

Unterrichtung

durch die Bundesregierung

Vorschlag der Kommission der Europäischen Gemeinschaften für ein mehrjähriges Forschungsprogramm auf dem Gebiet der Klimatologie (indirekte Aktion, 1979–1983)

»EG-Dok. R/2359/78 (RECH 54)«

Inhalt

	Seite
0. Zusammenfassung	2
1. Einleitung	3
2. Gegenwärtiger Stand der Forschungen	4
2.1. Forschungsaktivitäten weltweit und in Europa	4
2.2. Gegenwärtiger Stand der Kenntnisse über das Klima und die damit zusammenhängenden Probleme	6
3. Begründung eines Klimatologieprogramms der Europäischen Gemeinschaften	7
4. Ausführliche Beschreibung des Programms	8
4.1. Allgemeine Bemerkungen	8
4.2. Forschungsgebiete	8
4.2.1. Forschungsgebiet I: „Verständnis des Klimas“	8
4.2.1.1. Ziele	8
4.2.1.2. Forschungsthemen auf dem Forschungsgebiet I	8
I.1. Rekonstruktion vergangener Klimaverhältnisse	8
I.2. Erstellung von Klimamodellen und Klimavorhersage	9
4.2.2. Forschungsgebiet II: „Forschungen über die Interaktion Mensch-Klima“ ..	9
4.2.2.1. Ziele	9
4.2.2.2. Forschungsthemen auf dem Forschungsgebiet II	10
II.1. Auswirkungen auf Land- und Wasserressourcen	10
II.2. Beeinflussung des Klimas durch den Menschen	11
4.3. Besondere Aktivitäten	12
4.3.1. Ziele	12
4.3.2. Spezifische Instrumente und Dienste	12
a) eine europäische interdisziplinäre Arbeitsgruppe für die Untersuchungen der Klimaauswirkungen	12
b) Bestandsaufnahme, Koordinierung und Erweiterung europäischer Datenbestände auf dem Gebiet der Klimatologie	12
5. Durchführung, Finanzierung und Verwaltung des Programms	12
Anhang	
Einige bemerkenswerte Witterungsextreme seit 1960	13
Entwurf eines Vorschlags für einen Beschluß des Rates	14

0. Zusammenfassung

0.1. Begründung

Dieser Vorschlag betrifft ein Forschungsprogramm der EWG auf dem Gebiet der Klimatologie.

Der Programmvorschlag ergibt sich aus zwei grundlegenden Erfordernissen:

- (i) Beitrag zum Verständnis der klimatologischen Mechanismen und der Ursachen von Klimaschwankungen;
- (ii) Bewertung der möglichen Auswirkungen von Klimaschwankungen auf die grundlegenden Ressourcen Europas sowie die Rolle, die der Mensch selber bei diesen Veränderungen spielen könnte.

0.2. Klimaschwankungen und Mensch

Die Annahme eines beständig günstigen Klimas ist ungerechtfertigt, da klimatische Schwankungen, wie sie in den letzten Jahrhunderten beobachtet wurden, als normal zu betrachten sind.

Neu im Verhältnis zu den vergangenen Jahrhunderten ist jedoch die große Verwundbarkeit der gegenwärtigen Gesellschaft aufgrund unserer begrenzten Nahrungsmittel- und Wasserreserven, die nur einen geringen oder überhaupt keinen Sicherheitsspielraum für die ständig wachsende Weltbevölkerung und unsere expandierende Industrie bieten.

Ferner ist die starke Abhängigkeit unserer Gesellschaft von technologischen Mitteln zu berücksichtigen. Der technologische Fortschritt könnte den wachsenden Bedarf decken, doch würde dieser gleichzeitig einen zunehmenden Energieverbrauch (d. h. eine zunehmende Erschöpfung der Ressourcen) voraussetzen und eine größere Umweltverschmutzung verursachen.

Die letztere kann wiederum die natürlichen Ökosysteme beeinträchtigen und negative Auswirkungen auf die Ressourcen selbst und auch das Klima haben (z. B. durch direkten Energieinput in die Atmosphäre und Anhäufung von Schadstoffen wie Aerosolen und Kohlendioxyd).

All dieses bedeutet, daß wir einer Art klimatischer Schranke für ein langfristiges Energiewachstum gegenüberstehen.

0.3. Gegenwärtiger Stand der Kenntnisse

Unsere Kenntnisse über klimatische Veränderungen und die Lücken in unserem Verständnis lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

- a) Wir wissen, daß das Klima seinem Wesen nach veränderlich ist; wir kennen dagegen die genauen Gründe dieser Veränderungen nicht.
- b) Wir wissen, daß Klimaveränderungen jederzeit stattfinden können; wir wissen auch, daß der Mensch an ihren Ursachen beteiligt sein könnte; wir wissen jedoch nicht, wann oder wo sie auftreten.
- c) Wir wissen, daß selbst relativ kleine Veränderungen umfassende Auswirkungen haben können; wir kennen jedoch nicht die quantitativen Beziehungen zwischen klimatischen Veränderungen und den möglichen Veränderungen der für das Leben und Wohlbefinden des Menschen bedeutenden Variablen.

0.4. Umriss des Programms

Um möglichst viele der Hauptaspekte eines komplexen Problems zu berücksichtigen und gleichzeitig die Forschungen auf Ziele zu konzentrieren, die in Europa äußerst vorrangig sind, wurden folgende Punkte für eine Aufnahme in das Programm in Betracht gezogen: Zwei Forschungsgebiete wurden festgelegt; sie betreffen

- (i) klimatische Mechanismen und Vorgänge
- (ii) Interaktion zwischen Klima und Mensch.

Zusätzlich wurden zwei Sonderbereiche vorgeschlagen, die die gesamten Forschungen im Rahmen dieses Programms unterstützen und ausrichten sollen.

A. Forschungsgebiete

I. Verständnis klimatischer Vorgänge

Ziel ist ein besseres Verständnis der klimatischen Mechanismen und Vorgänge. Obwohl ein tieferes Verständnis bis jetzt als Fernziel zu betrachten ist, gehen wir davon aus, daß Anstrengungen in dieser Richtung unternommen werden sollten, damit künftig eine klimatologisch fundierte Planung auf eine sicherere Grundlage als die empirische Annahme gestellt werden kann.

I. 1. Rekonstruktion vergangener Klimazustände

Dies sollte erreicht werden durch Erforschung und Auswertung von

- a) natürlichen Funden
- b) Beobachtungen und sonstigen historischen Aufzeichnungen.

I. 2. Erstellung klimatischer Modelle und Klimavorhersage

Diese Arbeiten sollten zur Erreichung des Endziels der Erstellung von Klimavorhersagen beitragen. Vorgeschlagen werden folgende Arbeiten:

Gemäß Artikel 2 Satz 2 des Gesetzes vom 27. Juli 1957 zugeleitet mit Schreiben des Chefs des Bundeskanzleramtes vom 5. Oktober 1978 – 14 – 680 70 – E – Fo 22/78:

Dieser Vorschlag ist mit Schreiben des Herrn Präsidenten der Kommission der Europäischen Gemeinschaften vom 18. September 1978 dem Herrn Präsidenten des Rates der Europäischen Gemeinschaften übermittelt worden.

Die Anhörung des Europäischen Parlaments und des Wirtschafts- und Sozialausschusses zu dem genannten Kommissionsvorschlag ist vorgesehen.

Der Zeitpunkt der endgültigen Beschlußfassung durch den Rat ist noch nicht abzusehen.

- a) Auswirkungen auf Land- und Wasserressourcen
- b) Bewertung klimatischer Katastrophen
- c) Auswirkungen auf Energiebedarf sowie Verbrauch und Produktion von Energie.

II. Interaktionen Mensch – Klima

Der Schwerpunkt sollte hier auf die kurzfristigen Veränderungen und Auswirkungen gelegt werden, wobei als Ziel zuverlässige Diagnosen und Projektionen angestrebt werden.

II. 1. Klimaveränderungen und europäische Ressourcen

Hier werden drei Hauptpunkte vorgeschlagen:

- a) Auswirkungen auf Land- und Wasserressourcen
- b) Bewertung klimatischer Katastrophen
- c) Auswirkungen auf Energiebedarf sowie Verbrauch und Produktion von Energie.

II. 2. Beeinflussung des Klimas durch den Menschen

Hier wurden die chemische Verschmutzung der Atmosphäre und die Abwärme ausgewählt:

- a) Luftverschmutzung durch Chemikalien mit besonderer Berücksichtigung der Akkumulation von Kohlendioxyd
- b) Energiefreisetzung.

B. Sondergebiete

Diese sollen spezifische Instrumente zur Unterstützung der obengenannten Forschungsziele darstellen.

- I. Schaffung einer fachübergreifenden Arbeitsgruppe für die Untersuchung klimatischer Auswirkungen

II. Bestandsaufnahme, Koordinierung und Ausbau europäischer Bestände von Klimadaten

0.5. Durchführung

Das Programm wird durchgeführt

- (i) als indirekte Aktion im Rahmen von Verträgen mit privaten und öffentlichen Forschungseinrichtungen in den Mitgliedstaaten, die von der Kommission der Europäischen Gemeinschaften teilweise finanziert werden;
- (ii) als konzertierte Aktion, um die Koordinierung der laufenden Aktivitäten der Wissenschaftler, die nicht an der indirekten Aktion teilhaben, zu begünstigen.

0.6. Finanzierung

Der Maximalbeitrag der Europäischen Gemeinschaften für das Gesamtprogramm (1979 bis 1983) wird auf 8 000 000 ERE veranschlagt, die für die Finanzierung der Forschungsverträge und Koordinierungsverträge und Koordinierungsaktivitäten eingesetzt werden.

0.7. Verwaltung

Das Programm wird von den zuständigen Kommissionsdienststellen verwaltet, die von dem in seiner Zusammensetzung entsprechend modifizierten Beratenden Programmausschuß Umweltforschung beraten werden.

1. Einleitung

Natürliche Klimaveränderungen hatten in der Vergangenheit bekanntlich beträchtliche Auswirkungen auf die menschliche Zivilisation, und ihre Wirkungen waren deutlich spürbar in Dürrekatastrophen, schlechten Ernten, Überschwemmungen und sonstigen Katastrophen in den vergangenen Jahren. Zur Zeit besteht keine allgemein anerkannte Erklärung dieser Schwankungen, und es gibt keine zuverlässige empirische oder theoretische Methode für ihre Vorhersage. Die Auswirkung der zunehmenden menschlichen Aktivitäten auf das Klima stellen weiter eine potentielle Gefahr dar, die noch nicht genau abgeschätzt werden kann. Die dringliche Notwendigkeit, unser Verständnis des Klimas zu verbessern, wird heutzutage weitgehend anerkannt, und mit dem Problem befaßt sich eine Reihe von Stellen, Arbeitsgruppen und Forschungsprogrammen auf nationaler und internationaler Ebene. Allerdings bestand bisher noch kein koordiniertes europäisches Forschungsprogramm. Nach Ansicht der Kommission würde ein solches Programm neue Anstrengungen in Europa fördern und einen wertvollen Beitrag zur allgemeinen Klimaforschung leisten. Die Begründung für ein solches Programm wird in Abschnitt 3 dieses Vorschlags dargelegt.

Im Kontext dieses Vorschlags wird Klima definiert als verschiedene Statistiken über das Wetter, gemittelt über einen Monat oder mehr. Somit wird deutlich, daß zu unterscheiden ist zwischen Klima (ein durchschnittlicher Zustand) und Wetter (ein augenblicklicher Zustand).

Die wissenschaftliche Wettervorhersage versucht, den Detailzustand der Atmosphäre in der Zukunft vorherzusagen. Aufgrund unserer beschränkten Kenntnis des Zustands der Atmosphäre zu einer gegebenen Zeit (auf der Grundlage einer Vielzahl atmosphärischer Beobachtungen von Wind, Temperatur, Luftdruck, Luftfeuchte, Wolkenbildung, Seeoberflächentemperatur usw.) und aufgrund unserer begrenzten Kenntnis der Physik sämtlicher atmosphärischer Prozesse auf zahlreichen Ebenen von der Mikrophysik der Wolken bis zur Makrophysik der globalen Wetterabläufe ist es unmöglich, das Wetter für lange Zeitabschnitte detailliert vorherzusagen. Gegenwärtig ist man sich darüber einig, daß das Wetter, das heißt der detaillierte Zustand der Atmosphäre für nicht länger als zwei Wochen vorhergesagt werden kann. Ferner muß darauf hingewiesen werden, daß die Möglichkeit der Erreichung dieses Ziels immer noch nachzuweisen ist.

Dies hindert jedoch nicht, daß der gemittelte Zustand der Atmosphäre (das heißt das Klima) für mehr als zwei Wochen vorhergesagt werden kann, obwohl dies gegenwärtig noch ein ungelöstes und sehr schwieriges Problem darstellt. Für Zeitabschnitte über zwei Wochen kann die Atmosphäre nicht mehr getrennt von See, Festland, Treibeis, Biosphäre, chemischen Zyklen und anderen Komponenten des Klimasystems getrennt behandelt werden. Aufgrund ihrer großen Trägheit werden diese Komponenten allgemein als gegebene Konstanten in Routinewettervorhersagen betrachtet. Für längere Zeitabschnitte

te, die für Klimaschwankungen in Frage kommen, werden die dynamischen Eigenschaften des Klimasystems weitgehend von Komponenten mit großer thermischer und dynamischer Trägheit bestimmt. Das eingehende Verständnis der nichtatmosphärischen Komponenten des Klimasystems ist daher von grundlegender Bedeutung.

Es muß unterstrichen werden, daß die Lücken unserer gegenwärtigen Kenntnisse nicht Fakten betreffen, sondern eher ihre Ursachen und Anlaufzeiten. So könnte heutzutage kein Wissenschaftler beweisen, daß diese oder jene Katastrophe zu einem bestimmten Zeitpunkt in der Zukunft eintreten muß. Die Wissenschaft hat jedoch Beweise genug gesammelt, daß das Klima Katastrophen verursachen kann. Es ist daher unbedingt notwendig, einerseits unsere Mittel zur Erfassung der Ursachen klimatischer Veränderungen zu verfeinern, so daß wir soweit kommen, daß eine Frühwarnung möglich ist; ferner sollten wir unser Konzept der „Wahrscheinlichkeit des Eintretens“ verbessern und ihm eine präzise und möglichst hohe Wahrscheinlichkeit für bestimmte Zeitpunkte und Orte geben.

In anderen Worten, wir müssen entscheiden, ob wir es uns leisten können, unvorbereitet wahrscheinlichen ernsthaften Klimaveränderungen in einer möglicherweise nahen Zukunft entgegenzugehen oder ob wir weiterhin unsere Atmosphäre durch Chemikalien und Abwärme schädigen, ohne uns über die möglichen Folgen für das Klima klar zu werden. Der wachsende Bedarf kann durch den technologischen Fortschritt gedeckt werden, doch infiziert letzterer einen größeren Verbrauch von Energie, der eine größere chemische Verschmutzung und die Schädigung unserer Umwelt durch Abwärme bedeutet. Sollte das Klima durch diese Nebenprodukte der technologischen Expansion negativ beeinflusst werden, könnten wir uns einer Art klimatischer Schranke für ein langfristiges Energiewachstum gegenübersehen.

2. Gegenwärtiger Stand der Forschung

Der gegenwärtige Stand der Forschung über Klima und seine Bedeutung für das menschliche Leben läßt sich in zwei Themen gliedern:

1. Laufende Forschungen, weltweit und in Europa.
2. Gegenwärtiger Kenntnisstand über Klima und entsprechende Probleme.

2.1. Forschungsaktivitäten weltweit und in Europa

2.1.1. Internationale Projekte

Im letzten Jahrzehnt haben die Klimaforschungen auf Weltbasis bedeutend zugenommen. Die Probleme im Zusammenhang mit dem Verständnis des gegenwärtigen und vergangenen Klimas und die Möglichkeiten der Vorhersage künftiger klimatischer Verhältnisse wurden nicht nur in individuellen Bemühungen untersucht, sondern waren auch Veranlassung für nationale und internationale Programme, die sich mit verschiedenen Aspekten des Klimaproblems befassen.

Ein echt internationales Programm, das Global Atmospheric Research Programme (GARP), das gemeinsam vom Internationalen Wissenschaftsrat (ICSU) und der Weltorganisation für Meteorologie (WMO) durchgeführt wird, verfolgt unter anderem das Ziel einer Untersuchung derjenigen physikalischen Vorgänge in der Troposphäre und Stratosphäre, die wesentlich für ein Verständnis der Faktoren sind, die statistischen Eigenschaften der allgemeinen Zirkulation der Atmosphäre bestimmen, die zu einem besseren Verständnis der physikalischen Grundlagen des Klimas führen würden.

Daneben besteht eine Reihe weiterer Klimaprogramme. Diese wurden weitgehend in Angriff genommen, da im letzten Jahrzehnt das Interesse an klimatischen Modellen zugenommen hat, teilweise aufgrund der Möglichkeit einer Beeinflussung des Klimas durch den Menschen, zum Teil auch durch die Implikationen einiger der ersten Klimamodelle. Ein Programm, das besonders der Beurteilung der Wechselwirkungen zwischen Mensch und Klima gewidmet ist, wird von der WMO durchgeführt.

2.1.2. Projekte in den USA

Die wissenschaftliche Gemeinschaft anerkennt uneingeschränkt die Notwendigkeit der Klimaforschung durch einen präzise formulierten Plan für klimatische Studien in den nächsten Jahrzehnten. Der Plan ist in dem Buch „Understanding Climatic Change, a Program for Action“ zusammengefaßt, das von der amerikanischen Akademie für Wissenschaften veröffentlicht wurde (1975).

Dieser Plan umfaßt ein breites Spektrum von Projekten, die sich mit einem Climatic Data Analysis Programme (CDAP), einem Climatic Index Monitoring Programme (CIMP) und einem Climatic Modelling and Applications Programme (CMAP) befassen. Ferner wird anerkannt, daß diese vorwiegend nationalen Programme in einem internationalen Rahmen gesehen werden müssen. Um die Ziele des klimatologischen Teils des GARP-Programms zu unterstützen, wurde ferner empfohlen, ein internationales klimatologisches Forschungsprogramm zu schaffen (ICRP).

Ein weiterer „U.S. Climate Program Plan“ wurde von einer Projektgruppe des ressortübergreifenden Ausschusses für atmosphärische Wissenschaften ausgearbeitet. Es überschneidet sich mit dem ersten und erstreckt sich auf Themen wie Klimaschwankungen und nationale Tätigkeiten, Diagnosen und Projektionen kurzzeitiger Klimaschwankungen, Verwaltung von Klimadaten, Messungen für Klimaforschungen usw.

Das Department of Energy hat einen umfangreichen Plan für Forschungen über die Auswirkungen von Kohlendioxid und ein entsprechendes Bewertungsprogramm entwickelt. Der Plan soll Unsicherheiten hinsichtlich der voraussichtlichen Kohlendioxidkonzentration beseitigen und ihre möglichen Auswirkungen nicht nur auf das Klima, sondern auch im biologischen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Bereich bewirken.

Ferner besteht eine Reihe mehr fachspezifischer Programme, die alle in engem Zusammenhang zu

bestimmten Aspekten der Klimaforschung stehen. Da das Klima langfristig von den Meeren beeinflusst wird, ist es wichtig, daß sich die Ozeanographen mit denjenigen Aspekten der Ozeanographie befassen, die für Klimaprobleme relevant sind. Beispiele solcher Felduntersuchungen sind das Mid-ocean Dynamics Experiment (MODE), das North Pacific Experiment (NORPAX) und ein Polymode Experiment, das gemeinsam von den USA und der UdSSR durchgeführt wird. Weiter wären zu nennen das Climatic Impact Assessment Programme (CIAP), das sich mit der Auswirkung verschiedener Schadstoffe in der Luft auf das Klima befaßt, sowie das Climate Dynamics Programme des Advanced Research Programme (Department of Defense, USA).

2.1.3. Vorhaben in der UdSSR

Über die klimatologischen Forschungsprogramme in der UdSSR liegen weniger ausführliche Informationen vor, doch ist auf Grund der Planungsarbeiten im Rahmen des GARP bekannt, daß die Wissenschaftler in der UdSSR stark an klimatischen Problemen interessiert sind. Bekanntlich wurde eines der ersten klimatischen Modelle von einem russischen Wissenschaftler (Budyko) vorgelegt.

2.1.4. Projekte in den EG-Ländern

a) Erstellung von Klimamodellen

Es ist zweckmäßig, hier zwischen den Modellen der allgemeinen Zirkulation (general circulation models GCMs) und Modellen zu unterscheiden, bei denen Wettersysteme auf statistischer Basis bearbeitet werden.

Die bisher einzigen GCMs, die in Europa für klimatische Untersuchungen verwendet werden können, sind diejenigen des British Meteorological Office (BMO) und des ECMWF^{*)}. Die Modelle des BMO wurden auf langfristige Vorhersagen angewendet sowie für die Analyse spezifischer Zirkulationsanomalien und Studien über von Menschen verursachte Klimaveränderungen. Die GCMs und das ECMWF lehnen sich eng an die in den USA entwickelten Modelle an und werden für sehr mittelfristige Vorhersagen eingesetzt.

Ferner werden die GCMs vom Deutschen Wetterdienst (Offenbach) und in Frankreich (Etablissement d'Etudes et de Recherches Météorologiques, Boulogne; Laboratoire de Météorologie Dynamique, Palaiseau) entwickelt. Die Joint Universities Group in Reading arbeitete besonders an der Analyse des Verhaltens von GCMs, die sich sehr nützlich für eine Bewertung der Zuverlässigkeit der mit GCMs erhaltenen Ergebnisse erwiesen haben. Zirkulationsmodelle der Ozeane werden entwickelt in Frankreich (Laboratoire d'Océanographie Physique, Paris), England (DAMPT, Cambridge; Joint Universities Modelling Group, Reading) und in Deutschland (Max-Planck-Institut, Hamburg).

Einige der bisher in Europa vorliegenden Parametermodelle zeigen eine gewisse Eignung für die Simu-

lierung und Analyse des augenblicklichen durchschnittlichen Zustands der Atmosphäre (Wiin-Nielsen, ECMWF). Einige befassen sich mit der Erprobung eines spezifischen Plans für die Parameterisierung von Wettersystemen (z. B. Imperial College, London). Die Arbeit im Max-Planck-Institut in Hamburg konzentriert sich auf die Untersuchung der sich langsam verändernden Komponenten des Klimasystems. Vereinfachte Modelle werden zur Zeit in Frankreich und Belgien entwickelt (z. B. Lab. Mét. Dyn., Paris).

Einige dieser Modelle konzentrieren sich auf die Untersuchung ausgewählter Mechanismen der allgemeinen Zirkulation und das Problem der jahreszeitlichen Vorhersage wurde in Angriff genommen.

b) Rekonstruktion vergangener Klimazustände

In zahlreichen europäischen Hochschuleinrichtungen und nationalen Wetterdiensten wurden vereinzelte Studien über das Klima vergangener historischer Epochen durchgeführt, und die Ergebnisse wurden in verschiedenen wissenschaftlichen Zeitschriften und Veröffentlichungen der Wetterdienste veröffentlicht. Da Daten und Techniken für die Rekonstruktion vergangener Klimazustände zahlreiche Fächer betrifft, erfolgen solche Forschungen am besten im vollen interdisziplinären Rahmen von Hochschuleinrichtungen. Andererseits sind die fortgeschrittenen Datenverarbeitungseinrichtungen und die Sachverständigen der führenden Wetterdienste in idealer Weise gerüstet für theoretische Forschungen wie Erstellung von Klimamodellen, numerischen Vorhersagen und die Erforschung der potentiellen Auswirkungen der menschlichen Aktivitäten auf das Klima. Es besteht die Notwendigkeit einer Zusammenarbeit zwischen diesen beiden Zweigen der Klimaforschung, die gegenwärtig, außer in den Vereinigten Staaten, noch nicht voll funktioniert. Bisher wurde die Rekonstruktion vergangener Klimazustände noch zu wenig erforscht und gefördert: die Klimaaufzeichnungen sollten sich über einen so langen Zeitraum erstrecken, der mehrmals die Entwicklung langfristiger Prozesse umfaßt, die für Vorhersagen über die künftigen Jahrzehnte wichtig sind.

Bisher bestehen nur einige Arbeitsgruppen und Institute in Europa, die die registrierten Klimadaten der letzten hundert Jahre aufarbeiten. Kleine Gruppen oder einzelne Wissenschaftler in den nationalen Wetterdiensten und Hochschulen in Europa haben in den letzten Jahren Arbeiten veröffentlicht, die auf eine Tätigkeit in diesem Bereich hinweisen. Ein Wissenschaftlerteam, die Climatic Research Unit an der University of East Anglia widmet sich fast vollständig der Rekonstruktion vergangener Klimazustände. Hauptziel dieses Teams ist die Rekonstruktion vergangener Klimazustände auf globaler Ebene mit besonderer Berücksichtigung des atlantischen/europäischen Bereichs. Die Arbeiten werden weitgehend von einem Team von Atmosphäre-Forschern durchgeführt in Zusammenarbeit mit anderen Wissenschaftlern in einem vollständig interdisziplinären Rahmen.

^{*)} European Centre for Medium-range Weather Forecast, Bracknell, Vereinigtes Königreich.

2.2. Gegenwärtiger Stand der Kenntnisse über das Klima und die damit zusammenhängenden Probleme

Die folgenden Erwägungen erstrecken sich generell auf alle klimatologischen Forschungen in der gesamten Welt.

2.2.1. Allgemeine klimatologische Forschung

Das Phänomen des Klimas ist gegenwärtig in seinen wesentlichen Merkmalen bekannt, doch haben wir eine relativ geringe Kenntnis der wichtigsten Vorgänge bei klimatischen Veränderungen. Mit anderen Worten, der Mechanismus des Klimas ist in seinen Einzelheiten nicht ausreichend bekannt, um es den Klimatologen zu ermöglichen, klimatische Bedingungen vorherzusagen.

Es ist daher von wesentlicher Bedeutung, daß die wissenschaftliche Gemeinschaft die Möglichkeit erhält, die verfügbaren Daten über die verschiedenen Komponenten des Klimasystems wesentlich zu vermehren (siehe Anhang 1). Ohne diese Daten blieben die Theorien weitgehend ungeprüft und selbst das beste Modell wäre von geringem Nutzen.

Die verfügbaren Gesamtdaten sind bisher bruchstückhaft und ermöglichen z. B. keine Entscheidung darüber, welche die wichtigsten Gründe klimatischer Veränderungen sind oder welches die sensitivsten der zahlreichen Prozesse sind, die an der Interaktion verschiedener Komponenten des Klimasystems beteiligt sind.

Wir wissen ferner nicht, wieviel der langfristigen Veränderungen, deren Auftreten bisher bekannt ist, einem regelmäßigen Zyklus unterliegen (deren Gründe erforscht werden sollten), und wie weit es sich nur um rein zufällige Prozesse handelt.

Auf alle diese Fragen muß eine eindeutige Antwort vorliegen, bevor wir versuchen können, die letzte Frage der Klimavorhersage anzugehen. Dieses letzte und wichtigste Problem kann nur gelöst werden, wenn

- a) sowohl die Theorien als auch dynamische Modelle weiterentwickelt und angewendet worden sind;
- b) die bisher verfügbaren Datenbestände hinsichtlich Zeit und Raum beträchtlich erweitert worden sind.

2.2.2. Forschungen über die Interaktionen zwischen Mensch und Klima

Auch einen Überblick über das umfassende und bisher kaum erforschte Gebiet der Interaktionen zwischen Mensch und Klima ergibt das Bild einer geringen und völlig unzureichenden Kenntnis. Hier geht es jedoch nicht nur um wissenschaftliche Erkenntnis: Klimaschwankungen, ob sie natürlich oder vom Menschen verursacht sind, können für unsere künftige wirtschaftliche und soziale Struktur ernsthafte Probleme schaffen.

Unsere wirtschaftliche und gesellschaftliche Stabilität hängt weitgehend vom Klima ab. Das Klima unseres Planeten war immer Veränderungen unterworfen, und es besteht kein Zweifel darüber, daß dies auch in Zukunft so sein wird. Was wir jedoch nicht wissen, ist, wie umfassend diese künftigen Wandlungen sein werden, und wie rasch sie eintreten.

Größere Klimaveränderungen würden auch weltweite wirtschaftliche und gesellschaftliche Änderungen mit sich bringen, da die Entwicklung der weltweiten Struktur der Nahrungsmittelproduktion und der Bevölkerung bisher weitgehend von den klimatischen Bedingungen bestimmt wurde.

Augenblicklich betragen die Getreidereserven der Welt nur einige Prozente des jährlichen Verbrauchs. Eine ungünstige klimatische Periode könnte sich zusammen mit dem zunehmenden Nahrungsmittelbedarf der explosionsartig expandierenden Weltbevölkerung katastrophal auswirken. Es braucht noch nicht einmal zu einer neuen Eiszeit kommen, damit unser landwirtschaftliches System verwüstet wird. Schon durch relativ kleinere Klimaschwankungen könnten soziale und wirtschaftliche Katastrophen verursacht werden, wie sie sogar in der nahen Vergangenheit so oft aufgetreten sind.

Ähnliche Erwägungen gelten für die Wasserressourcen, gleichgültig, ob sie für die Haushalte, die Bewässerung, die Stromerzeugung oder für industrielles Brauchwasser verwendet werden. Auch hier werden die bereits knapp werdenden Ressourcen durch den Bevölkerungszuwachs, das Wachstum der Ballungsräume und die industrielle Entwicklung immer mehr beansprucht.

Diese Knappheit könnte durch ungünstige Bedingungen verstärkt werden; es wäre im Gegenteil zu hoffen, daß sie günstig sind, damit der Bedarf gedeckt und Vorräte angelegt werden können.

Obwohl wir wissen, daß die Wasser- und Nahrungsmittelversorgung vom Klima abhängen, wissen wir nichts über die genauen Beziehungen, die diese Abhängigkeit in quantitativer Weise definieren. Daher besteht die dringende Notwendigkeit einer planvollen wissenschaftlichen Forschung.

Das Problem wird noch ernsthafter durch die Möglichkeit, daß Klimaveränderungen durch menschliche Aktivitäten verursacht werden könnten. Der Mensch ändert ständig zahlreiche der Faktoren, die als klimabestimmend bekannt sind. Diese Änderungen können klein sein, doch gibt es für das Klima allgemein keinen Weg, um a priori zu bestimmen, von welcher Größenordnung an die Ursachen wirksam werden, da positive Rückkoppelungsmechanismen als Verstärker anscheinend geringer ursprünglicher Störungen eintreten können.

Der Mensch ist zum Beispiel dabei, die Zusammensetzung der Atmosphäre durch vielerlei Schadstoffe zu verändern, und insbesondere durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe, durch die die Konzentration von Kohlendioxid ständig anwächst. Der Mensch zerstört Wälder, wodurch wiederum der Kohlendioxidgehalt der Atmosphäre erhöht wird und die Oberflächenalbedo und somit die Strahlungsbilanz der Erde beeinträchtigt wird. Der Mensch verursacht ferner die Abgabe großer Wärmemengen in die Atmosphäre, wodurch der Energiehaushalt des Planeten gestört wird.

2.2.3. Zusammenfassung

All dies sind Kennzeichen einer Situation, die generell folgendermaßen umrissen werden kann:

- a) Wir wissen, daß das Klima seinem Wesen nach

veränderlich ist: wir kennen jedoch die genauen Ursachen dieser Veränderungen nicht.

- b) Wir wissen, daß klimatische Veränderungen jederzeit auftreten können; wir wissen auch, daß der Mensch dabei eine Rolle spielen kann; wir wissen jedoch nicht, wann oder wo sie auftreten.
- c) Wir wissen, daß auch relativ kleine Veränderungen umfangreiche Auswirkungen haben können; wir kennen nicht die quantitativen Beziehungen zwischen klimatischen Veränderungen und den für das Leben und Wohlbefinden des Menschen wichtigen Variablen.
- d) Wir müssen daher unsere Bemühungen auf das Ziel konzentrieren, möglichst viele der gegenwärtigen Unsicherheiten zu beseitigen, so daß möglichst viele der Gefahren, die Klimaveränderungen in sich bergen, vermieden werden können.

3. Begründung eines Klimatologieprogramms der Europäischen Gemeinschaften

Die Folgen dieser Schwankungen sind sehr schwerwiegend: angesichts der letzten Jahrzehnte besteht weiterhin die Gefahr ungünstiger Wetterbedingungen, die vor allem während der Aussaat sowie während der Wachstums- und Erntezeit zu erwarten sind.

Klimaveränderungen sind daher nicht nur ein Gegenstand für theoretische Betrachtungen: die zwingendsten Gründe für ihre Untersuchung sind in der Tat die wachsende Gewißheit, daß unsere wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Strukturen weitgehend vom Klima beeinflusst werden, während die Aktivitäten des Menschen selbst möglicherweise zur Labilität des Klimas und einem Umschwung in einer unerwünschten Richtung beitragen können.

In den sechziger und siebziger Jahren sind zahlreiche extreme klimatische Erscheinungen aufgetreten (siehe Anhang), und die wirtschaftlichen und sozialen Auswirkungen einiger dieser Ereignisse waren besorgniserregend: die gesamten Getreidereserven schrumpften auf ein geringes Maß zurück, der Nahrungsmittelmarkt und die Preise gerieten durcheinander. Gegenwärtig sind Millionen von Menschen in Entwicklungsländern vom Hungertod bedroht.

Dies gilt besonders für EWG-Länder, die sowohl wirtschaftlich wie auch sozial in Wechselbeziehungen zueinander stehen und an demselben sich über die nationalen Grenzen hinweg erstreckenden regionalen, Klima teilhaben. Daher können weder die größeren Auswirkungen des schwankenden Klimas auf die natürlichen Ressourcen noch die der menschlichen Tätigkeiten auf das Klima jemals auf ein europäisches Land allein begrenzt werden. In diesem Zusammenhang wäre auch zu erwähnen, daß die EG-Länder sich über ein Gebiet erstrecken, welches die idealen Ausmaße für eine Untersuchung der regionalen im Unterschied zu den örtlichen, mikroklimatischen und globalen Wirkungen hat.

Wasser ist einer der wichtigsten Reichtümer, mit dem man sich auf Gemeinschaftsebene zu befassen

haben wird. Seine Wieder-Ergänzung hängt vom hydrologischen Kreislauf ab, und dieser ist einer der Hauptbestandteile des klimatischen Systems. Die Aufmerksamkeit der Gemeinschaft ist bereits auf die Wasservorkommen gerichtet, denn man ist sich der Notwendigkeit einer strengeren Planung und Überwachung im Hinblick auf das Wirtschaftswachstum, die Verstädterung und sogar auf einen Wassermangel in bestimmten Gebieten bewußt geworden, von dem die allgemeine Entwicklung besonders der Landwirtschaft und der Industrie bedroht wird. Daher wird die Notwendigkeit einer Berücksichtigung der Interdependenz der verschiedenen Umweltfaktoren, die nicht separat behandelt werden können¹⁾, anerkannt.

Die Gemeinschaft befaßt sich auch mit dem Schutz einzelner Gebiete, die aufgrund ihrer fragilen Boden- und Klimaverhältnisse besonders anfällig gegen Erosion und Naturkatastrophen aller Art wie Lawinen, Erdbeben und Überschwemmungen²⁾ sind. Auch hier tritt das Klima wieder in den Vordergrund.

Was die allgemeinen Kriterien anlangt, so entspricht dieser Programmvorschlag den vier allgemeinen Zielen der gemeinsamen Politik im Bereich der Wissenschaft und Technologie³⁾. Es sind dies:

- (i) Langfristige Sicherung der Ressourcen,
- (ii) Förderung einer international wettbewerbsfähigen Wirtschaftsentwicklung der Gemeinschaft
- (iii) Verbesserung der sozialen Lebens- und Arbeitsbedingungen der Bürger
- (iv) Schutz von Umwelt und Natur.

Auch den allgemeinen Kriterien³⁾ wird entsprochen: Effizienz (größere Wirkung und Rationalisierung auf Gemeinschaftsebene; dies besonders im Hinblick auf interdisziplinäre Studien und Datenbehandlung), Transnationalität und gemeinschaftliche Bedürfnisse (die Befriedigung der gemeinsamen Bedürfnisse aller EG-Länder, d. h. im Hinblick auf die Umwelt, die Ressourcenplanung, die Überwachung der Verschmutzung, die Beschaffung von Daten usw. ...). Klimaforschung wird bereits auf einzelstaatlicher Ebene in den meisten EG-Ländern betrieben. Aus den oben erwähnten Gründen jedoch ist die Klimatologie ein Tätigkeitsfeld, auf dem eine Koordinierung der Aktionen in höchstem Maße erforderlich ist. Die Erfahrungen innerhalb der Gemeinschaft sind ungleichmäßig verteilt, und ein EG-Programm würde die besten Fachleute aus jeder Disziplin zusammenbringen, deren Kenntnisse und Erfahrungen auf diese Weise optimal nutzen und außerdem die derzeitigen Bemühungen fördern und neue Forschungen in einem Feld ständig wachsenden Interesses stimulieren.

1) Aktionsprogramm der Europäischen Gemeinschaften auf dem Gebiet des Umweltschutzes (1977 bis 1981), Entschließung des Rates vom 17. Mai 1977, ABl. EG Nr. C 139, S. 29 bis 30

2) ABl. EG Nr. C 139, S. 25

3) Gemeinsame Politik im Bereich der Wissenschaft und Technologie, „Leitlinien“ KOM (77) 283; R/1659/77 (RECH. 16)

Es wird jedoch klargelegt, daß ein europäisches Klimaprogramm wegen der globalen Natur der Klimaveränderungen als Beitrag zu weltweiten Aktivitäten wie das von der Weltorganisation für Meteorologie und dem Internationalen Wissenschaftsrat finanzierte Global Atmospheric Research Programme (GARP) oder das World Climate Programme, das zur Zeit von der WMO in Zusammenarbeit mit anderen internationalen Organisationen geplant wird, zu betrachten ist. Das erste dieser beiden Programme entspricht dem Forschungsbereich I dieses Vorschlags; das zweite dem Forschungsbereich II.

4. Ausführliche Beschreibung des Programms

4.1. Allgemeine Bemerkungen

Das Klima kann erstens als eine der zahlreichen Erscheinungen der Natur an sich und zweitens als ein Teil der Umwelt des Menschen, der als solcher in interaktiven Beziehungen zu den menschlichen Tätigkeiten steht, betrachtet werden.

Aus diesem Grunde wurden zwei Fassungsgebiete für dieses Programm definiert: das erste erstreckt sich vor allem auf die klimatischen Mechanismen, das zweite auf die Interaktionen zwischen Mensch und Klima.

Bei der Behandlung der Klimamechanismen unter Erfassungsgebiet 1 wurde ausdrücklich auf mathematische Modelle als Mittel zur Behandlung dieses Problems hingewiesen. Anderswo kann experimentellen Methoden größere Bedeutung beigemessen werden.

Es muß jedoch klargelegt werden, daß generell die Mittel zur Lösung eines gegebenen Problems keinem Zwang unterliegen. Im Prinzip sind verschiedene Methoden für die nachstehend beschriebenen Forschungsthemen möglich. Sie schließen etwa folgendes ein:

- a) Experimentelle Forschungen; Messungen und Überwachungsaktivitäten;
- d) Statische Auswertung klimatologischer Beobachtungen;
- c) Simulation Diagnose und Projektionsstudien betreffend lang- und kurzfristige Klimaveränderungen und ihre Auswirkungen.

Zur ordnungsgemäßen Durchführung des Programms schien es zweckmäßig, ferner folgendes vorzuschlagen:

- (i) Schaffung einer Arbeitsgruppe von Klimaexperten, die insbesondere beauftragt werden, die möglichen Auswirkungen der Interaktion zwischen Mensch und Klima zu untersuchen.
- (ii) Speicherung, Erweiterung und Verwaltung von Systemdaten, um aktuelle Klimadaten allen beteiligten Wissenschaftlern rasch und problemlos zur Verfügung zu stellen.

4.2. Forschungsgebiete

4.2.1. Forschungsgebiet I: „Verständnis des Klimas“

4.2.1.1. Ziele

Allgemeines Ziel dieses Fassungsgebiets ist es, eine

eingehendere Kenntnis der Mechanismen und somit des Verhaltens des Klimas zu gewinnen, wobei als Endziel die Klimavorhersage, vor allem auf einer geeigneten kurzfristigen Basis (Wochen bis Jahrzehnte) angestrebt wird. Die Erreichung dieses Ziels erfordert:

- (i) Rekonstruktion der vergangenen Klimaabläufe so ausführlich wie möglich über einen möglichst großen Raum und für einen möglichst großen Zeitabschnitt, soweit dies die verfügbaren Daten und die Interpretationstechniken ermöglichen;
- (ii) Analyse dieser Aufzeichnungen, so daß die Gründe der Veränderungen bestimmt werden können;
- (iii) Verbesserung des theoretischen Verständnisses und der Kenntnis der klimatischen Entwicklungen, der Zirkulationsprozesse in der Atmosphäre und auf den Meeren und die entsprechenden Interaktionen sowie Art der Auswirkungen äußerer Einflüsse.

Diese Beobachtungen und theoretischen Arbeiten hängen eng miteinander zusammen und müssen gleichzeitig vorangetrieben werden, wobei auch Daten, die durch Forschungen auf dem Forschungsgebiet II gewonnen werden, genutzt werden müssen.

4.2.1.2. Forschungsthemen auf dem Forschungsgebiet I

I. 1. Rekonstruktion vergangener Klimaverhältnisse

Die klimatischen Änderungen innerhalb langer Zeitabschnitte in der Vergangenheit können wertvolle Informationen über die Dynamik des Klimasystems liefern. Ferner sollte die untersuchte Zeitspanne eines kontinuierlichen statistischen Prozesses beträchtlich länger sein als die untersuchte Schwankung, damit zuverlässige Statistiken erstellt werden können. Es bestehen eindeutige Anhaltspunkte dafür, daß Klimaveränderungen in der Vergangenheit wesentlich günstiger waren als in der kurzen Zeitspanne der instrumentellen Beobachtung auf globaler Ebene (rund 100 Jahre). Ferner besteht immer mehr Gewißheit über abrupte Klimaveränderungen, die für die Menschheit absolut katastrophal wären, wenn sie sich wiederholen würden. Aus diesen Gründen sollte die Analyse früherer Klimazustände einen wichtigen Beitrag zum vorliegenden Programm liefern.

Es besteht eine Fülle von nicht ausgewerteten historischen Informationen über das Klima in Europa, die gesammelt und ausgewertet werden sollten. Diese umfassen sowohl natürliche Anhaltspunkte a) als auch Beobachtungen b) und andere historische Aufzeichnungen.

- a) Umfaßt zum Beispiel fossile Daten wie Jahresringe in Bäumen, Jahresschichten in Seeablagerungen, Flußmündungen und Eisschichten, Konzentrationen stabiler Isotopen von Sauerstoff, Kohlenstoff, Stickstoff usw. im Holz von Bäumen und im Eis von Eisschichten; Pollenanalyse; Analyse von Insekten und Meeres-Mikrofauna in Ablagerungen usw.

- b) Umfaßt etwa Messungen, die in der Vergangenheit über meteorologische Parameter durchgeführt wurden, und Berichte über Überschwemmungen, Frost, Ernten und katastrophale Witterungsverhältnisse usw.

Derartige Aufzeichnungen sollten ausgewertet werden, so daß die Zirkulationsprozesse in der Atmosphäre und in den Ozeanen und alle äußeren Einflüsse (Sonne, Gezeiten, Vulkane usw.), die zu diesen Veränderungen beigetragen haben, deutlich werden.

I. 2. Erstellung von Klimamodellen und Klimavorhersage

Das Endziel der Erstellung von Klimamodellen ist die Klimavorhersage, und es liegt auf der Hand, daß die Gesellschaft an Klimavorhersagen interessiert ist, die von der Grenze detaillierter Wettervorhersagen (etwa zwei Wochen) bis zu mehreren Jahren reichen. Abgesehen von der unmittelbaren Bedeutung für die Gesellschaft ist dieses Zeitintervall jedoch auch günstiger für theoretische Untersuchungen als längere Zeiträume aufgrund der besseren Verfügbarkeit von Daten.

Daher sollten spezifischere Studien über das Problem der Klimavorhersage gefördert werden, und in diesem Zusammenhang wären drei mögliche Ansatzpunkte zu nennen:

a) Systemanalyse

Die Techniken der Systemanalyse sollten verwendet werden, um Extrapolationstechniken zu schaffen, die für Perioden der Größenordnung eines Monats nutzvoll sind.

Eine zur Zeit übliche Technik besteht aus der Auswahl eines sogenannten „historischen Präzedenzfalls“ für eine gegenwärtige Situation aus Aufzeichnungen über Klimaverhältnisse.

Unter der Annahme, daß die beiden Situationen identisch sind, wird erwartet, daß sie sich in gleicher Weise entwickeln. Die Schwierigkeit besteht hier darin, diejenigen Parameter, die für die Klimaveränderung relevant sind, zu ermitteln und auszuwählen.

Die Technik der Systemanalyse sollte für die Auswahl solcher Vorhersagegrößen verwendet werden; sie bietet den Vorteil, daß die Wahl sowohl durch synoptische als auch durch dynamische Kriterien bestimmt würde.

b) Modelle der atmosphärischen Zirkulation

Es sollte versucht werden, numerische Modelle der atmosphärischen Zirkulation zu entwickeln, die besonders auf das Problem der Klimavorhersage ausgerichtet sind. Geeignete Vereinfachungen der im Detail vorliegenden allgemeinen Zirkulationsmodelle könnten sich an speziellen Analysen globaler atmosphärischer Daten und den bestehenden allgemeinen Zirkulationsmodellen ausrichten. Auf diese Weise würden numerische Modelle im Vergleich zu den ausführlichen GCMs mit relativ wenigen Abweichungen entwickelt und getestet, und es könnten Analysen von für die Erstellung dieser Modelle relevanten atmosphärischen Daten durchgeführt werden.

Testfälle sollten nicht nur „normale“ Klimabedingungen einschließen, sondern auch spektakuläre Abweichungen, wie etwa die Dürre in Nordwesteuropa im Jahre 1976. Es sollte darauf geachtet werden, daß diese Modelle eine einwandfreie Verarbeitung der physikalischen Prozesse an den Grenzbereichen Luft-Land und Luft-See einschließen, sowie einen hydrologischen Zyklus und eine Bearbeitung der oberen gemischten Schichten des Ozeans.

c) Sich langsam verändernde Komponenten

Je länger die Vorhersageperioden für die Atmosphäre werden, desto weniger spielen ausführliche atmosphärische Beschreibungen eine Rolle, während der Einfluß der Ozeane unter anderen nur langsam reagierenden Komponenten des Klimasystems größer wird. So wurde vor kurzem festgestellt, daß sich Vorhersagemodelle für den längsten Zeitraum auf das Verhalten der trägsten Komponenten konzentrieren müssen. Modelle dieser Art befinden sich noch im Anfangsstadium, sie sind jedoch sehr vielversprechend.

Es sollte daher versucht werden, Modelle zu Klimavorhersagen zu erstellen, die sich auf die Klimakomponenten mit der größten Trägheit konzentrieren (Kontinentaleispanzer, Tiefenzirkulation der Ozeane, Vegetationswechsel und Schneedecke an Land und auf dem Treibeis). Dabei muß die Physik der langsam variierenden Komponenten, ihre Interaktionen und die Spezifikation der statistischen Darstellungen der schneller reagierenden Komponenten des Systems berücksichtigt werden. Die Modelle sollten getestet werden und es sollte versucht werden, experimentelle Vorhersagen für 100 Tage zu erstellen.

4.2.2. Forschungsgebiet II: „Forschungen über die Interaktion Mensch-Klima“

4.2.2.1. Ziele

Unter den kurzfristigen Erfordernissen und Wirkungen ist diese wohl das wichtigste Forschungsgebiet. Schwierigkeiten bei der Nahrungsmittel-, Wasser- und Energieversorgung in letzter Zeit haben das Problem der Auswirkungen des Klimas auf die Ressourcen des Menschen sowie mögliche Auslegungen der menschlichen Aktivitäten auf das Klima in den Vordergrund gestellt.

Ziel der auf diesem Gebiet durchgeführten Forschungen sollte daher eine möglichst genaue quantitative Bewertung der Beziehungen zwischen Klimaschwankungen und der zeitlichen und räumlichen Verfügbarkeit wichtiger Ressourcen und zweitens der möglichen Auswirkungen bestimmter menschlicher Aktivitäten auf das Klima sein.

Die Bewertung dieser Beziehungen und Wirkungen muß das Ergebnis fachübergreifender Untersuchungen sein. Aus diesem Grund wird neben der Durchführung spezifischer Forschungsvorhaben innerhalb dieses Forschungsgebiets die Schaffung einer interdisziplinären Gruppe vorgeschlagen (siehe unten besondere Aktivitäten).

4.2.2.2. Forschungsthemen auf dem Forschungsgebiet II

Da Interaktionen Mensch-Klima in beiden Richtungen anzunehmen sind, umfaßt das Forschungsgebiet II folgende beiden Forschungsthemen:

II. 1. Klimaschwankungen und europäische Ressourcen

a) Auswirkungen auf Land- und Wasserressourcen

Durch Klimaschwankungen werden Land- und Wasserressourcen in vielfältiger Weise beeinflusst. Dies wird deutlich bei Naturkatastrophen wie Dürre und Überschwemmungen; es gilt jedoch auch für den Bedarf an Oberflächen- und Grundwasser zur Energieerzeugung für die Haushalte und für die Landwirtschaft.

Eine geeignete Bewirtschaftung der Land- und Wasserressourcen, vor allem im Hinblick auf die Veränderung durch Katastrophen, erfordert daher die Kenntnis der Häufigkeit und des Umfangs vergangener und gegenwärtiger Klimaveränderungen.

Die Planung der Wasserressourcen gründet sich zur Zeit auf statistische und Wahrscheinlichkeitsvorhersagen. Daher sollte die Ausdehnung der historischen Kenntnisse über Wasserknappheit bessere Schätzungen der Wahrscheinlichkeit künftiger Entwicklungen ermöglichen. Diese Informationen sind wichtig für die Vorhersage der Verfügbarkeit von Trinkwasser, Brauchwasser für die Landwirtschaft und die Stromerzeugung durch Wasserkraftwerke.

Die Forschungen sollten sich daher auf die quantitativen Beziehungen zwischen spezifischen Veränderungen klimatischer Variabler und das Vorhandensein von Oberflächen- und Grundwasser konzentrieren. Regenerationsprozesse, die bekanntlich für die Klimabedingungen sehr wichtig sind, sollten in dieser Hinsicht untersucht werden.

Bodenfeuchtigkeit und Vegetation hängen zusammen; die Auswirkungen von Veränderungen eines dieser beiden Faktoren sollten im Verhältnis zu spezifischen Klimabedingungen untersucht werden.

Niederschlagsprognosen, die bisher auf einen Monat beschränkt sind, sollten ebenfalls verbessert werden und in Form von Wahrscheinlichkeiten oder möglichen Spannen dargestellt werden, so daß sie praktisch nutzbar sind. Zu diesem Zweck sollten auch zeitliche Korrelationen, die als „Teleconnections“ bekannt sind, systematisch untersucht werden.

Die Landwirtschaft erfordert monatliche oder jahreszeitliche Niederschlags- und Temperaturvorhersagen mehrere Monate im voraus, so daß Pflanzen, Saatgut und Düngemittel entsprechend gewählt werden können. Die Zulieferer benötigen noch längere Fristen, und die Planer in der Verwaltung und die Politiker wünschen noch längere Vorhersagen, wenn möglich über ein Jahr im voraus.

Umfangreiche neue Beobachtungen über die relevanten Parameter sollten gesammelt und ausge-

wertet werden und so zu neuen statistischen Vorhersageformen und zur Erstellung weiterer Hypothesen für die Erprobung mit Hilfe geeigneter Modelle beitragen. Als besonders dringlich sollten Forschungen im Hinblick auf die Entwicklung von Techniken für jährliche Vorhersagen betrachtet werden.

b) Bewertung klimatischer Katastrophen

Ein besonderes Aufgabengebiet ist die Bewertung der Wahrscheinlichkeit dieser außergewöhnlichen, jedoch wirtschaftlich und sozial bedeutenden Ereignisse und Katastrophen wie Überschwemmungen und Dürre auf Grund klimatischer Bedingungen.

Maßnahmen im Falle von Überschwemmungen könnten verbessert werden durch eine Erweiterung unserer Kenntnisse über die Häufigkeit früherer Überschwemmungen, wobei Anhaltspunkte aus geologischen Daten gekoppelt mit der Bewertung von Veränderungen der Oberflächenentwicklung gewonnen werden.

Ähnliches gilt für Schneekatastrophen wie etwa Lawinen in Gebirgsgegenden und Schneeschäden an Gebäuden und Verkehrs- und Fernmeldeeinrichtungen in Regionen, in denen normalerweise selten oder nur wenig Schnee fällt.

Auch Trockenheit ist eine Gefahr, die durch in geeigneter Weise ausgerichtete Klimaforschungen besser vorhergesagt und bekämpft werden könnte, vor allem im Hinblick auf die Bewirtschaftung der Wasserressourcen.

c) Auswirkungen auf Energiebedarf, Energienutzung und Produktion

Das Klima hat einen tiefgreifenden Einfluß auf die erforderliche Energiemenge sowie auf die Mittel der Energieerzeugung (z. B. Strom aus Wasserkraft, Sonnenenergie in Gegenden mit großer Sonneneinstrahlung). Umgekehrt kann durch Energieerzeugung und -nutzung das Klima durch Abwärme oder chemische Verunreinigung der Atmosphäre beeinträchtigt werden. Abgesehen von allgemeinen klimatischen Auswirkungen ist die Kenntnis der klimatischen Bedingungen, die für eine bestimmte Region wahrscheinlich sind, notwendig für die Standortwahl und die Planung und den Betrieb der Kraftwerke. Vor allem ist es notwendig, die Dispersion der in die Luft abgegebenen Schadstoffe, insbesondere toxischer Stoffe, genauer mit den lokalen Klimabedingungen zu korrelieren. Solche Informationen fehlen besonders für unregelmäßige Zonen wie Talsysteme im Gebirge sowie Küsten- und Waldgegenden.

Neben der Bedeutung für die Wasserkraftwerke sind Wasserstandsvorhersagen und Niederschlagsprognosen wichtig für die Kühlung nuklearer und mit fossilen Brennstoffen befeuerter Kraftwerke, da rund 60 v. H. der erzeugten Energie als Wärme abgegeben werden. Daher haben Prognosen für Niederschlag und Abfluß einer bestimmten Region einen eindeutigen Einfluß auf die Energieproduktion.

Schließlich liegt die Bedeutung klimatischer Vor-

hersagen und Prognosen für die Planung der Energieproduktion im Hinblick auf Heizung und Kühlung auf der Hand.

II. 2. Beeinflussung des Klimas durch den Menschen

Es wird allgemein anerkannt, daß die menschlichen Aktivitäten das Klima der Erde in ungünstiger Weise beeinflussen können. Gemeint sind hier unbemerkte Klimaänderungen. Folgende Forschungsgebiete wurden unter der großen Zahl möglicher Themen ausgewählt:

a) Chemische Verschmutzung der Atmosphäre mit besonderer Berücksichtigung der Freisetzung von Kohlendioxid

Einer der deutlichsten Einflüsse des Menschen auf seine Umwelt ist die Kontaminierung der Atmosphäre; sie hat überdies einen direkten Einfluß auf das Klima. Schwebeteilchen und bestimmte Spurengase beeinflussen die Wärmebilanz der Atmosphäre durch Veränderung des Flusses der Sonnen- und Infrarotstrahlung. Staub ist ferner an der Auslösung des Kondensations- und Gefrierprozesses in Wolken beteiligt.

Unter den gasförmigen Produkten ist Kohlendioxid, das der Mensch seit Beginn des Industriezeitalters in die Atmosphäre leitet, bei weitem das wichtigste aufgrund seiner möglichen Auswirkungen auf das Klima. So hat die CO_2 -Konzentration von rund 290 ppm um das Jahr 1860 auf rund 320 ppm im Jahre 1970 zugenommen, was eine Steigerung um 10 v. H. in 110 Jahren bedeutet. Da jedoch die CO_2 -Konzentration exponentiell zunimmt, wird die nächste Steigerung um 10 v. H. bereits in 20 Jahren erreicht sein, und bis in 50 Jahren, d. h. im Jahre 2020, wird die Zunahme bereits 100 v. H. betragen.

Diese Verdoppelung der gesamten CO_2 -Konzentration der Erdatmosphäre könnte eine Zunahme der Temperatur nahe der Erdoberfläche um 2°C bewirken. Diese Erwärmung wäre eine ernsthafte klimatische Veränderung, die irreversible Auswirkungen haben könnte, wie etwa das Schmelzen des Eispanzers der Arktischen See mit einer drastischen Verschiebung aller Klimagürtel nach Norden. Während ein Verschwinden des arktischen Treibeises keine unmittelbaren Wirkungen auf den Meeresspiegel hätte, wurde die Möglichkeit eines umfassenden Schmelzens des antarktischen Schelf-Eises angedeutet, wodurch die Gefahr der Überschwemmung niedrig liegender Küstenregionen gegeben wäre.

In diesem Zusammenhang sind verschiedene Hypothesen zu testen; so mag die frühere Annahme einer ständigen Speicherung von 50 v. H. des freigesetzten fossilen CO_2 im Ozean und in der Biosphäre unhaltbar sein. Durch vermehrte Abholzung wird möglicherweise die biologische Speicherung großer CO_2 -Mengen verhindert, während die Speicherung in der oberen gemischten Schicht des Ozeans nur wenige Jahrzehnte dauern würde aufgrund der geringen Mischung mit den kalten Schichten unterhalb der Sprengschicht. Daher könnten große CO_2 -Mengen früher oder später von den Ozeanen freigesetzt werden,

und dieser Prozeß würde durch eine langsame Azidifizierung (aufgrund der Umweltverschmutzung) und Erwärmung (aufgrund des Treibhauseffekts des CO_2 selbst) der oberen Mischschicht verstärkt. Auf dieser Grundlage kann eine fünffache Steigerung der CO_2 -Konzentration nach 100 Jahren nicht ausgeschlossen werden, falls die Verwendung von fossilen Brennstoffen weiterhin unkontrolliert in der bisherigen Weise zunimmt. Allerdings sind sich die Wissenschaftler über die Auswirkung dieser Zunahme auf die Temperatur nicht einig. Die Schätzungen der durchschnittlichen Erwärmung aufgrund von CO_2 gehen auseinander, und die Netto-Temperaturveränderung, die sich gegen den seit 1940 beobachteten Abkühlungstrend ergeben könnte, ist nicht sicher.

Daher sollte dem Problem der CO_2 -Anhäufung eine der höchsten Prioritätsstufen in diesem Programm gegeben werden, um folgendes genau festzulegen:

- (i) CO_2 -Konzentrationen in Gegenwart und Vergangenheit;
- (ii) Quellen und Senken von CO_2 und ihr Verhalten im Zeitablauf;
- (iii) Austauschgeschwindigkeiten zwischen den verschiedenen Teilen des Klimasystems;
- (iv) klimatische und sonstige Auswirkungen auf die Umwelt.

Die Bewertung dieser Faktoren sollte erreicht werden durch angewandte Forschungen und Modellstudien. Die Überwachung sollte durch eine Reihe günstig gelegener Meßstationen oder für diesen Zweck eigens errichteter Stationen durchgeführt werden.

b) Freisetzung von Energie

Die Abwärme stellt eine Gefahr dar, da der Mensch durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe (Kohle, Gas und Mineralölerzeugnisse) die Energiebilanz der Erde beeinflusst. Alle künftigen Projektionen müssen auch einen steigenden Anteil von Kernkraftwerken vorsehen. Für 1970 wurde die gesamte Energieproduktion auf rund 6×10^{19} cal/Jahr veranschlagt. Bei gleichmäßiger Verteilung über alle Kontinente entspricht dieser Energiebetrag einem geringen Bruchteil der Nettosonneneinstrahlung an der Erdoberfläche. Allerdings nimmt nach UN-Daten der jährliche Zuwachs der Energieproduktion um rund 4 bis 5 v. H. zu. Dieses bedeutet eine drei- bis vierfache Zunahme in 30 Jahren. An vielen Stellen wird daher der zusätzliche Energie-Input die Größenordnung der natürlichen Nettostrahlung erreichen. Für 1976 kann der Energie-Output der EG aufgrund von EG-Daten¹⁾ auf $7,5 \times 10^6$ Kal errechnet werden, was etwa $0,6 \text{ Watt/m}^2$ entspricht. Bei einer angenommenen jährlichen Wachstumsrate von 3 v. H. würde sich die durchschnittliche Wärmeabgabe bis zum Jahre 2000 auf etwa $1,2 \text{ Watt/m}^2$ und bis zum Jahre 2050 auf etwa $5,2 \text{ Watt/m}^2$ erhöhen; die Sonneneinstrahlung an der Erdoberfläche beträgt rund 100 Watt/m^2 . Da es sich hierbei um Durchschnittswerte handelt, ist es klar, daß Stadt- und Industrie-

gebiete den natürlichen Abstrahlungswert in weit größerem Maße verstärken würden. Der Wert für Westberlin beispielsweise lag in den Jahren 1965 bis 1968 bei etwa 21 Watt/m², für Sheffield betrug er bereits 1952 19 Watt/m²). Die Auswirkungen städtischer und regionaler Wärmequellen auf das kontinentale und globale Klima sind jedoch unsicher. Man kann annehmen, daß die Möglichkeit besteht, daß solche Gebiete früher oder später gewisse Änderungen in den lokalen oder großräumigen Witterungsabläufen auslösen. Bestimmte Forschungsarbeiten sollten sich mit der Bewertung der Möglichkeit und des Umfangs solcher Veränderungen befassen.

4.3. Besondere Aktivitäten

4.3.1. Ziele

Die in diesem Bereich vorgesehenen Arbeiten entsprechen vier grundlegenden Erfordernissen, nämlich:

- (i) die im Forschungsgebiet I und II gesammelten Daten in einem systematischen Gesamtüberblick darzustellen;
- (ii) geeignete Diagnosen und Projektionen über Klimaschwankungen und ihre Auswirkungen zu erstellen;
- (iii) Instrumente und Dienste für die klimatologische Forschung zu schaffen.

4.3.2. Spezifische Instrumente und Dienste

- a) Eine Europäische interdisziplinäre Arbeitsgruppe für die Untersuchung der Klimaauswirkungen

Die wissenschaftlichen Disziplinen, die sich mit der klimatologischen Forschung befassen, können so hoch spezialisiert sein oder werden, daß der Gesamtüberblick verloren geht, wenn man sich nur auf Einzelforschungen beschränkt. Auf Grund der weitgehend interaktiven Natur aller klimatischen oder mit dem Klima zusammenhängenden Faktoren muß bei der klimatologischen Forschung unbedingt eine Gesamtschau erhalten bleiben. Daher besteht die Notwendigkeit der Schaffung einer interdisziplinären Arbeitsgruppe mit der Aufgabe, sich mit den oben unter i) und ii) aufgeführten Erfordernissen zu befassen. Die Arbeitsgruppe sollte europäische Sachverständige verschiedener Disziplinen umfassen, die auf Grund ihrer Relevanz für die klimatologische Forschung und unter Berücksichtigung einer gewissen Komplementarität ausgewählt werden.

- b) Bestandsaufnahme, Koordinierung und Erweiterung europäischer Datenbestände auf dem Gebiet der Klimatologie

Die klimatologische Forschung im allgemeinen und Projektionsstudien im besonderen erfordern umfangreiche Datensammlungen. Verschiedene Zentren in Europa verfügen über solche Daten-

bestände oder sind dabei, sie aufzubauen, und zwar auf der Grundlage zeitgenössischer Beobachtungen oder natürlicher oder historischer Berichte und Anhaltspunkte. Im Hinblick auf die beste Nutzung dieser Arbeit im Rahmen des vorliegenden Programms erscheint es als unerlässlich:

- (i) eine Bestandsaufnahme der bestehenden europäischen Datenbasen, Quellen und Formate zu erstellen und laufend fortzuschreiben;
- (ii) nach Mitteln und Wegen zu suchen, um den Datenaustausch zwischen den Zentren und ihre allgemeine Verfügbarkeit für die Wissenschaft zu fördern;
- (iii) neue geeignete Datenbestände von außerhalb der EWG-Mitgliedstaaten zu erwerben.

5. Durchführung, Finanzierung und Verwaltung des Programms

Dieses Programm wird als indirekte Aktion auf der Grundlage von Kostenteilungsverträgen mit privaten und öffentlichen Forschungseinrichtungen der Mitgliedstaaten durchgeführt. Es wird von den Dienststellen der Kommission verwaltet, denen ein Beratender Programmausschuß zur Seite steht.

Die indirekte Aktion ist mit Bemühungen um eine Koordinierung der laufenden Forschungstätigkeiten in den Mitgliedstaaten zu verbinden. Dadurch soll es möglich werden,

- a) diejenigen Vorhaben genau zu umschreiben, welche die auf Gemeinschaftsebene zu finanzierenden Forschungstätigkeiten ergänzen;
- b) Zweigleisigkeit zu vermeiden;
- c) die Zusammenarbeit zwischen den auf dem Gebiet der Klimatologie arbeitenden Wissenschaftlern in den Mitgliedstaaten zu fördern.

Der maximale Beitrag der Kommission der Europäischen Gemeinschaften für die gesamte fünfjährige Laufzeit (1979 bis 1983) wird auf 8 000 000 ERE veranschlagt. Die Aufteilung der Mittel auf die verschiedenen Teile des Programms wird von der Kommission und dem Beratenden Programmausschuß nach Festlegung der internen Prioritäten des Programms und nach Prüfung aller vorgelegten Forschungsvorschläge beschlossen.

Die versuchsweise Aufteilung der Mittel sähe etwa so aus:

Forschungsbereich I	40 v. H.,
Forschungsbereich II	40 v. H.,
besondere Aktivitäten	20 v. H.

Nach zwei Jahren Laufzeit wird das Programm auf der Grundlage der erzielten Ergebnisse und neuer Forschungsbedürfnisse überprüft und erforderlichenfalls geändert. Daher haben die Verträge zu Beginn eine Laufzeit von zwei oder drei Jahren und können, wenn dies gerechtfertigt erscheint, verlängert werden. Darüber hinaus soll den COST-Ländern wegen des grenzüberschreitenden Charakters der Klimaprobleme eine Teilnahme an dem Forschungsprogramm angeboten werden.

¹⁾ Zusammengefaßte Energiebilanzen (1963 bis 1976), Statistisches Amt der Europäischen Gemeinschaften, Luxemburg, Dezember 1977

²⁾ Inadvertent Climate Modifications, SMIC Report, MIT (1971)

Anhang

Einige bemerkenswerte Witterungsextreme seit 1960
(zusammengestellt von Dr. T. H. Mörth)

- | | |
|--|--|
| <p>1961 Außerordentlich heftige Regenfälle im Osten von Aquatorialafrika; die großen Seen stiegen innerhalb weniger Monate über alle bisher im 20. Jahrhundert erreichten Wasserstandswerte.</p> <p>1962–63 Kältester Winter in England seit 1740.</p> <p>1962–65 Größte vierjährige Dürreperiode im Osten der Vereinigten Staaten seit Beginn der Aufzeichnungen im Jahre 1738.</p> <p>1963–64 Trockenster Winter in England und Wales seit 1743.

Kältester Winter seit 1745 innerhalb eines Bereichs, der von der unteren Wolga bis zum Persischen Golf reicht.</p> <p>1964–65 Der normalerweise eisfreie Hafen Murmansk an der Südküste des Barentsmeeres zum ersten Mal seit Menschengedenken durch Eis blockiert.</p> <p>1964 Die höheren Regionen von Südafrika und Südwestafrika im Juni schneebedeckt; es handelt sich um die schwersten und am weitesten verbreiteten Schneefälle seit 1895; zahlreiche Todesopfer.</p> <p>1965–66 Ostsee völlig vom Eis bedeckt.</p> <p>1968 Island halb vom Eis eingeschlossen und erstmals seit 1888, d. h. nach 80 Jahren, ist die Schifffahrt unterbrochen.</p> <p>1968–73 Schlimmste Phase der langen Trockenheit auf den Kapverdischen Inseln, im Sahel-Gebiet und in Äthiopien, wobei alle die seit dem 20. Jahrhundert erreichten Werte der Dauer und der Schwere übertroffen wurden.</p> <p>1968 und 1969 Sich langsam deplacierende Zyklone verursachten in vier Fällen zweitägige Regenfälle in mehreren tiefliegenden Gebieten Englands und Irlands und überschritten die Wahrscheinlichkeit einmal in fünfzig Jahren.</p> <p>1960–69 Größte Trockenheit in Zentralchile seit 1790.</p> <p>1969 Geringste Anzahl der Tage mit Westwind in Großbritannien seit über 109 Jahren, möglicherweise seit 1785.</p> <p>1971 Die Luftdruckkarte für den September zeigte Anomalien in drei Bereichen (Nordamerika, Nordatlantik und Sibirien) und ergab fünf Standardabweichungen von den Durchschnittswerten seit Anfang des Jahrhunderts.</p> <p>1971–72 Kältester Winter seit Menschengedenken in Teilen von Ostrußland und der Türkei. Der Tigris in der Ost-Türkei zugefroren.</p> | <p>1972 Die höchsten je gemessenen Sommertemperaturen in Nordrußland und Finnland: 33° C in Lappland.
Größte Dürre seit vielen Jahren verursacht allgemeine Mißernte in Rußland und im asiatischen Teil der UdSSR.
Die Anzahl der Eisberge im Westatlantik (1587) südlich von 48° N übersteigt (um 250) die Werte aller früheren Jahre seit Beginn der Aufzeichnung im Jahre 1880.</p> <p>1973 Nach einigen besonders regenreichen Jahren erreichen die großen Seen von Nordamerika und der Mississippi den höchsten Stand seit 1844.
Mexiko wird ebenso von der Dürre betroffen wie Afrika auf der gleichen Breite: Größte Dürre in Zentralamerika seit vielen Jahren.
Erneute Schneefälle in Südafrika. Erstmals Schneefälle in höheren Lagen in Queensland, Nordost-Australien.</p> <p>1973–74 Überschwemmungen bisher unbekannten Ausmaßes quer durch die zentralaustralische Wüste bis zum Nordwesten und Osten des Kontinents beenden im Januar eine Reihe besonders trockener Sommer.</p> <p>1974–75 Mildester Winter in England seit 1834.
Praktisch kein Eis in der Ostsee, geringster Eisgang seit möglicherweise 1652.</p> <p>1975 Große Hitzewelle in Westeuropa vom 4. bis 11. August. Die Durchschnittstemperaturen in dieser Woche in den Niederlanden und Dänemark (rd. 24° C) übersteigen den bisherigen Höchstwert um über 2° C.
Island erstmals im 20. Jahrhundert im Juli voller Eis.</p> <p>1975–76 Große Trockenheit in West-, Mittel- und Nordeuropa, vor allem in England; dort ab Mai 1975 16 Monate lang geringste Niederschläge seit Beginn der Aufzeichnungen im Jahre 1727.</p> <p>1976 Hitzewelle im Juni / Anfang Juli in Westeuropa: in England übersteigen die Temperaturen während eines 24stündigen Zeitraums seit 300 Jahren den höchsten monatlichen Durchschnitt um 4° C.
Sehr kalter, nasser Sommer in Rußland und Teilen von Kanada.
Trockenheit zwischen April und August in einer großen Zahl von tropischen und subtropischen Gebieten einschließlich Sri Lanka, Westafrika, Chile, gefolgt von übermäßigen Niederschlägen im Oktober.
Ähnliche Regenfälle im September und Oktober nach der Dürre in Nordwesteuropa.
Tropische Zyklone (Hurrikans) von ungeheurer Heftigkeit in Madagaskar (Januar bis März) und Mexiko (Oktober).</p> |
|--|--|

DER RAT DER EUROPÄISCHEN
GEMEINSCHAFTEN —

gestützt auf den Vertrag zur Gründung der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft, insbesondere auf Artikel 235,

auf Vorschlag der Kommission,

nach Stellungnahme des Europäischen Parlaments¹⁾,

nach Stellungnahme des Wirtschafts- und Sozialausschusses²⁾,

in Erwägung nachstehender Gründe:

Nach Artikel 2 des Vertrages ist es Aufgabe der Gemeinschaft, eine harmonische Entwicklung des Wirtschaftslebens innerhalb der Gemeinschaft, eine beständige und ausgewogene Wirtschaftsausweitung und eine beschleunigte Hebung der Lebenshaltung zu fördern.

In seiner Entschließung vom 14. Januar 1974 über ein erstes Aktionsprogramm der Europäischen Gemeinschaften auf dem Gebiet der Wissenschaft und Technologie³⁾ hat der Rat hervorgehoben, daß alle verfügbaren Mittel und Wege einschließlich der indirekten Aktion in geeigneter Weise in Anspruch zu nehmen sind.

Die wirtschaftlichen und sozialen Strukturen des Menschen hängen weitgehend vom Klima ab. Durch ungünstige Klimaverhältnisse können vor allem so lebenswichtige Ressourcen wie Wasser und Nahrungsmittel erheblich beeinträchtigt werden. Der Mensch selbst kann durch seine Tätigkeiten und vor allem durch die Verunreinigung der Luft zu klimatischen Instabilitäten und sogar zu drastischen Klimaänderungen beitragen. Es liegt daher im Interesse der Gemeinschaft, auf eine Verbesserung der Kenntnisse im Bereich der Klimavorgänge und des Klimaverhaltens sowie der möglichen Auswirkungen von Klimaänderungen hinzuwirken, damit die europäischen Ressourcen zum Gegenstand einer sinnvollen Planung genommen werden können.

Ein Forschungsprogramm der Gemeinschaft auf dem Gebiet der Klimatologie dürfte einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der genannten Ziele leisten.

Im Vertrag sind die hierfür erforderlichen Befugnisse nicht vorgesehen.

Der Ausschuß für wissenschaftliche und technische Forschung (AWTF) hat zu dem Vorschlag der Kommission Stellung genommen —

BESCHLIESST:

Artikel 1

Die Gemeinschaft führt vom 1. Januar 1979 an für die Dauer von fünf Jahren ein Forschungsprogramm auf dem Gebiet der Klimatologie durch, das im Anhang enthalten ist.

¹⁾ ABl. EG Nr. ... vom ..., S. ...

²⁾ ABl. EG Nr. ... vom ..., S. ...

³⁾ ABl. EG Nr. C 7 vom 29. Januar 1974

Artikel 2

Die Höchstgrenze der Mittelbindungen für die Durchführung dieses Programms wird auf 8 000 000 Europäische Rechnungseinheiten veranschlagt, wobei der Wert der Europäischen Rechnungseinheiten in den geltenden Haushaltsordnungen festgelegt ist; die Zahl der Bediensteten wird auf drei veranschlagt.

Artikel 3

Die Kommission sorgt für die Durchführung des Programms. Sie wird dabei von einem Beratenden Programmausschuß für Umweltforschung unterstützt, dessen Mandat und Zusammensetzung gemäß der Entschließung des Rates vom 18. Juli 1977 über die Beratenden Programmausschüsse im Bereich der Forschung⁴⁾ festgelegt werden.

Artikel 4

Das Programm wird im Laufe des dritten Jahres überprüft; aufgrund dieser Überprüfung kann nach geeigneten Verfahren eine Programmrevision vorgenommen werden, nachdem der Beratende Programmausschuß gehört worden ist. Das Europäische Parlament wird über die Ergebnisse einer solchen Revision unterrichtet.

Artikel 5

Das Europäische Parlament wird über die erzielten Ergebnisse und die verwendeten Mittel unterrichtet.

Artikel 6

1. Gemäß Artikel 228 des Vertrags kann die Gemeinschaft mit anderen Staaten, die an der europäischen Zusammenarbeit auf dem Gebiet der wissenschaftlichen und technischen Forschung (AWTF) beteiligt sind, Vereinbarungen treffen, nach denen die mit diesem Beschluß bezweckte Koordinierung auf die in diesen Staaten laufenden Forschungsarbeiten ausgedehnt wird.
2. Die Kommission wird ermächtigt, die in Absatz 1 genannten Vereinbarungen auszuhandeln.

Artikel 7

Die bei der Durchführung des Programms gewonnenen Kenntnisse werden gemäß der Verordnung des Rates (EWG) Nr. 2380/74 vom 17. September 1974 über die Regelung für die Verbreitung von Kenntnissen im Rahmen der Forschungsprogramme der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft⁵⁾ verbreitet.

⁴⁾ ABl. EG Nr. C 192 vom 11. August 1977

⁵⁾ ABl. EG Nr. L 255 vom 20. September 1974

Anhang

A. Forschungsgebiete

- I. „Verständnis der klimatischen Prozesse“
- I. 1. Rekonstruktion vergangener Klimabedingungen
Erfassung und Auswertung von
 - a) Natürlichen Daten
 - b) Beobachtungen und sonstigen historischen Aufzeichnungen
- I. 2. Erstellung von Klimamodellen und Klimavorhersagen
 - a) Entwicklung von Vorhersagemethoden auf der Grundlage der Systemanalyse
 - b) Verbesserung der Modelle der atmosphärischen Zirkulation
 - c) Verbesserung der Simulation der sich langsam verändernden Komponenten des Klimasystems
- II. „Interaktion Mensch-Klima“
- II. 1. Klimaschwankungen und europäische Ressourcen

- a) Auswirkungen auf Land- und Wasserressourcen
- b) Bewertung der Gefahr klimatischer Katastrophen
- c) Auswirkungen auf den Energiebedarf, den Verbrauch und die Produktion von Energie
- II. 2. Beeinflussung des Klimas durch den Menschen
 - a) Chemische Verschmutzung der Atmosphäre mit besonderer Berücksichtigung der Akkumulation von Kohlendioxid
 - b) Freisetzung von Energie

B. Besondere Aktivitäten und Dienstleistungen

- I. Schaffung einer interdisziplinären Gruppe für die Untersuchung der Klimaauswirkungen
 - II. Bestandsaufnahme, Koordinierung und Erweiterung von klimatologischen Datenbeständen in Europa
- Die Forschungen werden im Rahmen von Verträgen durchgeführt.

Finanzbogen

A. Erster Teil: Neue Aktionen**1. Haushaltslinie: 3366****2. Bezeichnung der Haushaltslinie:**

Mehrjähriges Forschungs- und Entwicklungsprogramm der EG auf dem Gebiet der Klimatologie (indirekte Aktion 1979 bis 1983)

3. Rechtsgrundlage:

Artikel 235 des EWG-Vertrags
Ratsbeschluß

4. Beschreibung, Ziel(e) und Begründung der Aktion:

Forschungsprogramm über Mechanismen und Schwankungen des Klimas, durchzuführen im Wege von Verträgen mit Kostenteilung, die mit Forschungseinrichtungen der Mitgliedstaaten auf folgenden Gebieten abgeschlossen werden:

Thema 1: Untersuchungen über die Klimamechanismen und Rekonstruktion früherer Klimazustände,

Thema 2: Untersuchung der Auswirkungen von Klimaschwankungen auf bestimmte Ressourcen, vor allem Wasser und Energie,

Thema 3: Untersuchung der Auswirkungen bestimmter menschlicher Aktivitäten und vor allem der mit ihnen verbundenen Umweltverschmutzung auf das Klima,

Thema 4: Bildung einer interdisziplinären Arbeitsgruppe von Sachverständigen der Europäischen Gemeinschaften mit dem Auftrag, die klimatologischen Auswirkungen zu untersuchen.

Forschungsziel:

Beitrag zum Verständnis der klimatischen Mechanismen und zur Lösung der Probleme im Zusammenhang mit den Auswirkungen von Klimaschwankungen auf wichtige Ressourcen. Beitrag zur Vermeidung von Gefahren, die sich bei der Nutzung der Umwelt durch den Menschen und durch die Umweltverschmutzung ergeben.

Begründung

Es ist dringend notwendig, über Möglichkeiten einer besseren Prognose der Auswirkungen von Klimaschwankungen vor allem auf die Wasserressourcen und die Landwirtschaftliche Produktivität zu verfügen. Es ist ferner wichtig, festzustellen, inwieweit Klimaschwankungen durch menschliche Aktivitäten hervorgerufen werden.

5. Gesamte Finanzielle Auswirkungen des Vorhabens in ERE**5.0. Auswirkungen auf die Ausgaben****5.0.0. Während der voraussichtlichen Gesamtdauer**

— des Gemeinschaftshaushalts 8 000 000

— der mitgliedstaatlichen Verwaltung

— andere Sektoren auf National-Ebene

7 030 900

Insgesamt 15 030 900

**5.0.1. Mehrjähriger Ausgabenplan
Verpflichtungsermächtigungen**

	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Personal	87 100	160 700	169 700	180 200	201 300	
Sachausgaben der Verwaltung	30 000	32 100	33 900	36 000	38 100	
Sachausgaben der technischen Durchführung						
Verträge	2 000 000	2 932 500	2 098 400	—	—	
Insgesamt	2 117 100	3 125 300	2 302 000	216 200	239 400	

Zahlungsermächtigungen

	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Personal	87 100	160 700	169 700	180 200	201 300	
Sachausgaben der Verwaltung	30 000	32 100	33 900	36 000	38 100	
Sachausgaben der technischen Durchführung						
Verträge	600 000	2 000 000	2 078 700	1 524 300	609 400	286 000
Insgesamt	717 100	2 192 800	2 282 300	1 740 500	848 800	286 000

5.0.2. Berechnungsmethode

a) Personalausgaben

Der Bedarf wurde auf der Grundlage der für dieses Programm benötigten Bediensteten veranschlagt:

1979 1980 bis 1983

1	2	Bedienstete(r) der Laufbahngruppe A
		Bedienstete(r) der Laufbahngruppe B
1	1	Bedienstete(r) der Laufbahngruppe C.

Abgesehen davon wurden bei den Berechnungen die für die Aufstellung des Vorentwurfs des Haushaltsplans 1979 festgesetzten Parameter berücksichtigt. Eine Kaufkraftherhöhung ist nicht vorgesehen. Es wurde lediglich eine Änderung der Berichtigungskoeffizienten in Betracht gezogen, um dem Anstieg des allgemeinen Preisniveaus in der Gemeinschaft Rechnung zu tragen.

b) Verwaltungsausgaben und Ausgaben für den laufenden technischen Betrieb

Veranschlagt sind Fahrkosten, Ausgaben für Dienstreisen und die Veranstaltung von Sitzungen sowie die Inanspruchnahme wissenschaftlicher und technischer Hilfsdienste, sofern sich dies für die ordnungsgemäße Abwicklung des Programms als unerlässlich erweist.

c) Ausgaben für Verträge

Da die Art des Themas und die Qualifikationen der Vertragschließenden unterschiedlich sind, kann keine einheitliche Berechnungsmethode festgelegt werden.

Auf jeden Fall wird der Beratende Programmausschuß zu der Mittelverwendung gehört.

d) Mehrjahresvorschau

Bei der Aufstellung der Vorausschätzungen werden folgende Sätze zugrundegelegt: 1980 — 1,07; 1981 — 1,13; 1982 — 1,20; 1983 — 1,26.

5.1. Auswirkung auf die Mittel

6. Vorgesehene Kontrollen

Wissenschaftliche Kontrollen:

Verwaltungsausschüsse
Beratender Programmausschuß
Zuständige Beamte der GD XII

Verwaltungskontrollen:

Finanzkontrolle

Ausführung des Haushaltsplans:

Ordnungsmäßigkeit der Ausgaben:

Finanzkontrolle
Dienststellenverträge der GD XII

7. Finanzierung des Vorhabens

7.0.

7.1.

7.2.

7.3. In den nächsten (künftigen) Haushaltsplan (Haushaltsplänen) einzusetzende Mittel

