

Hans Günter Brauch

Klimawandel, Umweltstress und Konflikt

AFES-PRESS Studie
für das

**Bundesministerium für Umwelt,
Naturschutz und Reaktorsicherheit**

A F E S  P R E S S

Autor:

PD Dr. Hans Günter Brauch, Freie Universität Berlin, Otto-Suhr Institut (OSI)

AG Friedensforschung und Europäische Sicherheitspolitik

Peace Research and European Security Studies (AFES-PRESS)

Alte Bergsteige 47, 74821 Mosbach;

☎ 49-6261-12912 📠 49-6261-15695 📧 brauch@afes-press.de <http://www.afes-press.de>

Dieser Bericht stützt sich auf Ergebnisse eines vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit geförderten Forschungsvorhabens, das von der AG Friedensforschung und Europäische Sicherheitspolitik - Peace Research and European Security Studies (AFES-PRESS) im Rahmen eines größeren Vorhabens unter Leitung von Ecologic, Berlin durchgeführt wurde. Der Verfasser ist allein für alle Fehler in diesem Bericht verantwortlich. Die wissenschaftlichen Bewertungen und Ansichten in dieser Studie sind ausschließlich die des Verfassers und sie geben nicht notwendigerweise die offiziellen Ansichten des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit wieder.

Inhalt

Tabellenverzeichnis	15
Abbildungsverzeichnis	16
Abkürzungsverzeichnis	17
Dank und Abdruckrechte	19
Zusammenfassung	21
1 Langfristige Auswirkungen des Klimawandels	27
1.1 Einleitung: Klimafolgenstudien des IPCC	27
1.2 Agenda-Setting zu Wechselwirkungen und Strategien	30
1.3 Struktur der Studie	31
2 IPCC Studien zu Wirkungen des Klimawandels	32
2.1 Wissenschaftliche Grundlagen des Klimawandels (WG I)	32
2.2 Wirkungen des Klimawandels (WG II)	34
2.3 Regionale Auswirkungen des Klimawandels	35
2.4 Interaktionen zwischen Klimawandel und Umweltstress: „Überlebenshexagon“	36
2.5 Zusammenhänge zwischen globalem Klimawandel, Konfliktkonstellationen und Sicherheitsfragen	37
2.5.1 Beziehungen zwischen Klimawandel und Wasser	38
2.5.2 Beziehungen zwischen Klimawandel und Böden	38
2.5.3 Beziehungen zwischen Klimawandel und Landwirtschaft	39
2.5.4 Beziehungen zwischen Klimawandel und Bevölkerungswachstum	40
2.5.5 Beziehungen zwischen Klimawandel, Urbanisierung, Umweltverschmutzung und Gesundheit	41
3 Umweltstress	43
3.1 Verwundbarkeit und Umweltrisiken	44
3.1.1 Verwundbarkeiten gegenüber der Umwelt	44
3.1.2 Umweltrisiken	44
3.2 Sozialwissenschaftliche Forschung und Aktivitäten Internationaler Organisationen zu Umwelt und Sicherheit	46
3.2.1 Vier Phasen der Forschung	46
3.2.2 Aktivitäten Internationaler Organisationen	50
3.3 Ergebnisse von Umweltstress: Katastrophen, Krisen, Konflikte und ihre Lösung, Prävention und Vermeidung	52
3.3.1 Umweltstress und Katastrophen	52
3.3.2 Umweltstress und Umweltflüchtlinge	55
3.3.3 Umweltstress und politische Krisen	56
3.3.4 Umweltstress und Umweltkonflikt	57
3.3.5 Umweltkonfliktvermeidung durch Zusammenarbeit	59
3.3.6 Von der Umweltkonfliktprävention zur Konfliktvermeidung	59
3.4 IPCC-Bewertungen zu sozioökonomischen Ergebnissen	60
4 Fallstudien zu Folgen des Klimawandels	62
4.1 Gemeinsame Kriterien für Länderstudien	62
4.2 Folgen des Klimawandel für kleine Inselstaaten	65
4.3 Folgen des Klimawandels für Mexiko	68

4.3.1	Basisdaten zu Mexiko	68
4.3.2	Klima und Treibhausgasemissionen in Mexiko	68
4.3.3	Auswirkungen des Klimawandels in Mexiko auf Regionen	69
4.3.4	Auswirkungen des Klimawandels in Mexiko auf Sektoren	71
4.3.5	Auswirkungen des Klimawandels und Umweltstress	71
4.3.6	Urbanisierung, Migrationströme und Konfliktpotentiale in Mexiko	71
4.4	Folgen des Klimawandels für Bangladesh	73
4.4.1	IPCC-Bewertung zu Wirkungen des Klimawandels auf Bangladesh	73
4.4.2	Basisdaten zu Bangladesh	73
4.4.3	Klima und Auswirkungen des Klimawandels in Bangladesh	75
4.4.4	Urbanisierung und Migration in Bangladesh	77
4.4.5	Umweltstress und Konfliktpotentiale in Bangladesh	78
4.5	Folgen des Klimawandels für Ägypten	79
4.5.1	Basisdaten zu Ägypten	79
4.5.2	Umweltprobleme und Folgen des Klimawandels in Ägypten	80
4.5.3	Aktivitäten Ägyptens zum Klimaschutz	83
4.5.4	Umweltstress in Ägypten	84
4.5.5	Konfliktpotentiale zwischen den Nilanrainerstaaten	85
4.6	Folgen des Klimawandels für den Mittelmeerraum	87
4.6.1	Der Mittelmeerraum: Gemeinsamer ökologischer Raum – geteilte Region	87
4.6.2	Der Mittelmeerraum: Klimafolgenstudien und Verpflichtungen	87
4.6.3	Umweltprobleme im Mittelmeerraum	91
4.6.4	Umweltstress und Konfliktpotentiale in der MENA-Region	92
4.7	Mögliche Folgen des Klimawandels im 21. Jahrhundert	96
5	Von der Konfliktprävention zur Umweltkonfliktvermeidung: Konzeptionelle Überlegungen	97
5.1	Problemerkennntnis und antizipatorisches Lernen	97
5.2	Partnerschaftsbildung zur Bearbeitung der Klimafolgen	98
5.3	Konfliktvermeidung durch Adaptations- und Mitigationsmaßnahmen	98
5.4	Konfliktvermeidung und Überlebenshexagon	99
Literatur		101

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1.1: Annahmen der Klimaszenarien zum 21. Jahrhundert	28
Tabelle 3.1: Opfer von Katastrophen zwischen 1981-1990, 1991-2000 und in 2001	54
Tabelle 3.2: Im Ausland geborene U.S. Bevölkerung (1970, 1980, 1990)	56
Tabelle 3.3: Übersicht der IPCC-Analysen zu Umweltstress und dessen Folgen	60
Tabelle 4.1: Folgen des Klimawandels für die nationale Sicherheit und das Überleben	62
Tabelle 4.2: Bevölkerungswachstum und Projektionen in Millionen (1950-2050)	63
Tabelle 4.3: Vergleich der regionalen Folgen des Klimawandels für Temperatur und Niederschläge	65
Tabelle 4.4: Fläche und Bevölkerung (1995, 2050) ausgewählter kleiner Inselstaaten und Touristen als % der Bevölkerung	67
Tabelle 4.5: Nationale Statistik zu Bangladesh (1981-1995)	74
Tabelle 4.6: Bevölkerungsentwicklung der zehn Nilländer in Millionen (1950-2050)	87
Tabelle 4.7: Klimaverpflichtungen der Mittelmeerländer	89
Tabelle 4.8: Bevölkerungswachstum in Deutschland, in fünf südeuropäischen EU und 12 Mittelmeerdialogländern (und Libyen) in Millionen	93

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1.1: Bewertungen des IPCC zu Auswirkungen des Klimawandels	28
Abb. 2.1: Globales Klima im 21. Jahrhundert: Temperaturanstieg	33
Abb. 2.2: Globales Klima im 21. Jahrhundert: Meeresspiegelanstieg	33
Abb. 2.3: Klimawandel und andere Faktoren des Überlebenshexagon	36
Abb. 3.1: Ursachen und Folgen von Umweltstress und potentielle Ergebnisse	43
Abb. 3.2: Wege zum Konflikt	48
Abb. 3.3: Kosten der Wetterkatastrophen (1950-1999)	53
Abb. 3.4: Regionale Versicherungen für Naturkatastrophen (1985-1999)	53
Abb. 3.5: Wirkungen des Klimawandels: Pentagon der Konfliktkonstellationen	58
Abb. 4.1: Regional projizierte Temperaturveränderungen (1990-2100)	64
Abb. 4.2: Regional projizierte Veränderungen der Niederschläge (1990-2100)	64
Abb. 4.3: Bezirke und Bevölkerungsdichte in Mexiko (1990)	69
Abb. 4.4: Szenarien zum Meeresspiegelanstieg in Bangladesh	76
Abb. 4.5: Meeresspiegelanstieg im Nildelta um 50 cm und 1 m	81
Abb. 4.6: Das Nilbecken	86
Abb. 4.7: Länder um das Mittelmeer	88
Abb. 4.8: Szenarien zu Temperaturänderungen im Sommer für Europa um 2080	90
Abb. 4.9: Szenarien zu Veränderungen der Niederschläge im Sommer für Europa um 2080	90

Abkürzungsverzeichnis

AOGCMs	Allgemeines Zirkulationsmodell zur Atmosphäre und zu Ozeanen
CAM	Mittelamerika
CAS	Zentralasien
CHT	Chittagong Hill Tract – gebirgiges Gebiet im Hinterland von Chittagong
CNA	Mittleres Nordamerika
CO ₂	Kohlendioxid
EAS	Ostasien
ECLAT-2	Eine konzertierte Aktion zum verbesserten Verständnis der Anwendungen der Ergebnisse von Experimenten mit Klimamodellen in der europäischen Klimafolgenforschung
ECOMAN	Umweltwandel, Konsensbildung und Ressourcenmanagement am Horn von Afrika
ECONILE	Umwelt und Zusammenarbeit im Nilbecken
EEAA	Ägyptische Behörde für Umweltfragen
EIB	Europäische Investitionsbank
ENA	Östliches Nordamerika
ENCOP	Projekt zur Umweltzusammenarbeit und zum Frieden
ENSO	El Niño-Southern Oscillation
EU	Europäische Union
GCM	Globale Zirkulationsmodelle
GDP	Bruttoinlandsprodukt
GECHS	Globaler Umweltwandel und menschliche Sicherheit
GEF	Globale Umweltfazilität
GHG	Treibhausgase
GLASS	Projekt zur globalen Bewertung der Umwelt und der Sicherheit
GNP	Bruttosozialprodukt
HABITAT	Konferenz der Vereinten Nationen zu Wohnungs- und Siedlungsproblemen
I=PAT	Auswirkungen auf die Bevölkerung, Wohlstand und Technologie
IFRC	Internationale Föderation des Roten Kreuzes
IHDP	Internationales Programm zur menschlichen Entwicklung
IMF	Internationaler Währungsfonds
IOM	Internationale Organisation zu Fragen der Migration
IPCC	Zwischenstaatliches Gremium zum Klimawandel
LDCs	Am wenigsten entwickelte Länder
MAP	Mittelmeeraktionsplan
MDCs	Länder in einem mittleren wirtschaftlichen Entwicklungsstadium
MED	Mittelmeer
MENAM	Mittlerer Osten und Nordafrika
MESP	Mittelmeer, Umweltsicherheit und Frieden
METAP	Technisches Hilfsprogramm für das Mittelmeer - Mediterranean Technical Assistance Programme
MÉXICO	Erste Nationale Kommunikation von Mexiko zu UNFCCC
NAFTA	Abkommen zur Nordatlantischen Freihandelszone
NATO	Nordatlantische Vertragsorganisation
NAU	Nordaustralien
NBI	Initiative zum Nilbecken
NEU	Nordeuropa

OECD	Organisation für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
OSCE	Organisation für Sicherheit und Zusammenarbeit in Europa
PBMs	Partnerschaftsbildende Maßnahmen
PBPs	Partnerschaftsbildende Projekte
PIK	Potsdamer Institut zur Klimafolgenforschung
ppm	Teil pro Million
PPP	Purchasing Power Parity – Währungsangabe mit Kaufkraftparitäten
PRIO	International Peace Research Institute Oslo – Internationales Friedensforschungsinstitut Oslo
QELROS	Quantifizierte Begrenzung und Reduzierung der Emissionen
RCMs	regionale Klimamodelle
RICARME Netzwerk	Forschung zum Globalen Wandel im Mittelmeerraum: Ein regionales Netzwerk
SAH	Sahara
SAR	Zweiter Bewertungsbericht
SAS	Südasien
SAU	Südastralien
SIPRI	Stockholm International Peace Research Institute – Internationales Friedensforschungsinstitut Stockholm
SMAP	Umweltaktionsprogramm der EU mit kurz- und mittelfristigen Prioritäten Short- and Medium-term Priority Environment Action Programme
SNAP	Unterstützung für den Nationalen Aktionsplan (Ägypten)
TAR	Dritter Bewertungsbericht
TOE	Tonne der Öläquivalente
UEA	University of Eastern Anglia, Universität in Norwich, UK
UN	Vereinte Nationen
UNCCD	Konvention der Vereinten Nationen zur Wüstenbekämpfung
UNDP	Entwicklungsprogramm der Vereinten Nationen
UNEP	Umweltprogramm der Vereinten Nationen
UNFCCC	Rahmenvertrag zum Klimawandel der Vereinten Nationen
WBGU	Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung für Globale Umweltfragen
WG I	Arbeitsgruppe I des IPCC
WG II	Arbeitsgruppe II des IPCC
WHO	World Health Organisation - Weltgesundheitsorganisation
WMO	World Meteorological Organisation - Weltwetterorganisation
WNA	Westliches Nordamerika
World Bank	International Bank for Reconstruction and Development - Weltbank
WTO	World Trade Organisation - Welthandelsorganisation

Dank und Abdruckerlaubnis

Der Verfasser dankt Harald Neitzel vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit für detaillierte Kommentare und Anregungen zu dieser Studie sowie seinen Projektkollegen Alexander Carius und Dennis Tänzler, Adelphi Research, Berlin, und Sebastian Oberthür, Ecologic, Berlin für gute Zusammenarbeit. Der Verfasser dankt auch John Pearson (London) für sprachliche Verbesserungsvorschläge und Anmerkungen zum Inhalt.

Der Verfasser ist folgenden Verlagen für die Erlaubnis dankbar, Abbildungen und Zitate in dieser Studie wiedergeben zu dürfen:

- Linda Nicol, Permissions Controller von Cambridge University Press, erteilte am 24 Mai 2002 die Erlaubnis, folgende Abbildungen aus IPCC Berichten in dieser Studie wiederzugeben:

Abb. 1.1: Scope of the IPCC's WG II Assessment of Climate Change Impacts (IPCC 2001a: 22)

Abb. 2.1: Global Climate of the 21st Century: Temperature Increase (IPCC 2001: 14)

Abb. 2.2: Global Climate of the 21st Century: Sea Level Rise (IPCC 2001: 14))

Abb. 4.1: Projected Changes in Temperature by Region, 1990-2100 (IPCC 2001: 596)

Abb. 4.2: Projected Changes in Precipitation by Region, 1990-2100 (IPCC 2001: 598)

Abb. 4.9: Summer Scenario Maps for Temperature Changes in 2080s (IPCC 2001a: 651)

Abb. 4.10: Summer Scenario Maps for Precipitation Changes (IPCC 2001a: 652)

Abb. 4.11: Costs of Catastrophic Weather Events (1950-1999) (IPCC 2001: 422)

Abb. 4.12: Regional Insurance Coverage of Natural Disasters (1985-1999) (IPCC 2001: 433)

Tabelle 1.1: Assumptions in Climate Scenarios of the 21st Century (IPCC 2001a: 27)

Die Tabelle und die Abbildungen und Zitate wurden veröffentlicht in:

IPPC [Intergovernmental Panel on Climate Change], 2001: *Climate Change 2001. The Scientific Basis* (Cambridge – New York: Cambridge University Press).

IPPC [Intergovernmental Panel on Climate Change], 2001a: *Climate Change 2001. Impacts, Adaptation and Vulnerability. Mitigation* (Cambridge – New York: Cambridge University Press).

Abb. 4.5: Sea Level Transgression Scenarios for Bangladesh (Broadus 1993: 267) aus:

Broadhus, J.M. 1993: "Possible Impacts, and adjustments to sea level rise: the cases of Bangladesh and Egypt", in: Warrick, R.A.; Barrow, E.M.; Wigley, T.M.L. (Eds.): *Climate and Sea Level Change: Observations, Projections and Implications* (Cambridge: Cambridge University Press): 263-275.

- Frau R. Christ, Deputy Secretary of the IPCC, c/o World Meteorological Organization in Genf, gab am 28. Mai 2002 die Erlaubnis seitens des IPCC.
- Lesley Griffin, Permissions Department, John Wiley & Sons, gab am 23.5.2002 die Erlaubnis zur Wiedergabe:

Abb. 3.2: The Roads to Conflict (Schwartz 2002, V: 143) sowie eines Zitats, das veröffentlicht wurde in:

Schwartz, Daniel M., 2002: "The Environment and Violent Conflict", in Ted Munn (Ed.): *Encyclopedia of Global Environmental Change*, vol. 5, Peter Timmerman (Ed.): *Social and Economic Dimensions of Global Environmental Change* (Chichester: John Wiley): 137-149.

- Dr. Kurt Fedra, Environmental Software & Services GmbH, Kalkgewerk 1, PO Box 100, A-2352 Gumpoldskirchen, Austria, gab am 22.5.2002 die Erlaubnis zur Wiedergabe von:

Abb. 4.7: Sea-Level Rise in the Nile Delta by 50 and 1 m (El Raey, Alexandria) and the quotes from: M. El-Raey: "Egypt: Coastal Zone Development and Climate Change Impact of Climate Change on Egypt", at: < <http://www.ess.co.at/GAIA/CASES/EGY/impact.htm> >.

- Nach den OECD Copyright-Bedingungen, bei: < <http://www.oecd.org/oecd/pages/> > dürfen 2 Abbildungen und Auszüge mit insgesamt unter 800 Worten wiedergegeben werden:

Abb. 4.3: Administrative Districts and Population Density in Mexico, 1990 (OECD, 1998b: 38), aus: OECD, 1998b: *Environmental Performance Reviews Mexico* (Paris: OECD).

Abb. 4.4: CO₂-Emissions by Mexico According to Sector, 1975 – 1995 (OECD 1997a: 224-225) aus: OECD, 1997a: *CO₂ Emissions from Fuel Combustion. A New Basis for Comparing Emissions of a Major Greenhouse Gas 1972 - 1995*. 1997 Edition (Paris: OECD).

- AFES-PRESS, Mosbach, gab die Erlaubnis zur Wiedergabe folgender Abbildungen:

Abb. 2.4: Interactions Among Climate and Other Factors of a Survival Hexagon

Abb. 2.5: Complex Interaction: Input Factors, Political Process and Outcomes

Abb. 3.1: Causes and Outcomes of Environmental Stress and Potential Outcomes

Abb. 3.6: Climate Change Impacts: Pentagon of Conflict Constellations

Diese Abbildungen wurden vom Verfasser entworfen und von Thomas Bast erstellt.

Der Verfasser ist allein für alle Fehler in diesem Bericht verantwortlich. Die wissenschaftlichen Bewertungen und Ansichten in dieser Studie sind ausschließlich die des Verfassers und sie geben nicht notwendigerweise die offiziellen Ansichten des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit wieder.

Mosbach, im August 2002

Hans Günter Brauch

Zusammenfassung

Diese Studie untersucht die Konfliktdimension der gesellschaftlichen und politischen Implikationen des Klimawandels in Wechselwirkung mit fünf anderen primär von der Natur (Bodenerosion, hydrologischer Zyklus und Wasserknappheit) und vom Menschen (Bevölkerungswachstum, Urbanisierung, Landwirtschaft und Ernährung) ausgelösten Entwicklungen. Die naturbedingten und anthropogenen Folgen des Klimawandels können zu Umweltdegradation

(z.B. von Böden und Landwirtschaft) und *Umweltknappheit* (von Wasser und Ernährung) führen, die zu *Umweltstress* beitragen können. Angesichts des spezifischen globalen Kontextes und der Konfliktgeschichte in ausgewählten Regionen kann *Umweltstress* zu fünf möglichen Ergebnissen beitragen

- a) zu Katastrophen, die von der Natur und vom Menschen ausgelöst wurden,
- b) zur Armutsmigration, zu internen und zu Umweltflüchtlingen,
- c) zu ernststen gesellschaftlichen, ökonomischen und politischen Krisen, von denen einige
- d) zu gewaltsamen Konflikten eskalieren, die durch vielfältige Bemühungen zur
- e) Konfliktlösung sowie zur Prävention von Konflikten führen bzw. durch Einleitung von Deeskalationsprozessen vermieden werden können.

Die Studie ist in fünf Kapitel gegliedert. Im Einleitungskapitel werden die langfristigen gesellschaftlichen und politischen Implikationen des Klimawandels und die politischen Verantwortlichkeiten skizziert. Anschließend werden die Projektionen des Klimawandels und die

komplexen Interaktionen mit anderen Triebkräften des globalen Umweltwandels in ein Konzept eingeführt, das als „Überlebensdilemma“ definiert wurde. Hierzu werden die vorliegenden Arbeiten des IPCC zu den Auswirkungen des Klimawandels auf natürliche und ökonomische Systeme und auf Makroregionen im Rahmen dieses Konzeptes zusammengefasst (Kapitel 2). Die Umweltfaktoren, die zu Umweltstress beitragen, und die einen Konflikt verursachen oder auslösen können, werden ausgewertet ebenso wie die Debatte zur Umweltsicherheit

seit den 1990er Jahren (Kapitel 3). Die potentiellen konfliktreichen oder kooperativen Ergebnisse von Umweltstress und die Ergebnisse dieser Überlegungen werden in fünf Fallstudien untersucht, die sich auf die kleinen Inselstaaten, auf den Mittelmeerraum sowie auf Mexiko, Bangladesh und Ägypten konzentrieren.

Diese Regionen und Länder wurden ausgewählt, da sie von verschiedenen natürlichen und gesellschaftlichen Auswirkungen des Klimawandels, z.B. vom Anstieg des Meeresspiegels, der Zunahme extremer Wetterbedingungen, vom Temperaturanstieg und Veränderungen bei den Niederschlägen betroffen werden, die sowohl zu langen Dürreperioden und zu einer irreversiblen Desertifikation beitragen können, aber auch zu schweren Stürmen und Überschwemmungen sowie zu Migrationsbewegungen als Folgen von Not und Armut und zu Flüchtlingsströmen innerhalb der Länder sowie über Staatengrenzen hinweg (Kapitel 4). Das Schlusskapitel 5 zieht daraus wissenschaftliche Schlussfolgerungen für Strategien, die sowohl eine Konfliktprävention und Konfliktvermeidung anstreben.

Zu den Hauptegebnissen dieser Studie gehören:

- Auf Grundlage einer systematischen Auswertung der Arbeit der Arbeitsgruppe II des zwischenstaatlichen Gremiums zum Klimawandel (IPCC) in seinem ersten (1990/1992), zweiten (1995/1996) und dritten bewertenden Bericht (2001) zu den Auswirkungen des Klimawandels auf geographische und ökologische Systeme (z.B. Küsten, Feuchtgebiete usw.) und auf Wirtschaftssektoren (z.B. Landwirtschaft, Industrie, Versicherungsunternehmen) wird festgestellt, dass die Konfliktdimension des Klimawandels bisher nicht hinreichend behandelt wurde.
- Eine Wissenslücke wurde zwischen der primär naturwissenschaftlich und ökonomisch orientierten Arbeit des IPCC und der fast ausschließlich sozialwissenschaftlichen Orientierung der Debatte zur Umweltsicherheit ausgemacht im Hinblick auf die konzeptionellen Verknüpfungen und der Gebiete der systematischen Zusammenarbeit. Der Bericht behandelt die möglichen Wechselbezüge zwischen den Arbeiten von Naturwissenschaftlern und Ökonomen zu Symptomen des globalen Umweltwandels und denen der Sozialwissenschaftler, die sich mit den Auswirkungen von Umweltstress befassen, die von Umweltdegradation und Umweltknappheit ausgelöst wurden und zu innenpolitischen und internationalen Krisen führen können, die wiederum zu gewaltsamen Konflikten eskalieren können.
- Nach einigen Kernaussagen zu den naturwissenschaftlichen Ergebnissen zum Klimawandel (AG I) sowie der Wiedergabe ausgewählter Ergebnisse der AG II des dritten bewertenden Berichts (TAR von 2001) zu Auswirkungen des Klimawandels und einer IPCC Studie zu *Regionalen Auswirkungen des Klimawandels* werden Zusammenhänge zwischen globalem Klimawandel, möglichen Konfliktkonstellationen und der menschlichen, nationalen und globalen Unsicherheit untersucht für:
 - a) Klimawandel und Wasser,
 - b) Klimawandel und Böden,
 - c) Klimawandel und Landwirtschaft,
 - d) Klimawandel und Bevölkerungswachstum,
 - e) Klimawandel und Urbanisierung, Umweltverschmutzung, Gesundheit, und
 - f) zwischen Klimawandel und den möglichen Wirkungen auf die Sicherheitspolitik - von der globalen, internationalen, bis zur regionalen, nationalen, der gesellschaftlichen und der menschlichen Ebene – (Kapitel 2).
- Ausgewählte Ergebnisse der intensiven sozialwissenschaftlichen Debatte zu den Konzepten *Umwelt* und *Sicherheit* und der empirischen Studien zu Wechselbezügen zwischen Umweltwandel und gesellschaftlichen Folgen für Krisen und gewaltsame Konflikte werden im Hinblick auf Umweltstress bewertet. Dabei wurde festgestellt, dass durch Umweltfaktoren verursachte Verwundbarkeiten und Risiken, die durch natürliche Prozesse (globaler Umweltwandel) und durch menschliches Verhalten ausgelöst wurden, im Rahmen von *Bedrohungen* und der *Herausforderungen*, die sich primär mit harten politischen und militärischen Sicherheitsfragen befassen, nur unzureichend bewertet werden können (3.1).
- Die Studie wertet die sozialwissenschaftliche Forschung zu den Zusammenhängen zwischen Umwelt und Sicherheit aus, erörtert wichtige Erkenntnisse aber auch Schwächen der vorliegenden Fallstudien und bezieht dabei auch laufende Vorhaben ein. Darüber hinaus werden die vielfältigen Aktivitäten und Initiativen internationaler Organisationen zu Fragen von Sicherheit und Umwelt zusammengefasst (3.2).
- Danach behandelt die Studie Zusammenhänge zwischen Umweltstress und mehreren wahrscheinlichen Ergebnissen: a) natürlichen und vom Menschen ausgelöste Katastrophen, b) Armutsmigration und Umweltflüchtlinge und c) potentielle politische Krisen. Die letzteren werden als Wendepunkte beschrieben, wo politisches Handeln bei

der Prävention von Krisen oder beim Krisenmanagement erfolgreich ist, wenn sie die Not durch schnelle und effiziente Hilfsaktionen in Zusammenarbeit mit internationalen Organisationen und humanitären NROen eindämmt. Im Falle eines Scheiterns sind verschiedene gewaltlose und gewaltsame Konfliktkonstellationen auf nationaler, bilateraler oder internationaler Ebene möglich. Eine umweltinduzierte nationale Krise kann dann eine regionale Dimensionen gewinnen, wenn angrenzende Regionen durch schnell steigende Flüchtlingsbewegungen betroffen werden.

- Dabei wird darauf hingewiesen, dass die AG II des IPCC die sozioökonomischen, gesellschaftlichen und menschlichen Wirkungen des Klimawandels für äußerst verwundbare Länder und Regionen bisher unzureichend einbezogen und bewertet hat. Einige Hinweise auf „Umweltflüchtlingen“ können als erste Anfänge für zukünftige Arbeiten des IPCC angesehen werden, die auch die Krisen- und Konfliktdimension des Klimawandels behandeln sollten. Die Probleme der kleinen Inselstaaten wurden von dem IPCC in einem Bericht zu regionalen Auswirkungen des Klimawandels von 1998 und im TAR von 2001 dagegen ausführlich behandelt.
- Die Länderstudien zu Mexiko, Bangladesh und Ägypten und die regionale Studie zum Mittelmeerraum beziehen sich auf mehrere Klimazonen, Ökoregionen oder Biome (tropisch, subtropisch, semi-arid und arid). Sie sind von verschiedenen Auswirkungen des Meeresspiegelanstiegs, von Temperatursteigerungen und extremen Wetterbedingungen, wie Stürmen, Überflutungen, Waldbränden und Trockenheit betroffen. Die wahrscheinlichen Folgen der Umweltauswirkungen auf die Konfliktdimension kann verschiedene Ebenen der globalen, internationalen und regionalen bis zu den nationalen, gesellschaftlichen und der menschlichen Sicherheit erfassen (*human security*). Die fünf Fallstudien benutzen die selben Kriterien und sie stützen sich dabei auf die jüngsten UN Daten zur Projektion des Bevölkerungswachstums bis 2050, der Urbanisierung bis 2030 und für ausgewählte Städte bis 2015.
- Die erste Fallstudie zu den kleinen Inselstaaten im Atlantik, im Indischen und Pazifischen Ozean, sowie in der Karibik und im Mittelmeerraum (Malta und Zypern) fasst die Ergebnisse der IPCC-Studien zur besonderen Verwundbarkeit dieser Staaten zusammen, wobei auch der für 2050 projizierte Bevölkerungszuwachs einbezogen wird (Kapitel 4.2). Der vom IPCC vorhergesagte Anstieg des Meeresspiegels und die Bevölkerungsprojektionen der Bevölkerungsabteilung der Vereinten Nationen bieten klare Warnsignale für die Länder, die bereits von extremen Wetterereignissen betroffen sind, wie z.B. die Dominikanische Republik, Haiti und Jamaika in der Karibik, oder die Komoren, Maldiven, Seychellen und Mauritius im Indischen Ozean, die eine hohe Bevölkerungsdichte aufweisen.
- Auf Grundlage der nationalen Kommunikation an das Klimasekretariat, unterscheidet die zweite Fallstudie zu Mexiko die Auswirkungen auf den Norden, den Süden und die Zentralregion in Mexiko auf die Desertifikation, auf sinkende Niederschläge und die wachsende Nachfrage nach Wasser infolge des Bevölkerungswachstums und der Urbanisierung (Kapitel 4.3). In dieser Analyse werden die Regionen aufgeführt, in denen der Maisanbau ohne Bewässerung gefährdet sein wird und die landwirtschaftlichen Erträge sinken werden. Angesichts dieser Trends und der Auswirkungen ernster Wetterereignisse, die in Zentralamerika in den 1990er Jahren zu schweren Schäden geführt haben, wird in den nächsten Jahrzehnten der Migrationsdruck von Mittelamerika auf Mexiko und von hier auf die USA und Kanada steigen.
- Die dritte Fallstudie zu Bangladesh befasst sich mit einem der ärmsten und am dichtesten besiedelten Ländern der Welt. Bangladesh war wiederholt das am schwersten von Naturkatastrophen betroffene Land (im Hinblick auf die Zahl der Toten und Betroffenen)

als Folge von Zyklonen, Überschwemmungen und Dürre (Kapitel 4.4). Ein Anstieg des Meeresspiegels um 1 Meter würde etwa 17% der Fläche von Bangladesh überfluten und große landwirtschaftliche Anbauflächen durch das Eindringen von Meerwasser (Versalzung) zerstören. Gestützt auf Studien von Wissenschaftlern aus Bangladesh und auf Daten der Internationalen Föderation der Rot Kreuz Gesellschaften und der des Roten Halbmondes wurden die Verwundbarkeiten detailliert untersucht:

- o In den 1980er Jahren waren jährlich ca. 22,9 Millionen, in den 1990er Jahren etwa 9 Millionen und im Jahr 2000 fast 3 Millionen Menschen von extremen Wetterereignissen betroffen.
- o Seit 1960 starben etwa 600.000 Personen in Bangladesh an den Folgen von Zyklonen, Stürmen und Überflutungen und wahrscheinlich sind für die Zeit von 1945 bis 2001 ca. eine Million Todesopfer von Naturkatastrophen zu beklagen. Die menschlichen und wirtschaftlichen Verluste waren in Bangladesh für die Ärmsten besonders hoch.
- o Es gab gewaltsame Zusammenstöße sowohl in Bangladesh und zwischen Einwanderern aus Bangladesh und Bergstämmen in Nordindien (insbesondere in Assam), die einigen Tausend Menschen das Leben kosteten.
- o In Bangladesh ist der Kampf ums Überleben gegen die Naturgewalten seit Jahrzehnten eine Realität. Ohne intensivere Bemühungen, die Ursachen an den Wurzeln zu erfassen, wird eine große menschliche Katastrophe möglich, die nicht nur die Nachbarstaaten (Indien und Myanmar) sondern auch die OECD-Staaten betreffen kann.
- Ägypten wird gleichermaßen von den Wirkungen des Anstiegs der Temperatur und des Meeresspiegels (Kapitel 4.5) betroffen. Der Temperaturanstieg erhöht die Verdunstung und den Wasserbedarf in der Landwirtschaft und wird zu sinkenden Erträgen aller wichtiger Nutzpflanzen führen. Der Klimawandel kann auch den Desertifikationsprozess beschleunigen und in einigen Fällen irreversibel machen. Der Meeresanstieg im Nildelta wird einige der fruchtbarsten landwirtschaftlichen und äußerst dicht besiedelten Gebiete überfluten. Gleichzeitig wird das Bevölkerungswachstum in Ägypten und in den zehn Nilanrainerstaaten die Nachfrage nach Wasser erhöhen. Im Rahmen der Initiative zum Nilbecken (NBI) ist die internationale Gemeinschaft bereits mit Unterstützung durch die Weltbank darum bemüht zu verhindern, dass zukünftige Wasserkonflikte entstehen können. Ägypten ist sowohl ein Auswandererland (bisher hauptsächlich in andere arabische Staaten) aber auch ein Land mit einem Zustrom von Flüchtlingen und Asylbewerbern aus Ländern Afrikas.
- Auf Grundlage der Bewertungen des IPCC und regionaler Klimamodelle wird die Mittelmeerregion im 21. Jahrhundert vom Anstieg der Temperatur und des Meeresspiegels (Kapitel 4.6) betroffen. Nach Angaben der Bevölkerungsabteilung der Vereinten Nationen soll die Bevölkerung in den MENA-Staaten und in der Türkei zwischen 2000 und 2050 um 181 Millionen Personen wachsen. Dies sind mehr Menschen als gegenwärtig in den fünf südeuropäischen EU-Staaten (Griechenland, Italien, Frankreich, Spanien, und Portugal, 2000: 177 Millionen) leben. Die Kluft zwischen abnehmenden Wasservorräten und Nahrungsmitteln und die wachsende Nachfrage wird die Staaten des Maghreb und des Machreck, insbesondere Jordanien, Israel, Palästina und Syrien, besonders hart treffen, wo die UN für die Zeit von 2000 bis 2050 einen Bevölkerungszuwachs von 40 Millionen projiziert. Die wahrscheinlichste Folge des Klimawandels für Europa wird eine dramatische Zunahme der Armutsflüchtlinge in allen südeuropäischen Länder sein, was wiederum alle EU-Staaten beeinflussen wird.

- Katastrophale Wetterereignisse haben seit 1945 dramatisch zugenommen, insbesondere seit 1985, wie auch die dadurch verursachten wirtschaftlichen Schäden, die von der Versicherungswirtschaft zwischen 1985 und 1999 auf 707 Mrd. US\$ geschätzt wurden (Kap. 3.3). Im Weltkatastrophen-Bericht von 2001 konnte das Internationale Rote Kreuz einen deutlichen Anstieg der Zahl der Personen feststellen, die als mögliche Folge extremer Wettersituationen starben oder davon betroffen waren. Die Emigration aus den besonders schwer betroffenen Ländern hat auch deutlich zugenommen, z.B. aus dem karibischen Staaten nach Nordamerika.
- Im Schlusskapitel 5 wurde die Notwendigkeit betont, Probleme frühzeitig zu erkennen und einen Prozess des antizipatorischen Lernens einzuleiten. Ferner wurde das Konzept der partnerschaftsbildenden Maßnahmen und Projekte eingeführt, um den Folgen des Klimawandels entgegenzutreten und das Konzept der Konfliktvermeidung skizziert und mit politischen Bemühungen und Maßnahmen (der *Adaptation* und *Mitigation*) verknüpft, um die Folgen des Klimawandels zu begrenzen. Schließlich wurden die Herausforderungen, die im Zusammenhang mit den sechs Faktoren des Überlebensdilemmas identifiziert wurden, besonders hervorgehoben, zu deren Eindämmung eine Strategie der Umweltkonfliktvermeidung entwickelt werden sollte, die sich mit politischen Initiativen der Umweltzusammenarbeit zu Fragen der nachhaltigen Entwicklung befassen sollte.

Die Zusammenhänge zwischen Folgen des Klimawandels, von Umweltstress und der Konfliktdimensionen lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

- a) Es gibt keine monokausale Verknüpfung zwischen Klimawandel und Konflikten.
- b) Auswirkungen des Klimawandels führen zu keiner militärischen Bedrohung noch können sie durch die traditionelle militärische Perspektive oder mit militärischen Mitteln gelöst werden.
- c) Auswirkungen des Klimawandels – im Zusammenhang mit anderen Faktoren – werden zu Umweltstress beitragen und damit eine potentielle Ursache für Konfliktkonstellationen werden.
- d) Auswirkungen des Klimawandels – im Zusammenhang mit anderen Faktoren – können das Überleben von Menschen gefährden und damit zu einer wichtigen Herausforderung für menschliche Sicherheit werden.
- e) Auswirkungen des Klimawandels – im Zusammenhang mit anderen Faktoren – motivieren oder zwingen Menschen, ihre Heimat auf dem Lande zu verlassen und sich in der nächsten Stadt (Urbanisierung) niederzulassen oder in ein Nachbarland oder nach Übersee zu fliehen.
- f) Auswirkungen des Klimawandels – im Zusammenhang mit anderen Faktoren – werden jene Länder besonders schwer treffen, die vom Meeresspiegelanstieg in Deltagebieten aber auch von komplexen Interaktionen zwischen Temperaturanstieg und abnehmenden Niederschlägen in ariden und semi-ariden Gebieten betroffen sind.
- g) Auswirkungen des Klimawandels – im Zusammenhang mit anderen Faktoren – können auch zu einer Eskalation sozialer, ethnischer oder religiöser Spannungen beitragen, was zu gewaltsamen Unruhen oder zu langandauernden Bürgerkriegen führen kann.
- h) Die Wirkungen des Klimawandels können in Kombination mit Konflikten über knappe Ressourcen – z.B. dem Zugang zu Flussregimen oder bei grenzüberschreitenden Grundwasservorräten – zu bilateralen oder regionalen gewaltlosen oder gewaltsamen Konflikten führen.

- i) Die Auswirkungen des Klimawandels können – zusammen mit internationalen Umweltflüchtlingen – zu internationalen Nord-Süd Spannungen hinsichtlich der Aufnahme von Flüchtlingen in Nachbarländern oder in Industriestaaten führen und innenpolitische Kontroversen über die Behandlung dieser Immigranten auslösen.
- j) Die Eindämmung der Herausforderungen, welche die Auswirkungen des Klimawandels hervorbringen können, erfordern eine bilaterale oder multilaterale internationale Zusammenarbeit, die Unterstützung für Anpassungsmaßnahmen und einen massiven Technologietransfer.

Die Hauptthese dieser Studie lautet, dass kooperative Strategien der Klimamitigation notwendig sind, die aber schon heute mit Politiken verknüpft werden müssen, die jene Staaten unterstützen, die durch diese Veränderungen am meisten betroffen werden. Dies erfordert politische Ansätze, welche die vielfältigen Ursachen der Unsicherheit und der Instabilität eindämmen und die eine regionale gerechte Friedenslösung auf Grundlage nachhaltiger Entwicklung anstreben, die mit dem Konzept eines „nachhaltigen Friedens“, verknüpft werden können. Diese politischen Bemühungen sollten die Staaten dabei unterstützen, sich an die Folgen der projizierten extremen Wetterereignisse und an die langfristigen Auswirkungen des Klimawandels anzupassen.

1 Langfristige Auswirkungen des Klimawandels

1.1 Einleitung: Klimafolgenstudien des IPCC

Die Analyse der Wirkungen des Klimawandels ist ein Hauptziel des zwischenstaatlichen Gremiums zum Klimawandel (IPCC), der nationalen Kommunikationen an das Sekretariat des Rahmenvertrags der Vereinten Nationen zum Klimawandel (UNFCCC), vieler wissenschaftlicher Analysen und einer interdisziplinären wissenschaftlichen Analyse, wie diese z.B. am Potsdamer Institut zur Klimafolgenforschung (PIK) durchgeführt wird. Das IPCC wurde vom Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) und von der Weltwetterorganisation (WMO) 1988 eingesetzt, um die relevante wissenschaftliche, technische und sozioökonomische Informationen, die für das Verständnis des anthropogen verursachten Klimawandels, seiner potentiellen Auswirkungen und Optionen für Maßnahmen der Anpassung (*adaptation*) sowie für Gegenmaßnahmen (*mitigation*) wichtig sind. Die Tätigkeit des IPCC erfolgt in drei Arbeitsgruppen, die sich mit der Wissenschaft des Klimawandels (WG I); mit Auswirkungen, Fragen der Anpassung und der Verwundbarkeit (WG II) sowie mit Gegenmaßnahmen (WG III) befassen. Ferner gibt es eine Task Force zur Bestandsaufnahme der Treibhausgase.

Die Hauptaufgabe des IPCC besteht darin, etwa alle fünf Jahre eine umfassende und aktuelle Bewertung der politisch-relevanten überprüften (peer-reviewed) wissenschaftlichen, technischen und sozioökonomischen Dimensionen des Klimawandels vorzunehmen. Die erste Bewertung wurde 1990 abgeschlossen, die zweite Bewertung (SAR) folgte 1995/96, und die Beiträge der drei Arbeitsgruppen zum dritten Bericht (TAR) wurden vom IPCC im April 2001 und der Synthesebericht im September 2001 (IPCC 1990, 1995, 2001) angenommen.¹

Die Auswirkungen des Klimawandels, Fragen der Adaptation und der Verwundbarkeit wurden von der zweiten Arbeitsgruppe des IPCC (1990; 1996a; 2001a: 21) untersucht, dessen Mandat darin besteht, "die Verwundbarkeit der ökologischen Systeme, der sozioökonomischen Sektoren und der menschlichen Gesundheit durch den Klimawandel ... zu bewerten. Diese Bewertung untersucht auch die Anpassungsfähigkeit, um die positiven Wirkungen des Klimawandels zu stärken und die negativen Wirkungen zu mildern."

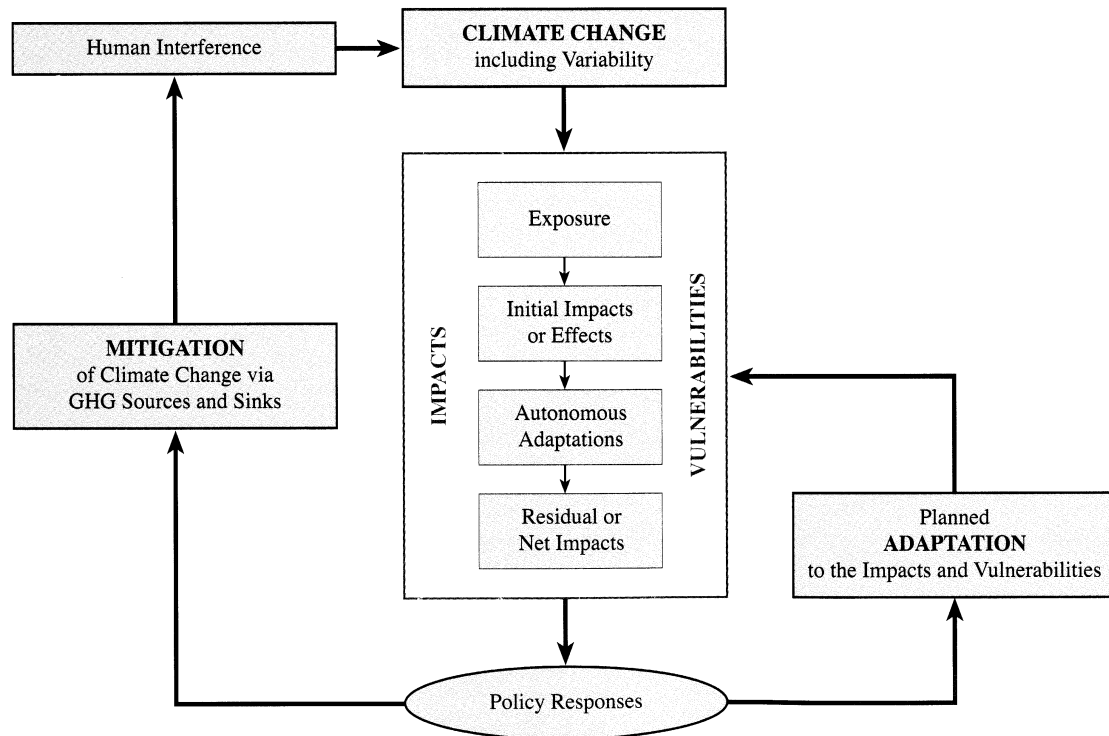
Der IPCC unterscheidet zwischen *Sensitivität* ("dem Grad, zu dem ein System durch klimarelevante Stimuli betroffen ist"), der *adaptiven Fähigkeit* ("der Fähigkeit eines Systems, sich an den Klimawandel anzupassen") und der *Verwundbarkeit* ("dem Grad, zu dem ein System für die negativen Wirkungen des Klimawandels empfindsam oder unfähig ist, damit fertig zu werden, einschließlich der Klimavariabilität und der Extreme"). Der IPCC (2001a: 22) bezieht auch *mögliche Wirkungen* ("die substantielle oder irreversible Schäden für einige oder den Verlust einiger Systeme im nächsten Jahrhundert"), *bescheidene Wirkungen* („an die sich Systeme leicht anpassen können“) und *Wirkungen* mit ein, die für einige Systeme vorteilhaft sein werden.

Der dritte Bericht der WG II untersucht Wirkungen des Klimawandels sowie Anpassungen und Verwundbarkeiten von Systemen und Regionen und bietet eine globale Synthese von horizontalen Fragen, soweit dies im Rahmen nachhaltiger Entwicklung und von „Equity-Gesichtspunkten“ möglich ist. Dieser Bericht stützt sich auf einen

¹ Dieser Text stützt sich auf: <<http://www.ipcc.ch/activity/act.htm>>.

interdisziplinären Prozess, der Wissen verknüpft, interpretiert und aus mehreren wissenschaftlichen Disziplinen, aus den Natur- und den Sozialwissenschaften, kommuniziert, um kausale Beziehungen innerhalb und zwischen komplizierten Systemen zu untersuchen und zu verstehen". Nach Ansicht der AG II wurden im TAR wesentliche Fortschritte vor allem bei den Gegenstrategien, aber weniger hinsichtlich der Verwundbarkeiten erzielt (IPCC 2001a: 25).

Abb. 1.1: Bewertungen des IPCC zu Auswirkungen des Klimawandels (IPCC 2001a: 22)



Die Analyse der Auswirkungen des Klimawandel im 21. Jahrhundert stützt sich auf mehrere Szenarien für den Zeitraum von 1990 bis 2100, denen zahlreiche sozioökonomische Annahmen zugrunde liegen (Tabelle 1.1).

Tabelle 1.1: Annahmen der Klimaszenarien zum 21. Jahrhundert (IPCC 2001a: 27)

Jahr	Bevölkerung (in Mrd.)	Globales BIP (10 ¹² US\$ Jahr)	Verhältnis des Pro Kopf Einkommens	O ₃ -Kon- zentration am Boden	CO ₂ Konzentra- tion (ppm)	Globaler Anstieg der Tem- peratur (°C)	Globaler Anstieg des Mee- resspiegels in (cm)
1990	5,3	21	16,1	-	354	0	0
2000	6,1 – 6,2	25 – 28	12,3 – 14,2	40	367	0,2	2
2050	8,4 – 11,3	59 – 187	2,4 – 8,2	60	463 – 623	0,8 – 2,6	5 – 32
2100	7,0 – 15,1	197 – 550	1,4 – 6,3	70	478 – 1009	1,4 – 5,8	9 – 88

Die WG II untersuchte detailliert die projizierten Auswirkungen der verschiedenen Szenarien zum Klimawandel auf die Hydrologie und die Wasserressourcen, auf Küstenzonen und maritime Ökosysteme, auf menschliche Siedlungen, den Energiesektor und

die Industrie, auf die Versicherungswirtschaft und für andere finanzielle Dienstleistungen, wie auch auf die Gesundheit sowohl auf globaler Ebene als auch für acht Regionen, darunter die Kontinente, die polaren Zonen und die kleinen Inselstaaten. In ihren Annahmen bezog die WG II als Inputfaktoren die Bevölkerungsentwicklung und ökonomische Faktoren (BIP/Kopf) sowie als Outputfaktoren die CO₂ Konzentration in der Atmosphäre, den globalen Anstieg der Temperatur und des Meeresspiegels mit ein.

Im Jahr 1998 veröffentlichte der IPCC einen Sonderbericht zu den regionalen Auswirkungen des Klimawandels, der mögliche Konsequenzen für zehn Makroregionen untersucht, um besondere Sensibilitäten und Verwundbarkeiten jeder Region zu bewerten, statt zu versuchen, „quantitative Vorhersagen über die Wirkungen des Klimawandels“ zu machen, d.h. den Grad zu bewerten, inwieweit der Klimawandel ein System gefährdet oder schädigt und dabei die Sensibilität der Region für Klimafaktoren und deren Anpassungsfähigkeit einzubeziehen. Der IPCC-Bericht von 1998 fordert zusätzliche Forschungen „zu den Wechselbeziehungen zwischen Umweltfaktoren“. Er bewertete die Verwundbarkeit der natürlichen und der sozialen Systeme der wichtigsten Regionen gegenüber dem Klimawandel mit primär qualitativen Methoden.

Diese regionalen Bewertungen konzentrieren sich auf: a) Ökosysteme, b) Hydrologie und Wasserressourcen, c) Nahrungsmittel und Faserproduktion, d) Küstensysteme, menschliche Siedlungen, Gesundheit und andere Sektoren oder Systeme einschließlich des Klimasystems, das für die 10 untersuchten Regionen relevant ist. Der Bericht schlägt eine „antizipatorische Anpassung im Rahmen der gegenwärtigen Politik und der Bedingungen vor“ und sogenannte *win-win*- oder *no-regrets*-Optionen, die selbst ohne einen Klimawandel positive Wirkungen erzeugen.

Bisher wurde die Konfliktdimension des Umweltstress als Folge der Wirkungen des Klimawandels auf die menschliche Unsicherheit und das Überleben vom IPCC noch nicht angemessen behandelt. In seinen zukünftigen Bemühungen sollte der IPCC den Bedarf an politischen Strategien zur politischen Anpassung und für Gegenmaßnahmen einbeziehen, um auch diese sozioökonomischen Folgen bearbeiten zu können.

Diese Fragen wurden seit 1990 in der sozialwissenschaftlichen Forschung über Zusammenhänge zwischen Umweltfaktoren und sozioökonomischen und politischen Ergebnissen behandelt, die zu – vom Menschen mit verursachten – Katastrophen, zu ernststen innenpolitischen Krisen oder Konfliktkonstellationen führen können, deren Ausbruch entweder verhindert oder deren gewaltsame Eskalation dadurch vermieden werden kann, dass langfristige zentrale Umweltursachen durch eine multilaterale Politik der nachhaltigen gemeinsamen Entwicklung behandelt werden.

Dieses Forschungsfeld, das primär von Umweltexperten, Friedensforschern und Sicherheitsspezialisten im Norden behandelt wurde, die sich vor allem mit Fragen der „Umweltflüchtlinge“, der „Umweltsicherheit“ und mit „Umweltkonflikten“ befassten, ist bisher vom IPCC nicht in seine Bewertungen einbezogen worden. Zugleich haben die meisten sozialwissenschaftlichen Analysen sich primär mit der weitgehend anthropogenen und nachfrageinduzierten „Umweltknappheit“ befasst und weniger mit den anthropogenen und natürlichen angebotsinduzierten Faktoren „Umweltdegradation“, die bisher im Blickpunkt der Auswertungen des IPCC standen.

1.2 Agenda-Setting zu Wechselwirkungen und Strategien

Diese Studie will dazu beitragen, diese Fragestellungen auf die Tagesordnung von zwei Zielgruppen zu setzen:

- der *wissenschaftlichen Gemeinschaft*, die sozioökonomischen und politischen Auswirkungen des Klimawandels zu behandeln, die zu Umweltstress und zu mehreren Typen wahrscheinlicher Folgen führen können: a) vom Menschen mitverursachte Naturkatastrophen, b) Armutsflüchtlinge, c) Krisen und d) Konflikte; und
- die *internationale politische Gemeinschaft*, um langfristige Ursachen für menschliche Katastrophen, innenpolitische Instabilitäten und Konflikte zu erkennen und kooperative multilaterale und nationale Gegenstrategien anzustreben und diese Herausforderungen durch Strategien der Umweltkonfliktvermeidung mittels einer kooperativen und nachhaltigen Entwicklung zu behandeln.

In der Wissenschaft sind in diesem frühen Stadium der Analyse von Zusammenhängen zwischen den Ergebnissen der naturwissenschaftlichen Forschung zu *Symptomen des globalen Wandels* (in der Geo- und Biosphäre) und der sozialwissenschaftlichen Forschung zu *konfliktträchtigen Folgen* Aussagen zu den Verursachungsmustern noch nicht möglich. Eine wesentliche inter- und multidisziplinäre Analyse, die Forscher aus Nord und Süd einbezieht, ist ebenso notwendig, wie eine Pluralität wissenschaftlicher Ansätze, die nationale und regionale Fallstudien zu vergangenen Erfahrungen und zukunftsorientierte integrative Modellierungsansätze benutzen. Neben den globalen Klimamodellen ist ein regionaler und national ausgerichteter Ansatz wichtig, der sozioökonomische und politische Wirkungen des Klimawandel einbezieht, um eine solide, integrierte und interdisziplinäre Wissensbasis zu schaffen.

Auf der politischen Ebene haben mehrere *internationale Organisationen* (UN, EU, OECD, World Bank, EIB, GEF), *Programme* (UNDP, UNEP) und *Regime* (UNFCCC, UNCCD etc.) wissenschaftliches Wissen in politische Erklärungen, Aktionspläne und politische Strategien umgesetzt. Internationale Organisationen und nationale Regierungen haben viel zu Fragen des Klimawandels gearbeitet, aber diese Aktivitäten stützen sich weitgehend auf die naturwissenschaftlichen Grundlagen. Es gibt bisher nur wenige Ansätze, Klimafragen mit Sicherheitsproblemen und Konflikten zu verbinden (Pearson 2002).

Zum Klimawandel war der IPCC bisher die wichtigste internationale epistemische Gemeinschaft und zugleich ein Übersetzer gesicherter wissenschaftlicher Erkenntnisse in politisches Handeln. Bei der Vorbereitung des vierten Berichts (2007) sollte der IPCC die Ergebnisse der sozialwissenschaftlichen Forschung – einschließlich der Arbeiten des Projekts *Globaler Umweltwandel und menschliche Sicherheit* (GECHS), das im Rahmen des *Programms der internationalen menschlichen Dimensionen des globalen Wandels* (IHDP) durchgeführt wird – auf seine wissenschaftliche Tagesordnung setzen. Die sozialwissenschaftliche Forschung hat sich vor allem mit folgenden Problemfeldern befasst:

- den Zusammenhängen zwischen *Umweltdegradation* und *Knappheit* (Inputfaktoren),
- den Auswirkungen beider auf *Umweltstress*, der – in Wechselwirkung mit spezifischen sozioökonomischen Faktoren für verschiedene nationale, regionale und globale ökonomische und politische Kontexte – sowohl konfliktreiche als auch kooperativer Folgen hervorbringt;

- den Auswirkungen des Umweltstress auf anthropogen verursachte *Katastrophen*, *Armutsflüchtlinge*, auf innenpolitische Instabilität und *Krisensituationen*, die zu gewaltsamen *innenpolitischen Konflikten* und *internationalen Kriegen* eskalieren.

Das Ziel dieses wissenschaftlichen und politischen Agenda-Setting ist dreifacher Natur:

- zu einer *frühen Erkenntnis* der potentiellen Ursachen für Konfliktkonstellationen beizutragen, z.B. dadurch dass diese Fragestellungen in die Curricula der besonders betroffenen Staaten aufgenommen werden;
- die *wissenschaftliche Forschung* und das *konzeptionelle Denken* für Strategien zur Umweltkonfliktvermeidung zu entwickeln und die strukturellen Triebkräfte des globalen Umweltwandels zu behandeln, die zu Konfliktkonstellationen beitragen können;
- *nationales und internationales kooperatives Handeln* zu motivieren, um die Ursachen durch kooperative Anstrengungen einzudämmen, z.B. durch nachhaltige Energie-, Transport- und landwirtschaftliche Politiken, durch kooperative Anstrengungen im Bereich der reproduktiven Gesundheit und durch nachhaltige Urbanisierung in Entwicklungsländern.

Dieser Ansatz unterscheidet sich von sozialwissenschaftlichen Ansätzen, die auf politische Anstrengungen zur Konfliktvermeidung fokussieren und sich dabei auf kurzfristige Frühwarnindikatoren konzentrieren.² Diese Studie behandelt sowohl längerfristige Ursachen eines *natur-induzierten* globalen und regionalen Umweltwandels, die zu Umweltdegradation und zu *primär anthropogen* verursachten Faktoren beitragen, die Umweltknappheit begünstigen. Beide führen zu Umweltstress, der eine zentrale Triebkraft für Konflikte werden kann. Um Konflikte zu vermeiden, müssen diese Ursachen sowohl von Wissenschaftlern als auch von nationalen und internationalen Entscheidungsträgern behandelt werden.³

1.3 Struktur der Studie

Diese Studie umfasst fünf Kapitel, die sich befassen mit:

- den Ursachen des Klimawandels und den komplexen Interaktionen des Klimawandels mit den anderen Triebkräften des globalen Umweltwandels, die mit dem Modell eines Überlebenshexagons eingeführt werden (Kapitel 2, Abb. 2.4);
- den Faktoren, die zu Umweltstress beitragen und somit Konflikte verursachen oder auslösen können (Kapitel 3);
- potentiellen konfliktreichen oder kooperativen Folgen von Umweltstress und der Darstellung der Folgen anhand von fünf Fallstudien (Kapitel 4);
- konzeptionellen Schlussfolgerungen für wissenschaftliche Überlegungen und Strategien, die Konfliktprävention und Konfliktvermeidung anstreben (Kapitel 5).

² Für einen Literaturüberblick zur Konfliktprävention vgl. Lund 2003 (i.E.).

³ Diese Konzepte und der Forschungsstand werden diskutiert in: Brauch 2002, 2003 (i.E.).

2 IPCC Studien zu Wirkungen des Klimawandels

Die Arbeitsgruppe I (WG I) des IPCC soll verfügbare Informationen zur Wissenschaft des Klimawandels bewerten, insbesondere diejenigen, die aus menschlichen Aktivitäten hervorgehen. Die WG I befasst sich mit: a) Entwicklungen im wissenschaftlichen Verständnis der Klimageschichte und des gegenwärtigen Klimas, der Klimavariabilität, der Klimavorhersage und des Klimawandels einschließlich der Rückkopplung durch die Klimafolgen; b) mit Fortschritten beim Modellieren und bei der Projektion des globalen und regionalen Klimas und des Anstiegs der Meereshöhe; c) Klimabeobachtungen, einschließlich des vergangenen Klimas und der Bewertung von Trends und Anomalien; und d) mit Lücken und Unsicherheiten im gegenwärtigen Wissen.⁴

2.1 Wissenschaftliche Grundlagen des Klimawandels (WG I)

Der erste Bericht des IPCC (1990) diente von 1990-1992 als Grundlage für die Verhandlungen zur Rahmenkonvention der Vereinten Nationen zum Klimawandel (UNFCCC). Der zweite bewertende Bericht (SAR) des IPCC (1996) von 1995 bezog technische Fragen zu den wirtschaftlichen Aspekten des Klimawandels ein. Die WG I erfasste die Grundlage des Wissens zum physikalischen Klimasystem, die Faktoren, die den Klimawandel antreiben, Analysen zum Klima der Vergangenheit und Projektionen des zukünftigen Klimawandels und die Rolle des menschlichen Einflusses auf das gegenwärtige Klima.

Im Januar 2001 nahm die WG I die „Wissenschaftliche Basis“ für den Klimawandel des dritten Berichts (TAR) an und gelangte zu dem Ergebnis, dass „die globale Durchschnittstemperatur auf dem Boden im 20. Jahrhundert um etwa 0,6°C anstieg. ... Dieser Wert ist um 0,14°C höher, als er vom SAR geschätzt wurde.“ Der TAR fand auch heraus, dass die Temperatur in den vergangenen vier Jahrzehnten in den unteren 8 km der Atmosphäre anstieg, die Schnee- und Eisbedeckung der Erde seit den 1960er Jahren um 10% abnahm, der Meeresspiegel im 20. Jahrhundert weltweit um durchschnittlich 0,1 bis 0,2 m anstieg und die Erwärmung der Ozeane zunahm. Zur Trockenheit stellt der IPCC (2001: 4-5) fest, dass es zwischen 1900 und 1995 weltweit nur eine geringe Zunahme intensiver Dürre oder Feuchtigkeit gab. In Teilen Asiens und Afrikas nahm aber die Häufigkeit und die Intensität der Dürreperioden in den letzten Jahrzehnten zu.

Der IPCC (2001: 7) stellte fest, dass die Treibhausgase als Folge menschlicher Tätigkeit zunahmen, z.B. bei CO₂ seit 1970 um 31%, was in den vergangenen 20.000 Jahren ungewöhnlich war. Während der SAR einen „erkennbaren menschlichen Einfluss auf das globale Klima“ feststellte, fand der TAR heraus, dass „es jetzt eine neuere und stärkere Evidenz gibt, dass der größte Teil der Erwärmung, der in den letzten 50 Jahren festgestellt werden konnte, auf menschliche Aktivitäten zurückgeführt werden kann“. Zum 21. Jahrhundert stellte der IPCC, gestützt auf den Sonderbericht zu Emissionsszenarien (IPCC 2000) fest, dass der menschliche Einfluss auch weiterhin die Zusammensetzung der Atmosphäre beeinflussen wird“ und dass die „CO₂-Emissionen als Folge des Verbrennens fossiler Energiequellen ganz sicher den dominanten Einfluss auf die Trends der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre haben.“

⁴ Dieser Text stützt sich auf: <<http://www.ipcc.ch/activity/act.htm>>.

Abb. 2.1: Globales Klima im 21. Jahrhundert: Temperaturanstieg (IPCC 2001: 14)

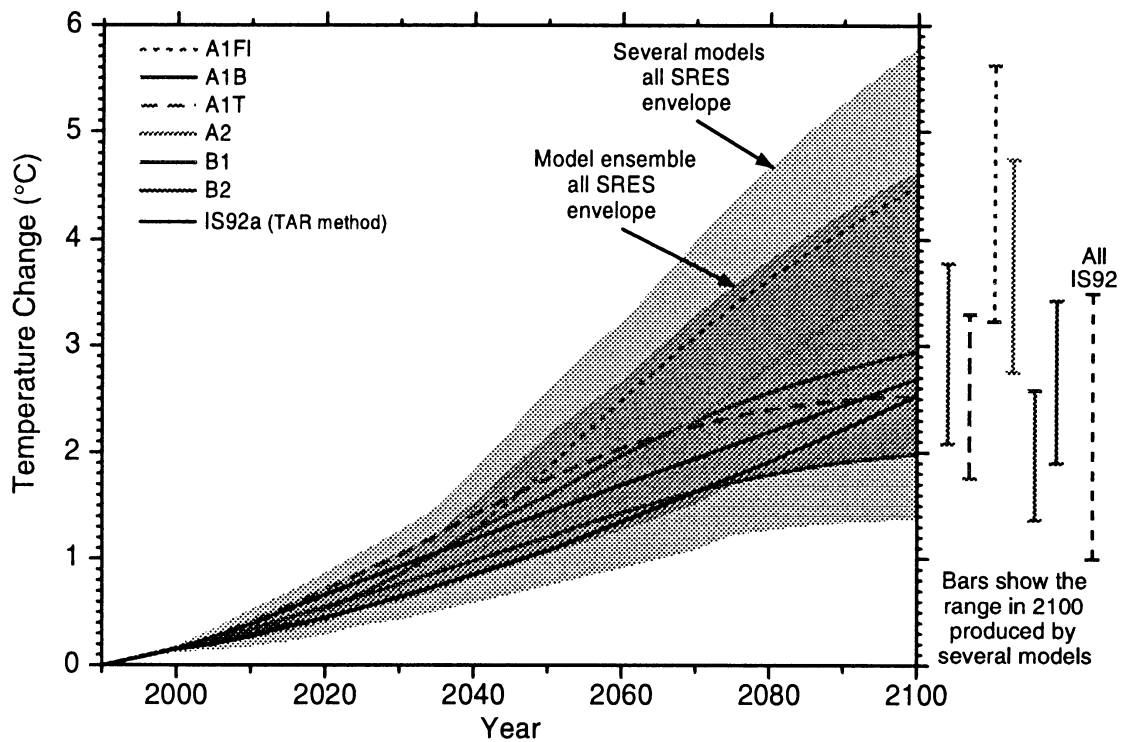
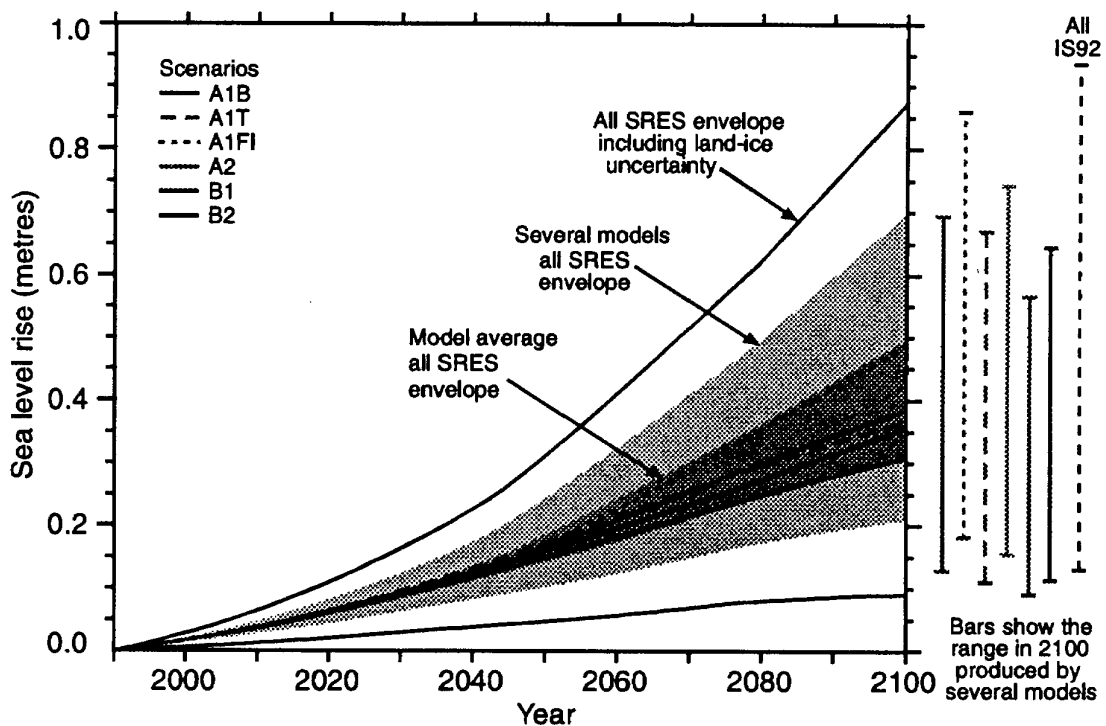


Abb. 2.2: Globales Klima im 21. Jahrhundert: Meeresspiegelanstieg (IPCC 2001: 14)



Die Abbildungen 2.1-2.2 werden mit Erlaubnis des Verlags Cambridge University Press und des IPCC abgedruckt (vgl. Dank und Abdruckerlaubnis).

In seinen Projektionen für die Jahre 1990 bis 2100, stellte der IPCC (2001: 13) fest:

- Die globale Durchschnittstemperatur soll ... um 1,4 bis 5,8°C ansteigen..
- Der Temperaturanstieg wird höher projiziert als im zweiten Bericht (SAR), der auf Grundlage von sechs IS-92 Szenarien einen Anstieg um 1,0 bis 3,5°C vorsah.
- Die projizierte Erderwärmung ist weit höher als die Veränderungen, die im 20. Jahrhundert beobachtet wurden, und für die letzten 10.000 Jahre ist auf Grundlage der paläoklimatischen Daten kein vergleichbarer Anstieg der Erdmitteltemperatur bekannt.

Der TAR fasste seine Bewertungen der extremen Wetterereignisse, die im 20. Jahrhundert beobachtet wurden, und auf Grundlage von Modellstudien seine Projektionen für das 21. Jahrhundert zusammen (IPCC 2001: 3). Demnach waren für das 20. Jahrhundert, u.a. folgende Ereignisse „sehr wahrscheinlich“: a) höhere Niedrigtemperaturen, weniger kalte Tage in fast allen Landgebieten; b) reduzierte tägliche Bandbreite der Temperatur in den meisten Landgebieten. Im 21. Jahrhundert werden nach der Bewertung des IPCC zusätzlich folgende Ereignisse „sehr wahrscheinlich“: c) „höhere Spitzentemperaturen und mehr heiße Tage in fast allen Landgebieten“; d) Zunahme des Hitzeindex in den meisten Landgebieten; und e) Zunahme intensiver Niederschläge.

Die regionalen Klimainformationen „haben sich seit dem SAR“ beträchtlich verbessert und stützen sich dabei auf drei Kategorien: a) Grobauflösung der AOGCMs, b) regionale Klimamodelle (RCMs) und c) empirisch-statistische und statistisch-dynamische Methoden (IPCC 2001: 53). Der dritte Bericht (TAR) bezieht erstmals ein Kapitel zur regionalen Klimainformation mit Bewertungen und Projektionen ein (IPCC 2001: 583-638) und neue Informationen zu Veränderungen des Meeresspiegels (639-694).

2.2 Wirkungen des Klimawandels (WG II)

Die WG II des ersten Berichts von 1990 befasste sich nur mit den Wirkungen des Klimawandels für Landwirtschaft und Forsten, die natürlichen terrestrischen Ökosysteme, für Hydrologie und Wasserressourcen, auf menschliche Siedlungen und für Ozeane und Küstengebiete. Die WG II des zweiten Berichts (SAR) von 1995 befasste sich mit „Wirkungen, Adaptationen und Mitigation des Klimawandels: Wissenschaftlich-technische Analysen“ (IPCC 1996a). Die WG II des dritten Berichts (TAR) behandelte „Wirkungen, Adaptationen und Verwundbarkeiten“.

Während Anpassungen (*adaptation*) auf allen Ebenen eine notwendige Strategie darstellen, um Gegenmaßnahmen (*mitigation*) gegen den Klimawandel zu ergänzen, werden jene Länder mit den geringsten Ressourcen am meisten von den Verlusten an Menschenleben und den relativen Auswirkungen auf Investitionen und auf die Wirtschaft betroffen. Aber die am meisten betroffenen Entwicklungsländer besitzen die geringste Fähigkeit zur Anpassung und sind deshalb am meisten verwundbar. Der Klimawandel wirkt sich auf die Hydrologie und die Wasserressourcen aus (IPCC 2001a: 9; 191-234) und damit auch auf die Landwirtschaft und auf die Ernährungssicherheit (IPCC 2001a: 235-342). Die WG II behandelte im Detail die Wirkungen des Klimawandels auf die menschliche Gesundheit. Der IPCC Bericht behauptet, dass die meisten Klimaszenarien eine „Nettozunahme in der geographischen Ausbreitung der Malaria und von Infektionen des Dengue-zwei Vektors [annehmen], die gegenwärtig 40-50% der Weltbevölkerung betreffen“ (IPCC 2001a: 12). Der projizierte Klimawandel steht auch im Zusammenhang mit Hitzewellen, was oft auch zu wachsender Luftfeuchtigkeit und städtischer Luftverschmutzung führt.

Die Zunahme an Überschwemmungen wird das Risiko des Ertrinkens, von Darmerkrankungen und Infektionen der Atemwege, sowie in Entwicklungsländern von Hunger und Unterernährung, erhöhen. Abnehmende Ernteerträge werden verstärkt die armen Bevölkerungsschichten der Unterernährung aussetzen und die Entwicklung der Kinder behindern und zu einer Abnahme der Aktivitäten der Erwachsenen führen. „Sozioökonomische Erschütterungen könnten sich in einigen Gebieten ereignen, die sowohl den Lebensunterhalt als auch die Gesundheit betreffen“ (IPCC 2001a: 12). Der Klimawandel wird sich auch auf die menschlichen Siedlungen auswirken und wird die bestehenden Trends weiter verschlechtern als Folge von „Überflutungen und Erdbeben, die durch Zunahme der Intensität der Niederschläge und in Küstengebieten durch einen Anstieg des Meeresspiegels“ ausgelöst werden. Dies wird vor allem viele urbane Zentren im Süden betreffen. Als Folge der regionalen Unterschiede wird der erwartete Klimawandel sich in den Regionen als Folge der Klimastimuli unterschiedlich auswirken. Dabei sind die am wenigsten entwickelten Regionen besonders verwundbar, da ein größerer Teil ihrer Wirtschaft wetterabhängig ist und ihre Anpassungsfähigkeit als Folge geringer menschlicher, finanzieller und natürlicher Ressourcen und auch der bescheidenen institutionellen und technologischen Fähigkeiten begrenzt ist. Zu den wichtigsten regionalen Verwundbarkeiten gehören in Afrika, Lateinamerika und in Asien auch die negativen Auswirkungen der jahreszeitlich bedingten Schwankungen in der Wasserführung der Flüsse, der Überschwemmungen und der Trockenheit, was Auswirkungen auf die Ernährungssicherheit, die Fischerei und auf die Gesundheit hat (IPCC 2001a: 15).

Die WG II verwies auch auf bestehende Wissenslücken und den Informationsbedarf von Entscheidungsträgern (IPCC 2001a: 17). Der Forschungsbedarf erfordert eine verstärkte internationale Zusammenarbeit und Koordination zu Problemen der regionalen Auswirkungen, der Verwundbarkeit und Anpassungen, einschließlich der Ausbildung für die Beobachtung, die Auswertung und die Datensammlung in und über Entwicklungsländer (IPCC 2001a: 17).

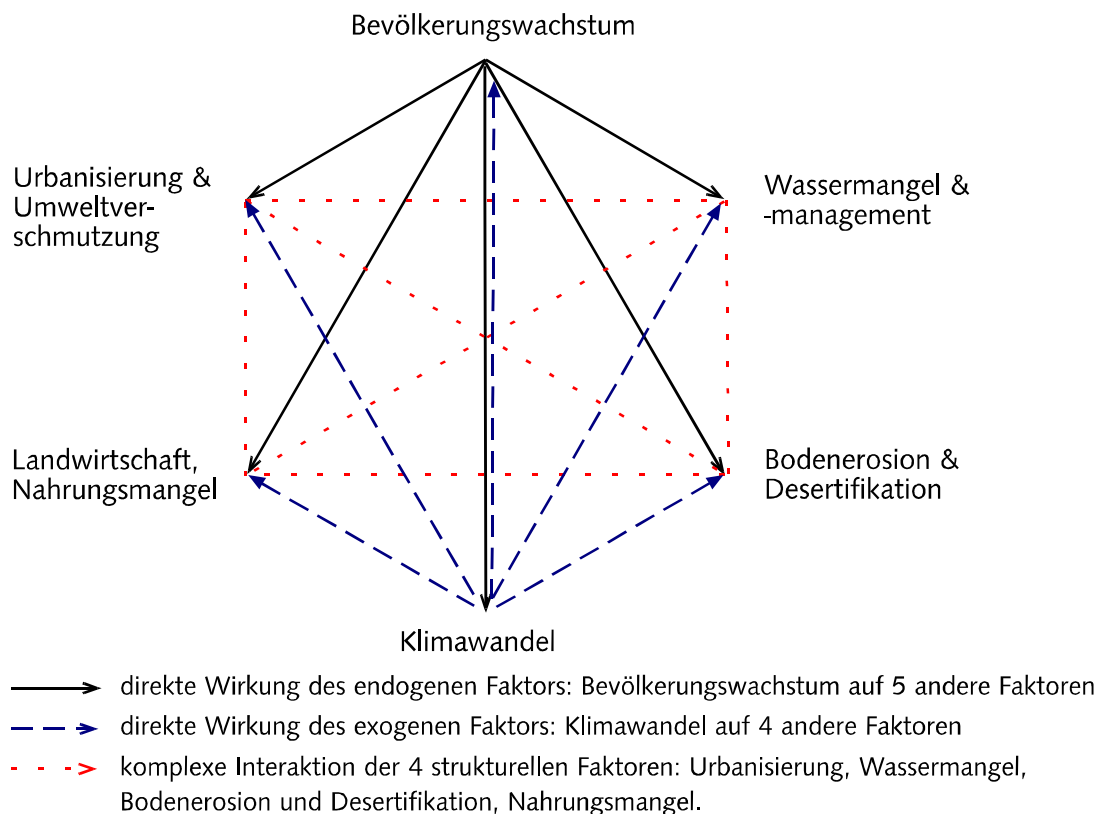
2.3 Regionale Auswirkungen des Klimawandels

In dem Sonderbericht zu regionalen Auswirkungen des Klimawandels untersucht der IPCC (1998) mögliche Folgen des Klimawandels für zehn Makroregionen. Der Bericht stellt fest, dass der Klimawandel einen „wichtigen zusätzlichen Stress für jene Systeme darstellt, die bereits von wachsender Nachfrage, unzureichenden Managementpraktiken und von Umweltverschmutzung betroffen sind, die in einigen Fällen gleich groß oder größer als der Klimawandel sind“. Der Bericht bewertete die Verwundbarkeit der natürlichen und sozialen Systeme für den Klimawandel mit primär qualitativen Methoden. Die regionalen Bewertungen konzentrieren sich auf: a) Ökosysteme, b) Hydrologie und Wasserressourcen, c) Ernährung und Faserproduktion, d) Küstensysteme, menschliche Behausungen, Gesundheit und andere Sektoren und Systeme einschließlich des Klimasystems, die für die zehn untersuchten Regionen wichtig sind (Tabelle 3.2). Für die Fallstudien wurde die Bewertung der regionalen Auswirkungen durch die WG II (IPCC 2001a) für Lateinamerika, das tropische Asien und für das aride Asien hinsichtlich der relevanten regionalen Merkmale ausgewertet, die direkt für den Klimawandel in Mexiko, Bangladesch und Ägypten wichtig sind. Da eine regionale Bewertung des Mittelmeerraumes fehlt, werden die Bezüge zu dieser Region in den Berichten zu Europa, Afrika und zum Nahen Osten und ariden Asien ausgewertet (IPCC 2001a).

2.4 Interaktionen zwischen Klimawandel und Umweltstress: „Überlebenshexagon“

Um die komplexen Wechselbeziehungen zwischen natürlichen und anthropogenen Faktoren oder *Symptomen des Globalen Wandels* zu verdeutlichen, führte dieser Autor das Konzept eines Überlebenshexagons ein (Brauch 2000, 2000a: 305). Von den sechs Faktoren werden zwei als zentrale Triebkräfte für unterschiedliche natürliche und sozioökonomische Folgen bezeichnet: *Klimawandel* und *Bevölkerungswachstum*. Dieses Überlebenshexagon versucht, die vielfältigen direkten und indirekten Wirkungen und Interaktionen der sechs strukturellen Ursachen zu verdeutlichen, die für Länder des Südens zu einem *Überlebensdilemma* (Brauch 2000a: 284-286) führen können (Abb. 2.3).

Abb. 2.3: Klimawandel und andere Faktoren des Überlebenshexagon



Diese sechs strukturellen Ursachen sind mittel- (2000-2020) und langfristig (2020-2050) für die sozioökonomischen Wirkungen mitverantwortlich, die als mögliche Ergebnisse vorhergesehen werden können, wobei es allerdings unmöglich ist, spezifische Ereignisse vorherzusagen. Während diese Wirkungen seit vielen Jahren in der Innenpolitik beobachtet werden können, wurden ihre internationalen Manifestationen in Form von Konflikten zu einem Gegenstand der Internationalen Politik. Die innenpolitischen sozioökonomischen Wirkungen der beiden zentralen Ursachen können seit vielen Jahren, u.a. im schnell fortschreitenden Urbanisierungsprozess, beobachtet werden. Die Dürreperioden lösten in einigen Ländern Hungerrevolten aus, die wiederum zu Migrationströmen führten. Wenn innerstaatliche Gewalt die nationalen Grenzen überschreitet und zu Grenzzwischenfällen und -konflikten über knappe Ressourcen führt, dann können Ströme von Flüchtlingen, Asylbewerbern und undokumentierten Migrant*innen von den

Medien und Regierungen des Nordens als ernste Krisen wahrgenommen werden, die eine schnelle Antwort verlangen, um die Folgekosten einzudämmen.

Diese Verbindungen fallen für die Klimazonen (Köppen) unterschiedlich aus. Aride und semi-aride Regionen sind für Wirkungen des Klimawandels verwundbarer, während die Makroregionen für die spezifischen Klimabedingungen nur bedingt empfindsam sind. Von den drei Fallstudien weist Mexiko die größten Unterschiede zwischen den Klimakontexten auf, die in den betroffenen Subregionen unterschiedliche Wirkungen hervorbringen. Die komplexen Verbindungen zwischen dem Klimawandel und den anderen Symptomen des globalen Umweltwandels wurden mit dem Überlebenshexagon illustriert, das sechs strukturelle Faktoren umfasst, die natürliche und Inputfaktoren für Umweltdegradation und Umweltknappheit hervorbringen, die zu Umweltstress führen können, der wiederum - unter bestimmten sozioökonomischen Bedingungen und bei spezifischen nationalen und internationalen Kontexten – zu konfliktreichen Ergebnissen führen können, die gelöst, verhindert oder durch diplomatische Bemühungen vermieden werden können (Abb. 2.3 und 3.1).

Dieser politische Prozess auf der inter- und transnationalen Ebene zwischen staatlichen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Akteuren und den vier Komponenten des politischen Systems (Staat, Gesellschaft, Wirtschaft und Wissen) bringt mindestens fünf idealtypische Folgen hervor: 1) Wohlstand (im Norden) oder Armut (im Süden) lösen unterschiedliche Folgen für die menschliche Mobilität und Migration (als Folge von *pull*- oder *push*-Faktoren) aus, die beitragen können zu 3) Spannungen und Krisen, die wiederum entweder 4) zu einer erfolgreichen Lösung durch Zusammenarbeit führen können oder zu 5) innerstaatlichen Konflikten (Protesten, Zusammenstößen, Bürgerkriegen oder auf der internationalen Ebene zu bilateralen, regionalen, interregionalen oder globalen Konflikten), die durch die komplexen Interaktionen zwischen den strukturellen Faktoren, dem politischen Prozess und Konstellationen von Mobilität, Konflikt und Zusammenarbeit ausgelöst werden können (Abb. 3.1).

Zumindest vier unterschiedliche sozioökonomische Wirkungen dieses komplexen Zusammenspiels der sechs Faktoren konnten beobachtet werden: a) innergesellschaftliche Konflikte; b) Ressourcen- und Grenzkonflikte; c) regionale Konflikte mit Auswirkungen auf die Sicherheitsperzeption des Nordens und d) eine Militarisierung der nichtmilitärischen Konfliktursachen. Keiner der gewaltsamen und internationalen Konflikte wurde primär durch Faktoren ausgelöst, die mit Umweltknappheit und dem Bevölkerungswachstum zu tun haben. Diese sechs Faktoren, die bereits das Überleben vieler Länder in der Sahelzone in den 1980er Jahren zeitweise gefährdet haben, können in den äußerst verwundbaren Ländern der Dritten Welt ein Überlebensdilemma schaffen. Die Zusammenhänge zwischen dem Klimawandel und den fünf anderen Faktoren des Überlebenshexagons werden in den folgenden Abschnitten vor allem auf Grundlage des Forschungsstandes bewertet, der vom IPCC in den ersten drei Berichten bewertet wurde.

2.5 Zusammenhänge zwischen globalem Klimawandel, Konfliktkonstellationen und Sicherheitsfragen

Die Wirkungsanalysen des IPCC haben auf globaler und regionaler Ebene die möglichen Interaktionen zwischen mehreren Faktoren untersucht, insbesondere zwischen dem Klimawandel und Wasser (hydrologischer Zyklus, 2.5.1), zwischen Klimawandel und Böden (einschließlich der Wirkungen der Entwaldung, der Bodenerosion und der Deser-

tifikation, 2.5.2), zwischen Klimawandel und Landwirtschaft (2.5.3). Bisher wurden die Verbindungen zwischen Klimawandel und Bevölkerungswachstum (2.5.4) und Urbanisierung (2.5.5) bereits von der Bevölkerungsabteilung der Vereinten Nationen (UN 2001a) und von der IIASA (O'Neill/Mac Kellar/Lutz 2001) untersucht, aber vom IPCC noch nicht systematisch für alle Regionen bewertet.

Bisher hat der IPCC die Zusammenhänge zwischen Klimawandel und Umweltstress noch nicht bewertet, die zu einer möglichen Ursache für Konfliktkonstellationen werden können, die auf nationaler und regionaler Ebene oft friedlich gelöst wurden, aber in einigen Fällen wurden die Opfer von Umweltstress eine Ursache oder häufiger ein Objekt der Gewalt von einzelnen oder ethnischen und religiösen Gruppen, die sich von jenen Leute bedroht fühlen, die durch schwere Wetterereignisse vertrieben wurden oder die Grenzen überschritten, um das eigene Überleben und das ihrer Familien zu retten.

2.5.1 Beziehungen zwischen Klimawandel und Wasser

Die WG II (IPCC 2001a: 191-234) widmete ein Kapitel dem Wissensstand zu "Hydrologie und Wasserreserven" und zu bekannten globalen Folgen: a) Rückzug der Gletscher, b) Beeinträchtigung der Wasserqualität durch höhere Wassertemperatur, c) Zunahme der Wassernachfrage als Folge des Bevölkerungswachstums und der wirtschaftlichen Entwicklung, d) hohe Verwundbarkeit von Systemen, die nicht gemanagt sind, und e) Gefährdung bestehender Wassermanagementpraktiken durch den Klimawandel (IPCC 2001a: 193).

Hinsichtlich der Wasserverfügbarkeit stellte der IPCC (2001a: 193) fest, dass der Klimawandel "Konflikte zwischen mehreren Nutzern" im selben Gebiet oder zwischen Teilen eines Flussbeckens auslösen und diese Konflikte eher verschärfen kann. Die Analyse der Wirkungen des Klimawandels auf Wasserressourcen erfordert nach Ansicht des TAR zusätzliche Forschungen zu folgenden Problemen: a) Entwicklung glaubwürdiger Szenarien zum Klimawandel; b) Behandlung der natürlichen und der hydrologischen Variabilität, c) verbesserte hydrologische Modelle, d) Behandlung der Unsicherheit, e) Wirkungen der realen Weltwassersysteme und f) Auswirkungen der Anpassung. Eine effektive Anpassung an den Klimawandel erfordert im Wassersektor, nach Ansicht des IPCC, Anstrengungen in fünf Hauptgebieten: a) Daten für die Überwachung; b) Kenntnis der Muster der Variabilität; c) analytische Instrumente; d) Entscheidungshilfsmittel und e) Managementtechniken. Viele wissenschaftliche Studien haben die Interaktionen zwischen dem Klima und den Ozeanen behandelt, die Auswirkungen des Klimas auf den Anstieg des Meeresspiegels und die Wirkungen des Klimawandels auf Küstengebiete. Zusätzliche Forschungsanstrengungen sind auf regionaler und nationaler Ebene zu den wahrscheinlichen Folgen des Klimawandels für die Verfügbarkeit von Wasserressourcen, zu Niederschlägen und zur Verdunstungshöhe erforderlich.

2.5.2 Beziehungen zwischen Klimawandel und Böden

Die WG II (IPCC 1996a: 95-324) bewertete detailliert die Auswirkungen des Klimawandels auf Wälder, Weidegebiete, Wüsten, die Bodendegradierung und die Desertifikation sowie auf Feuchtgebiete und Küstenzonen und kleine Inseln. Zu den Auswirkungen des Klimawandels auf Wüsten stellte der IPCC (1996b: 161) mit Gewissheit fest: „die meisten Wüsten werden als Folge des Klimawandels nach den gegenwärtigen Szenarien noch extremer; die meisten Wüstengebiete werden heißer und die meisten werden nicht viel nasser.“

Zu den Interaktionen zwischen Klimawandel, Bodendegradation und Desertifikation stellte der IPCC (1996a: 173) fest, dass beide Prozesse parallel behandelt werden müssen. Oft ist es unmöglich, die Wirkungen eines nicht nachhaltigen Landmanagements und des Klimawandel zu trennen, aber oft beeinflussen sich beide und bringen kumulierende negative Wirkungen für die Böden hervor.

Die projektierten Wirkungen sind für alle MENA- Staaten im Mittelmeerraum relevant, insbesondere für Ägypten aber auch für Teile Mexikos, während Bangladesh am meisten durch Auswirkungen auf die Küstengebiete vom Anstieg des Meeresspiegels betroffen ist. Die Interaktionen zwischen Desertifikation und Klimawandel wurden von Williams and Ballings (1996) detailliert untersucht und sie wurde in der Literatur zur Desertifikation (Mainguet 1994; Portnov/Hare 1999; Babaev 1999) und zu deren Auswirkungen auf die Migration (Puigdefabregas/Mendizabal 1995) behandelt.

2.5.3 Beziehungen zwischen Klimawandel und Landwirtschaft

Die Auswirkungen des Klimawandel auf die Landwirtschaft (Parry 1990; Bazzaz/Sombroek 1996; FAO 1997) und Biodiversität wurden eingehend untersucht. Im Jahr 1992 nannte eine Studie des Bundestages folgende Regionen, die von den Auswirkungen des Klimawandels auf die landwirtschaftliche Produktion besonders verwundbar sind: „in Afrika: Maghreb, Westafrika, Horn von Afrika, südliches Afrika; in Asien: westliches Arabien, Südostasien; in Amerika: Mexiko, Mittelamerika, östlicher Teil Brasiliens und Peru“ (Enquête Kommission 1992: 130).

Die WG II (IPCC 1996a: 427-468) stellte zu den Auswirkungen des Klimawandel auf die Landwirtschaft fest, „dass die regionalen Auswirkungen große Schwankungen aufweisen“, sie konstatierte auch einen Mangel an Information, „verlässlich und präzise jene Gebiete zu unterscheiden, die davon profitieren bzw. verlieren werden“ (IPCC 1996a: 429). Während erhöhte CO₂-Konzentrationen positive Auswirkungen auf den Ertrag haben können, sind Veränderungen in den Böden in einigen Klimazonen eine wahrscheinliche Folge des Klimawandels. Die Viehzucht wird in den Gebieten problematischer, wo die Produktion durch den Klimawandel verwundbar ist. Verluste können auch durch die Zunahme von Unkraut, Insekten und Krankheiten steigen. Die Auswirkungen des Klimawandels fallen für mehrere Regionen unterschiedlich aus (IPCC 1996a: 430).

Der IPCC stellte einen hohen Grad an Unsicherheit hinsichtlich der Fähigkeit landwirtschaftlicher Systemen fest, sich an die Wirkungen des Klimawandels anzupassen infolge zukünftiger Veränderungen bei der Bevölkerung, Technologie und der verfügbaren Ressourcen. Ob Anpassungsmaßnahmen wahrscheinlich sind und deren Ausmaß wird davon abhängen, ob diese erschwinglich sein werden. Fallstudien haben auf „inkrementelle zusätzliche Kosten der landwirtschaftlichen Erzeugung unter Bedingungen des Klimawandels verwiesen, was eine ernsthafte Belastung für einige Entwicklungsländer darstellen wird“ (IPCC 1996a: 430). Im dritten Bericht verwies der IPCC (2001a: 235-342) auf unterschiedliche Projektionen zur zukünftigen Ernährungssicherheit zwischen den optimistischeren Projektionen des amerikanischen Landwirtschaftsministeriums (1999) und der skeptischeren Bewertung der FAO (1999), die eine Bandbreite von Herausforderungen für die Ernährungssicherheit für Staaten mit geringem Einkommen feststellte, wo der Zugang zu Nahrungsmitteln unzureichend ist. Nach Ansicht von Alexandratos (1995) sind einige Extrapolationen zur Zunahme der Erträge allzu optimistisch (IPCC 2001a: 253).

Der dritte Bericht verwies auf die enge Interaktion zwischen dem Klimawandel und anderen globalen Veränderungen “einschließlich des Bevölkerungswachstums und der Migration, des Wirtschaftswachstums, der Urbanisierung, und den Veränderungen in der Landnutzung und der Degradation der Ressourcen” (IPCC 2001a: 254). Der IPCC stimmte zu, dass es einen Bedarf an zusätzlicher Forschung in vielen Gebieten gibt: „für zukünftige Bewertungen der Wirkungen des Klimawandels auf Güter und Dienstleistungen, die durch Ökosysteme, Anpassungsoptionen oder die Identifizierung der verwundbaren Systeme oder Regionen geschaffen werden” (IPCC 2001a: 314).

2.5.4 Beziehungen zwischen Klimawandel und Bevölkerungswachstum

Alle Modelle zum Klimawandel stützen sich auf Annahmen (Tabelle 1.1) zum Bevölkerungswachstum, die sich vor allem auf die alle zwei Jahre von der Bevölkerungsabteilung der Vereinten Nationen durchgeführten Bevölkerungsprojektionen bis 2050 stützen. Das Bevölkerungswachstum ist ein wesentlicher anthropogener Faktor, der den Bedarf an Wasser und Nahrung bestimmt und durch das Wirtschaftswachstum zur Landdegradation und Umweltverschmutzung, vor allem in den schnell wachsenden Bevölkerungszentren der Welt, beiträgt. In ihrer Bewertung für das Jahr 2000, führte die Bevölkerungsabteilung der Vereinten Nationen folgende zentralen Ergebnisse auf:

1. Die Weltbevölkerung erreichte Mitte 2000 ca. 6.1 Mrd. und wächst gegenwärtig jährlich um 1,2%, oder um 77 Millionen pro Jahr. ... Im Jahr 2050 wird eine Weltbevölkerung erwartet, die zwischen 7,9 Mrd. (niedrige Variante) und 10,9 Mrd. (hohe Variante), mit einer mittleren Variante bei 9,3 Mrd.
2. Nach den Projektionen soll die internationale Migration im 21. Jahrhundert hoch bleiben (UN 2001: v-vii).

Auf Grundlage der langfristigen Projektionen der Vereinten Nationen wird die Weltbevölkerung in den kommenden 200 Jahren weiter wachsen. Nach der mittleren Variante, halten es die Vereinten Nationen für äußerst wahrscheinlich, dass “die Weltbevölkerung sich im Jahr 2050 auf 8,9 Mrd. Menschen zu bewegt, im Jahr 2150 etwa 9,7 Mrd. erreicht und sich nach 2200 knapp über 10 Mrd. stabilisieren wird” (UN 2001a: 13).

Die regionalen Bevölkerungsprojektionen sind ein zentraler Bestandteil jeder regionalen und nationalen Analyse zu Folgen des Klimawandels bis zum Jahr 2100. Der dramatische Zuwachs der CO₂-Emissionen ist eine Folge der enormen Ausweitung der weltweiten Produktion seit dem Jahr 1950. Zwischen 1950 und 2000 stieg das BIP in konstanten Preisen um das achtfache (IMF 2000; UN 2001a: 15) und als Folge des technologischen Fortschritts hat der Produktionsanstieg zunehmend das Bevölkerungswachstum überholt. Aber dieses Wachstum war ungleichgewichtig. In dem wohlhabenderen Viertel der Welt stieg das BIP pro Kopf im 20. Jahrhundert fast um das sechsfache, das BIP pro Kopf des ärmsten Viertels wuchs ABER weniger als das dreifache (IMF 2000: UN 2001a: 16). Am Ende des 20. Jahrhunderts konsumierten 20% der Weltbevölkerung in den OECD-Staaten ca. 60% der Weltprimärenergie. Seit 1751 wurden schätzungsweise 265 Mrd. Tonnen Kohlenstoff an die Atmosphäre abgegeben, die Hälfte dieser Emissionen seit Mitte der 1970er Jahre (UN 2001: 18; Marland u.a. 1999).

Seit den 1970er Jahren wurde das Verhältnis zwischen der Auswirkung des demographischen Faktors auf die Umwelt mit der I=PAT Formel (Wirkung von Bevölkerung, Wohlstand und Technologie) ausgedrückt, die von Ehrlich und Holdren (1971) eingeführt wurde. Es gibt aber keine lineare Beziehung zwischen dem Bevölkerungswachstum und den Umweltergebnissen, “weil einige Umweltfaktoren (pro Kopf Treibhausgasemissionen) dort am niedrigsten sind, wo das Bevölkerungswachstum am höch-

sten ist“ (UN 2001a: 51). O'Neill, MacKellar und Lutz (2001) hielten die Anwendung der I=PAT Formel für die globale Ebene für wenig sinnvoll, da sie zu irreführenden Ergebnissen führen kann (UN 2001a: 51). Brown, Gardner und Halweil (1999: 76) haben ebenfalls auf die nichtlineare Beziehung zwischen Bevölkerungswachstum und Treibhausgasemissionen verwiesen. O'Neill, MacKellar und Lutz (2001) gelangten bei ihrer Untersuchung der vielfältigen Beziehungen zwischen Bevölkerungswachstum und Klimawandel u. a. zu dem Ergebnis, dass eine Politik, „die den demographischen Übergang beschleunigt, die Emissionen nur langfristig hinreichend reduzieren wird. Kurz- und mittelfristig haben politische Entscheidungen, welche die Pro-Kopf Emissionen senken, eine weit größere Wirkung für die Emissionsreduzierung“ (UN 2001a: 52).

Einige Forscher schätzten, „dass es während eines Menschenlebens weniger als halb so viel kosten würde, die Emissionen indirekt durch die Unterstützung für die Familienplanung zu reduzieren als durch einer Steuer auf Kohlenstoff“ (UN 2001a: 53). O'Neill, MacKellar und Lutz (2001: 205) gelangten zu dem Ergebnis, dass die Verlangsamung des Bevölkerungswachstums in den Entwicklungsländern „wahrscheinlich langfristig die Treibhausgasemissionen reduziert und notwendige Maßnahmen zur Stabilisierung der Treibhausgaskonzentrationen erleichtert“. Ihre Studie impliziert jedoch nicht, „dass die Bevölkerungspolitik die wirkungsvollste und gerechteste Politik für die Behandlung des Klimawandels ist“, sie regt aber an, dass die Bevölkerungspolitik Teil eines breiten politischen Maßnahmenpektrums sein sollte, um Gegenmaßnahmen gegen den Klimawandel einzuleiten und so zu *win-win-Strategien* beizutragen.

2.5.5 Beziehungen zwischen Klimawandel, Urbanisierung, Umweltverschmutzung und Gesundheit

Die Verbindungen von Klimawandel, Urbanisierung, Umweltverschmutzung und Gesundheit wurden vom IPCC im zweiten (SAR) und dritten Bericht (TAR) von der WG II aber auch von der WHO, der WMO und von UNEP (1996) behandelt, insbesondere wurden die Wirkungen des Klimawandels auf Siedlungen, einschließlich der urbanen Zentren (IPCC 1996a: 399-426; 2001a: 381-416), die Umweltverschmutzung und Gesundheit wurden vom IPCC (1996a: 561-586; 2001a: 451-486) eingehend untersucht.

Nach der UN-Studie: *Population Monitoring 2001* (UN 2001a: 95-103) wird die Urbanisierung ebenfalls wachsen, was zu zusätzlichem Umweltstress beiträgt. Zu den Zusammenhängen zwischen der Bevölkerungspolitik, Umwelt und Entwicklung im urbanen Rahmen stellte diese UN-Studie fest, dass

fast das gesamte Bevölkerungswachstum in den Jahren 2000-2030 auf die urbanen Gebiete der Welt konzentriert sein wird (UN 2000). Das Wachstum wird in den urbanen Gebieten der weniger entwickelten Staaten besonders rasant sein und für den Zeitraum von 2000-2030 durchschnittlich 2,3% jährlich betragen und damit einer Verdopplung in 30 Jahren entsprechen. ... Die Einflüsse des Bevölkerungswachstums beeinflusst die räumliche Konzentration der Menschen, der Industrie, des Handels, der Fahrzeuge, des Energieverbrauchs, des Abwassers, des Mülls und anderer Formen von Umweltstress.

Der UN-Bericht verweist auf die komplexen Zusammenhänge zwischen Urbanisierung und Umweltdegradation als Folge vielfältiger Interaktionen zwischen der natürlichen und der bebauten Umwelt und vielen ökonomischen, gesellschaftlichen und politischen Faktoren, auf die der Klimawandel als ein zusätzlicher Faktor einwirkt, der oft bestehenden negative Trends der Wasserverschmutzung, bei den sanitären Probleme, beim Müll und der Luftverschmutzung verstärkt. Während der Klimawandel sich negativ auf die menschliche Gesundheit (McMichael/Haines/Sloof/Kovats 1996) auswirkt, bringt

die Urbanisierung zusätzliche Umweltwirkungen für die Gesundheit in den Städten hervor, die oft mit Krankheiten zusammenhängen, die durch Wasserverschmutzungen und fehlende Wasserhygiene ausgelöst werden (IPCC 2001a: 101).

Die UN-Studie (21001a: 107) gelangt zu dem Ergebnis, dass der "Bevölkerungsdruck zum Umweltstress beiträgt" während die Bevölkerungs- und die Entwicklungspolitik "notwendige und zentrale Komponenten einer Konstellation von Handlungen sind, um eine nachhaltige Entwicklung zu sichern und die Umwelt im 21. Jahrhundert und darüber hinaus zu schützen". Der zweite Bericht des IPCC (1996a: 565) fasste das Wissen zusammen, wie der Klimawandel die menschliche Gesundheit mit entgegengesetzten Folgen beeinflussen kann. Der dritte Bericht des IPCC (2001a: 451-486) untersuchte die Wirkungen von Hitzestress (Hitze- und Kältewelle), der extremen Wetterereignisse, wie z.B. Überschwemmungen, Stürme, tropische Zyklone und Trockenheit, Luftverschmutzung, Infektionskrankheiten (Malaria, Dengue-Fieber u.a.), Fragen der Küstengewässer, der Nahrungsmittelerträge und der Ernährung, sowie demographische und ökonomische Erschütterungen, aber auch Anpassungsoptionen und sekundäre Auswirkungen von Gegenmaßnahmen auf die Gesundheit. Menschen, die als Folge von Kriegen, Abholzung der Wälder oder extremer Wetterereignisse, die oft mit dem Klimawandel in Zusammenhang stehen, ihre Heimat verlassen müssen, erfahren häufig auch Auswirkungen auf ihre Gesundheit durch ihre neue Lebensumwelt oder durch das Leben in Flüchtlingslagern.

3 Umweltstress

Der Klimawandel ist nur eine von mehreren globalen Herausforderungen (vgl. Abb. 2.3), der zu Umweltdegradation (von Böden und Wasser) beiträgt und damit das Angebot von Nahrung und Wasser verringert, was zu Knappheiten führen kann. Das Bevölkerungswachstum erhöht die Nachfrage nach Wasser, Ernährung, Wohnungen und Arbeitsplätzen und ist auch eine zentrale Determinante der Urbanisierung. Sowohl die angebotsinduzierte *Umweltdegradation* als auch die nachfrageinduzierte *Umweltknappheit* tragen zum Umweltstress bei, und können zu einer Ursache für Konfliktkonstellationen werden, die lokal durch die Migration der Opfer gelöst werden können, die aber auch zu einem zusätzlichen Faktor für innenpolitische Konflikte werden können, die durch ethnische, religiöse oder andere Identitätsfragen ausgelöst werden können. Einige Ressourcenkonflikte wurden durch Diplomatie und funktionale Kooperation gelöst. Auf Grundlage des Wissens der Internationalen Beziehungen konnte keine monokausale Beziehung zwischen Umweltstress und Konflikten festgestellt werden (Abb. 3.1).

Abb. 3.1: Ursachen und Folgen von Umweltstress und potentielle Ergebnisse

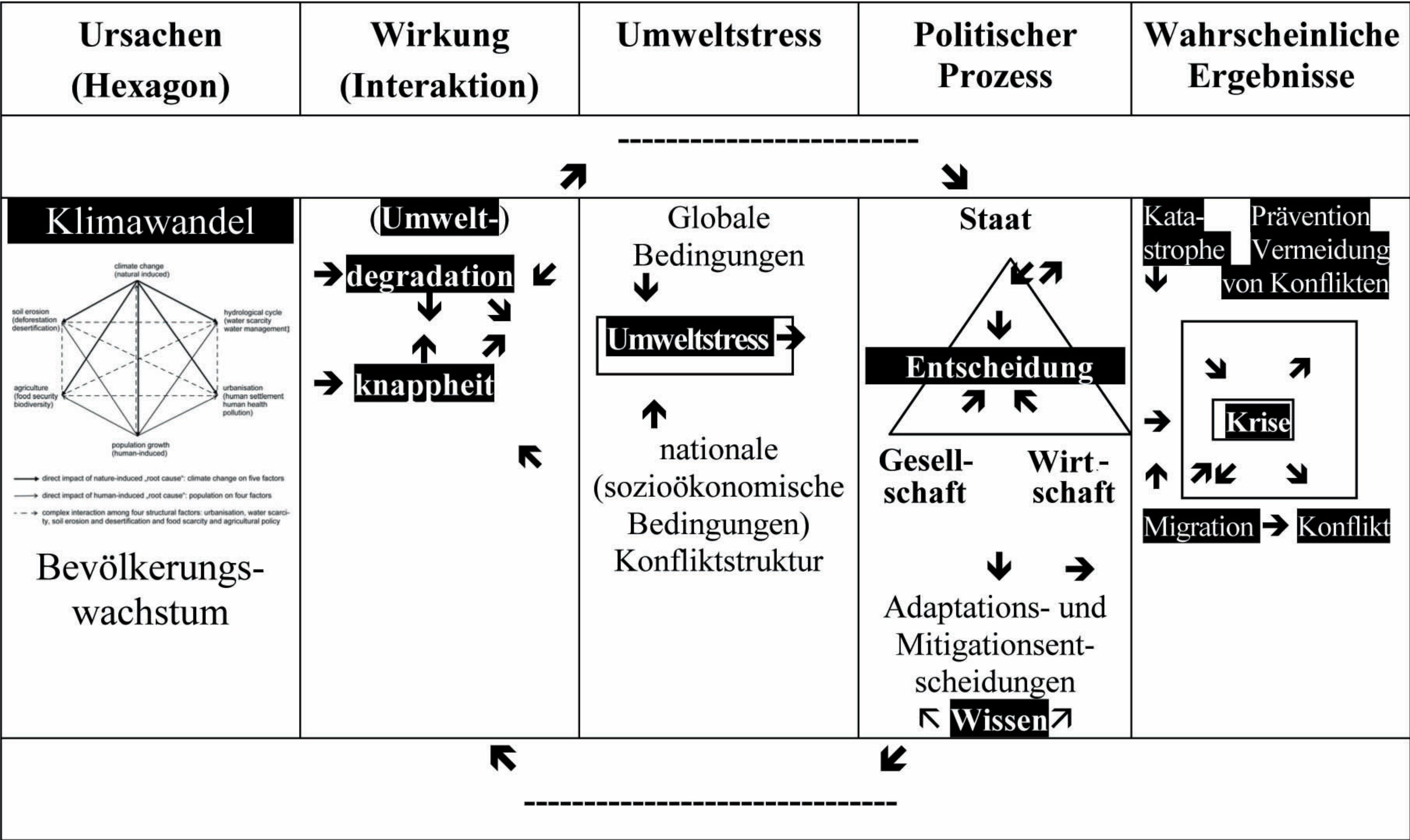


Abb. 3.1 verdeutlicht die komplexen Interaktionen zwischen den sechs Symptomen des regionalen Umweltwandels (Abb. 2.3), seinen Wirkungen auf die Menschen und Gesellschaften in Form von Umweltdegradation und Umweltknappheit. Die *Umweltdegradation* kann zu *Umweltknappheit* führen oder diese vertiefen (insbesondere bei Wasser und Nahrung). Beide tragen zu einem vertieften *Umweltstress* bei, der sowohl durch globale politische, ökonomische und Umweltbedingungen als auch durch nationale sozioökonomische Bedingungen und durch die spezifische Konfliktneigung und Struktur beeinflusst wird. Umweltstress erfordert politische Entscheidungen, welche die vorherrschenden wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Interessen widerspiegeln. Auf Grundlage des politischen Willens und der verfügbaren Ressourcen können sie zu politischen Entscheidungen führen, um sich an den Umweltstress anzupassen und Gegenmaßnahmen einzuleiten oder Entscheidungen zu verschieben. Umweltdegradation und Umweltstress können zu unvorhersehbaren extremen Wetterereignissen beitragen, die zu Ka-

tastrophen führen, die wiederum zu nationalen Krisensituationen beitragen, die entweder zu gewaltsamen Konflikten eskalieren oder vermieden werden können.

Für die Analyse der Sensitivität von Regionen, Nationen und Gesellschaften für Umweltstress werden zwei grundlegende sozialwissenschaftliche Konzepte eingeführt: Verwundbarkeit und Umweltrisiken (3.1). Anschließend werden die Ergebnisse der sozialwissenschaftlichen Forschung zur Umweltsicherheit detailliert ausgewertet und bewertet (3.2.). In einem dritten Schritt werden fünf mögliche Ergebnisse von Umweltstress (3.3) unterschieden: a) Umweltkatastrophen; b) Umweltflüchtlinge; c) Umweltkrisen; d) Umweltkonflikte und e) Umweltkonfliktlösung, Umweltkonfliktprävention und -vermeidung. Schließlich werden Defizite bei der Analyse der Wirkungen des Klimawandels der WG II des IPCC benannt, die in dem vierten IPCC Bericht im Jahr 2007 einbezogen und bewertet werden sollten (3.4)

3.1 Verwundbarkeit und Umweltrisiken

In der politischen und sozialwissenschaftlichen Literatur zur Umweltsicherheit (Brauch 2003) wurden vier Konzepte benutzt, um die Forschungsobjekte zu beschreiben und zu bewerten: *Bedrohungen*, *Herausforderungen*, *Verwundbarkeiten* und *Risiken*, die oft ohne klare Definitionen und manchmal sogar synonym benutzt werden. Während Bedrohungen und Herausforderungen in einem engen Zusammenhang mit politischen und militärischen Sicherheitsfragen stehen, beziehen sich Verwundbarkeiten und Risiken eher auf eine „weiche“ menschliche Sicherheitsperspektive (aus Sicht der Opfer). Nur die letzten beiden Konzepte werden hier näher behandelt.

3.1.1 Verwundbarkeiten gegenüber der Umwelt

In der Forschung zu Katastrophen (Hewitt 2002, V: 297-303; Abramovitz 2001) wurden im Rahmen des globalen Umweltwandels das Konzept einer Verwundbarkeitsanalyse benutzt, „das die Bewertung der Sensitivität eines bestimmten Ökosystems, einer Resource oder Aktivität gegenüber einer Bandbreite von Umwelt- und sozioökonomischen Stressfaktoren bewertet“ (Bass 2002, 1: 346-347). Nach Hewitt (2002, V: 299) behandelt eine Verwundbarkeitsperspektive „wie Gesellschaften Gefahren ausgesetzt sind, wie sie betroffen werden und den fehlenden Schutz“. Die Verwundbarkeit in einer Katastrophe wird weitgehend durch die spezifische Sozialordnung, durch die Arbeitsteilung, die kulturellen Werte und die rechtliche Lage bestimmt (O’Riordan 1986). Nach Hewitt (2002, V: 300) ist Verwundbarkeit eine „relative Bedingung und kann nur im Bezug zur Sicherheit der anderen bewertet werden“. Demnach hängt *Umweltstress* von der relativen Verwundbarkeit eines Landes oder einer Gesellschaft ab, auf die Umweltdegradation und Knappheit einwirken und damit auch auf die verfügbaren Ressourcen, sich an den wachsenden Stress anzupassen und gegen seine Auswirkungen vorzugehen.

3.1.2 Umweltrisiken

Das Risikokonzept wird in den Sozialwissenschaften mit einem Bezug zur Umwelt benutzt.⁵ Ulrich Beck (1999: 55-57) unterscheidet zwischen vorhersehbaren *Risiken* und unvorhersehbaren *Bedrohungen* in Bezug zu drei globalen Bedrohungen: 1) *wohlstandsmotivierte* Umweltzerstörung und technologisch-industrielle Gefahren (Ozonloch, globale Erwärmung, regionaler Wassermangel) und den unvorhersehbaren Risiken der Gentechnik; 2) *armutsbezogenen* Risiken (Umweltzerstörung); und 3) *Massenver-*

⁵ Smith (2001: 6) bemerkte, dass die Begriffe: „risk“ und „hazard“ oft synonym benutzt werden.

nichtungswaffen. Zürn (1995: 51) sah einen deutlichen Unterschied zwischen der Umweltzerstörung als Ergebnis von Wohlstand oder Armut.

Kasperson und Kasperson (2001: 1) unterscheiden zwischen *systemischen* Risiken (z.B. als Folge der globalen Erwärmung) und dem *kumulativen Umweltwandel*, die sowohl kurz- als auch langfristige Folgen auslösen. Für sie bedrohen globale Umweltrisiken „die internationale Sicherheit und die friedlichen Beziehungen zwischen Staaten“ und tragen so zu „wachsendem Wettbewerb, Spannungen und Konflikten bei“. Diese Fragen wurden in dem „*Forschungsplan* für das Planungskomitee des Programms zum globalen Umweltwandel und zur menschlichen Sicherheit ... des IHDP“ (Kasperson/ Kasperson/ Dow 2001: 47) betont. Sie unterscheiden zwischen einer „kritischen Situation“ für geringfügige Umweltbedrohungen, wie Umweltgefährdung, Verarmung und Nachhaltigkeit. Die ausgewählten Regionen sind bestimmt durch *Umweltdegradation* (von Wasser, Luft, Böden und der Produktivität der Biomasse), *Reichtum* (BIP, Zunahme der Sparquote pro Kopf), *Wohlbefinden* (Lebenserwartung, Sterbensraten, Kindersterblichkeit, Ernährung, umweltverursachte Krankheit) und durch *ökonomische und technologische Ersetzbarkeit* (Grad der Abhängigkeit von cash-crops, technologische Monokulturen, Innovation, ökonomische Diversität). Bevor eine Region umweltpolitisch kritisch wird, gibt es viele Warnsignale, die Experten und die Gesellschaft auf bevorstehende oder wiederkehrenden Schäden aufmerksam machen. Der Reaktionsumfang hängt weitgehend von der politischen und gesellschaftlichen Sensibilität ab, aber auch von den verfügbaren Ressourcen, die für einzelne und für die Regierung verfügbar sind, um mit diesen Herausforderungen fertig zu werden.

In ihrer vergleichenden Synthese unterschieden sie zwischen drei Triebkräften: a) dem Bevölkerungswachstum, b) der technologischen Fähigkeit, c) dem Wohlstand bzw. der Armut, d) politisch-ökonomischen Kräften und e) dem Glauben und Einstellungen. Auf Grundlage von neun Fallstudien gelangte das Forschungsteam zu dem Ergebnis, dass externe Faktoren wichtiger als interne waren. Die Autoren kritisierten auch die Überbewertung des Wohlstandes und die Vernachlässigung der Armut. In den meisten Fällen der Dritten Welt „hat die Armut und nicht der Wohlstand einen nicht-nachhaltigen Ressourcenverbrauch beeinflusst“ (Turner/Kasperson/Kasperson/Dow/Meyer 1995: 556).

Auf regionaler Ebene wiesen sie auf „drei Umwelt- und sozioökonomische Bedingungen hin, die ein wachsendes Potential für höhere und katastrophale Verluste erwarten lassen: 1. *Verwundbarkeit und ein Über-das Ziel-Hinausschießen*, 2. *Marktbedingungen und Überkapitalisierung* [und] 3. *Verlust der Optionen und der Sicherheitsnetze*.“ (560) Sie diskutierten unterschiedliche gesellschaftliche Antworten, darunter die Besonderheit und den Kontext, die Beziehung zwischen Umweltdegradation und verbessertem regionalen Wohlbefinden, die Symptome einer entstehenden „kritischen Lage“, räumliche und zeitliche Kategorien und folgende Kategorien des Umweltwandels: a) *periphere oder marginale Situationen* und b) *zusammengefasste Umweltstressfaktoren*. Zur Kausalität der neun Fallstudien stellten sie eine große Bandbreite menschlicher Ursachen aber keine einzige dominante menschliche Triebkraft fest, welche „das historische Entstehen von Umweltdegradation erklären oder die Komplexität des Wandels erfassen kann“. Auch die großen Theorien konnten keine hinreichende Interpretationen bieten. Die regionalen Phänomene des Wandels und damit verbundene Dynamiken müssen in einem breiteren Rahmen außerregionaler Verbindungen untersucht werden, wie z.B. den Prozessen der ökonomischen Globalisierung, einschließlich der Handelspolitiken im WTO-Rahmen, die zentrale Auswirkungen auf die Umwelt haben.

3.2 Sozialwissenschaftliche Forschung und Aktivitäten Internationaler Organisationen zu Umwelt und Sicherheit

Die sozialwissenschaftliche Forschung zu Umweltursachen und gesellschaftlichen und politischen Folgen steht im Zusammenhang mit den politischen, konzeptionellen, empirischen und theoretischen Debatten zu Fragen der „Umweltsicherheit“, die mit dem Brundtland-Bericht der Weltkommission zu Umwelt und Entwicklung (1987) auf die politische und wissenschaftliche Tagesordnung gesetzt wurde. Seit den 1990er Jahren, haben Fragen der Umweltsicherheit – sowohl aus der Perspektive der nationalen politischen und militärischen bis hin zur globalen oder lokalen menschlichen Sicherheit – für Regierungen und internationale Organisationen (z.B. NATO, OSZE, OECD) operative Relevanz erlangt. Seit den 1980er Jahren unterstützte die UNEP Forschungen zu den Umweltfolgen von Kriegen; a) zunächst zum Vietnamkrieg (bis 1975); b) später zum zweiten Golfkrieg (1991), c) zu den Konflikten auf dem Balkan (1999-2001), und d) in Afghanistan (2001-2002), sowie e) zum Konflikt zwischen Israel und den Palästinensern (Westing 2003, Haavisto 2003).

Die sozialwissenschaftliche Forschung konzentrierte sich vor allem auf zwei Aspekte: 1) auf die vielfältigen *Wirkungen der Kriege auf die Umwelt* und auf die rechtlichen Bemühungen, die Umwelt in militärischen Konflikten zu schützen (2001); und 2) auf die Umweltdegradation und Umweltknappheit als Ursachen für *Umweltkonflikte* sowie auf Bemühungen, die Ursachen dieser katastrophalen und konfliktreichen Ereignisse zu lösen, zu verhindern, mit Strategien der Adaption und Mitigation zu bearbeiten sowie durch politische Bemühungen der Konfliktvermeidung.

3.2.1 Vier Phasen der Forschung

Politische und wissenschaftliche Postulate zu Umweltstress und Konflikten haben die individuellen und kollektiven Forschungsvorhaben stimuliert. Umweltstressfaktoren zusammen mit sozioökonomischen und politischen Kontextfaktoren können strukturelle konflikt eskalierende Faktoren sein, die aber nicht zwangsweise zu Konflikten führen. Vier Forschungsphasen lassen sich bisher unterscheiden:

- *Phase I:* Zusammenarbeit zwischen UNEP und SIPRI und später dem PRIO zu Umweltfolgen von Kriegen unter Federführung von Arthur H. Westing (1976, 1980, 1984, 1985, 1986, 1988, 1988a, 1989, 1997) verbunden;
- *Phase II:* Zwei empirische Forschungsprojekte zu Umweltkonflikten einer Forschergruppe in Toronto (Homer-Dixon 1991, 1994, 1996, 1999, 2000; Homer-Dixon/Blitt 1999) und in der Schweiz (Bächler 1990, 1994a, 1995, 1999, 1999a, 1999b, 1999c; Bächler/Spillmann 1996a, 1996b; Bächler/Böge/Klötzli/Libiszewski/Spillmann 1996);
- *Phase III:* Vergleichende und konzeptionelle Studien mehrerer Forschungsteams (IHDP, GECHS) zu Modellierungen (GLASS), Managementbemühungen (ECOMAN, 2001; ECOMAN, 1999), Ressourcenkonflikten (PRIO), Staatsversagen (Esty u.a. 1998, 1998a) und Syndromen des globalen Wandels (WBGU 1996);
- *Phase IV:* Verbindung struktureller Faktoren der natürlichen (Klimawandel, Wasser, Böden) und der menschlichen Dimension (Bevölkerungswachstum, Urbanisierung, Verschmutzung, Landwirtschaft und Ernährung) des globalen Wandels von Natur- und Sozialwissenschaftlern mit Konfliktkonstellationen (Brauch 2000, 2000a, 2001, 2002, 2003).

Während die ersten beiden Forschungsphasen abgeschlossen sind⁶, laufen viele Projekte der dritten Phase noch und die vierte Phase hat gerade erst begonnen. In der zweiten Forschungsphase wurden politische, konzeptionelle und theoretische Beiträge zur „Umweltsicherheit“ vorgelegt. Darüber hinaus haben zwei Forschergruppen Zusammenhänge zwischen Umweltknappheit und Konflikt (Toronto Gruppe) und zwischen Umweltdegradation, Umweltknappheit und Umweltkonflikten sowie deren Lösung (Schweizer Gruppe) anhand von über 30 theorie-geleiteten und deskriptiven Fallstudien untersucht.

Homer-Dixon (1999: 5-6) erörterte Zusammenhänge zwischen Umweltknappheit und Gewalt für fünf Konflikttypen: 1) Konflikte als Ergebnis lokaler Umweltdegradation, 2) ethnische Konflikte als Folge von Fluchtbewegungen und vertiefte soziale Spannungen und 3) Bürgerkrieg als Folge von Umweltknappheit, 4) durch Knappheit ausgelöste innerstaatliche Konflikte, z.B. über Wasser und 5) Nord-Süd-Konflikte zur Eindämmung, Anpassung und Kompensation für globale Umweltprobleme, wie z.B. der globalen Erwärmung, dem Ozonloch und der Bedrohung der Biodiversität. Homer-Dixon behandelte folgende Kausalkette:

Umweltknappheit → Soziale Wirkungen → Gewaltsamer Konflikt

Nach einem Jahrzehnt der Forschung, die sich auf drei Projekte stützte, kam Homer-Dixon (1999: 177) zu dem Ergebnis: „dass die Knappheit der erneuerbaren Ressourcen ... zu ziviler Gewalt beitragen kann, einschließlich Aufständen und ethnischen Zusammenstößen“ und er sagte für die Zukunft voraus, dass solche Formen der Gewalt „wahrscheinlich in dem Maße zunehmen, wie die Verknappung von Ackerland, Trinkwasser und Wäldern sich in vielen Teilen der Entwicklungsländern zunimmt“, wobei der Mangel „oft obskur und indirekt“ bleibt und mit politischen, wirtschaftlichen und anderen Faktoren interagiert. Nach Homer-Dixon wird das anhaltende Bevölkerungswachstum und die wachsende Ressourcennachfrage sowie die andauernde Ungleichheit umweltsensiblen Regionen, wie den Mittelmeerraum, erfassen.

Das von Günther Bächler und Kurt R. Spillmann geleitete Projekt zu Umwelt und Konflikten (ENCOP) ging davon aus, dass die Umwelttransformation nicht direkt zu Konflikten führt, sondern dass diese auf bestehende sozioökonomische Konfliktpotentiale einwirken. Ressourcendegradation war meist keine direkte Konfliktursache, vielmehr waren andere Kontextfaktoren entscheidend.⁷ Das ENCOP-Projekt behandelte die Umwelt als Gegenstand der Konfliktforschung sowie Umweltdegradation als Kriegsursache als Folge von Über- (*Wohlstand*) und Unterentwicklung (*Armut*). ENCOP befasste sich mit den Akteuren und zentralen Umweltfaktoren – Böden, Flüssen, Bergbau – und bot eine Synthese zur Umweltdegradation als Kriegsursache, aber auch dazu, wie Umweltkonflikte friedlich gelöst werden können.

Der GECHS-Forschungsplan nannte zahlreiche Forschungsvorhaben, die zum Ergebnis kamen, dass Umwelt Herausforderungen zu Formen der Gewalt führten.⁸ Die GECHS-Studie stellte „einen wachsenden Konsens fest, dass Umweltdegradation zu Konflikten und Unsicherheit beiträgt“. Die Diskussion kam zu dem Ergebnis, „Umweltwandel hängt mit Unsicherheit zusammen als Folge von Bedingungen der Ungleichheit, institutioneller Schwächen und Verarmung.“ Nach dem GECHS-Forschungsplan „gibt es

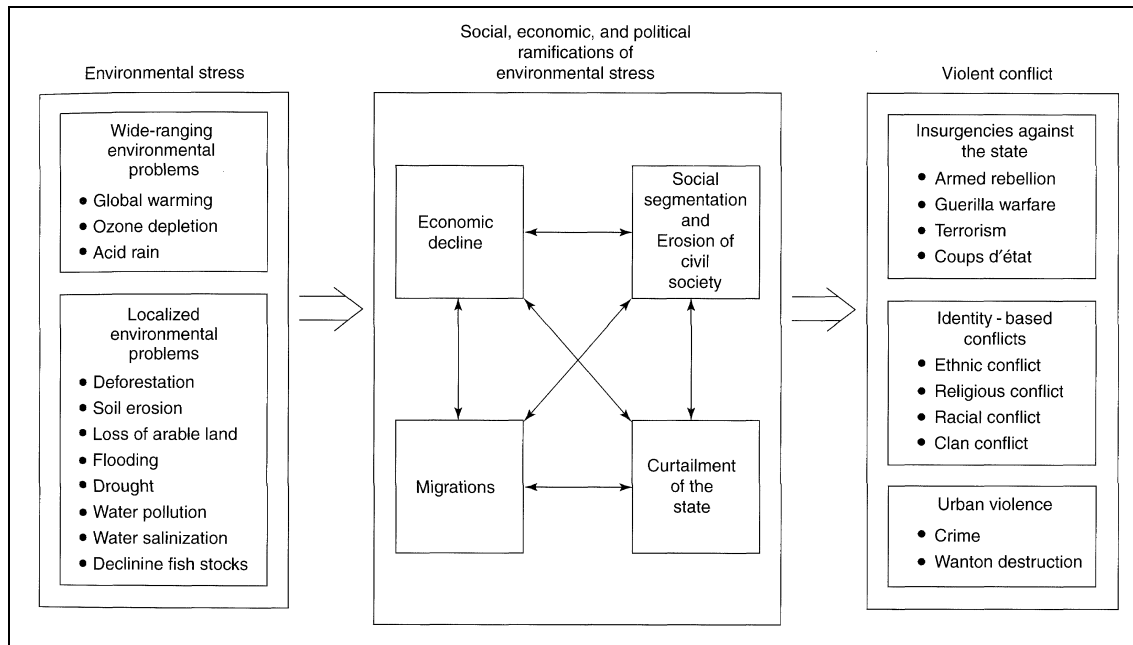
⁶ Vgl. Die Übersicht zu GECHS bei: < <http://www.uni-bonn.de/ihdp/gechssp.htm>> und eine umfangreiche Bibliographie bei: < <http://www.gechs.org/INES/inespubs.shtml>>.

⁷ Vgl. die Übersicht im GECHS-Forschungsplan bei: < <http://www.uni-bonn.de/ihdp/gechssp.htm>>: 13-4 von 44.

⁸ Vgl. zur Übersicht im GECHS-Forschungsplan bei: < <http://www.uni-bonn.de/ihdp/gechssp.htm>>: 15 von 44.

weiter einen Bedarf an konzeptionellen und theoretischen Diskussionen über den Zusammenhang von Umwelt und Sicherheit“. Die Studie schlägt vor, „auf die empirische Arbeit aufzubauen ... und zusätzliche empirische Studien zum Umweltwandel und dem Zusammenhang mit einem weiten Sicherheitskonzept durchzuführen.“

Abb. 3.2: Wege zum Konflikt (Schwartz 2002, V: 143)



Durch diese Studien konnte jedoch noch nicht erklärt werden, warum sozioökonomische Konstellationen gewaltsam eskalierten und wann und wie sie durch bilaterale und multilaterale Zusammenarbeit zwischen Staaten, Experten und Vertretern der Zivilgesellschaft vermieden werden können. Nach zehn Jahren Forschung besteht ein Konsens, dass „Umweltstress selten der einzige Faktor ist, der inner- und zwischenstaatliche Konflikte“ auslöst. In seinem Forschungsüberblick stellte Schwartz (2002, V: 137) fest:

In vielen Fällen ist Umweltstress ein relativ entfernter Faktor, der in Verbindung mit ökonomischen und sozialen Faktoren wie Armut und einer schwachen Regierung greift. In anderen Fällen brechen Konflikte aus, wenn rivalisierende Nationen oder Gruppen innerhalb einer Nation sich über abnehmende Vorräte von Umweltressourcen streiten. Wenngleich der Umweltstress gewöhnlich nur eine von vielen Konfliktursachen ist, lässt die vorliegende Evidenz vermuten, dass er eine wichtige Rolle spielen kann und dass Gewalt vermieden werden kann, wenn Umweltfaktoren thematisiert werden.

Schwartz (Abb. 3.2) sieht einen engen Zusammenhang zwischen Bevölkerungswachstum und Umweltstress. Zu den umfassenden Umweltfaktoren zählt er das Ozonloch und den Treibhauseffekt und unter lokalen Faktoren führt er jene auf, die kleine Gebiete zu unterschiedlichen Zeiten belasten (Desertifikation, Wasserverschmutzung). Er nennt „fünf Wege zu indirekten innerstaatlichen Konflikten, die den Umweltstress beeinflussen: wirtschaftlicher Abstieg, Migrationbewegungen, gesellschaftliche Fragmentierung, Erosion der Zivilgesellschaft und eine Schwächung des Staates“ (139).

Eine wichtige Folge mehrerer Formen von Umweltstress ist der wirtschaftliche Abstieg, der arme Gesellschaftsschichten und Länder stärker als die reichen erfasst (Myers 1993; Homer Dixon 1999). Ein zweiter Zusammenhang zwischen Umweltstress und Konflikt ist die Binnenmigration, die oft durch Überflutung, Dürre oder Wanderheuschrecken, aber auch durch fehlendes Ackerland ausgelöst wird, oft als Folge von Umweltstress.

Globaler und lokaler Umweltstress hat in einigen Fällen – z.B. im Sahel – zu internationalen Konflikten beigetragen. Während Lipschutz und Holdren (1990: 126-129) diesen Zusammenhang bezweifelten, stellte Gleick (1989: 338, 1989a) fest, dass der Treibhauseffekt die Verfügbarkeit von Trinkwasser und die landwirtschaftliche Produktivität beeinflussen kann, was schwere Folgen für arme Staaten haben wird. Einige Autoren argumentierten, dass Umweltstress in Verbindung mit einem hohen Bevölkerungswachstum zu einem massiven Migrationsdruck über das Mittelmeer hinweg beitragen kann (Brauch 1997b, 1997c, 2000), was in einigen EU-Ländern bereits zu Spannungen zwischen Bürgern der Gastländer und den Einwanderern führte.

Direkte internationale Konflikte können auch aus dem wachsenden Verteilungsproblemen bei den knappen Wasserressourcen (Starr 1991; Gleick 1993, 1993a, 1994, 1998) entstehen. Einige Autoren (Hamner/Wolf 2000: 123 -148) stellten bisher aber nur wenige kleinere Zwischenfälle bei internationalen Gewässern fest und sahen eher eine wachsende internationale Zusammenarbeit (Homer-Dixon 1999: 139; Schwartz 2002: 147). Nach Schwartz (148) waren direkte innerstaatliche Konflikte, insbesondere in Entwicklungsländern, gelegentlich eine direkte Folge von Umweltstress. In einzelnen Fallstudien konnte ein direkter kausaler Zusammenhang zwischen Umweltstress und Konflikten nachgewiesen werden. Zukünftige Forschungen sollen nach Schwarz „die kausalen Folgen des Umweltstress“ abschätzen. In einem Forschungsüberblick zu Ressourcen- und Umweltkonflikten schlug Gleditsch (2002: 56) vor, Ressourcen- und Umweltaspekte von Konflikten in einem breiteren Rahmen bewaffneter Konflikte zu behandeln und dabei die politischen, ökonomischen und kulturellen Faktoren sowie die Konfliktgeschichte einzubeziehen. Nach Ansicht von Gleditsch (2002: 62) sollte der „Begriff ‘Umweltunsicherheit’ auf Situationen begrenzt werden, wo Umweltdegradation das menschliche Leben ernsthaft bedroht oder gefährdet“.

Eine Unterscheidung zwischen der zweiten und der dritten Phase bestand darin, dass das Ergebnis – der gewaltsame Konflikt oder Zusammenarbeit – in der dritten Phase offen bleibt. In der zweiten Phase wurden häufig Fälle ausgewählt, bei denen es einen gewaltsamen Konfliktausgang gab (Brauch 2003). Im August 2002 können folgende noch laufende Forschungsvorhaben der dritten Phase unterschieden werden:

- Im Rahmen des Programms zur internationalen menschlichen Dimension des globalen Wandels (IHDP) wird ein Projekt zum globalen Umweltwandel und zur menschlichen Sicherheit (GECHS) durchgeführt, für das einige Autoren einen Index für menschliche Unsicherheit entwickelten (Lonergan/**Gustavson/Carter** 2000).
- In Zürich und Bern setzen die Forschungsprojekte ECOMAN, ECONILE sowie zu “Umweltwandel und Konflikttransformation” den Fallstudienansatz fort und befassen sich mit dem kooperativen Management des erneuerbaren Ressourcenverbrauchs am Horn von Afrika, im Nilbecken und in anderen Regionen.
- Der konflikttheoretische Syndromansatz des Wissenschaftlichen Beirats für Globale Umweltfragen der Bundesregierung (WBGU) befasst sich mit Interaktionen von Symptomen des globalen Wandels mit sozioökonomischen Prozessen.
- Ein politikorientiertes Schweizer Projekt zu “Forschungspartnerschaften für die Eindämmung der Syndrome des globalen Wandels” begann Ende 2001 und ist für einen Zeitraum von zehn Jahren konzipiert.
- Das amerikanische Projekt zum Staatsversagen klassifizierte 175 Fälle von Staatsversagen zwischen 1956 und 1996, die nur marginale Zusammenhänge zwischen Umweltphänomenen als Ursachen des Staatsversagens feststellten. Diese Arbeiten von Sozialwissenschaftlern an amerikanischen Universitäten durchgeführt.

- Forschungsgruppen unter Leitung von Klaus-Jürgen Gantzel (Hamburg), Frank Pfetsch (Heidelberg), Peter Wallensteen (Uppsala) und Nils Petter Gleditsch (Oslo) haben die Ursachen und Intensität gewaltsamer Konflikte untersucht und dabei die Umweltursachen in ihren Datenbanken nicht systematisch erörtert.
- Einige Projekte am Friedensforschungsinstitut in Oslo (PRIO) behandeln Zusammenhänge zwischen Umwelt und vor allem innerstaatlichen Konflikten, die Armut, Demokratie und “good governance“ als zentralen Variablen einbeziehen. In einem geplanten neuen Forschungszentrum zu innerstaatlichen Konflikten sollen Umweltfaktoren systematisch untersucht werden. Das Weltbankteam zu *Konfliktprävention und Wiederaufbau* finanzierte hierzu einige praxisrelevante Vorhaben.
- Die *Datenbank zu grenzüberschreitenden Wasserkonflikten* an der Abteilung für Geowissenschaften an der Oregon State University sammelte Daten zu Wasserkonflikten und zu Bemühungen einer friedlichen Konfliktlösung (Wolf).
- Das Projekt *Globale Bewertung von Umwelt und Sicherheit* (GLASS) an der Universität Kassel modelliert die zukünftige Bedrohungsintensität von Umweltveränderungen für die menschliche Sicherheit insbesondere zu Zusammenhängen zwischen Wasser- und Nahrungsmittelknappheit (Alcamo/Endejan 2002)⁹.

Bisher wurde die wissenschaftliche Debatte zu Umweltsicherheit vor allem von Friedensforschern, Sicherheits- und Umweltexperten aus Europa und Nordamerika geführt, während es bisher im Süden, wo die meisten Auswirkungen erfolgen werden, bisher keine Debatte hierzu gab (Selim 2003; Brauch 2003). Die ägyptische Diplomatin S. Saad vertrat die Ansicht, „dass wohlhabende Staaten im Norden es sich leisten können, sich Sorgen um die Umwelt zu machen und dass sie das internationale Rechtsprinzip der Souveränität im Namen eines höheren Ziels, der Umweltsicherheit, untergraben“ (Lonergan 2002 V: 275). Diese Sorge wurde von Rajendra Pachauri jedoch nicht geteilt, der im Frühjahr 2002 zum neuen Vorsitzenden des IPCC gewählt wurde.¹⁰

Die Debatte erfolgte bisher auch primär unter Sozialwissenschaftlern, während der Zusammenhang zwischen natürlichen (physikalischen, chemischen u.a.) und menschlichen Faktoren die Expertise sowohl der Natur- als auch der Sozialwissenschaften erfordert. Dieser Verfasser schlug eine vierte Phase der Debatte zu Umwelt und Sicherheit mit einem regionalen Bezug zum Mittelmeerraum vor (Brauch 2002, 2003), die sich mit der ganzen Bandbreite der Ursachen (Hexagon), mit Umweltdegradation, Umweltknappheit und Umweltstress sowie mit den möglichen Folgen befassen, die Expertise von Sozial- und Naturwissenschaftlern verbinden und dabei auch Experten aus dem Süden bei der Formulierung der Forschungsfragen beteiligen soll.

3.2.2 Aktivitäten Internationaler Organisationen

Mehrere Berichte hochrangiger Kommissionen in den 1980er Jahren (Brandt, Palme, Brundtland, Carlsson), und sozialwissenschaftliche Untersuchungen haben dazu beigetragen, dass Probleme des Umweltstress von Entscheidungsträgern in nationalen Regierungen und in internationalen Organisationen aufgegriffen wurden. Im folgenden werden die Aktivitäten mehrerer internationaler Organisationen (NATO, UN, OSCE, O-

⁹ Vgl. GLASS: “Global Assessment of Environment and Security”, bei: <<http://www.usf.uni-kassel.de/usf/forschung/projekte/glass.de.htm>>.

¹⁰ Vgl.: R.K. Pachauri: “Environmental Security: A Developing Country Perspective”, Bericht des Wilson Center, Environmental Change and Security Project, Washington D.C., Current Events, 17 October 2000, bei: <<http://ecsp.si.edu/archive/rk-pachauri.htm>>.

ECD, EU) kurz dargestellt. Von der Bush-Administration wurden Fragen der Umweltsicherheit bereits vor dem 11. September 2001 von der Tagesordnung gestrichen, nachdem sie in der Clinton-Administration einen hohen Stellenwert einnahmen.

Seit Mitte der 1990er Jahre hat der Wissenschaftsausschuss der NATO mehrere Advanced Research Workshops zu Fragen der Umweltsicherheit und zu Umweltkonflikten durchgeführt.¹¹ Der erste Bericht der NATO-CCMS (1999: 65) Pilotstudie zu "Umwelt und Sicherheit im internationalen Kontext" stellte fest:

An der Schwelle zum 21. Jahrhundert stehen die Gesellschaften nicht-traditionellen Sicherheitsbedrohungen wie Wirtschaftskrisen, sozialer und politischer Instabilität, ethnischen Rivalitäten und territorialen Streitigkeiten, internationalem Terrorismus, Geldwäsche und Drogenhandel, sowie Umweltstress gegenüber.

Die Pilotstudie verweist auf notwendige Anpassungen sowohl im umwelt- als auch im sicherheitspolitischen Bereich. Zu den zukünftigen Herausforderungen rechnet die Pilotstudie die Folgen des Umweltstress, die von außerhalb der "Euro-Atlantischen Region, z.B. von Entwicklungsländern und von Ländern im Übergang" ausgehen können (NATO/CCMS 1999: 88). Die Pilotstudie bewertet die Bezüge zwischen Umwelt und Sicherheit, untersucht die Folgen des wirtschaftlichen Stress und ihre möglichen Folgen für die Konfliktlösung, bietet eine Typologie für Umweltkonflikte an, fordert eine integrierte Risikobewertung, befasst sich mit Indikatoren, Daten und Entscheidungssystemen und schlägt einen integrierten Ansatz für politische Antworten auf Umwelt-, Entwicklungs-, außen- und sicherheitspolitische Fragen (Lietzmann 1999: 35) vor, der sich u.a. mit Frühwarnung, präventiver Diplomatie, permanenten Mechanismen für Streitschlichtung und zum Krisenmanagement befassen soll (NATO/CCMS 1999: 164-167).¹²

Seit der Veröffentlichung des Brundtland Berichts (1987) haben mehrere internationale Organisationen die Zusammenhänge zwischen Umweltstress und Konfliktpotentialen behandelt. Sie wurden auch in der *Agenda für den Frieden* der Vereinten Nationen (Boutros Ghali 1992) und in dem *Millenniumsbericht* des Generalsekretärs (Kofi Annan 2000) erwähnt. Im Jahr 1998 entwickelte eine Arbeitsgruppe der Vereinten Nationen zu Umwelt und menschlichen Siedlungen den Ansatz zur Umweltkonfliktvermeidung weiter (Schwartz/Singh 1999).

Die Organisation für Sicherheit und Zusammenarbeit in Europa (OSZE) hat sich mit Sicherheitsrisiken infolge von Umweltstress befasst.¹³ Zu den nicht-traditionellen Sicherheitsrisiken, mit denen sich die OSZE-Staaten konfrontiert sehen, zählen grenzüberschreitende Umweltverschmutzung, Mangel an Trinkwasser, Entsorgung des radioaktiven Mülls und die Verminderung der Verluste an Menschenleben durch Katastrophen.

Die Organisation für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) hat die Zusammenhänge zwischen Entwicklung, Umwelt und Konflikten in mehreren Stellung-

¹¹ Die NATO-Abteilung für Wissenschaft und Umwelt finanzierte mehrere Advanced Research Workshops (ARWs) einschließlich: "Conflict and the Environment" (Gleditsch 1997); "Environmental Change, Adaptation and Security" (Loneragan 1999); "Responding to Environmental Conflicts: Implications for Theory and Practice" (Petzold-Bradley/Carius/Vincze 2002); "The Caspian Sea: a Quest for Environmental Security" (Asher/Mirovitskaya 2000); "Soil Quality, Sustainable Agriculture and Environmental Security in Central and Eastern Europe" (Wilson/Maliszewska-Kordybach 2000).

¹² Vgl. das Hintergrundpapier von Petzold-Bradley/Carius zum OSZE-Seminar im Juli 2001 in Berlin.

¹³ Vgl. OSCE: Background Paper "Environment and Security: the Role and Work of the OSCE" for the International Seminar: Strengthening the OSCE's Role in the Realm of Environment and Security", Berlin 3-4 July 2001.

nahmen, z.B. zu "Entwicklungshilfe, Frieden und Entwicklungszusammenarbeit im 21. Jahrhundert" (OECD/DAC 1997) und in einem Bericht zur wirtschaftlichen Dimension der Umweltsicherheit behandelt, dessen Ergebnisse in den neuen "Richtlinien zu Konflikt, Frieden und Entwicklungszusammenarbeit" (OECD 2001) berücksichtigt wurden.

Der Europäische Rat von Nizza (2000) und Göteborg (2001) nahm konzeptionelle Papiere zur Konfliktvermeidung und zum Konfliktmanagement an, die für die Beziehungen zwischen Sicherheit und Umwelt relevant sind. In der Europäischen Kommission wurde dieser Zusammenhang von der Generaldirektion für Auswärtige Beziehungen im Rahmen der konzeptionellen Bemühungen zur Konfliktprävention durch die Schaffung des Konfliktpräventionsnetzwerkes und seit 1996 durch mehrere Seminare zur Europäischen Sicherheit und zur auswärtigen Politik der Europäischen Union behandelt. Mit der Umsetzung des EU-Vertrages von Amsterdam und der Beschlüsse von Cardiff (1998) bereitete die Generaldirektion Umwelt ein Dokument vor, die Umweltprobleme in die auswärtigen Beziehungen und auch in die gemeinsamen Strategien aufzunehmen. In der gemeinsamen Strategie zum Mittelmeerraum, die beim Europäischen Rat in Feira (Juni 2000) angenommen wurde, sowie in dem Aktionsplan von Valencia vom April 2002 wird dieser Zusammenhang bereits erwähnt.

Der Ausschuss Auswärtige Beziehungen und Verteidigungspolitik des Europäischen Parlaments nahm den Theorin-Bericht an, der sich mit den ökologischen Konsequenzen militärischer Aktivitäten und mit den Sicherheitsimplikationen der Umweltdegradation befasste. Auf der operativen Ebene wurden Zusammenhänge zwischen Umwelt und Sicherheit im Rahmen des Stabilitätspaktes für den Balkan im Regionalen Wiederaufbauprogramm für die Umwelt (RERP) thematisiert. Sie werden auch durch das TACIS - Programm für die Neuen Unabhängigen Staaten und durch andere „Grenzüberschreitende Projekte“ gefördert. Schließlich wurde in der *Millenniumserklärung* vom September 2000 die Rolle der Vereinten Nationen bei der Konfliktprävention hervorgehoben.¹⁴

3.3 Ergebnisse von Umweltstress: Katastrophen, Krisen, Konflikte und ihre Lösung, Prävention und Vermeidung

Umweltsicherheitsstudien befassen sich mit Verwundbarkeiten und Risiken, die mehrere Ergebnisse hervorbringen können. Fünf mögliche Folgen der Zusammenhänge von Umwelt und Gesellschaft mit Auswirkungen auf die Sicherheit und das Überleben werden im folgenden ausgewertet: a) Umweltkatastrophen (3.3.1), b) Umweltflüchtlinge (3.3.2), c) Umweltkrisen (3.3.3), d) Umweltkonflikte (3.4.4) und e) Bemühungen, Konflikte zu lösen und gewaltsame Ergebnisse zu verhindern (3.4.5).

3.3.1 Umweltstress und Katastrophen

Eine Katastrophe kann das Ergebnis eines Naturereignisses oder eines vom Menschen ausgelösten Prozesses sein. Der dritte Bericht des IPCC (2001) nahm an, dass zahlreiche extreme Wetterereignisse (Hitzewellen, Stürme, Zyklone) im 21. Jahrhundert zunehmen. Damit kann der Klimawandel auch zu einer direkten Ursache für eine Zunahme solcher Katastrophen werden.

¹⁴ Vgl. die Abschnitte zu: „Peace, Security and Disarmament“ und zu „Protecting the Vulnerable“ bei: <<http://www.un.org/millennium/declaration/ares552e.htm>>.

Keith Smith (2001: 8) unterschied zwischen Katastrophen, die sich gegen Menschen (Tote, Krankheiten); Güter (Eigentumsschäden, wirtschaftliche Verluste); und c) die Umwelt wenden (Flora und Fauna). *Natürliche Umweltkatastrophen* werden häufig durch externe Faktoren ausgelöst. Die menschliche Sensibilität bei Katastrophen wird durch eine Kombination physikalischer Kräfte und menschlicher Verwundbarkeit bestimmt. Technologische Katastrophen werden durch Fehlschläge moderner risikobehafteter Technologien ausgelöst.

Abb. 3.3: Kosten der Wetterkatastrophen (1950-1999) (IPCC 2001: 422)

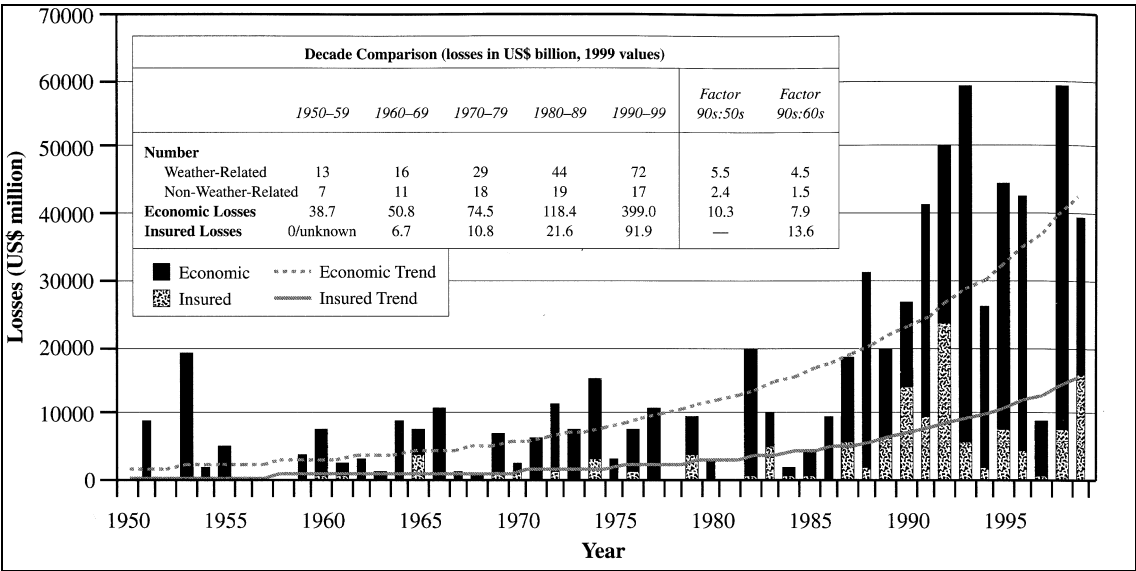
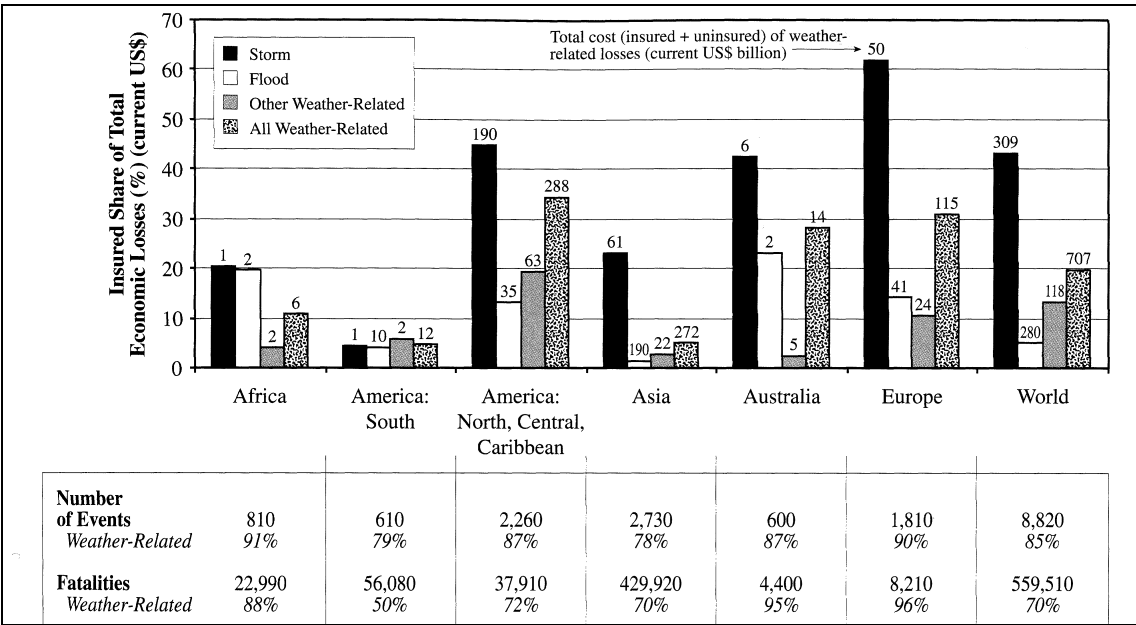


Abb. 3.4: Regionale Versicherungen für Naturkatastrophen (1985-1999) (433)



Smith unterschied fünf katastrophale Ereignisse, die a) *atmosphärischer* (Regen, Hagel, Sturm); b) *hydrologischer* (Überflutung, Dürre); c) *geologischer* (Erdrutsch, Erdbeben, Vulkanismus); d) *biologischer* (Epidemien); und e) *technologische Natur sind* (Flugzeugabstürze, industrielle Explosion, Störfälle bei Kernkraftwerken, Einsturz von Gebäuden, ABC-Waffeneinsatz). Umweltkatastrophen sind oft Folge menschlicher Fakto-

ren und physikalischer Auslöser (Umweltereignisse), wie Erdbeben, Vulkanismus, Überschwemmungen oder Stürme (Aptekar 1994, Abramovitz 2001).

Tabelle 3.1: Opfer von Katastrophen zwischen 1981-1990, 1991-2000 und in 2001

Länder	1981-1990				1991-2000				2001	
	Zahl der Opfer		jährlicher Durchschnitt		Zahl der Opfer		jährlicher Durchschnitt		Zahl der Opfer	
	getötet	betroffen	getötet	betroffen	getötet	betroffen	getötet	betroffen	getötet	betroffen
Fallstudien zu den drei Staaten										
Mexiko	11.961	753.887	1.196	75.389	4.902	2.851.231	490	285.123	43	6.400
Bangladesh	27.903	228.794.460	2.790	22.879.446	147.753	90.473.239	14.775	9.047.324	469	729.033
Ägypten	1.054	163	105	16	2.696	204.096	270	20.410	147	510
Ausgewählte Mittelmeer- und MENA-Staaten										
Algerien	402	52.006	40	5.201	511	94.904	51	9.490	921	50.423
Marokko	136	12.216	14	1.222	1.423	99.685	142	9.969	26	200
Tunesien	441	163.549	44	16.355	34	89	3	9	-	-
Israel	62	398	6	40	115	1.912	12	191	15	247
Libanon	65	1.500	7	150	35	104.102	4	10.410	-	-
Syrien	0	0	0	0	155	658.097	16	65.810	54	191
Türkei	1.800	94.287	180	9.429	20.815	2.054.419	2.082	205.442	154	3.696
Ausgewählte Mittelmeerstaaten (EU)										
Frankreich	768	507.279	77	50.728	808	3.844.907	81	384.491	46	34.292
Griechenland	1.418	126.148	142	12.615	504	214.789	50	21.479	11	1.350
Italien	785	58.983	79	5.898	837	244.519	84	24.452	139	7
Spanien	1.297	816.681	130	81.668	520	6.069.334	52	606.933	66	28
Ausgewählte kleine Inselstaaten										
Cap Verde	64	119.722	6	11.972	18	16.306	2	1.631	-	-
Mauritius	161	37.358	16	3.736	5	10.800	1	1.080	-	-
Seychellen	0	1.218.000	0	121.800	5	1.237	1	124	-	-
Antigua	2	83.030	0	8.303	5	76.684	1	7.668	-	-
Kuba	289	815.680	29	81.568	813	2.306.172	81	230.617	5	5.900.012
Dom. Republik	245	1.343.190	25	134.319	782	1.024.425	78	102.443	-	-
Haiti	475	1.165.491	48	116.549	4.110	2.605.670	411	260.567	71	5.091
Jamaika	166	882.703	17	88.270	13	556.512	1	55.651	1	200
Maldiven	0	300	0	30	10	23.849	1	2.385	-	-
Fiji	79	606.201	8	60.620	80	430.730	8	43.073	1	-
Mikronesien	5	203	1	20	0	84.000	0	8.400	-	-
Salomon Ins.	8	197.000	1	19.700	2.724	1.637.506	272	163.751	-	-
Tonga	0	1.832	0	183	37	88.904	4	8.890	-	16.450
Tuvalu	8	149.617	1	14.962	0	6.571	0	657	-	-

Seit den 1950er Jahren sind die Zahl großer Katastrophen und die ökonomischen Verluste ständig gestiegen. Zwischen 1985 und 1999 entfielen 77% der Toten auf Asien, 4% auf Afrika und je 1% auf Europa und Nordamerika, die an den Folgen von Überschwemmungen (49%), Erdbeben und Vulkanausbrüche (30%), Stürme (15%) und an-

¹⁵ Vgl.: United Nations, Office for the Coordination of Humanitarian Affairs: "Risk Assessment Tools for Diagnosis of Urban Areas against Seismic Disasters", bei: < <http://www.unisdr.org/unisdr/>>; vgl.: International Decade for Natural Disaster Reduction 1990-2000, bei: <<http://www.unisdr.org/>>; und eine sitemap zu den Aktivitäten der VN bei: <<http://www.unisdr.org/sitemap.htm>>; zu anderen Aktivitäten bei: <http://www.oneworld.org/idndr/about.html>; vgl. auch: UN International Strategy for Disaster Reduction: "Natural Disasters and Sustainable Development: Understanding the links between development, environment and natural disasters" bei: < <http://www.unisdr.org/unisdr/wssdisdrdoc.pdf>>.

deren Ursachen (6%) starben. Bei den wirtschaftlichen Verlusten betrafen 45% Asien, 33% Nordamerika, 12% Europa aber nur 1% Afrika. Inzwischen wurden die nationalen Bemühungen und internationalen Aktivitäten, die Folgen dieser Katastrophen zu mildern, verstärkt (IFRC 2001).¹⁶ Der IPCC (2001: 422) stellte seit 1950 und insbesondere seit 1988 eine schnelle Zunahme von Wetterkatastrophen fest (Abb. 3.3).

Im Weltkatastrophenbericht 2001, führte die Internationale Föderation des Roten Kreuzes die Zahl der Katastrophenopfer und der davon betroffenen Personen auf (Tabelle 3.1). Die Gesamtzahl der berichteten Katastrophen stieg von 454 im Jahr 1991 auf 752 im Jahr 2000 und erreichte für die Zeit von 1991 bis 2000 insgesamt 4.703 Ereignisse. Im Jahr 1991 wurden insgesamt 170.093 Personen getötet (die meisten in Bangladesh) und in dem Jahrzehnt bis zum Jahr 2000 starben insgesamt 752.521 Personen und 2.108.025 wurden durch Katastrophen betroffen, was zu Schäden in Höhe von 809,8 Mrd. US\$ (in Preisen von 2000) führte.

3.3.2 Umweltstress und Umweltflüchtlinge

Seit Mitte der 1980er Jahre behaupteten einige Studien, dass Umweltstress viele Menschen dazu zwang, ihre angestammte Heimat zu verlassen und andernorts nach besseren Lebensbedingungen zu suchen. In der Literatur werden die *Arbeitsemigranten* von den Umwelt- oder Armutsflüchtlingen unterschieden, die ihre Heimat als Folge der Dürre (z.B. im Sahel) bzw. von Stürmen und Überschwemmungen (z.B. in Bangladesh) verließen. Diese Flüchtlinge wurden häufig in den Gastländern integriert, aber gelegentlich kam es auch zu gewaltsamen Auseinandersetzungen (Suhrke 1993, 1996, 1997).¹⁷

Während im 20. Jahrhundert Umweltgründe als Fluchtgrund noch sekundär waren, haben einige Autoren (El-Hinnawi 1985; Jacobson 1988; Myers 1993, 1995; Williams 1998) sowie internationale Organisationen (IOM 1996) und Regime (IPCC 1996, 2001) darauf hingewiesen, dass Umweltflüchtlinge eine neue Herausforderung darstellen. Andere Autoren bezweifelten die wissenschaftliche Plausibilität und empirischen Belege (Black 1993, 1998, 2001). Myers (2002; IV: 214-218) schätzte für 1995 ca. 25 Millionen Umweltflüchtlinge. Er gab aber die statistischen Probleme zu, ihre Zahl zu ermitteln, da sie in Migrationsstatistiken Internationaler Organisationen (UN, OECD, IOM) nicht ausgewiesen wurden. Während der Flüchtlingsstatus im Völkerrecht genau normiert ist, bleibt das Konzept der „Umweltflüchtlinge“ rechtlich unklar, da Umweltgründe Opfern noch keinen Flüchtlingsstatus gewähren.

Naturkatastrophen wurden in Bangladesh zu einem wichtigen *push-Faktor* für Armutsflüchtlinge, ihre Heimat zu verlassen und anderswo (in anderen Landesteilen, in Städten oder im Ausland) eine neue Bleibe zu suchen. Die Migration wurde somit zu einer wichtigen Folge von Umweltstress. Aber es bleibt schwierig, statistisch nachzuweisen, dass die Leute aus Umweltgründen ihre Heimat verlassen haben. In der Volkszählung in den USA, welche die Geburtsländer der Einwanderer angibt, konnte von 1970 bis 1990

¹⁶ Vgl.: United Nations, Office for the Coordination of Humanitarian Affairs: "Risk Assessment Tools for Diagnosis of Urban Areas against Seismic Disasters", bei: <<http://www.unisdr.org/unisdr/>>; vgl.: International Decade for Natural Disaster Reduction 1990-2000, bei: <<http://www.unisdr.org/>>; und eine sitemap zu den Aktivitäten der VN bei: <<http://www.unisdr.org/sitemap.htm>>; zu anderen Aktivitäten bei: <http://www.oneworld.org/idndr/about.html>; vgl. auch: UN International Strategy for Disaster Reduction: "Natural Disasters and Sustainable Development: Understanding the links between development, environment and natural disasters" bei: <<http://www.unisdr.org/unisdr/wssdisdrdoc.pdf>>.

¹⁷ Vgl. El Hinnawi 1985; Jacobson 1988; Myers 1993, 1995, 2002; Bächler 1994; Brauch 2000/2001.

eine deutliche Zunahme von Einwanderern aus Ländern beobachtet werden, die in dieser Zeit Opfer von Naturkatastrophen waren (OECD 1998, 2001: 300, 317; Tabelle 3.2)

Tabelle 3.2: Im Ausland geborene U.S. Bevölkerung (1970, 1980, 1990) (in 1.000)

Land der Geburt	1970	1980	1990	Neue Einwohner		
				1991	1995	1998
Mexiko	759,7	2.199,2	4.298,0	946,2	89,9	253,0
Kuba	439,0	607,8	737,0	10,3	17,9	20,4
Dominikanische Republik		169,1	347,9	41,4	38,5	131,6
Jamaika		196,8	334,1	23,8	16,4	15,1
Haiti				47,5	14,0	13,4
Summe	9.619,3	14.079,0	19.767,3	1.827,2	720,5	660,5

3.3.3 Umweltstress und politische Krisen

Während Umweltkatastrophen häufig ein direktes Ergebnis klimainduzierter extremer Wetterereignisse sind, können Umweltflüchtlinge eine Folge von Umweltdegradation und Umweltknappheit sein, die durch ernste Naturkatastrophen (Dürre, Überflutung) weiter verschärft wird. Umweltstress kann auch zu einem zusätzlichen Grund für innenpolitische Instabilität werden, die zu Krisen führen kann. In Frankreich haben zwischen 1783 und 1789 in sechs aufeinander folgenden Jahren extreme Wetterereignisse und Missernten eine hohe Unzufriedenheit ausgelöst, die sich in der französischen Revolution von 1789 entlud. Zwischen 1840 und 1850 haben einige kalte und nasse Sommer und Missernten in Mitteleuropa zu Hungersnöten (z.B. in Irland nach 1846) und Unzufriedenheit geführt, was zu einer zweiten revolutionären Welle in Mitteleuropa beitrug (Stock 1996: 38).

Krisen beziehen sich in den Internationalen Beziehungen auf einen Wendepunkt zwischen Krieg und Frieden.¹⁸ Umweltinduzierte soziale und politische Krisen schließen natürliche Ereignisse ein, die zu Unruhen, (Hunger)Revolten und zu politischen Krisen führen und eine Regierung oder ein Regime bedrohen können. Vorausschauende Studien befassen sich mit Mitteln, solche Krisen zu vermeiden, sie ohne ernste Folgen zu bearbeiten und eine Eskalation in einen Bürgerkrieg zu verhindern. Umweltstress kann zu schweren *humanitären Krisen* führen, die sich aber von internationalen Krisen unterscheiden.¹⁹

Bisher wurden die Zusammenhänge zwischen innenpolitischen und internationalen Umweltkrisen für die Länder, die von schwerem Umweltstress betroffen sind, nicht systematisch untersucht. Während es eine umfangreiche Literatur zu Anpassungs- und Gegenmaßnahmen gegen Klimawandel gibt (z.B. AG III des IPCC), wurden diese techni-

¹⁸ Charles Hermann (1993: 205) unterschied zwischen systemischen Krisen, internationalen Konfrontationen und Krisen im Entscheidungsprozess. „Eine systemische Krise bedroht die Stabilität des internationalen Systems und schafft die Möglichkeit einer Systemtransformation“. Systemische Krisen sind lösbar, wenn die Entscheidungsträger die Fähigkeit haben, sich anzupassen und von Schocks zu lernen. Hermann nannte drei Kerneigenschaften von Krisen „schwere Bedrohung, kurze Zeit und Überraschung“ (Hermann 1993: 205-206).

¹⁹ Uwe Kracht (2000: 133-148) behandelte die Folgen innenpolitischer Konflikte für die Nahrungsunsicherheit und Hunger und stellte dabei fest, dass „Nahrungsunsicherheit als Auslöser für Konflikte dienen kann“ (145).

schen Maßnahmen bisher nicht mit politischen Strategien verbunden, um mögliche Folgen von Umweltstress zu bearbeiten und eine Eskalation in Bürgerkriege und internationale Konflikte zu verhindern.

3.3.4 Umweltstress und Umweltkonflikt

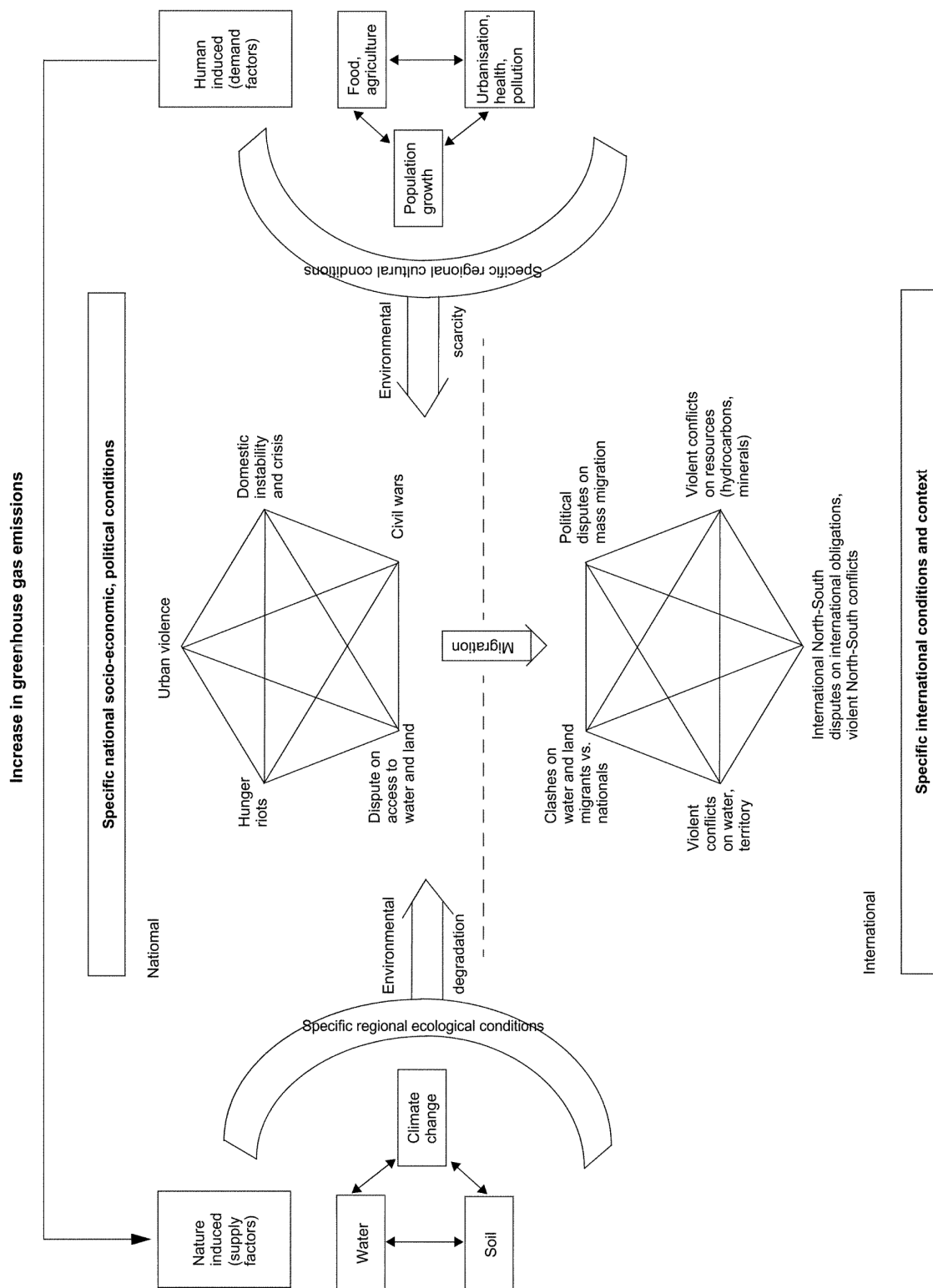
Seit den 1990er Jahren konzentrierte sich die konzeptionelle und theoretische Debatte auf gewaltsame Folgen von Umweltstress (Gleditsch 1997; Diehl/Gleditsch 2001). Die Fallstudien der zweiten Forschungsphase führten zu empirische Einsichten zu Zusammenhängen zwischen: Umweltknappheit → Umweltstress → Umweltkonflikt.

Homer-Dixon (1999: 5) unterschied fünf Risikoquellen und Schwartz (Abb. 3.2) fasste drei Gruppen gewaltsamer Ereignisse zusammen: a) Aufstände gegen den Staat, b) Identitätskonflikte und c) Gewalt in Städten. In Abb. 3.5 werden fünf mögliche Folgen von Umweltstress in einem Pentagon möglicher Konfliktkonstellationen für die innerstaatliche Ebene zusammengefasst: 1) Hungerrevolten, 2) Kampf um Zugang zu knappen Ressourcen (Wasser und Ackerland), 3) Kriminalität in Städten, 4) innenpolitische Instabilität, Radikalisierung sozialer Klassen sowie politischer, ethnischer und religiöser Gruppen, die auch zu Terrorismus führen können und 5) Bürgerkriege.

Auf der internationalen oder zwischenstaatlichen Ebene kann Umweltstress internationale Konflikte auslösen, die in einem Zusammenhang stehen, mit Massenemigrationsströmen über Landesgrenzen hinweg, b) gewaltsamen Zusammenstößen zwischen Migranten und Einheimischen um den Zugang zu Wasserquellen und Ackerland, c) grenzüberschreitende Konflikte um die Kontrolle des Wassers von Flüssen (Nil, Jordan), d) Ressourcenkonflikte zur Kontrolle von Mineralien und Öl- und Gasvorkommen, und e) über internationale Verpflichtungen als Folge multilateraler Umweltregime (nach dem Kyoto-Protokoll des UNFCCC). Bisher gibt es kaum systematische Arbeiten, die Aussagen zur Wahrscheinlichkeit erlauben, dass Umweltstress auf der nationalen oder internationalen Ebene zu gewaltsamen Folgen führt, bzw. darüber, welche der zehn Konfliktkonstellationen am wahrscheinlichsten sind (Abb. 3.5).

Carius und Imbusch (1999: 18-23) sahen keinen direkten kausalen Zusammenhang zwischen Umweltwandel und gewaltsamen Konflikten. Sie verwiesen auf die auslösende und beschleunigende Wirkung von Umweltschäden und Ressourcenerschöpfung auf Konflikte. Ob Umweltstress zur Gewalt führt, hängt von mehreren Kontextvariablen ab, die in der NATO-Pilotstudie (1999: 104-108) identifiziert wurden als: a) Wahrnehmungsmuster, b) wirtschaftliche Verwundbarkeit und Ressourcenabhängigkeit, c) institutionelle, sozioökonomische und technologische Fähigkeiten und d) kulturelle und ethno-politische Faktoren, die sich stützten auf e) das Gewaltpotential und auf interne Sicherheitsstrukturen, f) auf politische Stabilität, Partizipationsrechte und Rechtsstaatlichkeit, g) auf politische und ökonomische Interdependenz und h) Kenntnis von Konfliktlösungsmechanismen. Diese Variablen können – nach Ansicht der Autoren – erklären, ob und wann “ein Konflikt um Umweltschäden und Ressourcenknappheit gewaltsam eskaliert oder stattdessen mit friedlichen Mitteln gelöst werden kann”.

Gleditsch (1998: 395-396, 2001) kam in seiner kritischen Auswertung des Forschungsstandes zu Umweltkonflikten zu dem Ergebnis, dass systematische Untersuchungen von Sozialwissenschaftlern zu allen Umweltaspekten erst am Anfang stehen. Bezüglich der Arbeiten, welche die Umweltperformanz mit Regimecharakteristiken verknüpfen (Gleditsch/Sverdrup 1995; Midlarsky 1998) forderte er wesentliche Verbesserungen in der Datensammlung zu beiden Bereichen.

Abb. 3.5: Wirkungen des Klimawandels: Pentagon der Konfliktkonstellationen

Diehl und Gleditsch (2001: 1-9) kritisierten bei den vorliegenden Forschungsarbeiten zur Umweltsicherheit Einsichten auf mangelnder empirischer Basis. Sie erörterten eingehend empirische und theoretische Schwächen im Bezug auf Umweltfaktoren als Kon-

fliktursachen und diskutierten die Zukunft der Umweltsicherheitsforschung. In ihrer Replik verdeutlichten Schwartz, Delingiannis und Homer-Dixon (2001: 273-294): "Wir müssen herausfinden, welche Kausalitäten an der Nahtstelle zwischen den physikalisch-ökologischen und den sozialwissenschaftlichen Welten bestehen" (290), wo „Systeme aus zahlreichen Komponenten, kausalen Interaktionen, Rückkopplungen und Nichtlinearitäten bestehen“. Eben dies ist ein zentrales Ziel der vierten Phase der Forschung zu Fragen der menschlichen und der Umweltsicherheit.

3.3.5 Umweltkonfliktvermeidung durch Zusammenarbeit

Ein wichtiges Ziel der Forschung und politischer Entscheidungsprozesse ist die Suche nach Strategien, Politiken und Maßnahmen, in innenpolitischen Krisenentscheidungsprozessen jene Ursachen zu identifizieren, die zu Umweltstress beitragen und Routinen für die Entwicklung innenpolitischer Krisen zu entwickeln, bevor diese gewaltsam eskalieren (Umweltkonfliktlösung und Prävention). Auf der langfristigen strukturellen Ebene müssen Strategien der nachhaltigen Entwicklung die zentralen Ursachen bearbeiten: den anthropogen verursachten Klimawandel mit Politiken und Maßnahmen, und das Bevölkerungswachstum mit wirksamen Maßnahmen der reproduktiven Gesundheit im Einklang mit den religiösen und kulturellen Wertsystemen der betroffenen Länder.

Bisher wurden Maßnahmen der Adaptation und Mitigation als ausschließlich technische Maßnahmen konzipiert, losgelöst von dem möglichen Beitrag, den sie zur Vermeidung von Umweltstress leisten können. Für die Entwicklung von Strategien der Umweltkonfliktvermeidung ist auf regionaler und nationaler Ebene aber ein besseres Verständnis der Zusammenhänge zwischen den Faktoren des Überlebenshexagons erforderlich, die zu Umweltdegradation und Umweltknappheit beitragen.

Von den sechs Faktoren des Überlebenshexagons konzentrierte sich die Forschung und das politische Handeln bisher vor allem auf politische Konflikte, die als Ergebnis von Wassermangel zwischen Staaten, die einen Fluss oder ein Grundwasserreservoir teilen, entstehen können. Mit dem steigenden Wassermangel in den ariden und semi-ariden Gebieten stehen Wasserfragen in einem engen Bezug zu bestehenden Konflikten, insbesondere im Nahen Osten zwischen Israel und den Palästinensern (Lowi 1993; Lonergan 1999; Feitelson/Haddad 2001). Bisher wurden viele Konflikte über grenzüberschreitende Wasserressourcen, z.B. im Mittelmeerraum und im Nilbecken (Schiffler 1998), durch Verhandlungen und internationale Abkommen gelöst (Barandat/ Kaplan 1998; Schiffler 1998; Peichert 2003), z.B. durch bilaterale und multilaterale Abkommen zum Jordan (Wolf 1995; Dombrowsky 1998, 2003; Libiszewski 1995, 1997; Lonergan 1997; Beaumont 1997) zum Euphrat und Tigris (Scheumann 1998, 2003), die somit einen Beitrag zur Konfliktlösung leisteten (Beach/Hammer/Hewitt/Kaufman/Kurki/Oppenhimer/ Wolf 2000). Um die Wahrscheinlichkeit zukünftiger Konflikte um das Wasser des Nils zu senken, wurde die Initiative zum Nilbecken mit Unterstützung der Weltbank und anderer internationaler Finanzorganisationen ins Leben gerufen (Waterbury 2002).

3.3.6 Von der Umweltkonfliktprävention zur Konfliktvermeidung

Oberthür (1999, 2002: 243) hat eingehend internationale Bemühungen von Umweltregimen und internationalen Organisationen (UN, UNEP, UNDP) und internationale Finanzorganisationen (World Bank, GEF) untersucht, das Entstehen umweltinduzierter Konflikte zu verhindern und kooperativer Beziehungen zu festigen. Er vertrat die Ansicht, dass internationale Umweltregime einen internationalen Rahmen für eine friedliche Konfliktlösung schaffen können. Zugleich gab er aber auch zu bedenken, dass die

internationale Umweltpolitik als Folge struktureller Schwächen wegen fehlender Implementation und Sanktionen nur selten zu einer nachhaltigen Lösung von Umweltproblemen beigetragen hat. Erfolgreiche internationale Umweltpolitiken sind meist eine Folge des politischen Willens der betroffenen Staaten, internationalen Gremien Souveränität zu übertragen und die Abkommen auch innenpolitisch umzusetzen.

Bisher hat die Literatur zur Konfliktprävention sich vor allem mit kurzfristigen situativen Faktoren befasst und dabei die mittel- und langfristigen strukturellen Faktoren vernachlässigt, die zukünftig zu gewaltsamen Situationen beitragen können, aber nicht unbedingt dazu führen müssen. Deshalb wird in Kapitel 5 vorgeschlagen, das Konzept der *Umweltkonfliktvermeidung* für diese langfristigen strukturellen Faktoren zu benutzen.

3.4 IPCC-Bewertungen der sozioökonomischen Folgen

Die WG II des IPCC (1990, 1996, 2001) hat zahlreiche Faktoren bewertet, die zum Klimawandel beitragen und auf wachsende sozioökonomische Verwundbarkeiten verwiesen (Tabelle 3.3).

Tabelle 3.3: Übersicht der IPCC-Analysen zu Umweltstress und dessen Folgen

	IPCC Bewertungen	Analyseobjekt (Ursachen)	Wirkungen von Umweltstress	Folgen von Umweltstress	
				Katastrophen	Migration
1	WG II (1990)	Landwirtschaft, Forsten, terrestrische Ökosysteme, Hydrologie, Siedlungen, Ozeane, Schnee, Eis	Wirkungen auf Wasser, Ernährung (Erträge): Nahrungssicherheit, Regionen in Gefahr Wassermangel, Gesundheit	Dürre, Feuer, Böden, Überflutungen, Krankheiten	Migration und Umsiedlung
2	WG II (1996)	Wälder, Weideland, Wüsten, Berge, Feuchtgebiete, Ozeane, Küstenzonen, Hydrologie, Industrie, Siedlungen, Landwirtschaft, Wasser, Fischerei, Gesundheit, Versicherungen	Industrie, Energie, Transport, Siedlungen, Versicherungswesen, menschliche Infrastruktur, Gesundheit, Tourismus, Agrarindustrie, Biomasse, erneuerbare Energien	Dürre, Desertifikation	Migration, Urbanisierung
3	Regionalstudie (1998)	Afrika; Arktis, Antarktis, Australasien, Europa, Lateinamerika, Nordamerika, Kleine Inselstaaten, Gemäßigtes Asien, Tropisches Asien	Terrestrische Ökosysteme, Hydrologie, Landwirtschaft, Küstenzonen, Siedlungen, Energie, Industrie, Transportwesen, Tourismus, Gesundheit		
4	WG II (2001)	Wasserökosysteme, Küstenzonen, menschliche Siedlungen, Energie, Industrie, Versicherung und Finanzdienstleistungen, Gesundheit	Afrika, Australasien, Europa, Lateinamerika, Nordamerika, Kleine Inselstaaten, gemäßigtes und tropisches Asien,	Extreme Wetterereignisse	

Der IPCC (2001a: 417-450) hat bereits die Kosten von Naturkatastrophen eingehend bewertet und gelegentlich auf die Migration als Folge des Klimawandels verwiesen, aber die vorliegenden Arbeiten zu umweltinduzierten Krisen, Konflikten und auch die

Bemühungen um Konfliktprävention und –vermeidung wurden bisher nicht in die Bewertung einbezogen.

Die ersten drei Bewertungen des IPCC befassten sich mit den Wirkungen des Klimawandels auf spezifische Ökosysteme (Wälder, Ackerland, Wüsten usw.), Wasser, Böden, menschliche Siedlungen und die Gesundheit, sowie auf ökonomische Sektoren: Landwirtschaft, Industrie, Energie, Transportwesen, Versicherungswirtschaft und Tourismus. Während der IPCC die Folgen des Klimawandels für die Umweltdegradation und für die Ernährung und das Wasser behandelte, hat er aber den damit im Zusammenhang stehenden Umweltstress und seine Folgen bisher nicht behandelt, mit Ausnahme einiger Hinweise auf Umweltkatastrophen als Folge extremer Wetterereignisse. Der IPCC hat bisher auch nicht die Folgen des Klimawandels auf die Armutsmigration (distress migration) im 20. Jahrhundert behandelt und auch keine Simulationen zu möglichen Migrationsbewegungen im 21. Jahrhundert bewertet.

Die regionale Wirkungsanalyse in der Regionalstudie (1998) und im dritten Bericht (2001) war auf Makroregionen, wie die Kontinente (Afrika, Europa, Australasien), auf das gemäßigte und tropische Asien, auf Latein- und Nordamerika und auf die Arktis und Antarktis sowie auf die besonders betroffenen kleinen Inselstaaten beschränkt. Sie stützte sich auf verfügbare Fallstudien zu den Wirkungen des Klimawandels, bot aber keine Bewertung – mit Ausnahme der kleinen Inselstaaten – der sozialwissenschaftlichen Klimafolgenforschung. Das folgende Kapitel vier bewertet verfügbare Informationen zu möglichen Folgen des Klimawandels für drei besonders verwundbare Länder Mexiko, Bangladesh und Ägypten sowie für die Mittelmeerregion.

4 Fallstudien zu Folgen des Klimawandels

Die Folgen des Klimawandels für die nationale Sicherheit und das Überleben werden zunächst für die höchst verwundbaren kleinen Inselstaaten auf Grundlage der IPCC-Analysen (4.2), für Mexiko, Bangladesh und Ägypten (4.3.-4.5) gestützt auf die nationalen Kommunikationen und länderspezifische Fallstudien sowie auf Untersuchungen von Regionalspezialisten zum Mittelmeerraum (4.6) behandelt. Diese Fälle wurden wegen ihrer Relevanz für die nationale, regionale und globale Sicherheit, der Dringlichkeit ihrer Umweltprobleme und deren Folgen für die Sicherheitspolitik ausgewählt.

4.1 Gemeinsame Kriterien für Länderstudien

Die ausgewählten Länder liegen in mehreren Klimazonen oder Ökoregionen (von arid bis subtropisch), die direkt vom Temperatur- und Meeresspiegelanstieg aber auch von extremen Wetterereignissen betroffen werden. Alle drei Länder weisen ein hohes Bevölkerungswachstum auf, was die Folgen des Klimawandels durch eine steigende Nachfrage nach Wasser, Ernährung und Wohnungen verschärfen kann.

Tabelle 4.1: Folgen des Klimawandels für die nationale Sicherheit und das Überleben

	I: Mexiko	II: Bangladesh	III: Ägypten	IV: Mittelmeer
Klimazonen, Ökoregionen	Mehrere Klimazonen	Tropische Zone	Semi-aride und aride Zone	Semi-aride und aride Zone
Wirkungen	Meeresspiegel- und Temperaturanstieg, Stürme	Meeresspiegelanstieg, Überschwemmung, Wasserknappheit	Meeresspiegel-, Temperaturanstieg, Dürre	Meeresspiegel-, Temperaturanstieg, Dürre, Überschwemmung, Waldbrände
Wirkungen auf Böden, Wasser, Landwirtschaft, Siedlungen, Gesundheit	Versalzung der Böden, irreversible Boden-erosion, Rückgang der Erträge, Malaria	Landverlust durch Meeresspiegelanstieg, Monsun, Stürme, Wasserkrankheiten	Landverlust durch Meeresspiegelanstieg, Ertragsrückgang, Hitzewellen, Krankheiten	Interaktion mit anderen Faktoren des Überlebenshexagon, Malaria, Hitzewellen
Wirkungen auf die Sicherheitspolitik	Nationale Ebene, Landkonflikte, Urbanisierung	Alle 5 Ebenen (menschliche bis globale Sicherheit)	Nationale, regionale Ebenen, Wasserkonflikte	Regionale Ebene (Nord - Süd)
Internationale Sicherheit	Sicherheit der USA: Migrationsfragen	Sicherheit Indiens, OECD-Staaten, Migration	Konflikte mit Nachbarn, Migration	für MENA-Staaten und Europa (EU)

In den drei Ländern sowie im südlichen und östlichen Mittelmeerraum wird der Umweltstress sowohl durch das Bevölkerungswachstum und durch die vielfältigen Wirkungen des Klimawandels ausgelöst, die sich auf lokaler Ebene verstärken (Tabelle 4.2). Verglichen mit den Nachbarn gibt es eine deutliche Kluft bei den sozioökonomischen Indi-

katoren zwischen Mexiko und den USA aber auch zwischen Bangladesh und Indien oder zwischen Ägypten und Deutschland.

Tabelle 4.2: Bevölkerungswachstum und Projektionen in Millionen (1950-2050) (UN 2001)

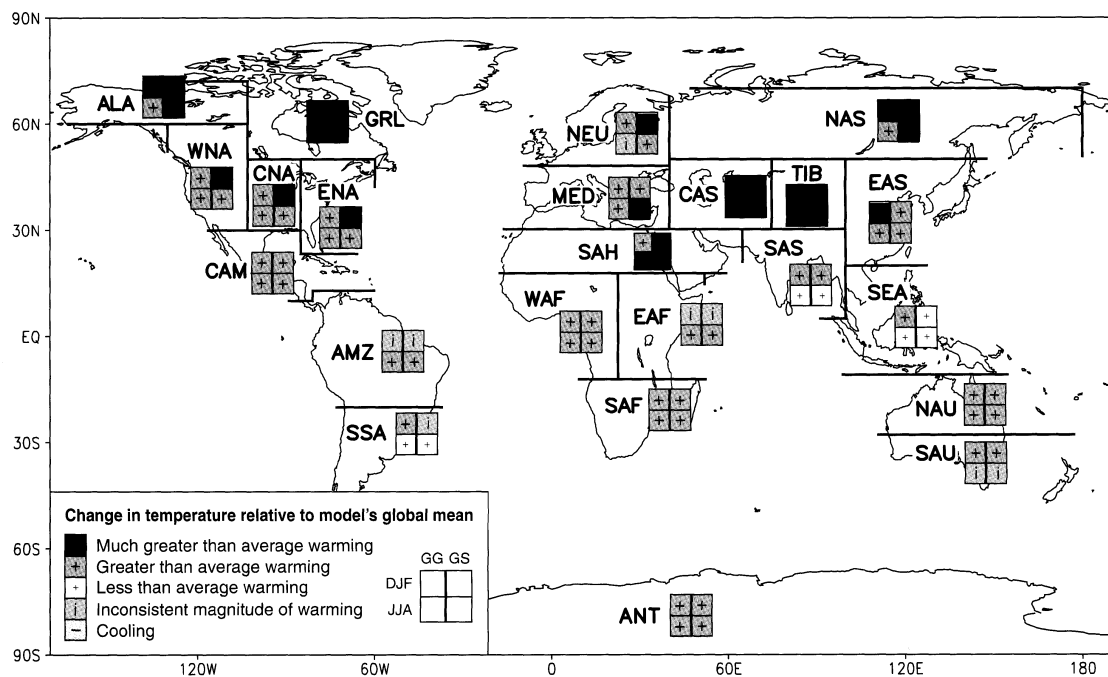
Jahre →	Tatsächlich (Millionen)						Projektion Bevölkerungswachstum			
Länder↓	1850	1900	1950	1965	1980	2000	Variante	2015	2025	2050
Mexiko							Niedrig(96)		121,079	127,135
Real/wahrsch.	7,75	13,6	27,737	43,148	67,570	98,872	Mittel	119,175	130,194	146,651
							Hoch(96)		143,353	192,658
Bangladesh							Niedrig(96)		166,535	178,188
Real/wahrsch.	23,0	29,0	41,783	58,312	88,221	137,439	Mittel	183,159	210,823	265,432
							Hoch(96)		193,782	264,681
Ägypten							Niedrig(96)		87,577	92,596
Real/wahrsch.	5,5	10,0	21,834	31,563	43,749	67,884	Mittel	84,425	94,777	113,840
							Hoch(96)		103,979	141,702
Deutschland							Niedrig(96)		77,628	59,406
Real/wahrsch.	35,0	57,0	68,376	76,031	78,304	82,017	Mittel	80,963	78,897	70,805
							Hoch(96)		84,513	80,094

Quelle: Für historische Daten: McEvedy/Jones 1978; für Daten zu 1950, 1965, 1989: Heilig 1998; für 1950, 2000 und mittlere Variante: 2015, 2025, 2050: UN 2001; für niedrige und hohe Varianten, Daten für 1996 rev.: 2025, 2050: UN 1997.

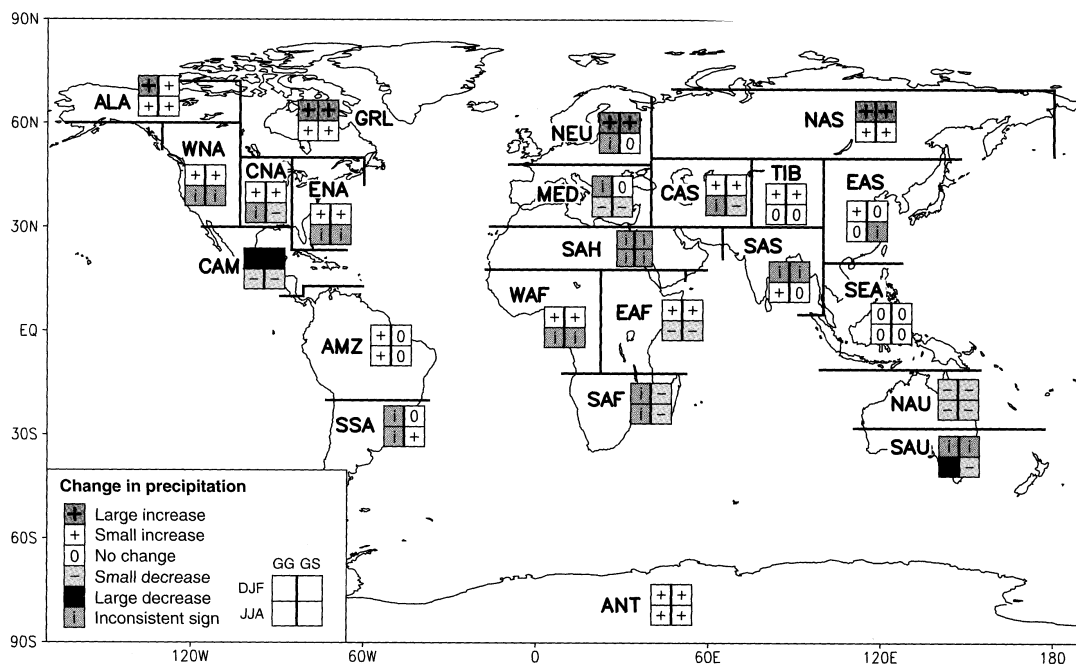
Während Mexiko (1,52%), Bangladesh (0,08%) und Ägypten (0,44%) 1990 ca. 2.04% zu den globalen CO₂-Emissionen beitrugen, leisteten die USA allein einen Beitrag von 24,01%, Japan von 5,17% und Deutschland von 4,14%, d.h. die drei ökonomisch führenden OECD-Staaten waren für ein Drittel aller CO₂-Emissionen verantwortlich. Im Jahr 2000 produzierten 283 Millionen Amerikaner etwa zwölfmal so viele CO₂-Emissionen wie die 304 Millionen Einwohner von Mexiko, Bangladesh und Ägypten oder ca. 82 Millionen Einwohner in Deutschland trugen zweimal soviel zur globalen Erwärmung bei als die 304 Millionen Einwohner in Mexiko, Bangladesh and Ägypten. Wie werden die Auswirkungen des Klimawandels diese drei Länder im 21. Jahrhundert beeinflussen?

Der dritte Bericht des IPCC (2001) lieferte einen Überblick über die unterschiedlichen Auswirkungen des Klimawandels und nahm einen Vergleich der Projektionen mehrerer globaler Zirkulationsmodelle vor. Die WG I des IPCC (2001: 593) unterschied in ihrer regionalen Übersicht zwischen 23 Regionen. Für die Analyse der vier Fallstudien, sind folgende Regionen besonders relevant: CAM (Mittelamerika), WNA (amerikanische Westküste), CNA (Mittlerer Westen), ENA (amerikanische Ostküste), NEU (Nordeuropa), MED (Mittelmeerraum), SAH (Sahara), CAS (Zentralasien), SAS (Südasiens) und EAS (Ostasien).

In den regionalen Projektionen des Temperaturanstiegs (Abb. 4.1) bewertete der IPCC die Konsistenz der einzelnen Modelle zur regionalen und globalen Erwärmung. Für die regionalen Veränderungen der Niederschläge (Abb. 4.2) bewertete der IPCC ebenfalls die Konsistenz zwischen den einzelnen Modellen zur regionalen und globalen Erwärmung. Die projizierten Veränderungen bei den regionalen Temperaturen (Abb. 4.1) und Niederschlägen (Abb. 4.2) wurden für die genannten 12 der 23 Regionen in Tabelle 4.3 zusammengefasst.

Abb. 4.1: Regional projizierte Temperaturveränderungen (1990-2100) (IPCC 2001: 596)

Von diesen 12 Regionen werden Zentralasien und die Sahara eine stärkere Erwärmung erfahren. Für Südasien gaben weniger als die Hälfte der Modelle einen überdurchschnittlichen und die andere Hälfte einen unterdurchschnittlichen Temperaturanstieg an. Bei den Niederschlägen kann Mittelamerika einen großen bzw. kleineren Rückgang erwarten, nur Südamerika und Zentralasien können mit einer geringen Zunahme rechnen. Nordeuropa wird voraussichtlich eine deutliche Erhöhung der Niederschläge erfahren, während die anderen OECD-Regionen (USA und Ostasien) einen geringen Zuwachs haben werden und Nordaustralien (NAU) und Südastralien (SAU) zwischen einem geringen bis hohen Rückgang der Niederschläge schwanken werden.

Abb. 4.2: Regional projizierte Veränderungen der Niederschläge (1990-2100) (IPCC 2001: 598)

Die Länder mit dem höchsten BIP in absoluten Zahlen und pro Kopf, die am meisten zur globalen Erwärmung beigetragen haben, werden viel weniger von dessen Folgen betroffen als die Staaten, die hierzu am wenigsten beigetragen haben, an denen sie aber am meisten leiden werden.

Tabelle 4.3: Vergleich der regionalen Folgen des Klimawandels für Temperatur und Niederschläge

	Veränderung der Temperaturen					Veränderung der Niederlage					
	++	+	-	inkon-sistent	kühler	++	+	0	-	--	inkon-sistent
CAM		4							2	2	
MED	1	3						1	2		1
SAH	3	1									4
CAS	4						2		1		1
SAS		2	2				1	1			2
WNA	1	3					2				2
CNA	1	3					2		1		1
WNA	1	3					2				2
NEU	1	2		1		2		1			1
EAS	1	3					1	2			1
NAU		4							4		
SAU		2		2					1	1	2

Was werden die Folgen des Klimawandels für die Sicherheit der drei Staaten auf der menschlichen, nationalen, regionalen und globalen Ebene sein? Aus einer globalen Sicht wird keines dieser Länder zu einer militärischen Bedrohung für die OECD-Staaten werden. Aber die möglichen menschlichen Katastrophen, die vor allem in Bangladesch, und im geringeren Umfang auch in Ägypten und Mexiko erwartet werden können, werden für die Länder des Nordens humanitäre Auswirkungen haben. Keine dieser Herausforderungen wird militärischer Natur sein und ihre Folgen können auch nicht mit militärischen Mitteln gelöst werden. Die Wirkungen des Klimawandels – in Bezug zu den anderen fünf Faktoren des Überlebenshexagons – machen aber den Kampf der betroffenen Länder ums Überleben schwieriger.

4.2 Folgen des Klimawandel für kleine Inselstaaten

Mit Ausnahme Maltas und Zyperns liegen alle kleinen Inselstaaten in den tropischen und subtropischen Gebieten der atlantischen, pazifischen und indischen Ozeane sowie in der Karibik. Sie haben mehrere Merkmale gemeinsam, die sie besonders verwundbar machen, wie z.B. ihre geringe Größe, ihre begrenzten natürlichen Ressourcen, ihre relative Isolierung, die extreme Öffnung ihrer Ökonomien, ihr hoher Bevölkerungszuwachs und hohe Bevölkerungsdichte und ihre begrenzten Humanressourcen, was ihre Fähigkeit zur Anpassung vermindert (IPCC 2001: 845, 847; Leatherman 1997: 2). In seinen dritten Bericht verwies der IPCC auf drei Verwundbarkeiten: den Anstieg des Meeresspiegels, die vorherrschenden Winde und die hohe sozioökonomische Bedeutung der Küstenstreifen (IPCC 2001: 845).

Die kleinen Inselstaaten tragen zwar weniger als 1% zur globalen Erwärmung bei, aber sie sind gegenüber dem Anstieg des Meeresspiegels äußerst verwundbar. Wegen der vorherrschenden Armut besitzen einige Länder nur begrenzte Ressourcen, sich an die

Folgen des Klimawandels anzupassen und Gegenmaßnahmen einzuleiten. Der IPCC geht davon aus, dass der Meeresspiegel in diesem Jahrhundert um durchschnittlich 5 mm pro Jahr als Folge des Treibhauseffekts steigt, was für die gesellschaftliche und wirtschaftliche Entwicklung dieser Staaten schwere Auswirkungen haben wird.

Der IPCC sagte ernste Folgen des Klimawandels für die Strände voraus – durch die hohe Verwundbarkeit der Küstengebiete und ihrer biologischen Systeme (Korallenriffe, Mangrovenwälder) – und für die Biodiversität, das Trinkwasser, die Landwirtschaft und Fischerei sowie für die menschliche Gesundheit, Siedlungen und Infrastruktur und den Tourismus. Der Klimawandel ist aber nur eine von mehreren Herausforderungen, mit denen diese Länder konfrontiert werden: Armut, hohe Arbeitslosigkeit, Verbesserung der Unterkünfte, der Erziehung und Gesundheitsversorgung, die sich die knappen Ressourcen teilen. Der IPCC schlug vor, die Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel in Strategien zum Abbau der Risiken zu integrieren und in die Pläne für eine nachhaltige Entwicklung, zur Katastrophenvorsorge, zum integrierten Küstenmanagement und zur Gesundheitsvorsorge aufzunehmen (IPCC 2001: 846).

Der IPCC (1998: 333, 339-340; 2001: 847-849) verwies auf folgende beobachtete Klimatrends für die Jahre 1900-1995. Für die karibischen Inseln stieg die Durchschnittstemperatur um 0,5°C, während die jährlichen Niederschlag um 250 mm zurückgingen. Bei den pazifischen Inseln stieg die Temperatur um weniger als 0,5°C und die Niederschläge ließen keinen klaren Trend erkennen. Im Jahr 2001 verwies der IPCC darauf, dass im Südpazifik Temperaturanstiege zwischen 0,3 und 0,8°C gemessen wurden. Seit Mitte der 1970er Jahre sind der Westen von Kiribati, die nördlichen Cook Inseln, Tokelau und der nördliche Teil Kaledoniens feuchter geworden, während Neukaledonien, Fiji und Tonga trockener wurden. Die Niederschläge haben im nordöstlichen Pazifik zugenommen, aber im südwestlichen Teil der Pazifikregion abgenommen (IPCC 2001: 848). Während es noch immer Unsicherheiten über das volle Ausmaß des Klimawandels für die kleinen Inselstaaten gibt, verwies der IPCC auf: „die kombinierte Wirkung des durch den Treibhauseffekt ausgelösten Anstiegs der Küstenerosion und die Landverluste, die Überschwemmungen, die Versalzung der Böden und das Eindringen des Salzwassers in das Grundwasser“ (IPCC 2001: 848-849).

Der IPCC führte unter den zentralen regionalen Sorgen der kleinen Inselstaaten ihre hohe Verwundbarkeit und ihre geringe Anpassungsfähigkeit auf. Der Anstieg des Meeresspiegels und die Zunahme der Stürme und Überflutungen werden viele der kleinen Inselstaaten treffen. Neben der Erosion der Strände, der Schwächung der Korallenriffe werden viele Mangrovenwälder einem zusätzlichen Stress ausgesetzt. Die Wasservorräte sind für die Atolle der Südsee und für die Kalkinseln der östlichen Karibik äußerst verwundbar, die an Wassermangel leiden und Seewasser entsalzen (Zypern, Malta, Barbados, Antigua, St. Kitts, Grenada).

Aber auch der Tourismus, der eine lebenswichtige wirtschaftliche Aktivität in vielen Inselstaaten darstellt, könnte von den direkten und indirekten Folgen des Klimawandels negativ betroffen werden, u.a. durch den Verlust der Strände, eine Schädigung der Küstenökosysteme, das Vordringen des Salzwassers und durch Schäden an der Infrastruktur (Tabelle 4.4). Der Meeresspiegelanstieg wird auch die Landwirtschaft in den Inseln und Atollen der Südsee tangieren. In vielen Inselstaaten lebt die Mehrheit der Bevölkerung an der Küste und demnach werden viele Siedlungen direkt bedroht. Zu den Folgen des Klimawandels für die Gesundheit gehören Hitzewellen, Dürre und Überschwemmungen sowie eine Zunahme von Malaria and Dengue in einigen Inselstaaten.

Tabelle 4.4: Fläche und Bevölkerung (1995, 2050) ausgewählter kleiner Inselstaaten und Touristen als % der Bevölkerung (IPCC 1998: 338, UN 2001)

Land	Gebiet km ²	Bevölkerung (1995)		Bevölkerung (2050)		Länge der Küste (km)	Touristen als % der Bevölkerung
		in '000	Dichte Pers./km ²	in '000	Dichte Pers./km ²		
<i>Atlantik</i>							
Cap Verde	4.033	392	97	807		965	11,4
Sao Tome, Principe	960	133	139	294		209	
<i>Karibik</i>							
Antigua & Barbuda	280	66	236	73		153	364,2
Bahamas	13.935	276	20	449		3.542	586,4
Barbados	431	262	607	263		97	182,4
Kuba	110.861	11.041	100	10.764		6.073	10,5
Dominika	750	71	95	72		148	97,6
Domin. Republik	48.442	7.823	161	11.959	246	940	28,1
Grenada	312	92	295	105		121	116,2
Haiti	27.750	7.180	259	13.982	503	370	2,2
Jamaika	10.991	2.447	223	3.815	347	1.022	45,6
St. Kitts & Nevis	269	41	152	34		135	210,5
St. Lucia	616	150	244	189		158	164,7
St. Vincent & Grenadines	389	112	288	138		84	54,6
Trinidad & Tobago	5.128	1.306	255	1.378		3.760	28,7
<i>Indischer Ozean</i>							
Komoren	2.171	653	292	1.900	875	340	4,9
Maldiven	300	254	854	868	2.893	644	130,7
Mauritius	1.850	1.117	547	1.426	770	177	46,4
Seychellen	280	73	261	145	517	491	166,7
<i>Mittelmeer</i>							
Zypern	9.251	742	80	910		x	280,7
Malta	316	366	1.159	400	1,266	x	294,7
<i>Pazifischer Ozean</i>							
Cook Inseln	236	(20)	x	27		120	
Mikronesien	720	(123)	x	269		6.112	
Fiji	18.272	784	43	916		1.129	45,3
Kiribati	728	79	109	138		1.143	
Marshall Inseln	181	(383)	x	413		370	
Nauru	21	11	523	26	1,238	30	
Palau	497	(19)	x	39		x	
Samoa	2.842	171	61	223		403	31,1
Solomon Inseln	28.446	378	13	1.458		5.313	3,7
Tonga	697	98	141	125		419	
Tuvalu	26	10	385	16	615	24	
Vanuatu	14.763	169	14	462		2.5287	27,1

Mit den wachsenden Schäden durch extreme Wetterereignisse, in der Karibik vor allem durch Stürme, sind die Versicherungspolicen deutlich angestiegen. In seinem dritten Bericht gibt der IPCC (2001: 869) viele Unsicherheiten und Risiken zu, die Folgen des

Klimawandels auf die kleinen Inselstaaten genau vorhersagen zu können und stellte einen beachtlichen Forschungsbedarf fest.

Die beiden IPCC Berichte (1998, 2001), die Folgen des Klimawandels für die kleinen Inselstaaten bewerteten, bezogen dabei die Bevölkerungsprojektionen nicht ein, die den Umweltstress weiter erhöhen werden. In der Karibik wird die Bevölkerung von Haiti und der Dominikanischen Republik bis 2050 deutlich, in Kuba aber nur geringfügig steigen. In den kleinen Inselstaaten des indischen Ozeans wird das projizierte Bevölkerungswachstum und die hohe Abhängigkeit von Tourismus auch ohne Klimawandel den Umweltstress erhöhen. Im Südpazifik kann das projizierte Bevölkerungswachstum für Nauru und Tuvalu viele Probleme schaffen, die möglicherweise nur durch eine Auswanderung nach Australien und Neuseeland gelöst werden können. Der IPCC klammerte aber eine Diskussion der Folgen des Klimawandels auf die internationalen Beziehungen aus. Es ist wahrscheinlich, dass der Migrationsdruck aus Haiti und der Dominikanischen Republik auf Nordamerika in den kommenden Jahrzehnten zunehmen kann.

4.3 Folgen des Klimawandels für Mexiko

4.3.1 Basisdaten zu Mexiko

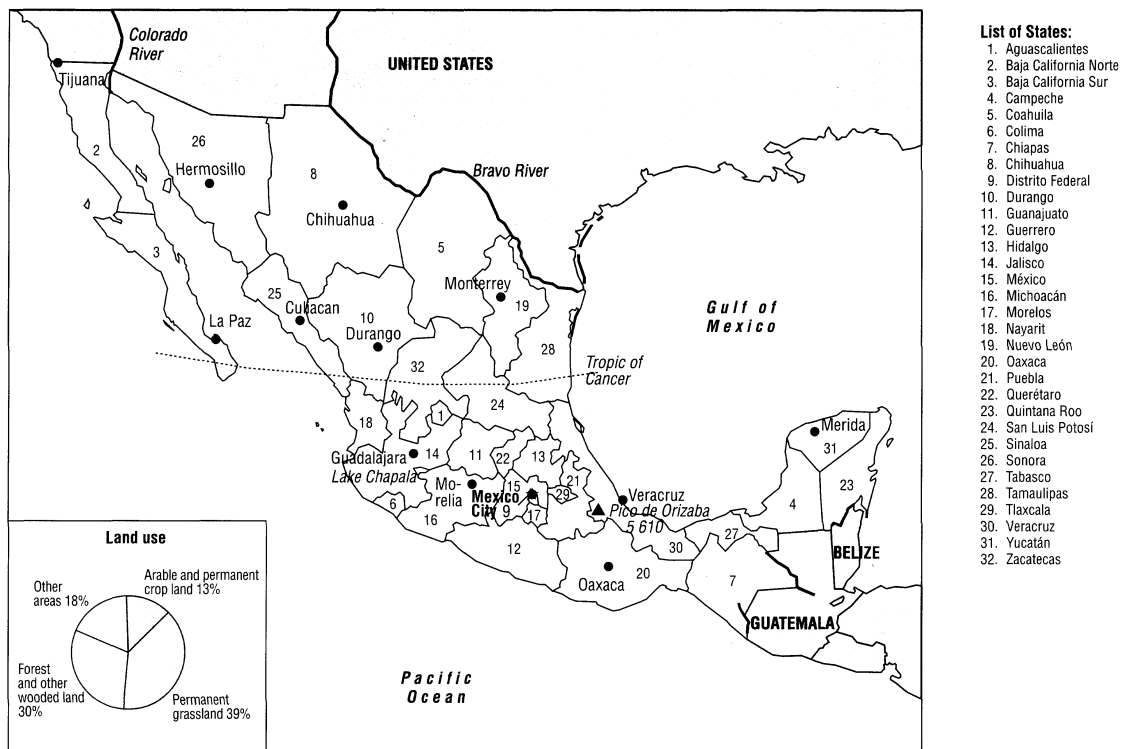
Mexiko grenzt im Norden an die USA und im Süden an Guatemala und Belize und liegt am Golf von Mexiko und am Pazifischen Ozean. Im Jahr 1993 trat Mexiko der Nordatlantischen Freihandelszone (NAFTA) bei und 1994 wurde Mexiko OECD-Mitglied. Die Bevölkerung Mexikos wuchs im Zeitraum von 1980 bis 1995 schneller als das BIP um 36% (BIP: 29,06%, BIP/Kopf: -5,15%) (OECD 1998b: 118). Im Jahr 2000 betrug Mexikos Bevölkerung 98.872 Millionen (UN 2001), wovon 27% unter der Armutsgrenze leben. Im Jahr 1999 hatte Mexiko etwa 38,6 Millionen Menschen im Arbeitsprozess, wovon: 24% in der Landwirtschaft, 21% in der Industrie und 55% im Dienstleistungssektor tätig waren. Das BIP entfiel zu 5% auf die Landwirtschaft, zu 29% auf die Industrie und zu 66% auf Dienstleistungen. Die wichtigsten landwirtschaftlichen Produkte sind Mais, Korn, Weizen, Sojabohnen, Reis, Bohnen, Baumwolle, Kaffee, Früchte, Tomaten, Rindfleisch, Geflügel, Milchprodukte und Holz.

4.3.2 Klima und Treibhausgasemissionen in Mexiko

Das Klima Mexikos reicht von den Tropen bis zu Wüsten und das Gebiet von flachen Küstenstreifen bis zum Hochgebirge und Hochplateaus.

23% des Landes hat ein warmes und begrenzt feuchtes Klima, 21% ist gemäßigt und subhumid, 28% ist trocken und 21% ist sehr trocken. Mexiko verfügt über eine breite Vielfalt an Vegetationszonen von dauerhaft mit Schnee bedeckten Gebieten bis zu fast keiner Vegetation, während Gebiete, wie der Regenwald von Lacondon in Chiapas eine reiche Flora (Mahagoni, Rote Zeder) und Fauna aufweisen. ... Mexiko ist eines von wenigen Ländern der Welt mit einer Mega-Biodiversität (OECD 1998b: 37, 39).

Die Pazifikküste wird immer wieder von Tsunamis heimgesucht. Weitere Naturkatastrophen sind Vulkanausbrüche im Zentrum und im Süden, Hurrikane am Golf von Mexiko und an den Küsten der Karibik, die zu Überschwemmungen und Dürre führen (OECD 1998b: 37). Mexiko unterzeichnete die Rahmenkonvention der Vereinten Nationen zum Klimawandel (UNFCCC) im Juni 1992 und ratifizierte sie im März 1993 als Nicht-Annex-1 Staat ohne quantifizierte Reduzierungsverpflichtungen.

Abb. 4.3: Bezirke und Bevölkerungsdichte in Mexiko (1990) (OECD, 1998b: 38)

Die gesamten CO₂-Emissionen Mexikos haben sich von 1975 bis 1990 verdoppelt und sind damit weit schneller als die Bevölkerung gestiegen, insbesondere im Transportsektor, gefolgt von der Industrie und dem Bausektor, während die Elektrizitäts- und Wärmeerzeugung den drittgrößten Bereich darstellt. Als Folge des Bevölkerungswachstums und des wirtschaftlichen Fortschritts muss in den kommenden Jahren mit einer deutlichen Zunahme der Treibhausgase und der Rodung der tropischen Regenwälder gerechnet werden. Einige Energieprojektionen sehen eine Verdopplung des Energieverbrauchs bis 2015 und mindestens eine Verdreifachung bis 2025 vor.

4.3.3 Auswirkungen des Klimawandels in Mexiko auf Regionen

Im November 1997 legte Mexiko seinen ersten nationalen Klimabericht vor, in dem die Regierung feststellte:

Unser Land zählt zu den 15 Ländern mit den größten CO₂-Emissionen und zu den 20 Staaten mit den höchsten CO₂-Emissionen pro Kopf. Insgesamt trägt Mexiko jedoch weniger als 2% zu den globalen Emissionen bei. ... Mexikos natürliche Ressourcen und seine Umwelt leiden unter einer chronischen Degradierung, die sich in den hohen Verlustraten seiner Biodiversität, in der Waldrodung und Desertifikation niederschlagen, sowie in der schweren Verschmutzung seiner Wasserressourcen, von der Luftverschmutzung in den größten Städten ganz zu schweigen. ... Die Bevölkerung des Landes und die ökonomische Aktivitäten richten sich nicht nach der Wasserverfügbarkeit, die in der südöstlichen Region Mexikos reichlicher ist. Die Bevölkerung Mexikos ... ist in der Mitte, im Norden und Nordosten konzentriert, wo das Wasser knapp ist (MÉXICO 1997: 13-14).

Die Verwundbarkeitsstudien stützten sich auf Analysen der gegenwärtigen und der sich verändernden regionalen Klimaszenarien für die nördliche, zentrale und südliche Zone (MÉXICO 1997: 30-33). Im Norden Mexikos überwiegt ein trockenes und arides Klima. Der nationale Bericht projizierte für den Norden folgende Klimaveränderungen:

Bei einer Verdopplung der CO₂-Konzentrationen würde das aride und semiaride Klima sich über ein größeres Gebiet erstrecken und nach Süden ausbreiten, während das etwas kühlere Wetter verschwinden würde. ... In dieser Zone wurden Dürrewerte gefunden, die von hoch bis sehr hoch reichen. ... Die Ergebnisse eines möglichen Anstieges des Meeresspiegels von 0 bis zu 2 Metern verdeutlichen, dass an der Küste am Golf von Mexiko das Delta des Pánuco und... des Rio Grande betroffen wären (MÉXICO 1997: 30-31).

Der nationale Bericht sah voraus, dass im Norden die Industrie, die Landwirtschaft, der Energie- und der Wohnungssektor vom Klimawandel betroffen sind und schwere Veränderungen erfahren wird: "Fast 10% aller Vegetationsarten in den Ökosystemen der Wälder werden von den warmen und trockenen Bedingungen betroffen. Die umfangreichen Weidegebiete und gemäßigten Wälder ... werden ein heißeres Klima haben, was dazu führt, dass die Gebiete mit trockenen und sehr trockenen tropischen Wäldern zunehmen, ebenso wie die Gebiete mit wüstenartigem Buschland." Der Klimawandel wird auch deutliche Auswirkungen für die Landwirtschaft haben, wo das größte Gebiet sich nicht mehr für den Maisanbau ohne Bewässerung eignet. Der Klimawandel wird die menschlichen Siedlungen (70%) in den urbanen Zentren am meisten in Mitleidenschaft ziehen (MÉXICO 1997: 31-32).

Die Zentralregion Mexikos besitzt die größte Bevölkerungsdichte und der Industrie bei einer Urbanisierungsrate von 60%, was eine entsprechenden Nachfrage nach Wasser, Energie und Nahrung bewirkt. In der Zentralregion:

werden die Auswirkungen eines möglichen Klimawandels besonders negativ sein. Das Klima in diesem Gebiet reicht von dem warmen und nur wenig feuchten Klima an den Küsten, ... dem gemäßigt warmem in den Berggebieten und dem trockenen Klima im Zentrum. Nach den allgemeinen Zirkulationsmodellen würde das nasse und nur wenig feuchte Klima ganz verschwinden und das trockene und warme sowie das aride Klima in einigen Gebieten zunehmen. ... Die Dürre ... würde an Intensität wachsen.... Über die Hälfte des Gebiets von Michoacán ... werde von der Desertifikation schwer betroffen, ebenso wie Jalisco, Colima, Nayarit, Queretaro, Hidalgo und Guanajuato (MÉXICO 1997: 32).

Die gesamte Zentralregion leidet bereits unter Wasserversorgungsproblemen und diese werden unter Bedingungen des Klimawandels weiter steigen.

Die Maisanbaugebiete ohne Bewässerung in Jalisco, Nayarit, Guanajuato, Aguascalientes, Mexiko, Colima und im Norden von Michoacán werden sich weiter von bedingt geeignet zu ungeeignet verschlechtern und das Agrarpotential dieser Staaten verschlechtern. ... In diesem Gebiet lebt der größte Teil der Bevölkerung, die rasch zunimmt. ... Im Jahr 2050 werden einige dieser Staaten eine Bevölkerung von über acht Millionen Einwohnern haben, was die Nachfrage nach Wasser ... stark erhöht, die dieses Gebiet nicht befriedigen kann, womit der Grad der Verwundbarkeit mit am höchsten ist. ... Die Küsten von Veracruz, insbesondere die Lagune von Alvarado Lagoon, sind bei einem Meeresspiegelanstieg von zwei Metern über der durchschnittlichen Höhe der Fluten besonders verwundbar. (MÉXICO 1997: 32).

Im Süden Mexikos sind Oaxaca und Chiapas am meisten vom Klimawandel betroffen:

In den meisten Gebieten von Chiapas wird die Trockenheit steigen. Diese Situation wird auch in Quintana Roo und im östlichen Teil der Halbinsel von Yucatan zunehmen, wo sie von gering bis stark steigt. An den Küsten am Golf von Mexiko und der Karibik gibt es Regionen, die für einen Meeresspiegelanstieg empfindlich sind, vor allem im Delta der Flüsse Grijalva-Usumacinta in Tabasco, an den Küsten im Nordosten von Campeche und in der Region von Sian Ka'an, einem Biosphärenreservat (MÉXICO 1997: 33).

Die Schwer-, Leicht- oder verarbeitenden Industrien im Südosten wären unterschiedlich vom Klimawandel betroffen, wie auch der Energiesektor, die ölerzeugenden Gebiete und die Bohrsinseln im Campeche Sund, die für einen Meeresspiegelanstieg verwundbar

sind. Durch den Klimawandel würde die zum Maisanbau geeigneten Flächen teilweise verschwinden. Außerdem wären die gemäßigten und kalten, feuchten Waldökosysteme in Oaxaca und Chiapas am meisten betroffen und könnten eventuell verschwinden.

4.3.4 Auswirkungen des Klimawandels in Mexiko auf Sektoren

Auf Grundlage mehrerer Klimamodelle und von Modellen zum Maisanbau kam der erste Klimabericht zu dem Ergebnis, dass infolge des Klimawandels zwischen 59,6% und 75% des Landes für den Maisanbau nicht mehr geeignet sind (MÉXICO 1997: 101). Während die negativen Trends überwiegen, wurden für die höher gelegenen Gebiete Mexikos auch positive Veränderungen vorhergesehen. Die Verwundbarkeit der Siedlungen durch Folgen des Klimawandels wird aber auch durch nichtklimatische Faktoren steigen, wie das Bevölkerungswachstum, Urbanisierung, Industrialisierung und durch Krankheiten. Damit hängt die Definition verwundbarer Gebiete eng mit dem hohen Bevölkerungswachstum und dem Anteil der städtischen Bevölkerung zusammen.

Der Klimawandel wirkt sich auf die Sterberate aus, ausgelöst durch Hitzewellen, Überschwemmungen und indirekt durch die Ausbreitung von Infektionskrankheiten (z.B. Malaria, Dengue, Cholera, Typhus usw.). Die expandierenden städtischen Zentren verursachen eine steigende Nachfrage nach Wasser und diejenigen, die in ariden und semi-ariden Gebieten liegen, werden am meisten vom Wassermangel betroffen. Die Verwundbarkeitsanalyse befasst sich mit den Folgen des Meeresspiegelanstiegs im Golf von Mexiko und in der Karibik, mit den Wechselwirkungen zwischen Desertifikation und meteorologischer Dürre, den Auswirkungen des Klimawandels auf Waldökosysteme, auf Wasserressourcen und auf die Energie- und Industriesektoren.

4.3.5 Auswirkungen des Klimawandels und Umweltstress

Die beiden zentralen Ursachen von Umweltstress, Klimawandel und Bevölkerungswachstum, sind für Mexiko von großem Gewicht, wie auch die vier anderen Faktoren des Hexagons. Das Bevölkerungswachstum hat und wird die Nachfrage nach Trinkwasser und für Bewässerungszwecke erhöhen, nach selbst erzeugten oder importierten Lebensmitteln, was den Stress für die ariden und semiariden Böden erhöht und zur Waldrodung beiträgt. Als Folge der projizierten Urbanisierungstrends wird die Nachfrage nach Land für Landwirtschaft, Industrie und menschliche Siedlungen steigen. Die Auswirkungen des regionalen Klimawandels auf den regionalen hydrologischen Zyklus und auf Desertifikationsprozesse können viele Trends verstärken und so den Umweltstress in Mexiko im 21. Jahrhundert erhöhen. Diese Faktoren werden den Druck auf die Menschen erhöhen.

4.3.6 Urbanisierung, Migrationsströme und Konfliktpotentiale in Mexiko

Welche Folgen dieser äußerst komplexen Interaktionen zwischen den sechs Faktoren des Überlebenshexagons können für die Sicherheitspolitik Mexikos vorhergesehen werden? Norman Myers (1989: 35-38, 1994, 1995: 86-92, 1996: 139-148) befasste sich eingehend mit Problemen des Umweltstress in Mexiko und dessen Konsequenzen. Die bestehenden Probleme der Landwirtschaft und die hohe Arbeitslosigkeit haben zu einer hohen Abwanderung aus den Landgebieten in die Städte geführt, die seit den 1960er Jahren um etwa 5% pro Jahr gewachsen sind. Myers (1989: 38) nannte als Folgen dieser Trends, dass die Auswanderung von Mexikanern in die USA weiter steigen wird, was dazu führen könne, dass in den USA "im Jahr 2010 die Hispano-Amerikaner jeden fünften Einwohner stellen" und sie innerhalb von zwei Jahrzehnten zur stärksten Minder-

heit" werden (Myers 1996: 145). Im Hinblick auf Mexikos Zukunft blieb Myers skeptisch und verwies auf den Teufelskreis von Umweltdegradation, Bodenerosion und sinkenden landwirtschaftlichen Erträgen.

In seinem Buch *Environmental Exodus* untersuchte Myers (1995: 86-92) die ernste Umweltkrise als Folge einer Entwicklung, die sich auf eine rasche Industrialisierung, auf den Export von Agrargütern und eine extreme Metamorphose der Städte stützt. Seit 1986 wurde Mexiko zu einem Nettoimporteur von Lebensmitteln und 1992 importierte Mexiko Getreide, um den Nahrungsbedarf von 28 Millionen Menschen zu decken. Neben der sich ausbreitenden Desertifikation, wurde die Versalzung des bewässerten Landes zu einer Herausforderung. Die sich verschlechternden ökologischen und gesellschaftlichen Bedingungen in den ländlichen Gebieten drängte viele Menschen in die schnell wachsenden Städte. Der Bericht der Vereinten Nationen zu den Urbanisierungstrends (UN 2000) sah voraus, dass die Urbanisierung in Mexiko von 74,4% im Jahr 2000 auf 81,9% im Jahr 2030 steigen wird. Die Bevölkerung Mexikos soll bis dahin um 31,5 Millionen Menschen wachsen. Die städtische Bevölkerung soll noch schneller wachsen von 73,553 Millionen im Jahr 2000 auf 110,488 Millionen im Jahr 2030, d.h. um etwa 37 Millionen.

Die meisten Studien zur Migration von Mexiko in die USA beziehen den Umweltstress als Auswanderungsgrund nicht ein. Viele Landarbeiter und Arbeiter, die in den USA in der Landwirtschaft arbeiten, ermöglichen damit das Überleben ihrer Familien in der Heimat. Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Landwirtschaft wird den Druck auf die Landbevölkerung erhöhen, bei der Suche nach Arbeit in die nächste Großstadt zu ziehen oder in die USA auszuwandern. Damit werden die Urbanisierung und die Auswanderung zu zwei zentralen sozioökonomischen Herausforderungen, die Mexiko und die amerikanisch-mexikanischen Beziehungen in 21. Jahrhundert konfrontieren.

Wie kann der Klimawandel die nationale Sicherheit Mexikos im 21. Jahrhundert beeinflussen? Die Erörterung der Klimafolgen auf die (Un)sicherheit bis zum Jahr 2050 (UN Bevölkerungsprojektion) oder 2100 (IPCC) muss spekulativ bleiben, da diese sowohl von endogenen Faktoren (Bevölkerungswachstum, Urbanisierung und Nachfrage nach Nahrung und Wasser und Wirkungen auf die Böden), aber auch von exogenen globalen Faktoren des Klimawandels und dessen Auswirkungen auf den regionalen hydrologischen Zyklus und auf Desertifikationsprozesse abhängen. Angesichts der komplexen Interaktionen zwischen den Faktoren des Überlebenshexagons ist es gegenwärtig unmöglich, daraus Schlussfolgerungen für die Sicherheitspolitik zu ziehen.

Ob die Auswirkungen des Klimawandels auf den Umweltstress und das menschliche Überleben oder auf das Überleben indigener Völker zu einem Auslöser für zukünftige soziale Spannungen und Auseinandersetzungen (wie z.B. in Chiapas seit 1994) werden kann, ist nicht prognostizierbar. Aber der Klimawandel als einer von mehreren Faktoren, der in der Vergangenheit zu Umweltstress beitrug – und in Zukunft möglicherweise noch mehr dazu beitragen wird – kann zu gesellschaftlicher und politischer Instabilität beitragen. Viel wird von der mexikanischen Wirtschaft abhängen. Die Entwicklung und Umsetzung von nationalen Strategien nachhaltiger Entwicklung wird zu einer wichtigen Aufgabe, um Gegenmaßnahmen gegen die Wirkungen des Klimawandels einzuleiten und den Umweltstress zu reduzieren. Dies erfordert ausländische Investitionen aber auch eine höhere Effizienz bei der Umsetzung von Umweltstandards.

Angesichts der sozioökonomischen und der Umweltprobleme, denen sich Mexiko in diesem Jahrhundert gegenüber sieht, können wachsende soziale Spannungen in Mexiko

erwartet und gewaltlose Proteste und gewaltsame Auseinandersetzungen nicht ausgeschlossen werden. Was auch immer die innenpolitischen Folgen des zunehmenden Umweltstress in Mexiko sein mögen, sie werden die Sicherheitsperzeption der USA und ihre zukünftigen politischen Beziehungen mit und ihre Sicherheitspolitik gegenüber Mexiko beeinflussen. Ein zentraler Faktor wird sein, wie sich die NAFTA auf die wirtschaftliche Lage auf den Arbeitsmarkt in Mexiko auswirken wird.

Der Klimawandel wird in Mexiko zu einem Faktor, der den Umweltstress erhöht. Im 21. Jahrhundert werden die Klimafolgen durch das hohe Bevölkerungswachstum noch ernster und die Nachfrage nach Wasser und Ackerland erhöhen. Für diese Herausforderungen durch wachsenden Umweltstress gibt es keine militärische Lösung. Langfristig werden effektive und konsequente Maßnahmen zum Klimaschutz mit einem höheren rechtlichen Bindungsgrad zu den kosteneffektivsten Antworten.

4.4 Folgen des Klimawandels für Bangladesh

4.4.1 IPCC-Bewertung zu Wirkungen des Klimawandels auf Bangladesh

In seinem ersten Bericht schätzte der IPCC (1990: 6.2), dass ein Anstieg des Meeresspiegels um 1 Meter, 17% der Fläche von Bangladesh und 12-15% der Fläche Ägyptens überschwemmen wird und dass dies „die landwirtschaftliche Produktivität vieler Länder mit Deltas reduzieren wird, die sich am wenigsten solche Verluste leisten können“. Der IPCC kam für das tropische Asien zu dem Ergebnis, dass der „projizierte Klimawandel ... eine Stärkung der Monsunzirkulation, eine Zunahme der Oberflächentemperatur und eine Zunahme der Größe und der Häufigkeit von Ereignissen mit extremen Niederschlägen einschließt. ... Diese Veränderungen könnten deutliche Auswirkungen auf die regionalen Ökosysteme und die Biodiversität, die Hydrologie und die Wasserressourcen, die Land- und Forstwirtschaft und die Fischerei, auf Berggebiete und die Küsten sowie auf menschliche Siedlungen und die Gesundheit haben (IPCC 1998: 385).

Für eine bessere Integration der Auswirkungen und Anpassungen schlägt die Studie mehrere Maßnahmen, einschließlich länderspezifischer Studien, eine Einbeziehung von Sektoren und des Handels und umfassende Kostenabschätzungen vor. Später stellte der IPCC (2001a: 343-380; 533-590; 843-876) fest, dass die Deltagebiete einer potentiellen Überflutung sowohl als Folge des Klimawandels als auch durch vom Menschen verursachten Stressfaktoren ausgesetzt sind. In seiner regionalen Analyse zu Asien stellte der IPCC (2001a: 533-590) fest, dass Bangladesh am meisten von einem Anstieg des Meeresspiegels zwischen 45 cm und einem Meter betroffen wäre, wo die Mangrovenhaine äußerst verwundbar sind (IPCC 2000a: 579), was zu einem Verlust an Pflanzen und wilden Tieren aber auch zu ökonomischen Verlusten, einer erhöhten Unsicherheit und einem Verlust an Beschäftigung führen wird, während gleichzeitig der Nahrungsmittelbedarf infolge des hohen Bevölkerungswachstums steigt (IPCC 2001a: 580).

4.4.2 Basisdaten zu Bangladesh

Bangladesh grenzt an die Bucht von Bengalen sowie an Myanmar und Indien an. Ein Jahr nach der schwersten Überflutung, die 300.000 das Leben kostete, erklärte Bangladesh 1971 seine Unabhängigkeit von Pakistan. Ein Drittel des Gebietes dieses armen Landes wird alljährlich während des Monsuns überflutet, was die normale wirtschaftliche Entwicklung behindert. Bangladesh umfasst ein Gebiet von 144.000 km². Die drei zentralen Landschaften sind: Flussniederungen (80%), Terrassenlandschaft (8%), und kleine Hügel (12%).

Zu den wichtigsten Ressourcen gehören Erdgas, Holz und Ackerland, das 8,74 Millionen ha oder ca. 60% der Gesamtfläche ausmacht, wovon 33,3% einmal, 45,0% zweimal und 11,5% sogar dreimal angebaut werden, und 10,2% Brachland ist (Ahmed/Rahman; 2001: 51). Der Anteil der Landwirtschaft am BIP betrug 30%, der Industrie 17% und der Dienstleistungen 53%. Im Jahr 1995/1996 gab es 56 Millionen Arbeitskräfte, wovon 35,2% arbeitslos und 35,6% arm waren. Hiervon waren 63% in der Landwirtschaft, 26% in Dienstleistungen und 11% in der Industrie tätig.

Tabelle 4.5: Nationale Statistik zu Bangladesh (1981-1995) (Ahmed/Rahman 2001: 52)

Indikatoren	1981	1991	1995
Bevölkerung (Millionen)	89,9	111,45	119,80
Gebiet (km ²)	144.000	147.570	147.570
Wald (%)	15,00	12,80	12,74
Landwirtschaft (%)	60,52	55,08	52,06
Nutzbares Brachland (%)	1,62	3,93	4,28
Aktuelles Brachland (%)	3,39	6,49	2,98
BIP (in Millionen US\$ von 1995) in konstanten Preisen von 1989-90		26.500	32.060
Industrieanteil an BIP (%)		22,1	24,18
Anteil der Dienstleistungen am BIP (%)		49,45	50,98
Anteil der Landwirtschaft am BIP (%)		28,13	24,83
BIP pro Kopf (US\$ von 1995)		241	336
PPP pro Kopf des BIP (US\$ von 1995)			1.380
Urbane Bevölkerung als % der Gesamtbevölkerung	15,20	17,20	22,00
Rinderviehbestand in Millionen		22,5	
Bevölkerung unterhalb der Armutslinie (%)	73	47	45,8
Lebenserwartung bei Geburt (Jahren)	55	56	58
Grad der Alphabetisierung	29,2	38,8	43,2

Die wichtigsten Agrarprodukte sind Reis, Jute, Tee, Weizen, Zuckerrohr, Kartoffeln, Rindfleisch, Milch, Geflügel, Tabak, Hülsenfrüchte, Ölsamen, Gewürze und Früchte. Die wichtigsten Industrien sind: Textilien aus Baumwolle, Jute, Kleidungsstücke, Teeverarbeitung, Papier, Zement, chemische Düngemittel, Leichtindustrie und Zuckerverarbeitung. Im Jahr 1999 betrug das reale BIP-Wachstum 5,2%, und 1997 lag das Industriewachstum bei 2,5%. Im Jahr 1998 beliefen sich die Exporte auf US\$ 5,1 Mrd., vor allem Textilien, Jute und Juteprodukten, Leder, gefrorener Fisch und Meeresfrüchte.

Im Jahr 1995 hatte Bangladesh eine Bevölkerungsdichte von 812 Personen/km² verglichen mit 369 für die Niederlande. Nach den Bevölkerungsprojektionen der Vereinten Nationen soll die Bevölkerung von Bangladesh von 137,439 Millionen im Jahr 2000 nach der mittleren Variante bis 2025 auf 210,823 Millionen und bis 2050 auf 265,432 Millionen steigen (Abb. 4.2, UN 2001: 28). Die Urbanisierungsrate nahm von 4,2% im Jahr 1950 bis 1999 auf 24% zu und sie soll bis 2030 auf 43,9% steigen (UN 2000: 31). Die Bevölkerung in Dhaka wuchs von 420.000 Personen im Jahr 1950 auf 12,3 Millionen im Jahr 2000 und sie wird möglicherweise bis zum Jahr 2015 auf 21,1 Millionen ansteigen. Die Bevölkerung von Bangladesh bestand zu 98% aus Bengalen, 250.000 Biharis und weniger als einer Million Angehörigen der Bergstämme. Die überwiegend Mehrheit sind Muslime (88,3%) und eine Minderheit sind Hindus (10,5%), und 1,2% sind Buddhisten und Angehörige anderer Religionsgemeinschaften.

4.4.3 Klima und Auswirkungen des Klimawandels in Bangladesh

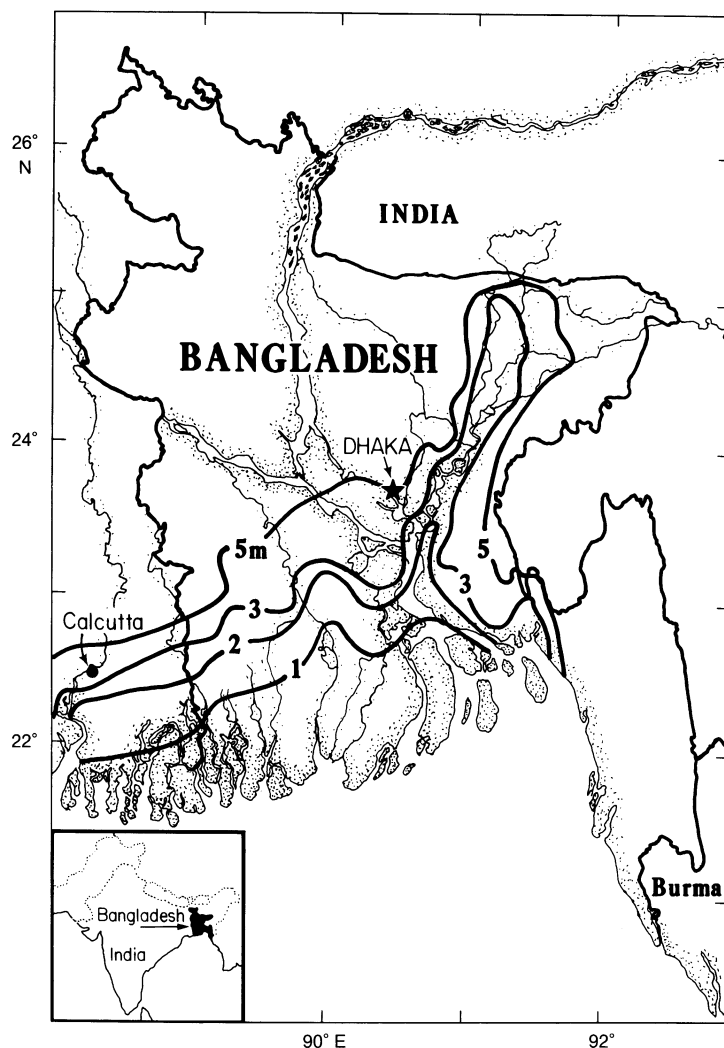
Das Klima in Bangladesh ist tropisch mit einem kühlen und trockenen Winter (Oktober bis März) und einem heißen und feuchten Sommer (März bis Juni) sowie einer kühlen und regnerischen Monsunperiode (Juni bis Oktober). Bangladesh ist schweren Naturkatastrophen ausgesetzt:

- Zyklone, Überschwemmungen, Erosion entlang der Flüsse, Versalzungsprobleme gibt es meist in der *Küstenzone* ...;
- Dürre, Überschwemmungen, Erosion entlang der Flüsse treten gemeinsam in der mittleren und westlichen Zone auf und sie reichen im Nordwesten von den Distrikten um Narail und Gopalganj im Süden bis Magura, Jessore, Rajbari, Faridpur und Pabna bis Sirajganj, Natore und Rajshahi im Norden;
- Überschwemmungen, Erosion entlang der Flüsse treten gemeinsam in einem Gebiet auf, das sich durch das ganze Land zieht, und als Flussrandzone bezeichnet wird;
- Großstädte und ihre lebenswichtigen Systeme sind einer oder mehreren dieser ernststen Naturkatastrophen ausgesetzt (Ericksen/Ahmad/Chowdhury 1996: 266).

Die tragische Flutwelle vom November 1970 tötete zwischen 250.000 und 300.000 Menschen, ein Sturm im Mai 1985 über 5.000 Menschen, und ein weiterer im April 1991 kostete ca. 138.000 Menschen das Leben. Seit 1960 starben in Bangladesh über 600.000 Menschen an den Folgen von Zyklonen und Sturmwellen. Nur die Grenzgebiete im Nordosten und ein Gebiet im Nordwesten blieb von den schweren Naturkatastrophen verschont. Zu den wichtigsten Umweltproblemen gehört, dass viele Menschen gezwungen sind, überflutungsgefährdeten Gebieten zu bebauen und nur einen begrenzten Zugang zu Trinkwasser haben. Bangladesh leidet unter regelmäßig auftretendem Wassermangel, als Folge des fallenden Grundwasserspiegels im Norden und in der Mitte des Landes, der Bodenerosion, der Abholzung der Wälder und der Überbevölkerung. Durch verschmutztes Wasser ausgelöste Krankheiten überwiegen.

Zwischen 1870 und 1990 nahm die Durchschnittstemperatur in Bangladesh um etwa 0,5°C zu, aber Ende der 1990er Jahre trug Bangladesh nur 0,2 bis 0,3% zum globalen Treibhauseffekt bei. Seit der Unterzeichnung der UNFCCC im Jahr 1992 unternahm die Regierung von Bangladesh mit Unterstützung durch internationale Organisationen mehrere Schritte, um möglichen Wirkungen des Klimawandels und des Anstieges des Meeresspiegels zu bewerten, ihren Beitrag zur globalen Erwärmung für das Basisjahr 1990 zu ermitteln und mögliche Optionen zu identifizieren, um die Treibhausgasemissionen zu vermindern (Ahmed/Rahman, 2001). Im Jahr 1996 unterbreitete das Ministerium für Umwelt und Wälder an die GEF und an das amerikanische Länderstudienprogramm einen Finanzierungsvorschlag. Bangladesh begann Ende 2000 mit der Vorbereitung seiner nationalen Kommunikation. Ahmed und Rahman (2001: 67), zwei Klimaexperten aus Bangladesh, beklagten das Fehlen einer längerfristigen Perspektive bei führenden Politikern, für die Fragen der Senkung der Armut und der Ernährungssicherheit Vorrang gegenüber den langfristigen Folgen des Klimawandels haben.

Ob der Treibhauseffekt mehr tropische Zyklone und Sturmwellen im Golf von Bengalen hervorbringt ist ungewiss (Ahmad/Warrick/Ericksen/Mirza 1996: 12). Aber der Anstieg des Meeresspiegels könnte in Bangladesh potentiell schwere Wirkungen auf das Wasser, die Land- und Forstwirtschaft, die Fischerei und auf die Viehbestände haben, die das Rückgrat der Ökonomie bilden. Während der Monsunperiode ist in Bangladesh in den meisten Jahren etwa ein Viertel und in einigen Jahren bis zu 60% des Landes durch das Regenwasser und die Flüsse überflutet (Abb. 4.4).

Abb. 4.4: Szenarien zum Meeresspiegelanstieg in Bangladesh (Broadus 1993: 267)

Als Folge des Klimawandels können die Monsunniederschläge bis 2030 um 10-15% und im Winter um 5-10% steigen. Dies könnte die Häufigkeit von Dürren reduzieren und der Versalzung in den Küstengebieten entgegenwirken, aber es könnte auch die Häufigkeit und die Intensität der Überschwemmungen erhöhen.

Durch das Bevölkerungswachstum wird zwischen den 1990er Jahren und dem Jahr 2030 eine Verdopplung der Nahrungsmittelnachfrage eine weitere Intensivierung der Agrarproduktion erfordern, die mit einer geringeren Landfläche erzielt werden muss, da die städtischen Gebiete und andere Landnutzungen zunehmen. Einige Nutzpflanzen, insbesondere Jute, werden von dem Temperaturanstieg profitieren, während andere

(Kartoffeln) darunter leiden und der Schaden durch Insekten und Krankheiten zunimmt. In den kommenden Jahrzehnten werden die Folgen des Klimawandels von den zukünftigen technologischen, demographischen und sozioökonomischen Trends abhängen und wie sie die Fähigkeit von Bangladesh zur Anpassung beeinflussen. Ein weiterer Faktor ist die schnelle Urbanisierung, die „das Risiko durch Katastrophen als Folge von seltenen Klimaereignissen erhöhen können und zusätzliche Risiken für Klimafolgen haben, die für andere urbane Zentren gelten, wie z.B. Stress durch Hitze, Überschwemmungen und Trockenheit in Städten. Insgesamt wird das hohe Bevölkerungswachstum in Bangladesh die Verwundbarkeit für Klimaveränderungen und den Meeresspiegelanstieg erhöhen“ (Ahmad/Warrick/Ericksen/Mirza 1996: 18).

Der Verlust an Land und Arbeitsplätzen wird zu einem zusätzlichen Faktor, der die Menschen dazu zwingt, sich in risikoreichen Gebieten niederzulassen, die vom Klimawandel und von negativen gesellschaftlichen und Umweltgründen bedroht sind und damit wird eine anhaltend hohe Migrationsrate die möglichen sozioökonomischen Auswirkungen von Veränderungen des Klimas und des Meeresspiegels verschlimmern. Das Autorenteam verwies auch auf das Zusammenspiel von vom Menschen verursachten Faktoren, wie z.B. de Migration, Veränderungen in den Behausungen und den gesundheitlichen Folgen, insbesondere von Veränderungen beim Trinkwasser und der Zunahme von

Krankheiten. „Es ist jedoch noch nicht möglich, solche Wirkungen vorauszusagen“ (Ahmad/Warrick/ Ericksen/Mirza 1996: 19-20, 27-28).

Ericksen, Ahmad und Chowdhury (1996: 205-288, 240) sehen auch voraus, dass mehr Menschen sich in das von Überschwemmungen und von Zyklonen gefährdete Land begeben, dass sich Siedlungen in die niedrig gelegenen und von Überschwemmungen geschützten Gebieten ausbreiten werden und dass die wachsende städtische Bevölkerung sich in das flache Agrarland erstreckt. „Alle Gruppen könnten in den kommenden 40-60 Jahren durch den Klimawandel und den Meeresspiegelanstieg verwundbarer werden, die Dichte der ländlichen Siedlungen wird in Bangladesh deutlich zunehmen. Dies wird die Zahl der Personen erhöhen, die sich durch Klimavariationen und Extreme großen Risiken ausgesetzt sehen.“

4.4.4 Urbanisierung und Migration in Bangladesh

Vier Bevölkerungsbewegungen können in Bangladesh unterschieden werden: vom Zentrum in die Peripherie, innerhalb der ländlichen Gebiete, in die städtischen Zentren und internationale Migrationsbewegungen. Die Menschen verließen die dicht besiedelten Gebiete in den Bezirken in der Mitte und im Osten sowie die Gebiete, die von den Überflutungen besonders betroffen sind. Eine Arbeitslosigkeit von 35% auf dem Lande war der Hauptgrund dafür, dass die Menschen in weniger dicht besiedelte ländliche Gebiete umzogen. Etwa zwei Millionen wandern jährlich in die Städte ab, vor allem nach Dhaka, Chittagong und Khulna, was die Zahl der unterbeschäftigten Armen in den Städten weiter erhöhte. In den späten 1980er Jahren betrug die Migration aus dem ländlichen Gebieten von Bangladesh ins Ausland 17%, die vor allem in den Mittleren Osten (1976-1989: 650,000) und nach Großbritannien auswanderten (Ericksen/Ahmad/Chowdhury 1996: 246). Die wachsende Bevölkerung erhöht den Migrationsdruck, was die schweren Gesundheitsprobleme der Armen und Unterernährten, die in Städten ohne angemessene Wasserversorgung und Müllentsorgung leben, ansteigen lässt.

Im Hinblick auf die zukünftige Verwundbarkeit von Bangladesh durch den Klimawandel sehen einige Autoren, beim Ausbleiben von Gegenmaßnahmen, in den kommenden 40-60 Jahren u.a. folgende Entwicklungen voraus:

- Schwere Wetterereignisse und Prozesse (Zyklone, Überflutungen, Erosion der Flussufer und Versalzung) in den Küstengebieten können an Intensität zunehmen, häufiger auftreten und sich über eine größere Fläche erstrecken. Ein langsam wachsender Meeresspiegel würde die Wirkungen entlang der Küste erhöhen und die Erosionsprozesse beschleunigen und dazu führen, dass das Salzwasser weiter ins Landesinnere eindringen kann und dazu beitragen, dass die Schutzbarrieren schrumpfen und die Überflutungen durch die von Zyklonen ausgelösten Flutwellen erhöhen.
- Schwere Wetterereignisse (Überflutungen, Erosion der Flussufer) in den Zonen am Rande der Flüsse können zunehmen und häufiger auftreten. Damit würden auch die Höhe der bestehenden Schutzbarrieren abnehmen.
- Dürreperioden in den Gebieten in der Mitte und im Westen können die Häufigkeit und die Intensität senken, wenngleich schwere Überflutungen und die Erosion der Flussufer weiter bestehen und noch intensiver werden können.
- Außerhalb der Zonen, die von mehreren Wetterphänomenen bedroht sind, können schwere Ereignisse an Häufigkeit und Intensität zunehmen, wahrscheinlich mit Ausnahme der Dürre (Ericksen/Ahmad/Chowdhury 1996: 267).

Diese Wirkungen des Klimawandels werden auf einen sozioökonomischen Kontext treffen, der sich bis zum Jahr 2050 verändert haben wird: die Bevölkerung wird sich verdoppelt haben, die Siedlungen und die Migration aus den Landgebieten in die Städte

und die räumliche Ausdehnung der urbanen Zentren werden stark an Bedeutung zugenommen haben, die Dienstleistungssektoren werden weiter wachsen und der Industrieanteil am BIP wird möglicherweise steigen. Die menschliche Entwicklung wird – je nachdem wie stark das BIP steigt – einen wesentlichen Fortschritt erzielt haben oder auch nicht. Die Wohlhabenden und die Mittelklasse werden möglicherweise einen größeren Anteil der Bevölkerung stellen. Die traditionellen Einstellungen auf dem Lande und die Anpassungsmethoden, um mit Naturkatastrophen fertig zu werden, werden sich verändert haben. Die Anzahl der Landlosen wird weiter steigen und die Veränderungen in der Landwirtschaft kann viele Farmer und Landarbeiter arbeitslos machen. Eine große Zahl der Landlosen muss in anderen Sektoren unterkommen, aber ihre Produktivität wird wahrscheinlich gering bleiben und es wird eine große Zahl an Unterbeschäftigten geben. Der Erziehungssektor und die Gesundheitsversorgung werden wahrscheinlich verbessert sein. Die Reichen in den Städten werden den Risiken am wenigsten ausgesetzt sein, während die Armen am meisten betroffen sein werden: „die marginalisierten Landwirte, die Landlosen in den Dörfern, die städtischen Slumbewohner, die Kinder, die an Krankheiten als Folge von Unterernährung leiden, und die Frauen, die sich um den Haushalt kümmern“ (Ericksen/Ahmad/Chowdhury 1996: 270).²⁰

4.4.5 Umweltstress und Konfliktpotentiale in Bangladesh

Abdul Hafiz und Nahid Islam (1996: 1-108) haben die Zusammenhänge zwischen Umweltdegradation und inner- und zwischenstaatlichen Konflikten in Bangladesh untersucht, die sich sowohl auf globale Herausforderungen aber auch auf die Degradierung der Umwelt in Indien beziehen als Folgen „unkoordinierter wirtschaftlicher Aktivitäten“ in den Gebieten des Himalaja. Sie behandelten drei Fälle, wo die ökologische Degradation soziale Folgen bewirkte, die zu Konflikten führten: a) den Streit um die Aufteilung und das Management des Wassers des Ganges, der Nepal, Indien und Bangladesh betrifft; b) die Probleme im hügeligen Hinterland von Chitagong; und c) den Streit um Talpatti über die Bildung von Schwemmland aus großen Mengen an Schlamm.

Als Folge des sozialen und des Umweltstress in Bangladesh, sind ein wachsender Teil seiner Bevölkerung auf der Flucht aus den von den Überschwemmungen und Dürre betroffenen ländlichen Gebieten in die Städte, nach Westbengalen und Assam und nach Übersee in die Golfstaaten, nach Großbritannien und nach Nordamerika, Europa und Australien (Islam 1995: 360). Die Überweisungen der Bürger, die in den Golfstaaten arbeiten, entsprachen einem Drittel der Importe nach Bangladesh (Abella 1995: 421).

Was sind die möglichen Folgen der Wechselbeziehungen zwischen den sechs Faktoren des Überlebenshexagons auf die Sicherheit in Südasien und was sind vorhersehbare Folgen für die OECD-Staaten? Zwischen 1947 und 2001 starben an den Folgen der Naturkatastrophen über eine Million Menschen. Einige Millionen Einwohner von Bangladesh sind seit 1947 ausgewandert. Bangladesh hat schwere gesellschaftliche Erschütterungen durchlebt. Innenpolitische Spannungen haben wiederholt zu militärischen Coups, zur Ermordung von Spitzenpolitikern und gewaltsamen Zusammenstößen zwischen Flüchtlingen mit den Bergvölkern im Hinterland von Chitagong und in Indien zwischen den Bergvölkern in Assam und den Einwanderern aus Bangladesh geführt.

²⁰ Vgl. Saleemul Huq: „Climate Change: A Growing Impediment to Development in Bangladesh“, Statement prepared for the Bangladeshi-American Foundation (BAFI), Washington DC, 20 August 2001; see also: Huq/Karim/Asaduzzaman/Mahtab 1999; Huq/Ali/Rahman 1995; Huq/Asaduzzaman 1999.

Der Klimawandel seine Auswirkungen aber auch das hohe Bevölkerungswachstum können in Bangladesh zu einer extremen menschlichen Katastrophe führen. Wenn die Projektionen der Bevölkerungs- und der Klimaspezialisten bis zum Jahr 2050 Realität werden sollten, dann kann die Bevölkerungsdichte möglicherweise über 2.000 Menschen pro km² erreichen, wenn durch den Klimawandel etwa 5-17% des Territoriums durch den Meeresanstieg überschwemmt werden sollten. Bis zum Jahr 2050 sehen alle sechs Faktoren des Überlebenshexagons ernste Trends voraus. Die komplexe Interaktion zwischen diesen vom Menschen und der Natur ausgelösten Trends und ihre sozioökonomischen und politischen Auswirkungen können zu Situationen politischer Instabilität und zu gewaltsamen Konflikten in Bangladesh und an seinen Grenzen führen. Die Wirkungen beider Trends werden zunächst die einzelnen Opfer erfahren. Die menschliche Unsicherheit und der Kampf ums Überleben der Familien und der Gemeinschaften werden zunehmen. Auf der nationalen Ebene können diese Trends die innere gesellschaftliche und politische Stabilität gefährden. Die Aufteilung des Wassers des Ganges und Migrationsfragen können zu bilateralen Konflikten mit Indien führen.

Es gibt keine militärische Lösung für diese humanitäre Katastrophe im Golf von Bengalen. Nur die multilaterale Zusammenarbeit mit der vollen Unterstützung durch Bangladesh und die Bereitschaft der Regierungen und der OECD-Staaten kann die Flut wenden. Dies erfordert eine Gegenstrategie, die sich mit beiden Herausforderungen befasst. Ein aktives Programm der reproduktiven Gesundheit durch den UN Bevölkerungsfonds aber auch die Bereitschaft anderer Staaten, Arbeitskräfte aus Bangladesh aufzunehmen, sind erforderlich. Da der Klimawandel durch die Treibhausgase ausgelöst wird, ist die beste Gegenstrategie zur Eindämmung seiner Folgen in Bangladesh eine aktive Klimapolitik der OECD-Staaten mit der vollen Umsetzung des Kioto-Protokolls als erstem bescheidenen Schritt.

4.5 Folgen des Klimawandels für Ägypten

4.5.1 Basisdaten zu Ägypten

Ägypten erlangte seine volle Souveränität nach dem Zweiten Weltkrieg zurück. Sein Territorium umfasst 1.001.450 km² und seine Landgrenzen erstrecken sich auf 2.689 km. Das Gebiet besteht weitgehend aus einem riesigen Wüstenplateau, das durch das Nilbecken unterbrochen ist. Zu seinen Bodenschätzen gehören: Erdöl, Erdgas, Eisenerz, Phosphate, Mangan, Kalkstein, Gips, Talk, Asbest, Blei und Zink. Nur zwei Prozent der Fläche ist für die Landwirtschaft geeignet, wovon 32.460 km² bewässert wurden.

Ägypten besitzt ein Wüstenklima mit einem heißen und trockenen Sommer und einem gemäßigten Winter. Die zentrale Naturkatastrophen sind Trockenheit, Erdbeben, Überschwemmungen, Erdrutsche und Vulkanausbrüche, sowie heiße Windstürme im Frühjahr und Staub- und Sandstürme im Rest des Jahres. Zu den aktuellen Umweltproblemen in Ägypten gehören der Verlust an Agrarland durch Urbanisierung und Sanddünen, eine zunehmende Versalzung der Böden, Desertifikation, Verschmutzung durch Öl, was die Korallenriffe, die Strände und den maritimen Lebensraum bedroht, Verschmutzung des Wassers durch die Pestizide in der Landwirtschaft, ungeklärte Abwasser und Industrieabwasser, sehr begrenzte Vorräte an Trinkwasser außer dem Nil, der einzigen und dauerhaften Wasserquelle. Ägypten ist Mitglied zahlreicher internationaler Umweltabkommen, u.a. zum Klimawandel, Desertifikation, Umweltmodifikationen, Gefahrmülltransporten, zum Seerecht und zum Schutz der Ozonschicht. Ägypten unterzeichnete das Kioto-Protokoll zur Klimarahmenkonvention. Im Jahr 2000 hatte Ägypten eine Be-

völkerung von 67,884 Millionen (UN 2001), wovon 94% Muslim und 6% koptische Christen und Angehörige anderer Religionsgemeinschaften sind. Nach einer Bevölkerungsschätzung aus dem Jahr 1995, betrug der Grad der Alphabetisierung in der Gesamtbevölkerung 51,4%.

Das reale Wirtschaftswachstum stieg von 3,7% im Jahr 1990/1991 auf 5% bis Ende 1998 an. Die Auslandsverschuldung sank von 50 Mrd. US\$ in den späten 1980er Jahren auf 31 Mrd. US \$ im Jahr 1996 und 1998, die Reserven betrugen 20 Mrd. US\$. Die BIP setzte sich aus einem Anteil von 17% für die Landwirtschaft, von 32% für die Industrie und von 51% für die Dienstleistungen zusammen. Ägypten verfügte über 19 Millionen Arbeitskräfte, von denen 40% in der Landwirtschaft, 38% in den Dienstleistungen und 22% in der Industrie tätig waren. Die Arbeitslosenrate betrug 11,8%.

Die wichtigsten Industrien waren Textilien, Nahrungsmittelverarbeitung, Tourismus, Chemie, Ölverarbeitung, Bausektor, Zement und Metallverarbeitung. Die wichtigsten landwirtschaftlichen Produkte sind: Baumwolle, Reis, Korn, Weizen, Bohnen, Früchte, Gemüse, Rind, Wasserbüffel, Schafe, Ziegen und Fisch.

Im Jahr 1999 beliefen sich die Exporte auf 4,6 Mrd. US\$ und die wichtigsten Exportprodukte sind Rohöl und Ölprodukte, Baumwolle, Textilien, Metallprodukte und Chemikalien. Ägypten importierte Güter im Wert von 15,8 Mrd. US\$, vor allem Maschinen und Ausrüstungsgüter, Nahrungsmittel, Chemikalien, Holzprodukte und Treibstoffe. Die wichtigsten Handelspartner für den Export waren die Europäische Gemeinschaft (47%), die Vereinigten Staaten (14%) und die Türkei (8%) und für den Import die EU (42%), die USA (16%) und Japan (5%).

4.5.2 Umweltprobleme und Folgen des Klimawandels in Ägypten

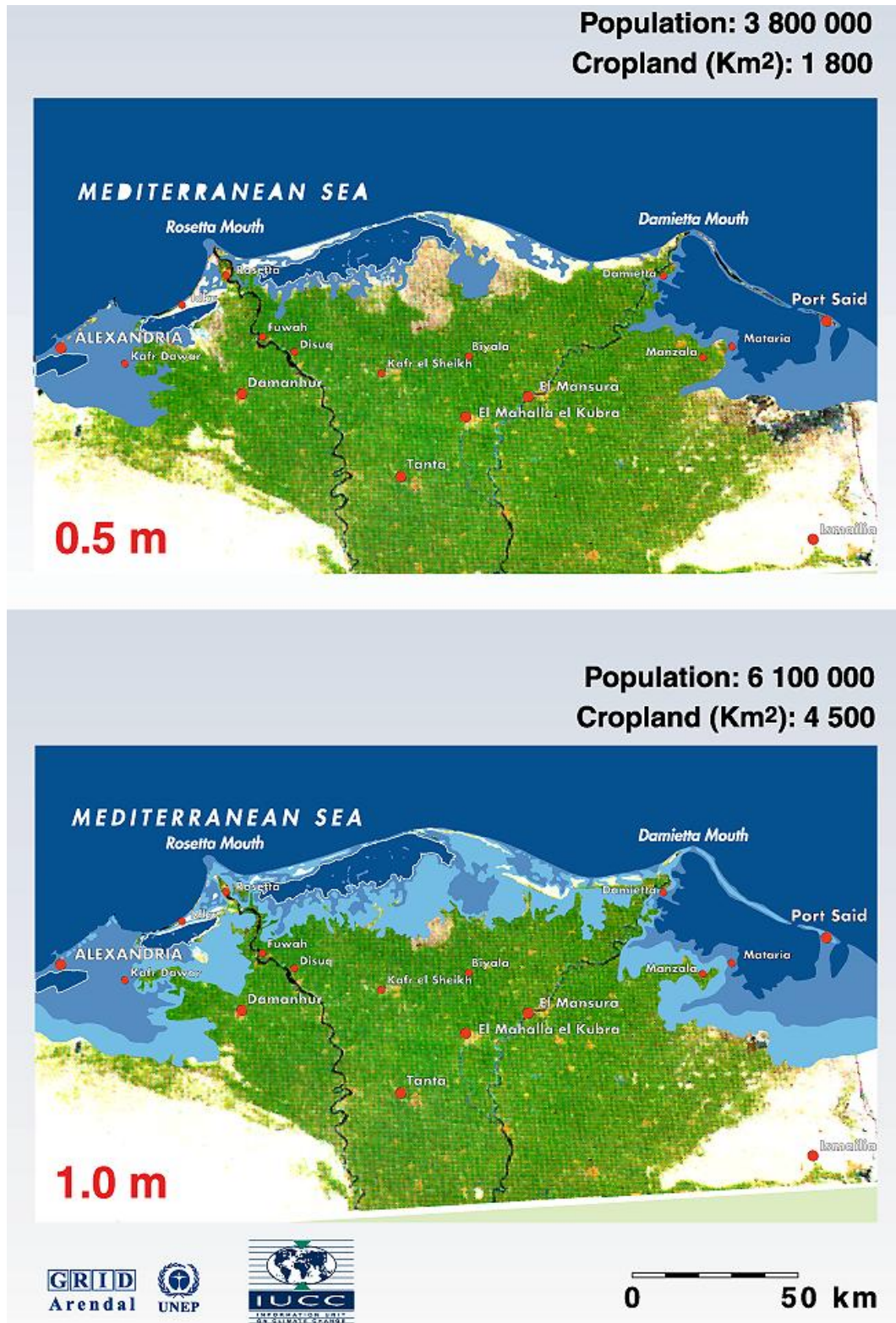
Ägypten wird vom Prozess der Desertifikation und vom Meeresspiegelanstieg im Nildelta und in seinen Küstengebieten bedroht. Der IPCC (1998: 231-252) bewertete die Folgen des Klimawandels für Ägypten im Rahmen seiner regionalen Auswertung zum Mittleren Osten und zu Zentralasien sowie zu Afrika. Für Afrika stellte der IPCC (2001a: 489) einen hohen Grad der Verwundbarkeit durch sechs Formen des Klimawandels fest: a) Wasserressourcen, b) Nahrungssicherheit, c) Produktivität der natürlichen Ressourcen, d) durch Wasser ausgelöste Krankheiten, e) durch den Meeresspiegelanstieg verwundbare Küstengebiete und f) eine Verschlimmerung der Desertifikation durch Veränderungen bei den Niederschlägen und durch eine intensiviertere Landnutzung. Diese sechs Faktoren sind für Ägypten alle bedeutsam.

Ein wichtiger Untersuchungsgegenstand für die Klimafolgen sind die Entwicklung der Küstengebiete. Sestini (1992: 535-601) untersuchte die Auswirkungen des Meeresspiegelanstieges für das Nildelta vor dem Hintergrund des Bevölkerungswachstums und der wirtschaftlichen Entwicklung der Küstengebiete bis zum Jahr 2010 und 2020. Er bezog auch den Temperaturanstieg ein, der ernste Auswirkungen auf die Landwirtschaft haben kann, „die durch die steigende Verdunstung und die Versalzung der Böden betroffen wird, was eine intensivere Bewässerung und den Einsatz von mehr Düngemitteln erfordern kann. Die sozioökonomische Struktur des unteren Nildeltas wird aber mehr durch das Bevölkerungswachstum und die Urbanisierung betroffen als durch den Klimawandel. ... Das Wasserangebot und die Nahrungsmittelproduktion könnten sich verändern“ (Sestini 1992: 535-536).

Mohammed El-Raey (1991, 1993, 1994) und ein Team ägyptischer Experten legte eine Studie zur Verwundbarkeit der Küstengebiete vor, die zu dem Ergebnis gelangte, „dass

ein Anstieg des Meeresspiegels um 0,5 Meter eine Umsiedlung von über 2 Millionen Menschen, den Verlust von über 214.000 Arbeitsplätzen und einen Verlust von über 40 Mrd. US\$, vor allem in der Region Alexandria“ bewirken würde.

Abb. 4.5: Meeresspiegelanstieg im Nildelta um 50 cm und 1 m (El-Raey, 2000)



Diese Studien enthalten detaillierte Bewertungen zur Verwundbarkeit von Alexandria (El-Raey/Ahmed/Korany 1997), Roseta und Port Said (El-Raey/Frihy/Nasr/Dewidar 1997). Im Jahr 2000 veröffentlichte El-Raey eine weitere Verwundbarkeitsstudie zur Region Alexandria bei einem Meeresspiegelanstiegs um 0,5 und 1 Meter (Abb. 4.5) bis etwa 2100 und er identifizierte die Sektoren, die davon besonders betroffen wären:

Die Wirkungen auf der Angebotsseite werden von möglichen Veränderungen in den Niederschlägen in den Bergen Äthiopiens (85% des Nilwassers) und im Gebiet der Seen am Äquator, z.B. des Victoriasees (15%) ausgehen. Die Auswirkungen des Klimawandels auf beide Komponenten sind ungewiss. Der erste hängt von zwei Faktoren ab, nämlich von Veränderungen des allgemeinen Windzyklus sowie vom El-Niño Phänomenen und von ENSO. Die zweite Komponente ist auch ungewiss wegen der zunehmenden Häufigkeit von Dürreperioden in den letzten zwei Jahrhunderten. Der Niederschlag im Einzugsgebiet des oberen Weißen Nil, des unteren Blauen Nils und im mittleren Nilbecken zeigen alle einen Rückgang der Gesamtregenmenge. Eine Kombination des Eindringens von Salzwasser durch den Meeresspiegelanstieg und einer Zunahme des Salzgehalts der Böden infolge wachsender Verdunstung werden die Qualität des Grundwassers in den Küstengebieten. beeinflussen.²¹

Die Nachfrage nach Wasser wird in Ägypten durch die Bewässerung in der Landwirtschaft, den privaten Verbrauch und durch die Industrie bestimmt. Unabhängig vom Klimawandel wird sich die Bevölkerung bis 2050 voraussichtlich verdoppeln. Deshalb ist ein schnelles Wachstum der landwirtschaftlichen und der industriellen Produktion erforderlich, um diese wachsende Bevölkerung zu ernähren. Für El-Raey bedeutet dies, "dass jede Auswirkung des Klimawandels auf das Wasserangebot und die Nachfrage durch ein viel höheres Bevölkerungswachstum in den Schatten gestellt wird".

Nach Ansicht von El-Raey leidet die Küstenzone Ägyptens unter zahlreichen ernststen Problemen, einschließlich eines hohen Bevölkerungswachstums, einer Subsistenzwirtschaft, exzessiven Erosionsraten, dem Eindringen von Salzwasser und einer Versalzung der Böden. Nach seinen Berechnungen würde ein Anstieg des Meeresspiegels um 50 cm in der Region von Alexandria bis zum Jahr 2050 allein nahezu 1,5 Millionen Menschen aus ihrer Heimat vertreiben und einen Verlust von ca. 200.000 Arbeitsplätzen verursachen, wenn keine Gegenmaßnahmen eingeleitet werden.

Strzepek, Onyeji, Saleh und Yates (1995: 180-200) legten eine integrierte Klimafolgenstudie vor, welche die Zukunft Ägyptens ohne Klimawandel und die zusätzlichen Folgen des Klimawandels für bestehende und andere Trends simuliert. Sie nehmen an, dass Ägypten im Jahr 2060 eine Bevölkerung von 115 Millionen haben wird, was leicht über der mittleren UN-Projektion von 113,84 Millionen für das Jahr 2050 liegt. Die Studie vergleicht zwei entgegengesetzte ökonomische Trends, eine pessimistische Variante mit einer großen Auslandsverschuldung und geringen Investitionen mit geringen landwirtschaftlichen und anderen Wachstumsraten, während die optimistische Variante Ägypten als das Südkorea des 21. Jahrhunderts betrachtet und bis 2060 von einer Verdopplung des BIP pro Kopf ausgeht, die durch eine Verdreifachung im Agrarsektor und eine Versechsfachung in den anderen Sektoren ermöglicht wird (Strzepek/Onyeji/Saleh/Yates 1995: 187). Die Autoren nehmen an, dass die Jahresdurchschnittstemperatur für Kairo um 4°C und für Ägypten um 3.1°C bis 4.7°C steigen wird und die Niederschläge zwischen 5 und 31 % zunehmen werden. Der Wasserdurchlauf

²¹ Vgl.: M. El-Raey: "Egypt: Coastal Zone Development and Climate Change Impact of Climate Change on Egypt", bei: < <http://www.ess.co.at/GAIA/CASES/EGY/impact.htm>>.

²² Vgl.: M. El-Raey: "Egypt: Coastal Zone Development and Climate Change Impact of Climate Change on Egypt", bei: < <http://www.ess.co.at/GAIA/CASES/EGY/impact.htm>>.

am Assuandamm soll zwischen einer Zunahme um 30% bis zu einer Abnahme um 77% schwanken.

Diese Veränderungen, wie auch die Folgen des steigenden Meeresspiegels für das Nildelta werden ernste Auswirkungen für den Agrarsektor in Ägypten und auf die gesamte Wirtschaft haben. Die Abnahme des Wasserangebots und der landwirtschaftlichen Erträge vor dem Hintergrund der wachsenden Bevölkerung erfordert eine drastische Zunahme an Getreideimporten und vor allem von Reis (120-237%). Ein wesentliches Ergebnis der integrierten Studie ist, dass die Selbstversorgung mit Lebensmitteln von 60% im Jahr 1990 bis zum Jahr 2060 auf 10% sinken wird und dass im Jahr 2060 sowohl Ackerland als auch Wasser äußerst knapp sein werden (Strzepek/Onyeji/Saleh/Yates 1995: 194). Die integrierte Klimafolgenstudie nahm an, dass der Meeresspiegel bis 2060 um 37 cm steigt, und dass der Verlust dieses Gebiets nur eine geringere Bedeutung für den Agrarsektor haben wird. Auf Grundlage der verschiedenen Modelle werden die ökonomischen Verluste bis zum Jahr 2050 zwischen -6% und -52% reichen. Die Autoren zogen diese Schlussfolgerungen zu den Auswirkungen des Klimawandels:

Ägypten ist äußerst verwundbar durch eine Erwärmung und Veränderungen der Niederschläge und der Wasserführung im Nil. ... Es wurde deutlich, dass Wasser ein wichtiges Element der Landwirtschaft ist und in jeder Analyse der Wirkungen des Klimawandels berücksichtigt werden muss. Schließlich zeigte die Studie, dass für eine Analyse der Klimafolgen die gesamte Volkswirtschaft einbezogen werden muss. Die Beziehungen zwischen den vom Klimawandel betroffenen Sektoren der Volkswirtschaft müssen hinreichend detailliert untersucht werden und Rückkopplungseffekte berücksichtigen (Strzepek/Onyeji/Saleh/Yates 1995: 199).

4.5.3 Aktivitäten Ägyptens zum Klimaschutz

Am 9. Juni 1992 unterzeichnete Ägypten das Klimarahmenabkommen (UNFCCC) und ratifizierte es am 5. Dezember 1994. Am 15. März 1999 unterzeichnete die ägyptische Regierung das Kioto Protokoll und im Juni 1999 übergab Ägypten seine erste *nationale Kommunikation zum Klimawandel*. Der Hauptschwerpunkt liegt dabei auf den Folgen des Klimawandels, wozu die ägyptische Regierung feststellte:

Die große und dichtgedrängte Bevölkerung macht das Land gegenüber dem Klimawandel äußerst verwundbar. ... Diese wachsende Bevölkerung wird in dem engen Streifen entlang der fruchtbaren Nilufers und im Nildelta konzentriert bleiben. Die wachsende Bevölkerungsdichte in diesem Gebiet wird Ägyptens Flexibilität und die Optionen begrenzen, auf die Wirkungen des Klimawandels zu antworten (Egypt 1999: 4- 5).²³

Die nationale Kommunikation stellt fest, dass "die mögliche soziale und ökonomische Wirkung des Klimawandels für die Zukunft des Landes verheerend sein könnte" (Egypt: 5). Zwei wichtige Probleme werden noch dringlicher, da Ägypten nicht genug Nahrung für seine Bevölkerung erzeugt und die Wasserressourcen begrenzt sind. Die nationale Kommunikation sieht als weitere Folgen des Klimawandels voraus, dass die nationale Getreideproduktion sinkt und die Abhängigkeit von teuren Getreideimporten zunimmt (Egypt 1999: 61-62). Der Bericht nennt bis zum Jahr 2050 folgende Rückgänge der Erträge für Weizen (-18%), für Mais (-19%); für Sorghum (-19%), für Gerste (-18%), für Reis (-11%) und für Soja (-28%). Mögliche Gegenmaßnahmen könnten aus angepassten Feldfrüchten, verbesserten Techniken für das Wasser- und Landmanagement, insbesondere im nördlichen Teil des Nildeltas bestehen (Egypt 1999: 64-65). Ägyptens Mittelmeerküste

²³ Vgl.: The Arab Republic of Egypt: *Initial National Communication on Climate Change* (Cairo; Egyptian Environmental Affairs Agency, 1999), at: <<http://www.unfccc.de/resource/country/egypt.html>>.

und das Nildelta sind für die Folgen des Klimawandels als besonders verwundbar (Egypt 1999: 66). Der Bericht nannte mehrere Maßnahmen, wie das Wasserangebot an die veränderten Bedingungen angepasst werden könne (Egypt 1999: 76-77).

Auf Grundlage der aktuellen Bevölkerungsdaten sieht der Klimabericht der ägyptischen Regierung eine mögliche Umsiedlung von „mindestens 2 Millionen Menschen aus dem Nildelta als Folge der Überflutung und des Verlusts von fruchtbarem Ackerland voraus“ (Egypt 1999: 77). Die nationale Kommunikation sieht auch negative Folgen für die Gesundheit voraus (Egypt 1999: 77). Während Ägypten für die Folgen des Klimawandels äußerst verwundbar ist, leistet das Land nur einen Bruchteil von 0,34% zur globalen Erwärmung.

Die nationale Umweltpolitik wird von der Umweltbehörde Ägyptens (EEAA 1995) koordiniert, die seit 1995 zwei Klimaprogramme einleitete, die Unterstützung für den Nationalen Aktionsplan (SNAP)²⁴, und der Aufbau einer nationalen Kapazität.²⁵ Die nationale Kommunikation verwies auch auf einige Forschungslücken: a) Ägyptens wissenschaftliche Kapazität im Bereich der Bodenerkundung und bei der Meteorologie zu verbessern, b) Forschungen zu wahrscheinlichen Folgen des Klimawandels in mehreren Sektoren (Wasserressourcen, Korallenriffe) und integrierte Klimastudien sowie c) politikorientierte Forschungen zu den Treibhausgasemissionen, zum Energiesektor, zur Landwirtschaft, zum Wasser- und Abwassersektor durchzuführen.

4.5.4 Umweltstress in Ägypten

Norman Myers wies 1989 auf den extremen Umweltstress hin, dem Ägypten bereits ausgesetzt ist: „Vor zwei Jahrzehnten war Ägypten bei der Ernährung noch Selbstversorger, aber heute hat Ägypten zunehmend Schwierigkeiten, seine Bevölkerung zu ernähren. Es gab bereits Unruhen in den Städten und auf dem Lande gegen steigende Nahrungsmittelpreise und zu Problemen des Nahrungsangebots. ... Als Folge des Bevölkerungswachstums aber auch wegen der Umweltprobleme fiel die Getreideproduktion pro Kopf von 1971 bis 1985 um 18%.“ Die FAO bewertete 1977 die landwirtschaftlichen Ressourcen Ägyptens und ihren zukünftigen Aussichten folgendermaßen:

Vor dem Hintergrund deutlicher Schwankungen wuchs die Nahrungsmittelproduktion und die landwirtschaftliche Erzeugung nur langsam, insbesondere in den späten 1960er und frühen 1980er Jahren, als sie um 10% pro Kopf fiel. ... Die Binnenproduktion war unzureichend, um die Bedürfnisse der schnell wachsenden Bevölkerung zu befriedigen. ... Der Wert der Getreideimporte ... stieg seit den 1970er Jahren schnell an und erreichte 1982 mit 1.7 Mrd. US \$ ihr höchstes Niveau und ging seit den späten 1980er Jahren auf jährlich 900 Millionen US \$ zurück. ... Insbesondere in den Jahren 1987-1990 übertrafen die Nahrungsmittelimporte die Gesamtsumme der Exporte der Handelswaren. ... Die Selbstversorgungsrate beim Weizen stieg von etwa 20% Mitte der 1980er Jahre auf etwa 45% im Jahr 1996. ... Die ägyptische Produktion von Früchten und Gemüse hat sich ebenfalls verbessert (FAO 1997: 189-196).

In Ägypten wird die Nahrungssicherheit abnehmen und der Bedarf an Nahrungsimporten steigen und die Selbstversorgungsrate, insbesondere bei Getreide, abnehmen, möglicherweise bis auf 10%, wie die integrierte Klimafolgenstudie für das Jahr 2060 annahm.

²⁴ Vgl. Details bei: <<http://www.highway.idsc.gov.eg/ccinfo/activity/snap.htm>>. Für Aktivitäten des US Country Study Program in Ägypten bei: <<http://www.highway.idsc.gov.eg/ccinfo/activity/usccsc.htm>>.

²⁵ Vgl. Details bei: <<http://www.highway.idsc.gov.eg/ccinfo/activity/capacity.htm>>.

Neben den beiden zentralen Ursachen des Überlebensdilemmas, Bevölkerungswachstum und Klimawandel, und seinen Auswirkungen auf die fortschreitende Desertifikation, die Landverluste durch den Meeresspiegelanstieg, die wachsende Nachfrage nach Wasser und das sinkende Angebot werden sich im 21. Jahrhundert negativ auf die Agrarerträge und die Ernährungssicherheit auswirken. Was waren bisher die Folgen der sechs strukturellen Faktoren des Überlebenshexagons und welche sozioökonomischen und politischen Auswirkungen können für die Zukunft vorhergesehen werden?

Die Bevölkerungswachstumsrate sank von 2,75% (1986) auf 2,1% (2000) und die Fruchtbarkeitsrate pro Frau fiel von 4,5 (1986) auf 3,4 Kinder (1996). Selbst die Urbanisierung nahm in Ägypten viel langsamer zu als in Nordafrika von 31,9 % im Jahr 1950 auf 46,0% bis 1995. Nach den Projektionen der Vereinten Nationen wird der Urbanisierungsgrad in Ägypten bis 2030 auf 61,8% und in Nordafrika auf 67,2% steigen. Aber das Bevölkerungswachstum in den beiden wichtigsten Großstädten, in Kairo und in Alexandria, war dramatisch. Nach dem Bericht der Vereinten Nationen zu den Aussichten der Urbanisierung der Welt (UN 2000), wuchs Kairo von 2,4 Millionen im Jahr 1950 bis zum Jahr 2000 auf 10,6 Millionen Menschen an. Bis zum Jahr 2015 soll die Bevölkerung Kairos auf 13,8 Millionen steigen. Die Bevölkerung in Alexandria nahm von 500.000 Personen im Jahr 1950 auf 3,3 Millionen im Jahr 1996 zu und sie soll bis 2015 auf 5 Millionen anwachsen, auf einem Gebiet dessen Überleben durch den Anstieg des Meeresspiegels gefährdet ist. Ein wichtiges Problem war die Arbeitslosigkeit. Von 59% der Bevölkerung im arbeitsfähigen Alter haben nur 28% eine dauerhafte Beschäftigung. Jedes Jahr stoßen 500.000 junge Menschen auf den Arbeitsmarkt, während die Regierung hofft, in den kommenden fünf Jahren insgesamt 300.000 bis eine Million neue Arbeitsplätze schaffen zu können.

Etwa 1,9 Millionen Ägypter arbeiten im Ausland, die meisten in Saudi Arabien (fast 1.000.000), Libyen (330.000) und in Jordanien (226.000). In den 1980er Jahren arbeiteten etwa drei Millionen Ägypter im Irak, aber seit dem zweiten Golfkrieg im Jahr 1991 sank diese Zahl auf etwa 150.000 Personen.²⁶ Unter den OECD-Staaten führte die Übersicht zur internationalen Migration von 1998 nur für Italien (1991) 10.100 Arbeitnehmer aus Ägypten (bei insgesamt 285.300 ausländischen Arbeitnehmern) auf, die bis 1996 auf 9.700 Ägypter (2,9%) sank, während gleichzeitig die Zahl der ausländischen Arbeitnehmer auf 332.200 stieg. Im Jahr 1999 kamen in Italien von 268.000 Immigranten 6.100 aus Ägypten. Bisher konzentrierte sich die ägyptische Emigration auf die arabische Welt. Ägypten wurde bereits zu einem Einwanderungsland bzw. der Transmigration von Personen aus Afrika südlich der Sahara.

4.5.5 Konfliktpotentiale zwischen den Nilanrainerstaaten

Was sind die möglichen zukünftigen sicherheitspolitischen Auswirkungen des Klimawandels und des hohen Bevölkerungswachstum für Ägypten? Der Nil ist Ägyptens Lebensader. Jeder Plan der neun Nilanrainerstaaten, mehr Nilwasser zu verbrauchen, provozierte in Ägypten nervöse Reaktionen. Seit Mitte der 1990er Jahre wurde die Initiative zum Nilbecken (Nile Basin Initiative = NBI)²⁷ zu einem wichtigen Forum regionaler Kooperation zu Wasserfragen zwischen den 10 Nilanrainerstaaten. Im Jahr 1996 veröffentlichte die NBI den *Aktionsplan für das Nilbecken*. Seit 1997 unterstützt die

²⁶ Vgl. "Hohes Bevölkerungswachstum in Ägypten. Zu viele Arbeitsfähige, zu wenig Arbeitsplätze", in: *Neue Zürcher Zeitung*, 15. Mai 2001: 4.

²⁷ Vgl. Details bei: < <http://www.nilebasin.org/> >.

Weltbank ihre Umsetzung. Im Juni 2001 wurde bei einer Konferenz eines internationalen Konsortium zur Zusammenarbeit im Nilbecken ein Forum von Staaten und internationalen Finanzierungsorganisationen gebildet, die sich verpflichteten, bis zu 3 Mrd. US \$ für ein Infrastrukturprogramm zum Schutz und zum Management der Wasserressourcen, zur Energieproduktion und zum Umweltschutz bereitzustellen, um Hungerperioden zu vermeiden. Weltbankpräsident Wolfensohn begründete dieses Engagement u.a. damit, dass die Bevölkerung der zehn Nilländer innerhalb von 20 Jahren von 300 auf 500 Millionen Menschen wachsen wird.²⁸ Bis zum Jahr 2050 soll die Bevölkerung in den zehn Nilländern von etwa 280,8 Millionen im Jahr 2000 um 575 Millionen auf 855,6 Millionen bis zum Jahr 2050 (UN 2001) zunehmen. Deshalb ist zu erwarten, dass die Auseinandersetzung um Wasser und der Kampf ums Überleben für Millionen Menschen zunehmen wird (Tabelle 4.6).

Abb. 4.6: Das Nilbecken (<<http://www.nilebasin.org/>>



Ägypten sieht sich voraussichtlich nilaufwärts schweren menschlichen Katastrophen gegenüber. Ob das Wasser friedlich aufgeteilt werden kann, wie es die NBI anstrebt, oder ob die bestehenden Bürgerkriege aus ethnischen und religiösen Gründen zu neuen Konflikttypen führen werden, wie z.B. Umweltkonflikten oder zu Zusammenstößen mit Migranten, die um ihr eigenes Überleben ringen, lässt sich nicht prognostizieren. Diese strukturellen Faktoren sind erschütternd und zu Konflikten neigende Konstellationen entlang der Nord-Süd-Achse können möglicherweise nicht vermieden werden.

Ob die NBI diese Trends aufhalten kann, wird teilweise von der Bereitschaft der Geldgeber und der Empfängerstaaten abhängen, die notwendige Gegenstrategie umzusetzen. Die Migrationströme nilabwärts nach Ägypten werden in den kommenden Jahrzehnten zunehmen. Deshalb kann auch die Migration aus Ägypten nach Europa im 21. Jahrhundert zu einem Problem werden.

Keine dieser Herausforderungen ist militärischer Natur und kann mit militärischen Mitteln oder Streitkräften gelöst werden. Diese nichtmilitärischen Herausforderungen, die durch das Streben der Armutsflüchtlinge zu überleben entstehen, erfordern kurzfristig Maßnahmen der Katastrophenhilfe (Nahrungsmittelhilfe, Trinkwasser), aber auch längerfristig orientierte komplexe Gegenstrategien gegen den Klimawandel und für reproduktive Gesundheit. Die besten langfristigen Gegenmaßnahmen der Industriestaaten sind aktive Strategien zur Begrenzung der Treibhausgasemissionen auch für jene Staa-

²⁸ Diese Tagung nahm dieses Dokument an: *Nile Basin Initiative - Shared Vision Program* vgl. bei: <<http://www.nilebasin.org/SVP%20Project%20Summary.htm>>.

ten, die davon am meisten betroffen werden und denen die Mittel für solche Gegenmaßnahmen fehlen. Dies erfordert Entwicklungsstrategien, welche die Ursachen thematisieren, die zu katastrophalen Projektionen führen.

Tabelle 4.6: Bevölkerungsentwicklung der zehn Nilländer in Millionen (1950-2050)

Nilländer	1950	2000	2050 MV	Bevölkerungswachstum	
				1950-2050	2000-2050
Ägypten	21.834	67.884	113.840	92.006	45.956
Sudan	9.190	31.095	63.530	54.340	32.435
Äthiopien	18.434	62.908	186.452	168.018	123.544
Uganda	5.210	23.300	101.524	96.314	78.224
Eritrea	1.140	3.659	10.028	8.888	6.369
Kenia	6.265	30.669	55.368	49.103	24.699
Tansania	7.886	35.119	82.740	74.854	47.621
Ruanda	2.120	7.609	18.523	16.403	10.914
Burundi	2.456	6.356	20.218	17.762	13.862
Kongo (Zaire)	12.184	50.948	203.527	191.343	152.579
Summe	86.719	280.783	855.750	769.031	574.967

O'Neill, MacKellar und Lutz (2001) forderten Strategien zur Reduzierung des Bevölkerungswachstums mit Programmen zur Familienplanung und reproduktive Gesundheit, durch bessere und längere Erziehung junger Frauen, was die Nachfrage nach knappen Ressourcen verringert: Wasser, Nahrung, Wohnungen usw. und langfristig auch die Emissionen senken wird und die negativen Auswirkungen auf die Armen, die bei ihrer Suche nach Brennholz auch zur Entwaldung und Bodenerosion beitragen.

4.6 Folgen des Klimawandels für den Mittelmeerraum

4.6.1 Der Mittelmeerraum: Gemeinsamer Umweltraum - Geteilte Region

Es gibt weder eine akzeptierte Definition zum Mittelmeer, noch gibt es gemeinsame Kriterien zum Mittelmeerraum, zur Region, Klima und Lebensweise. Es ist ein „Meer“, dessen Küsten drei Kontinente umspannen. Es gibt aber einen Konsens, dass es eine Region ist, die einst das Zentrum der Welt und die Geburtsstätte mehrerer Hochkulturen in Ägypten, auf Kreta, in Griechenland und Rom und von drei monolithischen Religionen der Juden, Christen und Muslime war (Brauch 2001). Das Mittelmeer ist durch Einheit und Vielfalt, durch Perioden der Zusammenarbeit und des Konflikts, der Toleranz und der gewaltvollen Intoleranz, durch intensiven Kulturaustausch und kulturelle Zusammenstöße, durch Interdependenz aber auch durch Ausbeutung, ungleichen Tausch und vielfältige Abhängigkeiten bestimmt.

4.6.2 Der Mittelmeerraum: Klimafolgenstudien und Verpflichtungen

Bisher hat der IPCC die Folgen des Klimawandels im Mittelmeerraum nicht bewertet, es gab bisher nur kurze Hinweise auf die Region (oder zu Ägypten) in der ersten Bewertung der Auswirkungen auf Landwirtschaft und Forsten, auf natürliche Ökosysteme, auf Hydrologie und Wasserressourcen, menschliche Siedlungen und Ozeane und die Küstengebiete (IPCC 1990). Der zweite Bericht (IPCC 1996a) befasste sich detaillierter mit den Auswirkungen, Anpassungsoptionen und mit der Bewertung der Gegenmaßnah-

men. In der Regionalstudie des IPCC (1998) werden Mittelmeerfragen unter Afrika, Europa und dem Mittleren Osten und dem ariden Asien nur peripher behandelt. Die Aufteilung des Mittelmeerraums als die Peripherie dreier Kontinente verhindert eine systematische Bewertung der Klimafolgen. Im dritten Bericht (IPCC 2001a), behandelt das Kapitel zu Afrika die Klimafolgen für Wasser, Ernährungssicherheit, das Management der natürlichen Ressourcen, die menschliche Gesundheit, Siedlungen, die Infrastruktur und die Desertifikation (IPCC 2001a: 525). Das Kapitel zu Asien befasst sich mit physikalischen und ökologischen Faktoren, Szenarien des zukünftigen Klimawandels und mit zentralen Variablen für Sensibilität und Akzeptanz. Das europäische Kapitel bietet eine Übersicht über Szenarien zum Klimawandel in Europa (IPCC 2001a: 653).

Abb. 4.7: Länder um das Mittelmeer (World Bank/EIB 1990, 1993: 77)



Das Kapitel zu Europa weist darauf hin, dass im Mittelmeerraum als Folge des Temperaturanstiegs und abnehmender Niederschläge im Sommer das Risiko von Waldbränden weiter steigen kann. Ein ernster Wassermangel im Mittelmeerraum hätte auch deutliche Auswirkungen auf die Frischwasserökosysteme in der Region (IPCC 2001a: 666). Zur Migration stellt das Kapitel fest:

Migration als Folge von Bodenerosion ist im Mittelmeerraum ein sehr wichtiges Thema, da der südliche Teil äußerst aride und für die Folgen des Klimawandels äußerst verwundbar ist. Da etwa 24% der Trockengebiete in Afrika sich bereits in einem Prozess der Desertifikation befinden und 0,3% der afrikanischen Bevölkerung als Folge der Umweltdegradation dauerhaft ihre Heimat aufgeben, kann der Migrationsdruck auf die benachbarte Region, wie z.B. auf Südeuropa, beachtlich sein (IPCC 2001a: 672).

Das europäische Kapitel verweist sowohl auf Nach- als auch auf Vorteile infolge des Klimawandels. Für den Mittelmeerraum stellt es eine Zunahme der Variabilität der Niederschläge fest, wobei diese im Sommer abnehmen und in Küstengebieten das Risiko von Überschwemmungen und von Bodenerosion substantiell zunimmt. Südeuropa wird vom Klimawandel viel stärker als Nordeuropa betroffen (IPCC 2001a: 680).

Bei den Treibhausgasemissionen pro Kopf gibt es eine deutliche Nord-Süd-Kluft zwischen den Mittelmeerländern. Tabelle 4.7. fasst die Verpflichtungen zusammen, welche die Mittelmeerländer bisher beim Klimaschutz eingegangen sind.

Tabelle 4.7: Klimaverpflichtungen der Mittelmeerländer

	UNFCCC			Kioto-Protokoll			Nationale Kommunikationen			Reduzierungs-pflichten	
	Unter-zeichnet	Ratifi-ziert	Sta-tus	Unter-zeichnet	Ratifi-ziert	Status	I.	II.	III.	KP	real
Albanien		3.10.94	—	—	—		—			—	0
Algerien	13.6.92	9.6.93	—	—	—		IC 30.4.2001			—	0
Bosnien-Herzegov.		7.9.00	—	?	?	—	—	—	—	—	0
Kroatien	11.6.92	8.4.96	An. 1	11.3.99		An. B	—	—	—	-6%	-6%
Zypern	16.6.92	15.10.97	—		16.7.99		—	—	—	—	0
Ägypten	9.6.92	5.12.94	—	15.3.99			IC 19.7.1999			—	0
Frankreich	13.6.92	25.3.94	An. 1	29.4.98	31.5.02	An. B	x	x	x	-8%	0%
Griechen-land	12.6.92	4.8.94	An. 1	29.4.98	31.5.02	An. B	x	x	—	-8%	+25%
Israel	4.6.92	4.6.96	—	16.12.98	—		IC 18.11.2000			—	0
Italien	5.6.92	15.4.94	An. 1	29.4.98	31.5.02	An. B	x	x	—	-8%	-6.5%
Libanon	12.6.92	15.12.94	—				IC 2.11.1999			—	0
Libyen	29.6.92	14.6.99	—				—			—	0
Malta	12.6.92	17.3.94	—	17.4.98	11.11.01		—			—	0
Marokko	13.6.92	28.12.95	—		25.1.02		—			—	0
Slowenien	13.6.92	1.12.95	An. 1	21.10.98		An. B	—	—	—	-8%	-8%
Spanien	13.6.92	21.12.93	An. 1	29.4.98	31.5.02	An. B	x	x	x	-8%	+15%
Syrien		4.1.96	—				—			—	0
Tunesien	13.6.92	15.7.93	—				abgeschlossen 2000			—	0
Türkei	Keine Partei		An. 1	Keine Partei			—			—	—
Serbien, Montenegro	8.6.92	12.3.01	—				—			—	0
Portugal	13.6.92	12.12.93	An. 1	29.4.98	31.5.02	An. B	x	x	—	-8%	+27%
Jordanien	11.6.92	12.11.93	—				IC 6.3.1997			—	0
Mazedonien		28.12.98	—				—			—	0

Legende: An. 1: Land im Anhang I der VN Rahmenkonvention zum Klimawandel (UNFCCC);

An. B: Land im Anhang B des Kioto Protokolls (KP);

IC: Erste Kommunikation nach der UNFCCC an das Klimasekretariat

Bisher hat der IPCC noch keine systematische Bewertung des Kenntnisstandes zu den Folgen des Klimawandels für den Mittelmeerraum vorgenommen. Mehrere von der EU geförderte Forschungsnetzwerke haben Aspekte der regionalen Klimamodelle und die sozioökonomischen Auswirkungen für den Mittelmeerraum untersucht.²⁹ Im Rahmen von ECLAT-2 untersuchte ein Workshop³⁰ u.a. die „die Entwicklung und Anwendung von Szenarien des Klimawandels für die Bewertung der Folgen auf regionaler Ebene“.

²⁹ Zu RICARME vgl. bei: <<http://csd.hss.nthu.edu.tw/RICAMARE.htm>>.

³⁰ Die Ergebnisse des Workshops zum Thema „Anwendung von Klimaszenarien für regionale Studien mit einem besonderen Bezug zum Mittelmeerraum“ wurden veröffentlicht von: Climate Research Unit,

Abb. 4.8: Szenarien zu Temperaturänderungen im Sommer für Europa um 2080 (IPCC 2001a: 651)

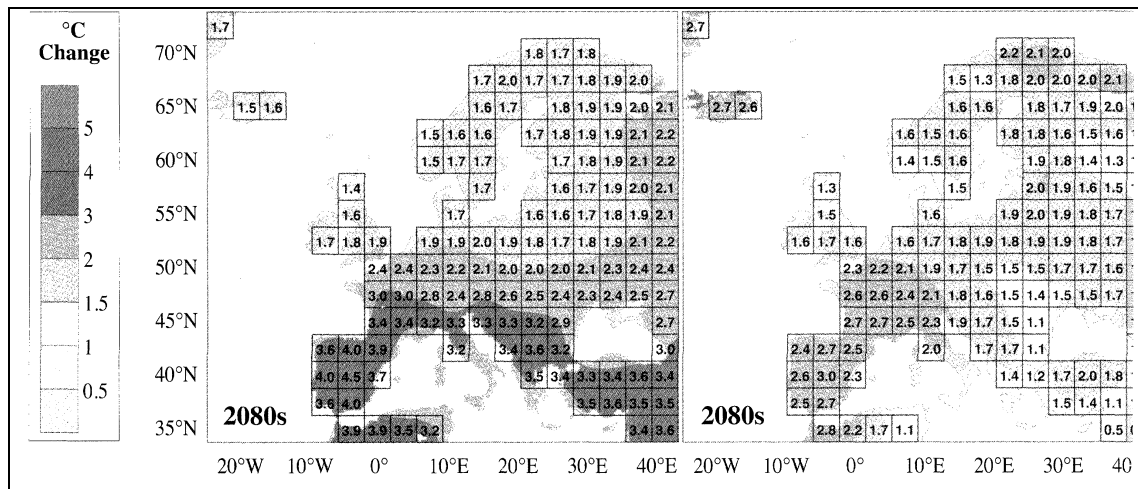
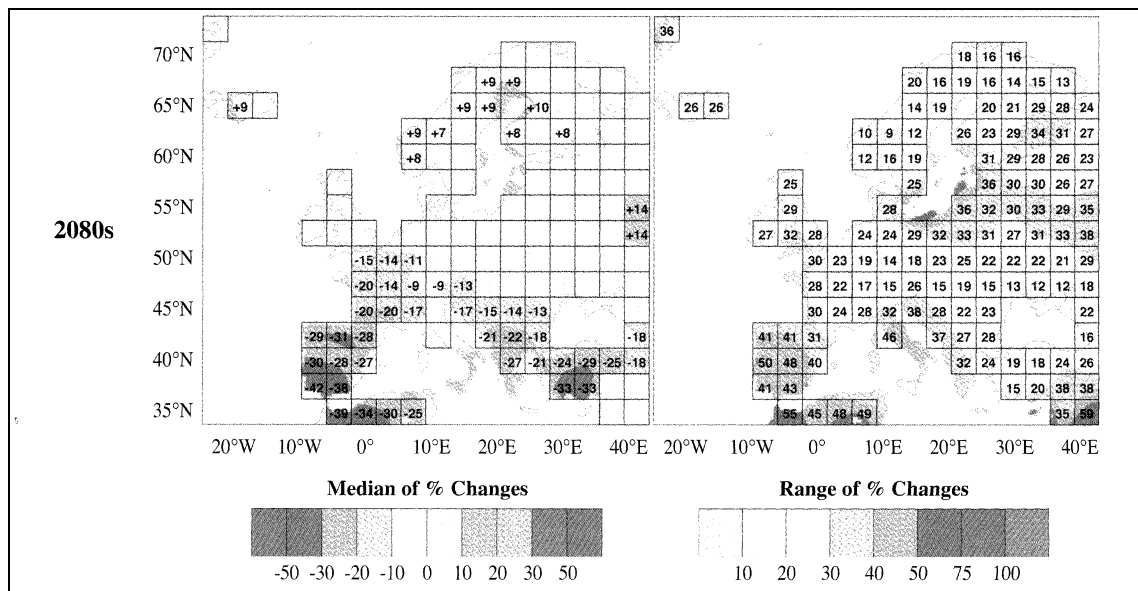


Abb. 4.9: Szenarien zu Veränderungen der Niederschläge im Sommer für Europa um 2080 (IPCC 2001a: 652)



Ali Harzallah (2001: 75-79) verwies auf mehrere Schwächen der bestehenden Szenarien zum Klimawandel im Mittelmeerraum: a) eine fehlende Analyse systematischer Irrtümer, b) eine unzureichende Bewertung der Klimavariabilität, c) eine Simulation kurzer Perioden und das Fehlen von Datenbanken für regionale Modellergebnisse und d) Fehlen von Simulationen, die Modelle für Ozeanen und zur Atmosphäre in Verbindung mit regionalen Modellen zum Mittelmeer benutzen. Um diese Schwächen zu überwinden, schlug Harzallah vor, das gegenwärtige simulierte Klima und die Klimavariabilität für die globalen und regionalen Zirkulationsmodelle zu bewerten, rigorose Raumstatistiken zu benutzen sowie Szenarien mit hoher Auflösung, die sich auf mehrere Modelle stützen, um Subregionen des Mittelmeerraums für Klimafolgenstudien zu definieren und die Interessenten über die Schwächen und Ungewissheiten zu informieren.

In seiner Zusammenfassung betonte Serge Planton (2001: 84-85): „Die äußerst kritische Sensibilität des sozioökonomischen Sektors im Mittelmeerraum für Folgen des Klimawandels hängt mit der Wasserversorgung zusammen.“ Planton verwies auf „einen großen Bedarf an einer regional integrierten Bewertung des Mittelmeerraums. Es sollte ein gemeinsames Projekt entwickelt werden, an dem die Klima- und die Klimafolgenexperten beteiligt sind unter Einbeziehung anderer Interessenten.“

Im Rahmen des EU-Projekts RICARME (*Forschung zum globalen Wandel im Mittelmeer: Ein regionales Netzwerk*) will eine Studie das Management fragiler Ökosysteme im Mittelmeerraum verbessern. Andere von der EU-geförderte Forschungsvorhaben befassten sich mit der Vorhersage der Klimafolgen für die landwirtschaftliche Landnutzung im Mittelmeerraum im 21. Jahrhundert.³³ Es gibt aber bisher keine systematische Bewertung der Forschungsvorhaben, die von der EU gefördert wurden. Diese Untersuchungen wurden bisher auch nicht vom IPCC ausgewertet und sie haben auch die politische Debatte im Rahmen des Barcelonaprozesses zur Euro-Mediterranen Partnerschaft noch nicht beeinflusst.

4.6.3 Umweltprobleme im Mittelmeerraum

Von den regionalen Herausforderungen für den Mittelmeerraum im 21. Jahrhundert kann der Klimawandel signifikante Auswirkungen auf die Niederschläge, die Bodenerosion und die Desertifikation haben. Diese klimabezogenen Faktoren werden sich auf die Landwirtschaft auswirken, vor allem auf die Verfügbarkeit von Ackerland und auf den Ertrag. Darüber hinaus müssen drei menschliche Trends einbezogen werden: das Bevölkerungswachstum, die Urbanisierung und die wachsende Nachfrage nach Wasser und Nahrung. Viele IPCC-Studien haben darauf hingewiesen, dass diese sechs Faktoren des Überlebenshexagon nicht von den Auswirkungen des Klimawandels auf die zukünftige Sicherheitspolitik getrennt und isoliert untersucht werden dürfen.

Für den gesamten Mittelmeerraum treffen folgende Faktoren zu: *Klimawandel* und extreme Wetterereignisse (Dürre, Überschwemmung), *Wasserknappheit* und *Bodenerosion* und *Desertifikation*. Aber es gibt wesentliche Unterschiede bei der *Demographie*, der *Nahrungssicherheit* und hinsichtlich der *Urbanisierung* und *Umweltverschmutzung*.

In der Region des Mittleren Ostens und Nordafrikas (MENA) ist Wasser äußerst knapp. Seit 1960 ist das verfügbare Wasser pro Person ständig gefallen und das Bevölkerungswachstum wird das verfügbare Wasser weiter reduzieren und damit auch die Menge der produzierten Nahrung. Im 21. Jahrhundert werden die MENA-Staaten mit physikalischen, technischen und ökonomischen Zwängen konfrontiert. Die wachsende Wassernachfrage erfordert wesentliche ökonomische Investitionen. Fakhri Bazzaz (1994: 243-52) behauptete, dass der globale Klimawandel „das Problem verschärfen könnte, hinreichende Mengen an Wasser und Ernährung für die arabische Bevölkerung bereitzustellen“, was Folgen für die Landwirtschaft, die natürliche Vegetation und die Tier- und Pflanzenwelt haben kann.

³¹ Zu RICARME vgl. bei: <<http://csd.hss.nthu.edu.tw/RICAMARE.htm>>.

³² Die Ergebnisse wurden Veröffentlicht von: Climate Research Unit, UEA, Norwich, UK in April 2001. Dieser Bericht kann heruntergeladen werden bei: <<http://www.cru.uea.ac.uk/eclat/>>.

³³ Vgl. Stan Openshaw; Andy Turner, Centre for Computational Geography, School of Geography, University of Leeds, bei: <<http://www.geog.leeds.ac.uk/people/a.turner/papers/21stC/21stC.html>> und bei: <<http://www.medalus.leeds.ac.uk/SEM/home.htm>>.

In allen nordafrikanischen Ländern ist das verfügbare Ackerland durch die Sahara begrenzt, in Ägypten auf 2,6%, in Libyen auf 1,2%, in Tunesien auf 10,0%, in Algerien auf 3% und in Marokko auf 20%. Marokko verfügt über 8,4 Millionen ha Ackerland, Algerien über 7,5 Millionen ha und Tunesien über 4,6 Millionen ha. Die Übernutzung des Landes als Folge der Spezialisierung und der Intensivierung der Anbaumethoden hat die Böden für die Erosion verwundbar gemacht. Deren Versalzung und die Wassererosion sind Folgen der Abholzung der Wälder und von Veränderungen in der Nutzung des fruchtbaren Landes, was zu Verlusten an Böden und dem Wegspülen von Sedimenten ins Meer führt. Der Blaue Plan machte deutlich, dass „einige Mittelmeerregionen jedes Jahr fast 1% ihres landwirtschaftlichen Bodenkapitals verlieren“ (Grenon/Batisse 1989). Nach Mainguet (1994: 290-1) löste das unkontrollierte Bevölkerungswachstum „eine zu hohe Bewirtschaftung, ... Überweidung und Übernutzung marginaler Böden und eine Verkürzung der Brachen aus“.

4.6.4 Umweltstress und Konfliktpotentiale in der MENA-Region

Die wichtigste vom Menschen verursachte Herausforderung sowohl für die Regierbarkeit der Staaten und für das Überleben der MENA-Staaten wird das für diese Region projektierte Bevölkerungswachstum (UN 2001). Die Tabelle 4.8 behandelt die reale Bevölkerungsentwicklung für die Mittelmeerstaaten für die Jahre 1850 bis 2000 mit einer Projektion bis zum Jahr 2050.

Von 1950 bis 2000 hat sich die Bevölkerung in Nordafrika verdreifacht. Während die Bevölkerung der fünf südeuropäischen EU-Staaten von 1950 bis 2050 um 21,152 Millionen steigen wird, wird die vergleichbare Zahl für die MENA-Staaten sowie für die Türkei auf Grundlage der Projektionen der Vereinten Nationen (2001) um 340,036 Millionen steigen (Tabelle 4.8). Von 2000 bis 2050 wird die Bevölkerung der fünf südeuropäischen EU-Staaten um 23,239 Millionen sinken, die der MENA-Staaten und der Türkei aber um 181,039 Millionen Menschen steigen.

Die Urbanisierungstrends haben sich zwischen 1950 und 2030 für Südeuropa und Nordafrika unterschieden. Während die städtische Bevölkerung in Südeuropa weiter wachsen und die Landbevölkerung zurückgehen wird, wird sich in Nordafrika die Landbevölkerung stabilisieren, während das gesamte Bevölkerungswachstum sich auf die Städte konzentriert.

Die unterschiedlichen Muster beim Bevölkerungswachstum und der Urbanisierung stellen für das Wasser und die Ernährung unterschiedliche Herausforderungen. Während der Norden vor dem Hintergrund einer sinkenden Bevölkerung sich leichter an den Rückgang der Niederschläge im Sommer anpassen kann, wird der Rückgang der Niederschläge im südlichen und östlichen Mittelmeer wesentliche Anstrengungen erfordern, das Trinkwasser bereitzustellen und den Rückgang der Selbstversorgung mit Getreide sowie den steigenden Bedarf an Nahrungsmittelimporten zu finanzieren. Als Folge einer Wirtschaftskrise in der gesamten Region haben Algerien, Marokko und Tunesien Mitte der 1980er Jahre landwirtschaftliche Reformen eingeleitet, um die Lebensmittelimporte und die Subventionen der Nahrungsmittelpreise zu senken, die zum Anstieg der Auslandsverschuldung beigetragen hatten.

Während die Maghrebregion ihre Bevölkerung seit Jahrtausenden ernährte, wurde ihre Umwelt durch menschliche Aktivitäten grundlegend verändert, vor allem durch die Abholzung der Wälder und durch Überweidung. Das rapide Bevölkerungswachstum im 20. Jahrhundert hat die Natur einem ersten Stress ausgesetzt.

Tabelle 4.8: Bevölkerungswachstum in Deutschland, in fünf südeuropäischen EU- und 12 Mittelmeerdialogländern (und Libyen) in Millionen (UN 2001)

Europa (6 von 15 EU Ländern)									
Reale Bevölkerungsentwicklung							Projekt. Mittl. Var.	Veränderungen	
	1850	1900	1950	1965	1980	2000 (2000 Rev.)	2050 (2000 Rev.)	1950- 2050 (2000 Rev.)	2000- 2050 (2000 Rev.)
Deutschland	35.0	57.0	68.376	76.031	78.304	82.017	70.850	2.474	-11.167
Frankreich	36.0	41.0	41.829	48.753	53.880	59.238	61.832	20.003	2.594
Griechenland	3.5	4.5	7.566	8.551	9.643	10.610	8.983		
Italien	25.0	34.0	47.104	52.112	56.434	57.530	42.962	-4.142	-14.568
Portugal	3.5	5.5	8.405	9.129	9.766	10.016	9.006		
Spanien	15.0	18.5	28.009	32.065	37.542	39.910	31.282	3.273	-8.628
Gesamt (5)	83.0	103.5	132.913	150.610	167.265	177.304	154.065	21.152	-23.239
Zwei EU-Staaten									
Zypern	0.15	0.23	0.494	0.582	0.611	0.784	0.910	0.416	0.126
Malta	0.13	0.19	0.312	0.305	0.324	0.390	0.400	0.088	0.010
Summe (Inseln)	0.28	0.42	0.806	0.887	0.935	1.174	1.310	0.504	0.136
Südosteuropa: Ex-Jugoslawien und Albanien									
Albanien	0.5	0.8	1.215			3.134	3.905	2.690	0.771
Jugoslawien	7.25	9.5	16.345			23.205	20.088	3.743	-3.117
- Bosnien & Herz			2.661			3.977	3.458		-0.519
- Kroatien			3.850			4.654	4.179		-0.475
- Mazedonien			1.230			2.034	1.894		-0.140
- Slowenien			1.473			1.988	1.527		-0.461
- Serbien, Monte-negro			7.131			10.552	9.030		-1.522
Summe	7.75	10.3	17.560			26.339	23.993		-2.346
Zehn Nicht EU-Mittelmeer Dialogstaaten (plus Libyen)									
Algerien	3.0	5.0	8.753	11.823	18.740	30.291	51.180	42.427	20.889
Marokko	3.0	5.0	8.953	13.323	19.382	29.878	50.361	41.408	20.483
Tunesien	1.0	1.5	3.530	4.630	6.448	9.459	14.076	10.546	4.617
Libyen	0.6	0.8	1.029	1.623	3.043	5.290	9.969	8.940	4.679
Ägypten	5.5	10.0	21.834	31.563	43.749	67.884	113.840	92.006	45.956
Nur Nordafrika	13.1	22.3	44.099	62.962	91.362	142.802	239.426	195.327	96.624
Jordanien	0.25	0.3	1.237	1.962	2.923	4.913	11.709	10.472	6.796
Israel			1.258	2.563	3.879	6.040	10.065	8.807	4.025
Palästinensische Verwaltung	0.35	0.5	1.005	?	?	3.191	11.821	10.816	8.630
Libanon	0.35	0.5	1.443	2.151	2.669	3.496	5.018	3.575	1.522
Syrien	1.5	1.75	3.495	5.325	8.704	16.189	36.345	32.850	20.156
Türkei	10.0	13.0	20.809	31.151	44.438	55.668	98.818	78.009	43.150
Östl. Mittelmeer			29.247			89.497	173.876	144.529	84.279
10+1 Dialogst..							413.202		180.903
Summe (12+1) Dialogstaaten	25.23	37.97	74.152			233.473	414.512	340.036	181.039

Quellen: McEvedy/Jones für 1850, 1900; für die Projektionen bis 2050: UN 2001. Die Angaben für 1960, 1980 und für die Revisionen von 1994 und 1996 nach Heilig 1995, 1998, 1998a, 2000.

In Marokko nahm das Ackerland zwischen 1987 und 1991 von 4,4 auf 5,4 Millionen ha zu, vor allem dadurch, dass das marginale Weideland (mit ca. 200 mm Niederschlag) einbezogen wurde, was dazu beitrug, dass die empfindlichen Böden überweidet wurden und das Potential für die Bodenerosion wuchs. Dieselbe Entwicklung lässt sich auch in Algerien beobachten. Swearingen (1996: 89) gelangte zu dem Ergebnis, dass die „agrarpolitischen Entscheidungen, die in den 1980er Jahren umgesetzt wurden, das Risiko für Dürren in Nordafrika deutlich erhöht haben“. Ein Hauptgrund hierfür war das Streben nach Selbstversorgung mit Lebensmitteln. Es ist schwierig, sich irgendeine Agrartechnologie vorzustellen, die in der Lage wäre, eine so große Bevölkerung auf der Grundlage der begrenzten und sich verschlechternden Ressourcenbasis zu ernähren.

Im 21. Jahrhundert werden viele Staaten im südlichen und östlichen Mittelmeerraum von zwei negativen sich wechselseitig verstärkende Trends betroffen: dem anhaltend hohen Bevölkerungswachstum in einem Gebiet, das nicht genügend Nahrungsmittel erzeugen kann. Der projizierte globale Klimawandel wird die regionalen Herausforderungen durch Bevölkerungswachstums, Urbanisierung, Umweltverschmutzung, Desertifikation, Wasser- und Nahrungsmittelmangels weiter verschärfen. Alle MENA-Staaten müssen mehr für den Getreideimport und für Trinkwasser für ihre Bevölkerung, die Touristen und für die Bewässerung in der Landwirtschaft ausgeben.

Einige Mittelmeerländer (vor allem Algerien und Libyen) konnten mit ihren Erdöleinnahmen die Nahrungsmittelimporte bezahlen. Diese Quelle für den Devisenerwerb ist begrenzt, da die Ölreserven in einigen Ländern im Laufe des 21. Jahrhunderts erschöpft sein werden. Die Defizite der Nahrungsmittelversorgung können letztlich nur durch Maßnahmen der Familienplanung gesenkt werden (World Bank 1988).

Es gibt gemeinsame nichtmilitärische Herausforderungen, die sich auf den gesamten Mittelmeerraum beziehen, die sozioökonomische und politische Folgen haben werden, welche die Euro-Mediterrane Region betreffen können. Deshalb ist eine gemeinsame langfristige wissenschaftliche Tagesordnung erforderlich, um ein politisches Frühwarnsystem zu entwickeln. Sowohl der Klimawandel als auch die Desertifikation können das Wasser und Nahrungsangebot begrenzen. Für die Analyse der Bevölkerungspolitik und der Urbanisierung setzt die jeweilige Innenpolitik den Bezugsrahmen. Während für Fragen der Umweltsicherheit es nur einen gemeinsamen geoökologischen Mittelmeerraum gibt, ist für politische Ansätze zur Konfliktvermeidung ein frühzeitiges und gemeinsames Vorgehen der Länder erforderlich, die dem weiteren Euro-Mediterranen Raum des Barcelona Prozesses der EMP zusammenarbeiten.

Die wahrscheinlichste gesellschaftliche, nationale und internationale Folge des Klimawandels wird die weitere Abwanderung der jungen Generation aus den ländlichen Gebieten in die Städte (Urbanisierung), eine Migration aus Not, politischen und wirtschaftlichen Gründen über die MENA-Staaten sowie die Arbeitsmigration aus den MENA-Staaten und dem Balkan in die EU-Länder sein, die entweder aus sozioökonomischen und Umweltgründen dazu veranlasst oder von der Attraktivität des Nordens angezogen und von bestehenden Netzwerken unterstützt wurden. Als Folge des langfristig projizierten Bevölkerungsrückgangs wird in den europäischen Ländern im 21. Jahrhundert voraussichtlich eine Arbeitsmigration nötig, um den zukünftigen Arbeitskräftebedarf zu befriedigen.

Auf Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse werden die MENA-Staaten bis zum Jahr 2050 mit drei strukturellen Herausforderungen konfrontiert: Klimawandel, Bevölkerungswachstum und Desertifikation. Die spezifischen kurzfristigen Interaktionen die-

ser struktureller Faktoren mit politischen Ereignissen und mittelfristigen sozioökonomischen Veränderungen können nicht vorhergesehen werden. Aber auf Grundlage vergangener Erfahrungen lässt sich schlussfolgern, dass die innenpolitischen sozioökonomischen und politischen Krisen in diesen Ländern zunehmen werden.

Insgesamt ist der Mittelmeerraum mit einem Widerspruch konfrontiert: Den gemeinsamen Herausforderungen steht ein fragmentierter politischer und ökonomischer Raum gegenüber. Zu Beginn des 21. Jahrhunderts gibt es zwei pan-mediterrane Regime:

- das mediterrane Umweltregime der *Barcelonakonvention* (1976), des Mittelmeeraktionsplanes und des Blauen Planes (UNEP-Kontext), das alle Anrainer einbezieht,
- das in Entstehung befindliche politische Regime der *Barcelona Deklaration* (1995), das alle 15 EU-Staaten und 12 Dialogpartnerstaaten (EMP-Kontext) einbezieht, aber die Balkanstaaten ausklammert.

Während die *Barcelona Deklaration* die unterschiedlichen Positionen von Nord und Süd wiedergibt, befasst die *Barcelonakonvention* sich mit dem gesamten Mittelmeerraum, der stark von Umweltfaktoren betroffen wird. Auf der politischen Ebene wird es nötig, die bestehende Fragmentierung durch ein gemeinsames pro-aktives Handeln zu überwinden.

Nach ihrem zweiten Treffen erklärten die Umweltminister der 27 EMP-Partnerstaaten in ihrer *Erklärung von Athen* vom 10. Juli 2002 die Bedeutung der nachhaltigen Entwicklung als Leitprinzip der Euro-Mediterranen Partnerschaft und forderten eine bessere Integration von Umweltgesichtspunkten in andere Politikbereiche und Projekte auf regionaler und nationaler Ebene, über dessen Umsetzung die Außenminister bei ihrer siebten Zusammenkunft Bericht erstatten sollen. Die Umweltminister forderten auch eine engere Zusammenarbeit zwischen den drei bestehenden Umweltregimen: dem SMAP im Rahmen des Barcelonaprozesses, von MAP im EMP-Rahmen und von METAP.

Die Umweltminister begrüßten die Ergebnisse der 7. Vertragsstaatenkonferenz (COP-7) zur Klimarahmenkonvention von Marrakech und forderten alle EMP-Staaten auf, das Kyoto-Protokoll zu ratifizieren. Sie begrüßten auch die Ministererklärung von Marrakech, die ein Höchstmaß an Synergie zwischen den drei Konventionen zum Klima, zum Kampf gegen die Wüsten und zur Biodiversität fordert. Die Erklärung von Athen begrüßt auch die Absicht der Europäischen Kommission, Möglichkeiten einer verbesserten Forschungszusammenarbeit zum Klimawandel zu prüfen und Fragen des Klimawandels verstärkt in die Euro-Mediterranen Aktivitäten aufzunehmen und sie befürwortet einen Dialog zwischen den 27 Partnern über eine Umsetzung der Klimarahmenkonvention und des Kyoto-Protokolls. In diesem Rahmen könnten auch Fragen im Zusammenhang mit dem *Clean Development Mechanism* (CDM) nach dem Protokoll von Kyoto diskutiert werden, das zu einem Vehikel für den Austausch von Umwelttechnologien im Mittelmeerraum werden sollte (Dokument in: Brauch 2003).

In dem Aktionsprogramm von Valencia vom April 2002 hatten die Außenminister der 27 Partner sowohl eine verstärkte Einbeziehung von Fragen des Umweltschutzes als auch der Konfliktprävention in den Beziehungen zwischen den 27 Partnern gefordert. Allerdings fehlt in allen bisherigen politischen Deklarationen zur Euro-mediterranen Zusammenarbeit eine langfristige politische Perspektive und eine Verknüpfung beider Teilziele zu einer Strategie einer kooperativen Vermeidung von Umweltkatastrophen, sowie von umweltinduzierten Krisen und Konflikten (Dokument in: Köhler 2003).

4.7 Mögliche Folgen des Klimawandels im 21. Jahrhundert

Für die kleinen Inselstaaten (4.2), die Mittelmeerregion (4.6.) und für Mexiko (4.3.), Bangladesh (4.4.) und Ägypten konnten von den in Abb. 3.1 aufgeführten Alternativen: a) Katastrophen, b) Migration, c) ernste umweltinduzierte innenpolitische Krisen und d) gewaltsame Konflikte, eine deutliche Zunahme an Naturkatastrophen infolge der extremen Wetterereignisse im 20. Jahrhundert festgestellt werden (IPCC 2001a).

Von den für den Zeitraum von 1980 bis 2000 untersuchten Ländern wurde Bangladesh das wichtigste Opfer von Naturkatastrophen mit 175.656 Toten und mit insgesamt 319 Millionen Menschen, die in den letzten zwei Jahrzehnten oft mehrfach von den Folgen der Zyklone und der Überschwemmungen betroffen wurden. Als Folge des projizierten Klimawandels kann die Zahl der Toten und der davon betroffenen Opfer weiter steigen, wenn keine angemessenen Anpassungs- und Gegenmaßnahmen eingeleitet werden.

Die verfügbare Evidenz ist für den Zusammenhang zwischen Umweltstress und innenpolitischen Krisen geringer, die zu gewaltsamen Ergebnissen eskalieren. Dies ist eine teilweise Folge der Definitionen jener Forschungsteams, die gewaltsame Konflikte untersuchen. Alle wichtigen Forschungsgruppen, die systematisch Konflikte untersucht haben, ignorierten z.B. Hungerrevolten als Folge von Dürre, die von der Polizei und den Streitkräften mit oft mehreren 100 Toten niedergeschlagen wurden, und haben diese nicht als gewaltsame Ereignisse in ihre Datenbanken aufgenommen (Pfetsch 2003). Individuelle Zusammenstöße zwischen Zuwanderern aus Bangladeshs und den Bergvölkern von Assam wurden in Fallstudien behandelt. Gegenwärtig ist es aber empirisch nicht möglich, aus den Fallstudien der zweiten und dritten Phase der Forschung zu Fragen der Umweltsicherheit verallgemeinerungsfähige Schlussfolgerungen zu ziehen.

Im Hinblick auf die friedliche Lösung, die Prävention und die Vermeidung innenpolitischer Krisen und internationaler Konflikte, die durch Umweltstress ausgelöst wurden, ist die empirische Grundlage bisher noch dünner. Die Datenbank zu den grenzüberschreitenden Konflikten um Frischwasser³⁴ zur Lösung von Wasserkonflikten zwischen Anrainerstaaten hat systematische Erkenntnisse zu einem Aspekt zusammengetragen, der mit den Folgen des Klimawandels (nämlich Wassermangel) im Zusammenhang steht. Diese Datenbank enthält Primär- und Sekundärquellen zu 14 Fällen einer internationalen Lösung von Wasserkonflikten, bibliographischen Quellen zu akuten Wasserkonflikten und zur Lösung von Konflikten über Frischwasser.

Aus den vorliegenden und für diese Studie ausgewerteten Forschungsergebnissen lassen sich folgende Postulate an eine vierte Phase der Forschung zur Umweltsicherheit zusammenfassen:

- Ein Dialog zwischen Natur- und Sozialwissenschaftlern zu Zusammenhängen zwischen den Symptomen des globalen Umweltwandels, zu Umweltdegradation, Umweltknappheit und Umweltstress und den möglichen Folgen: Naturkatastrophen, Migration, Krisen, Konflikten und zur Umweltkonfliktvermeidung ist notwendig.
- Dabei sollte sich die multidisziplinäre Forschung verstärkt den regionalen und nationalen Zusammenhängen und Folgen zuwenden und dabei Wissenschaftler aus den betroffenen Ländern verstärkt einbeziehen, um zu einem Prozess der Problemerkennung und zu einem antizipatorischen Lernen beizutragen.

³⁴ Vgl. Details bei: <<http://www.transboundarywaters.orst.edu/>>; Kontaktanschrift: Department of Geosciences Oregon State University, 104 Wilkinson Hall, Corvallis, OR 97331-5506, USA, Fax: 1-541-737-1200.

5 Von der Konfliktprävention zur Umeltkonfliktvermeidung: Konzeptionelle Überlegungen

Nach dieser Studie gibt es gegenwärtig keine militärisch relevante sicherheitspolitische Bedrohung, die eine Folge von Umweltstress ist, aber es gibt ernste kurz-, mittel- und langfristige nichtmilitärische Herausforderungen, die sich auf viele Länder beziehen, die Opfer von Naturkatastrophen wurden.

5.1 Problemerkennntnis und antizipatorisches Lernen

Während Hauptziel des wissenschaftlichen Dialogs die Erlangung von *Wissen, Lernen und Wahrheit* ist, sollte das Hauptziel des politischen Dialogs die *Zusammenarbeit* sein, um Folgen der *nichtmilitärischen Herausforderungen* einzudämmen. Der erste Schritt ist es, die vielfältigen und unterschiedlichen Perzeptionen über die zukünftigen Herausforderungen für die eigenen Gesellschaften und die der Dialogpartner zu erkennen und zu respektieren. Dieses intellektuelle Bemühen sollte zu einem Prozess des politischen Lernens und der Zusammenarbeit beitragen, welche die Vorhersagen durch gemeinsam definierte Gegenmaßnahmen revidiert.

In der Außen- und der Internationalen Politik war Lernen von zentralen Entscheidungsträgern oft eine Folge schwerer politischer, wirtschaftlicher und militärischer Krisen. Damit wurde *Lernen* zu einem Instrument des innenpolitischen Krisenmanagements, innovativ und jenseits der traditionellen Routinen auf komplexe Herausforderungen zu antworten. *Antizipatorisches Lernen* und zukunftsorientierte außenpolitische Strategien sind dagegen ehrgeiziger. Sie erfordern, dass außenpolitische Experten und Entscheidungsträger die Herausforderungen vorhersehen, die zukünftige Regierungen und Generationen betreffen werden und die heute unpopuläre Entscheidungen erfordern, um äußerst kostspielige Krisen in Zukunft zu vermeiden. Ein *antizipatorisches Lernen* zu den sechs strukturellen Ursachen des Überlebenshexagons macht es heute notwendig, nachhaltige politische Konzepte für die Industrie, das Wassermanagement, die Erhaltung der Böden, für Landwirtschaft und Tourismus einzuleiten. Antizipatorisches Lernen als Instrument der Krisenprävention ist weit ambitiöser und schwieriger als Bemühungen um Krisenmanagement als Kernstück nationaler Planungen für Notfälle.

Antizipatorisches Lernen erfordert für Entwicklungsländer (z.B. in der MENA-Region), dass sowohl die Wissenschaftler als auch die Entscheidungsträger die negativen Wirkungen und die sozioökonomischen Folgen der sechs strukturellen Determinanten des Überlebenshexagons in der Zukunft voraussehen. *Antizipatorisches Lernen* bleibt die Domäne zukunftsorientierter und interdisziplinärer Diskurse von Akademikern und im begrenztem Umfang von Mitarbeitern von Planungsstäben auf der Ebene nationaler Regierungen und von Einheiten in internationalen Organisationen. Da diese langfristigen strukturellen Herausforderungen keine schnelle Antwort erfordern, gibt es hinreichend Zeit, konzeptionell und politikorientierte *Wissensgemeinschaften* zu bilden.

Ein gemeinsames *antizipatorisches Lernen* von Nord und Süd erfordert als ersten Schritt eine Debatte über die langfristigen Herausforderungen und ein gemeinsames Verständnis ihrer Relevanz und in einem zweiten Schritt eine multidisziplinäre Forschung mit dem Ziel, komplexe Strategien zu entwickeln, um mit den zentralen Ursachen und den sozioökonomischen Folgen der sechs Faktoren des Überlebenshexagons fertig zu werden. Die Aufgabe des *antizipatorischen Lernens* erstreckt sich auf drei

Ebenen a) über die Grenzen wissenschaftlicher Disziplinen hinweg, b) über die kulturelle und politische Trennlinie zwischen Nord und Süd und c) zwischen konzeptionell orientierten Akademikern und handlungsorientierten Entscheidungsträgern.

5.2 Partnerschaftsbildung zur Behandlung der Klimafolgen

Partnerschaft setzt wechselseitiges Vertrauen voraus und impliziert gleiche Rechte und Vorteile, und es verlangt eine symmetrische und wechselseitig vorteilhafte Beziehung zwischen Individuen, Gruppen und Nationen. *Partnerschaftsbildende Maßnahmen* (PBM, Brauch 1994, 2000) sind politische Maßnahmen vor allem im ökonomischen und ökologischen Bereich, die eine positive Wirkung auf die gesellschaftliche und kulturelle Ebene haben können. Als ökonomische und Umweltinstrumente sollen sie für den Mittelmeerraum insgesamt und für Teilregionen verschiedene Funktionen wahrnehmen.

Nach dem Zweiten Weltkrieg war der Marshallplan ein wichtiges Instrument der amerikanischen Politik, quasi ein *partnerschaftsbildendes Projekt* (PBP), das mithilfe die fragilen Demokratien in Westeuropa ökonomisch und politisch zu stabilisieren. In Europa haben sowohl der *Marshallplan* (1947) als auch der *Schumanplan* (1950) zum Entstehen einer stabilen Partnerschaft und einer dauerhaften Friedensordnung beigetragen. Solche partnerschaftsbildende Projekte müssen die politischen, ökonomischen und Umweltinteressen der beteiligten Staaten widerspiegeln und für diese nutzbringend sein. Funktionale *partnerschaftsbildende Projekte* sollten folgende Ziele anstreben:

- Bewusstsein für diese Herausforderungen bei den Entscheidungsträgern und in der Öffentlichkeit schaffen;
- detailliert die komplexen Wechselbeziehungen zwischen den Faktoren des Hexagons untersuchen;
- regionale Klimafolgenstudien und spezifische Gegenstrategien einleiten;
- den Wissensaustausch zwischen den Boden-, Desertifikations- und Klimaexperten unterstützen.

Diese globalen und regionalen Herausforderungen sollten auch zu einer aktiveren politischen Zusammenarbeit zu Fragen der nachhaltigen Entwicklung im Bereich der Landwirtschaft, Industrie, beim Tourismus und im Transportwesen führen. Was können *partnerschaftsbildende Maßnahmen* konzeptionell als ein neues politisches Instrument eines komplexen antizipatorischen Lernprozesses leisten? Mittelfristig könnten die partnerschaftsbildenden Maßnahmen und Projekte zu wichtigen Instrumenten einer präventiven Diplomatie und einer Friedenskonsolidierung nach Konflikten werden (United Nations, 1992: 5-6).

5.3 Konfliktvermeidung durch Adaptations- und Migrationsmaßnahmen

Ein Beispiel für ein partnerschaftsbildendes Projekt, um die Folgen des Klimawandels für die MENA-Staaten einzudämmen, könnte die Entwicklung eines Überlebenspaktes sein, der „virtuelles Wasser“ (Nahrungsexporte) mit der „virtuellen Sonne“ (als Export erneuerbarer Energien) auf Grundlage einer langfristig orientierten Interdependenz verknüpft. Anthony Allan (2001, 2003) hat das Konzept des „virtuellen Wassers“ eingeführt, indem er darauf hinwies, dass für die Erzeugung von einer Tonne Weizen ca. 1.000 Tonnen Wasser erforderlich sind. In Analogie hierzu schlug Brauch (2002) das

Konzept der „virtuellen Sonne“ vor, welche die solaren Ressourcen dort ausbeutet, wo sie am stärksten sind, d.h. in der Sahara oder in den Wüsten Mexikos.

Ein „Überlebenspakt“ impliziert eine neue internationale Arbeitsteilung, die beide Objekte: Ernährung und Energie (virtuelles Wasser und virtuelle Sonne) verbindet, die für das Überleben unverzichtbar sind. Beim Getreideanbau können Teile Europas von höheren Temperaturen und Niederschlägen im Sommer profitieren, was zu höheren Erträgen für jene Produkte beitragen kann, die nach den vorliegenden Projektionen im Süden, z.B. in Ägypten, zurückgehen sollen. Zunehmende Temperaturen und der Sonneneinstrahlung kann zu höheren Erträgen an solaren Energien beitragen, die z.B. in solarthermischen Großanlagen in der Wüste Sahara, im Mittleren Osten und in Mexiko erzeugt werden können. Solarerzeugte Elektrizität könnte durch besondere Kabel (HGÜ) und auch als Wasserstoff für die Transportsysteme des 21. Jahrhunderts genutzt werden (Knies/Czisch/Brauch 1999). Aber es gibt zwei wesentliche konzeptionelle Hindernisse im Norden und im Süden: das *Streben nach Selbstversorgung* bei der Nahrungs-, und Energieversorgung infolge bestehenden Misstrauens (Brauch 2002a).

Der Vorschlag eines „Überlebenspaktes“ versucht die beiden Konzepte, virtuelles Wasser“ und „virtuelle Sonne“ zu verknüpfen. Es verlangt, das Denken in Kategorien der Selbstversorgung zu überwinden, das bereits in vielen Teilen der globalisierten Welt aufgegeben wurde. Die wechselseitige Abhängigkeit von Ressourcen zu verbinden, die von zentraler Bedeutung für das Leben (Getreide) und die Arbeit, den Transport und das Vergnügen (Energie) sind, erfordert ein hohes Maß an Vertrauen und Berechenbarkeit auf der Grundlage wechselseitigen Respekts und echter Partnerschaft.

Ein solcher transmediterranean oder US-Mexikanischer Überlebenspakt könnte heute mit der Ausbildung von Experten im Bereich der erneuerbaren Energien (Wind- und Sonnenenergie) in den betroffenen Ländern beginnen, die um das Jahr 2020 in entscheidenden Positionen sein werden, wenn einige der in dieser Studie behandelten Projektionen von größerer Bedeutung sein werden und ein wachsender Markt für diese Energien bestehen wird. Die Komponenten könnten vor Ort in Fabriken von Arbeitskräften aus den MENA-Staaten bzw. in Mexiko oder in Indien produziert werden, wo sehr gute Potentiale für diese Energiequellen bestehen. Ein solches Großprojekt könnte viele Arbeitsplätze in der Region schaffen, von Arbeitern bis zu Ingenieuren.

Ein solcher Überlebenspakt zwischen den europäischen und den MENA-Staaten – aber auch über den Rio Grande hinweg zwischen USA und Mexiko – würde die Einnahmen aus dem Export von Elektrizität und Wasserstoff erhöhen. Die drei flexiblen Mechanismen im Rahmen des Kyoto-Protokolls, vor allem der *Clean Development Mechanism*, könnten dazu benutzt werden, um den Aufbau von erneuerbaren Energieanlagen in den hierfür geeigneten Wüstengebieten in der Sahara und in Mexiko zu ermöglichen.

5.4 Konfliktvermeidung und Überlebenshexagon

Ein Rückgang der Geburtenrate wird die Nachfrage nach Wasser, Nahrung und Wohnungen, aber auch die Emissionen der Treibhausgase senken. In Mexiko, Bangladesch, Ägypten und in den meisten MENA-Staaten sinkt die Geburtenrate, während die Lebenserwartung ansteigt. Der Bevölkerungsfonds der Vereinten Nationen mit seinen reproduktiven Gesundheitsprogrammen ist als ein internationaler Akteur im Bereich der Familienplanung weithin akzeptiert. Ein besseres Wassermanagement und der Kampf gegen die Desertifikation wurden zu wichtigen Arbeitsbereichen für UNEP, das Wüstensekretariats und für Entwicklungshilfeprogramme in vielen EU-Staaten.

Eine nachhaltige Landwirtschaft und Ernährungssicherheit sind wichtige Aufgaben der FAO, der Weltbank und der nationalen Entwicklungsagenturen. Die Urbanisierung und die Luftverschmutzung in den Städten sind ein Ziel von UNEP und von HABITAT. Die Gesundheitsprobleme als Folge des Klimawandels und der Umweltverschmutzung werden in Mexiko, Bangladesh und Ägypten und in vielen MENA-Staaten an Dringlichkeit zunehmen. Die WHO hat sich mit vielen dieser Herausforderungen für die Gesundheit befasst und versucht, in Zusammenarbeit mit den nationalen Gesundheitsministerien diese Bedrohungen für das Wohlbefinden und das Überleben zu bekämpfen.

Viele dieser Probleme und Sorgen sind in dem Bericht des Generalsekretärs der Vereinten Nationen (Annan 2000) und in der *Deklaration des Millenniumsgipfels* (2000) enthalten. Der Millenniumsbericht des Generalsekretärs stützt sich auf ein breites Sicherheitskonzept, das Umweltherausforderungen einbezieht und das die multilaterale Zusammenarbeit bei der gemeinsamen Suche nach Gegenmaßnahmen fordert. Diese deklaratorischen Ziele verlangen eine langfristige effektive Umsetzungsstrategie in einem multilateralen kooperativen Rahmen auf der Basis echter Partnerschaft.

Diese Studie versuchte, auf Grundlage des verfügbaren wissenschaftlichen Wissens die Klimafolgen für Mexiko, Bangladesh, Ägypten, für den Mittelmeerraum und die kleinen Inselstaaten auszuwerten. Die gesellschaftlichen Wirkungen des Klimawandels können Konflikte auslösen, die friedlich gelöst werden können, aber sie können auch zu gewaltsamen Zusammenstößen führen, die kaum militärisch relevante Bedrohungen hervorbringen werden, die mit militärischen Mitteln abgeschreckt oder bekämpft werden können. Keines der behandelten Länder kann den Norden militärisch bedrohen, aber die Folgen, heute nicht vorausschauend zu handeln, können zu menschlichen Katastrophen für die Opfer von Klimawandel und Umweltstress führen (Williams 1998).

Die Armutsflüchtlinge aus Mittelamerika werden zuerst in Mexiko und später auch in den USA und in Kanada Zuflucht suchen. Menschliche Katastrophen als Folge extremer Wetterereignisse in Bangladesh werden zuerst Indien treffen, wie auch die Trockenheit in den Sahelstaaten zuerst die Staaten West- und Nordafrikas und möglicherweise auch die Länder Europas betrifft. Der Film „Der Marsch“ (Nicholson 1990) thematisiert einen Alptraum, der Realität werden könnte, falls die Entscheidungsträger die Ursachen von Umweltstress und Klimawandel nicht frühzeitig erkennen. Eine aktive und wirksame Umsetzung der Klimapolitik könnte die beste sicherheitspolitische Strategie werden, um das Entstehen von Umweltkonflikten zu verhindern und zu einem „nachhaltigen Frieden“ beizutragen, der eine gewaltlose Konfliktlösung, gerechte wirtschaftliche Beziehungen und nachhaltige Politiken im Norden und im Süden verbindet.

Damit können langfristig orientierte und vorausschauende Politiken einer nachhaltigen Entwicklung – in unserem Fall eine aktive Klimapolitik durch eine Reduzierung der Treibhausgasemissionen und aktive Programme reproduktiver Gesundheit und der Familienplanung, aber auch der funktionalen Zusammenarbeit, um den Kampf gegen Bodenerosion und der Desertifikation zu verbessern, für ein besseres Wassermanagement und effektivere Techniken zur Eindämmung der Luftverschmutzung sowie eine nachhaltige Agrarpolitik – das wirkungsvollste Instrument einer Politik der Konfliktvermeidung werden, die zugleich die menschliche und die gesellschaftliche Sicherheit in den betroffenen Gebieten erhöht, aber sie kann zugleich die Kosten senken, die entstehen, wenn die Möglichkeiten nicht genutzt werden, die zu Beginn des 21. Jahrhunderts für multilaterale kooperative politische Entscheidungen bestehen.

Literatur

- Abella, Manolo.I., 1995: "Asian Migrant Workers in the Middle East", in: Cohen, Robin (Ed.): *The Cambridge Survey of World Migration* (Cambridge: Cambridge University Press): 418-423.
- Abramovitz, Janet N., 2001: *Unnatural Disasters*. Worldwatch Paper 158 (Washington: Worldwatch Institute)
- Ahmad, Q.R.; Warrick, R.A.; Ericksen, N.J.; Mirza, M.Q., 1996: "The Implications of Climate Change for Bangladesh: A Synthesis", in: Warrick, R.A.; Ahmad, Q.K. (Eds.): *The Implications of Climate and Sea-Level Change for Bangladesh* (Dordrecht – Boston – London: Kluwer Academic Publishers): 1-34.
- Ahmed, Ahsan Uddin; Rahman, Atiq, 2001: „Reviews of Activities Towards the National Communication of Bangladesh to the UNFCC“, at: <<http://www.whrc.org/pubaffair/asiaset.htm>>.
- Alexandratos, Nikos (Ed.), 1995: *World Agriculture Towards 2010. An FAO Study* (Chichester – New York: Brisbane - Toronto - Singapore: John Wiley).
- Alexandratos, Nikos, 2003: "Mediterranean Countries and World Markets: Basic Foods and Mediterranean Products", in: Brauch, Hans Günter; Selim, Mohammed; Liotta, Peter H.; Chourou, Bechir; Rogers, Paul (Eds.): *Security and Environment in the Mediterranean. Conceptualising Security and Environmental Conflicts* (Berlin-Heidelberg: Springer).
- Allan, Tony, 2001: *The Middle East Water Question. Hydropolitics and the Global Economy* (London – New York: I.B. Tauris).
- Allan, Tony, 2003: "Water Security in the Mediterranean and Middle East", in: Brauch, Hans Günter; Selim, Mohammed; Liotta, Peter H.; Chourou, Bechir; Rogers, Paul (Eds.): *Security and Environment in the Mediterranean. Conceptualising Security and Environmental Conflicts* (Berlin-Heidelberg: Springer).
- Annan, Kofi A., 2000: *Millennium Report: We the Peoples. The Role of the United Nations in the 21st Century* (New York: United Nations), also at: <<http://www.un.org/millennium/sg/report/>>.
- Aptekar, Lewis, 1994: *Environmental Disasters in Global Perspective* (New York: G.K. Hall).
- Asher, William; Mirovitskaya, Natalia (Eds.), 2000: *The Caspian Sea: A Quest for Environmental Security*. NATO ASI Series (Dordrecht: Kluwer Academic Publishers).
- Babaev, Agajan G (Ed.), 1999: *Desert Problems and Desertification in Central Asia. The Researches of the Desert Institute* (Berlin – Heidelberg: Springer).
- Bächler, Günther, 1990: *Ökologische Sicherheit und Konflikt*. Arbeitspapiere der Schweizerischen Friedensstiftung, Nr. 5 (Bern: Schweizerischen Friedensstiftung).
- Bächler, Günther, 1994: *Umweltflüchtlinge. Das Konfliktpotential von morgen* (Münster: agenda).
- Bächler, Günther, 1994a: *Desertification and Conflict. The Marginalization of Poverty and of Environmental Conflict. ENCOP Occasional Paper No. 10* (Zürich: ETH Zürich - Berne: Swiss Peace Foundation).
- Bächler, Günther, 1995: „Desertification and conflict. The marginalization of poverty and of environmental conflicts“, in: Puigdefábregas, Juan; Mendizabal, Teresa (Eds.): *Desertification and Migrations – Desertificación y Migraciones. International Symposium on Desertification and Migrations* (Madrid: Ministerio de Asuntos Exteriores - Logroño: Geoforma Ediciones): 185-224.
- Bächler, Günther, 1999: "Environmental Degradation in the South as a Cause of Armed Conflict", in: Carrius, Alexander; Lietzmann, Kurt M. (Eds.), 1999: *Environmental Change and Security: A European Perspective*. (Berlin: Springer-Verlag).
- Bächler, Günther, 1999a: *Violence Through Environmental Discrimination. Causes, Rwanda Arena, and Conflict Model* (Dordrecht/Boston/London: Kluwer).
- Bächler, Günther, 1999b: „Umwelt und Konflikte“, in: Stiftung Entwicklung und Frieden(Eds.): *Globale Trends 2000. Fakten, Analysen, Prognosen* (Frankfurt am Main: Fischer): 319-344.
- Bächler, Günther, 1999c: *Initiativgutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung zur Friedens. Und Konfliktforschung* (Bern: Schweizerischen Friedensstiftung).
- Bächler, Günther; Spillmann, Kurt R. (Eds.), 1996a: *Environmental Degradation as a Cause of War. Regional and Country Studies of Research Fellows* (Chur-Zürich: Rüegger).
- Bächler, Günther; Spillmann, Kurt R. (Eds.), 1996b: *Environmental Degradation as a Cause of War. Country Studies of External Experts* (Chur-Zürich: Rüegger).
- Bächles, Günther; Böge, Volker; Klötzli, S.; Libiszewski, S.; Spillmann, K. (Eds.) , 1996: *Kriegsursache Umweltzerstörung. Ökologische Konflikte in der Dritten Welt und Wege ihrer friedlichen Bearbeitung* (Chur-Zürich: Rüegger).
- Bangladesh Government, 1993: *Assessment of Vulnerability of Coastal Areas to Climate Change and Sea Level Rise: A Pilot Study of Bangladesh* (Dhaka: Bangladesh Government).

- Barandat, Jörg; Kaplan, Aytül, 1998: „International Water Law: Regulations for Cooperation and the Discussion of the International Water Convention“, in: Scheumann, Waltina; Schiffler, Manuel (Eds.): *Water in the Middle East. Potentials for Conflict and Prospects for Cooperation* (Berlin - Heidelberg: Springer): 11-30.
- Bass, Brad, 2002: „Downscaling“, in: MacCracken, Michael C.; Perry, John S., (Eds.): *Encyclopedia of Global Environmental Change*, vol. 1: *The Earth System. Physical and chemical dimensions of global environmental change* (Chichester: John Wiley): 346-347.
- Bazzaz, Fakhri, 1994: „Global Climate Change and Its Consequences for Water Availability in the Arab World“, in: Rogers, Peter; Lydon, Peter (Eds.): *Water in the Arab World* (Cambridge: Harvard University Press): 243-52.
- Bazzaz, Fakhri; Sombroek, Wim, 1996: *Global Climate Change and Agricultural Production* (Chichester - New York: Wiley).
- Beach, Heather L.; Hamner, Jesse; Hewitt, J. Joseph; Kaufman, Edy; Kurki, Anja; Oppenheimer, Joe A.; Wolf, Aaron T., 2000: *Transboundary Freshwater Dispute Resolution. Theory, Practice, and Annotated References* (Tokyo - New York - Paris: United Nations University Press).
- Beaumont, Peter, 1997: „Water and Armed Conflict in the Middle East - Fantasy or Reality“, in: Gleditsch, Nils-Petter (Ed.), 1997: *Conflict and the Environment* (Dordrecht - Boston - London): 355-374.
- Beck, Ulrich, 1999: *World Risk Society* (Cambridge: Polity).
- Black, Richard, 1993: „Geography and refugees: current issues“, in: Black, Richard; Robinson, V. (Eds.): *Geography and Refugees: Patterns and Processes of Change* (London: Halsted Press - New York: Belhaven Press): 3-14.
- Black, Richard, 1998: *Refugees, Environment and Development* (Harlow: Longman).
- Black, Richard, 2001: *Environmental refugees: myth or reality?* New Issues in Refugee Research, Working Paper No. 34 (Falmer: University of Sussex, CDE).
- Blaikie, P, Cannon, T, Davis, I and Wisner, B , 1994: *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters* (London: Routledge).
- Brauch, Hans Günter, 1994: „Partnership Building Measures for Conflict Prevention in the Western Mediterranean“, in: Marquina, Antonio; Brauch, Hans Günter (Eds.): *Confidence Building and Partnership in the Western Mediterranean: Tasks for Preventive Diplomacy and Conflict Avoidance* (Madrid: UNISCI - Mosbach: AFES-PRESS): 257-324.
- Brauch, Hans Günter, 1997b: „La emigración como desafío para las relaciones internacionales y como área de cooperación Norte-Sur en el proceso de Barcelona“, in: Marquina, Antonio (Ed.): *Flujos Migratorios Norteafricanos Hacia La Union Europea. Asociacion y Diplomacia Preventiva* (Madrid: Agencia Española de Cooperación Internacional): 17-90.
- Brauch, Hans Günter, 1997c: „Causas a largo plazo de las migraciones desde el Norte de Africa a los países de la Unión Europea. El Factor Demográfico“, in: Marquina, Antonio (Ed.): *Flujos Migratorios Norteafricanos Hacia La Union Europea. Asociacion y Diplomacia Preventiva* (Madrid: Agencia Española de Cooperación Internacional): 241-333.
- Brauch, Hans Günter, 2000/2001: „Environmental Degradation as Root Causes of Migration: Desertification and Climate Change. Long-Term Causes of Migration from North Africa to Europe“, in: Peter Friedrich, Sakari Jutila (Eds.): *Policies of Regional Competition*. Schriften zur öffentlichen Verwaltung und öffentlichen Wirtschaft, Vol. 161 (Baden-Baden: Nomos, 2000/2001): 102-138.
- Brauch, Hans Günter, 2000: „Euro-Mediterranean Partnerschaft im 21. Jahrhundert. Langfristige Herausforderungen an die Mittelmeerpolitik der EU“, in: Reiter, Erich (Ed.): *Jahrbuch für internationale Sicherheitspolitik 2000* (Hamburg - Berlin - Bonn: Mittler): 417-455.
- Brauch, Hans Günter, 2000a: „Partnership Building Measures to Deal with Long-term Non-military Challenges Affecting North-South Security Relations“, in: Brauch, Hans Günter; Marquina, Antonio; Biad, Abdelwahab (Eds.), 2000: *Euro-Mediterranean Partnership for the 21st Century* (London: Macmillan - New York: St. Martin's Press): 281-318.
- Brauch, Hans Günter, 2001: „The Mediterranean 'Space' Beyond Geopolitique and Globalization. Common Space - Divided Region“. in: Marquina, Antonio; Brauch, Hans Günter (Eds.): *The Mediterranean Space and its Borders. Geography, Politics, Economics and Environment*. Collection Strademed 14 (Madrid: UNISCI - Mosbach: AFES-PRESS, 2001): 109-144.
- Brauch, Hans Günter, 2002: „Umwelt und Sicherheit im Mittelmeerraum - Vierte Phase der Forschung zu Umweltsicherheit“ in: Erich Reiter (Hrsg.): *Jahrbuch für internationale Sicherheitspolitik 2002* (Hamburg - Berlin - Bonn: E.S. Mittler): 337-374.
- Brauch, Hans Günter, 2002a: „A Survival Pact for the Mediterranean: Linking 'virtual water' and 'virtual sun'“, in: TERI (Eds.): *Global Partnerships for Sustainable Development: Harnessing Action for the 21st Century* (New Delhi: TERI, forthcoming).

- Brauch, Hans Günter, 2003: "Security and Environment Linkages in the Mediterranean: Fourth Phase of Research on Human and Environmental Security and Peace", in: Brauch, Hans Günter; Selim, Mohammed; Liotta, Peter H.; Chourou, Bechir; Rogers, Paul (Eds.): *Security and Environment in the Mediterranean. Conceptualising Security and Environmental Conflicts* (Berlin-Heidelberg: Springer).
- Brauch, Hans Günter, 2003a: "Natural Disasters in the Mediterranean (1900-2001): From Disaster Response to Disaster Preparedness", in: Brauch, Hans Günter; Selim, Mohammed; Liotta, Peter H.; Chourou, Bechir; Rogers, Paul (Eds.): *Security and Environment in the Mediterranean. Conceptualising Security and Environmental Conflicts* (Berlin-Heidelberg: Springer).
- Brauch, Hans Günter; Selim, Mohammed; Liotta, Peter H.; Chourou, Bechir; Rogers, Paul (Eds.), 2003: *Security and Environment in the Mediterranean. Conceptualising Security and Environmental Conflicts* (Berlin-Heidelberg: Springer).
- Broadhus, J.M. 1993: "Possible Impacts, and adjustments to sea level rise: the cases of Bangladesh and Egypt", in: Warrick, R.A.; Barrow, E.M.; Wigley, T.M.L. (Eds.): *Climate and Sea Level Change: Observations, Warricks and Implications* (Cambridge: Cambridge University Press): 263-275.
- Brown, L.R.; Gardner, G.; Halweil, B., 1999: *Beyond Malthus. Nineteen Dimensions of the Population Challenge*. Worldwatch Environmental Alert Aeries (New York – London: Norton).
- Brundtland Commission, 1987: *Our Common Future. The World Commission on Environment and Development* (Oxford – New York: Oxford University Press).
- Buckland, Roger; Eele, Graham; Mugwara, Reggie, 2000: "Humanitarian Crises and Natural Disasters: A SADC Perspective", in: Clay, Edward; Stokke, Olav (Eds.): *Food and Human Security* (London – Portland, OR: Frank Cass): 181-195.
- Carius, Alexander; Imbusch, Karin, 1999: "Environment and Security in International Politics – an Introduction", in: Carius, Alexander; Lietzmann, Kurt M. (Eds.), 1999: *Environmental Change and Security. A European Perspective* (Berlin-Heidelberg: Springer): 7-30.
- De Soysa, Indra; Gleditsch, Nils-Petter, 1999: *To Cultivate Peace: Agriculture in a World of Conflict*, PRIO Report 1/99 (Oslo: International Peace Research Institute – Washington, DC: Future Harvest/ CGIAR).
- Diehl, Paul F.; Gleditsch, Nils Petter (Eds.), 2001: *Environmental Conflict* (Boulder – Oxford: Westview).
- Diehl, Paul F.; Gleditsch, Nils Petter, 2001: in: Diehl, Paul F.; Gleditsch, Nils Petter (Eds.), 2001: *Environmental Conflict* (Boulder – Oxford: Westview): 1-9.
- DFID, 2000: *Linkages between Environmental Stress and Conflict* (London: ERM/DFID).
- Dombrowsky, Ines, 1998: "The Jordan River Basin: Prospects for Cooperation Within the Middle east Peace Process?", in: Scheumann, Waltina; Schiffler, Manuel (Eds.): *Water in the Middle East. Potentials for Conflict and Prospects for Cooperation* (Berlin - Heidelberg: Springer): 91-112.
- Dombrowsky, Ines, 2003: "Water Accords in the Middle East Peace Process: Moving towards Cooperation?", in: Brauch, Hans Günter; Selim, Mohammed; Liotta, Peter H.; Chourou, Bechir; Rogers, Paul (Eds.): *Security and Environment in the Mediterranean. Conceptualising Security and Environmental Conflicts* (Berlin-Heidelberg: Springer).
- ECOMAN, 1999: "Environmental Change, Consensus Building and Resource Management in the Horn of Africa (ECOMAN)", at: <<http://www.fsk.ethz.ch/research>>.
- ECONILE, 2001: Environment and Cooperation in the Nile Basin (ECONILE), at: <<http://www.fsk.ethz.ch/research/project.cfm?ID=11&area=cr>>.
- EEAA, 1995: Framework for the National Action Plan for Climate Change; Egyptian Environmental Affairs Agency (Cairo: EEAA).
- Egypt [The Arab Republic of Egypt], 1999: *Initial National Communication on Climate Change Prepared for the United Nations Framework Convention on Climate Change UNFCCC* (Cairo: Egyptian Environmental Affairs Agency, June), at: <<http://www.unfccc.de/resource/country/egypt.html>>.
- Ehrlich, P.; Holdren, John, 1971: "The impact of population growth", in: *Science*, 171: 1212-1217.
- El-Hinnawi, E., 1985: *Environmental Refugees* (Nairobi. UNEP).
- El-Raey, M., 1991: "Responses to the Impacts of Greenhouse-Induced Sea-Level Rise on Egypt", in: Titus, J.G. (Ed.): *Changing Climate and the Coast*, vol. 2: *West Africa, the Americas, the Mediterranean Basin, and the Rest of Europe* (Washington, DC: UNEP & USEPA).
- El-Raey, M., 1993: "Vulnerability of the coastal zones", in: *World Coast Conference* (Noordwijk, Netherlands, November).
- El-Raey, M., 1994: *Environmental Refugees Case Study: Egypt* (Alexandria: University of Alexandria, Department of Environmental Studies).
- El-Raey, M., 2000: "Egypt: Coastal Zone Development and Climate Change Impact of Climate Change on Egypt", at: <<http://www.ess.co.at/GAIA/CASES/EGY/impact.htm>>.

- El-Raey, M.; Ahmed, S.; Korany, E., 1997: "Remote Sensing and GIS for Vulnerability Assessment of the Impact of Sea Level Rise over Alexandria City and Vicinity" (Alexandria, Egypt: Alexandria University, Department of Environmental Studies, Institute of Graduate Studies and Research).
- El-Raey, M.; Frihy, O.; Nasr, S. M.; Dewidar, Kh., 1997: "Vulnerability Assessment of Sea level Rise over Port-Said Governorate, Egypt", Submitted to: *Journal of Environmental Monitoring*.
- El-Raey, M.; Nasr, S.; Frihy, O.; Desouki, S.; Dewidar, Kh., 1995: "Potential impacts of Accelerated sea level rise on Alexandria governorate" in: *Egyptian Journal of Coast. Research*, special issue # 14.
- Enquete Commission, ["Protecting the Earth's Atmosphere" of the Bundestag], 1992: *Climate Change – A Threat to Global Development. Acting Now to Safeguard the Future* (Bonn: Economica – Karlsruhe: C.F. Müller).
- Ericksen, N.J.; Ahmad, Q.K.; Chowdhury, A.R., 1996: "Socio-Economic Implications of Climate Change for Bangladesh", in: Warrick, R.A.; Ahmad, Q.K. (Eds.), 1996: *The Implications of Climate and Sea-Level Change for Bangladesh* (Dordrecht – Boston – London: Kluwer Academic Publishers): 205-288.
- Esty, Daniel C.; Goldstone, Jack A.; Gurr, Ted Robert; Harff, Barbara; Levy, Marc; Dabelko, Geoffrey D.; Surko, Pamela T.; Unger, Alan N., 1998: *State Failure Task Force Report: Phase II Findings* (McLean, VA: Science Applications International Corporation, 31 July).
- Esty, Daniel C.; Goldstone, Jack A.; Gurr, Ted Robert; Surko, Pamela T.; Unger, Alan N.; Chen, Robert, 1998a: "The State Failure Project: Early Warning Research for US Foreign Policy Planning", in: Davies, John L.; Gurr, Ted Robert (Eds.), *Preventive Measures: Building Risk Assessment and Crisis Early Warning Systems* (Boulder, CO – Totowa, NJ: Rowman and Littlefield, 1998).
- FAO, 1997: *The State of Food and Agriculture* (Rome: FAO).
- FAO, 1999: *The State of Food and Agriculture* (Rome: FAO).
- Feitelson, Eran; Haddad, Marwan (Eds.), 2001: *Management of Shared Groundwater Resources: The Israeli-Palestinian Case with an International Perspective* (Boston – Dordrecht – London: Kluwer Academic Publishers).
- Gleditsch, Nils Petter (Ed.), 1997: *Conflicts and the Environment* (Dordrecht – Boston – London: Kluwer Academic Publishers);
- Gleditsch, Nils-Petter 1998: "Armed Conflict and the Environment: A Critique of the Literature", in: *Journal of Peace Research*, 35: 3 (May): 381-400.
- Gleditsch, Nils-Petter, 2001: „Armed Conflict and the Environment“, in: Diehl, Paul F.; Gleditsch, Nils Petter (Eds.): *Environmental Conflict* (Boulder – Oxford: West-view): 251-272.
- Gleditsch, Nils-Petter, 2002: „Resource and Environmental Conflict“, in: Petzold-Bradley, Eileen; Carius, Alexander; Vincze, Arpad (Eds.), 2002: *Responding to Environmental Conflicts: Implications for Theory and Practice* (Dordrecht – Boston – London: Kluwer Academic Publishers): 53-66.
- Gleditsch, Nils-Petter; Sverdrup, Björn Otto, 1995: „Democracy and the Environment“, Paper presented at the 36th Annual Convention of the International Studies Association, Chicago, IL, 21-16 February.
- Gleick, Peter H., 1989: "Climate change and international politics: Problems facing developing countries", in: *Ambio*, 18,6: 333-339.
- Gleick, Peter H., 1989a: "The implications of global climate changes for international security", in: *Climate Change*, 15: 303-325.
- Gleick, Peter H., 1993: "Water and conflict: Fresh water resources and international security", in: *International Security*, 18,1: 79-112.
- Gleick, Peter H., 1993: *Water in crisis: A guide to the world's fresh water resources* (New York: Oxford University Press).
- Gleick, Peter H., 1994: "Water, war and peace in the Middle East", in: *Environment*, 36,3: 6-15.
- Gleick, Peter H., 1998: *The World's Water: The Biannual Report on Fresh Water Resources* (Washington, DC – Covelo, CA: Island Press).
- Grenon, Michel; Batisse, Michel (Eds.), 1989: *Futures for the Mediterranean Basin. The Blue Plan* (Oxford: Oxford University Press).
- Gurr, Ted R., 1995: "Minorities, nationalists, and ethnopolitical conflict", in: Crocker, Chester A.; Hampson, Feb Osler; Aall, Pamela (Eds.): *Managing Global Chaos: Sources of and Responses to International Conflict* (Washington, D.C.: United States Institute of Peace Press): 53-77.
- Gurr, Ted, 1993: *Minorities at Risk: A Global View of Ethnopolitical Conflicts* (Washington, D.C.: US Institute of Peace).
- Haavisto, Pekka, 2003: "Environmental consequences of the wars in the Balkans", in: Brauch, Hans Günter; Selim, Mohammed; Liotta, Peter H.; Chourou, Bechir; Rogers, Paul (Eds.): *Security and Environment in the Mediterranean. Conceptualising Security and Environmental Conflicts* (Berlin-Heidelberg: Springer).

- Hafiz, Abdul; Islam, Nahid, 1996: "Environmental Degradation and Intra/intestate Conflicts in Bangladesh", in: Bächler, Günther; Spillmann, Kurt R. (Eds.): *Environmental Degradation as a Cause of War: Regional and Country Studies of Research Fellows* (Chur-Zürich: Rüegger): 1-108.
- Harzallah, Ali, 2001: "What is Special to the Mediterranean Area", in: Planton, Serge; Hanson, Clair; Viner, David; Hoepffner, Michel (Eds.): *Applying Climate Scenarios for Regional Studies With Particular Reference to the Mediterranean* (Norwich: Climate Research Unit, April): 75-79.
- Hauge, Wenche; Ellingsen, Tanja, 1998: "Beyond environmental scarcity: Causal pathways to conflict", in: *Journal of Peace Research*, 35,3: 299-317.
- Heilig, Gerhard A., 1995: *DemoGraphics '94* (Laxenburg: IIASA).
- Heilig, Gerhard A., 1998: *DemoGraphics '96. A population education software developed for the United Nations Population Fund* (Vienna: Heilig).
- Heilig, Gerhard A., 1998a: *DemoTables '96* (Vienna: Heilig).
- Heilig, Gerhard A., 2000: *Demo Tools. Tool # 1: Populations Projections* (Vienna: Heilig).
- Hermann, Charles, 1993: "Crisis", in: Krieger, Joel (Ed.): *The Oxford Companion to Politics of the World* (New York – Oxford: Oxford University Press): 205-206.
- Hewitt, Kenneth, 2002: "Hazards in Global Environment Change", in: Timmerman, Peter (Ed.): *Encyclopedia of Global Environmental Change*, vol. 5: *Social and Economic Dimensions of Global Environmental Change* (Chichester: John Wiley): 297-303.
- Homer-Dixon, Thomas F., 1994: "Environmental scarcities and violent conflict: evidence from cases", in: *International Security*, 19, 1: 5-40.
- Homer-Dixon, Thomas, 1991: "On the Threshold: Environmental Changes as Causes of acute Conflict", in: *International Security*, 16:2 (Fall): 76-116.
- Homer-Dixon, Thomas, 1996: „Strategies for Studying Causation in Complex Ecological-Political Systems“, in: *The Journal of Environment and Development*, 5,2 (June): 132-48.
- Homer-Dixon, Thomas, 1999: *Environment, Scarcity and Violence* (Princeton: Princeton University Press).
- Homer-Dixon, Thomas, 2000: *The Ingenuity Gap* (New York -Toronto: Alfred A. Knopf).
- Homer-Dixon, Thomas; Blitt, Jessica (Eds.), 1999: *Ecoviolence. Links Among Environment, Population, and Security* (Lanham - Boulder - New York - Oxford: Rowman and Littlefield).
- Huq, S.; Karim, Z.; Asaduzzaman, M.; Mahtab, F. (Es.), 1999: *Vulnerability and Adaptation to Climate Change for Bangladesh* (Dordrecht – Boston – London: Kluwer Academic Publishers),
- Huq, Saleemul, 2001: "Climate Change: A Growing Impediment to Development in Bangladesh", Statement prepared for the Bangladeshi-American Foundation (BAFI), Washington DC, 20 August.
- Huq, Saleemul; Ali, S.I.; Rahman, A.A., 1995: "Sea-level rise and Bangladesh: a preliminary analysis", in: *Journal of Coastal Research*, Special Issue, 14: 44-53.
- Huq, Saleemul; Asaduzzaman, M., 1999: "Overview", in: Huq, S.; Karim, Z.; Asaduzzaman, M.; Mahtab, F. (Es.): *Vulnerability and Adaptation to Climate Change for Bangladesh* (Dordrecht – Boston – London: Kluwer Academic Publishers): 1-13.
- IFRC [International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies], 2001: *World Disasters Report. Focus on recovery. 2001* (Bloomfield, CT: Kumarian Press – London: Eurospan).
- IFRC [International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies], 2002: *World Disasters Report. Focus on reducing risk. 2002* (Bloomfield, CT: Kumarian Press – London: Eurospan).
- IMF 2000: *World Economic Outlook 2000* (Washington, D.C.: IMF).
- IOM, 1996: *Environmentally-Induced Population Displacements and Environmental Impacts Resulting from Mass Migration*. International Symposium, Geneva, 21-14 April 1996 (Geneva: International Organisation for Migration with United Nations High Commissioner for Refugees and Refugee Policy Group).
- IPCC [Intergovernmental Panel on Climate Change], 1990: *Climate Change. The IPCC Impacts Assessment* (Geneva: WMO; UNEP; IPCC).
- IPCC [Intergovernmental Panel on Climate Change], 1995: *IPCC Second Assessment Climate Change 1995. A Report of the International Panel on Climate Change* (Geneva: WMO, UNEP).
- IPCC [Intergovernmental Panel on Climate Change], 1996: *Climate Change 1995. The Science of Climate Change. Contributions of Working Group I to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Cambridge: Cambridge University Press).
- IPCC [Intergovernmental Panel on Climate Change], 1996a: *Climate Change 1995. Impacts, Adaptations and Mitigation of Climate Change. Contributions of Working Group II to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Cambridge: Cambridge University Press).
- IPCC [Intergovernmental Panel on Climate Change], 1996b: *Climate Change 1995. Economic and Social Dimensions of Climate Change. Contributions of Working Group III to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Cambridge: Cambridge University Press).

- IPCC [Intergovernmental Panel on Climate Change], 1998: *The Regional Impacts of Climate Change. An Assessment of Vulnerability* (Cambridge – New York: Cambridge University Press).
- IPPC [Intergovernmental Panel on Climate Change], 2001: *Climate Change 2001. The Scientific Basis* (Cambridge – New York: Cambridge University Press).
- IPPC [Intergovernmental Panel on Climate Change], 2001a: *Climate Change 2001. Impacts, Adaptation and Vulnerability. Mitigation* (Cambridge – New York: Cambridge University Press).
- IPPC [Intergovernmental Panel on Climate Change], 2001b: *Climate Change 2001. Mitigation* (Cambridge – New York: Cambridge University Press).
- Islam, Muinul, 1995: "Bangladeshi Migration: an impact study", in: Cohen, Robin (Ed.): *The Cambridge Survey of World Migration* (Cambridge: Cambridge University Press): 360-366.
- Islam, S.M. Rakibul; Huq, A'Saleemul; Ali, Anwar, 1999: "Beach Erosion in the Eastern Coastline of Bangladesh", in: Huq, S.; Karim, Z.; Asaduzzaman, M.; Mahtab, F. (Eds.): *Vulnerability and Adaptation to Climate Change for Bangladesh* (Dordrecht – Boston – London: Kluwer Academic Publishers).
- Jacobsen, J.L., 1988: *Environmental Refugees: A Yardstick of Habitability* (Washington, D.C.: World-watch Institute).
- Karim, Zahurul; Hussain, Sk. Ghulam; Ahmed, Ahsan Uddin, 1999: "Climate Change Vulnerability of Crop Agriculture", in: Huq, S.; Karim, Z.; Asaduzzaman, M.; Mahtab, F. (Es.): *Vulnerability and Adaptation to Climate Change for Bangladesh* (Dordrecht – Boston – London: Kluwer Academic Publishers).
- Kasperson, Jeanne X.; Kasperson, Roger E. (Eds.), 2001: *Global Environmental Risk* (Tokyo – New York – Paris: United Nations University Press, London: Earthscan).
- Kasperson, Jeanne X.; Kasperson, Roger E.; Dow, Kirstin, 2001: "Introduction: Global environmental risk and society", in: Kasperson, Jeanne X.; Kasperson, Roger E. (Eds.), 2001: *Global Environmental Risk* (Tokyo – New York – Paris: United Nations University Press, London: Earthscan): 1-48.
- King, Russell, 1997: "Introduction: An Essay on Mediterraneanism", in: King, Russell; Proudfoot, Lindsay; Smith, Bernard (Eds.), 1997: *The Mediterranean. Environment and Society* (London – New York: Arnold): 1-11.
- Knies, Gerhard; Czisch, Gregor; Brauch, Hans Günter (Eds.), 1999: *Regenerativer Strom für Europa durch Fernübertragung elektrischer Energie. Energiestudien 1* (Mosbach: AFES-PRESS).
- Köhler, Michael: "The Security Concept of the European Union for the Mediterranean", in: Brauch, Hans Günter; Selim, Mohammed; Liotta, Peter H.; Chourou, Bechir; Rogers, Paul (Eds.): *Security and Environment in the Mediterranean. Conceptualising Security and Environmental Conflicts* (Berlin-Heidelberg: Springer).
- Kracht, Uwe, 2000: "Humanitarian Crises, Food Security and Conflict Prevention", in: Clay, Edward; Stokke, Olav (Eds.): *Food and Human Security* (London – Portland, OR: Frank Cass): 133-148.
- Leatherman, Stephen P. (Ed.), 1997: *Island States at Risk: global Climate Change, Development and Population*. Special Issue 24: *Journal of Coastal Research* (Charlottesville, Va.: Coastal Education and Research Foundation).
- Libiszewski, Stephan, 1992: *What is an Environmental Conflict? Environment and Conflicts Project* (ENCOP), Occasional Paper No. 6 (Zurich: Center for Security Studies and Conflict Research).
- Libiszewski, Stephan, 1995: *Water Disputes in the Jordan Basin Region and their Role in the Resolution of the Arab-Israeli Conflict*. ENCOP Occasional Paper No. 13 (Zürich: ETH Zürich - Berne: Swiss Peace Foundation).
- Libiszewski, Stephan, 1997: "Integrating Political and Technical Approaches: Lessons from the Israeli – Jordanian Water Negotiations", in: Gleditsch, Nils-Petter (Ed.): *Conflict and the Environment* (Dordrecht – Boston – London): 385-402.
- Lipschutz, Ronnie D., 1995: *On Security* (New York, NY: Columbia University Press).
- Lipschutz, Ronnie D., Holdren, John P., 1990: „Crossing Borders: Resource Flows, The Global Environment, and International Security“, in: *Bulletin of Peace Proposals*, 21,2: 121-133.
- Loneran, Steve, 1997: "Water Resources and Conflict: Examples from the Middle East", in: Gleditsch, Nils-Petter (Ed.): *Conflict and the Environment* (Dordrecht – Boston – London): 375-384.
- Loneran, Steve, 1999: *Global Environmental Change and Human Security*. GECHS Science Plan. IHDP Re-port No. 11 (Bonn: IHDP).
- Loneran, Steve, 2002: "Environmental Security", in: Munn, Ted (Ed.): *Encyclopedia of Global Environmental Change*, vol. 5: Timmerman, Peter (Ed.): *Social and Economic Dimensions of Global Environmental Change* (Chichester: John Wiley): 269-278.
- Loneran, Steve; Gustavson, Kent; Carter, Brian, 2000: "The Index of Human Insecurity", in: *AVISO* No.6 (Victoria, BC, Canada, University of Victoria, Department of Geography, January).

- Lowi, Miriam R., 1993: *Water and Power. The Politics of a Scarce Resource in the Jordan River Basin* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Lund, Michael, 2003: "Conflict Prevention: A New Task of Security Policy in the 1990s: Lessons learned from successes and failures with relevance to the Mediterranean region", in: Brauch, Hans Günter; Selim, Mohammed; Liotta, Peter H.; Chourou, Bechir; Rogers, Paul (Eds.): *Security and Environment in the Mediterranean. Conceptualising Security and Environmental Conflicts* (Berlin-Heidelberg: Springer).
- Mainquet, Monique, 1994: Desertification. Natural Background and Human Mismanagement, 2nd edition (Berlin - Heidelberg: Springer Verlag).
- Marland, G., et al., 1999: *Global, Regional, and National CO Emission* (Oak Ridge, Tennessee : US Department of Energy, Oak Ridge National Laboratory, Carbon Dioxide Information Analysis Center).
- Mathews, Jessica Tuchman, 1989: "Redefining Security", in: *Foreign Affairs*, 68: 2 (Spring): 162-177.
- Mathews, Jessica Tuchman, 1993: "Nations and nature: A new view of security", in: Prins, Gwyn (Ed.): *Threats without enemies: Facing environmental security* (London: Earthscan): 25-37.
- McEvedy, Colin; Jones, Richard, 1978: *Atlas of World Population History* (London: Allen Lane).
- McMichael, A.J.; Haines, A.; Sloof, R.; Kovats, S. (Eds.), 1996: *Climate Change and Human Health. An assessment prepared by a Task Group on behalf of the World Health Organization, the World Meteorological Organization and the United Nations Environment Programme* (Geneva: WHO – WMO – UNEP).
- Meadows, Donella H., et. al., 1972: *The Limits of Growth* (New York: Universe Books).
- MÉXICO [Estados Unidos Mexicanos], 1997: *México. Primera Comunicación ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático* (Mexico: Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, November). For the Spanish original: <<http://www.unfccc.de/resource/docs/natc/mexnc1.pdf>>; for an English translation: <<http://www.unfccc.de/resource/docs/natc/mexnc1e.pdf>>.
- Midlarsky, Manus I., 1998: "Democracy and the Environment: An empirical Assessment", in: *Journal of Peace Research*, 35: 3 (May): 341-362.
- Myers, Norman, 1989: "Environment and Security", in: *Foreign Policy*, No. 74: 23-41.
- Myers, Norman, 1993: „Environmental Refugees in a Globally Warmed World“, in: *BioScience*, 43,11: 752-61.
- Myers, Norman, 1994: *Ultimate Security. The Environmental Basis of Political Stability* (New York: W.W. Norton).
- Myers, Norman, 1995: *Environmental Exodus. An Emergent Crisis in the Global Arena* (Washington, DC: Climate Institute).
- Myers, Norman, 1996: *Ultimate Security. The Environmental Basis of Political Stability* (Washington, D.C. – Covelo: Island Press).
- Myers, Norman, 2002: "Environmental Refugees", in: Tolba, Mostafa K. (Ed.): *Encyclopedia of Global Environmental Change*, vol. 4: *Responding to Global Environmental Change* (Chichester, UK: John Wiley): 214-218.
- National Academy of Science, 1991: *Policy Implications of Global Warming* (Washington D.C.: NAS Press).
- Nicholson, William, 1990: *Der Marsch. Aufbruch der Massen nach Europa. Das Drama des Nord-Süd-Konflikts* (Rosenheim: Horizonte).
- O'Neill, Brian C.; MacKellar, F. Landis; Lutz, Wolfgang (Eds.), 2001: *Population and Climate Change* (Cambridge: Cambridge University Press).
- O'Riordan, Timothy, 1986: "Coping with Environmental Hazards", in: Kates, R.W.; Burton, I., (Eds.): *Geography. Resources and Environment: Theses from the Work of Gilbert F. White II* (Chicago: University of Chicago Press): 212-309.
- O'Riordan, Timothy, 2002: "Precautionary Principle", in: Tolba, Mostafa K. (Ed.): *Encyclopedia of Global Environmental Change*, vol. 4: *Responding to Global Environmental Change* (Chichester, UK: John Wiley): 369.
- Oberthür, Sebastian, 1999: "Preventing Environmentally-Induced Conflicts Through Development Policy and International Environmental Policy", in: Carius, Alexander; Lietzmann, Kurt M. (Eds.), 1999: *Environmental Change and Security: A European Perspective*. (Berlin: Springer-Verlag): 249-268.
- Oberthür, Sebastian, 2002: "Preventing Environmentally-Induced Conflicts Through International Environmental Policy", in: Petzold-Bradley, Eileen; Carius, Alexander; Vinze Árpád (Eds.): *Responding to Environmental Conflicts - Implications for Theory and Practice*. NATO ASI Series (Dordrecht: Kluwer Academic Publishers): 239-251.
- OECD, 1995: *Trends in International Migration. Annual Report 1994* (Paris: OECD).

- OECD, 1997: *Conflict, Peace and Development Cooperation on the Threshold of the 21st Century* (Paris: OECD).
- OECD, 1997a: *CO₂ Emissions from Fuel Combustion. A New Basis for Comparing Emissions of a Major Greenhouse Gas 1972 - 1995*. 1997 Edition (Paris: OECD).
- OECD, 1997b: *Economic Surveys. Mexico 1997* (Paris: OECD).
- OECD, 1998: *Trends in International Migration. Annual Report 1998* (Paris: OECD).
- OECD, 1998b: *Environmental Performance Reviews Mexico* (Paris: OECD).
- OECD, 2001: *Trends in International Migration. Annual Report 2001* (Paris: OECD).
- OECD, 2001a: *The DAC Guidelines: Helping Prevent Violent Conflict* (Paris: OECD).
- Pachauri, R.K., 1994: *Climate Change in Asia: India* (Manila: Asian Development Bank).
- Pachauri, R.K., 2000: "Environmental Security: A Developing Country Perspective", Wilson Center, Environmental Change and Security Project, Current Events, 17 October 2000, at: <<http://ecsp.si.edu/archive/rk-pachauri.htm>>.
- Parry, Martin, 1990: *Climate Change and World Agriculture* (London: Earthscan).
- Pearson, John A., 2002: "Climate Change: The Implications for International Peace and Security", M.A. thesis in International Peace and Security (London: University of London, King's College, September).
- Peichert, Heinrike, 2003: "The Nile Basin Initiative: A Catalyst for Cooperation", in: Brauch, Hans Günter; Selim, Mohammed; Liotta, Peter H.; Chourou, Bechir; Rogers, Paul (Eds.): *Security and Environment in the Mediterranean. Conceptualising Security and Environmental Conflicts* (Berlin-Heidelberg: Springer 2003).
- Petzold-Bradley, Eileen; Carius, Alexander; Vincze, Arpad (Eds.), 2002: *Responding to Environmental Conflicts: Implications for Theory and Practice* (Dordrecht – Boston – London: Kluwer Academic Publishers).
- Planton, Serge, 2001: „Applying Climate Scenarios for Regional Studies: With Particular Reference to the Mediterranean. Workshop Summary“, in: Planton, Serge; Hanson, Clair; Viner, David; Hoepffner, Michel (Eds.): *Applying Climate Scenarios for Regional Studies With Particular Reference to the Mediterranean* (Norwich: Climate Research Unit, April): 84-85.
- Portnov, Boris A.; Hare, A. Paul (Eds.), 1999: *Desert Regions. Population. Migration and Environment* (Berlin: Springer).
- Puigdefàbregas, Juan; Mendizabal, Teresa (Eds.), 1995: *Desertification and Migrations - Desertificación y Migraciones. International Symposium on Desertification and Migrations* (Madrid: Ministerio de Asuntos Exteriores - Logroño: Geoforma Ediciones).
- Saad, Somaya, 1995: "For Whose Benefit? Redefining Security", in: Conca, Ken; Albery, Michael; Dabelko, Geoffrey D. (Eds.): *Green Planet Blues: Environmental Politics from Stockholm to Rio* (Boulder, CO.: Westview Press): 273-275.
- Scheumann, Waltina, 2003: "The Euphrates Issue in Turkish-Syrian Relations", in: Brauch, Hans Günter; Selim, Mohammed; Liotta, Peter H.; Chourou, Bechir; Rogers, Paul (Eds.): *Security and Environment in the Mediterranean. Conceptualising Security and Environmental Conflicts* (Berlin-Heidelberg: Springer).
- Schiffler, Manuel, 1998: "Conflicts over the Nile or Conflicts on the Nile", in: Scheumann, Waltina; Schiffler, Manuel (Eds.): *Water in the Middle East. Potentials for Conflict and Prospects for Cooperation* (Berlin - Heidelberg: Springer): 137-150.
- Schwartz, Daniel M., 2002: "The Environment and Violent Conflict", in: Munn, Ted (Ed.): *Encyclopedia of Global Environmental Change*, vol. 5, Timmerman, Peter (Ed.): *Social and Economic Dimensions of Global Environmental Change* (Chichester: John Wiley): 137-149.
- Schwartz, Daniel M.; Delingiannis, Tom; Homer-Dixon, Thomas, 2001: "The Environment and Violent Conflict", in: Diehl, Paul F.; Gleditsch, Nils Petter (Eds.): *Environmental Conflict* (Boulder – Oxford: Westview): 273-294.
- Schwartz, Daniel; Singh, Ashbindu, 1999: *Environmental Conditions. Resources, and Conflicts : An Introductory Overview and Data Collection* (Nairobi: UNEP).
- Selim, Mohammad El Sayed, 2003: "Conceptualising Security by Arab Mashreq Countries", in: Brauch, Hans Günter; Selim, Mohammed; Liotta, Peter H.; Chourou, Bechir; Rogers, Paul (Eds.): *Security and Environment in the Mediterranean. Conceptualising Security and Environmental Conflicts* (Berlin-Heidelberg: Springer).
- Sestini, G., 1992: "Implications of Climatic Changes for the Nile Delta", in: Jeftic, Lubomir; Milliman, J.D., Sestini, G. (Eds.): *Climatic Change and the Mediterranean. Environmental and Societal Impacts of climate Change and sea-level Rise in the Mediterranean Region* (London – New York – Melbourne – Auckland: Edward Arnold): 535-601.

- Smith J.B.; Rahman, A.; Haq, S.; Mirza, M. Q., 1998: *Considering Adaptation to Climate Change in the Sustainable Development of Bangladesh*. World Bank Report (Washington, D.C.: World Bank).
- Smith, Keith, 2001: *Environmental Hazards. Assessing Risk and Reducing Disaster*, 3rd ed. (London – New York: Routledge).
- Starr, Joyce, 1991: "Water Wars", in: *Foreign Policy*, 82 (Spring).
- Statistisches Bundesamt, 1995: *Länderbericht Mexiko* (Stuttgart: Metzler-Poeschel, September).
- Stock, Manfred, 1996: "Klimawirkungsforschung: Mögliche Folgen des Klimawandels für Europa", in: Brauch, Hans Günter (Ed.): *Klimapolitik* (Berlin-Heidelberg: Springer, 1996): 33-46.
- Strippel, Johannes, 2002: "Climate Change as a Security Issue", in: Redclift, M.; Page, E. (Eds.): *Human Security and the Environment: International Comparisons* (Cheltenham: Edward Elgar, forthcoming).
- Strzepek, Kenneth; Onyeji, S. Chibo; Saleh, Magda; Yates, David N., 1995: „An Assessment of Integrated Climate Change Impacts on Egypt“, in: Strzepek, Kenneth; Smith, Joel B. (Eds.): *As Climate Changes. International Impacts and Implications* (Cambridge - New York: Cambridge University Press): 180-200.
- Suhrke, Astri, 1993: *Pressure Points: Environmental degradation, Migration and Conflict*. Occasional Paper Series of the Project on Environmental Change and Acute Conflict, no. 3 (Cambridge, MA: American Academy of Arts and Science; Toronto: Peace and Conflict Studies Program, University College, University of Toronto).
- Suhrke, Astri, 1996: "Environmental Degradation, Migration, and Conflict: A Lethal Feedback Dynamic", in: Crocker, Chester et al. (eds.): *Managing Global Chaos* (Washington, DC: United States Institute of Peace): 113-128.
- Suhrke, Astri, 1997: "Environmental Degradation, Migration, and the Potential for Violent Conflict", in: Gleditsch, Nils-Petter (Ed.): *Conflict and the Environment* (Dordrecht – Boston – London): 255-273.
- Swart, Rob, 1996: "Security risks of global environmental changes", in: *Global Environmental Change*, 6,3: 187-192.
- Swearingen, Will D., 1996: „Agricultural Reform in North Africa: Economic Necessity and Environmental Dilemmas“, in: Vandewalle, Dirk (Ed.): *North Africa, Development and Reform in a Changing Global Economy* (Basingstoke-London: Macmillan): 60-70.
- Szelinski, Bert-Axel, 2001: „Enhancing the Effective Co-operation Among International Organisations: An Overview“, speech at OSCE Seminar: Strengthening the OSCE's Role in the Realm of Environment and Security, Berlin 3-4 July.
- Turner, B.L.; Kasperson, Jeanne X.; Kasperson, Roger E.; Dow, Kirstin; Meyer, William B., 1995: "Comparisons and Conclusions", in: Kasperson, Jeanne X.; Kasperson, Roger E.; Turner, B.L. (Eds.): *Regions at Risk. Comparisons of Threatened Environments* (Tokyo – New York – Paris: United Nations University Press): 519-586.
- UN, 1997: *World Population Prospects. The 1996 Revision. Highlights* (New York: UN Population Division, Department of Economic and Social Affairs, United Nations Secretariat).
- UN, 2000: *World Urbanization Prospects. The 1999 Revision. Data Tables and Highlights* (New York: UN Population Division, Department of Economic and Social Affairs, United Nations Secretariat).
- UN, 2001: *World Population Prospects. The 2000 Revision. Highlights* (New York, Population Division, Department of Economic and Social Affairs, UN Secretariat, 28 February 2001).
- UN, 2001a: *World Population Monitoring 2000. Population, environment and development*. ESA/P/WP. 164 (New York: UN Secretariat, Department of Economic and Social Affairs, Populations Division, 10 January).
- UN, 2002: *World Urbanization Prospects. The 2001 Revision. Data Tables and Highlights* (New York: UN Population Division, Department of Economic and Social Affairs, United Nations Secretariat).
- UNEP, 1999: *Global Environment Outlook 2000* (London: Earthscan)..
- United Nations [UN], 1992: *An Agenda of Peace: Preventive diplomacy, peacemaking and peace-keeping*: Report of the Secretary-General pursuant to the statement adopted by the Summit Meeting of the Security Council on 31 January 1992, Security Council, S/24111, 47th year (New York: UN, 17 June).
- Waterbury, John, 2002: *The Nile Basin. National Determinants of Collective Action* (New York – London: Yale UP).
- WBGU [Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltzerstörung] 1996: *Welt im Wandel. Herausforderungen für die deutsche Wissenschaft. Jahresgutachten 1996* (Berlin: Springer).
- Westing, Arthur H., 1976: *Ecological Consequences of the Second Indochina War* (Stockholm: Almqvist & Wiksell).
- Westing, Arthur H., 1980: *Warfare in a Fragile World. Military Impact on the Human Environment* (London – Philadelphia: Taylor & Francis).

- Westing, Arthur H., 1984: *Environmental Warfare. A Technical, Legal and Policy Appraisal* London – Philadelphia: Taylor & Francis).
- Westing, Arthur H., 1985: *Explosive Remnants of War. Mitigating the Environmental Effects* (London – Philadelphia: Taylor & Francis).
- Westing, Arthur H., 1986: *Global Resources and International Conflict: Environmental Factors in Strategic Policy and Action* (Oxford: Oxford University Press).
- Westing, Arthur H., 1988: “The Military Sector vis-à-vis the Environment”, in: *Journal for Peace Research*, 25,3: 257-264.
- Westing, Arthur H., 1988a: *Cultural Norms, War and the Environment. Military Activities and the Human Environment* 5 (Oxford: Oxford University Press): 129-134.
- Westing, Arthur H., 1989: “The Environmental Component of Comprehensive Security”, in: *Bulletin of Peace Proposals*, 20,2: 129-134.
- Westing, Arthur H., 1997: *Armed Conflict and Environmental Security. Special issue of Environment and Security* 1,2.
- Westing, Arthur H., 2003: “Environmental Dimension of the Gulf War of 1991”, in: Brauch, Hans Günter; Selim, Mohammed; Liotta, Peter H.; Chourou, Bechir; Rogers, Paul (Eds.): *Security and Environment in the Mediterranean. Conceptualising Security and Environmental Conflicts* (Berlin-Heidelberg: Springer).
- Westing, Arthur, 1994: “Population, desertification, and migration”, in: *Environmental Conservation* [Cambridge, UK], 21,2 (summer): 110-114,109.
- Westing, Arthur, 1994a: “International Symposium on ‘Desertification and Migration’”, held in Almeria, Spain, 9-11 February 1994, in: *Environmental Conservation* [Cambridge, UK], 21,1 (spring): 85-86
- Williams, Christopher (Eds.), 1998: *Environmental Victims* (London: Earthscan).
- Williams, Martin A.J.; Balling Jr, Robert C. , 1996: *Interactions of Desertification and Climate* (London-New York-Sydney-Auckland: Arnold).
- Wilson, M. Jeffrey; Maliszewska-Kordybach, Barbara (Eds.), 2000: *Soil Quality, Sustainable Agriculture and Environmental Security in Central and Eastern Europe* (Dordrecht - Boston – London: Kluwer Academic Publishers).
- Wolf, Aaron T., 1995: *Hydropolitics long the Jordan River. Scarce water and its impact on the Arab-Israeli conflict* (Tokyo – New York – Paris: United Nations University Press).
- World Bank, 1988: *World Development Report 1988* (New York: Oxford University Press).
- World Bank; European Investment Bank, 1990, ²1993: *The Environmental Program for the Mediterranean. Preserving a Shared Heritage and Managing a Common Resource* (Washington, DC: World Bank; Luxembourg: European Investment Bank).
- Zürn, Michael, 1995: „Globale Gefährdungen und internationale Kooperation“, in: *Der Bürger im Staat*, 45,1: 49-56.
- Zürn, Michael, 1997: „Vom Nutzen internationaler Regime für die Friedensordnung“, in: Senghaas, Dieter (Ed.): *Frieden machen* (Frankfurt/M.: Suhrkamp).