

Antwort

der Bundesregierung

**auf die Große Anfrage der Abgeordneten Frau Dr. Hickel und der Fraktion
DIE GRÜNEN
— Drucksache 10/1153 —**

Gentechnik

*Der Bundesminister für Forschung und Technologie – 321 – 7221 –
1 – 8/84 – hat mit Schreiben vom 24. Oktober 1984 namens der
Bundesregierung die Große Anfrage wie folgt beantwortet:*

Vorbemerkung

Die Bundesregierung teilt die in der Anfrage zum Ausdruck gebrachte negative Einschätzung der Gentechnologie nicht. Sie bewertet die Gentechnologie und mit ihr die gesamte Biotechnologie als eine Zukunftstechnologie, die im kommenden Jahrhundert eine außerordentlich wichtige Rolle spielen kann. Grundlage für diese Erwartung ist die schnelle und erfolgversprechende Entwicklung in der biologischen Grundlagenforschung, die durch die Entdeckung und breite Anwendung neuer molekulargenetischer und zellbiologischer Methoden in dem vor uns liegenden Jahrzehnt beachtliche Erkenntnisprünge zur Folge haben wird.

In diesem Rahmen versteht die Bundesregierung die Gentechnologie als wissenschaftliches Instrument zum Verständnis und zur Nutzung der Natur im Dienst des Menschen. Im Gegensatz zu zahlreichen anderen, bisher eingesetzten naturwissenschaftlichen Methoden bietet sie Möglichkeiten, Lebensgrundlagen des Menschen in bezug auf Nahrung, Energieversorgung und Gesundheit nicht durch unwiederbringlichen Abbau natürlicher Ressourcen zu sichern, sondern die natürlichen Wachstums- und Entwicklungsgesetze dafür einzusetzen. In dieser Einschätzung fühlt sich die Bundesregierung verpflichtet, gentechnologische Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zu unterstützen, die eine die Ressourcen möglichst schonende und verträgliche Nutzung der Natur ermöglichen.

Einer der wesentlichen Auslöser für diese Entwicklung war die Einführung der Technik der Neukombination von Erbmaterial außerhalb des Organismus, die verallgemeinernd vielfach als Gentechnologie bezeichnet wird. Insbesondere der Biotechnologie, die sich mit der technischen Anwendung und Optimierung biologischer Prozesse befaßt, eröffnen sich dadurch neue Entwicklungsrichtungen und Anwendungsmöglichkeiten, die noch Anfang der 70er Jahre kaum denkbar waren.

Bedingt durch wissenschaftliche und erste technische Erfolge bei der Anwendung gentechnischer Methoden hat die Biotechnologie international eine nicht zu unterschätzende Bedeutung erlangt. Ihr werden ein hohes Innovationspotential und eine wachsende Bedeutung als Schlüsseltechnologie mit Breitenwirkung in viele Bereiche hinein beigemessen. In nahezu allen Industrienationen werden daher große Anstrengungen unternommen, um Schwerpunkte in dieser Forschungsrichtung zu setzen, Forschungskapazitäten in öffentlichen Institutionen und in der Industrie zu schaffen und flankierende staatliche Fördermaßnahmen einzuleiten.

Für die Bundesregierung ist es eine vordringliche Aufgabe, sich auf diese weltweite Entwicklung rechtzeitig und mit geeigneten Maßnahmen einzustellen. Forschung ist unerlässlich, um Chancen und Risiken einer neuen methodischen Entwicklung erkennen und die Grenzen einer verantwortbaren Anwendung dieser Methode bestimmen zu können. In der molekularen Genetik gibt es unbestreitbar Bereiche, in denen die Forschung und die Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse äußerst behutsam erfolgen müssen – bis hin zu eindeutigen Grenzen, die insbesondere bei Forschung und Anwendung am Menschen nicht überschritten werden dürfen.

Die Besiedlung und Kultivierung Europas war nur durch dauernde, großflächige Rodungen, die Züchtung ertragreicher Kulturpflanzen und Nutztiere und durch ständige Weiterentwicklung der landwirtschaftlichen Nutzung möglich, die eine weitgehende Veränderung der ursprünglichen Landschaft und der Tier- und Pflanzenwelt bedeuteten. Eine solche Entwicklung steht nach allgemeiner Überzeugung im Einklang mit der Verantwortung des Menschen für Natur und Umwelt, weil seine kulturelle und gesellschaftliche Entwicklung davon abhängt. Die Inanspruchnahme der natürlichen Umwelt und ihrer Ressourcen durch industrielle Methoden in der Landwirtschaft und Güterproduktion, durch Verkehr, Bautätigkeit und Freizeitgewohnheiten in der Gegenwart hat neue Dimensionen der Gefährdung des Gleichgewichts der Natur eröffnet, die eine sorgfältige Abwägung der Interessen des Menschen und der Natur erfordern.

Diese Verantwortung ist durch die Verpflichtung geprägt, unter möglichster Schonung der Leistungsfähigkeit der Natur die Lebensgrundlagen für den Menschen zu sichern. Sie kann daher nicht die Verpflichtung enthalten, auf Eingriffe in die Abläufe der Natur zu verzichten, steht aber unter den ethischen Geboten der Verhältnismäßigkeit, Schadensverhütung und des Schutzes anvertrauter Güter, wie sie die belebte und die unbelebte Natur für den Menschen darstellen.

Es ist auch Teil der ethischen Verantwortung von Politik und Wissenschaft, frühzeitig das Risikopotential zu analysieren und Überlegungen zur Vermeidung oder Verringerung dieses Risikos und zur Frage anzustellen, ob der zu erwartende Nutzen für den Menschen in einem angemessenen und verantwortbaren Verhältnis zum Risiko steht. Die dabei zu berücksichtigenden Probleme müssen in einem offenen Dialog behandelt und gelöst werden. Die Bundesregierung hat diesen Dialog frühzeitig durch entsprechende Fachgespräche, zuletzt im Herbst 1983 vorangetrieben. Der Bundesminister der Justiz und der Bundesminister für Forschung und Technologie haben darüber hinaus im Frühjahr 1984 eine Arbeitsgruppe „In vitro-Fertilisation, Genomanalyse und Gentherapie“ (im folgenden „Arbeitsgruppe“ genannt) gegründet, die sich unter Vorsitz von Prof. Dr. Benda, Präsident des Bundesverfassungsgerichtes a. D. mit den ethischen und rechtlichen Problemen der Anwendung gentechnischer und zellbiologischer Methoden am Menschen befaßt.

I. Verantwortung gegenüber der Natur

1. Sieht die – sich überwiegend christlichen Idealen verpflichtet fühlende – Bundesregierung sich in ihrer Forschungsförderungspraxis der christlichen Ethik der Ehrfurcht vor der Schöpfung verpflichtet, und wenn ja, wie vereinbart sie dieses mit ihrer Förderung gentechnischer Projekte?
2. Teilt die Bundesregierung unsere Auffassung von der Verantwortung gegenüber der Natur, und sieht sie Anlaß, aus dieser Verantwortung heraus in der Frage der Gentechnik zu handeln?

Wissenschaft und Forschung in der Bundesrepublik Deutschland stehen wie in anderen Ländern unserer Zivilisation in der abendländischen Tradition, die vornehmlich durch die Verbindung antiken Denkens, christlicher Kulturentwicklung und wissenschaftlichem Erkenntnisstreben der Neuzeit gekennzeichnet ist. Die ethischen Grundlagen unserer Gesellschaft sind durch diese Tradition geprägt; sie finden ihren Ausdruck insbesondere in den Grund- und Menschenrechten und in den Grundwerten von Freiheit, Gerechtigkeit und mitmenschlicher Verantwortung. Die Bundesregierung sieht in diesem Zusammenhang ihre Forschungsförderung – einschließlich der Förderung gentechnischer Vorhaben – im Einklang mit der christlichen Ethik, der Ehrfurcht vor der Schöpfung und der Verantwortung gegenüber der Natur, wie dies in der Vorbemerkung dargelegt ist.

3. Hat die Bundesregierung Untersuchungen ausführen lassen über
 - a) die Auswirkungen der Gentechnik auf die natürliche Evolution und ihre Selbstregelmöglichkeiten,
 - b) Maßnahmen, die sie im Falle einer möglichen unerwünschten Massenvermehrung gentechnisch manipulierter Lebewesen ergreifen könnte,bevor sie öffentliche Mittel zur Förderung der Gentechnik bereitgestellt hat?

4. Falls es solche Untersuchungen geben sollte, wer hat sie durchgeführt und was sind die Ergebnisse?

Bevor die Bundesregierung direkt oder über Institutionen (z. B. Deutsche Forschungsgemeinschaft – DFG, Max-Planck-Gesellschaft – MPG) Forschung auf dem Gebiet der Gentechnik finanziell unterstützt hat, hatte sie eine Bewertung der möglichen Auswirkungen dieser neuen Technologie durch eine Senatskommission der DFG im Zeitraum von 1975 bis 1976 und dann durch einen weiteren Sachverständigenkreis zur Vorbereitung von Sicherheitsrichtlinien (1976 bis 1977) durchführen lassen. Seit 1978 berät die Zentrale Kommission für die biologische Sicherheit (ZKBS) die Bundesregierung und die Länder regelmäßig bei der Beurteilung von gentechnischen Fragen.

Zu den Auswirkungen der Gentechnik auf die Evolution stellten diese Kommissionen fest, daß gentechnisch veränderte Organismen auf die natürliche Evolution nur dann einen Einfluß haben können, wenn mindestens drei Bedingungen gleichzeitig erfüllt sind, nämlich, wenn sie in Freiheit gesetzt werden, sich dort vermehren und mit der natürlichen Population in genetischem Austausch stehen. Eine derartige Freisetzung verbieten derzeit die Richtlinien (s. Antwort zu Frage V.3).

Die Bundesregierung hat bei der Festlegung der Sicherheitsanforderungen in den Richtlinien auch die Ergebnisse von Sicherheitsexperimenten, z. B. der National Institutes of Health und der Europäischen Organisation für Molekularbiologie sowie mehrerer internationaler Wissenschaftlerkonferenzen, z. B. in Asilomar (1975), Falmouth (1977), London (1978) und von Anhörungen (z. B. Bonn 1979 und 1983 und Brüssel(1981), ausgewertet. Sicherheitsrichtlinien für gentechnische Arbeiten wurden 1976 in den USA und Großbritannien, 1978 in der Bundesrepublik Deutschland und 1982 vom Rat der Europäischen Gemeinschaft verabschiedet.

Eines der wesentlichen Ziele der Richtlinien ist es, zu verhindern, daß unbeabsichtigt und unkontrolliert gentechnisch veränderte Organismen in die Umwelt gelangen und sich dort verbreiten. Dies wird durch ein abgestimmtes System von physikalischen und biologischen Sicherheitsmaßnahmen erreicht. Die Sicherheitsanforderungen in den Richtlinien sind, um allen Eventualitäten Rechnung zu tragen, restriktiver als es die Risikoabschätzung erforderlich macht.

Die Richtlinien haben ihre Schutzfunktion bisher voll erfüllt. Die Bundesregierung sieht daher keine Veranlassung, das Urteil der ZKBS in Zweifel zu ziehen, „daß nach heutigem Wissen in keinem Labor der Welt, in dem Arbeiten mit rekombinanter DNA durchgeführt werden, Gefahren erkennbar geworden sind, die über das Gefahrenpotential der Ausgangsorganismen hinausgingen und spezifisch der Neukombination zuzuschreiben wären“.

II. Gentechnik und ihre Alternativen in der Landwirtschaft

1. Welche Maßnahmen gedenkt die Bundesregierung zur Verhinderung der genetischen Erosion zu ergreifen, die durch den Masseneinsatz genetisch manipulierter und uniformer Kulturpflanzen und Nutztiere zwangsläufig verschärft würde und die durch das Aufbewahren anderer Gentypen bei stagnierender natürlicher Evolution in Genbanken nicht aufgehalten werden kann?

Seit Pflanzen und Tiere zur Befriedigung der Bedürfnisse des Menschen genutzt werden, sind sie auf entsprechende Nutzungseigenschaften selektiert worden. Systematisch erfolgt dieser Prozeß seit über 150 Jahren. Diese Bemühungen haben die existierende weltweite Sortenvielfalt hervorgebracht. Sie haben darüber hinaus die für die Ernährung des Menschen nützlichen Eigenschaften gefördert. In den letzten Jahrzehnten ist der Züchtungsprozeß unter Anwendung neuzeitlicher populationsgenetischer Erkenntnisse und Verfahren intensiviert worden.

Die intensive landwirtschaftliche Nutzung kann jedoch dazu beigetragen haben, daß die vorhandene Artenvielfalt und genetische Variabilität verringert wurden und bestimmte Genkombinationen verlorengegangen sind.

Dies sollte jedoch nicht überbewertet werden, weil

- selbst innerhalb von einseitigen Leistungssorten und -rassen immer noch eine ausreichende Variation von Erbanlagen vorhanden ist;
- der „genetischen Erosion“ immer eine „genetische Evolution“ gegenübersteht;
- durch einheimische oder in anderen Regionen der Erde vorhandene Wildformen ein ausreichender Genpool vorhanden ist, auf den man auch noch in weiterer Zukunft zurückgreifen kann.

Gleichwohl beteiligt sich die Bundesregierung in Zusammenarbeit mit den Ländern, mit anderen Staaten und mit internationalen Organisationen an Maßnahmen wie:

- Berücksichtigung natürlicher Eigenschaften wie Gesundheit, Resistenz gegenüber Krankheiten und schädlichen Einwirkungen, Fruchtbarkeit, Leistungspotentiale etc. bei der Züchtung in situ,
- Erhaltung genetischer Ressourcen durch
 - gezielte Haltung gefährdeter Arten und Rassen,
 - Anlegen von Gen- bzw. Samenbanken und Banken für tierische Embryonen,
 - Erhaltung von Arten und Biotopen, die für die verschiedenen biogeographischen Regionen der Bundesrepublik Deutschland u. a. für den landwirtschaftlich genutzten Raum charakteristisch sind.

Die Verbesserung des Arten- und Biotopschutzes und damit u. a. die Erhaltung des Genpools von Wildformen ist eine wesentliche Aufgabe der Politik der Bundesregierung im Umwelt- und Naturschutz. Aus den genannten Gründen beteiligt sie sich auch am

UNESCO-Programm ‚Man and Biosphere‘ durch die Ausweisung von Biosphärenreservaten.

Die Gentechnologie eröffnet darüber hinaus vielfältige neue Möglichkeiten zur Erhaltung und Nutzung einer breiten Artenvielfalt bei Tieren und Pflanzen. Die dazu erforderlichen Methoden und Techniken sind jedoch noch weit von der Praxisreife entfernt. Daß – wie in der Frage unterstellt – die mögliche künftige Entwicklung neuer Sorten und Rassen zu einer genetischen Erosion führen wird, muß bezweifelt werden. Viel wahrscheinlicher ist eine größere Vielfalt von Genkombinationen unterschiedlicher Herkunft und damit eine verbesserte Erhaltung bestimmter wertvoller Erbinformationen. So ist es z. B. denkbar,

- erwünschte Eigenschaften in landwirtschaftlich genutzten Tier- und Pflanzenpopulationen einzuführen, ohne das gesamte Genom verändern und ohne langwierige Kontrollen eventuell unerwünschter Nebeneffekte durchführen zu müssen,
- unerwünschte Eigenschaften ohne langwierigen Züchtungsprozeß zu eliminieren,
- der befürchteten Genverarmung durch Rekonstruktion einzelner Gene zu begegnen.

2. Bei welchen mit Bundesmitteln geförderten Projekten erfolgen oder erfolgten Eingriffe in die Keimbahnzellen

- a) von Tieren,
- b) von Pflanzen,

und mit welchen Zielen wurden diese Projekte durchgeführt?

- a) Die DFG fördert einige Projekte, bei denen in die Keimbahn von Tieren eingegriffen wird. Ein Vorhaben an der Universität Hamburg hatte dabei u. a. zum Ziel, Bedingungen zu erforschen, die es ermöglichen, genetische Defekte am Mäusemodell zu untersuchen. Ein weiteres Vorhaben wurde an der Medizinischen Hochschule Lübeck mit dem Thema „Trisom-euploide Chimären der Maus durch Einzelzellinjektionen in Blastozyten“ gefördert. Ziel des Vorhabens war es, Differenzierungs- und Funktionsleistungen zu analysieren. Bei einem Vorhaben an der Freien Universität Berlin soll am Modell der Fruchtfliege *Drosophila* mit klonierten Genen des X-Chromosoms die Dosiskompensation für diese Gene beim Männchen untersucht werden. Ziel ist die entwicklungsbiologische Analyse.

Im Deutschen Krebsforschungszentrum werden Seeigeleier mit fremdem genetischem Material als Modellsystem untersucht. Diese Methode dient dem Studium der Genexpression und -regulation. Im Institut für Genetik und Toxikologie des Kernforschungszentrums Karlsruhe sind Arbeiten zur Differenzierung, bei denen isoliertes Genmaterial in befruchtete Frosch-

eier eingebracht werden soll, geplant. Im Max-Planck-Institut für Biochemie sind vorbereitende Arbeiten zur Einschleusung von Genen in die Keimbahnzellen von Mäusen durchgeführt worden. Ob und wann diese Arbeiten fortgesetzt werden, ist offen. Die Zielsetzung dabei wäre, neue Erkenntnisse über die Differenzierungsvorgänge während der Embryogenese zu gewinnen. Alle genannten Projekte dienen ausschließlich der Grundlagenforschung.

- b) Bei Pflanzen ist es für die Vererbung unerheblich, ob ein Eingriff in die Keimbahnzellen oder in die Körper-(Soma-)Zellen vorgenommen wird, da z. B. bei der vegetativen Vermehrung die Entstehung neuer Organismen aus einem alten Organismus oder Teilen davon erfolgt. Am Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung in Köln wird ein Vorhaben mit dem Thema gefördert: „Erhöhung der Effektivität der biologischen Stickstofffixierung bei Leguminosen mit Hilfe der Gentechnologie“. Hier wird versucht, fremde Gene in Pflanzenzellen einzuschleusen, deren genetisch veränderte Zellen zu einem Kallus heranwachsen, aus dem dann Pflanzen mit dem gewünschten zusätzlichen Gen gezüchtet werden können. Außerdem werden Untersuchungen durchgeführt, die die Einführung von Antibiotika-verändernden Genen in Zellen des Tabaks zum Ziel haben. Es handelt sich um Modellversuche zur Entwicklung der Methoden nichtsexueller Genübertragung in Pflanzen und zum Studium der Ausprägung dieser Gene.

Darüber hinaus ist in einem Projekt der Universität Freiburg der Eingriff in Zellen beim Mais zur molekulargenetischen Verbesserung der Proteinqualität von Maiskörnern vorgesehen.

3. Wie viele Geldmittel, die die Bundesregierung zur Förderung der Forschung über den Schutz von Kulturpflanzen vergibt, entfallen auf
- a) solche gentechnische Forschung, die Kulturpflanzen resistenter gegen die phytotoxischen Eigenschaften von chemischen Pflanzenbehandlungsmitteln machen soll, damit jene in noch größerem Ausmaß als bisher angewendet werden könnten,
 - b) die Entwicklung und Prüfung von chemischen Pflanzenbehandlungsmitteln, die durch die oben genannten gentechnischen Manipulationen verstärkt eingesetzt werden könnten,
 - c) die Entwicklung und Prüfung von Verfahren des biologischen Pflanzenschutzes, bei dem durch Präventivmaßnahmen wie geeignete Fruchtfolgen und Mischkulturen sowie durch Förderung der natürlichen Gegenspieler das Massenaufreten von sogenannten Schädlingen verhindert wird?

- a) Gentechnische Forschungsarbeiten mit dem Fernziel, Herbizidresistenz in Kulturpflanzen einzuführen, werden von der Bundesregierung 1984 mit 0,05 Mio. DM unterstützt. Zielsetzung ist hierbei jedoch nicht die Steigerung des Herbizideinsatzes, sondern die gezieltere und damit verringerte Notwendigkeit der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln. Dies muß allerdings einschließlich der ökologischen Folgewirkung vor Anbau und Zulassung dieser Sorten sorgfältig geprüft werden.

- b) Hierfür werden von der Bundesregierung keine Mittel vergeben.
- c) Die Bundesregierung fördert seit langem mit erheblichem Aufwand grundlagen- und anwendungsbezogene Projekte im Bereich des Pflanzenschutzes, vorzugsweise des integrierten Pflanzenschutzes.

Ziel ist die Erforschung wirtschaftlich bedeutsamer Schadorganismen und Pflanzenkrankheiten sowie ihre Bekämpfung auf möglichst biologischer Grundlage, z. B. durch die Ausnutzung von Resistenzeigenschaften der Kulturpflanzen sowie durch die Nutzung natürlicher Gegenspieler. Hierfür werden rd. 7 Mio. DM jährlich bereitgestellt. Wo die Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel unumgänglich ist, werden Möglichkeiten einer sparsamen, umweltverträglichen Anwendung untersucht, z. B. durch integrierten Pflanzenschutz.

Die Entwicklung und Prüfung von Verfahren, bei denen durch Förderung der natürlichen Gegenspieler Schäden durch das Massenauftreten von Insekten verhindert werden, schließen die Produktion und Anwendung von insektenpathogenen Viren und die Untersuchungen zu Sicherheitsaspekten ihrer Anwendung ein. Für die Entwicklung und Prüfung dieser Methoden wurden seit 1978 insgesamt ca. 35 Mio. DM, davon 2,8 Mio. DM für Bearbeitung der Sicherheitsfragen aufgewendet.

Zu den Präventivmaßnahmen sind die Resistenzinduktion zur Steigerung des natürlichen Potentials zur Abwehr von Krankheitserregern und die Anwendung von Insektenpheromonen zu zählen, die bei Einsatz im Monitorverfahren zu einer erheblichen Einschränkung des Einsatzes von chemischen Pflanzenbehandlungsmitteln führt. Für die Entwicklung und Prüfung dieser Verfahren wurden von 1978 bis 1983 insgesamt über 50 Mio. DM an Fördermitteln aufgewendet.

Für die Entwicklung integrierter Systeme der Pflanzenproduktion unter Beachtung ökonomischer und ökologischer Aspekte des Pflanzenschutzes wurden zusätzlich bisher 2 Mio. DM zur Verfügung gestellt.

Insgesamt belaufen sich die Aufwendungen der Bundesregierung für die Entwicklung von Präventivmaßnahmen des Pflanzenschutzes seit 1978 auf ca. 125 Mio. DM.

4. Wie hoch sind die sozialen Kosten in Form öffentlicher Gelder, die

- a) z. Z. anfallen,
- b) voraussichtlich anfallen werden

durch die Behandlung akuter und chronischer Vergiftungen von Menschen durch Agrargifte, durch die Behandlung ökologischer Schäden beim Einsatz von Agrargiften und durch die Prüfung dieser Verfahren in öffentlichen Institutionen bei

- a) dem durch die Gentechnik möglicherweise noch steigerbaren Einsatz von chemischen Pflanzenbehandlungsmitteln,

- b) dem Einsatz von Präventivverfahren des biologischen Pflanzenschutzes zur Kontrolle von Schadorganismen?

Falls die Fragesteller unter „Agrargiften“ die chemischen Pflanzenschutzmittel verstehen, unterliegen diese bei ihrer Zulassung einer strengen Prüfung, um Mensch und Tier sowie den Naturhaushalt vor schädlichen Auswirkungen zu schützen. Die Zulassung erfolgt durch die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft im Einvernehmen mit dem Bundesgesundheitsamt. Akute oder chronische Vergiftungen von Menschen durch Pflanzenbehandlungsmittel werden von den Berufsgenossenschaften im Rahmen der Berufskrankheiten erfaßt. Ob und in welchem Umfang öffentliche Gelder zur Behandlung eingesetzt werden, ist nicht gesondert zu erfassen.

Zum Schutz von Mensch und Natur trägt die Bundesregierung seit langem dazu bei, daß die Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel durch Methoden des integrierten Pflanzenschutzes reduziert und auf das unumgänglich notwendige Maß beschränkt wird [aufgewendete Mittel: siehe Antwort auf Frage II. 3 c)]. Die Gentechnik wird hierzu sicher eines Tages einen entscheidenden Beitrag liefern können, wenn es gelingt, durch gezielte Eingriffe Pflanzen mit Resistenzeigenschaften zu züchten, die den Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel drastisch senken oder gar überflüssig machen können. Für die Prüfung von Pflanzenschutzmitteln und Anwendungstechniken wendet die Bundesregierung z. Z. jährlich 10 Mio. DM auf. Dieser Betrag wird sich in den nächsten Jahren um rd. 2 Mio. DM erhöhen.

5. Wie hoch sind die Mittel, die die Bundesregierung vergibt zur Förderung der Forschung auf den Gebieten

- a) der angestrebten gentechnischen Konstruktion neuer Arten und Sorten von Kulturpflanzen, die atmosphärischen Stickstoff fixieren könnten und damit den Einsatz von Düngemitteln verringern könnten,
- b) der Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit durch verbesserten Einsatz derjenigen Kulturpflanzen, die durch natürliche Evolution atmosphärischen Stickstoff bereits heute pflanzenverfügbar machen können, sowie durch den Einsatz von organischem Dünger?

- a) Für Forschungsarbeiten zur biologischen Stickstofffixierung hat die Bundesregierung 1982 bis 1984 insgesamt 3,2 Mio. DM aufgewandt (s. Antwort zu Frage II. 9.).
- b) Für Forschungsarbeiten zur Verbesserung der Stickstoffausnutzung im Boden durch Kulturpflanzen und damit auch zur Verringerung der Nitratauswaschung in das Grundwasser, zum vermehrten Einsatz luftstickstoffbindender Kulturpflanzen (Leguminosen), zur Rhizosphärenforschung in Verbindung mit biologischer Stickstoff-Fixierung und zum Einsatz von organischem Dünger werden jährlich ca. 9,5 Mio. DM aufgewendet.

6. Wie hoch sind die Mittel, die die Bundesregierung vergibt zur Förderung der Forschung auf den Gebieten

- a) der angestrebten gentechnischen Konstruktion neuer Arten und Rassen von Nutztieren zwecks einseitiger Steigerung von gegenwärtig erwünschten Eigenschaften,
 - b) der artgerechten Nutztierhaltung, die die Vielfalt, die Gesundheit der Tiere und die Qualität der Produkte zum Ziel hat?
- a) Die Bundesregierung vergibt hierfür keine Mittel.
- b) Für Forschungsarbeiten zur artgerechten Nutztierhaltung und für verwandte Fragestellungen wendet die Bundesregierung jährlich rd. 3,5 Mio. DM auf.

7. Hat die Bundesregierung einen Vergleich der sozialen und ökologischen Kosten bzw. des Nutzens gentechnischer Verfahren und ihrer Alternativen in der Landwirtschaft angestrengt, bevor sie öffentliche Gelder für die Förderung gentechnischer Verfahren bereitgestellt hat?
8. Falls es solche Untersuchungen geben sollte, wer hat sie durchgeführt und was sind die Ergebnisse?

Eine fundierte Nutzen-Kosten-Analyse ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht möglich. Der Nutzen einer Technologie, und dies gilt insbesondere für die Gentechnologie, die zunächst einer erheblichen Vorlauftforschung im Grundlagenbereich bedarf und bei der eine Umsetzung in die landwirtschaftliche Praxis – bis auf wenige Ausnahmen – in den nächsten Jahren nicht erwartet werden kann, ist schwer vorherseh- oder abschätzbar. Bei einem Erfolg der Arbeiten ist langfristig mit einem gegenüber den Kosten wesentlich höheren Nutzen zu rechnen.

Eine Abschätzung der sozialen und ökologischen Kosten oder des wirtschaftlichen Nutzens der Verfahren selbst ist ebenfalls noch nicht möglich. Es sollte in diesem Zusammenhang nicht übersehen werden, daß gentechnische Verfahren isoliert nicht angewandt werden können, sondern eingebettet sein müssen in ein breites Methodenspektrum der modernen Biologie und Chemie.

9. In welchen Institutionen werden gentechnische Methoden zur Lösung welcher Probleme in der Landwirtschaft mit öffentlichen Mitteln gefördert? Wie hoch sind jährlich, aufgeschlüsselt nach Problembereichen und Institutionen, die Aufwendungen an öffentlichen Mitteln, und bei welchen dieser Projekte liegen bisher welche Ergebnisse vor?

Das Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung beschäftigt sich mit der Grundlagenforschung auf dem Gebiet der Pflanzenzüchtung. Forschungen im Sinne der vorliegenden Frage gelten u. a. der Pathogenresistenz von Nutzpflanzen sowie der Verbesserung der Proteinmengen, z. B. in der Kartoffel mit dem Ziel, die Abhängigkeit Europas von Proteineinfuhren zu verringern. Im Jahre 1984 stehen dem Institut für gentechnische Forschungsarbeiten rd. 7,5 Mio. DM zur Verfügung.

Im Max-Planck-Institut für Zellbiologie werden Forschungen zur Erzeugung von Haploiden des Rapses durchgeführt. Pro Jahr

stehen dafür aus dem Haushalt des Instituts 0,14 Mio. DM zur Verfügung. Nahziel der Untersuchungen ist es, solche Haploide zu finden, die einen niedrigen Gehalt an Glukoseinolaten besitzen.

Am Max-Planck-Institut für Biologie wurden bis Ende 1983 Versuche zur Hybridisierung verschiedener Pflanzen (z. B. von Tomaten und Kartoffeln) durchgeführt, die sich sexuell nicht kreuzen lassen. Der jährliche Mittelaufwand aus Haushaltsmitteln der Max-Planck-Gesellschaft betrug rund 0,3 Mio. DM.

Bei der Bundesforschungsanstalt für Viruskrankheiten der Tiere in Tübingen läuft ein Forschungsvorhaben zur gentechnischen Herstellung eines Impfstoffes gegen die Maul- und Klauenseuche (MKS). Die aufgewendeten Mittel belaufen sich auf rd. 0,2 Mio. DM jährlich. In Zusammenarbeit mit dem Institut für Mikrobiologie der Universität Heidelberg und dem Max-Planck-Institut für Biochemie in Martinsried gelang es, ein für die Immunisierung der Tiere wichtiges Protein erstmals mikrobiell herzustellen. Damit entfällt die aufwendige Produktion des ansteckungsfähigen Virus in Zellkulturen oder Rindern. Für die Praxis bedeutet dies eine Vereinfachung der Produktion und möglicherweise eine Verbilligung des Impfstoffes. Die Bundesforschungsanstalt nimmt an, daß die industrielle Produktion der „synthetischen MKS-Vakzine“ etwa in vier Jahren möglich wird.

Außerdem wird

- an der Universität Freiburg ein Vorhaben zur ‚Verbesserung von Kulturpflanzen‘ [s. Antwort auf Frage II. 5 b)] und ein Vorhaben ‚Plasmid-kodierende Substanzen aus Pflanzen‘ mit ca. 0,03 Mio. DM in 1983 gefördert,
- an der Universität Köln ein Vorhaben ‚Endosperm-Sucrose-Synthesegen vom Mais‘ mit 0,38 Mio. DM ab 1983,
- an der Universität Heidelberg ein Vorhaben ‚Delta-Endotoxigen‘ mit 0,15 Mio. DM ab 1984.

Diese vier genannten Vorhaben dienen ausschließlich gentechnischer Grundlagenforschung im Bereich Analyse und Funktion pflanzlicher Gene.

Im Bereich biologischer Stickstoff-Fixierung wurden 1983 folgende Vorhaben mit öffentlichen Mitteln gefördert:

Universität Bayreuth	0,13 Mio. DM,
Universität Bielefeld	0,20 Mio. DM,
Universität Erlangen	0,14 Mio. DM,
Universität Köln	0,12 Mio. DM,
Universität München	0,09 Mio. DM.

Die Arbeiten konzentrieren sich auf die gentechnische Veränderung von Kulturpflanzen mit dem Ziel, die Symbiose mit luftstickstoffbindenden Bakterien zu verbessern, die luftstickstoffbindenden Bakterien gentechnisch selbst zu verändern und auf Untersuchungen des Stoffwechsels der anorganischen Schwefel- und Stickstoffverbindungen. Die Versuche sind noch nicht so weit fortgeschritten, daß bereits jetzt die Konstruktion von landwirt-

schaftlich oder industriell interessanten Kulturpflanzen mit der Fähigkeit zur Stickstoff-Fixierung in Angriff genommen werden konnte.

III. Gentechnik und ihre Alternativen in der Medizin

1. Wie hoch sind die öffentlichen Gelder, die die Bundesregierung vergibt zur Förderung der Forschung über die Bekämpfung von Zivilisationskrankheiten wie Krebs, Krankheiten des rheumatischen Formenkreises und Diabetes,
 - a) im Bereich der Epidemiologie und der zivilisationsbedingten Ursachen, die eine präventive Bekämpfung ermöglichen würden,
 - b) durch Aufklärung der Bevölkerung über Verhaltensmaßregeln, wie den Umgang mit Giften und Ernährungsgewohnheiten, mit denen diese Zivilisationskrankheiten präventiv bekämpft werden können,
 - c) mit gentechnischen Methoden?

Risiken und Ursachen, Prävention, Diagnostik, Therapie und Rehabilitation sind Gegenstand der Forschung zur Bekämpfung von Krebs, Herz-Kreislaufkrankheiten, Rheuma oder Diabetes. Zur Erforschung und Bekämpfung dieser „Volkskrankheiten“ ist ein weites Spektrum von Methoden erforderlich. Eine Gegenüberstellung der unter a), b) und c) genannten Forschungsmethoden und Forschungsziele ist daher in sich widersprüchlich und im Ansatz irreführend.

- a)+b) Im Programm der Bundesregierung „Forschung und Entwicklung im Dienst der Gesundheit“ stellt die Forschung zur Prävention gesundheitspolitisch bedeutender Krankheiten (z. B. Herz-Kreislaufkrankheiten, Krebs, Krankheiten des rheumatischen Formenkreises) einen Schwerpunkt dar.

Im Frühjahr 1984 ist die Deutsche Herz-Kreislaufpräventionsstudie bewilligt worden. Die Studie soll in einem Zeitraum von acht Jahren belegen, daß durch vorbeugende Gesundheitsmaßnahmen eine deutliche Senkung der Sterblichkeit an Herz-Kreislaferkrankungen bewirkt werden kann. Hierbei sollen Angebote zur Gesundheitsvorsorge die Risikofaktoren für das Auftreten der wichtigen Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems (hoher Blutdruck, erhöhter Cholesterinspiegel, erhöhtes Körpergewicht, Rauchen, Bewegungsmangel) in ihrer Ausprägung zurückdrängen. Der Bundesminister für Forschung und Technologie hat für die Untersuchung 67,1 Mio. DM zur Verfügung gestellt.

Diabetes stellt einen Risikofaktor für das Auftreten von Herz-Kreislaufkrankheiten dar. Im Rahmen des Förderprojekts „Prävention von Herz-Kreislaferkrankungen, Früherkennungsmethoden“ sind für Vorhaben zur Früherkennung von Diabetes 1984 insgesamt 2,6 Mio. DM vom Bun-

desminister für Forschung und Technologie bewilligt worden.

Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet ernährungsabhängiger Zivilisationskrankheiten hinsichtlich der Umsetzung von Ernährungsempfehlungen konzentrieren sich auf

- Überprüfung der Effizienz und Effektivität von Aufklärungsmaßnahmen und Informationen zur gesundheitsbewußten Ernährung,
- Entwicklung kostengünstiger Verfahren für eine individualisierte Ernährungsberatung und zur Stärkung eines allgemein gesundheitsgerechten Ernährungsverhaltens.

Aus Mitteln des Bundesministers für Jugend, Familie und Gesundheit werden jährlich über 5 Mio. DM für Verbraucheraufklärung und Ernährungsberatung aufgewandt.

Die Bundesregierung hat 1983 für die Krebsforschung insgesamt mehr als 200 Mio. DM ausgegeben. Eine spezielle Erfassung der Ausgaben für präventive Bekämpfungsmaßnahmen im Bereich der Epidemiologie ist nicht möglich, da z.B. auch die oben genannte Herz-Kreislaufpräventionsstudie mit ihren Maßnahmen gegen Rauchen und Übergewicht gleichzeitig als Krebsprävention wirkt. Im Rahmen des Programms „Humanisierung des Arbeitslebens“ wendet die Bundesregierung 1984 als Beitrag zur Krebsvorsorge ca. 5 Mio. DM zur Prüfung von Arbeitsstoffen auf Cancerogenität und die Entwicklung neuer Arbeitsstoffe auf.

In Fortführung eines vom Bundesminister für Forschung und Technologie im März 1984 veranstalteten Fachgesprächs über Stand und Perspektiven der Rheumafor- schung werden z. Z. die Möglichkeiten einer gezielten For- schungsförderung auf diesem Gebiet näher geprüft. Ein Sonderforschungsbereich der DFG beschäftigt sich mit Pathomechanismen der rheumatischen Entzündung bei Mensch und Tier (vgl. auch Rheumabericht der Bundes- regierung Drucksache 10/850 vom 30. Dezember 1982).

Aus Mitteln des Programms „Humanisierung des Arbeits- lebens“ wurden für epidemiologische Untersuchungen und Ursachenforschung von „Zivilisationskrankheiten“ 1983 4,9 Mio. DM und für Forschungsprojekte zur Aufklärung der Bevölkerung über Ursachen der Zivilisationskrankhei- ten und Verhaltensmaßregeln 1984 0,4 Mio. DM bewilligt.

Das Deutsche Krebsforschungszentrum wendet 1984 für Maßnahmen zur Aufklärung der Bevölkerung ebenfalls ca. 0,4 Mio. DM auf.

- c) Im Rahmen der Förderung der Gentechnologie wurden 1983 für diese Fragestellungen 1,7 Mio. DM und für die Gewinnung von monoklonalen Antikörpern gegen Lym- phokine und gegen Karzinome 1,9 Mio. DM bewilligt. Für 1984 werden 4,9 Mio. DM zur Verfügung gestellt.

Im Bereich der Großforschungseinrichtungen beträgt der Mittelaufwand für Grundlagenforschung zur Genisolierung und Gencharakterisierung mit dem Hintergrund medizinischer Anwendungsmöglichkeiten ca. 7,8 Mio. DM in 1984.

Von der DFG wurden 1983 für derartige Projekte rund 0,5 Mio. DM bewilligt.

Daneben leisten nahezu alle biologisch-medizinischen Max-Planck-Institute Beiträge zu Teilaspekten der genannten Forschungsrichtungen. Eine Aufschlüsselung der Forschungsarbeiten und ihrer Finanzierung nach Krankheitsgruppen oder nach den unter a), b) und c) genannten Arbeitsrichtungen ist nicht möglich.

2. Wie hoch sind die öffentlichen Gelder, die die Bundesregierung vergibt zur Förderung der Forschung über die Bekämpfung von Infektionskrankheiten der Tropen in Form
 - a) der Erforschung ihrer Epidemiologie und ihrer zivilisationsbedingten Ursachen,
 - b) der Verbesserung der öffentlichen Hygiene und Ernährungslage, auf die nachweislich das Verschwinden verheerender Seuchen in den Industrieländern eher zurückzuführen war als auf Impfaktionen,
 - c) der Förderung gentechnischer Maßnahmen zur Entwicklung von Impfverfahren?

- a) Im Rahmen des UNDP/Weltbank/WHO-Sonderprogramms für die „Erforschung, Epidemiologie und Ausbildung in Tropenkrankheiten“ werden sechs Tropenkrankheiten bekämpft: Malaria, Schistosomiasis, Filariasis, Trypanosomiasis, Leishmaniose und Lepra.

Die Bundesregierung hat dieses Programm von 1974 bis 1983 mit freiwilligen Beiträgen von insgesamt 5,7 Mio. US \$ gefördert. Für 1984 bis 1986 wurde ein weiterer Beitrag von 1,3 Mio. DM zur Verfügung gestellt.

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) führt in den Ländern der Dritten Welt ein „Erweitertes Impfprogramm“ durch, das die Impfungen gegen Diphtherie, Keuchhusten, Tetanus, Poliomyelitis und Masern den Kindern und die Tetanusimpfung den angehenden Müttern zur Verfügung stellen soll. Aus dem deutschen Regulärbeitrag an die WHO sind die Anteile für die Bekämpfung der Infektionskrankheiten über das gesamte Impfprogramm sowie von Tropenkrankheiten nicht spezifizierbar.

Darüber hinaus wurden im bilateralen staatlichen Bereich im Rahmen der Technischen Zusammenarbeit in den Jahren 1980 bis 1983 für entsprechende Maßnahmen insgesamt 61 Mio. DM zur Verfügung gestellt. Im multilateralen Bereich wurden Treuhandvorhaben mit der WHO in den Jahren 1978 bis 1983 in Höhe von 19,5 Mio. DM gefördert.

Es ist nicht möglich, diese Zuwendungen für die Epidemiologie und zivilisationsbedingte Ursachenforschung zu spezifizieren.

Von der DFG wurden 1983 0,4 Mio. DM für epidemiologische Forschungsvorhaben zu den o.g. Infektionskrankheiten der Tropen vergeben.

- b) Die unter a) aufgeführten Zuwendungen im Rahmen der Technischen Zusammenarbeit dienen indirekt auch der Bekämpfung der Seuchen. Einige der Seuchen sind besser zu bekämpfen durch erhöhte Hygiene, insbesondere die Trinkwasserhygiene und die Bekämpfung von Zoonosen, sowie die Beseitigung der Resistenzminderung der Menschen infolge Unterernährung als durch Impfmaßnahmen. Wo diese Bedingungen nicht von heute auf morgen geschaffen werden können, müssen aber zu entwickelnde Impfmaßnahmen vor übertragbaren Erkrankungen schützen und nach Möglichkeit Infektionsketten verhüten. Andere übertragbare Erkrankungen sind aber nur durch eine Impfprophylaxe zu bekämpfen, wie die erfolgreiche Pockenausrottung durch die WHO belegt. Gegen die Hepatitis-B in den Tropen, in deren Folge auch ein Leberkrebs auftreten kann, wartet man auf einen mit Hilfe der Gentechnik durch Hefe produzierten Impfstoff. Es hängt von der Art der Infektion und der Art des Übertragungsweges ab, welcher Weg in der Bekämpfung, seien es Impfmaßnahmen oder die Verbesserung sozio-ökonomischer Verhältnisse, der bessere ist. Ohne eine Impfprophylaxe wären auch in den Industriestaaten die Pocken, Poliomyelitis, die Masern, die Rötelnembryopathie, der Tetanus und andere übertragbare Erkrankungen nicht so erfolgreich zu bekämpfen gewesen.

Für Maßnahmen der primären Gesundheitsversorgung sowie verbesserter Ernährungsstrategien einschließlich angewandter Forschung wurden im Rahmen der Technischen Zusammenarbeit in den Jahren 1980 bis 1983 91 Mio. DM zur Verfügung gestellt.

- c) Im Rahmen der Biotechnologie-Förderung unterstützt der Bundesminister für Forschung und Technologie gentechnische Forschungsvorhaben zur Entwicklung von Impfstoffen zur Bekämpfung der Chagas-Krankheit und der Schistosomiasis mit jährlich ca. 0,9 Mio. DM.

Für ein Vorhaben zur „Konstruktion und Erprobung von Expressionsvektoren am Beispiel von Plasmodium falciparum“ mit dem Fernziel eines Malaria-Impfstoffes hat die DFG seit 1980 rund 0,6 Mio. DM bewilligt.

In der Max-Planck-Gesellschaft führt das Max-Planck-Institut für Biologie Versuche mit Trypanosomen, den Erregern der Schlafkrankheit und der Rinderseuche Nagana sowie Leishmanien, den Erregern der Leishmaniosen durch. Sie dienen primär der Beantwortung molekularbiologischer Fragestellungen und nicht der Entwicklung von Impfstoffen mit gentechnischen Methoden, sind aber im weiteren Sinne darauf gerichtet, neue Wege zur Bekämpfung der genannten Krankheiten aufzuzeigen. Der finanzielle Aufwand betrug in diesem Zeitraum rund

1 Mio. DM. Im Max-Planck-Institut für Zellbiologie und im Max-Planck-Institut für Biochemie werden grundlagenorientierte Forschungen an Malaria-Erregern z. T. auch mit dem Ziel der Entwicklung einer Schutzimpfung durchgeführt. Jährlich stehen dafür rund 0,7 Mio. DM zur Verfügung.

3. Hat die Bundesregierung einen Vergleich der sozialen Kosten bzw. des Nutzens gentechnischer Verfahren und ihrer oben genannten Alternativen in der Medizin angestrengt, bevor sie öffentliche Gelder für die Förderung gentechnischer Verfahren bereitgestellt hat?
4. Falls es solche Untersuchungen geben sollte, wer hat sie ausgeführt und was sind die Ergebnisse?

Gentechnische Forschung ist noch überwiegend Grundlagenforschung. Daher ist hier, wie auch im landwirtschaftlichen Bereich (s. Antwort auf Frage II. 7, 8) eine Nutzen-Kosten-Analyse gegenwärtig nicht möglich. Schon jetzt zeichnet sich aber ab, daß diese auch im medizinischen Bereich vielfach zugunsten biotechnischer Verfahren ausgehen wird.

5. An welchen Institutionen werden gentechnische Methoden zur Lösung welcher Probleme und Krankheiten in der Medizin mit öffentlichen Mitteln gefördert? Wie hoch sind jährlich, aufgeschlüsselt nach Problembereichen und Institutionen, die Aufwendungen an öffentlichen Mitteln, und bei welchen dieser Projekte liegen bisher welche Erfolgsergebnisse vor?

Gentechnische Methoden sind heute fester Bestandteil der biomedizinischen Forschung. Die Anwendungsgebiete sind so breit, daß es nicht möglich ist, einen vollständigen Überblick über alle laufenden Forschungsvorhaben zu geben.

Besonders zu nennen sind aber Forschungsarbeiten über:

- Pathogenitätsbestimmende Faktoren bei Krankheitserregern (z. B. Darmbakterien),
- antigene Determinanten von Krankheitserregern mit dem Ziel, wirksame Impfstoffe zu schaffen,
- Struktur und Funktion von Hormonen und/oder hormonähnlichen Substanzen (z. B. Interferone, Interleukine) mit dem Ziel, diese natürlichen Regelsubstanzen für die Therapie nutzbar zu machen,
- Erbkrankheiten (z. B. Chorea Huntington; Thalassaemien),
- Entstehung bösartiger Tumore.

Darüber hinaus werden gentechnische Methoden heute in der medizinischen Diagnostik, z. B. zur Differenzierung von Herpesviren oder im Rahmen der pränatalen Beratung eingesetzt. Die wichtige Rolle dieser Verfahren mag die Entdeckung des AIDS-Erregers illustrieren, die ohne die modernen molekularbiologischen Verfahren nicht möglich gewesen wäre.

Erfolgreich abgeschlossene gentechnische Projekte sind im einzelnen:

Institution	Problem	Gesamt- Fördermittel Mio. DM
BFA f. Viruskrankheiten der Tiere, Tübingen	gentechnische Arbeiten zur Gewinnung von Impfstoff gegen Maul- und Klauen- seuche	0,75
Hoechst AG, Frankfurt	Insulin-Gewinnung durch gentechnisch veränderte Mikroorganismen	2,3
Universität Hamburg	gentechnische Bearbeitung des Proinsulins	1,7

Seit 1982 werden darüber hinaus folgende noch laufende Forschungsvorhaben unterstützt:

Institution	Problem	Fördermittel (1982 bis 1984) Mio. DM
Bioferon, Laupheim	Produktion von menschlichem Interferon- Gamma mit Hilfe klonierter Bakterien	3,4
BFA f. Viruskrankheiten der Tiere, Tübingen Behring, Marburg	Klonierung von Virusprotein-Genen (Epstein-Barr-Virus, Cytomegalievirus, Herpes simplex-Viren, Aujeszky-Virus)	3,8
Universität München (Genzentrum)	Klonierung von Membran-Antigenen menschlicher T-Lymphozyten und Immun- globulinen	1,1
MPI Martinsried (Genzentrum)	Molekularembryologische Studien zur Tumordifferenzierung	0,75
Biotest, Offenbach Universität Köln Universität Würzburg	Klonierung bestimmter Lymphokine-Gene (Bestandteile des Immunsystems) und monoklonale Antikörper gegen diese Lymphokine	1,7
Biotest, Offenbach	Monoklonale Antikörper gegen klein- zelliges Bronchialkarzinom	0,3
Universität München	Hepatitis A-Virus, Antigen, Epstein-Barr- Virus	0,6
Universität Mainz	diagnostische Verfahren für Pathogenitäts- faktoren	0,3
Schering, Berlin	Gentechnologische Herstellung von Proteo- hormonen der Hypophyse	1,6
Boehringer, Mannheim	Monoklonale Antikörper (gegen Kreatin- kinase; Diagnostik des Herzinfarktes, Tumorthherapie)	2,5
Grünenthal, Stolberg	Klonierung des Urokinase- und des Superoxid-Dismutase-Gens	3,2
Kernforschungszentrum Karlsruhe	strahlenabhängige Krebsentstehung, DNS- Regeneration	1,2

Institution	Problem	Fördermittel (1982 bis 1984) Mio. DM
Gesellschaft für biotechnologische Forschung, Braunschweig	Interferone, Interleukine, CMV-Antigen, Diagnose-Tests für Immunsystem	4,5 (nur 1984)
Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg	Krebsursachen, Krebsdiagnostik	5,7 (nur 1984)
Gesellschaft für Strahlen- und Umwelt- forschung, München	Resistenz von Schadpilzen, Erbschäden an Augenlinsen, Strahlenbiologie, Onkogene	2,9 (nur 1984)
Universität Düsseldorf Universität Innsbruck	Humangenetik	0,4
Universitätskinderklinik Hamburg	Leukämie	0,3

Für die Forschungsarbeiten der Institute der Max-Planck-Gesellschaft ist festzustellen, daß gentechnische Methoden in nahezu allen Forschungseinrichtungen, die biologisch-medizinische Grundlagenforschung betreiben, angewendet werden. Eine isolierte Betrachtung dieser Forschungsarbeiten und eine Aufrechnung der dafür eingesetzten finanziellen Mittel ist daher nur überschlägig möglich. Die Gesamtaufwendungen betragen in 1984 ca. 14 Mio. DM.

6. Wie stellt sich die Bundesregierung die Lösung des Problems der Grenzziehung zwischen Heilung von kranken und leidenden Menschen und der gentechnischen Schaffung „besserer“ Menschen vor, das sich unweigerlich stellt, wenn die gentechnische Veränderung des menschlichen Erbgutes möglich wird. Hält sie z. B. eine unter dem Bevölkerungsdurchschnitt liegende Resistenz einzelner Menschen gegenüber industriellen Umweltgiften für ein Aufgabengebiet gentechnischer Therapie?

Die Bundesregierung sieht es als ihre selbstverständliche Verpflichtung an, Schaden von der Gesellschaft und dem einzelnen Individuum abzuwenden. Dazu müssen auch die medizinischen Möglichkeiten genutzt werden. Wenn gentechnologische Forschung einen Beitrag zur Heilung kranker und leidender Menschen leisten kann, ist dies positiv zu bewerten. Die gentechnische Veränderung des menschlichen Erbgutes im Sinne einer „Menschenzüchtung“ ist ethisch nicht vertretbar und deshalb abzulehnen.

IV. Genkartierung bei Menschen

1. Was gedenkt die Bundesregierung dagegen zu tun, daß die durch Methoden der Gentechnik ermöglichte Kartierung des menschlichen Genoms zur sozialen Diskriminierung derjenigen benutzt wird, die

z. B. gegen bestimmte Umweltgifte weniger resistent sind als andere oder die Gene tragen, die nach wechselnden sozialen Kriterien als „krank“ bezeichnet werden?

Die Bundesregierung ist der Auffassung, daß das Grundrecht des Artikels 1 Abs. 1 des Grundgesetzes sowie die Datenschutzgesetze des Bundes und der Länder, die Grundsätze zum Persönlichkeitsrecht und die ärztliche Schweigepflicht eine wirksame Schranke bilden, um eine soziale Diskriminierung im Zusammenhang mit der Erstellung individueller Genkarten zu verhindern.

In der Bundesrepublik Deutschland ist die Auswertung von Genomanalysen zum Zweck der Ermittlung von Personen mit „krankheitsdisponierenden“ Faktoren gegenüber bestimmten Arbeitsstoffen in arbeitsmedizinischen Vorsorge-Untersuchungen, die aufgrund von Arbeitsschutz- oder Unfallverhütungsvorschriften durchzuführen sind, nicht vorgesehen. Der Ersatz notwendiger primär-präventiver Arbeitsschutzmaßnahmen durch eine entsprechende genomanalytische Auswahl der Arbeitnehmer wird aus grundsätzlichen Überlegungen abgelehnt. Im übrigen ist auch dieser Bereich Beratungsgegenstand der „Arbeitsgruppe“.

2. An welchen Institutionen, die mit Bundesmitteln gefördert werden, werden Untersuchungen zur Kartierung des menschlichen Genoms durchgeführt, aufgeschlüsselt jährlich nach Problembereichen, Institutionen und Höhe der Aufwendungen?

Forschungsarbeiten zur Analyse von Abschnitten des menschlichen Genoms werden in Max-Planck-Instituten und in Universitäten durchgeführt und überwiegend von der DFG finanziell unterstützt. Zu nennen sind Untersuchungen im Max-Planck-Institut für Biochemie, die auf die Ermittlung von Krebsgenen im menschlichen Genom gerichtet sind. Im Max-Planck-Institut für medizinische Forschung werden seit zwei Jahren — mit einem finanziellen Aufwand von bisher insgesamt rund 0,3 Mio. DM — Gene untersucht, die für den Aufbau eines der kontraktilen Proteine des Menschen verantwortlich sind; angestrebt wird ein besseres Verständnis bestimmter menschlicher Erbkrankheiten.

Universität	Thema	Fördermittel (1982 bis 1984) Mio. DM
Düsseldorf	Stammbaumanalyse formalgenetischer Modelle von Kopplungsgruppen, Analyse menschlicher DNS bei genetisch bedingten Krankheiten	0,32
Heidelberg	Chromosomentopographie in menschlichen Interphasekernen, Immunogenetik des Diabetes Mellitus Typ 1	0,41

Universität	Thema	Fördermittel (1982 bis 1984) Mio. DM
Münster	Sequenzierung von Genen des menschlichen Chromosoms 6 aus Hybridzellen, Wotierung und Lokalisierung polymorpher DNS-Regionen des menschlichen Chromosoms 6	0,43
Ulm	Analyse menschlich defekter Globingene	0,28
Freiburg	Analyse ausgewählter Abschnitte des menschlichen Genoms, Analyse von funktionsverwandten Genen	0,49
Lübeck	DNS-Restriktionsanalyse in der klinisch-genetischen Diagnostik	0,006
Göttingen	Restriktionskartierung des menschlichen Genoms	0,12
Essen	Feinanalyse der HLA-D/DR-Region	0,27

Zusätzlich fördert der BMFT an den Universitäten Münster, Düsseldorf, Bonn ein Gemeinschaftsprojekt „DNS-Sonden zur Erfassung erblicher Defekte beim Menschen“ mit 2,1 Mio. DM für den Zeitraum 1984 bis 1986.

Ein Schwerpunktprogramm der DFG mit dem Arbeitstitel „Analyse des menschlichen Genoms mit gentechnologischen Methoden“ ist in Vorbereitung.

V. Technikfolgenabschätzung

1. Falls die Bundesregierung Untersuchungen, wie unter den Punkten I.3, II.7, III.3, V.3, VII.3, VII.4, VIII.3 erfragt, angestrengt hat, an welchen Institutionen wurden sie durchgeführt, welche gesellschaftlichen Gruppen waren daran außer Wissenschaftlern beteiligt, und was sind die Ergebnisse dieser Untersuchungen?

Die Bundesregierung hat bereits 1978 die ZKBS ins Leben gerufen (s. Antworten zu Fragen I. 3, 4). In die ZKBS sind neben Wissenschaftlern auch Vertreter der Berufsgenossenschaften, der forschungsfördernden Organisationen, der Arbeitgeberorganisationen und des Deutschen Gewerkschaftsbundes berufen worden.

Die Bundesregierung hat 1979 und 1983 zwei Anhörungen zur Gentechnik durchgeführt. Während die erste vorwiegend der Sicherheit gentechnischer Experimente gewidmet war, hatte die zweite die Anwendung gentechnischer und zellbiologischer Methoden am Menschen zum Inhalt. Neben Vertretern der Wissenschaft waren die betroffenen gesellschaftlichen Gruppen, wie z.B. die Kirchen, die Arbeitgeber, die Berufsgenossenschaften und die Gewerkschaften daran beteiligt. Darüber hinaus hat die Bundesregierung die „Arbeitsgruppe“ ins Leben gerufen und ist

an einer Expertengruppe des Europarats beteiligt, die international einheitliche Empfehlungen erarbeitet.

Der Bundesminister für Forschung und Technologie fördert eine noch laufende Studie der Vereinigung Deutscher Wissenschaftler über „Gesellschaftliche Folgen neuer Biotechniken: Potentiale und Probleme der Anwendung von Techniken der Neukonstruktion von Genen und der Fortpflanzungsbiologie“.

2. Hält die Bundesregierung zur Entwicklung von Handlungsorientierungen in der Gentechnik eine Entscheidung durch eine reine Berufsvertretung, nämlich der Wissenschaftler selber, für geeignet, und wenn ja, wie beurteilt sie die damit verbundene Einseitigkeit der Interessenvertretung?

Die Bundesregierung hat wie in Frage V. 1 ausgeführt, in ihren Kommissionen und bei Anhörungen zur Bewertung der Gentechnik die betroffenen gesellschaftlichen Gruppen beteiligt. Eine einseitige Interessenvertretung liegt nicht vor.

3. Hat die Bundesregierung Untersuchungen ausführen lassen über
 - a) die Art der Abfälle und Emissionen, die bei der industriellen Anwendung der Gentechnik anfallen werden,
 - b) neue Probleme des Arbeitsschutzes, die bei der Gentechnik entstehen, z. B. bei Arbeiter(innen), die an Bioreaktoren arbeiten werden, in denen Hormone produziert werden?

Falls es solche Untersuchungen geben sollte, wer hat sie durchgeführt und was sind die Ergebnisse?

Hat die Bundesregierung ein Konzept, wie diesen Problemen begegnet werden kann?

Zur Zeit verbieten die Richtlinien die Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen in die Umwelt. Die Abfälle aus Laborverfahren und -experimenten mit diesen Organismen (Biomasse) werden durch geeignete Sterilisierungsmethoden unschädlich gemacht. Für den Fall der beabsichtigten Freisetzung in der Landwirtschaft oder bei der Abfallbeseitigung sowie für industrielle Verfahren mit gentechnisch veränderten Organismen werden zur Zeit von der ZKBS und im internationalen Bereich von der OECD Empfehlungen für Richtlinien erarbeitet, die den Schutz von Mensch und Umwelt gewährleisten sollen.

Im Arbeitsschutz ist nicht mit neuen gentechnologiespezifischen Problemen, die über die Arbeitsschutzfragen bei herkömmlichen biotechnischen Verfahren hinausgehen, zu rechnen. Im übrigen unterliegen Arbeitnehmer, die gentechnische Experimente durchführen, gemäß den Richtlinien einer regelmäßigen Gesundheitsüberwachung.

VI. Rechtliche Situation

Wie gedenkt die Bundesregierung, juristisch eine Unterscheidung zwischen gentechnischen Eingriffen in somatische Zellen und in Keimbahnzellen aufrechtzuerhalten, insbesondere, wenn in Zukunft immer mehr geklonte Organismen zur Verfügung stehen werden, und damit die Manipulation der vererbbaaren Eigenschaften nicht mehr an den Eingriff in die Keimbahn selber gekoppelt ist?

Die Bundesregierung hält Experimente, die auf eine Reproduktion identischer Menschen hinauslaufen, für unvertretbar. Derartige Versuche sind mit der Achtung der Menschenwürde nicht in Einklang zu bringen. Das gleiche gilt für Experimente, die auf eine Erzeugung von Menschen mit bestimmten Eigenschaften zielen. Für diese Beurteilung ist nicht entscheidend, auf welchem experimentell-methodischen Wege derartige Eingriffe durchgeführt werden.

VII. Gentechnik und Reproduktionstechniken

1. Werden Forschungen über die extrakorporale Befruchtung beim Menschen mit Bundesmitteln unterstützt, und wenn ja,
 - a) in welcher Höhe an welchen Institutionen,
 - b) unter welchen ethischen Bedingungen werden diese Mittel vergeben?
2. Werden mit den mit Bundesmitteln geförderten Projekten
 - a) die Embryonen, die nicht in die Mutter verpflanzt werden, sofort vernichtet oder eingefroren zwecks späterer Verwendung in Experimenten, oder werden an diesen Embryonen bereits jetzt gentechnische oder andere Experimente durchgeführt, und wenn ja, zu welchen Fragestellungen und in welchen Institutionen?
 - b) Welchen Einfluß haben bei den mit Bundesmitteln geförderten Projekten die Mütter auf die Verwendung der nichtimplantierten Embryonen?

Die Techniken der in vitro-Fertilisierung, der Embryokultur und des Embryotransfers werden seit Jahren als Methoden erprobt und eingesetzt. Dadurch kann kinderlosen Ehepaaren, für die eine entsprechende Therapie indiziert ist, bereits erfolgreich der Kinderwunsch erfüllt werden. In Deutschland bestehen zur Zeit Arbeitsgruppen zur in vitro-Fertilisierung, in denen erfahrene Biologen und Gynäkologen zusammenarbeiten, z. B. in Erlangen, Lübeck, Kiel, Berlin und Bonn.

Innerhalb der Max-Planck-Gesellschaft werden Forschungen, die die Technik der extrakorporalen Befruchtung beim Menschen begleiten, in der Klinischen Forschungsgruppe für Reproduktionsmedizin – in Zusammenarbeit mit der Frauenklinik der Universität Münster – betrieben. Experimente an menschlichen Embryonen werden dabei nicht durchgeführt. Nicht lebensfähige Embryonen, bei denen die Zellen sich nicht mehr teilen und die nicht mehr wachsen, werden zytogenetisch untersucht, um die Ursachen für die frühe Unterbrechung der Entwicklung aufzuklären. Aus dem Haushalt der Forschungsgruppe werden dafür jährlich etwa 0,12 Mio. DM für Personal- und Sachausgaben aufgewendet.

Die DFG hat im Jahr 1982 der Universitäts-Frauenklinik Erlangen für Untersuchungen zur klinischen Grundlagenforschung der extrakorporalen Befruchtung Mittel in Höhe von 0,13 Mio. DM für

ein Jahr sowie der Universitäts-Frauenklinik Kiel für Untersuchungen zur Erforschung von Befruchtungs- und Implantationsbedingungen für menschlich extrakorporal gezeugte Embryonen Mittel in Höhe von 0,29 Mio. DM bewilligt. Die Förderung an der Universitäts-Frauenklinik Erlangen ist ausgelaufen. Im Rahmen des Projektes an der Universität Kiel ist man inzwischen auf Forschungsarbeiten an Mäusen übergegangen, so daß einschlägige Forschungen an Menschen von der DFG zur Zeit nicht gefördert werden. Von der DFG wurde beiden Bewilligungsempfängern zur Auflage gemacht, Experimente mit überzähligen Embryonen zu unterlassen. Für alle genannten Untersuchungen ist das Einverständnis der Spender Voraussetzung.

Alle genannten Forschungsgruppen in der Bundesrepublik Deutschland arbeiten unter sehr strengen ethischen Rahmenbedingungen, die von der Deutschen Gesellschaft zum Studium der Fertilität und Sterilität 1984 endgültig verabschiedet werden sollen. Für diese Forschungen gelten als Rahmen z. Z. die Empfehlungen des British Medical Research Council und der European Medical Research Council's Advisory Subgroup. Die darin vorgesehenen Möglichkeiten für experimentelle Untersuchungen an Embryonen werden jedoch nicht ausgenutzt. Alle im engeren Sinne klinischen Forschungsarbeiten unterliegen der Begutachtung und Prüfung durch die lokale Ethik-Kommission. Darüber hinaus hat die Bundesärztekammer zu dieser Thematik eine Kommission eingerichtet.

Die Bundesregierung begrüßt ausdrücklich, daß in der Forschungspraxis Auflagen gemacht und eingehalten werden. Sie wird ihre Meinungsbildung jedoch nicht abschließen, bevor auch die Empfehlungen der „Arbeitsgruppe“ vorliegen.

3. Werden mit Bundesmitteln Projekte gefördert, die eine extrakorporale Schwangerschaft ermöglichen könnten, und wie beurteilt die Bundesregierung die sozialen Folgen einer solchen Entwicklung?

Projekte, die eine extrakorporale Embryonalentwicklung zum Ziel haben, werden mit Bundesmitteln nicht gefördert. Die Durchführung derartiger Vorhaben wird von der Bundesregierung abgelehnt.

4. Werden mit Bundesmitteln Projekte gefördert, die z.B. über die Untersuchung des Befruchtungsvorganges
 - a) bei Tieren,
 - b) bei Menschen

Möglichkeiten der unisexuellen Gametenverschmelzung schaffen, und wie beurteilt die Bundesregierung die sozialen Folgen einer solchen Entwicklung?

Falls die Bundesregierung Projekte dieser Fragestellung unterstützt, an welchen Institutionen in jeweils welcher Höhe werden sie gefördert?

Derartige Projekte werden mit Bundesmitteln nicht gefördert.

5. Wie hoch waren 1983 die Aufwendungen der Bundesregierung im Bereich der

- a) extrakorporalen Befruchtung von Menschen,
- b) Verminderung der Kindersterblichkeit in der Bundesrepublik Deutschland und in der Dritten Welt?

a) Die Mittelaufwendungen für Forschungsarbeiten im Bereich der extrakorporalen Befruchtung von Menschen betrugen bei der Max-Planck-Gesellschaft und über die DFG 1983 ca. 0,3 Mio. DM.

b) Im Rahmen des Programms der Bundesregierung „Forschung und Entwicklung im Dienste der Gesundheit“ stellen FuE-Arbeiten zur Verringerung der Müttersterblichkeit sowie zu Krankheiten und Entwicklungsstörungen im frühen Kindesalter einen eigenen Förderschwerpunkt dar. Er umfaßt die Bereiche Schwangerschaft, Geburt und Kindesentwicklung und konzentriert sich vor allem auf folgende Fragestellungen:

- Verbesserung des Früherkennungsprogramms für Kinder im Rahmen der gesetzlichen Krankenversicherung,
- Verbesserung der Schwangerenvorsorge und Geburtshilfe, insbesondere durch Verbesserung der Schwangerenberatung und Inanspruchnahme von Vorsorgeuntersuchungen, sowie durch Qualitätsverbesserung für diagnostische Verfahren.

Für diese Fördermaßnahme hat das Bundesministerium für Forschung und Technologie seit 1983 18,3 Mio. DM bereitgestellt.

DFG-geförderte Vorhaben im Bereich „Pädiatrie“ befassen sich mit Ursachenforschung und Therapiemöglichkeiten von Krankheiten bei Kindern, die die Lebenszeit deutlich reduzieren oder zum Tode führen. Die Aufwendungen betrugen 1983 5,1 Mio. DM.

Die Mittel speziell für Maßnahmen zur Verminderung der Kindersterblichkeit in der Dritten Welt können nicht gesondert ausgewiesen werden, da sie Bestandteil der gesundheitspolitischen Gesamtkonzeption vieler Projektmaßnahmen sind. Für Mutter-Kind-Betreuungsprogramme, die indirekt dazu einen Beitrag leisten, hat der Bundesminister für wirtschaftliche Zusammenarbeit im Rahmen der Technischen Zusammenarbeit 1983 51,4 Mio. DM bereitgestellt.

VIII. Patentierung gentechnischer Verfahren

1. Bei welchen mit Bundesmitteln geförderten gentechnischen Projekten ist die private Industrie beteiligt, und wie hoch ist bei jedem Projekt der Anteil von öffentlichen Bundes- und von privaten Industriegeldern? An welchen Institutionen werden welche gentechnischen Projekte mit Industriebeteiligung in welcher relativen Beteiligung an Geldern durchgeführt?

Im Bereich der direkten Projektförderung des Bundesministers für Forschung und Technologie werden die in nachfolgender Tabelle

genannten Industriefirmen bei gentechnischen Forschungsvorhaben unterstützt:

Firma	Problem	Förderquote
Bioferon	Produktion von menschlichem Interferon-Gamma mit Hilfe klonierter Bakterien	50 %
Behringwerke	Klonierung von Virus-Protein-Genen (Herpes-simplex-Virus)	50 %
Hoechst AG	Insulin-Gewinnung durch gentechnologisch veränderte Mikroorganismen	50 %
Biotest	Monoklonale Antikörper gegen bestimmte Lymphokine und gegen kleinzelliges Bronchialkarzinom	50 %
Schering AG	Proteohormone und Hypophyse	50 %
Boehringer-Mannheim	Monoklonale Antikörper (gegen Kreatinkinase; Diagnostik des Herzinfarktes)	50 %
Grünenthal	Klonierung des Urokinase-Gens und des Superoxyd-Dismutase-Gens	50 %
Behringwerke	Cytomegalovirus-Diagnostik	50 %
Röhm	Gewinnung technischer Enzyme	50 %

Innerhalb dieser Projekte sind teilweise über Unteraufträge die Universitäten Bern, Darmstadt, Heidelberg, Köln, Marburg, München, New York, Würzburg und die Forschungseinrichtungen GSF und FhG beteiligt.

Darüber hinaus ist die Fa. Bayer an einem Vorhaben der Universität München zur Klonierung von physiologisch relevanten Proteinaseinhibitoren mit 50 % der Kosten beteiligt.

Aus dem Modellversuch „Technologieorientierte Unternehmensgründungen“ des Bundesministers für Forschung und Technologie werden der Fa. Genbiotec, Heidelberg, 0,9 Mio. DM für gentechnische Forschungsarbeiten zur DNS-Sequenz-Analyse und -Synthese zur Verfügung gestellt.

Besondere Bedeutung mißt die Bundesregierung den – unter finanzieller Beteiligung der Industrie – gegründeten Genzentren in Köln, Heidelberg und München bei. Sie verfolgt das Ziel, die anwendungsorientierte Grundlagenforschung zu stärken und ausreichende personelle und apparative Kapazitäten für diese Forschungsrichtung zur Verfügung zu stellen. Die Zusammenarbeit zwischen öffentlichen Forschungsinstitutionen und Wirtschaftsunternehmen soll zur Verbesserung des Technologietransfers intensiviert werden und Nachwuchskräfte für Industrie und Wissenschaft ausgebildet werden. Der Industrie wird das Recht eingeräumt, Mitarbeiter zu Ausbildungszwecken in die Zentren zu entsenden. Den Firmen werden jedoch keine Exklusivrechte bei der Verwertung wissenschaftlicher Ergebnisse eingeräumt.

An den „Genzentren“ beteiligen sich Industriefirmen mit Spenden und Aufträgen wie folgt:

Köln: An der Finanzierung der gentechnologischen Forschungen am Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung ist die Fa. Bayer beteiligt. Der Anteil der nicht-öffentlichen Zuschüsse am Gesamthaushalt des Instituts liegt jährlich zwischen 5 und 6 %. Der Anteil an Bundesmitteln beträgt 1984 rd. 60 %. Am Kölner Genzentrum ist auch das Institut für Genetik der Universität Köln beteiligt. Dem Zentrum stehen jährlich ca. 4 Mio. DM aus Bundesmitteln zur Verfügung.

Heidelberg: Der Bundesminister für Forschung und Technologie hat dem Zentrum für Molekulare Biologie der Universität Heidelberg Personal- und Sachmittel in Höhe von 17,5 Mio. DM für die Jahre 1982 bis 1985 bewilligt. In den Jahren 1982 bis 1991 wird das Zentrum darüber hinaus von der Fa. BASF jährlich mit 1 Mio. DM unterstützt.

München: Dem Münchner Genzentrum, an dem die Universität München und die Max-Planck-Institute für Biochemie und Psychiatrie beteiligt sind, stehen in den nächsten Jahren pro Jahr ca. 7,5 Mio. DM zur Verfügung, darunter ca. 6 Mio. DM vom Bundesminister für Forschung und Technologie, 1,2 Mio. DM von den Fa. Hoechst und Wacker und 0,25 Mio. DM vom Freistaat Bayern.

2. Hält die Bundesregierung die Patentierung gentechnischer Verfahren und ihrer Produkte für vertretbar in Anbetracht der Folgen, zu denen z. B. gehört
 - a) der Interessenkonflikt, in den etwa Ärzte kommen können, die Patente für ihre Therapien besitzen,
 - b) daß unter Patentierungsdruck unvollständig erforschte gentechnische Verfahren und Produkte vermarktet werden,und wenn sie die Patentierung für nicht geeignet hält, erwägt sie juristische Regelungen zur Kontrolle oder Verhinderung der Patentierung?

- a) Die Bundesregierung mißt dem Patentwesen im Rahmen ihrer auf Förderung von Innovation und Technologietransfer ausgerichteten Politik große Bedeutung zu. Die erheblichen volkswirtschaftlichen Vorteile, die das Patentsystem bietet, sprechen auch für die Patentierung gentechnischer Verfahren und ihrer Produkte.

So können mikrobiologische Verfahren und die daraus gewonnenen Erzeugnisse sowie die Erfindungen von Pflanzensorten oder deren Züchtungsverfahren, die nicht im Artenverzeichnis zum Sortenschutzgesetz aufgeführt sind, nach nationalem wie nach europäischem Patentrecht grundsätzlich patentiert werden. Patentierbar sind auch biologische Erzeugnisse für die chirurgische oder therapeutische Behandlung von Menschen oder Tieren und Erzeugnisse für entsprechende Diagnoseverfahren. Die Diagnose- und Behandlungsverfahren selbst gelten dagegen nicht als gewerblich anwendbare und damit patentfähige Erfindungen im Sinne des § 5 Abs. 1 des Patentgesetzes, Artikel 57 des Europäischen Patentübereinkommens. Die Bundesregierung sieht daher keinen Anlaß zu der Besorgnis, daß

Ärzte in diesem Zusammenhang in einen Interessenkonflikt kommen könnten. Dies gilt unabhängig davon, ob es sich um herkömmliche oder um gentechnische Verfahren handelt.

- b) Von einem „Patentierungsdruck“ kann nach Auffassung der Bundesregierung in diesem Zusammenhang keine Rede sein. Soweit die Verwertung von gentechnischen Verfahren und Produkten den Bereich des Pharmasektors betrifft, ist darauf hinzuweisen, daß die Zulassung von Medikamenten zum Verkauf durch Bestimmungen des Arzneimittelrechts geregelt wird und erst nach umfangreichen Tests erfolgt. Es ist Aufgabe dieser Sondergesetzgebung, dafür Sorge zu tragen, daß nur vollständig erforschte und gesundheitspolitisch unbedenkliche Verfahren und Produkte die Zulassung erhalten.

Durch Patentanmeldungen wird die Öffentlichkeit im übrigen früh und vollständig über den Stand der Forschung, die Forschungseinrichtungen sowie künftige Anwendungsmöglichkeiten der Gentechnologie informiert.

Die Bundesregierung ist daher der Auffassung, daß eine Regelung zur Kontrolle oder sogar Verhinderung der Patentierung von gentechnischen Verfahren und ihren Produkten für die Öffentlichkeit mit erheblichen Nachteilen verbunden wäre. Die Anmeldung von Erfindungen auf gentechnologischem Gebiet gewährleistet die frühzeitige Offenbarung dieser Erfindungen gegenüber der Allgemeinheit, die angesichts der schnellen Entwicklung gerade auf gentechnologischem Gebiet von besonderer Bedeutung ist.

Im übrigen bietet § 2 Nr. 1 des Patentgesetzes mit seinem Patentierungsverbot für Erfindungen, deren Veröffentlichung oder Verwertung gegen die öffentliche Ordnung oder die guten Sitten verstoßen würde, eine Handhabe gegen die Erteilung von Patenten im Bereich der Genforschung für Fälle, in denen berechnigte ethisch-moralische Gründe gegen die Patentierung gentechnologischer Produkte und Verfahren sprechen.

3. Wie beurteilt die Bundesregierung die Auswirkungen kommerzieller Interessen der an der Gentechnik beteiligten Forschung auf die Freiheit der Forschung, auf die Situation in den Forschungseinrichtungen und auf den Verlust an wissenschaftlicher Produktivität durch interne kommerzielle Konkurrenz, bei der Forschungsergebnisse nicht mehr vor der Patentierung zwischen Forschern diskutiert werden können, wie es z. B. in den USA bereits zu beobachten ist?

Nach § 11 Nr. 2 des Patentgesetzes werden Handlungen zu Versuchszwecken, die sich auf den Gegenstand der patentierten Erfindung beziehen, nicht von der Ausschlußwirkung des Patents erfaßt. Damit ist gewährleistet, daß sowohl patentierte Erzeugnisse als auch patentierte Verfahren und Produkte experimenteller Prüfung unterworfen werden können. Ein Verlust an wissenschaftlicher Produktivität ist daher nicht zu befürchten.

Die Anmeldung gentechnischer Erfindungen zur Patenterteilung bedeutet nicht eine Verzögerung von wissenschaftlichen Publikationen. Die Bundesregierung setzt sich allerdings für eine internationale Wiedereinführung eines umfassenden Schutzes für Eigenverlautbarungen des Erfinders (Neuheitsschonfrist) ein, die es dem Erfinder ermöglicht, innerhalb einer bestimmten Frist (z. B. von sechs Monaten) vor Einreichung der Patentanmeldung oder dem für den Zeitraum der Anmeldung maßgeblichen Tag die Erfindung der Öffentlichkeit zugänglich zu machen, ohne daß dadurch die Erteilung eines Patents für die später, aber noch innerhalb der Frist angemeldete Erfindung beeinträchtigt wird. Mit alsbaldigen Ergebnissen kann nicht gerechnet werden, da zunächst auch das Straßburger Patentübereinkommen und das Europäische Patentübereinkommen geändert werden müßten. Insoweit handelt es sich im übrigen auch nicht um ein spezifisch gentechnisches, sondern um ein allgemein patentrechtliches Problem, das u. a. auch im Bereich der wissenschaftlichen Grundlagenforschung von besonderer Bedeutung ist. In den USA kann eine solche Neuheitsschonfrist bereits nach geltendem Recht in Anspruch genommen werden.

IX. Forschung und Lehre

1. Wie viele Professuren der medizinischen und der Biowissenschaften an Hochschulen in der Bundesrepublik Deutschland vertraten zwischen 1970 und heute in Forschung und Lehre die folgenden Gebiete:

- a) Molekularbiologie,
- b) Molekularbiologie mit gentechnischen Methoden,
- c) Mikrobiologie,
- d) Mikrobiologie mit gentechnischen Methoden,
- e) Genetik,
- f) soziale und ökologische Technikfolgenabschätzung,
- g) Epidemiologie,
- h) öffentliches Gesundheitswesen,
- i) biologische Landwirtschaft,
- k) Ökologie,

und wie viele und welche der außeruniversitären, mit Bundesmitteln geförderten Forschungseinrichtungen entfielen jeweils auf die oben aufgeschlüsselten Gebiete?

In der Bundesrepublik Deutschland waren die o. g. Fachgebiete an wissenschaftlichen Hochschulen mit folgenden Stellen besetzt. Die Zuordnung der einzelnen Professuren richtet sich nach dem Hauptarbeitsgebiet. Unberücksichtigt blieben Professuren anderer Fachgebiete, die nur teilweise die o. g. Themen bearbeiten. Professuren aus anderen Fachgebieten, die jedoch überwiegend die o. g. Themen betreuen, wurden mit aufgenommen:

Fachgebiete	1970			1976			1984		
	H2/C2	H3/C3	H4/C4	H2/C2	H3/C3	H4/C4	H2/C2	H3/C3	H4/C4
a) Molekularbiologie	—	11	12	10	19	27	14	17	31
b) dto., jedoch mit gentechnischen Methoden	1	1	2	6	7	14	6	15	15
c) Mikrobiologie	13	25	34	17	40	46	27	50	56
d) dto., jedoch mit gentechnischen Methoden	1	—	6	6	6	14	6	18	19
e) Genetik	1	14	27	12	23	42	22	37	42
f) soziale und ökologische Technikfolgenabschätzung	1	1	2	2	—	2	5	4	7
g) Epidemiologie	2	7	11	2	12	11	3	10	9
h) öffentliches Gesundheitswesen	3	5	9	4	6	15	3	9	15
i) biologische Landwirtschaft	3	10	10	3	13	15	5	14	20
k) Ökologie	4	16	20	17	35	35	18	62	63

Folgende außeruniversitären überwiegend oder teilweise mit Bundesmitteln geförderten Forschungseinrichtungen arbeiten in den genannten Bereichen. Jedes Forschungsinstitut wurde nur einmal einem Fachgebiet zugeordnet. Einzelinstitute der Biologischen Bundesanstalt, der Max-Planck- und der Fraunhofer-Gesellschaft, wurden nicht aufgeführt.

- a) Molekularbiologie
Fraunhofer-Gesellschaft
- b) Molekularbiologie mit gentechnischen Methoden
Max-Planck-Gesellschaft (auch e, i, k)
Europäisches Laboratorium für Molekularbiologie
Deutsches Krebsforschungszentrum
Bundesforschungsanstalt für Viruskrankheiten der Tiere
- c) Mikrobiologie
Bundesanstalt für Milchforschung
Bundesanstalt für Fleischforschung
Institut für Biotechnologie der KFA Jülich
- d) Mikrobiologie mit gentechnischen Methoden
Gesellschaft für biotechnologische Forschung
- e) Genetik
Institut für Genetik des Kernforschungszentrums
Karlsruhe
- f) soziale und ökologische Technikfolgenabschätzung
Abteilung für Systemanalyse des Kernforschungszentrums Karlsruhe
Programmgruppe Systemforschung und Technologische

Entwicklung der KFA Jülich
Wissenschaftszentrum Berlin

g)+h) Epidemiologie und öffentliches Gesundheitswesen

Bundesgesundheitsamt
Paul-Ehrlich-Institut
Forschungsinstitut Borstel für experimentelle Biologie
und Medizin
Bernhardt-Nocht-Institut für Schiffs- und Tropen-
krankheiten
Heinrich-Pette-Institut für experimentelle Virologie und
Immunologie
Diabetes Forschungsinstitut
Medizinisches Institut für Umwelthygiene und
Silikoseforschung
Bundesforschungsanstalt für Ernährung
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Unfallforschung

i) biologische Landwirtschaft

Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft
Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft
Bundesforschungsanstalt für Rebenzüchtung
Bundesforschungsanstalt für gartenbauliche Pflanzen-
züchtung
Bundesforschungsanstalt für Fischerei
Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft

k) Ökologie

Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und
Landschaftsökologie
Umweltbundesamt
Bundesanstalt für Gewässerkunde
Institut für Meereskunde
Institut für Meeresforschung
Biologische Anstalt Helgoland
Forschungsinstitut Senckenberg
Alfred-Wegener-Institut für Polarforschung
Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung

Darüber hinaus gibt es weitere Forschungseinrichtungen der Län-
der oder privater Träger, die auf den o. g. Gebieten arbeiten und
gelegentlich über projektbezogene Fördermittel des Bundes
unterstützt werden.

X. Biologische Waffen

1. Werden mit Bundesmitteln mit Hilfe gentechnischer Methoden neue
biologische Waffen entwickelt, gegen die es (s. I.1.) kein Gegenmit-
tel gäbe, und wenn ja, an welchen Institutionen und in welcher
Höhe?

In der Bundesrepublik Deutschland werden keine biologischen
Waffen entwickelt. Die Entwicklung solcher Waffen ist durch das
„Übereinkommen über das Verbot der Entwicklung, Herstellung

und Lagerung bakteriologischer (biologischer) und von Toxinwaffen sowie über die Vernichtung solcher Waffen" vom 10. April 1972, das die Bundesrepublik Deutschland ratifiziert hat, verboten. Die Bundesrepublik Deutschland hat im übrigen bereits 1954 im Protokoll zur Ergänzung des Brüsseler Vertrages auf die Herstellung biologischer (sowie atomarer und chemischer) Waffen verzichtet. Die Bundesrepublik Deutschland ist auch ohne Vorbehalte Vertragspartei des Genfer Protokolls von 1925, das den Einsatz solcher Waffen im Kriege verbietet.

2. Werden mit Bundesmitteln Projekte gefördert, durch die Endorphine oder andere Verbindungen, die in den Hirnstoffwechsel eingreifen, mit gentechnischen Methoden hergestellt werden sollen? Falls dies zutrifft, um welche Verbindungen handelt es sich, an welchen Institutionen und in welcher Höhe werden diese Projekte gefördert?

Die in der Frage unterstellte Möglichkeit der Verwendung von Endorphinen als „biologische Waffen“ ist nicht gegeben, da diese Substanzen (Peptide) weder durch den Atemtrakt, noch durch die Haut, noch durch den Verdauungstrakt in den Hirnstoffwechsel eingreifen.

Gentechnische Experimente zur Erforschung des Hirnstoffwechsels werden nur in der Grundlagenforschung durchgeführt. So werden im Theoretischen Institut des Max-Planck-Instituts für Psychiatrie Projekte bearbeitet, die die gentechnische Herstellung von konventionell nicht synthetisierbaren neurotrophen Faktoren anstreben. Diese Substanzen sind im Gehirn nur in äußerst geringen Mengen vorhanden, haben dort aber wichtige Funktionen; therapeutisch könnten sie für die Regeneration durchtrennter neuronaler Bahnen von Bedeutung werden. Die Untersuchungen dienen in erster Linie der Grundlagenforschung auf dem Gebiet der Entwicklungsneurobiologie und der Regenerations-Neurobiologie. Im Rahmen des Münchner Genzentrums wird aus Projektmitteln des Bundes ein derartiges Vorhaben mit jährlich rund 0,14 Mio. DM gefördert.

Am Genzentrum in Heidelberg wird in einem Teilprojekt die Analyse und die gentechnologische Synthese von Peptid-Hormonen, darunter auch Neuropeptiden verfolgt. Für diese Forschungsrichtung wurden im Jahr 1983 ca. 0,05 Mio. DM verausgabt.

