warenmärkte, elektronische Medien usw. entfalten. So fallen inzwischen wesentliche Entscheidungen über das Schicksal der Primärwälder von Sarawak oder Sibirien in Tokio und über Cash Crop-Anbau oder Weidewirtschaft im Sahel in Brüssel.

Die Konsequenzen - Kahlschlag, Desertifikation, Bodenerosion, Veränderung des lokalen Klimas, Verschlickung der Flüsse etc. - stellen Eingriffe in die hydrologischen und biogeochemischen Naturbilanzen dar, die sich zu global relevanten Synergismen verbinden können. Die potentiell dadurch erzeugten internationalen Sicherheitsrisiken sind unter (ii) bereits analysiert worden.

Abschließend ist anzumerken, daß sich das Gesamtbild der umweltbedingten Gefährdung der internationalen Sicherheit formal erst aus der Verkopplung der in den Abbildungen 1 bis 3 dargestellten "Modelle" erschließt. Dieser Kopplung entspricht geographisch die Verschränkung von lokalen, regionalen und globalen Handlungsebenen.

F. Der Umwelt-Sicherheits-Komplex: Eine Herausforderung für die deutsche Außenpolitik?

Aufgrund der außerordentlich günstigen naturräumlichen Voraussetzungen, der wirtschaftlich-technologischen Leistungskraft, der Robustheit von Infra- und Sozialstrukturen sowie der wachsenden Sensibilisierung von Öffentlichkeit und Behörden ist ein drastischer Niedergang des "Umweltstandorts Deutschland" nicht zu erwarten. Insbesondere dürften Eigenverschulden oder Nachbarschaftsaktivitäten keine Rolle als auslösende Faktoren einer solchen Entwicklung spielen. Doch selbst die Verwerfungen einer globalen Klimaverschiebung sollten von den hochentwickelten OECD-Staaten in ökologischer und sozioökonomischer Hinsicht abzufedern sein. Deshalb ist zumindest mittelfristig nicht damit zu rechnen, daß von deutschem Territorium umweltinduzierte Bedrohungen für die internationale Sicherheit (siehe Abb. 1) ausgehen werden.

Eine ähnlich Aussage, wenn auch in abgeschwächter Form, läßt sich über die Umweltzukunft der Deutschland umgebenden Flächenstaaten treffen: Im Rahmen des großen europäischen Strukturwandels der Post-Gorbatschow-Ära, möglicherweise begünstigt durch eine rasche Osterweiterung der EU, werden sogar notorische "Umweltfrevler" wie Polen oder Tschechien mittelfristig eine deutliche Anhebung ihres ökologischen Standards vollziehen können. Die Gefahr hausgemachter Umweltkrisen bei unseren Nachbarn nimmt also tendenziell ab, ebenso wie deren Vulnerabilität gegenüber großräumigen Veränderungen der Ökosphäre. Somit ist Deutschland umgekehrt auch nicht als künftiger Leidtragender von Typ 1-Konflikten (siehe Abb. 1), welche in unserem direkten geographischen Umfeld entstehen, zu sehen.

Die Wahrscheinlichkeit von Typ 2-Konflikten aufgrund nachbarschaftsbedingter Umweltkrisen (siehe Abb. 2) kann gleichfalls als gering veranschlagt werden. Fragen der gemeinsamen Nutzung von Umweltressourcen oder der Kontrolle des grenzüberschreitenden Massentransfers dürften mit unseren direkten Nachbarn weitestgehend einvernehmlich zu regeln sein. Diese Hoffnung gründet sich sowohl auf die vergleichsweise mäßige Brisanz der Problematik, etwa im hydromorphologischen Bereich, als auch auf die stetig sich verbessernden zwischenstaatlichen Beziehungen. Letzteres gilt - trotz des gelegentlich anschwellenden Theaterdonners - zumindest für die Arbeitsebenen.

Eben dieser starke Trend zur nüchtern-pragmatischen Zusammenarbeit läßt erwarten, daß auch der sehr viel schwierigere Problemkreis des grenzüberschreitenden Schadstofftransfers im Rahmen einer intensivierten europäischen Umweltpartnerschaft behandelt werden wird: Die durchaus erfolgreichen Genfer Verhandlungen zur Reduktion der den "Sauren Regen" verursachenden Schwefelemissionen sind ein gutes Beispiel dafür, daß schließlich sogar Großbritannien die teilweise Einbindung in einem "kontinentalen Konsens" zu akzeptieren bereit ist. In ähnlicher Weise kann davon ausgegangen werden, daß die Rheinanalieger unter der Führung der meistbetroffenen Niederlande eine gemeinsame Strategie zur Minderung der Gift- und Nährstoffbelastung dieses wichtigsten europäischen Stroms entwickeln werden.

Am wenigsten verhandlungsfähig erscheinen noch die Gefährdungspotentiale, welche durch unsachgemäße bzw. hochintensive Nutzung der Kernenergie für nahe und entferntere Nachbarländer aufgebaut werden. Tschernobyl ist zum Synonym für großräumige Umweltbelastung aufgrund des gleichermaßen dilettantischen wie verantwortungslosen Einsatzes komplexer Großtechnologie geworden; das französische "Superphénix-Programm" weckt Sorgen auch bei nicht ideologisch voreingestellten Betrachtern, und die Frage der Wiederaufbereitung bzw. Endlagerung der radioaktiven Rückstände bleibt ungelöst.

Angesichts der von irrationalen Ängsten und subjektiven Argumenten geprägten Debatte über die Sicherheit der Kernenergie sind nationale Überreaktionen nicht unter allen Umständen auszuschließen. Und die unbestreitbar katastrophalen Auswirkungen eines tatsächlich realisierten GAU für ein weitläufiges Umfeld könnten sehr wohl zum Auslöser von massiven Folgekonflikten zwischen dem verursachendem Land und seinen geschädigten Nachbarn werden. Gerade mit Blick nach Osteuropa ist die deutsche Außenpolitik hier aufgerufen, bi- und multilaterale Maßnahmen zur vorsorgenden Minderung der kerntechnologischen Risiken zu initiieren bzw. zu unterstützen.

Neben den weiter oben aufgezeigten Problemen sollte aus deutscher Sicht die globale Dimension des gesamten Umwelt-Sicherheits-Komplexes als der vermutlich wichtigste Aspekt angesehen werden: Unser Gemeinwesen wird immer tiefer in den weltweiten Prozeß einer ökologisch problematischen Entwicklung, Hauptgegenstand des "Erdgipfels" von Rio, eingebunden. Dabei agiert die Bundesrepublik in unterschiedlichen Rollen - als Täter, Opfer, Vermittler, Geldgeber usw. - vor einem Bühnenbild von zunehmender Vielschichtigkeit.

Vom deutschen Standpunkt aus ist somit das Hauptaugenmerk auf bereits vollzogene oder künftig mögliche Verwicklungen in Konfliktszenarien vom Typ 3 zu richten (siehe Abb. 3). Als

prominenter Mitverursacher des Globalen Wandels trägt unser Land, zusammen mit anderen Industrienationen sowie einigen Schwellen- und Entwicklungsländern, eine Hauptverantwortung für die sich verschärfende Krise der planetarischen Ökosphäre und die dadurch implizierten Einschränkungen der Sicherheitsansprüche räumlich weit entfernter Nationen.⁷

Die Bundesrepublik zählt zu den Staaten mit dem höchsten Pro-Kopf-Emissionen von treibhauswirksamen Gasen und anderen atmosphärenscheidenden Stoffen; sie trägt signifikant zur Belastung der Hydrosphäre mit Schwermetallen und Organika bei; die Verbringung deutschen Haus- und Sondermülls in entlegene Regionen hat zeitweilig erschreckende Ausmaße angenommen; das produktive und konsumtive Verhalten unserer Wirtschaft beeinflusst über die Weltmärkte spürbar den Umgang von Entwicklungs- und Schwellenländern mit deren Umwelt. Diese Aufzählung ließe sich mühelos fortsetzen.

Aus diesem Tatbestand ergeben sich für die Bundesrepublik drei Dilemmata - ein ethisches, ein sozioökonomisches und ein politisches: Die ethische Zwangslage besteht darin, daß eine ohnehin mit unbewältigter Schuld beladene Kulturnation nicht, im vollen Bewußtsein der Mechanismen und Konsequenzen, Komplize bei der von den Industrieländern vorangetriebenen Zerrüttung der globalen Umwelt bleiben darf. Das beispielsweise durch Klimaverschiebungen fernverursachte Elend wiegt nicht weniger schwer als das durch unmittelbare militärische Aktionen herbeigeführte menschliche Leid, auch wenn die Urheberschaft im ersten Falle wesentlich indirekter ist.

Zur sozioökonomischen Zwangslage: Das deutsche Gemeinwesen wird zum einen, gerade wegen seiner intrinsischen Robustheit, im Sog globaler Umweltveränderungen zu einem bevorzugten Fluchtpunkt physischer und kultureller Ausgleichsbewegungen werden. Starker Immigrationsdruck, Einsickern von neuartigen bzw. aufgewärmten Ideologien sowie organisierter Kriminalität, Bedrohungen durch vormals exotische Krankheiten usw. sind dann kaum vermeidbare Folgen mit einer Kaskade von Sekundärwirkungen. Zum anderen dürfte sich ein umweltbedingter Niedergang von ganzen Erdregionen nicht ohne negative Konsequenzen für die deutsche Volkswirtschaft vollziehen, auch wenn dieser Niedergang vornehmlich die Länder der "Dritten Welt" erfassen wird: Aufgrund des nominal geringen Beitrags der Entwicklungsländer zur globalen Wertschöpfung wird deren enorme faktische Bedeutung für die realen Leistungen der Weltwirtschaft leicht übersehen.

Die politische Zwangslage schließlich ergibt sich aus der exponierten Stellung Deutschlands im Rahmen der sich durch den Globalen Wandel verschärfenden Nord-Süd-Konfrontation, die auch in der Umweltfrage von deutlich unterschiedlichen Interessenslagen geprägt ist. Es ist nicht auszuschließen, daß die Bundesrepublik deshalb, gemeinsam mit anderen OECD-Ländern, mittelfristig unter massiven Druck innerhalb der internationalen Staatengemeinschaft gerät. Dieser Druck würde sich aufgrund der gegebenen und relativ invarianten Kräfteverhältnisse keinesfalls in eine militärische Bedrohung transformieren; ein breites Spektrum von ökonomischen Pressionen, das von eingeforderten Kompensationszahlungen bis hin zum Handels- und Rohstoffembargo reichen könnte, wäre jedoch vorstellbar.

Umgekehrt sind Konfliktszenarien, welche die Einbindung Deutschlands in konzertierte geostrategische Umweltaktionen bis hin zum Präventionskrieg zur Ausschaltung kritischer Emissionsquellen berücksichtigen, keine reine Fiktion. Solche Aktionen könnten sich z.B. als völkerrechtlich legitimierte UNO-Maßnahmen gegen Staaten richten, die sich einer notwendigen internationalen Umweltpartnerschaft zu entziehen suchen.

Wesentlich brisanter wäre dagegen die Verwicklung der Bundesrepublik in eine aggressive Interventionspolitik des "Nordens" zur Vermeidung massiver zusätzlicher Belastungen der Ökosphäre im Zuge der nachholenden Entwicklung des "Südens" (welcher u.a. China, Indien und Pakistan umfaßt). Ein solcher Konflikt könnte auf vielfältige Weise eskalieren, beispielsweise durch "ökologische Vergeltungsschläge", wie sie Saddam Hussein im letzten Golfkrieg 1992 vorexerziert hat.

In diesem Zusammenhang muß darauf hingewiesen werden, daß die Zukunft auch einen neuen Typus von Umweltkriminalität hervorbringen könnte, nämlich die globale ökologische Erpressung: Warum sollten die schlecht legitimierten oder korrumpierten Führungsschichten bestimmter Länder nicht die Androhung von weltweit wirksamer Umweltzerstörung (Umlenkung großer Flußsysteme, Vernichtung von Waldgebieten, Kontamination von Ressourcen usw.) als Surrogat für das Einbruchswerkzeug in die Geldtresore der reichen Industrieländer benutzen?

Die Bundesrepublik muß mit höchster Priorität nach Strategien suchen, welche möglichst rasch Auswege aus den dargelegten globalen Dilemmata aufzeigen. Dies erfordert aber insbesondere eine kraftvolle Außenpolitik von großzügigerem Zuschnitt, welche die Aktivitäten der nationalen Ressorts für Umwelt, Entwicklung, Wirtschaft, Landwirtschaft und Forsten, Verkehr, Forschung, Bildung usw. orchestriert und in einen zukunftsweisenden planetarischen Rahmen einfügt!

H. Ausblick: Internationale Sicherheit durch Umweltgefährdung

In dieser Analyse wurde versucht zu zeigen, daß

- Umweltkrisen auf vielfältige Weise zu grenzüberschreitenden Bedrohungen von Leben, Gesundheit und Wohlstand der Menschen führen können,
- der Globale Wandel diese Problematik künftig potenzieren wird und
- die Bundesrepublik vor diesem Hintergrund eine entschlossene Vorreiterrolle bei der internationalen Umwelt- und Entwicklungspolitik zum Abbau bzw. zur Vermeidung von Spannungspotentialen übernehmen sollte.

Die nächsten 50 Jahre werden gekennzeichnet sein durch einen Wettlauf mit der Zeit. Während der Problemdruck durch die unbestreitbare Krise zwischen Natur und Zivilisation weiter zunimmt, wächst durch die Globalisierung zugleich auch das Potential zum Entwurf und zur Umsetzung kombinierter Umwelt- und Entwicklungsstrategien. Die entscheidende Frage wird sein,

ob die Implementation dieser Strategien rasch genug erfolgen kann, um der Transformation umweltbedingter Spannungen in offene Konflikte zuvorzukommen. Es ist nicht zu erwarten, daß dies durchgängig gelingen wird.

Die Staatengemeinschaft steht somit vor einer beispiellosen Aufgabe, die umgekehrt jedoch als außergewöhnliche Chance zu begreifen ist: Um das System Erde auf den "Weg zum Gleichgewicht" zu bringen (Gore, 1992), bedarf es viel mehr als nur eines "ökologischen Marshallplans" - ganz oben auf der "wahren Agenda 21" muß der durchgreifende Umbau des geopolitischen Gefüges stehen. Ob dieser Prozeß in einer deutlichen Stärkung der UN-Institutionen als legitimierten Organen einer globalen Willensbildung führen wird, ist noch nicht abzusehen. Gleichwohl besteht kein Zweifel, daß nationale Interessen immer mehr in den Hintergrund zu treten haben. Damit verlieren aber auch die "klassischen" Sicherheitsaspekte wie territoriale Souveränität, kulturelle Identität und ökonomische Autarkie ihre Bedeutung - manche mögen dies beklagen. Am Ende des nächsten Jahrhunderts könnte die Welt sich als Mosaik unscharf geränderter und überlappender Regionen, deren Beziehungen durch Prinzipien globaler Gültigkeit geregelt werden, darstellen.

Damit würde die reale oder sogar nur die antizipierte Gefährdung der planetarischen Umwelt schließlich zu einer neuen Qualität der internationalen Sicherheit führen - die List der Vernunft ist bekanntlich zu manchem Umweg bereit.

Bibliographie

- Günther *Bächler* et al., *Umweltzerstörung: Krieg oder Kooperation?*, Agenda Global, Band 1, Münster 1993.
- Neville *Brown*, *The Strategic Revolution*, London 1992.
- Dennis *Bray*, Guy *Germain* und Nico *Stehr*: *The Interaction Between Climate and Society: Assessing Temporal and Spatial Dimensions from a Historical Perspective*, Preprint 1994.
- William C. *Clark* und R.E. *Munn*. *Sustainable Development of the Biosphere*, Cambridge 1986.
- William R. *Cline*, *Economics of Global Warming*, Washington D.C. 1992.
- Hartmut *Dießenbacher*, *Söhne ohne Land*, in: *DER SPIEGEL* Nr. 21/1994, S. 146 ff.
- William H. *Durham*, *Scarcity and Survival in Central America - Ecological Origins of the Soccer War*, Stanford 1979
- Al *Gore*, *Wege zum Gleichgewicht*, Frankfurt a.M. 1992.
- Thorsten *Görrissen*, *Grenzüberschreitende Umweltzerstörung und europäische Sicherheit*, in: Dieter S. Lutz (Hrsg.): *Gemeinsame Sicherheit, Kollektive Sicherheit, Gemeinsamer Frieden*, Baden-Baden 1990/91.
- Paul *Harrison*, *Die Dritte Revolution: Antworten auf Bevölkerungsexplosion und Umweltzerstörung*, Heidelberg 1994.
- Josef *Herkendell* und Eckehard *Koch*, *Bodenzerstörung in den Tropen*, München 1991.
- Thomas F. *Homer-Dixon*, *On the Threshold: Environmental Changes as Causes of Acute Conflict*, in: *International Security*, Nr. 2, 1991, S. 76-116.
- John *Houghton*, *Global Warming: The Complete Briefing*, Oxford 1994.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*, *Climate Change: The IPCC Scientific Assessment*, Cambridge 1990.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*, *Climate Change 1992: The Supplementary Report to the IPCC Scientific Assessment*, Cambridge 1992.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*, *Climate Change: The Second IPCC Scientific Assessment*, erscheint in 1995.
- Paul *Kennedy*, *In Vorbereitung auf das 21. Jahrhundert*, Frankfurt a.M. 1993.
- W.J.M. *Martens*, Jan *Rotmans* und Louis W. *Niessen*, *Climate Change and Malaria Risk*, Bilthoven 1994.
- Patricia M. *Mische*, *Ecological Security and the Need to Reconceptualize Sovereignty*, in: *Alternatives*, 1989, S. 389-427.
- Bruce *Mitchell*, *Politics, Fish, and International Resource Management: The British-Icelandic Cod War*, in: *The Geographical Review*, Nr. 2, 1976, S. 127-138.

Norman Myers, The Environmental Dimension to Security Issues, in: The Environmentalist, Nr. 4, 1986, S. 251-257.

Norman Myers, Ultimate Security: The Environmental Basis of Political Stability, New York 1994.

Wolf Oberlin. Krieg ums Wasser, in: FOCUS Nr. 7/1994, S. 108ff.

Fred Pearce, The Dammed: Rivers, Dams and the Coming World Water Crisis, London 1992a.

Fred Pearce, A Plague on Global Warming, in: New Scientist Nr. 1852/1853, 1992b, S. 12.

Fred Pearce, When the Tide Comes In, in: New Scientist Nr. 1854, 1993, S. 22.

Fred Pearce, High and Dry in Aswan, in: New Scientist, Nr. 1924, 1994, S. 28.

Michael Renner, Cleaning Up After the Arms Race, in: Lester Brown et al. (Hrsg.) State of the World 1994, New York 1994.

Cynthia Rosenzweig und Martin L. Parry, Potential Impact of Climate Change on World Food Supply, in: Nature, Nr. 367, 1994, S. 133.

Hans-Joachim Schellnhuber (Hrsg.), Earth System Analysis: Integrating Science for Sustainability, Heidelberg im Erscheinen.

Paul C. Stern, Oran R. Young und Daniel Druckman (Hrsg.), Global Environmental Change - Understanding the Human Dimensions, Washington, D.C. 1992.

Astri Suhrke, Pressure Points: Environmental Degradation, Migration and Conflict, Cambridge 1993.

Barbara Tuchman, Der ferne Spiegel: Das dramatische 14. Jahrhundert, München 1985.

Billie L. Turner II et al., The Earth as Transformed by Human Action, New York 1990.

Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung "Globale Umweltveränderungen" (WBGU), Welt im Wandel: Grundstruktur globaler Mensch-Umwelt-Beziehungen, Bonn 1993

Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung "Globale Umweltveränderungen" (WBGU), Welt im Wandel: Die Gefährdung der Böden, Bonn im Erscheinen.

World Resources Institute, (WRI), World Resources 1992-93, New York 1992.

World Resources Institute (WRI), World Resources 1994-95, New York 1994.

Worldwatch Institute (WI), Zur Lage der Welt 1993: Daten für das Überleben unseres Planeten, Frankfurt a. M. 1993.

Fußnoten

¹ Die inverse Problematik, nämlich Umweltgefährdung als Resultat internationaler Konflikte, ist wegen der geringeren empirischen, methodischen und analytischen Schwierigkeiten bereits gut erforscht (siehe z.B. Renner, 1994) und soll deshalb in diesem Beitrag nicht weiter verfolgt werden.

² Insbesondere zeichnet sich diese Studie durch eine geglückte Kombination von theoretischer Fundierung, solider Empirie sowie gewissenhafter Beurteilung der Empirie aus theoretischer Sicht aus.

³ Eine Übersicht zu Fakten und Literaturquellen findet man beispielsweise in Clark & Munn (1986), Turner et al. (1990), WRI (1992), WI (1993), WBGU (1993) und Harrison (1994).

⁴ Siehe WBGU (im Erscheinen) und die entsprechenden Literaturhinweise.

⁵ Die hier gemachten Aussagen gehen nicht von einer marktwirtschaftlichen Allokation des Gutes Wasser aus. Wären Wasserentnahmen mit substantiellen Geldzahlungen verbunden, könnte das knappe Gut Wasser effizienter verteilt werden. Bei zwischenstaatlich akzeptierten Preisen führt dies zu einer Minderung der Kriegsgefahren.

⁶ Einen kompakten Überblick gibt John Houghton in der soeben erschienenen Monographie "Global Warming" (Houghton, 1994). Das Folgenspektrum reicht von den beträchtlichen Anpassungskosten für OECD-Länder - z. B. rund 60 Mrd. \$ pro Jahr allein für die USA (Cline, 1992) - bis hin zu Hunderten von Millionen Hungertoten in der sog. Dritten Welt im Falle des Zusammentreffens besonders ungünstiger Umstände. Für eine ausführliche Darstellung dieser Bedingungen, siehe Rosenzweig & Parry (1994).

⁷ Interessierte Leser finden entsprechendes Datenmaterial in WI (1992; 1994).