

Dieser Beitrag ist erschienen in

Nachhaltigkeit als Forderung für die Wissenschaftsentwicklung  
Rohrbacher Manuskripte, Heft 9, Herausgegeben von Rudolf Rochhausen.  
Rohrbacher Kreis, Rosa-Luxemburg-Stiftung Berlin 2002

Alle Rechte des Beitrags liegen beim Autor.

Der Beitrag kann unter den Konditionen der Creative Commons Lizenz BY-ND  
(Namensnennung-Keine Bearbeitung 3.0) frei verbreitet werden.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/3.0/de>

Vertrieb des ganzen Hefts durch Osiris-Druck Leipzig,

<http://www.osiris-onlineshop.de>

## INHALT DES HEFTS

Rudolf Rochhausen: Begrüßung. ....	5 - 6
Rudolf Rochhausen: Wissenschafts- und Technikentwicklung im Rahmen von Nachhaltigkeit und die Bedeutung einer Wissenschaftsethik. ....	7 - 27
Eva Lehmann: Einige Überlegungen zum Verhältnis von Ethik und Freiheit der wissenschaftlichen Forschung. ....	28 - 46
Ruth Milachowski: Globaler Wandel und Herausforderungen an die Forschung in der BRD. ....	47 - 60
Rolf Löther: Genetik und ihre Anwendung. ....	61 - 80
Herbert Hörz: Über die Einheit des naturwissenschaftlichen Weltbildes. ....	81 - 112
Reinhold Krampitz: Tendenzen moderner Technik-Entwicklung. ....	113 - 133
Volker Caysa: Vom Recht des Körpers oder: Wie ist eine nachhaltige Körper- technologisierung möglich. ....	134 - 142

RUTH MILACHOWSKI

## **Globaler Wandel und Herausforderungen an die Forschung der BRD**

Die SPD-Grüne Bundesregierung hat sich verpflichtet, einen maßgeblichen Beitrag für eine weltweite nachhaltige Entwicklung zu leisten. Voraussetzungen dafür sind umfassende Kenntnisse über die grundlegenden Veränderung in Natur und Gesellschaft, die die Menschheit als Ganzes und auf längerer Sicht betreffen. Sie werden unter dem Begriff Globaler Wandel (Global Change) zusammengefasst. Es handelt sich um eine Vielzahl von Einzelphänomenen, die vielfach eng miteinander verbunden sind. In der Natur stattfindende Veränderungen sind beispielsweise der globale Klimawandel, die fortschreitende Bodenerosion, die Verschmutzung von Meeren und Küsten, der Verlust der biologischen Vielfalt. Der Mensch ist dabei immer beteiligt. Auslöser von vielen derartigen Veränderungen der von ihm geschaffenen Welt sind u.a. Industrialisierung, Verstädterung, Bevölkerungswachstum, Verschlechterung der sozialökonomischen Situation in vielen Ländern und das weltweite Anwachsen der Kluft zwischen »Arm und Reich«. Im Jahr 2050 werden rund 50 Prozent mehr Menschen die Erde bevölkern, etwa vier Fünftel davon in den Schwellen- und Entwicklungsländern. Gegenwärtig lebt die Hälfte der Erdbevölkerung von weniger als zwei Dollar am Tag. Die amerikanischen Millionäre sind heute reicher, als die 46 ärmsten Staaten der Welt zusammen. - Auch weltweiter Handel und Transport beeinflussen die Umwelt.

Der Mensch ist gleichzeitig auch Betroffener, der mit den Auswirkungen der Globalisierung leben muss. Kein Land kann sich dem globalen Wandel dauerhaft entziehen, auch die BRD nicht.

Einen grundlegenden Beitrag, um den Herausforderungen der Globalisierung zu begegnen, muss die Forschung leisten. Die Forschung zum Globalen Wandel erfordert interdisziplinäre und internationale Zusammenarbeit. Sie hat die Aufgabe, globale Veränderungen zu erfassen und zu werten, Zukunftsfragen zu beantworten sowie politische und wirtschaftliche Handlungsoptionen aufzuzeigen, die die weltweite nachhaltige Entwicklung fördern.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Bundesministerium für Bildung und Forschung: Forschung zum Globalen Wandel – Wissen für die Zukunft der Erde. Berlin 2001, S. 31

Es gilt, »Projekte zu entwickeln und umzusetzen, die zwischen ökologischen, ökonomischen und sozialen Belangen optimieren. Neben dem Schutz der Umwelt sollen von ihnen auch Impulse für Wirtschaft und Beschäftigung ausgehen.«<sup>2</sup> Diese Kriterien dienen dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) als Leitmotiv bei der Förderung von Forschungsvorhaben, die die weltweite nachhaltige Entwicklung im Prozess der Globalisierung beschleunigen sollen. Der Terminus »Nachhaltigkeit« wurde 1987 zum ersten Mal formuliert. Damals machte die Weltkommission der UNO für Umwelt und Entwicklung den ursprünglich aus der Forstwirtschaft stammenden Begriff der nachhaltigen Entwicklung zum Leitmotiv für ihren Bericht »Unsere gemeinsame Zukunft«. Darin wird Nachhaltigkeit definiert als eine Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigene Entwicklung nicht befriedigen können.<sup>3</sup> Zugleich hat sich die Bedeutung des Begriffs »Nachhaltigkeit« erweitert. »Nachhaltige Entwicklung heißt, Umweltgesichtspunkte gleichberechtigt mit sozialen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu berücksichtigen.«<sup>4</sup>

Beim sogenannten Erdgipfel 1992 in Rio de Janeiro stand die nachhaltige Entwicklung im Mittelpunkt aller Diskussionen. Sie prägt seither zahlreiche Aktivitäten. Viele Nationen, Regionen und Kommunen, haben Nachhaltigkeit als gesellschaftliches Leitbild anerkannt und entsprechende Strategien entworfen. Auch in Deutschland gibt es zahlreiche Initiativen. Bis Mitte 2001 gab es bereits fast 2000 Kommunen mit Beschlüssen zur Erarbeitung einer lokalen Agenda.

Dazu gehört u.a. die »ökologische Modellstadt Taucha« in Sachsen, die bis zum Jahr 2005 Möglichkeiten einer nachhaltigen Stadtentwicklung erprobt.

Die Bundesregierung hat 2002 den »Rat für Nachhaltige Entwicklung« als unabhängiges Gremium berufen, dem 17 Persönlichkeiten des öffentlichen Lebens angehören. Es hat drei Arbeitsgruppen gebildet,

- Energie und Klima,
- Mobilität,
- Landwirtschaft, Ernährung, Gesundheit und Umwelt.<sup>5</sup>

---

<sup>2</sup> Impulse für die Zukunft. Rat für Nachhaltige Entwicklung. Berlin. 2001, S. 4.

<sup>3</sup> Impulse für die Zukunft. S. 2.

<sup>4</sup> Impulse für die Zukunft. S. 2

<sup>5</sup> Impulse für die Zukunft. S. 5.

Dieses Gremium hat sich zum Ziel gesetzt, konkrete Handlungsfelder zu benennen und Projekte vorzuschlagen, mit denen Konzepte zur Nachhaltigkeit in die praktische Politik umgesetzt werden können und von denen Impulse für Wirtschaft und Beschäftigung ausgehen. Gleichzeitig hat das Gremium die Aufgabe, eine nationale Nachhaltigkeitsstrategie zu erarbeiten, deren Verabschiedung bis zum Jahresende 2003 durch die Bundesregierung geplant wurde.

Unter dem Leitmotiv »Nachhaltiges Wachstum« hat das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) Fördermaßnahmen zur Umweltforschung, zu den Sozial- und Wirtschaftswissenschaften, der Wissenschaftsforschung sowie zur sozialökologischen und zur Friedensforschung neu zusammengefasst.<sup>6</sup> Zugleich setzt das BMBF thematische Schwerpunkte, um die Forschung zum Globalen Wandel auf die vordringlichsten Aufgaben zu konzentrieren und um die vorhandenen finanziellen Mittel effizient einsetzen zu können.

Diese Schwerpunkte sind:

- Klimaforschung
- Atmosphärenforschung
- Biodiversitäts- und Biosphärenforschung
- Erforschung des globalen Wasserkreislaufs
- Meeres- und Polarforschung
- Geowissenschaftliche Forschung

Die genannten Bereiche erfassen alle natürlichen Systeme. Hinzu treten Querschnittsuntersuchungen zur sozialökologischen Forschung, zur Umwelt und Gesundheit, sowie zur Friedens- und Konfliktforschung.

## ZUR KLIMAFORSCHUNG

Die Förderung des BMBF von Forschungsprojekten zur Klimaforschung hat zum Ziel, das Wissen über die Funktion und die Belastungsgrenzen des Klimasystems zu verbessern sowie die Auswirkungen von Klimaveränderungen auf unsere Gesellschaft zu untersuchen und Politik, Wirtschaft und Gesellschaft, Handlungsorientierungen zu vermitteln.

Die Prozesse im Klimasystem vollziehen sich in der Regel über längere Zeiträume. Sie sind globaler Natur, haben aber regional unterschiedliche Ausprägungen. Viele

---

<sup>6</sup> Bundesministerium für Bildung und Forschung. S. 31.

Fragen sind noch offen, wie z.B. die genaue Rolle der Weltmeere und ihre Wechselwirkung mit der Atmosphäre der Klimaentwicklung. Eine der zentralen Herausforderungen der Forschung zum Globalen Wandel in den nächsten Jahren besteht darin, zu untersuchen, wie die natürlichen und die von Menschenhand verursachten Prozesse in den Ökosystemen zusammenwirken, die u.a. zum Temperaturanstieg führen, wie sie global und regional wirken und welche wirtschaftlichen und sozialen Folgen hieraus resultieren. Die Forschung hat zugleich die Aufgabe, Strategien zur Gegensteuerung, zum Beispiel zum Klimaschutz, oder Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel zu entwickeln. Man spricht in diesem Zusammenhang von Klimauswirkungs- und Klimafolgenforschung. Neben Veränderungen im Klimasystem selbst, werden sozialökonomische Aspekte zum Forschungsschwerpunkt. Eine zentrale Frage ist dabei der Anteil des Menschen an der Klimaveränderung. Menschliche (anthropogene) Aktivitäten erhöhen z.B. bekanntlich die atmosphärische Konzentration der Treibhausgase. Allein durch die Nutzung fossiler Rohstoffe wie Erdöl, Erdgas und Koks, werden der Atmosphäre jährlich rund 20 Milliarden Tonnen des wichtigen Treibhausgases Kohlendioxid zugeführt. In die Atmosphäre gelangen durch Landwirtschaft und Baumrodung tropischer Wälder weitere klimawirksame Gase, insbesondere Methan ( $\text{CH}_4$ ) und Lachgas. Je nach Szenario, könnte in den nächsten 100 Jahren ein Anstieg der mittleren bodennahen Durchschnittstemperatur von  $1,4^\circ\text{C}$  bis  $5,8^\circ\text{C}$  erfolgen. Eine Erhöhung der mittleren Sommertemperaturen um  $2\text{-}3^\circ\text{C}$ , wird zur Verschiebung der Klimazonen führen. In Deutschland werden z.B. Hitzewellen mit Temperaturen bis zu  $39^\circ\text{C}$ , auf das Zehnfache zunehmen. Außerdem gilt als gesichert, dass sich in Westeuropa extreme Wetterereignisse, wie Stürme oder Starkregen, vervielfachen werden. Der mit der Erhöhung der Durchschnittstemperaturen verbundene Anstieg des Meeresspiegels zwischen 9 und 88 Zentimetern, wird darüber hinaus weltweit zu einer unmittelbaren Bedrohung der Küstenanrainer und Inselbewohner führen. Eine Folge des anthropologischen Treibhauseffekts ist auch die globale Ausbreitung von Krankheiten wie Denguefieber oder Malaria. Viele Wissenschaftler betrachten eine globale Erwärmung als das größte Umweltproblem des 21. Jahrhunderts.

Die internationale Staatengemeinschaft hat daher eine Rahmenkonvention zum Klimaschutz vereinbart und als ersten Schritt 1997 das Kyoto Protokoll verabschiedet. Es sieht zum ersten Mal Reduktionsziele für Staaten hinsichtlich des Ausstoßes von Treibhausgasen vor. Die Umsetzung dieses Protokolls in die Politik wurde jedoch bisher, vor allem durch den Unilateralismus der USA Regierung, blockiert. Die EU-

Kommission musste einräumen, dass das Kyoto-Ziel in der Europäischen Union, 1991 ein Minus von 5,2 Prozent, im Vergleich zum Vorjahr, zu erreichen, nicht realisiert wurde. Vertreter des deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung bezweifeln, dass das Klimaschutzziel von Kyoto, bis zum Jahr 2005, im Vergleich zu 2000 eine 25prozentige CO<sub>2</sub> Reduktion durchzusetzen, in Europa verwirklicht werden kann.

Das BMBF hat zu Anfang des Jahres 2000 das deutsche Klimaforschungsprogramm »Klimaentwicklung vom Verständnis der Variabilität zur Prognose«, Steckbrief DEKLIM, veröffentlicht. Im Rahmen des Steckbriefs DEKLIM soll ein verbessertes Verständnis der natürlichen Klimavariabilität und Stabilität des Klimasystems erarbeitet werden. Dies ist die Voraussetzung für die Untersuchung des menschlichen Einflusses auf die Klimaentwicklung. Im einzelnen enthält das Programm folgende Themenschwerpunkte:

#### A Klimavariabilität

Dazu gehören u.a.

- Untersuchungen zum Zusammenspiel der klimatisch relevanten Teilsysteme der Erde (Atmosphäre, Ozeane, Eismassen, Erdkruste, Böden, Biosphäre und Wasserkreislauf)
- Beobachtung der derzeitigen Klimaentwicklung, Untersuchung des Treibhausgasausstoßes
- Natürliche Klimavariabilität und anthropologische Einflüsse

#### B Regionale Prozessstudien im Ostseeraum

Sie erfassen Energie und Wasserkreislauf, Wechselwirkungen zwischen Atmosphäre, Ostsee, Landoberflächen und Seen sowie zur Beeinflussung durch großräumige Klimaanomalien.

#### C Klimawirkungsforschung

Die Folgen der Klimaveränderungen für sozialökonomische Systeme fallen von Region zu Region unterschiedlich aus. Sie reichen von der Beeinflussung zahlreicher ökonomischer Aktivitäten und sozialer Bedingungen, über die Ausbreitung von Krankheiten, bis hin zu Veränderungen von Flora und Fauna. Der Punkt C des DEKLIM-Programms enthält daher auch Festlegungen zur Klimawirkungsforschung, z.B. Maßnahmen gegen die Folgen von Klimaänderungen sowie deren

Auswirkungen. Die Gesellschaft soll auf solche Auswirkungen vorbereitet werden und über entsprechendes Wissen zur Vorsorge und Vermeidung verfügen.

D Methodische Aspekte der Weiterentwicklung von Klimamodellen, die sich an konkreten Anwendungen orientieren.<sup>7</sup>

Ein Zentrum für die Modellierung des Klimasystems ist das 1987 gegründete Deutsche Klimarechnungszentrum (DKRZ) Hamburg. Die Gesellschafter der GMBH sind die Max-Planck-Gesellschaft, die Universität Hamburg, sowie Großforschungseinrichtungen wie das Alfred-Wagner-Institut für Meeres- und Polarforschung in Bremerhaven und das niederländische Forschungszentrum Geeshacht (GKSS).

Alle Themenschwerpunkte des DEKLIM Modells werden interdisziplinär erarbeitet und sie sind in internationale Forschungsprogramme eingebunden.

## ZUR MEERES- UND POLARFORSCHUNG

Zwischen der Klimaforschung und der Meeres- und Polarforschung bestehen enge Wechselbeziehungen. Für das Verständnis des globalen Klimageschehens ist daher die Meeres- und Polarforschung von außerordentlicher Wichtigkeit. Nahezu 71 Prozent der Erde sind mit Wasser bedeckt. Die Meeres- und Polarforschung soll Wissenslücken, z.B. über die Wasserzirkulation der Ozeane, über die Rolle der Pole im Klimageschehen, sowie der Meere als CO<sub>2</sub> Pumpe, schließen. Im Mittelpunkt steht auch hier die Frage, welchen Einfluss der Mensch auf die Zirkulation der Ozeane und damit auf die Klimaentwicklung hat. Küstengebiete sind seit jeher bevorzugte Siedlungsgebiete des Menschen. Heute leben ca. 40 % der Weltbevölkerung an Küsten oder in Küstennähe. Entsprechend hoch ist die Belastung der Meere durch Industrieabwässer, Landwirtschaft, Häfen und Tourismus. Gleichzeitig sind etwa 1 Million Menschen, überwiegend in Entwicklungsländern, auf Fisch als wichtigste Proteinquelle angewiesen. Mehr als die Hälfte aller Fischbestände in den Weltmeeren sind jedoch durch Überfischung bedroht.

Zur Erforschung der Klimavariabilität wurden vom BMBF folgende Forschungsschwerpunkte ausgeschrieben:

- Die Rolle der Ozeane und Pole im Klimasystem

---

<sup>7</sup> Bundesministerium für Bildung und Forschung. S. 56.

- Ozeanische Quellen klimarelevante Spurengase, natürliche Störfaktoren im System Erde

Im Mittelpunkt steht die wissenschaftliche Anforderung, die Einflüsse des Menschen auf die Zirkulation der Ozeane und damit auf die Klimaentwicklung zu untersuchen.<sup>8</sup>

Den Meeres- und Polarforschern steht für ihre wissenschaftliche Arbeit eine umfangreiche technische Infrastruktur, u.a. sieben Forschungsschiffe, zwei Forschungsstationen in der Arktis und Antarktis, sowie die Ergebnisse der Fernerkundung durch Satelliten, zur Verfügung.

## ZUR ATMOSPHÄRENFORSCHUNG

Die Atmosphäre transportiert bekanntlich lebenswichtige Stoffe. Sie steht im Austausch mit der Biosphäre und den Ozeanen. Sie verfügt über die Fähigkeit, sich selbst zu reinigen und sie stellt Regenwasser und gefilterte Sonnenstrahlen zur Verfügung. Ohne sie wäre kein Leben auf der Erde möglich. Nicht nur natürliche Faktoren, wie Vulkanausbrüche, verändern die chemische Zusammensetzung der Erdatmosphäre, sondern vor allem menschliche Einflüsse. Im letzten Jahrhundert stieg beispielsweise die durchschnittliche Konzentration an bodennahem Ozon, dem sogenannten Hintergrundozon, in Europa mindestens um den Faktor 4 an. In den hohen Luftschichten dagegen nahm der Ozongehalt ab. Der zusätzliche Treibhauseffekt sorgt z.B. für erhöhte Temperaturen und einen steigenden Meeresspiegel. Die Ausdünnung hat UV-Bestrahlung zur Folge, und der Sommersmog führt zu einer zunehmenden Ozonbelastung in Bodennähe.

Die Veränderungen in unserer Lufthülle stellen große Anforderungen an die Atmosphärenforschung. Um den komplexen Zusammenhängen besser zu entsprechen, werden bisher parallel laufende Förderschwerpunkte zur Troposphärenforschung, Ozonforschung, Aerosolforschung, das sind luftgetragene flüssige und feste Partikel, und »Schadstoffe in der Luftfahrt«, im Forschungsschwerpunkt »Atmosphärenforschung 2000«, Steckbrief AFO 2000, zusammengeführt. Dabei spielen folgende Aspekte eine wichtige Rolle:

- Forschungen zu physikalischen und chemischen Prozessen in der oberen Troposphäre und der mittleren Atmosphäre sowie deren Wechselwirkung mit Spurenstoffkreisläufen und Klimaveränderungen

---

<sup>8</sup> Bundesministerium für Bildung und Forschung. S. 57.



- Besonderes Interesse gilt den Prozessen am Übergang zwischen Troposphäre und Stratosphäre, die eng mit dem Phänomen des Ozonabbaus und des Treibhauseffekts verknüpft sind.
- Untersuchungen zum Entstehen und zu den Auswirkungen der Aerosole auf Luftchemie und Klima sowie ihre Rolle als Indikatoren für Umweltverschmutzung, werden weiter intensiviert.
- Entwicklung und Bereitstellung von Prognoseinstrumenten und ihre beschleunigte Anwendung in der Praxis<sup>9</sup>

Eng mit der Atmosphärenforschung verbunden, sind Forschungen auf dem Gebiet der Geowissenschaften, den Wissenschaften von der Erde als System, d.h. das Zusammenwirken der Geosphäre, Kryosphäre, Hydrosphäre, Atmosphäre und Biosphäre. Zukunftskonzepte für unseren Planeten können vielfach erst aus dem Verständnis seiner geologischen Vergangenheit abgeleitet werden. Deshalb fördert das BMBF in einem Sonderprogramm dreizehn Schlüsselthemen, die in interdisziplinärer Zusammenarbeit mit anderen Wissenschaftsdisziplinen und der Industrie erarbeitet werden sollen. Es sollen Beiträge zu gesellschaftsrelevanten und ökologischen Problemen, wie die umweltverträgliche Gewinnung natürlicher Ressourcen, die Beurteilung extremer natürlicher Klimaschwankungen, zur Bedeutung von Gashydranten im globalen Kohlenstoffkreislauf, aber auch zum Schutz vor Naturkatastrophen mit Hilfe von Frühwarnsystemen, erarbeitet werden. Auch diese Forschungsarbeiten werden in internationaler Kooperation durchgeführt.

Wertvolle Beiträge über Umweltveränderungen liefern satellitengestützte Fernerkundungen. Das jüngste Beispiel liefert das rund 100 Mrd. Euro teure europäische 14-Länderprojekt, der Umweltsatellit ENVISAT, dessen Start im Februar 2002 erfolgte.

Ein Beispiel für institutionelle staatliche Förderung der Atmosphärenforschung ist das Institut für Physik der Atmosphäre am Standort Oberpfaffenhofen des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt. Unter anderem werden dort die Transportprozesse in der unteren und der oberen Atmosphäre sowie die Auswirkungen von Schadstoffen und deren Konsequenzen für das Klima untersucht. Ein Schwerpunkt ist die aktive Fernerkundung der Atmosphäre hinsichtlich Windprofilen, Wasserdampf, Aerosole, Wolken und Ozon. Für die nötigen Messungen stehen u.a. Radar und Laserinstrumente

---

<sup>9</sup> Bundesministerium für Bildung und Forschung. S. 61.

sowie speziell ausgerüstete Flugzeuge zur Verfügung. Auch Satellitendaten werden aufbereitet und ausgenutzt.

Die vom Institut für Physik der Atmosphäre gewonnenen Erkenntnisse, werden Politik und Wirtschaft im Rahmen der sogenannten vorsorgenden Untersuchung, z.B. zum Globalen Wandel, zum Einfluss der Luftfahrt auf die Atmosphäre, zu extremen Wetterereignissen, zur Verfügung gestellt.

## ZUR BIOSPHÄREN- UND BIODIVERSITÄTSFORSCHUNG

Der Mensch und alle Lebewesen bewegen sich in einer belebten Umwelt, der Biosphäre. Die Erforschung ihrer Bestandteile und deren Wechselwirkung, bezeichnet man als Biosphärenforschung. Geht es speziell um die biologische Vielfalt, handelt es sich um Biodiversitätsforschung. Biodiversität erfasst die Artenvielfalt der Pflanzen, Tiere und Mikroorganismen, die ökologische Vielfalt ihrer Lebensräume und die genetische Vielfalt innerhalb einer Art. Diese Vielfalt ist heute auf allen drei Ebenen gefährdet. U.a. sind 10 – 50 Prozent aller weltweiten Tier- und Pflanzenarten vom Aussterben bedroht. Die Gründe dafür sind vor allem die Ausdehnung menschlicher Agrar- und Siedlungsflächen, die übermäßige Nutzung von natürlichen Ressourcen, das Abholzen der Wälder sowie die Intensivierung von Landwirtschaft und Fischerei. In Deutschland werden täglich 121 ha Boden mit neuen Wohn- und Gewerbegebieten, mit Straßen und Freizeitanlagen bebaut.

Die Erhaltung der biologischen Vielfalt und der Schutz der Biosphäre sind ebenso bedeutsam, wie der Klimaschutz. Das BMBF hat in den letzten Jahren seine Forschung auf diesem Gebiet erheblich verstärkt. Im Jahr 1999 wurde ein neues interdisziplinäres Forschungsprogramm »Biodiversität und Globaler Wandel«, Steckbrief BIOLOG, verabschiedet. Es umfasst Maßnahmen zur Förderung der Biotop-Artenschutz- und Genomforschung. BIOLOG ist ein längerfristiges Förderprogramm im Rahmen der UN Konvention über die biologische Vielfalt.

Forschungsschwerpunkte sind:

- Veränderungen der Biodiversität im Rahmen des Globalen Wandels
- Entwicklung und Verbesserung von Methoden zur Bestandsaufnahme der Artenvielfalt

- Entwicklung von Konzepten für die Wiedernutzbarmachung degradierter Gebiete, für den Erhalt der biologischen Ressourcen und deren nachhaltiger Nutzung durch den Menschen<sup>10</sup>

Von Anfang an werden ökonomische, soziokulturelle und juristische Aspekte des Verlusts an Artenvielfalt berücksichtigt (z.B. Tourismus, Bildung, Entwicklung einer nachhaltigen Landwirtschaft, internationales Artenschutzrecht, Patentierung).

In drei weiteren Förderprogrammen werden Funktionsweise und Entwicklung von Land- und Küstenökosystemen unter besonderer Berücksichtigung der anthropologischen Einflüsse untersucht. Zwei von diesen Programmen »Studies of Human Impact on Forests and Floodplains in the Tropics«, SHIFT, und »Mangrove Dynamics and Management in Brasil«, MADAM, werden gemeinsam mit brasilianischen Wissenschaftlern durchgeführt.

In diesen Forschungsvorhaben werden ausgewählte Wälder und Überschwemmungsgebiete Brasiliens einer Analyse grundsätzlicher ökosystemarer Einflüsse und ihrer Wechselwirkung mit menschlichen Einflüssen unterzogen. Im Sinne eines nachhaltigen Wachstums suchen die Programme SHIFT und MADAM nach Lösungen, um die sozialökonomische Situation der Menschen zu verbessern und gleichzeitig Regenwälder und Überschwemmungsgebiete weitgehend zu bewahren.

Das dritte Programm zur Untersuchung der Funktionsweise und Entwicklung von Land- und Küstensystemen unter besonderer Berücksichtigung der Einflussnahme des Menschen, ist der Steckbrief BIOTOP und Artenschutz.

Dieses Programm fördert Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zur Erhaltung von Offenlandbiotopen und Biotopen (Äcker, Wiesen, Weiden, Küsten), die die Kulturlandschaften Mitteleuropas prägen. In Deutschland sind vor allem Mittelgebirgsstandorte, großräumige Feuchtgebiete, ehemalige militärische Übungsgebiete und Landschaften mit nährstoffarmen Böden, betroffen. Mögliche Lösungen sind z.B. Überflutungen der Flußauen, großflächige Beweidungssysteme u.a. Der gesamte Prozess wird wissenschaftlich begleitet. Von Anfang an wurden Akteure aus lokalen Behörden, Landwirtschaft und Naturschutz in den Gestaltungsprozess eingebunden.

Das BMBF fördert weiterhin Forschungen zum Wasserkreislauf im Prozess des Globalen Wandels.

---

<sup>10</sup> Bundesministerium für Bildung und Forschung S. 62.

## ZUR FORSCHUNG ZUM GLOBALEN WANDEL DES WASSERKREISLAUFS

Diese Forschungen werden durchgeführt, um Fragen nach Verfügbarkeit, Qualität und Verteilung von Wasser in unterschiedlichen Klimazonen beantworten zu können. Knappheit und Verschmutzung von Wasser werden in vielfältiger Weise durch den Menschen verursacht. Der Wasserverbrauch der Menschheit hat sich seit 1940 vervierfacht. Heute leben rund 2 Milliarden Menschen ohne Zugang zu sauberem Trinkwasser. Die Verknappung von Süßwasser kann zum Konfliktpotenzial werden. Das trifft insbesondere für den Nahen Osten zu. So bahnt sich beispielsweise zwischen Syrien und Irak einerseits, deren Wasservorräte kaum noch für die landwirtschaftliche Bewässerung reichen, und der Türkei andererseits, die durch den Bau von Staudämmen das Wasser kontrollieren kann, ein Interessenkonflikt an. Aufgabe der Forschung zum Wasserkreislauf muss es u.a. sein, die Entstehung derartiger Konflikte aufzudecken und Lösungsvorschläge zu erarbeiten.

Dieses Ziel stellt sich das Programm »Globaler Wandel des Wasserkreislaufs«, Steckbrief GLOWA. Es untersucht verschiedene Flusseinzugsgebiete in Europa, insbesondere der Elbe und der Donau, sowie in Nord- und Westafrika, die in enger Abstimmung mit Wissenschaftlern und Politikern in diesen Regionen durchgeführt werden. GLOWA orientiert auf folgende Forschungsschwerpunkte:

- Die Veränderung von Niederschlagsmengen, ihre natürlichen und anthropologischen Ursachen sowie deren Wirkung auf den Wasserkreislauf
- Die Wechselwirkungen zwischen Wasserkreislauf, Biosphäre, Landnutzung und sozialökonomischen Zusammenhängen, insbesondere die Beeinflussung der Verteilung und Qualität von Wasser durch politische, gesellschaftliche und ökonomische Bedingungen
- Die Konzipierung praktisch nutzbarer nachhaltiger Strategien der Wasserbewirtschaftung für Flusseinzugsgebiete und Regionen.<sup>11</sup>

Ergänzt wird das Programm GLOWA durch das deutsch-brasilianische Kooperationsprojekt WAVES. Es untersucht ebenfalls Probleme, die mangelnde Verfügbarkeit von Wasser in Ökosystemen und in der Gesellschaft auslösen. Nur durch das Aufdecken der Ursache und der Folgen globaler Veränderungen des Wasserkreislaufs in unterschiedlichen Klimazonen, ist es möglich, Fragen nach Verfügbarkeit, Verteilung und

---

<sup>11</sup> Bundesministerium für Bildung und Forschung. S. 65.

Qualität zu beantworten und ein nachhaltiges zukunftsfähiges Management von Ökosystemen, Wasserkreisläufen und Gesellschaft zu konzipieren.

Neben der Untersuchung der anthropologischen Einflüsse auf die natürlichen Systeme im Prozess des Globalen Wandels gewinnt die Friedens- und Konfliktforschung eine zentrale Bedeutung.

## ZUR KONFLIKT- UND FRIEDENSFORSCHUNG

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung sieht eine enge und notwendige Beziehung zwischen Forschung zum Globalen Wandel und der Friedens- und Konfliktforschung. Globale Prozesse, Veränderungen der Umwelt, Bevölkerungswachstum, Ressourcenknappheit, Migration, millionenfaches Flüchtlingselend sind mit weltpolitischen und weltwirtschaftlichen Konflikten verbunden.<sup>12</sup> Sie werden aber auch durch verstärkte Konflikte und Krisen beschleunigt. Den sichtbarsten Ausdruck einer großräumigen Umweltverschmutzung durch Krieg lieferte der Golfkrieg im Jahr 1991, als der Nahe Osten mit aggressiven Chemikalien aus den brennenden Ölquellen Kuweits überzogen wurde. Das ist auch bei regionalen Konflikten, wie in jüngster Zeit in Afghanistan und im Nahen Osten der Fall, wenn z.B. Treibstoffe versickern, Munition und Sprengkörper, die im Boden und im Grundwasser ihre Spuren hinterlassen und sich nur unter großen Anstrengungen und während eines längeren Zeitraumes, beseitigt werden können. Auch knappe Umweltressourcen, zur Neige gehende Trinkwasservorräte, übernutztes Acker- und Weideland, sind ständige Konfliktstoffe in den Schwellen- und Entwicklungsländern. Hervorzuheben ist die Tatsache, dass Industriestaaten und Entwicklungsländer auf die gleichen Ressourcen angewiesen sind, und verstärkt um deren Nutzen konkurrieren. Da der Anteil der Weltbevölkerung, der im Süden lebt, bis zur Mitte dieses Jahrhunderts von 80 Prozent auf 90 Prozent ansteigt, werden sich die Spannungen zwischen Industriestaaten und den Entwicklungsländern extrem verschärfen. Auseinandersetzungen brechen nicht nur zwischen Staaten, sondern auch zwischen ethnischen und religiösen Bevölkerungsgruppen, zwischen Clans und Stammesverbänden, aus.

Das BMBF hat die Förderung der Friedens- und Konfliktforschung in das Leitbild einer umweltgerechten, nachhaltigen Entwicklung eingeordnet. Um diesen Anforderungen zu entsprechen, hat das BMBF die Friedens- und Konfliktforschung

---

<sup>12</sup> Bundesministerium für Bildung und Forschung. S. 67.

durch die Gründung einer Stiftung >>Deutsche Stiftung Friedensforschung<< (DSF) mit einem Satzungskapital von 25 Mio. Euro, auf eine finanzielle solide Basis gestellt. Das Potenzial der Friedens- und Konfliktforschung soll genutzt werden, um integrierte Strategien für ein nachhaltiges, vorausschauendes und zukunftsfähiges Management von Krisen und Konflikten, auf lokaler, regionaler – wie globaler Ebene – zu entwickeln. Die DSF soll als Kompetenz- und Integrationszentrum agieren. Sie führt selbst keine wissenschaftlichen Untersuchungen durch. Ihre Aufgabe ist es, die vorhandenen Potenziale zur Friedensforschung zu stärken und zum Aufbau neuer Kapazitäten an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen beizutragen. Die von der DSF koordinierte Konflikt- und Friedensforschung soll Instrumente zur Früherkennung von Konflikten, zur Krisenprävention, sowie zur Rüstungskontrolle entwickeln. Eine wichtige Rolle spielt dabei die Bewältigung von Konflikten, die durch globale Veränderungen ausgelöst werden.<sup>13</sup>

Forderungen zur Nachhaltigkeit und zum Umweltschutz finden bei über 80 Prozent der Bevölkerung in Deutschland Zustimmung. Öffentliche Diskussionen zur Umwelt, die vielfach eine Reflexion von wissenschaftlichen Erkenntnissen zu globalen Veränderungen darstellen, üben auch Einfluss auf die Politik aus. In der BRD wurden Gesetze und Verordnungen zur Realisierung von internationalen Umweltabkommen, zum Beispiel zum Montrealer Protokoll über die Begrenzung der Substanzen, die die Ozonschicht abbauen, zum Genfer Luftreinhalteabkommen, zum Kyoto Protokoll, erlassen. In der im November 2000 unterzeichneten »Vereinbarung zwischen der Regierung der Bundesrepublik Deutschland und der deutschen Wirtschaft zur globalen Klimavorsorge« erklären die deutschen Unternehmer ihre Bereitschaft, die spezifischen pro produziertes Gut entstehenden Emissionen für alle sechs im Kyoto Protokoll genannten Treibhausgase bis 2012, im Vergleich zu 1990, um 35 Prozent zu verringern. Außerdem sagen sie zu, zusätzliche Anstrengungen bis 2005 zu unternehmen, um im Vergleich zu 1990 eine Senkung von CO<sub>2</sub> von 28 Prozent zu erzielen.<sup>14</sup> Diese Vereinbarung erfasst 80 Prozent des Energieverbrauchs der Industrie, sowie weite Bereiche des Endenergieverbrauchs der Kleinunternehmer und der privaten Haushalte. In keinem anderen Industriestaat hat sich die Wirtschaft zu vergleichbaren

---

<sup>13</sup> Bundesministerium für Bildung und Forschung. S. 67.

<sup>14</sup> Joachim Ehrenberg: Das Problem des Klimawandels angehen. In: Unternehmen Europa. Brüssel 6-2002. S. 15.

Klimaschutzziele verpflichtet. Diese Vereinbarung ist, im Fall ihrer Realisierung, international beispielhaft.

Der Bundestag beruft zeitweilige Enquetekommissionen, die sich mit spezifischen Umweltfragen befassen, und die Bundesregierung ernannte einen wissenschaftlichen Beirat »Globale Umweltveränderungen«. Er hat die Aufgabe, die nationale und internationale Forschung zum Globalen Wandel auszuwerten sowie praktische Handlungsempfehlungen für Wissenschaft und Politik zu erarbeiten. Dennoch handelt es sich national und international lediglich um erste Schritte auf dem Weg der Bewältigung der globalen Probleme und der Nachhaltigkeit. Auf der Liste der wichtigsten politischen Themen rangiert in Deutschland z.B. der Umweltschutz auf Rang sechs. Die Entwicklungspolitik ist in den Industrieländern kaum ausgeprägt. Von der UNO beschlossene Dokumente, die die Industriestaaten verpflichten, 0.5 Prozent ihres Sozialprodukts für Entwicklungshilfe zu verwenden, werden nicht eingehalten. Deutschland verausgabt 0.27 Prozent, die USA 0.1 Prozent des Sozialprodukts, das sind 1 Mrd. US-Dollar, für Entwicklungshilfe. Die Hälfte der von der US Regierung für das Jahr 2002 veranschlagten Mittel für Rüstungsausgaben in Höhe von 392 Mrd. US-Dollar, würde dagegen ausreichen, um die Armut in der Welt zu halbieren. Im übrigen lebt auch in den USA jedes fünfte Kind in Armut.

Ökologische Prozesse wirken langwierig. Sie lassen sich häufig nur schwer rückgängig machen. Beschlossene Maßnahmen, z.B. zur Verminderung von Treibhausgasen, wirken sich z.B. erst in den nächsten Generationen aus.

Eine besondere Verantwortung für eine nachhaltige Entwicklung liegt bei den Industriestaaten. Oft wurde ihr wirtschaftliches Wachstum auf Kosten der Umwelt gesteigert. Heute verbraucht jeder Deutsche sieben Mal, jeder Amerikaner dreizehn Mal mehr Energie, als ein Bewohner der Entwicklungsländer.

Die notwendige Steigerung der Wirtschaftskraft der Entwicklungsländer erfordert u.a. ihre gleichberechtigte Position im Weltwirtschaftssystem sowie die Demokratisierung weltwirtschaftlicher Institutionen. (IWF, Weltbank, WTO). Sie darf nicht zu Lasten der kulturellen Vielfalt, der sozialen Zusammengehörigkeit, der ökologischen Besonderheiten und der einheimischen Ressourcen erfolgen. Noch mangelt es der Weltgesellschaft an der Bereitschaft, gemeinsam das Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung zu realisieren. Zu einer gleichberechtigten, weltweiten Partnerschaft der Völker gibt es jedoch keine Alternative.