

Unterrichtung

durch die Bundesregierung

Bericht zum Stand der immunbiologischen und virologischen Forschung in der Bundesrepublik Deutschland

Der Ausschuß für Forschung und Technologie des Deutschen Bundestages hat in der Beschlußempfehlung vom 12. September 1985 und dem Bericht vom 3. Oktober 1985 (Drucksache 10/3943) die Bundesregierung ersucht, ihm einen Bericht zuzuleiten, der

1. den Stand der immunbiologischen und virologischen Forschung, insbesondere zum Problem AIDS, enthält,
2. die bisher erfolgte Forschungsförderung in diesem Bereich darstellt,
3. Auskunft über den Umfang, die Höhe und die Art künftiger weiterer Forschungsförderung durch den Bund und über den Stand der internationalen Zusammenarbeit gibt,
4. den Umfang, die Höhe, die Art und eventuelle Erfolge der Forschung, insbesondere zur Krankheit AIDS, in der pharmazeutischen Industrie darstellt.

Die Bundesregierung äußert sich dazu wie folgt:

Zur Vorbereitung der Antwort der Bundesregierung an den Deutschen Bundestag hat der Bundesminister für Forschung und Technologie in einem Fachgespräch mit Wissenschaftlern der Immunologie und Virologie sowie Vertretern der pharmazeutischen Industrie die Beschlußempfehlung des Ausschusses für Forschung und Technologie vom 12. September 1985 erörtert. Die an dem Expertengespräch beteiligten Wissenschaftler haben nicht nur wissenschaftlich-thematische Gesichtspunkte, sondern auch organisatorisch-strukturelle Überlegungen hinsichtlich der Situation in der immunologischen und virologischen Forschung in der Bundesrepublik Deutschland beraten.

Die Antworten gehen im einzelnen auf die z. T. unbefriedigende Situation, z. B. in der klinischen Forschung, ein und machen Vorschläge zur Verbesserung.

Zu 1: Stand der immunologischen und virologischen Forschung

Die virologische und immunologische Forschung in der Bundesrepublik Deutschland hat sich seit der Jahrhundertwende als eigenständige wissenschaftliche Disziplin, vor allem innerhalb der Humanmedizin, aber auch der Veterinärmedizin und landwirtschaftlichen Fakultäten entwickelt. In den ersten Jahrzehnten waren Aufbau und thematische Breite der Forschungsarbeiten im wesentlichen bestimmt durch die Aktivitäten einzelner Forscherpersönlichkeiten in den Hochschulen oder der heutigen Max-Planck-Gesellschaft (MPG). Nach dem Zweiten Weltkrieg nahmen die Forschungsaktivitäten zunächst in den Vereinigten Staaten, ab Anfang der 60er Jahre auch in der Bundesrepublik Deutschland, deutlich zu. Die derzeit bestehenden Forschungskapazitäten wurden u. a. durch mehr als 50 Stipendien der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geschaffen, die dazu beitrugen, den methodischen Wissensrückstand durch Retransfer in die Heimatinstitute auszugleichen. Seit Mitte der 70er Jahre ist eine weitere deutliche Aufwärtsentwicklung mit dem Ergebnis festzustellen, daß beide Sachgebiete zu etablierten wissenschaftlichen Disziplinen in den Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen, wie z. B. den Instituten der Max-Planck-Gesellschaft, sowie einiger Großforschungseinrichtungen, hier insbesondere des Deutschen Krebsforschungszentrums, geworden sind.

Die Aufwärtsentwicklung von Virologie und Immunologie während der letzten drei Jahrzehnte war im wesentlichen bedingt durch zahlreiche methodische Entwicklungen innerhalb der Molekularbiologie und durch den Einsatz neuer gentechnologischer und zellbiologischer Methoden seit Mitte der 70er Jahre. Diese neuen Methoden erlauben es,

- Aufbau und Struktur von Viren als Krankheitserreger und ihre Genetik auf molekularer Ebene zu erfassen,
- die Wechselwirkung von Viren mit den von ihnen befallenen Zellen des menschlichen, tierischen oder pflanzlichen Organismus aufzuklären,
- die durch Virusbefall oder Infektionen mit Bakterien, Pilzen oder Parasiten verursachten Abwehrreaktionen und -mechanismen zu studieren,
- Struktur und Eigenschaften von Schlüsselsubstanzen des Immungeschehens aufzuklären und
- insbesondere mit Hilfe gentechnologischer und zellbiologischer Methoden, biogener Wirkstoffe und Chemotherapeutika neue Impfstoffe auch gegen virale Infektionen zu entwickeln.

Immunologie und Virologie sind deshalb für die Diagnose und Therapie von Infektionskrankheiten und für deren Prophylaxe von erheblicher Bedeutung. Sie gewinnen ferner zunehmend eine Schlüsselfunktion für die Erforschung vieler Krankheiten, wie z. B. entzündliche rheumatische und allergische Erkrankungen und Krebs. Darüber hinaus sind sie von Bedeutung für das menschliche Immunsystem, das mit dem Stoffwechselgeschehen des Organismus in vielfältiger Weise verbunden ist. Störungen dieses Systems sind Ursache vieler Krankheiten.

Entsprechend umfangreich haben sich infolgedessen auch Wechselwirkungen zwischen Immunologie und Virologie sowie zahlreichen Fachdisziplinen innerhalb der theoretischen Medizin und der Biowissenschaften entwickelt. Eine Vielzahl virologischer und immunologischer Fragestellungen ist beispielsweise in die Arbeitsprogramme mikrobiologischer, zellbiologischer, biochemischer und biophysikalischer Laboratorien außerhalb der medizinischen und veterinärmedizinischen Fakultäten integriert. Derartige Arbeiten erweitern nicht nur das Grundlagenwissen über wichtige Lebensvorgänge, sondern liefern gleichzeitig Grundlagen für gezielte, großenteils auch anwendungsorientierte virologisch-immunologische Folgearbeiten, insbesondere aber transferierbares methodisches Know-how. Deshalb wäre es nahliegend, eine vergleichbar gut entwickelte Wechselwirkung von Virologie und Immunologie mit klinischer Forschung zu erwarten. In der Bundesrepublik Deutschland ist jedoch diese Zusammenarbeit erst in Ansätzen vorhanden.

Im Rahmen dieser Ausführungen ist es aufgrund der geschilderten Situation nicht möglich, einen vollständigen Überblick über alle in der Bundesrepublik Deutschland tätigen Arbeitsgruppen, Forschungseinrichtungen und laufenden Forschungsprojekte zu geben. Jedoch können Beispiele für wichtige institutionelle und thematische Schwerpunkte ge-

nannt werden (vgl. Übersicht 1 des Anhangs). Der wissenschaftliche Leistungsstand der Forschung in der experimentellen Virologie und Immunologie in der Bundesrepublik Deutschland entspricht internationalem Standard. Darüber hinaus gehören zahlreiche deutsche Forscher und Arbeitsgruppen auf unterschiedlichen Themengebieten zur internationalen Spitzenforschung. In jüngster Zeit wurden international anerkannte Auszeichnungen an deutsche Wissenschaftler verliehen.

In den zurückliegenden 40 Jahren lag der Schwerpunkt der virologischen Forschung auf der Aufklärung akuter, viraler Infektionen. Die Erreger der meisten akuten Infektionskrankheiten wurden isoliert, charakterisiert und wichtige Prinzipien der pathogenetischen Mechanismen aufgedeckt. Es gelang zudem, effektive Impfstoffe für einige wichtige Infektionskrankheiten zu entwickeln, die eine erfolgreiche Prävention ermöglichen.

Unter quantitativem Aspekt ist die experimentelle Virologie an deutschen Hochschulen durch zahlreiche Lehrstühle und Arbeitsgruppen ebenso wie in der außeruniversitären Forschung gut vertreten.

Für die klinische immunologische und virologische Forschung ergibt sich folgender Sachstand:

a) Immunologie

Der Wissenschaftsrat hat in seinen Empfehlungen zur klinischen Forschung in den Hochschulen ausgeführt, daß „die klinische Immunologie in der Bundesrepublik Deutschland, abgesehen von Einzelleistungen, keine herausragende Stellung beanspruchen kann“.

Ursache hierfür könnte sein, daß es derzeit — wie auch in der experimentellen Immunologie — in den Hochschulen zu wenige auf Dauer eingerichtete Lehrstühle gibt. Die klinische Immunologie ist zwar an mehreren Hochschulkliniken durch befristete Arbeitsgruppen vertreten. Ihre Institutionalisierung ist jedoch nur in wenigen Fällen vorgesehen.

Gründe für die geringe institutionelle Einbindung in die Hochschulkliniken sind u. a. der interdisziplinäre Charakter des Fachs und die nur unzureichend entwickelte fächerübergreifende Zusammenarbeit. Ferner ist in der Bundesrepublik Deutschland, im Gegensatz zu anderen westlichen Ländern, das Fach Immunologie in Forschung und Lehre nicht als Lehrfach in die Ausbildungsverordnungen für Medizinstudenten einbezogen. Dieser Mangel ist auch Ursache für die insgesamt schmale personelle Basis.

b) Virologie

Im Mittelpunkt des klinisch-virologischen Interesses stehen subakute, chronische und rezidivierende (wiederkehrende) virale Krankheitsprozesse im Zusammenhang mit dem Immunsystem. Viele dieser Erkrankungen weisen in ihrer Vorgeschichte eine akute, kurzfristige Krankheitsphase auf, die vorübergeht, ohne daß es dem Organismus jedoch gelingt, die Virusinfektion zu

beseitigen. Vielmehr kommt es häufig zur Etablierung einer persistierenden (fortdauernden) Infektion. Aus klinischer Sicht gewinnen diese Krankheitszustände zunehmend an Bedeutung, nicht nur durch die weltweit steigende Zahl von Patienten mit einem Acquired Immunodeficiency Syndrome (AIDS), sondern insbesondere durch zahlreiche therapeutische, immunsuppressive Maßnahmen, z. B. nach Organtransplantationen oder bei der chemotherapeutischen Bekämpfung von Krebserkrankungen. Ebenso nimmt die Erkenntnis zu, daß erst immunologische Reaktionen nach Virusinfektion Krankheitsprozesse, insbesondere autoimmunologischer Art, in Gang setzen können. Aufgrund unzureichender Kenntnisse über Ursache und Entstehung derartiger viraler Erkrankungen fehlen diagnostische Parameter und Vorstellungen über therapeutische Maßnahmen. Wenn diese vorlägen, wären Möglichkeiten der Prävention gegeben, wie sie für akute, virale Infektionen in hervorragender Weise entwickelt wurden.

Zu 2: Bisherige Forschungsförderung in Immunologie und Virologie

Die immunologische und virologische Forschung in der Bundesrepublik Deutschland findet zum überwiegenden Teil in den Hochschulen statt. Dabei haben sich in den letzten Jahren folgende thematische Schwerpunkte gebildet:

- Molekularbiologie der Viren (Struktur, molekulare Beschreibung der Strukturkomponenten, Definition der Wechselwirkungen zwischen Virus und Wirt, Aufklärung von Pathogenitätsmechanismen),
- Immunbiologie (Physiologie und Biologie der körpereigenen Abwehrsysteme),
- Immunpathologie (immunologische Prozesse der Pathophysiologie von Erkrankungen),
- Immun- und Virusdiagnostik (immunologische und virologische Methoden der Diagnostik),
- Immuntherapie (immunologische Methoden in Prävention und Therapie).

Eine Aufschlüsselung nach Projekten und aufgewendeten Mitteln ist nicht möglich, weil es keine zusammenfassende Aufstellung der Forschungsvorhaben der Hochschulen gibt.

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft fördert in der Immunologie und Virologie — neben einer Vielzahl von ebenfalls im einzelnen nicht aufzuschlüsselnden Vorhaben im sog. Normalverfahren — folgende Themen im Schwerpunktprogramm:

- Persistierende Virusinfektionen (unter Berücksichtigung der AIDS-Problematik),
- Mechanismen der Pathogenität und der Antibiotika-Resistenz bei medizinisch bedeutsamen Bakterien,
- Immungenetik,

ferner die Forschergruppen

- Melanomimmunologie (bis März 1985),
- Tumormimmunologie (bis Ende 1985)

sowie etwa zehn Sonderforschungsbereiche, in denen immunologische und virologische Fragestellungen behandelt werden.

Insgesamt stehen Arbeiten auf dem theoretischen Sektor im Vordergrund. Die DFG hat für Forschungen in den beiden Fachgebieten 1985 ca. 20 Millionen DM aufgewendet.

Mit virologischer und immunologischer Grundlagenforschung befassen sich mehrere Max-Planck-Institute. Aus der Vielzahl der bearbeiteten Themen und Projekte können beispielhaft genannt werden:

- Struktur, Funktion und Nachweis der Viroiden, persistente Virusinfektionen, Tumoviren und Methoden des Gentransfers (Martinsried),
- Immunbiologie bakterieller und zellulärer Immunfaktoren, spezifische und unspezifische Immunmechanismen (Freiburg).

Von der MPG wurden für diese Arbeiten 1985 ca. 26,7 Millionen DM aufgewendet.

Die genannten Schwerpunktthemen werden insbesondere auch unter Berücksichtigung gentechnischer Methoden in den von der Bundesregierung geförderten Genzentren in Köln, Heidelberg und München bearbeitet. Der auf beide Sachgebiete bezogene Anteil der Förderung der Genzentren betrug 1985 8 Millionen DM.

Im Rahmen der Programme der Bundesregierung „Forschung und Entwicklung im Dienste der Gesundheit“ und „Angewandte Biologie und Biotechnologie“ werden virologische und immunologische Forschungsprojekte bereits seit mehreren Jahren finanziert. Hierzu gehören insbesondere

- *AIDS*: Im Vordergrund der 1983 begonnenen Maßnahmen stehen immunologische Untersuchungen zur Dysfunktion des Immunsystems sowie Entwicklung und Optimierung von immun-diagnostischen Tests zum Nachweis von HTLV-III-Viren. In diesem Jahr werden weitere Arbeiten zur Entwicklung von Impfstoffen mit dem Ziel einer aktiven Immunisierung gegen HTLV-III-Viren sowie Vorhaben zur Immuntherapie von AIDS anlaufen.¹⁾
- *Rheumadiagnostik sowie Ursachen und Entwicklung rheumatischer Krankheiten*: Schwerpunkte der Förderung sind Entwicklung und Erprobung immunologischer Verfahren zum Nachweis von rheumaspezifischen Autoantikörpern in Körperflüssigkeiten. Die Arbeiten sind immunologische Grundlagenforschung, die die Funktion von Faktoren der zellulären und löslichen

¹⁾ Einzelheiten der Förderung hat die Bundesregierung 1986 in der BMFT-Broschüre „AIDS — eine Herausforderung an die Wissenschaft“ veröffentlicht.

Immunabwehr im gesunden und kranken Organismus aufklären soll.²⁾

- *Tumorimmunologie:* Die Förderung konzentriert sich auf die Entwicklung und Erprobung von immunologischen Methoden zum Nachweis von onkogenen Proteinen und anderen Tumormarkern für die Früherkennung und Differentialdiagnose.
- *Meßtechnik in der Medizin:* Durch diese Förderung wird die Arbeit in den genannten Themengebieten unterstützt. Schwerpunkte sind Aufbau, Validierung und Standardisierung von Immun Diagnostika zum Schnelldachweis von Erregern und Erregerbestandteilen sowie Antikörpern bei bakteriellen, Virus- und Pilzinfektionen. Ferner wird die Struktur von Immun Diagnostika zur Bestimmung von Hormonen und Zellmediatoren untersucht.
- *Zellkulturtechnik und Gentechnologie:* Gefördert werden Forschungsarbeiten
 - zur Herstellung von Chemotherapeutika gegen virale Infektionen auf Zellkulturbasis oder durch Anwendung gentechnischer Methoden auf Mikroorganismenbasis, z. B. Interferone,
 - zur Herstellung von Zellprodukten, die Schlüsselfunktionen im Immungeschehen haben, wie z. B. Lymphokine und andere Blutfaktoren, monoklonale Antikörper u. a.,
 - zur Herstellung von Impfstoffen gegen virusbedingte Krankheiten beim Menschen und bei Haustieren (z. B. durch Herpesviren) sowie von Impfstoffen auf immunologischer Basis gegen parasitäre Erkrankungen, z. B. Malaria.

Die auf die Förderaktivitäten des BMFT bezogenen Ausgaben sind in Übersicht 2 des Anhangs zusammengestellt.

Zu 3: Umfang, Höhe und Art künftiger weiterer Forschungsförderung durch den Bund

Aufbauend auf dem erwähnten Fachgespräch zu Stand und Entwicklung der virologischen und immunologischen Forschung und unter besonderer Berücksichtigung der Empfehlungen des Wissenschaftsrates zur klinischen Forschung in den Hochschulen wird die Bundesregierung ihre Förderung der Virologie und Immunologie verstärken. Sie wird sich ferner dafür einsetzen, daß die überwiegend von den Organisationen der Forschungsförderung finanzierte Grundlagenforschung und die klinische Forschung in den Hochschulen ihrer Bedeutung entsprechend auf eine breitere Basis gestellt werden.

Bei der institutionellen Förderung plant die Bundesregierung, die Forschungen des Deutschen Krebsforschungszentrums in der angewandten Tumorstudiologie auszubauen. Dabei sollen Schwerpunkte u. a.

sein: Impfstoffentwicklungen, Immuntherapie und Prophylaxe, natürliche Wirkstoffe, Identifizierung neuer Tumorstudiologie-Isolate, biologische Analyse von Tumoren, tumorstudiologische Analyse von Patiententmaterialien, virale Faktoren in der Zelltransformation und Veränderungen des Zellgenoms in der virusbedingten Krebsentstehung.

Die Bundesregierung beabsichtigt ferner, die Projektförderung insbesondere in ihren Programmen „Forschung und Entwicklung im Dienste der Gesundheit“ und „Angewandte Biologie und Biotechnologie“ zu verstärken. Für die in der Antwort zu Frage 2 genannten und bereits begonnenen Maßnahmen der Bundesregierung in der immunologischen und virologischen Forschung wird die Förderung im Rahmen der mittelfristigen Finanzplanung verstärkt fortgesetzt.

Allerdings ist das Spektrum virologischer und immunologischer Fragestellungen der derzeit geförderten Programme nach Auffassung der Bundesregierung künftig deutlich zu erweitern. Darüber hinaus wird die Förderung der klinischen Forschung zur Immunologie und Virologie verstärkt, um Voraussetzungen für erfolgreiche Therapie zu schaffen.

Der Forschung stellen sich ständig neue, gesundheitspolitisch wichtige Aufgaben, wie z. B. AIDS oder Allergien. Mit einigen der in jüngster Zeit entwickelten molekularbiologischen, genetischen und zellkulturtechnischen Methoden ergeben sich zunehmend Möglichkeiten, diese und andere ungelöste Fragestellungen umfassend experimentell zu bearbeiten, für die industrielle Entwicklung nutzbar zu machen und mit besserer Aussicht auf Erfolg auch klinisch anzuwenden. Deshalb wird die Bundesregierung — aufbauend auf der bisherigen Förderung im Gesundheitsforschungsprogramm und in der Biotechnologie — in den nächsten Monaten ein Konzept entwickeln, in dem die genannten Themen in Schwerpunkten zusammengefaßt werden.

Die Expertenbefragung hat ergeben, daß insbesondere folgende Schwerpunktthemen zur Entstehung und Abwehr von Infektionskrankheiten gefördert werden sollen:

- Pathophysiologie des Immunsystems (z. B. Genetik der Krankheitsempfänger, virusbedingte Immunschwächen, Autoimmunität, Pathogenitätsmechanismen und deren Beeinflussung),
- Pathogenitätsdeterminanten infektiöser Agenzien (z. B. Wechselbeziehungen zwischen Virus und Wirt bei akuten und persistierenden Infektionen, ihre Pathomechanismen und deren Beeinflussung).

Für die weitere Entwicklung des Gesundheitswesens ist es insgesamt — auch aufgrund der Erfahrungen aus der AIDS-Forschung — dringend erforderlich, die Ergebnisse der immunologischen und virologischen Grundlagenforschung zielgerichtet in die klinische Forschung umzusetzen. Deshalb werden in das vorgesehene Konzept gerade solche Vorhaben einbezogen, die sich mit immunologischen und virologischen Fragen unter klinischen Gesichtspunkten befassen. Die Bundesregierung strebt bei

²⁾ Über die von der Bundesregierung geförderte Rheumaforschung unterrichtet die Broschüre „Rheumaforschung — Stand und Perspektiven“, herausgegeben vom BMFT, 1984.

der Umsetzung der Maßnahmen organisatorische Lösungen an, die die experimentelle virologische und immunologische Forschung mit klinischer Forschung enger verzahnen. Auf diesem Wege soll die Umsetzung von Ergebnissen der Grundlagenforschung in die klinische Praxis sichergestellt werden.

Diese Auffassung der Bundesregierung stimmt überein mit den Empfehlungen des Wissenschaftsrates zur klinischen Forschung in den Hochschulen vom Januar 1986. Danach bestehen strukturelle Defizite in der klinischen Forschung, zu deren Abbau die Bundesregierung mit dem vorgesehenen Förderkonzept einen wirksamen Beitrag leisten will.

Die vorgesehenen Förderinstrumente sollen die Situation in der klinischen Forschung verbessern und daher an folgenden Erfordernissen orientiert sein:

a) Förderung klinischer Forschungsgruppen

Eine Gesamtbewertung hat ergeben, daß die klinischen Forschungsgruppen der Max-Planck-Gesellschaft und der Deutschen Forschungsgemeinschaft bewährte Instrumente der klinischen Forschung sind. Die Bundesregierung möchte dazu beitragen, diese erprobten Ansätze verstärkt zu nutzen und auszubauen. Nach Auffassung der befragten Wissenschaftler könnten z. B. gezielt Projekte gefördert werden, die sich durch die Zusammenarbeit verschiedener Fachgebiete mit klinischer Forschung oder durch eine disziplinübergreifende Orientierung auszeichnen und dadurch zur besonders engen Verbindung von experimenteller und klinischer Forschung beitragen. Die gezielte Projektförderung des BMFT sollte dazu führen, daß erfolgreiche Wissenschaftler und wichtige Fachrichtungen in Hochschulen oder Hochschulkliniken in ausreichender Zahl ihren Platz finden, um auf lange Sicht virologische und immunologische Forschung auf hohem wissenschaftlichen Niveau und in der notwendigen Breite an deutschen Kliniken betreiben zu können. Hinsichtlich der langfristigen Förderung derartiger Initiativen ist von Anfang an die konstruktive Mitarbeit der Länder zu suchen.

b) Förderung von grundlagenorientierten Einzelvorhaben

Im wesentlichen werden Einzelvorhaben von der Deutschen Forschungsgemeinschaft im Normalverfahren und von den Stiftungen finanziert. Die Bundesregierung ist bereit, in Ergänzung der von ihr geförderten Schwerpunkte in den Bundesprogrammen zur Stärkung bestimmter Ansätze in der Immunologie und Virologie den genannten Einrichtungen zusätzlich befristet Mittel zur Verfügung zu stellen.

c) Förderung von Vorhaben der themenbezogenen Verbundforschung

Um Ergebnisse der virologischen und immunologischen Grundlagenforschung in industrielle Praxis umzusetzen, wird die Bundesregierung auch künftig Verbundprojekte öffentlicher und industrieller Forschungseinrichtungen sowie andere, z. B. überregional organisierte Vorhaben aus Mitteln ihrer Fachprogramme fördern.

Der wissenschaftliche Erfahrungsaustausch zwischen deutschen Virologen und Immunologen mit ausländischen Kollegen und Institutionen ist, wie generell in der Medizin, unumgänglich und deshalb auch gut entwickelt. Im Rahmen des bilateralen Abkommens mit den Vereinigten Staaten über die Zusammenarbeit in der biomedizinischen Forschung sind zwischenzeitlich Absprachen getroffen worden, um künftig z. B. in der AIDS-Forschung intensiver zu kooperieren.

Die Förderung des wissenschaftlichen Erfahrungsaustauschs erfordert keine auf die Virologie und Immunologie zugeschnittenen spezifischen Maßnahmen. Allerdings sollte zur Stärkung der klinischen Forschung auf diesen Gebieten Wissenschaftlern Gelegenheit zu Forschungsaufenthalten auch im Ausland gegeben werden, damit sie hinreichende Kompetenzen in einer der Grundlagendisziplinen erwerben können. Ferner sollten Kliniker, die in der Forschung tätig bleiben wollen, auch nach der Habilitation angemessene Entwicklungschancen erhalten, indem sie z. B. von Routinetätigkeiten freigestellt werden.

Die Bundesregierung wird im Rahmen ihrer Möglichkeiten auch in Zukunft darauf hinwirken, daß durch von ihr finanzierte Fachprogramme insbesondere Nachwuchswissenschaftler im Ausland Ausbildungsmöglichkeiten erhalten und umgekehrt ausländische Gastwissenschaftler in deutschen Laboratorien und Kliniken arbeiten können. Die vom BMFT finanzierten DAAD-Programme bieten hierfür gute Ansätze.

Zu 4: Umfang, Höhe, Art und eventuelle Erfolge der Forschung, insbesondere zur Krankheit AIDS, in der pharmazeutischen Industrie

Die industrielle Forschung und Entwicklung in der Bundesrepublik Deutschland ist auf beiden Sachgebieten hoch entwickelt. Die Qualität der Forschung und die erzeugten Produkte entsprechen dem internationalen Standard. Die deutsche Industrie hat in den letzten Jahren gezielt neue Forschungskapazitäten aufgebaut, um gentechnologische und zellbiologische Methoden in eigene virologische und immunologische Forschungs- und Entwicklungsprojekte integrieren zu können. Sie beteiligt sich auch an der Finanzierung der Genzentren unter dem Gesichtspunkt des Technologietransfers.

Anhang

Übersicht 1

Forschungsaktivitäten in der Virologie und Immunologie*1. Experimentelle Forschung in der Virologie*

- a) Hochschulen
 - mit speziellen Instituten/Abteilungen für Virologie, z. B. in Berlin, Erlangen, Essen, Freiburg, Gießen, Hannover, Köln, Mainz, München, Ulm, Würzburg,
 - in Instituten/Abteilungen für Medizinische Mikrobiologie und Hygiene, z. B. in Bonn, Düsseldorf, Gießen, Göttingen, Kiel, Mainz, München,
- b) in der Max-Planck-Gesellschaft, z. B. in München und Tübingen,
- c) in Großforschungseinrichtungen des Bundes, in den Genzentren, in Bundesanstalten und in Instituten der „Blauen Liste“, z. B. im Deutschen Krebsforschungszentrum (Heidelberg), in der Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung (Neuherberg), in den Genzentren Köln, Heidelberg und München, im Bundesgesundheitsamt (Robert-Koch-Institut, Berlin), im Paul-Ehrlich-Institut (Frankfurt), im Heinrich-Pette-Institut (Hamburg), im Deutschen Primatenzentrum (Göttingen).

2. Experimentelle Forschung in der Immunologie

- a) Hochschulen
 - mit speziellen Instituten/Abteilungen für Immunologie, z. B. in Erlangen, Freiburg, Köln, Lübeck, Mainz, München, Hannover, Würzburg,
 - in Instituten für Medizinische bzw. Veterinärmedizinische Mikrobiologie, Immunologie oder Parasitologie/Tropenkrankheiten, z. B. in Berlin, Tübingen, München,
- b) in der Max-Planck-Gesellschaft, z. B. in München, Tübingen, Freiburg, Göttingen,
- c) in Großforschungseinrichtungen des Bundes, in den Genzentren, in Bundesanstalten und in

Instituten der „Blauen Liste“, z. B. im Deutschen Krebsforschungszentrum (Heidelberg), in der Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung (Neuherberg), in den Genzentren Köln, Heidelberg und München, im Bundesgesundheitsamt (Robert-Koch-Institut, Berlin), im Paul-Ehrlich-Institut (Frankfurt), im Heinrich-Pette-Institut (Hamburg), im Deutschen Primatenzentrum (Göttingen).

3. Beispiele für Forschung in Klinischer Virologie und Immunologie

- a) Hochschulen, z. B. in Berlin, Düsseldorf, Frankfurt, Freiburg, Gießen, Hamburg,
- b) Max-Planck-Gesellschaft: Klinische Forschungsgruppe für Multiple Sklerose, Würzburg.

Übersicht 2

Projektmittel des BMFT für Forschungen in Immunologie und Virologie in den Programmen „Forschung und Entwicklung im Dienste der Gesundheit“ und „Angewandte Biologie und Biotechnologie“ 1982 bis 1986 (in Mio. DM)

Ist	Bio- technologie	FuE im Dienste der Gesundheit	insgesamt
1982	5,5	4,3	9,8
1983 ²⁾	6,1	5,0	11,1
1984	9,0	6,0	15,0
1985	14,0	7,2	21,2
Soll			
1986	18,2	13,2	31,4
insgesamt	52,8	35,7	88,5¹⁾

¹⁾ davon für AIDS 9,0

²⁾ Beginn der Genzentrenförderung

