



Strahlenschutzkommission

Geschäftsstelle der
Strahlenschutzkommission
Postfach 12 06 29
D-53048 Bonn

<http://www.ssk.de>

Zur Situation der Strahlenforschung in der Bundesrepublik Deutschland

Denkschrift der Strahlenschutzkommission

Verabschiedet in der 116. Sitzung der Strahlenschutzkommission am 25. Februar 1993
Veröffentlicht in: – Veröffentlichungen der Strahlenschutzkommission, Band 31

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Notwendigkeit der Strahlenforschung.....	3
3	Derzeitige negative Entwicklung und absehbare Folgen	
	a) Generelle Entwicklung	4
	b) Entwicklung der Fachgebiete	5
	c) Forschungssituation im internationalen Vergleich.....	8
4	Lösungsvorschläge	8
Anlage 1:		
	Entwicklung der Strahlenschutzforschung in der Bundes-	
	republik Deutschland (Empfehlung der Strahlenschutz-	
	kommission vom 19./20. Februar 1981)	10
Anlage 2:		
	Entwicklung der Strahlenforschung (dargestellt am	
	Vergleich der Stellen für C4- und C3-Professuren)	12

1 Einleitung

Bereits im Februar 1981 hat die Strahlenschutzkommission eine Empfehlung verabschiedet (publiziert im Bundesanzeiger Nr. 88 vom 13.05.1981), in der schwerwiegende Folgen einer feststellbaren rückläufigen Entwicklung der Strahlenforschung in der Bundesrepublik Deutschland befürchtet wurden (Anlage 1). Diese Entwicklung ist inzwischen bereits weit fortgeschritten (Anlage 2). Konzepte und Maßnahmen zu ihrer Behebung sind dringend erforderlich.

2 Notwendigkeit der Strahlenforschung

Strahlenforschung im Sinne dieser Denkschrift bezieht sich auf folgende Fachgebiete:

- Medizinische Strahlenphysik - Strahlenmeßtechnik - Strahlenschutztechnik
- Radioökologie - Radiochemie
- Strahlenbiologie - Strahlenbiophysik - Strahlengenetik
- Strahlenschutzmedizin - Nuklearmedizin - Radiologie
- Nichtionisierende Strahlen

Die Strahlenforschung befaßt sich mit den biologisch-medizinischen Strahleneffekten, den zellbiologischen und biophysikalischen Grundlagen, dem Verhalten radioaktiver Stoffe in der Umwelt, dem Nachweis von Strahlung und den physikalischen, technischen sowie organisatorischen Möglichkeiten zur Verminderung des Strahlenrisikos.

Die Strahlenforschung beschäftigt sich derzeit überwiegend mit ionisierender Strahlung, deren Anwendung in Medizin und Technik in den vergangenen Jahren und Jahrzehnten weiter zugenommen hat. Als weiterer Bereich ist die nichtionisierende Strahlung hinzugekommen. Hierbei sind insbesondere die Wirkungen des ultravioletten Lichtes und der elektromagnetischen Felder von wissenschaftlichem, praktischem und volksgesundheitlichem Interesse.

Die Diskussion über die Wirkungen der ionisierenden Strahlungen, der UV-Strahlung und der elektromagnetischen Felder betrifft einerseits biologisch-medizinische Schäden nach hohen Expositionen, andererseits aber vor allem die Erhöhung der Leukämie- und Krebshäufigkeit und genetischer Anomalien im niedrigen Dosisbereich. Zur Bewertung des Strahlenrisikos ist die Klärung der Fragen, ob eine Schwellendosis besteht oder nicht und welche Einflüsse die zeitliche Dosisverteilung hat, von erheblicher Bedeutung. Es gilt ferner, spezifische biologische Merkmale für strahlenbedingte Tumoren und Leukämien zu finden. Das lange Verweilen radioaktiver Stoffe in der Umwelt, ihr Weg über die Nahrungsketten zum Menschen und die Wirkung auf den Menschen machen radioökologische und strahlenbiologisch-medizinische Forschung notwendig.

Künftige Forschungsarbeiten sind auch zur weiteren Untermauerung und Ergänzung praktischer Methoden des Strahlenschutzes notwendig, z.B. auf den Gebieten Radioökologie, Strahlenschutztechnik, Strahlenmeßtechnik, Behandlung radioaktiver Abfälle, Medizinische Strah-

lenphysik, Strahlenbiologie und Strahlenschutzmedizin im Sinne der Erkennung und Behandlung von Strahlenschäden. Von großer allgemeiner Bedeutung ist auch die Optimierung des praktischen Strahlenschutzes in der Medizin.

Das öffentliche Interesse an diesen Fragen ist weiterhin gestiegen, was in den Medien deutlich und zunehmend zum Ausdruck kommt. Auch Politik, Verwaltung und Justiz müssen sich mit diesen Problemen in steigendem Maße auseinandersetzen. Die Strahlenforschung muß die wissenschaftliche Basis und die Werkzeuge und Methoden zur Verfügung stellen, um den Menschen und seine Umwelt vor den Risiken der natürlichen, medizinischen und industriellen Strahlenquellen im In- und Ausland zu schützen - unabhängig von der Akzeptanz der friedlichen Nutzung der Kernenergie. Unter diesen Aspekten gilt es, die Beschäftigten, die am Arbeitsplatz Expositionen erhalten, und die Bevölkerung zu berücksichtigen.

Die Ergebnisse der Strahlenforschung sind nämlich unverzichtbare Grundlagen für die Festlegung von Grenzwerten zum Schutz der Bevölkerung und beruflich exponierter Personen. Sie bieten Entscheidungshilfen für oder gegen unterschiedliche Arten der Energiegewinnung und bei der Bewertung unterschiedlichster moderner Technologien (z.B. Mobilfunk). Sie sind darüberhinaus dringend erforderlich zur Beurteilung gegenwärtiger und zukünftiger Umweltrisiken, z.B. UV-Strahlen und Ozonloch. Praktische Auswirkungen ergeben sich auch hinsichtlich der Ausbildung von fachkundigem Personal für Bereiche der Medizin, Industrie, Verwaltung und Aufsichtsbehörden. Personal mit einer entsprechenden Expertise im Strahlenschutz kann nur ausgebildet werden, wenn entsprechende Institutionen mit ausgezeichneten Forschungsaktivitäten für die Vermittlung des aktuellen Wissenstandes zur Verfügung stehen. Auch die Notwendigkeit einer adäquaten Vertretung deutscher Interessen in internationalen Gremien (EG, WHO, UNO) ist zu beachten. Die im Vergleich zu anderen Ländern häufig strengeren Maßstäbe der Bundesrepublik Deutschland im Strahlenschutz können nur mit Hilfe international besonders ausgewiesener Experten erfolgreich vertreten werden.

3 Derzeitige negative Entwicklung und absehbare Folgen

a) Generelle Entwicklung

Im vergangenen Jahrzehnt zeichnete sich zunehmend ein Trend ab, in den Großforschungseinrichtungen solche Institutionen, die sich mit der Strahlenforschung beschäftigen, zu schließen. Die Namensänderungen ganzer Großforschungseinrichtungen (z.B. *Kernforschungsanlage Jülich* in *Forschungszentrum Jülich*, *Gesellschaft für Strahlenforschung* in *Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit*) bestätigen diese Tendenz. Sie machen deutlich, daß in diesen Institutionen neue Forschungsgebiete mit dem klassischen Aufgabenfeld Strahlenforschung konkurrieren und jetzt sogar in den Vordergrund getreten sind.

An den deutschen Hochschulen kam es in den letzten Jahren ebenfalls zur Schließung von mit Strahlenforschung befaßten Institutionen. Ursache hierfür sind die knapper werdenden Finanzmittel und eine veränderte Prioritätensetzung der Fakultäten hinsichtlich der Fächer (z.B. Molekularbiologie, Immunbiologie).

Die zunehmende Schließung ausgewiesener Institutionen der Strahlenforschung und der Abzug von Professuren hat in der Bundesrepublik Deutschland dazu geführt, daß die Anzahl hoch-

qualifizierter Strahlenforscher inzwischen deutlich abgenommen hat. Dies führt bei Professuren und Leitungsfunktionen in Institutionen, die sich mit Strahlenforschung beschäftigen, zu einem Mangel an qualifiziertem Nachwuchs. Der Rückgang bestehender Forschungsinstitutionen ist am Beispiel der Entwicklung einiger Kerngebiete in den medizinischen Fakultäten der alten Bundesländer in den Jahren zwischen 1981 und 1993 in Anlage 2 dargestellt; eine vergleichbare Entwicklung ist bei Professuren in den Naturwissenschaften zu beobachten. Außerdem hatten mehrere Lehrstühle für Nuklearmedizin bisher Schwerpunkte in der Strahlenbiologie bzw. in der Strahlenbiophysik, die bei der Neubesetzung entfallen sind oder entfallen werden (Düsseldorf - Jülich, Homburg/Saar, Marburg). Zu den neuen Bundesländern ist anzumerken, daß die Entwicklung ungesichert ist. Hiervon sind die medizinischen Fakultäten an folgenden Universitäten betroffen: Berlin (Humboldt-Universität), Dresden, Halle und Leipzig.

Mit der Gründung des Bundesamtes für Strahlenschutz durch den Bundesumweltminister am 1. November 1989 wurden zwar Einrichtungen des Bundes mit Aufgaben der anwendungsorientierten Forschung auf den Gebieten des Strahlenschutzes zusammengeführt und so die Effektivität der Strahlenforschung des Bundes erhöht; die beobachteten Defizite in der Strahlenforschung in der Bundesrepublik Deutschland konnten dadurch jedoch nicht ausgeglichen werden. Vielmehr wird zunehmend deutlich, daß u.a. mit dem Verlust universitärer Einrichtungen auf dem Gebiet der Strahlenforschung dem Amt notwendige Unterstützung in seinem Auftrag, der Bundesregierung in Fragen des Strahlenschutzes zuzuarbeiten, verlorengeht.

b) Entwicklung der Fachgebiete

Medizinische Strahlenphysik - Strahlenmeßtechnik - Strahlenschutztechnik

Der physikalische Zweig der Strahlenforschung erarbeitet die Optimierung von Verhaltensweisen (z.B. Qualitätssicherung und Sicherung gegen menschliches Versagen) sowie die Entwicklung von Schutztechniken, Meßverfahren, Dosisberechnungsmethoden und Überwachungssystemen, um Personen, Umwelt und Sachgüter vor unnötiger Einwirkung von Strahlung zu schützen.

In der Medizin ist der Strahlenschutz von Patienten, Personal und Bevölkerung in Verbindung mit etablierten und neuen Untersuchungs- und Behandlungsverfahren von aktuellem Interesse. Das im Bereich von Strahlentherapie, Röntgendiagnostik und Nuklearmedizin ohnehin in aller Regel zu knapp bemessene Personal der medizinischen Strahlenphysik an Universitäten und Kliniken wurde nicht in dem Maße vermehrt, wie es zur Wahrnehmung der implizierten Zusatzaufgaben (Ausweitung strahlenschutzrechtlicher Bestimmungen und Zunahme diagnostischer Verfahren) notwendig geworden ist. Um darüber hinaus erfolgreich Forschung und Entwicklung betreiben zu können, fehlt es den in der Medizin tätigen Physikern weithin an selbständigen und ausreichend ausgestatteten Abteilungen für Medizinische Physik an den Hochschulen. Die an nur wenigen Universitäten vorhandenen Einrichtungen weisen sehr unterschiedliche Strukturen auf und verfügen zudem z.T. nur über unzureichende personelle und apparative Ausstattungen. Eine Absicherung und Erhaltung dieser noch vorhandenen Einrichtungen ist dringend geboten.

Strahlenmeßtechnik und Strahlenschutztechnik sind Bestandteile jeglicher Strahlenforschung und des praktischen Strahlenschutzes. Im Hinblick auf die Entwicklung neuer Detektoren, von automatischen Überwachungssystemen, von Methoden des Umweltmonitoring hinsichtlich künstlicher Radionuklide und von adäquaten Nachweismethoden für Radon und Radonfolge-

produkte sind die Hochschulen und Großforschungseinrichtungen gefordert. Forschungsergebnisse aus der Strahlenschutztechnik werden weiterhin zur Verbesserung der Abschirmungs- und Rückhalteverfahren, z.B. beim Transport und der Lagerung radioaktiver Abfälle sowie bei der Einführung neuer Beschleunigertypen und Diagnostikeinrichtungen in Medizin und Nuklearmedizin benötigt. Die Förderung dieser Fachgebiete hat in den letzten Jahren bedrohlich abgenommen. Hinzu kommt, daß Zentren mit leistungsfähigen Strahlungsquellen, an denen diese Forschung stattfinden kann, zunehmend stillgelegt werden. In der Strahlenschutztechnik und Strahlenschutzmeßtechnik besteht die Gefahr, daß die Bundesrepublik Deutschland ihren guten Ruf für ihr hohes Qualitätsniveau verliert.

Radioökologie - Radiochemie

Die *Radioökologie* erforscht das Verhalten radioaktiver Stoffe in der Umwelt sowie die Ausbreitungswege und Expositionspfade (Nahrungskette) bis hin zum Menschen. Es gilt, Modelle zu entwickeln, die stationär für kontinuierliche Emissionen beim Normalbetrieb kerntechnischer Anlagen und dynamisch bei kurzzeitigen Emissionen (Störfälle und Unfälle) einsetzbar sind. In den neuen Bundesländern müssen die Probleme aus den Hinterlassenschaften des Uranerzbergbaus einer Lösung zugeführt werden. Trotz großer Bedeutung, auch im Bewußtsein der Bevölkerung, die der Radioökologie nach dem Reaktorunfall in Tschernobyl zugemessen wird, fand die Radioökologie keinen Eingang in die umweltschutzrelevanten Studiengänge der Fachhochschulen und Universitäten.

Die zur Zeit stark expandierende nuklearmedizinische in-vivo-Diagnostik mittels Positronen-Emissions-Tomographie stellt hohe fachliche Anforderungen an das Personal, das in *Radiochemie* ausgebildet sein muß. Weitere Anwendungen aus diesem Fachgebiet sind u.a. Tritiumtechnologie (z.B. für den Forschungsbereich Kernfusion), Nuklidproduktion, Tracertechniken in Biologie, Biochemie und Medizin sowie geologische und archäologische Altersbestimmungen. In Widerspruch hierzu steht die Tatsache, daß in den letzten zehn Jahren sechs C4-Stellen für Radiochemie in den alten Bundesländern nicht wiederbesetzt wurden. Damit verbleiben für dieses Fachgebiet vier C4-Stellen an Hochschulen und fünf C4-äquivalente Stellen an Forschungszentren.

Strahlenbiologie - Strahlenbiophysik

Für das Verständnis der Mechanismen der Strahlenwirkungen ist es unabdingbar, daß eine effiziente Forschung und Ausbildung auf dem Gebiet der Strahlenbiologie und der Strahlenbiophysik weiterhin stattfindet. Es gilt, die Grundlagen der molekularen und zellulären Prozesse sowie die geweblichen Entwicklungen der Strahlenwirkungen besser zu verstehen, um

1. die Tumorthherapie mit ionisierenden Strahlen zu verbessern,
2. eine bessere Abschätzung des Strahlenrisikos insbesondere im niedrigen Dosisbereich und bei niedrigen Dosisleistungen zu erreichen und
3. das Verständnis der akuten und späten Strahleneffekte zu vertiefen sowie die Behandlungsmöglichkeiten für Strahlenunfälle zu verbessern.

In den Fachgebieten Strahlenbiologie und Strahlenbiophysik mangelt es an Ausbildungsstätten für die Strahlenforschung und den praktischen Strahlenschutz. Nach Umstrukturierungen in den Großforschungszentren (Jülich, Karlsruhe, Berlin-Buch, Neuherberg) entwickelt sich der

Trend, verstärkt die Wirkungen chemischer Gefahrstoffe zu erforschen sowie Themen aus Molekularbiologie und Gentechnologie zu bearbeiten. Diese durchaus notwendigen Untersuchungen dürfen jedoch nicht zu Lasten der Strahlenforschung gehen.

Darüberhinaus bleibt festzustellen, daß nur noch an wenigen Universitäten Institute für Strahlenbiologie oder Strahlenbiophysik (mit mehreren Wissenschaftlern und einem Institutsleiter) existieren, die diese Fachgebiete in ganzer Breite kompetent in Forschung und Lehre vertreten können. Zu nennen sind hier in alphabetischer Reihenfolge der Standorte die Hochschulen in Essen, Göttingen, Hamburg, München und Ulm. Mittlere und kleinere Arbeitsgruppen, die im allgemeinen nicht selbständige Institute sind, befinden sich an den Universitäten Bonn, Dresden, Erlangen, Freiburg, Gießen, Münster, Tübingen und Würzburg.

Strahlenbiologische und strahlenbiophysikalische Einrichtungen sind sowohl für die Grundlagenforschung als auch für den praktischen Strahlenschutz notwendig. Sie erweitern nicht nur die Kenntnisse über Strahlenwirkungen, sondern sind auch für den studentischen Unterricht sowie die Weiterbildung von Personal in Medizin und Administration sowie bei Strahlenschutzeinrichtungen notwendig. Es zeigt sich, daß die Zahl der ausgebildeten Fachleute auf diesem Gebiet in den letzten Jahren in Deutschland weiterhin abgenommen hat, und deshalb qualifiziertes Lehrpersonal z.B. für die studentische Ausbildung in der Medizin und die Weiterbildung von Ärzten in den radiologischen Fächern auf dem Gebiet der Strahlenbiologie im notwendigen Umfang nicht mehr zur Verfügung steht.

Medizin und Strahlenschutz

Aufgabe der Strahlenschutzmedizin ist die Verhütung, Erkennung und Behandlung von Strahlenschäden am Menschen. Die Strahlenschutzmedizin ist interdisziplinär zwischen Strahlenbiologie, Strahlengenetik, Strahlenschutztechnik, Radiologie, Nuklearmedizin, Strahlentherapie und klinischer Medizin angesiedelt. Im Bereich der klinischen Medizin bestehen enge Beziehungen zur Inneren Medizin (Hämatologie-Onkologie), zur Dermatologie und zur Arbeitsmedizin sowie zur Umweltmedizin. Da die Strahlenschutzmedizin als eigenes Fach an den Hochschulen nicht vertreten ist, ist eine Förderung der Forschung auf diesem Gebiet aus anderen Quellen von eminenter Bedeutung für den Bestand und die Fortentwicklung dieses Fachs. Besonderer Forschungsbedarf besteht auf den Gebieten der Frühdiagnostik von Strahlenfolgen und der Optimierung der Therapie von Strahlenschäden (u.a. auch in Zusammenhang mit dem Reaktorunfall von Tschernobyl und den durch die Radonexposition im Uranbergbau in den neuen Bundesländern bedingten Strahlenfolgen).

In Radiologie und Nuklearmedizin gehört die Sicherung des Strahlenschutzes für Patienten, Personal und Umwelt zur täglichen Routine. Sie muß durch begleitende Strahlenforschung ständig abgesichert werden, insbesondere bei der derzeitigen schnellen Entwicklung und Einführung neuer Methoden. Dieses betrifft insbesondere die Nuklearmedizin, die sich als klinisches Fach mit der Biokinetik radioaktiver Stoffe und neuentwickelter Radiopharmaka befaßt.

Nichtionisierende Strahlen

Fragen des Strahlenschutzes bei Nichtionisierenden Strahlen, deren Bereich sich über elektromagnetische Strahlung (einschließlich Magnetfeldern und Mikrowellen), optische Strahlung (infrarote, sichtbare, ultraviolette und Laserstrahlung) bis hin zum Ultraschall erstreckt, werden als Schwerpunktaufgabe in bisher noch zu wenigen Arbeitsgruppen bearbeitet. Die Absicherung dieser Gruppen ist dringend geboten. Die genannten Arbeitsgebiete müssen ausgeweitet und verstärkt werden. Beispielsweise ist eine zielgerichtete Forschung im Bereich UV-Strahlung unabdingbar. UV-Strahlung gilt als wesentlicher Faktor bei der Auslösung des malignen Melanoms und der epithelialen Hautkrebs (Basalzellkarzinom und Plattenepithelkarzinom). Die Inzidenz des malignen Melanoms verdoppelt sich zur Zeit alle 15 Jahre, bei den epithelialen Hautkrebsen ist eine ähnliche Entwicklung zu verzeichnen. Hinsichtlich einer weiterhin zu beobachtenden Abnahme der Ozonschicht, und eine dadurch bedingte Zunahme der Exposition durch UV-Strahlung, gilt es, für die Zukunft Maßnahmen zum Schutze der Bevölkerung zu entwickeln, die entsprechenden Forschungsbedarf auslösen. Auch im Rahmen der aktuellen Diskussion bezüglich möglicher Wirkungen von elektromagnetischen Feldern (z.B. durch Hochspannungsleitungen und starke Zunahme des Mobilfunks) und des damit verbundenen Forschungsbedarfs erscheint die Unterentwicklung von Forschung und Lehre auf dem Gebiet der nichtionisierenden Strahlen als nicht hinnehmbar.

c) Forschungssituation im internationalen Vergleich

Im internationalen Vergleich ist die oben geschilderte Gesamtentwicklung nicht zu beobachten. In den USA, England und Frankreich werden Institutionen, die sich mit Strahlenforschung befassen, weiterhin auf hohem Niveau gefördert, in Frankreich sogar in zunehmendem Umfang. Beispielsweise gibt es zu den konzentrierten Forschungsmöglichkeiten, die dem National Radiological Protection Board und dem Medical Research Council in Großbritannien zur Verfügung stehen, in der Bundesrepublik Deutschland kein Äquivalent.

Eine Gegenüberstellung der in den Mitgliedsstaaten der Europäischen Gemeinschaft aufgewendeten Forschungsmittel zum Strahlenschutz zeigt, daß die zur Verfügung gestellten Mittel in Frankreich und Großbritannien die der Bundesrepublik Deutschland jeweils um den Faktor 4 übertreffen.

4 Lösungsvorschläge

Vor diesem Hintergrund fordert die Strahlenschutzkommission für die Bundesrepublik Deutschland auch in Zukunft ein weit gefächertes Spektrum der Strahlenforschung an den Universitäten und Großforschungseinrichtungen. Ein Rückgang staatlicher Forschungsförderung muß trotz allgemeiner Geldknappheit unbedingt verhindert werden, um unabsehbare Folgen für die Volksgesundheit zu vermeiden. Dies kann durch nicht-universitäre staatliche Institutionen allein nicht in ausreichendem Maße sichergestellt werden, da in diesem sensiblen Gebiet eine von Staat und Industrie unabhängige Forschungstätigkeit weiterhin gewährleistet sein muß. Außerdem ist zu berücksichtigen, daß Strahlenforschung und Strahlenschutz von der für die Universität charakteristischen Einheit von Forschung und Lehre in besonderem Maße profitieren. Forschungsergebnisse ziehen oft große praktische Konsequenzen für Allgemeinheit und Politik nach sich. Die allgemein verständliche Darstellung dieser äußerst schwierigen Ma-

terie erfordert eine Betätigung und Qualifikation der Experten in verschiedenen Bereichen: Forschung, Lehre, praktische Tätigkeit im Fach, Öffentlichkeitsarbeit.

Staatliche Instanzen und Industrie (als Anbieter neuer Techniken) sind aufgerufen, die Strahlenforschung vermehrt zu fördern. Um ihr einen eigenständigen Rang zu geben, muß sie von dem Forschungsprogramm der Kernspaltung getrennt werden. Strahlenforschung ist auch in Hinsicht auf natürliche Strahlenexposition, Medizin, nichtionisierende Strahlen sowie Kernfusion notwendig. Wo die Strahlenschutzkommission zu fördernde Arbeitsgebiete sieht, hat sie in einem Vorschlag zur Weiterentwicklung des Strahlenschutz-Forschungsprogramms des BMU im Jahre 1991 zum Ausdruck gebracht (Veröffentlichungen der Strahlenschutzkommission, Band 24, in Druck). Die Strahlenschutzkommission fordert darüberhinaus die Intensivierung und den Ausbau der Strahlenforschung in der Europäischen Gemeinschaft.

Durch politische Vorgaben der Bundesregierung sind die Forschungsschwerpunkte der kernphysikalisch ausgerichteten Großforschungszentren umorientiert worden, was einen Rückgang auch der institutionellen Förderung der Strahlenforschung an diesen Zentren zur Folge hatte. Dieser Prozeß darf sich nach Auffassung der Strahlenschutzkommission nicht fortsetzen. Sie fordert eine Anhebung der Fördermittel für die Strahlenforschung im Etat der zuständigen Bundesressorts bzw. in den Wirtschaftsplänen der Strahlenforschung betreibenden Großforschungszentren. Bei der Berufungspolitik für wissenschaftliches Spitzenpersonal und der Personalausstattung der Institute sollte eine Trendwende zugunsten der Strahlenforschung stattfinden.

Neben der Aufrechterhaltung der Förderung, die primär durch den Bund an den Großforschungseinrichtungen erfolgt, sind insbesondere die Universitäten und damit auch die Bundesländer gefordert, die bereits bedrohlich fortgeschrittene defizitäre Entwicklung der Strahlenforschung in der Bundesrepublik Deutschland zu beenden und für eine Verbesserung zu sorgen. Vorstellbar ist eine geographische Regionalisierung von Strahlenforschungszentren an sechs bis acht Universitäten in der Bundesrepublik Deutschland, in denen koordinierte Strahlenforschung und Ausbildung von Medizinern und Naturwissenschaftlern stattfindet. Es ist unbedingt notwendig, daß bei Aufbau und Neugestaltung der Wissenschaftseinrichtungen in den neuen Bundesländern mindestens an zwei Universitäten die Strahlenforschung und die Ausbildung in den genannten Fachgebieten nachhaltig verankert wird. Der Wissenschaftsrat wird gebeten, diese Vorstellungen in seine Überlegungen zur Ordnung der Umweltforschung einzubeziehen.

Die Bundesregierung und die Regierungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland werden aufgerufen, tätig zu werden, um eine im nationalen wie internationalen Interesse unverzichtbare und kompetente Forschung und Lehre sowie wissenschaftliche Beratung auf allen Fachgebieten des Strahlenschutzes sicherzustellen.

Anlage 1

Entwicklung der Strahlenschutzforschung in der Bundesrepublik Deutschland

Empfehlung der Strahlenschutzkommission vom 19./20.02.1981

Die Zunahme von Tätigkeiten, die mit Expositionen des Menschen durch ionisierende Strahlen und radioaktive Stoffe verbunden sind, erfordert den weiteren Ausbau eines wirksamen Strahlenschutzes für den Menschen und seine Umwelt. Auf der Basis jahrzehntelanger Erfahrungen über Strahlenrisiken durch Tierexperimente und beim Menschen sind von Expertengremien, z.B. der Internationalen Strahlenschutzkommission (ICRP), Konzepte für Strahlenschutz und Risikoabschätzungen entwickelt worden, die für andere Bereiche des Umwelt- und Arbeitsschutzes beispielgebend sein können. Auch für die Zukunft ist zu erwarten, daß der Strahlenschutz bei sinnvoller Förderung als ein wesentlicher Teil des Umwelt- und Arbeitsschutzes befruchtend auf die Gesamtentwicklung dieser Bereiche wirkt.

Trotz der umfangreichen Kenntnisse, die auf dem Gebiet des Strahlenschutzes gewonnen worden sind und derzeit eine sichere Durchführung der mit Strahlenexpositionen verbundenen Tätigkeiten ermöglichen, gibt es wichtige Fragen, auf die Antworten benötigt werden. Folgende Gebiete sind zur Lösung der anstehenden Probleme besonders wichtig:

- Das Verhalten radioaktiver Stoffe in der Umwelt und ihr Weg über Nahrungsketten zum Menschen (Radioökologie).
- Die biophysikalische Analyse der Energiedeposition in Geweben und Zellen durch externe und interne Strahlenexposition (Strahlenbiophysik).
- Die Entwicklung biologisch-medizinischer Strahleneffekte von den Primärereignissen über zellbiologische Wirkungen zu pathologischen Prozessen (Strahlenbiologie).
- Die Erkennung von Strahlenschäden beim Menschen und die Erarbeitung von Möglichkeiten zu deren Verhütung und Behandlung (Medizinische Strahlenbiologie).
- Die Verminderung des Strahlenrisikos durch technische Maßnahmen (Strahlenschutztechnik).

Die quantitative Risikoabschätzung vor allem des genetischen und kanzerogenen Risikos durch Emissionen radioaktiver Stoffe bzw. durch Strahlenexposition (Ganzkörper und Teilkörper) muß insbesondere im Bereich niedriger Dosen (einige rad und darüber) durch experimentelle und epidemiologische Studien verbessert werden. Der Vergleich des Risikos durch Strahlung und andere Umwelttoxinen sowie Risiken nach kombinierten Expositionen (sog. Synergistische Effekte) müssen untersucht werden. Es werden biologische Indikatoren zur Erkennung von Strahlenschäden benötigt. Die Wirkung einer pränatalen Bestrahlung auf die Entwicklung, auch nach der Geburt, muß besser verstanden werden. Damit sind nur einige Fragenkomplexe beispielhaft angesprochen.

Trotz der Bedeutung dieser Fragestellungen für weite Lebensbereiche unserer Gesellschaft ist die strukturelle Entwicklung der beiden Fächer Strahlenbiophysik und Strahlenbiologie sowie

die allgemeine Forschungsförderung auf dem Gebiet des Strahlenschutzes in der Bundesrepublik Deutschland vor allem an den Hochschulen, aber auch an den Großforschungszentren, im Gegensatz zu anderen vergleichbaren Ländern rückläufig. Selbständige Einrichtungen für Radioökologie sind bisher nicht vorhanden. Die SSK sieht diese Entwicklung mit großer Sorge. Sie hält es für unabdingbar notwendig, daß bestehende Einrichtungen erhalten und erweitert werden. Vorhandene Lücken in dem Fächerspektrum müssen geschlossen werden. Obgleich ein erheblicher Teil der genannten Forschung in den Großforschungseinrichtungen erfolgen kann, werden leistungsfähige, auf diesem Gebiet tätige Einheiten an den Hochschulen, insbesondere an den medizinischen Fakultäten, dringend benötigt, um einen qualifizierten Nachwuchs heranzubilden. Der ständig wachsende Personalbedarf für den Strahlenschutz in der Praxis und in der Verwaltung kann andernfalls nicht gedeckt werden. Die Zahl der bestehenden Einrichtungen, die zudem oft zu klein und daher häufig nicht leistungsfähig genug sind, ist zu gering. Dieses hat u.a. zur Folge, daß kein hinreichender Anreiz für den Nachwuchs auf diesem Gebiet besteht. Es ist abzusehen, daß selbst die Beratergremien des Bundes und führende Positionen in der Verwaltung nicht mehr mit Personen der erforderlichen Qualifikation besetzt werden können, wenn der derzeitige Trend zum Abbau der Strahlenschutzforschung an den Universitäten nicht aufgehalten wird.

Die geschilderte rückläufige Entwicklung läßt die SSK befürchten, daß der Anschluß an den internationalen Fortschritt mit schwerwiegenden Folgen für die entsprechenden Aufgaben in technischer und medizinischer Anwendung verlorengelht. Sie empfiehlt daher eindringlich allen Verantwortlichen in Bund und Ländern, die Voraussetzungen zu schaffen, damit Strahlenschutzforschung und -lehre dem internationalen Standard entsprechend betrieben werden können. Die SSK ist bereit, Modellvorstellungen für die Förderung dieser Fachgebiete zu erarbeiten und beim konkreten Ausbau an einzelnen Orten beratend mitzuwirken.

Anlage 2

Entwicklung in der Strahlenforschung

dargestellt am Vergleich der Stellen für Professuren (C4 und C3) für die Fächer Medizinische Physik, Strahlenbiophysik, Strahlenbiologie bzw. Medizinische Strahlenkunde an den Medizinischen Fakultäten der alten Bundesländer in den Jahren 1981 und 1993.

Medizinische Fakultät	Fachbezeichnung	1981		1993	
		C4	C3	C4	C3
Berlin (FU)	Medizinische Physik	-	1	-	-
Bonn	Strahlenbiologie	-	1	-	-
Erlangen	Physikalische und medizinische Strahlenkunde	1	1	- *	1
Essen	Med. Strahlenbiologie	1	-	1	-
	Med. Strahlenphysik	-	1	-	1
Freiburg	Strahlenbiologie	-	2	-	1
Gießen	Strahlenbiologie	-	1	-	-
Göttingen	Med. Physik und Biophysik	1	-	1	-
	Klin. Strahlenbiologie und klin. Strahlenphysik	-	1	-	1
Hamburg	Biophysik u. Strahlenbiologie	1	-	1	-
Heidelberg	Strahlenbiologie	-	1	-	-
Marburg	Medizinische Strahlenkunde	1	-	-	-
München	Strahlenbiologie	1	-	1	-
Münster	Med. Physik und Biophysik	1	1	1	1
	Strahlenbiologie	-	3	-	3
Tübingen	Medizinische Physik	1	-	1	-
	Strahlenbiologie	-	1	-	1
Würzburg	Medizinische Strahlenkunde	1	1	-	1
Summe		9	15	6	10

* Professur ist zur Zeit noch nicht besetzt.