

**Antwort
der Bundesregierung**

auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Josef Vosen, Horst Kubatschka, Holger Bartsch, Edelgard Bulmahn, Ursula Burchardt, Wolf-Michael Catenhusen, Lothar Fischer (Homburg), Ilse Janz, Siegmar Mosdorf, Dr. Helga Otto, Ursula Schmidt (Aachen), Bodo Seidenthal, Brigitte Adler, Hans Gottfried Bernrath, Friedhelm Julius Beucher, Dr. Ulrich Böhme (Unna), Hans Büchler (Hof), Hans Büttner (Ingolstadt), Marion Caspers-Merk, Dr. Marliese Dobberthien, Dr. Konrad Elmer, Monika Ganseforth, Dr. Peter Glotz, Michael Habermann, Dr. Liesel Hartenstein, Lothar Ibrügger, Susanne Kastner, Siegrun Klemmer, Walter Kolbow, Dr. Klaus Kübler, Uwe Lambinus, Robert Leidinger, Ulrike Mascher, Heide Mattischeck, Ulrike Mehl, Christian Müller (Zittau), Jutta Müller (Völklingen), Michael Müller (Düsseldorf), Rudolf Müller (Schweinfurt), Dr. Martin Pfaff, Harald B. Schäfer (Offenburg), Otto Schily, Horst Schmidbauer (Nürnberg), Renate Schmidt (Nürnberg), Dr. Rudolf Schöfberger, Dietmar Schütz, Erika Simm, Dr. Sigrid Skarpelis-Sperk, Wieland Sorge, Ludwig Stiegler, Uta Titze, Günter Verheugen, Wolfgang Weiermann, Dr. Axel Wernitz, Hermann Wimmer (Neuötting), Dr. Hans de With, Verena Wohlleben, Hanna Wolf, Dr. Peter Struck, Hans-Ulrich Klose und der Fraktion der SPD

— Drucksache 12/2136 —

Ozonforschung

Es ist seit vielen Jahren bekannt, daß über Arktis und Antarktis die für den Menschen lebenswichtige Ozonschicht schwindet. Besonders über der Südpolarregion war die Abnahme des Ozons derartig stark, daß z. B. in Australien besondere Gesundheitsschutzmaßnahmen ergriffen werden mußten.

Bisher gingen viele Wissenschaftler davon aus, daß eine solche starke Ozonabnahme auf die Südhalbkugel beschränkt bleiben würde. Spätestens seitdem die vorläufigen NASA-Meßergebnisse von Anfang Februar 1992 vorliegen, muß dies als widerlegt angesehen werden. Auch die Bundesrepublik Deutschland ist vom Abbau der Ozonschicht direkt betroffen. Nachdem 1989 erste Schädigungen der Ozonschicht

auf der nördlichen Hemisphäre festgestellt worden waren, ist die Ozonschicht nun auch in unseren Breiten so stark geschädigt, daß von einem „Ozonloch“ gesprochen werden kann. Über diese Fakten lediglich bestürzt zu sein, jedoch keine weiteren Taten zu ergreifen, wäre unverantwortlich.

1. Welche Mittel wurden in den Jahren 1990 und 1991 für die Ozonforschung vorgesehen, und wie wurden sie eingesetzt?

Welche Mittel stehen für das laufende Jahr zur Verfügung und für welche Projekte?

Im Rahmen des Ozonforschungsprogramms hat der Bundesminister für Forschung und Technologie (BMFT) 1990 mit insgesamt über 9 Mio. DM und 1991 mit insgesamt 11 Mio. DM Vorhaben gefördert. Für 1992 stehen im Ozonforschungsprogramm 9 Mio. DM zur Verfügung, von denen über 8 Mio. DM bereits festgelegt sind. Vorhaben auf den folgenden Sektoren werden 1992 (bzw. wurden 1991) gefördert:

- 18 (3) Feldmeßvorhaben zur Untersuchung der für den stratosphärischen Ozonabbau insbesondere über der Arktis relevanten Prozesse (Konzentrationen von Ozon, ozonschädlichen Spurengasen und Aerosolen sowie relevante meteorologische Parameter);
- 2 (0) Vorhaben zur Entwicklung besonders aufwendiger Meßinstrumente für die Fernerkundung stratosphärischer Spuren-gase;
- 6 (2) Laborvorhaben zum Füllen von Wissenslücken hinsichtlich ozonrelevanter physikalisch-chemischer Prozesse;
- 6 (1) Modelliervorhaben zur Bereitstellung rechnergestützter Instrumente für die Prognose der künftigen Entwicklung.

Etwa die Hälfte der zur Zeit im Ozonforschungsprogramm geförderten Projekte wird an Universitäten durchgeführt. Im Rahmen ihrer Grundfinanzierung und/oder mit Projektmitteln des BMFT beteiligen sich mehrere Großforschungseinrichtungen (AWI, DLR, KFA, KfK), mehrere Institute der MPG (Heidelberg, Lindau, Mainz), die FhG sowie der DWD an der Ozonforschung. Die Bundeswehr stellt im Rahmen einer Verwaltungsvereinbarung eine TRANSALL zur Verfügung. Neben den Vorhaben im Ozonforschungsprogramm (Titel 68 324) hat der BMFT über die DARA in den Programmen Erdbeobachtung und Extraterrestrik die Entwicklung der zwei Shuttle-getragenen Atmosphärensensoren MAS (Millimeterwellen Atmosphären Sondierer) und das kryogene IR-Teleskop CRISTA (Cryogenic Infrared Spectrometers and Telescopes for the Atmosphere) sowie Raketensondierungen der Stratosphäre finanziert. Das MAS soll am 23. März 1992 starten und u. a. mit seinen Messungen von ClO und O₃ dazu beitragen, den amerikanischen Satelliten UARS zu eichen.

In den Jahren 1990 und 1992 wurden ebenfalls Vorbereitungen zu Durchführungen des ATMOS-Programms auf der europäischen ESA-Plattform finanziert. Das ATMOS-Programm wird im wesentlichen die Beistellung noch fehlender Atmosphärensensoren an die ESA, den Aufbau der Experimentatoren-Zentren, die Bereitstellung der Datennutzungsstruktur und die Datennutzung ab etwa 1998 beinhalten.

Zusätzlich trägt der BMFT in den Jahren 1990 bis 1994 insgesamt 8 Mio. DM Betriebskosten für die von der Bundeswehr für Meßflüge jeweils zur Verfügung gestellte TRANSALL (siehe unter Frage 3). In das Ozonforschungsprogramm soll in Kürze als neuer Teilbereich der Förderschwerpunkt „Messungen von UV-B-Strahlung“ eingegliedert werden, um verlässliche Meßdaten an UV-B-Intensitäten an der Erdoberfläche bereitstellen zu können. Die Beteiligung von Großforschungseinrichtungen (AWI, GSF, DLR), der MPG, der FhG und der Universitäten wird angestrebt. Mehrere obere Bundesbehörden (DWD, UBA, PTB) sollen in die Auslegung des Programms und die Durchführung eingebunden werden.

2. Welche Maßnahmen hält die Bundesregierung
 - a) auf nationaler Ebene,
 - b) internationalfür notwendig, um einen weiteren Abbau der Ozonschicht soweit wie noch möglich zu stoppen?

Zu Buchstabe a

Die Bundesregierung hat in der FCKW-Halon-Verbots-Verordnung vom 6. Mai 1991 (BGBl. I S. 1090) national bereits sehr knappe Ausstiegsfristen aus Produktion und Verwendung ozonschichtschädigender Stoffe vorgeschrieben. Darüber hinaus verhandelt der Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit mit Herstellern und Anwendern von Fluorkohlenwasserstoffen (FCKW) über einen Ausstieg möglichst bis Ende 1993. Damit ein solcher Ausstieg noch vor dem in der FCKW-Halon-Verbots-Verordnung festgelegten 1. Januar 1995 abgeschlossen werden kann, ist es aus der Sicht der Bundesregierung vor allem erforderlich, daß die zuständigen Landesbehörden zügig Anlagen zur Produktion von FCKW-Ersatzstoffen genehmigen.

Zu Buchstabe b

Auf internationaler Ebene ist es notwendig, innerhalb der EG und bei der vierten Vertragsstaatenkonferenz zum Montrealer Protokoll im November 1992 in Kopenhagen die bisherigen Maßnahmen wie folgt zu verschärfen:

- beschleunigter Ausstieg aus den im Montrealer Protokoll reglementierten Stoffen bis Mitte der 90er Jahre,
- Ausstieg aus den sogenannten Übergangsstoffen (H-FCKW) Anfang des nächsten Jahrhunderts,
- Begrenzung des Gesamtverbrauchs an H-FCKW,
- Beschränkung des Einsatzes von H-FCKW auf bestimmte Anwendungsbiete.

Eine entsprechende Initiative des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit hat in der EG breite Zustimmung gefunden.

3. Beabsichtigt die Bundesregierung, eine Boing 707 der Bundeswehr als Ozon-Forschungsflugzeug umzubauen und einzusetzen?

Der Einsatz einer Boeing 707 der Bundeswehr ist derzeit nicht beabsichtigt. Zu Meßkampagnen, insbesondere zum Unterfliegen der Stratosphäre im polaren Wirbel, wird eine von der Bundeswehr zur Verfügung gestellte TRANSALL eingesetzt. Im Rahmen des Ozonforschungsprogramms sind fünf nach verschiedenen Meßprinzipien arbeitende Meßapparaturen entwickelt worden, die vor Meßkampagnen jeweils kurzfristig in die TRANSALL eingebaut werden können. Zur Zeit nimmt die TRANSALL mit diesen Meßapparaturen an der laufenden europäischen Winterkampagne EASOE (European Arctic Stratospheric Ozone Experiment) teil. Die bereits bewilligten Fördermittel des BMFT für die Entwicklung der Apparaturen, die Durchführung der Messungen und die technische Betreuung durch einen mittelständischen Industriekontraktor belaufen sich auf insgesamt etwa 8 Mio. DM. Dazu kommen die unter Frage 1 genannten Betriebskosten für die TRANSALL.

4. Ist es beabsichtigt, die Entwicklung und den Bau eines hochfliegenden Meßflugzeugs durch die Firma Grob zu fördern bzw. dieses für Ozon-Meßflüge einzusetzen?

Der BMFT beabsichtigt die Förderung der Entwicklung und des Einsatzes des Flugzeugs STRATO 2C als hochfliegendes Labor für Messungen in der Stratosphäre. Für die Entwicklung des Flugzeugs und die Anpassung geeigneter Meßinstrumente sowie für die wissenschaftliche Vorbereitung und Durchführung der Meßkampagnen werden insgesamt ca. 140 Mio. DM bereitgestellt.

5. Sind bisher Forschungsvorhaben durchgeführt worden, die der Einschätzung der gesundheitlichen Gefahren eines weiteren Abbaus der Ozonschicht hinsichtlich
 - a) einer Zunahme von Augenerkrankungen,
 - b) einer Schädigung des Immunsystems,
 - c) einer Zunahme von Hautkrebsdienen und mit welchen Ergebnissen?

Beabsichtigt die Bundesregierung gegebenenfalls die Vergabe entsprechender Forschungsaufträge?

Der BMFT hat direkt zu den aufgeführten Themen bislang keine Vorhaben gefördert. Jedoch sind in einem umfangreichen BMFT-Vorhaben die molekularen Mechanismen der Zellschädigung untersucht worden, die zumindest für die Buchstaben b und c von entscheidender Bedeutung sind. Die Ergebnisse des Vorhabens (Aktionsspektren für verschiedene Schädigungsmechanismen) stellen damit die Grundlage dar, eine weitere Erfassung der Gefährdung durch solare UV-Strahlung mit dem Ziel einer besser quantifizierbaren Abschätzung des zu erwartenden Risikos zu erreichen. Diese geplanten Aktivitäten sind Gegenstand eines neuen Förderschwerpunkts, dessen Verabschiedung unmittelbar bevorsteht. Die unter Buchstaben a, b und c genannten Probleme werden in diesem Förderschwerpunkt als vordringlicher Forschungsbedarf aufgeführt.

6. Sind bisher Forschungsvorhaben durchgeführt worden, bei denen
 - a) Auswirkungen auf das Pflanzenwachstum,
 - b) Auswirkungen auf die Pflanzenfruchtbarkeit,
 - c) sonstige ökologische Schädigungendurch die Schädigung der Ozonschicht untersucht wurden, oder plant die Bundesregierung die Vergabe entsprechender Forschungsaufträge?

Der BMFT hat zu den Inhalten der Frage 6 folgende Vorhaben langfristig gefördert:

1. Effekte solarer und künstlicher UV-B-Strahlung auf Wachstum, Funktion und Zusammensetzung von Nutzpflanzen (BPT-Berichte 1/82, 6/86, 5/90);
2. UV-B-Wirkungen auf Pflanzen: Schädlings-Wirkungsspektren, Primärschäden und UV-Schutzmechanismen (BPT-Berichte 4/86, 5/91);
3. Untersuchungen zur Wirkung von UV-B auf photoregulierte Entwicklungsvorgänge, auf Ökosysteme und auf ausgewählte Organismen.

Ergebnis: Künstliche wie solare erhöhte UV-B-Strahlung führt bei vielen Nutzpflanzenarten (untersucht wurden z. B. Mais, Roggen, Hafer, Bohne, Sonnenblume, Gurke, Basilikum u. a.) zu verringertem Wachstum, zum Teil zur Reduktion der Biomasse infolge gestörter Photosynthese.

Globale Aussagen z. B. über die Folgen für landwirtschaftliche Erträge lassen sich hieraus jedoch nicht machen. Der neue Förder schwerpunkt sieht hier entsprechende Vorhaben vor.

Im Hinblick auf Fruchtbarkeit kann bisher keine Aussage gemacht werden. Einige Ergebnisse weisen jedoch darauf hin, daß zumindest für einige Modellbeispiele die Blütenbildung durch erhöhtes UV-B ganz unterdrückt werden kann oder auch wie z. B. unter erhöhter solarer UV-B-Strahlung der Blühzeitpunkt von Bohnensorten verschoben wird. Dies könnte für Ökosysteme mit Insektenbestäubung zu weitreichenden Konsequenzen, bis zum Verschwinden von betroffenen Arten führen. Ferner könnte sich durch UV-B-Strahlung für einige (resistente) Arten gegenüber empfindlicheren Arten eine Verschiebung des Konkurrenzgleichgewichtes ergeben. Aus beiden Befunden könnte sich eine veränderte Artenzusammensetzung und Artenvielfalt im Ökosystem ergeben, dessen quantitative Abschätzung bisher aber nicht untersucht wurde. Das Förderprogramm berücksichtigt auch diesen Aspekt. Die GSF hat Ende 1991 mit der Umrüstung ihrer Klimakammern die Voraussetzung geschaffen, Kombinationswirkungen von UV-B-Strahlung und anderen Stressfaktoren zu untersuchen. Entsprechende Forschungsarbeiten an Nutzpflanzen und Bäumen haben bereits begonnen.

7. Hat die Bundesregierung Forschungsvorhaben durchgeführt, bei denen eine Schädigung der marinen Ökosysteme, insbesondere des Phytoplanktons als wichtige Grundlage vieler mariner Nahrungsketten, untersucht wurden, und welche Ergebnisse liegen daraus vor?

Der BMFT hat im Zusammenhang mit aquatischen Ökosystemen folgende Forschungsvorhaben langfristig gefördert:

1. Einfluß erhöhter UV-B-Strahlung auf bewegliche Mikroorganismen (BPT-Bericht 2/86);
2. Wirkung erhöhter UV-B-Strahlung und anderer Stressfaktoren auf marines Phytoplankton (BPT-Bericht 2/87);
3. Untersuchungen zur Wirkung der UV-B-Strahlung auf kleine Wassertiere (BPT-Bericht 1/87).

Ergebnis: UV-B-Dosen, die bei einer leichten Verringerung der Ozonschicht zu erwarten sind, hemmen die Beweglichkeit und die Photoorientierung vieler Phytoplanktonarten, was zum Aussterben dieser Arten führen kann. Auch im Hinblick auf die Zusammensetzung der Arten marinen Phytoplanktons ergeben sich deutliche UV-B-induzierte Wirkungen. Für kleine Wasserkrebse und für Phytoplankton können bereits wolkenlose Sonnentage schädigend wirken. Hier herrscht dringender Forschungsbedarf, der im neuen UV-B-Förderschwerpunkt gedeckt ist.

Das AWI arbeitet zur Zeit an der Entwicklung eines UV-B-Meßgerätes und UV-B-Simulators, um die technische Voraussetzung für UV-B-Wirkungsforschung an marinem Plankton zu schaffen. Erste Untersuchungen sind für die nächste Mission der „Polarstern“ Ende 1992/Anfang 1993 geplant.

8. Welche Forschungsvorhaben hat die Bundesregierung bisher durchführen lassen mit dem Ziel, die zunehmende Bedeutung des Luftverkehrs für den Abbau der Ozonschicht einzuschätzen und mit welchen Ergebnissen?

Plant sie gegebenenfalls die Vergabe von entsprechenden Forschungsaufträgen?

Forschungsprojekte mit explizitem Bezug zum Thema der Emissionen des Luftverkehrs und seiner Auswirkungen in der Atmosphäre hat der BMFT bisher nicht gefördert. Einzelne Fragestellungen auf diesem Sektor hat bisher die DLR im Rahmen ihrer Grundfinanzierung bearbeitet. Der BMFT wird das von der DLR vorgeschlagene Verbundprogramm „Schadstoffe in der Luftfahrt“ fördern, an dem neben Großforschungseinrichtungen auch Unternehmen der Luftfahrt-Industrie sowie Universitäten und andere Forschungsinstitutionen beteiligt sein werden.

Beabsichtigt ist die Förderung von 7 Vorhaben zur Bestimmung der Emissionen, 10 Vorhaben zur Ausbreitung und Wirkung der Schadgase und 7 Vorhaben zur Ausbreitung und Wirkung des Wasserdampfs (Kondensstreifen). Die vorliegenden Anträge werden zur Zeit überarbeitet und in Kürze einem Gutachtergremium präsentiert. Mitte 1992 soll das Teilprogramm „Atmosphärenforschung“ beginnen und zunächst eine Laufzeit von 4 Jahren haben. Für 1992 sind 2 Mio. DM Fördermittel des BMFT eingesetzt; die Mittelplanung sieht 3 Mio. DM für 1993 und 4 Mio. DM für 1994 vor. Mehrere Großforschungseinrichtungen [DLR (Initiative, Federführung), GKSS, KFA] je etwa zur Hälfte aus der Grundfinanzierung und mit Projektmitteln des BMFT, die

MPG (Heidelberg), die FhG (Garmisch) sowie die Lufthansa, der TÜV Rheinland und ein Großunternehmen der Triebwerksindustrie sind beteiligt.

Parallel zu diesem Verbundprogramm, und mit diesem abgestimmt, läuft in der DFG das Schwerpunktprogramm „Grundlagen der Auswirkungen der Luft- und Raumfahrt auf die Atmosphäre“.

9. Sind bisher Forschungsvorhaben durchgeführt worden, bei denen mögliche Auswirkungen eines weiteren Ozonabbaus auf die Arbeitswelt (z. B. die Notwendigkeit für neue Arbeitsschutzvorschriften) untersucht werden, oder plant sie die Vergabe entsprechender Forschungsaufträge?

Forschungsvorhaben zu Auswirkungen eines weiteren Ozonabbaus auf die Arbeitswelt sind bisher nicht durchgeführt worden, eine Vergabe entsprechender Forschungsaufträge ist zur Zeit nicht geplant.

10. Wie erfolgt auf internationaler Ebene, etwa mit der NASA, die Koordination von Forschungsvorhaben, und wie kann die internationale Zusammenarbeit gegebenenfalls verbessert werden?

Die nationale und internationale Koordination erfolgt im Ozonprogramm bereits erfolgreich durch einen Koordinator. Im neuen UV-B-Wirkungsforschungsprogramm ist eine solche Funktion ebenfalls vorgesehen, so daß auch hier eine weitere Verbesserung der internationalen Zusammenarbeit erwartet wird. Ein Austausch von Informationen und Wissenschaftlern im Rahmen der UV-B-Wirkungsforschung besteht mit den USA, mit Holland, Schweden, Italien, Belgien und Portugal. Besonders eng sind die Beziehungen zu den Forschergruppen der USA. Im Rahmen des europäischen UV-B-Meßnetzes ist die Integration nationaler Meßstellen vorgesehen.

Druck: Thenée Druck, 5300 Bonn, Telefon 23 19 67

Alleinvertrieb: Verlag Dr. Hans Heger, Postfach 20 13 63, Herderstraße 56, 5300 Bonn 2, Telefon (02 28) 36 35 51, Telefax (02 28) 36 12 75
ISSN 0722-8333