

Unterrichtung
durch die Bundesregierung

**Bewertung des Strahlenschutz-Forschungsprogramms
der Europäischen Gemeinschaft (1976 bis 1980)**

Übersetzung

Bewertung des Strahlenschutz-Forschungsprogramms der Europäischen Gemeinschaft (1976 bis 1980)

Autoren: W. K. Sinclair (Vorsitzender) (USA)
R. L. Akehurst (UK)
G. Bresson (F)
E. Oberhausen (D)
P. Oftedal (N)
G. Silini (I)
A. Wambersie (B)

Vorwort

In Übereinstimmung mit den Bestimmungen des EURATOM-Vertrags ist die Kommission beauftragt worden, die „Untersuchung der schädlichen Auswirkungen ionisierender Strahlungen auf Lebewesen“ durchzuführen.

Daher hat die Kommission den Anstoß zu Forschungen im Bereich des Strahlenschutzes gegeben, um diejenigen wissenschaftlichen Erkenntnisse zu sammeln, die für eine objektive Bewertung der Wirkungen und Risiken ionisierender Strahlungen erforderlich sind. Auf dieser Grundlage können Vorbeugungs- und Schutzmaßnahmen für den Menschen und seine Umwelt festgelegt werden. Die Förderung der Forschung in diesem Bereich auf Gemeinschaftsebene ist besonders geeignet, den wissenschaftlichen Fortschritt zu beschleunigen, unnötige Parallelarbeiten zu vermeiden und den Informationsaustausch zu intensivieren. Sie liefert einen Beitrag zu den wissenschaftlichen Grundlagen für die „Grundnormen über den Gesundheitsschutz der Bevölkerung und der Arbeitskräfte gegen die Gefahren ionisierender Strahlungen“.

Das Strahlenschutzprogramm der Gemeinschaft erstreckt sich über mehr als zwei Jahrzehnte. Seine Forschungsbereiche und Ziele wurden immer wieder an die sich verändernden Bedürfnisse und Prioritäten im Strahlenschutz angepaßt. Im Hinblick auf eine mögliche Weiterführung des Strahlenschutzprogramms für die Laufzeit 1985 bis 1989 beschloß die Kommission, das Programm von einer externen Sachverständigengruppe bewerten zu las-

sen. Diese Arbeit ist Teil der laufenden Bemühungen, ein System zur Bewertung von Forschungsarbeiten zu entwickeln, das mit der Zeit auf alle gemeinschaftlichen Forschungs- und Entwicklungsprogramme angewandt werden sollte.

Die Sachverständigengruppe konzentrierte sich hauptsächlich auf das Programm 1976 bis 1980, ohne jedoch das laufende Programm (1980 bis 1984) außer acht zu lassen. Dieser Bericht stellt das Ergebnis ihrer Überlegungen dar und wird in der Form, in der er der Kommission vorgelegt wurde, veröffentlicht.

Das Gutachten bewertet die Struktur und die Definition des Programms wie auch dessen Ergebnisse und Verwaltung sehr positiv, was angesichts der Autorität und der Unabhängigkeit seiner Verfasser eine große Ermutigung für die Zukunft darstellt.

Gleichzeitig fehlt es nicht an konstruktiver Kritik an den Stellen, an denen die Expertengruppe dies für erforderlich hielt. Es wurden eine Reihe von Verbesserungsvorschlägen gemacht, die bei der Vorbereitung für eine Weiterführung des Programms weitgehend berücksichtigt wurden.

Ich möchte allen Mitgliedern der Sachverständigengruppe dafür danken, daß sie ihre Aufgabe so engagiert erfüllt haben.

Paolo Faselle

Generaldirektor

für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung

Für den Leser

Die Mitglieder der Sachverständigengruppe möchten auf die Struktur des vorliegenden Gutachtens verweisen. Jedes Kapitel bildet eine abgeschlossene Einheit. Daher kommt es sowohl in den Schlußfolgerungen, Empfehlungen, im Hauptteil des Dokuments als auch in der Zusammenfassung unvermeidlicherweise zu Wiederholungen. Die Sachverständigengruppe bittet den Leser dafür um Verständnis.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Zusammenfassung	4
Hintergrund	
Kapitel 1 Einleitung	8
Kapitel 2 Programmbeschreibung	9
Kapitel 3 Programm-Management	16
Die Bewertung	
Kapitel 4 Bewertungsmethode	23
Kapitel 5 Fragebogenergebnisse	26
Kapitel 6 Die wissenschaftliche Bewertung des Programms	29
Kapitel 7 Bewertung des Programm-Managements	45
Kapitel 8 Sozioökonomische Bewertung des KEG-Strahlenschutzpro- gramms	48
Kapitel 9 Schlußfolgerungen	53
Kapitel 10 Empfehlungen	57
Anhänge	
Anhang 1 Liste der Verträge, Vertragslaboratorien und Forscher, geord- net nach Sektoren des wissenschaftlichen Programms	60
Anhang 2 Bewertungsdokumente	63
Anhang 3 Der Fragebogen	64
Anhang 4 Analyse der Antworten auf den Fragebogen	69
Anhang 5 Interviews und Besuche	78
Abbildungen	
Abbildung 1 Institutionen der Europäischen Gemeinschaften	17
Abbildung 2 Entscheidungsfindungsprozeß der KEG für das Strahlen- schutzprogramm	18
Abbildung 3 Organisationsstruktur, Strahlenschutzprogramm	20
Abbildung 4 Beratender Programmausschuß 1976 bis 1980	21
Abbildung 5 Formular, das jedem Vorschlag an den BPA beiliegt	22
Tabellen	
Tabelle 1 Analyse der Verträge auf dem Gebiet der Genetik. Wissen- schaftliches Interesse und Bedeutung für den Strahlenschutz .	37
Tabelle 2 Ausgaben für die einzelnen Sektoren des Strahlenschutzpro- gramms 1976 bis 1980	42

Zusammenfassung

I. Einleitung

Im Spätsommer 1982 ernannte die Kommission der Europäischen Gemeinschaften (KEG) eine Gruppe von sieben externen Sachverständigen, welche sowohl die wissenschaftliche Arbeit des Strahlenschutzprogramms für den Zeitraum 1976 bis 1980 als auch die wichtigsten Aspekte des laufenden Programms (1980 bis 1984) eingehend untersuchen sollten.

Sie wurden gebeten, folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- wissenschaftliche und technische Ergebnisse des Programms (Qualität und praktische Bedeutung der Ergebnisse, evtl. indirekte Nutzeffekte);
- Bewertung der sozialen und wirtschaftlichen Auswirkungen des Strahlenschutzprogramms;
- Beurteilung des Beitrags des Programms zur Verwirklichung der Zielsetzungen der Gemeinschaft;
- Beurteilung der Effizienz des Programm-Managements und des Mitteleinsatzes;
- Erarbeitung von Empfehlungen und Anregungen für die zukünftige Ausrichtung des Programms, die Auswertung von Ergebnissen, die Harmonisierung und Koordinierung von Arbeiten, die Verbesserung des Managements usw.

II. Verfahren

Die Sachverständigengruppe kam zwischen Oktober 1982 und März 1983 sechsmal zu zweitägigen Sitzungen zusammen. Sie prüfte mehr als 30 Dokumente und eine Vielzahl von Sonderdrucken veröffentlichter Arbeiten eingehend. Sie interviewte viele Persönlichkeiten, insbesondere Projektleiter, Vorsitzende von Arbeitsgruppen, wie dem Beratern des Programmausschuß (BPA) und der Europäischen Projektgruppe über Spätfolgen (EULEP), den Leiter der Gruppe „Biologie“ in Ispra, Programm-Manager und andere Bedienstete der KEG. Mit Hilfe eines Fragebogens sammelte sie Informationen über alle Verträge, analysierte die Ergebnisse und entwickelte ein Verfahren zur Bestimmung der sozioökonomischen Auswirkungen des Programms.

Der größte Teil der wissenschaftlichen Bewertung erfolgte abschnittsweise für die sechs Sektoren des Strahlenschutzprogramms, nämlich:

- A) Strahlendosimetrie und ihre Interpretation;
- B) Verhalten und Kontrolle der Radionuklide in der Umwelt;

- C) Somatische Sofortwirkungen ionisierender Strahlung;
- D) Somatische Spätwirkungen ionisierender Strahlung;
- E) Genetische Wirkungen ionisierender Strahlung;
- F) Abschätzung der Strahlenrisiken.

Jeweils zwei Mitglieder der Sachverständigengruppe waren für je einen Programmabschnitt verantwortlich. Nach einer Voruntersuchung einigte man sich auf ein flexibles Vorgehen, wobei man diesen Sachverständigen einen großen Handlungsspielraum bezüglich der verwendeten Kriterien und der Einstufung der verschiedenen Verträge ließ, nicht jedoch ohne vorher im Rahmen einer umfassenden allgemeinen Diskussion Grundsätze festgelegt zu haben. Unter den von den Sachverständigen verwendeten Kriterien sind die wissenschaftliche Relevanz der Zielsetzungen jedes Vertrages, die verwendeten Methoden und Verfahren, die Originalität des Ansatzes und der Methoden, die erzielten Fortschritte, die Ergebnisse (in Form von Veröffentlichungen usw.), das Ausmaß, in dem die gesetzten Ziele erreicht wurden, der Beitrag zur internationalen Zusammenarbeit auf Gemeinschaftsebene, die Bedeutung des Vertrages für das Strahlenschutzprogramm und dessen wesentliche Zielsetzung, nämlich den Schutz des Menschen und seiner Umwelt, und schließlich der globale Wert des jeweiligen Projekts für die Wissenschaft im allgemeinen als auch für die breite Öffentlichkeit zu nennen. Die Kosten wurden nicht eingehend bewertet, da es schwierig ist, den Kosten-Nutzen-Effekt des Gemeinschaftsbeitrags zu den Gesamtkosten zu bewerten und da es anscheinend oft unmöglich ist, eine Korrelation zwischen dem Vertragsumfang, der Qualität der Berichterstattung und dem tatsächlichen wissenschaftlichen Wert der Ergebnisse herzustellen. Im großen und ganzen erwarteten die Gutachter jedoch von einem großen, gutdotierten Vertrag mehr als von einem kleinen. Nachdem die jeweils zwei Sachverständigen eine erste quantitative Bewertung ihres Sektors vorgenommen hatten, führten die Diskussionen in der Gruppe zu einer einheitlicheren Bewertungsstrategie, obwohl die einzelnen Sektoren wegen ihrer unterschiedlichen Struktur und ihrer Eigenart nicht einheitlich behandelt werden konnten.

Bei der Bewertung des Programm-Managements wurden ähnliche Grundsätze angewandt, wenn auch der Ansatz allgemeiner war und Aspekte betraf, die entweder allen Programmabschnitten gemeinsam waren oder aber sehr stark voneinander abwichen und die als Indikatoren für die Ergebnisse der Verwaltungspolitik gewertet wurden. Darüber hinaus wurden die Biologiegruppe in Ispra und das Programm über die Koordinierung und den

Transfer von Informationen begutachtet. Auch die Programmvorschläge für die Zeiträume 1980 bis 1984 bzw. 1985 bis 1989 wurden näher gepruft.

Das Gesamtgutachten stellt eine Synthese der Bewertungen der einzelnen Programmabschnitte, der Bewertung des Programm-Managements, der Fragebogenergebnisse, der sozioökonomischen Betrachtungen, der Kommentare zu den Programmvorschlägen für zukünftige Frhjahreszeitrume und der Diskussion der Sachverständigengruppe selbst dar. Die Quintessenz dieser globalen Bewertung ist in den Schlußfolgerungen und Empfehlungen zu finden.

Die Gruppe gab den vorliegenden Bericht nach ausgiebigen Diskussionen im April 1983 ab. Der Bericht spiegelt den in diesen Diskussionen gefundenen Konsens wider.

III. Schlußfolgerungen

Die wichtigsten Schlußfolgerungen des Berichts sind in Kapitel 9 enthalten und werden im folgenden zusammengefaßt.

1. Wissenschaftliche Aspekte

Die Gruppe stellt fest, daß das Strahlenschutzprogramm ausgereift ist. Im wesentlichen ist es ausgewogen, produktiv und relativ vollständig. Die meisten der groten Laboratorien in den Gemeinschaftslndern, die sich mit Strahlenforschung beschäftigen, sind daran beteiligt.

Die Unterteilung in sechs Sektoren ist angemessen und durchdacht, wenn auch eine andere Aufteilung vorstellbar wäre.

Mit 600 Veröffentlichungen pro Jahr und über 50 % davon in der frei zugänglichen Fachliteratur (open refereed literature) war das von 1976 bis 1980 laufende Programm ergiebig. Einige Sektoren, wie z. B. die Abschätzung von Strahlenrisiken, verzeichneten sehr wenig Veröffentlichungen in der frei referierten Literatur (10 %), andere dagegen, wie z. B. Dosimetrie, hatten wenig Veröffentlichungen (25 %), was wahrscheinlich darauf zurückzuführen ist, daß hier für die Veröffentlichung von Berichten eine Vielzahl von Konferenzprotokollen zur Verfügung stehen. Wieder andere Sektoren, wie z. B. Spätwirkungen, verzeichneten viele Veröffentlichungen in der frei referierten Literatur (ca. 60 %).

In späteren Programmvorschlägen, wie z. B. denen für 1980 bis 1984 und 1985 bis 1989, scheint sich der Forschungsbereich des Programms auszuweiten. Außer im Bereich der Direktinformation der Öffentlichkeit scheint dabei den allgemeinen Bedürfnissen der Gemeinschaft zunehmend Rechnung getragen zu werden.

In einigen Bereichen war das Programm weniger kohärent als in anderen. Hierbei handelt es sich vor allem um Sektoren, in denen es keine miteinander zusammenarbeitenden Gruppen gab und in denen

weniger von der KEG geförderte Tagungen stattfanden.

Die in jedem Sektor vergebenen Verträge erzielten im allgemeinen gute Ergebnisse. Nur sehr wenige wurden als nicht zufriedenstellend eingestuft, einige als zufriedenstellend, wenn auch nicht bemerkenswert. Viele waren gut bis sehr gut und einige wenige ausgezeichnet. Die verwendeten Methoden und Verfahren entsprachen dem wissenschaftlichen Kenntnisstand, und die Forscher standen auf ihrem Gebiet eindeutig an der Spitze. Das Programm insgesamt zeichnete sich mehr durch fachlich qualifizierte, gründliche und fundierte Arbeiten als durch ausgesprochen innovatorische Ansätze oder Risikofreudigkeit bezüglich der Verarbeitung neuer, möglicherweise zum Scheitern verurteilter Ideen aus.

Das Programm für 1976 bis 1980 enthielt einige Versuche über niedrige Dosen, jedoch nur wenige über sehr niedrige Dosen, welche den augenblicklichen Schwerpunkt vieler Strahlenschutzarbeiten bilden.

Trotz der Breite des Programms waren in wichtigen Programmabschnitten überraschende Lücken zu verzeichnen. Einige wurden in späteren Programmen (1980 bis 1984 und vor allem 1985 bis 1989) gefllt, jedoch werden weitere Arbeiten im Bereich der Zellveränderung und bei sehr niedrigen Dosen für angebracht gehalten.

Die Ergebnisse des Programms von 1976 bis 1980 haben bewiesen, daß die KEG in der Lage ist, spezifische Themenbereiche, wie z. B. Mikrodosimetrie, erfolgreich zu fördern. Diese Fähigkeit könnte zur Förderung weniger entwickelter Programmabschnitte nutzbar gemacht werden.

Die Gruppe Biologie in Ispra leistet gute Arbeit. Es ist jedoch anormal, daß sie die einzige Forschungseinheit im Programm darstellt, die intra muros Forschungsarbeiten durchführt.

2. Verwaltungsaspekte

Die Verfahren zur Festlegung von Umfang und Inhalt des Haushalts für jedes Fünfjahresprogramm scheinen gut zu funktionieren.

Auch die Phasen der Durchführung der Programmentscheidungen, z. B. die Prüfung der Programmvorschläge durch KEG-Bedienstete und den BPA, scheinen zufriedenstellend zu verlaufen.

Eines der Hauptziele des Programms ist die Förderung der europäischen Zusammenarbeit. Diese war in einigen Programmabschnitten, vor allem dort, wo Gruppen miteinander zusammenarbeiteten und wo viele Sitzungen stattfanden, sehr erfolgreich. In Bereichen, in denen man sich weniger um diese Zusammenarbeit bemühte, bzw. die sich weniger für eine Zusammenarbeit eignen, hatte sie weniger Erfolg.

Die Überwachung des Fortschritts der Arbeiten ist im allgemeinen zufriedenstellend, jedoch machte

die Gruppe in diesem Zusammenhang zwei Vorschläge. Nach ihrer Meinung bedarf es erstens vollständigerer und einheitlicherer Schlußberichte und zweitens, vor allem bei langfristigen Verträgen, zusätzlicher Überprüfungen durch Gruppen gleichrangiger Wissenschaftler.

Die Sachverständigengruppe glaubt, daß ein Großteil des Erfolgs des Programms auf die Kontinuität und die Stabilität der fünfjährigen Unterstützung zurückzuführen ist. Diese Stabilität geht allerdings auf Kosten der Flexibilität, was von der KEG schon anerkannt wurde. In diesem Zusammenhang legt die Gruppe zwei Anregungen vor:

1. die Konstituierung eines „Fonds für neue Ideen“ aus einem Teil der Haushaltsmittel, um größere Risikofreudigkeit und Neulandforschung zu finanzieren und
2. eine sehr spezifische Evaluierung von Programminhalt und -strategie durch den BPA, wie in Empfehlungen 2 (siehe weiter unten) erwähnt.

Schließlich formuliert die Gruppe eine weitere wichtige Anregung, daß nämlich das Programm-Management Arbeitsbeziehungen zu anderen großen Programmen (in den USA, Japan usw.) anknüpfen sollte, um so evtl. den Erfolg der KEG innerhalb der Gemeinschaft auf alle Kontinente auszudehnen.

Der BPA funktioniert ausgezeichnet. Er ist das wichtigste *Beratungsgremium* im Programm-Management, und es ist wesentlich, daß er sich zu einer Gruppe gleichgestellter Wissenschaftler entwickelt hat. Die Gruppe empfiehlt, dem BPA in der Programmstrategie eine noch wichtigere Rolle einzuräumen.

3. Sozioökonomische Aspekte

Die Gruppe vertritt die Auffassung, daß die sozioökonomischen Auswirkungen des Programms insgesamt sehr groß sind.

Es leistete und leistet weiterhin einen erheblichen Beitrag zur europäischen Zusammenarbeit, zum Strahlenschutz als Teil der weltweiten Wissenschaft, zur Aus- und Fortbildung innerhalb der Gemeinschaft, zum Schutz von etwa 300 000 strahlenexponierten Arbeitskräften und zum Strahlenschutz von 260 Millionen Menschen in der EG. Darüber hinaus trug das Gemeinschaftsprogramm zur Bereitstellung einer wesentlichen Energiequelle bei. Es diene als Vorbild für die Überwachung anderer gefährlicher Stoffe und hat wichtige indirekte Auswirkungen auf Industrie und Handel, vor allem im medizinischen Bereich, bei der Anwendung der Neutronentherapie und der Behandlung von Bluterkrankungen durch Knochenmarktransplantation gehabt. Außerdem trug es durch seine zahlreichen Tagungen und Veröffentlichungen dazu bei, unnötige Parallelarbeiten in der Forschung zu vermeiden.

Die Gruppe stellt fest, daß die KEG sich nicht bemüht hat, die grundlegenden Erkenntnisse und den Wert des Strahlenschutzprogramms der breiten Öffentlichkeit in der Gemeinschaft nahezubringen. In zukünftigen Programmen sollte dieses zwar schwierige, aber auch äußerst wichtige Problem angegangen werden.

Die spezifischen Empfehlungen der Gruppe sind in Kapitel 10 enthalten. Es ist praktisch unmöglich, diese noch kürzer zu fassen, so daß diese hier vollständig wiedergegeben werden.

4. Empfehlungen

Dank kontinuierlicher Bemühungen über mehr als 20 Jahre hinweg konnte die KEG ein umfassendes Forschungsprogramm im Bereich des Strahlenschutzes von hohem wissenschaftlichen Stellenwert entwickeln. Daher gibt die Gruppe folgende Empfehlungen ab:

1. Erstens und vor allem sollte das globale Programm in seiner jetzigen Form mit nur geringen Veränderungen fortgeschrieben werden. Zukünftige Forschungsstrategien der KEG sollten dieses wichtige integrierte Programm als eines ihrer wesentlichen Bestandteile enthalten. Die Gruppe vertritt die Auffassung, daß das Programm seine wesentlichsten Zielsetzungen so gut erreicht hat, daß nichts getan werden sollte, um diesen Erfolg zu beeinträchtigen. Gleichzeitig sollte alles darangesetzt werden, auf dem Erreichten aufzubauen, um das Programm zu erweitern. Jegliche politische Entscheidungen der KEG, die dieses Programm beeinflussen könnte, sollte sorgfältig auf ihre positiven und negativen Auswirkungen auf dieses Programm überprüft werden. Vorgeschlagene Veränderungen sollten mit Vorsicht durchgeführt werden, um negative Auswirkungen auf die Programmergebnisse so gering wie möglich zu halten.

Bezüglich der wissenschaftlichen und verwaltungstechnischen Aspekte möchte die Gruppe folgende zusätzliche Empfehlungen aussprechen:

2. Dem Umfang der sektoriellen Arbeiten und des Gesamtprogramms sollte größere Aufmerksamkeit geschenkt werden, vor allem zur Füllung wichtiger inhaltlicher Lücken. Man sollte in jedem eine sehr spezifische Bewertung des Programminhalts vornehmen und es an einem Idealprogramm messen. Auch die Zusammensetzung der verschiedenen Programmabschnitte sollte vom BPA und geeigneten zusätzlichen Sachverständigen zum Zeitpunkt der Erarbeitung von Programmvorschlägen überprüft werden.
3. So wichtige Bereiche wie die Abschätzung von Strahlenrisiken bedürfen ständiger Aufmerksamkeit. Ein größeres Gewicht sollte auf bisher noch nicht behandelte Themen wie die Strahlenempfindlichkeit von Embryonen und Föten,

Transformationsuntersuchungen an Zellkulturen, natürliche und erhöhte Radioaktivität und gegebenenfalls einige Bereiche der Dosimetrie, wie auch die Entwicklung besserer Verfahren zum Nachweis genetischer Strahlenwirkungen, gelegt werden.

4. Die Forscher sollten in allen Programmbereichen angespornt werden, mehr Versuche bei niedrigen Dosen zu planen und durchzuführen, um Dosisbereiche abzudecken, in denen Strahlenschutzarbeiten am meisten gebraucht werden.

5. Ein (relativ geringer) Teil der Haushaltsmittel sollte für einen „Fonds für neue Ideen“ bereitgestellt werden. Damit sollte ein Programm finanziert werden, in dessen Rahmen nur wirklich neue und möglicherweise innovative Projekte, die vorher noch nicht berücksichtigt wurden, unterstützt werden.

Bei solchen Projekten könnte das Risiko für Erfolg oder Mißerfolg etwas höher sein als bei anderen.

6. Es sollten möglichst viele andere Alternativen geprüft und genutzt werden, um das festgelegte Fünfjahresprogramm so flexibel wie möglich zu gestalten und die Erkundung neuer Wege nicht zu behindern.
7. Die Gruppe empfiehlt einen weiteren Ausbau der Koordinierung in weniger kohärenten Programmabschnitten, wie z. B. im Bereich der somatischen Sofortwirkungen bzw. dem des Verhaltens und der Kontrolle von Radionukliden in der Umwelt, gegebenenfalls durch Konstituierung von EULEP-ähnlichen Gruppen bzw. durch Anberaumung von mehr Tagungen über diese Themen.
8. Vor allem für langfristige große Verträge sollte zusätzlich zu den existierenden Verfahren ein weiteres, mit Wissenschaftlern besetztes Prüfungsgremium ins Leben gerufen werden. Es wird angeregt, Sachverständigengruppen zu ernennen, die Besuche bei den Vertragsnehmern abstatten und einen schriftlichen Bericht über den Stand der Arbeiten abgeben, um zur Planung zukünftiger Programme beizutragen.

9. Es sollten vollständige Fünfjahresberichte erstellt werden, welche die ursprünglichen Zielsetzungen der Arbeiten und das tatsächlich Erreichte klar beschreiben. Diesen Berichten sollte später eine vollständige Sammlung der Sonderdrucke beigelegt werden, die in diesem Zeitraum über die Arbeiten im Rahmen des Vertrages veröffentlicht wurden.

10. Die Gruppe empfiehlt der KEG, jede ihr zur Verfügung stehende Möglichkeit zu nutzen, um Veröffentlichungen über die von der KEG mitfinanzierten Arbeiten in der frei referierten Literatur zu fördern. Gleichzeitig anerkannte die Gruppe den Wert der raschen Veröffentlichungen in einigen KEG-Publikationen. Die Unterstützung durch die KEG sollte in allen mit dem Programm zusammenhängenden Veröffentlichungen ausdrücklich erwähnt werden.

11. Die Gruppe empfiehlt die Erstellung von Austausch- und Ausbildungsprogrammen auf Doktoranden- oder höherer Ebene, um weitere wissenschaftliche Arbeiten im Zusammenhang mit dem Strahlenschutz zu fördern.

12. Sehr bald sollte eine Ad-hoc-Gruppe ins Leben gerufen werden, die sich mit der Zukunft der Gruppe Biologie in Ispra und deren Rolle im Rahmen des KEG-Programms beschäftigt.

13. Die Gruppe empfiehlt die Entwicklung von Verfahren

- a) zum Austausch von Informationen über Programmmumfang und -inhalt mit anderen großen ähnlichen Programmen in den USA und in Japan,
- b) zur Suche nach Wegen, um in Programmbereichen von gemeinsamem Interesse zusammenzuarbeiten.

14. Die Gruppe empfiehlt der KEG, die Erstellung eines umfassenden Programms zur Öffentlichkeitsarbeit zu prüfen, um der Öffentlichkeit sowohl die wesentlichen Erkenntnisse nahezubringen, die im Bereich des Strahlenschutzes schon gewonnen wurden, als auch die Anstrengungen zu erklären, die im Rahmen des Programms zur Lösung ausstehender Probleme gemacht werden.

Hintergrund

KAPITEL 1

Einleitung

Das Strahlenschutzprogramm der Kommission der Europäischen Gemeinschaften (KEG) basiert auf dem Vertrag zur Gründung der Europäischen Atomgemeinschaft (siehe dazu Kapitel 3). Es bezweckt die Förderung von Untersuchungen über die Wirkungen und Gefahren ionisierender Strahlungen auf Lebewesen und die Entwicklung angemessener Vorbeugungs- und Schutzmaßnahmen sowie entsprechender Sicherheitsnormen, Strahlennachweise, Strahlenmessungen und Strahlentherapie, die Beurteilung von Strahlenwirkungen und das Ergreifen von Gegenmaßnahmen. Mit anderen Worten zielt das Programm auf die Untersuchung der Wirkung ionisierender Strahlen auf den Menschen und seine Umwelt ab. Außerdem bezweckt es die Entwicklung und Verbesserung aller notwendigen Maßnahmen zur Vorhersage, Vergütung und zum Schutz vor Strahlenschäden wie auch zur Behandlung solcher Schäden.

Seit 1959, dem Jahr, in dem das erste Strahlenschutzprogramm anief, hat die Kommission der Europäischen Gemeinschaften vier aufeinanderfolgende Programme verwirklicht. Die KEG hielt die Kontinuität dieser Politik wegen des stetigen Anwachsens der Nutzung der Kernenergie, des Umgangs mit Kernbrennstoffen im Brennstoffkreislauf einschließlich der Kernkraftwerke, der flüssigen, gasförmigen und anderen Abfälle sowie wegen der wachsenden Nutzung ionisierender Strahlen und Radioisotopen in Medizin und Industrie für notwendig. Die KEG glaubt, daß all diese Gegebenheiten eine kontinuierliche Entwicklung der Vorbeugungs- und Kontrollmaßnahmen erfordern, um sowohl in der Kernindustrie als auch in allen anderen vielfältigen Einsatzbereichen von Strahlen hohe Sicherheitsnormen zu erreichen.

Es ist das erklärte Ziel der Kommission, durch Sammlung und Verbesserung wissenschaftlicher Erkenntnisse über dieses Gebiet, zum Schutz des Menschen und seiner Umwelt sowie zur Anwendung der Grundnormen zum Schutz gegen ionisierende Strahlungen beizutragen. Damit wird nicht nur eine kontinuierliche Anpassung der Sicherheitsnormen erreicht, sondern auch Gelegenheit geboten, neue Diagnose- und Therapieverfahren zu entwickeln und grundlegend zu unseren Kenntnissen über Genetik und Krebsinduktion beizutragen. Durch ihre vielfältigen Beziehungen zu allen wichtigen europäischen wissenschaftlichen Institutionen, die sich mit der Untersuchung der Wirkung von Strahlen beschäftigen, hofft die Kommission, Forschungsbedarf rasch erkennen und definieren zu können und so angemessene Forschungsprogramme zu erarbeiten. Die Kommission möchte die

Forschung so organisieren, daß unnötige Parallelarbeiten und wichtige Forschungslücken innerhalb der Gemeinschaft vermieden werden. Außerdem hofft sie, im Rahmen des Strahlenschutzprogramms ein Klima der Zusammenarbeit zu schaffen, in dem Wissenschaftler Mitglieder einer großen Europäischen Gemeinschaft werden, in der Informationen regelmäßig ausgetauscht und diskutiert und Probleme gemeinsam untersucht werden.

Außerdem will das Strahlenschutzprogramm der Kommission eine solide Grundlage zur Unterstützung langfristiger Versuche bilden, z. B. über Spätwirkungen von Strahlung, Epidemiologie und Strahlenökologie. Es will Molekularforschung fördern, um Kenntnisse zu sammeln und Verfahren zu entwickeln, die es dem Menschen eines Tages ermöglichen, strahleninduzierte Schädigungen vorzusagen und von Anfang an zu verhüten. Die KEG glaubt, daß Forschungsarbeiten auf diesem Gebiet unter den Haushaltsbeschränkungen leiden und daher zurückgehen könnten, wenn die Kommission diese nicht unterstützt. Auf der Grundlage der Ergebnisse solcher Programme hofft die Kommission schließlich, im Zusammenhang mit umstrittenen Fragen im Bereich des Strahlenschutzes klare Aussagen machen und eine objektive Position wahren zu können.

Die Kommission der Europäischen Gemeinschaften beschloß 1982, neben der Bewertung aller ihrer laufenden Forschungsprogramme eine nachträgliche Evaluierung ihres Strahlenschutzprogramms für den Fünfjahreszeitraum 1976 bis 1980 wie auch eine, wenn auch kürzere Überprüfung des laufenden Programms (1980 bis 1984) vorzunehmen. Zu diesem Zweck wurde eine Gruppe unabhängiger Sachverständiger ins Leben gerufen. Ihre Mitglieder wurden auf der Grundlage ihrer persönlichen Erfahrungen und Sachkenntnisse ausgewählt.

Der vorliegende Bericht gibt die persönliche Meinung dieser Experten und nicht die irgendeiner der Organisation wieder, denen sie angehören.

Die Mitglieder der Gruppe sind:

Prof. Dr. W. K. Sinclair — Vorsitzender
National Council on Radiation Protection
and Measurements
7910 Woodmont Avenue, Suite 1016
Bethesda, Maryland, 20814 USA

Dr. R. L. Akehurst
University of York
Institute of Social and Economic Research
Heslington
GB-York YO1 5DD

Herr G. Bresson
Adjoint au Directeur
Chef du Département de Protection

C.E.A. — B.P. No 6

F-92260 Fontenay-aux-Roses

Prof. Dr. E. Oberhausen

Abt. für Nuklearmedizin und medizinische Physik
Universität des Saarlandes
D-6650 Homburg/Saar

Prof. Dr. P. Oftedal

Institute for General Genetics
Universitetet Blindern
Box 1031
N-Blindern, Oslo 3

Dr. G. Silini

Secretary, United Nations Scientific Committee
on the Effects of Atomic Radiation
Vienna International Centre
P.O. Box B 500
A-1400 Wien

Prof. Dr. A. Wambersie

Université Catholique de Louvain
Clinique St. Luc
RBNT 5469
Avenue Hippocrate, 62
B-1200 Brüssel

Eines der Mitglieder der Sachverständigengruppe war früher Vertragsnehmer und Mitglied des Beratenden Programmausschusses der Kommission (BPA), ein anderes wurde vor kurzem in den BPA berufen. Keines der anderen Mitglieder hat irgendwelche Beziehungen zu den Programmen der Kommission. Die Mitglieder der Gruppe kommen aus Belgien, Frankreich, der Bundesrepublik Deutschland, Norwegen, dem Vereinigten Königreich, dem Sekretariat der Vereinten Nation und den Vereinigten Staaten.

Das Mandat der Gruppe war im Ernennungsschreiben der Sachverständigen des Generaldirektors Dr. Fasella enthalten. Etwa detaillierter ist es im Technischen Anhang zum Vertrag formuliert.

„TECHNISCHER ANHANG“

„Bewertung des Strahlenschutzprogramms der Europäischen Gemeinschaften“

„Die von der Kommission der Europäischen Gemeinschaften im Bereich des Strahlenschutzes durchgeführte Forschung verteilt sich auf aufeinanderfolgende Mehrjahresprogramme. Das Fünfjahresprogramm 1976 bis 1980 ist abgeschlossen und wird nun durch das Programm 1980 bis 1984 fortgeführt. Der Vertrag betrifft die nachträgliche Bewertung des Strahlenschutzprogramms der Gemeinschaft für den Zeitraum 1976 bis 1980 wie auch eine Prüfung des laufenden Programms (1980 bis 1984).

Diese Aufgabe ist Teil der Bemühungen der Kommission in den letzten Jahren, sowohl die betroffenen politischen Kreise als auch die Wissenschaftler objektiv über Wert und Bedeutung der Forschungs- und Entwicklungsprogramme der Gemeinschaft zu unterrichten, so daß die Mittel optimal genutzt und auf Bereiche konzentriert werden können, in denen sie der europäischen Zivilisation Nutzen bringen.

Die Bedeutung wird von einer Gruppe unabhängiger Sachverständiger vorgenommen. Diese werden gebeten, folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- die wissenschaftlichen und technischen Ergebnisse der Programme (Qualität und praktische Bedeutung der Ergebnisse, evtl. indirekte Nutzeffekte);
- Bewertung der sozialen und wirtschaftlichen Auswirkungen des Strahlenschutzprogramms;
- die Beurteilung des Beitrages des Programms zur Verwirklichung der Zielsetzungen der Gemeinschaft;
- die Beurteilung der Effizienz des Programm-Managements und des Mitteleinsatzes;
- die Erarbeitung von Empfehlungen und Anregungen für die zukünftige Ausrichtung des Programms, die Auswertung von Ergebnissen, die Harmonisierung und Koordinierung von Arbeiten, die Verbesserung des Programm-Managements usw.

Die Ergebnisse der Sachverständigengruppe sowie deren Schlußfolgerungen und Empfehlungen werden in einem Schlußbericht vorgelegt, der veröffentlicht wird.“

Dank

Die Gruppe möchte Herrn Matthieu und Herrn Boggio von der Bewertungs-Gruppe der KEG, Herrn van Hoeck, Dr. Ebert und deren Mitarbeitern, Dr. de Nettancourt, Dr. Gerber, Dr. Myttenaere, Dr. Schibilla und Dr. Sinnave danken, die ihr kontinuierlich und bereitwillig Informationen gegeben und Unterstützung gewährt haben.

Prof. Dr. Gössner, dem Vorsitzenden des BPA, Prof. Dr. Duplan, dem Vorsitzenden der EULEP-Gruppe, und anderen Befragten, Prof. Dr. Sobels, Prof. Dr. Bridges, Dr. Devreux, Herrn Uzzan, Herrn Hurst in Vertretung von Herrn de Sadeleer und Herrn Gabolde dankt sie für ihre Informationen, ihre Geduld und ihre Unterstützung. Außerdem möchte die Gruppe dem BPA für dessen wertvolle Hilfe danken. Durch ihn war es möglich, die Meinung der nationalen Delegationen über die sozio-ökologischen Auswirkungen der Strahlenschutzforschung auf nationaler Ebene zu erfahren.

Ohne die Zusammenarbeit und Unterstützung all dieser Persönlichkeiten wäre die Vorlage eines solchen Berichts innerhalb der vorgegebenen Zeit nicht möglich gewesen.

KAPITEL 2

Programmbeschreibung

Einleitung

Das Strahlenschutzprogramm der Europäischen Gemeinschaften besteht seit 1959. Bis 1980 folgten vier Mehrjahresprogramme aufeinander. Das letzte

Programm für den Zeitraum 1976 bis 1980 ist Gegenstand des vorliegenden Gutachtens. Das Programm wird 1980 bis 1984 fortgesetzt und soll auch darüber hinaus weitergeführt werden. Es umfaßt alle von der Kommission (KEG) unterstützten Arbeiten in wissenschaftlichen Bereichen, die mit den Wirkungen von Strahlungen und Strahlenschutz zusammenhängen, und umspannt somit ein weites Feld.

Das Programm für den Zeitraum 1976 bis 1980 besteht aus 142 Verträgen (bzw. 311 verschiedenen Projekten), die über alle Gemeinschaftsländer verteilt sind. Der Mittelansatz beträgt insgesamt 39 Mio. ECU (1 ECU entspricht etwa einem US-\$). Die von der KEG gewährte Förderung deckt einen Teil der Ausgaben (1976 entsprach sie 39% der Gesamtkosten eines Vertrages. Für den gesamten Zeitraum 1976 bis 1980 entsprach sie 37%). Es wurden durchschnittlich etwa 50 000 ECU pro Vertrag bereitgestellt, wenn der Betrag auch absolut von Vertrag zu Vertrag schwankte. Im Zeitraum 1976 bis 1980 waren 61% der Projekte neu, 39% waren Fortschreibungen aus dem Zeitraum 1971 bis 1975. 1980 bis 1984 wurden 24% der 1971 bis 1975 begonnenen langfristigen Projekte fortgeführt.

Etwa 700 Wissenschaftler sind an dem Kommissionsprogramm beteiligt, was einen Beitrag von 300 Wissenschaftlerjahren und 600 bis 800 Techniker- und Hilfskraftjahren pro Jahr entspricht. Diese Mitarbeiter legten zwischen 1976 und 1980 etwa 600 Veröffentlichungen pro Jahr über von der Kommission geförderte Arbeiten vor, d. h. durchschnittlich zwei Veröffentlichungen pro Wissenschaftlerjahr pro Jahr, was etwa 12 000 ECU pro Veröffentlichung an KEG-Unterstützung kostete. In ihren Ausschreibungen und an anderen Orten betont die Kommission ihre Absicht, vor allem kooperative Programme wie vergleichende Dosimetrieuntersuchungen (ENDIP), Standardisierung von Verfahren durch EULEP (Pathologie-Atlas usw.) und Erfahrungsaustausch-Programme zu fördern. Insgesamt finanzierte die Kommission durchschnittlich 25 Tagungen pro Jahr, einschl. Studiengruppen, Konferenzen und Symposien. Insgesamt nahmen daran mindestens 1000 Wissenschaftler sowohl aus Gemeinschafts- als auch aus Nichtgemeinschaftsländern teil. Die Protokolle von Konferenzen und Symposien werden im allgemeinen veröffentlicht.

Das Programm will den Sorgen vieler Menschen in den europäischen Ländern über die Spätfolgen ionisierender Strahlung, vor allem aus künstlichen Quellen wie Industrie und Medizin, Rechnung tragen. Insbesondere zielt es auf die Untersuchung der Wirkungen ionisierender Strahlung bei niedrigen Dosen und die Minderung dieser Wirkungen durch geeignete Mittel ab. Es wird anerkannt, daß die Kontrolle der Strahlenquellen und die Schutzmaßnahmen wahrscheinlich zu sehr niedriger Exposition der gefährdeten Arbeitskräfte und der Bevölkerung führen. Jedoch besteht auch bei diesen geringen Dosen die Gefahr stochastischer Wirkungen, wie krebserregender und genetischer Wirkungen, wenn dieses Risiko auch sehr gering ist. Auch ist die Höhe eines Risikos bei einer bestimmten Dosis

umstritten, wenn auch die Ergebnisse vollkommen verschiedener Bestimmungsansätze, wie die von UNSCREAR 1977¹⁾ und BEIR²⁾ 1980, relativ gut miteinander übereinstimmen. Es ist daher erforderlich, die Strahlenschutzforschung auf Wirkungen niedriger Dosen zu konzentrieren und dabei nicht nur Molekular-, Zell- und Tieruntersuchungen ins Auge zu fassen, sondern auch epidemiologische Untersuchungen an menschlichen Populationen, auf deren Grundlage eventuell eine direkte Risikoabschätzung möglich ist.

Die Kommission erkennt an, daß ihr Programm den Bedürfnissen der Öffentlichkeit in der Gemeinschaft entsprechen muß. Aus diesem Grund muß es eng an die gesetzgeberischen Aktivitäten der KEG gebunden werden. Gleichzeitig muß sich die Kommission in ihrer Wissenschaftsförderung nicht nur dynamisch an die Schwerpunktverschiebungen aufgrund neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse anpassen, sondern auch solche langfristigen Programme kontinuierlich unterstützen, die erst nach sehr langer Zeit Ergebnisse zeitigen. Das Wissenschaftsprogramm der Kommission kann nicht alle Forschungsbereiche in ihrer Gesamtheit erfassen. Es muß vielmehr versuchen, vor allem diejenigen Bereiche zu fördern, in denen auf nationaler Ebene keine Forschungsprogramme zu existieren scheinen, und jene Tätigkeiten auszubauen, die aus internationaler Zusammenarbeit besonders großen Nutzen ziehen könnten.

Im Laufe der vergangenen 20 Jahre hat sich die Struktur des Programms mehrfach verändert. Im vorliegenden Zeitraum ist es in sechs Sektoren unterteilt:

- A) Strahlendosismetrie und ihre Interpretation;
- B) Verhalten und Kontrolle der Radionuklide in der Umwelt;
- C) Somatische Sofortwirkungen ionisierender Strahlung;
- D) Somatische Spätwirkungen ionisierender Strahlung;
- E) Genetische Wirkungen ionisierender Strahlung;
- F) Abschätzung der Strahlenrisiken.

Die relativen Ausgaben der KEG für diese Sektoren betrugen im Zeitraum 1976 bis 1980 für A 10%, B 16%, C 13%, D 18%, E 34%, F 9%.

Diese Beschreibung enthält auch einen Abschnitt über die Gruppe Biologie in Ispra und einen weiteren über Koordinierung und Transfer von Informationen.

Eine detaillierte Beschreibung dieser Sektoren ist im folgenden gegeben.

1) Wissenschafts-Ausschuß der Vereinten Nationen über die Wirkungen atomarer Strahlungen. Höhe und Wirkungen ionisierender Strahlung, Vereinte Nationen, New York 1977.

2) Ausschuß für biologische Wirkungen ionisierender Strahlung, National Academy of Sciences, Washington, D. C. 1980.

SEKTOR A**Strahlendosimetrie und ihre Interpretation**

Die Arbeiten auf diesem Gebiet zielen auf die Bestimmung der absorbierten Dosis, der Strahlungsqualität sowie verschiedener anderer Parameter ab, welche die Bestrahlungsbedingungen beschreiben. Darunter fällt insbesondere die Interpretation von Strahlenwirkungen und Strahlenrisiken, bezogen auf diese Parameter. Die Dosimetrie bildet die Grundlage für die Arbeit aller anderen Programmabschnitte, und eben weil die Arbeitsverteilung auf die verschiedenen Sektoren in gewisser Weise willkürlich ist, findet man Projekte über Dosimetrie bei interner Strahlenbelastung, medizinische Dosimetrie und Dosiswirkung-Beziehungen auch in anderen Programmbereichen wieder.

Die vertragsmäßigen Arbeiten werden in insgesamt 28 Verträgen abgewickelt und decken einen breiten Bereich dosimetrischer Themen ab, u. a.:

1. Verwirklichung und Messung spezifischer Strahlenschutzgrößen

Darunter fallen Feldgrößen wie Indexwerte, die Messung externer Beta-, Gamma- und Neutronenstrahlung für Strahlenschutz Zwecke sowie Messungen der Strahlungsart, vor allem bei gemischten Strahlungsfeldern.

2. Organdosimetrie und Dosimetrie bei interner Strahlenbelastung

Darunter fallen Messungen und Berechnungen der Organdosen sowohl für Bestrahlung von außen als auch für inkorporierte Radionuklide. Für Röntgenstrahlen werden geschlechtsspezifische somatische Indizes beschrieben, während für Neutronen organspezifische Qualitätsfaktoren bestimmt werden. Für Radionukliddosimetrie werden verschiedene Faktoren untersucht, welche für die Risikoabschätzung benötigt werden, wie z. B. Dosisverteilungen und modifizierende Faktoren.

3. Physikalische Aspekte der Strahlenwirkung und Mikrodosimetrie

Für die Interpretation biologischer Auswirkungen ionisierender Strahlungen, vor allem bei geringen Dosen, sind Informationen und Daten über die Größenordnung und die mikroskopische Verteilung kleiner Energiemengen (Mikrodosimetrie) von grundlegender Bedeutung. Ebenso notwendig ist die Kenntnis der Werte dosimetrischer Parameter, wie W-Werte, Bremsvermögen, Teilchenreichweiten, Kerma-Faktoren und Organdosen.

4. Interpretation von Dosiswirkung-Beziehungen

Heute basieren Untersuchungen über biologische Auswirkungen in Abhängigkeit von der absorbierten Dosis, der Dosisleistung und LET hauptsächlich auf mikrodosimetrischen Konzepten, die neue Ansätze für die Untersuchung gewisser Korrelationen geliefert haben, z. B. die Korrelation zwischen Chromosomenaberrationen und Tumorinduktion bzw. Molekularschäden und somatischen Wirkungen.

5. Entwicklung von Instrumenten und Methoden

Es sind neue Instrumente zur räumlichen Überwachung von Neutronen- und Gammastrahlungsfeldern für die Umweltdosimetrie, die Personendosimetrie und Neutronenspektroskopie entwickelt worden. Die Arbeiten konzentrieren sich auf Proportionalzählverfahren sowie die Entwicklung von Festkörperdosimetern mit Hilfe von Thermolumineszenz, Lyolumineszenz, Exo-Elektronen-Emission, Szintillationsverfahren und Spurenbestimmung in Kunststoffen.

6. Sammlung und Bewertung dosimetrischer Daten — Vergleichsprogramme

Die Messung der absorbierten Dosen für schnelle Neutronen, die Messung und Standardisierung von Dosimetern sowie Eichverfahren und -geräte stellen einen wesentlichen Programmbereich dar. Vergleichende Untersuchungen verschiedener Laboratorien in der Gemeinschaft sowie Vergleich mit Laboratorien in den USA waren von ausschlaggebender Bedeutung. Sie bleiben auch in Zukunft eine der Zielsetzungen des Programms.

7. Biologische Dosimetrie und Unfalldosimetrie

Ein wichtiger Bestandteil dieses Programms ist die Entwicklung eines neuen biologischen Dosimeters für geringe Dosen, das Röntgen- bzw. Gammastrahlendosen bis zu 1 rad messen kann, ein Wert, bei dem die Analyse von Chromosomenaberrationen nicht mehr möglich ist.

Im untersuchten Zeitraum wurde ein mehr oder weniger stabiles Gleichgewicht zwischen den verschiedenen Programmabschnitten erreicht. Projekte im Bereich der Mikrodosimetrie und der Neutronendosimetrie machten jeweils etwa 25% aus. Untersuchungen über Grundlagendaten und -parameter waren mit 20% vertreten. Personendosimetrie und Arbeitsplatzüberwachung wie auch Dosiswirkung-Beziehungen und Vergleichsuntersuchungen machten jeweils 15% aus.

SEKTOR B**Verhalten und Kontrolle der Radionuklide in der Umwelt**

Hauptziel der Untersuchungen über das Verhalten und die Kontrolle von Radionukliden in der Umwelt ist es, die erforderlichen Informationen zur Bewertung der potentiellen Dosen zu sammeln, die aus der Freisetzung radioaktiver Stoffe durch menschliche Tätigkeit resultieren können. Darunter fallen medizinische und industrielle Anwendungsbereiche, der Betrieb von Kernkraftwerken und die Lagerung radioaktiver Abfälle. Diese Daten sind erforderlich, um mit Hilfe mathematischer Modelle zur Bewertung der individuellen und kollektiven Dosen sowie der kollektiven Erwartungsdosen Empfehlungen für den Strahlenschutz verwirklichen zu können. Eine bessere Kenntnis der Prozesse, die für die zeit- und raumabhängige Verteilung der Radionuklide auf verschiedene Bereiche von Festland- oder Frischwasserökosystemen verantwortlich sind, begleitet von radioökologischen Untersuchungen „in

situ“, könnten zu einer Verbesserung dieser mathematischen Modelle führen. Die bisher untersuchten Radionuklide waren Transurane und einige andere wichtige Spalt- und Aktivierungsprodukte (Tritium, Krypton, Jod und Cäsium). Es werden dringend Daten über die Migration langlebiger Radionuklide (Transurane, Tc 99, I 129) in die Umwelt sowie deren Transfer über die Nahrungsmittelketten benötigt. Das Verhalten der meisten Radionuklide hängt in hohem Maße von ihrer physikalischen oder chemischen Form ab. Daher müssen sowohl ihre abiotischen als auch ihre biotischen Transformationen (Säure-, Base-, und Redox-Reaktionen, Bildung von komplexen Elementen, Absorption, Stoffwechsel usw.) berücksichtigt werden.

Das Programm umfaßt 19 Verträge, die sich mit einer Reihe von verschiedenen Themen im Zusammenhang mit Umweltkontamination befassen, nämlich:

1. Meeres- und Kontinentalgewässer

einschließlich der Verteilung von Radionukliden im Meereswasser, deren Anreicherung in Sedimenten (im Meer bzw. in Flußmündungen) sowie die Bioakkumulation.

2. Terrestrisches Milieu

einschließlich Anreicherung von Radionukliden im Boden, ihre Aufnahme durch Pflanzen, die langfristige Veränderung von Nukliden im Boden, toxikologische Aspekte und die Aufnahme von Radionukliden durch Tiere.

3. Atmosphäre

einschließlich der Dispersion in der Atmosphäre und der physikalischen Resuspension von der Meeresoberfläche oder vom Boden aus sowie Austausch zwischen Atmosphäre und Pflanzen.

4. Bewertung der von Menschen aufgenommenen Dosen

einschließlich Transferkoeffizienten, insbesondere der Transfer von Tritium in organischer und anorganischer Form.

5. Kontrolle kontaminierter Gebiete

aufgrund eventueller unfallbedingter Freisetzung.

6. Klassische Verunreinigung durch Kernkraftwerke

einschließlich der Untersuchung der Wärmebelastung und geringer Freisetzungen von Radionukliden.

7. Freisetzung von Radionukliden aus anderen als Kernkraftwerken,

z. B. durch Verbrennung von Kohle, die Produkte der Uran- und Thoriumfamilie enthält, wie auch durch Phosphatanlagen zur Herstellung von Kunstdüngern.

Es gibt zwar einige Daten über das Verhalten verschiedener Radionuklide im Boden und im Wasser, deren Anreicherung in Lebewesen und ihren Transfer über die Nahrungsketten, jedoch reicht die In-

formation für eine solide wissenschaftliche Grundlage zur Beurteilung potentieller Expositionen durch eine Reihe von Radioaktivitätsquellen einschl. des Kernbrennstoffkreislaufs nicht aus. Strahlenschutz erfordert Daten über eine Vielzahl praktischer Situationen, einschl. Informationen über Bestrahlungswege und Transfergeschwindigkeiten, um die kollektive Erwartungsdosis abschätzen zu können und Verfahren zu entwickeln, bei denen nach dem ALARA-Prinzip vorgegangen wird („As Low As Reasonably Achievable“).

Aus diesem Grund beschäftigte sich der größte Teil der jüngsten Forschungsarbeiten mit dem Verhalten und dem Transfer von Transuranen und anderen langlebigen Radionukliden (TC 99 und I 129) und deren Bedeutung für die Strahlenexposition des Menschen. Auch die Auswirkungen von atomaren Abfällen auf Frischwasser-Ökosysteme und der Radionuklidtransfer in ihnen sowie die Abwärme und die in Kühltürmen verwendeten Biozide wurden in beschränktem Ausmaß untersucht.

Die Mechanismen der Dispersion, der Rekonzentration und des Transfers sind jedoch noch nicht ausreichend erforscht. So weisen jüngste Versuchsdaten darauf hin, daß die Tc 99-Aufnahme durch Pflanzen aus dem Boden zwei- bis dreimal höher liegt als der Wert, welcher augenblicklich in radiologischen Gutachten zugrunde gelegt wird. So könnte die von Menschen über die Nahrungskette aufgenommene Tc 99-Dosis höher sein, als bisher angenommen wurde. Dieser Frage muß weiter nachgegangen werden.

Es gibt weitere große Lücken in unseren Kenntnissen, z. B. bezüglich der kinetischen Aspekte der anfänglichen Radionuklidverteilung in der Umwelt sowie der Biogeochemie langlebiger Radioelemente. Man braucht sowohl Labor- als auch Feldversuche, um wissenschaftliche Erkenntnisse zur Schätzung derjenigen Dosen zu sammeln, welche durch die Freisetzung von Radionukliden in die Umwelt anfallen.

SEKTOR C

Somatische Sofortwirkungen ionisierender Strahlung

1. Frühwirkungen ionisierender Strahlung auf Nukleinsäuren

Ein Teilbereich dieses Sektors beschäftigt sich mit den Frühwirkungen. Acht Verträge betreffen Untersuchungen freier Radikale, die direkt oder indirekt gebildet werden, sowie strahleninduzierter molekularer Veränderungen, wie z. B. Basenveränderungen und Strangbrüche. Untersuchungen über Frühwirkungen beschäftigen sich mit der Identifizierung derjenigen Produkte, die in einigen Sekunden aufgrund primärer molekularer Veränderungen gebildet wurden und die zu einer chemischen Früh-schädigung sowie schließlich zu Zellschäden führen.

Neun Laboratorien waren an der Durchführung des Programms über Frühwirkungen beteiligt. Alle Pro-

jektleiter und deren Mitarbeiter gehören der „Europäischen Gruppe zur Untersuchung von Frühwirkungen auf Nukleinsäuren“ an, einer Gruppe, die vor zehn Jahren unter der Schirmherrschaft der Kommission ins Leben gerufen wurde. Ihr Ziel ist es, den Austausch von Gedanken und Informationen zwischen europäischen Wissenschaftlern auf diesem Gebiet zu fördern.

2. Somatische Sofortwirkungen ionisierender Strahlung

Dieser Programmabschnitt konzentriert sich hauptsächlich auf Wirkungen auf das Blutbildungs- und Immunsystem. Schädigungen der normalen Aktivität des Blutbildungs- und Immunsystems durch ionisierende Strahlungen hängen eng miteinander zusammen. Dies ist darauf zurückzuführen, daß die verschiedenen Zelllinien gemeinsame Stammformen haben, die in den gleichen Körperregionen gebildet werden und in ihrer Entwicklung eng miteinander zusammenhängen.

Im Zeitraum 1976 bis 1980 führten 13 Forschungslaboratorien experimentelle und klinische Untersuchungen über Blutbildung, die Wirkung von Strahlen auf Immunzell-Populationen und deren Folgen sowie über Knochenmarktransplantation durch.

Zweck dieser Untersuchungen ist es,

1. bestehende Methoden zur Beurteilung der Folgen einer Strahlenexposition zu verbessern und neue zu entwickeln,
2. unsere Kenntnisse im Bereich der Wirkungen ionisierender Strahlungen auf das Blutbildungs- und Immunsystem zu erweitern,
3. das Regenerationspotential des Blutbildungs- und Immunsystems nach Exposition mit ionisierenden Strahlungen, mit oder ohne Zellverpflanzung, zu verstehen. Diese Untersuchungen wurden sowohl auf der Ebene der Grundlagenforschung als auch im vorklinischen Stadium durchgeführt.

SEKTOR D

Somatische Spätwirkungen ionisierender Strahlung

Strahlenschäden, die durch Bestrahlung mit einer externen Quelle oder durch inkorporierte Radionuklide induziert wurden, jedoch erst viel später in Erscheinung treten, stellen ein wichtiges Problem für den Strahlenschutz dar, da sie möglicherweise einen großen Personenkreis betreffen und im allgemeinen nach erfolgter Exposition nicht mehr verhindert werden können. Die wichtigsten Wirkungen bei niedrigen Dosen sind stochastischer Natur. Sie umfassen sowohl somatische als auch genetische Schädigungen und stellen eine Hauptsorge für den Schutz der Bevölkerung und der exponierten Arbeitskräfte dar. Ihre Schwere ist unabhängig von einer bestimmten Dosis. Zwar ist die Wahrscheinlichkeit ihres Auftretens gering, jedoch auch bei geringsten Dosen nicht auszuschließen. Stochastische

Spätwirkungen sollten von nicht-stochastischen Spätwirkungen unterschieden werden, die sich erst ab einem bestimmten Schwellenwert entwickeln und deren Schwere von der Höhe der Dosis abhängt. Sie sind durch atrophische und dystrophische Schädigungen gekennzeichnet und führen zur Schwächung von Organfunktionen. Sie treten hauptsächlich bei Personen auf, welche unfallbedingt oder aufgrund einer medizinischen Behandlung hohen Dosen ausgesetzt wurden.

Dieser Sektor umfaßt 31 Verträge mit Untersuchungen wie:

1. *Nicht-stochastische Wirkungen* auf Blutgefäße, Bindegewebe, Organ- und Nervengewebe, Früh- und Spätwirkungen auf Schweinehaut, Hamsterbackentaschen, Lungenschädigungen bei Nagern, Wirkungen auf Rattengehirne und Rattenschilddrüsen. Die in diesen Untersuchungen hauptsächlich erforschten Aspekte waren Schädigungen der Blutgefäße, Gewebefibrose, Atrophie von Organgeweben und Schädigungen des Nervensystems.
2. *Stochastische Wirkungen* in diesem Programmabschnitt beziehen sich vor allem auf die Induktion von Tumoren. Das KEG-Programm umfaßt Untersuchungen über:
 - a) *Karzinogenese nach Bestrahlung von außen*, z. B. Leukämie bei Mäusen, Brusttumoren bei Ratten und Hauttumoren bei Mäusen,
 - b) *Karzinogenese nach Bestrahlung von innen*, z. B. Induktion von Tumoren durch inkorporierte Radionuklide, vor allem von Knochen Tumoren, die bei Mäusen durch Pu 239, Ra 224 und Th 227 usw. induziert wurden, sowie Lungentumoren, die durch Einatmung von Pu 239 induziert wurden.
3. *Verteilung und Aufnahme von Radionukliden durch den Stoffwechsel*, vor allem von Teilchen, die sich in der Lunge ablagern. Es wurden sowohl Untersuchungen am Menschen als auch an Tieren angestellt. Ziel dieser Untersuchungen ist u. a. die Überprüfung des Lungenmodells der ICRP, das als Modell für den Lungenkrebs beim Menschen nicht ganz zufriedenstellend ist.
4. *Eliminierung inkorporierter Radionuklide*
In diesen Untersuchungen werden Alginat oder Kryptand für Erdalkali und ein neues chelatbildendes Agens für Plutonium, Puchel, erforscht.
5. *Epidemiologische Untersuchungen an menschlichen Populationen*, vor allem bei Thorotrast-Patienten, bei denen Lebertumoren und Zirrhosen festgestellt wurden, Personen, die wegen Knochentumoren mit Ra 224 behandelt wurden und nun einige nicht-stochastische Schädigungen aufweisen, sowie Patienten, die wegen einer Thyrotoxicose mit Jod 131 behandelt worden waren.
6. *Exposition bei ärztlichen Diagnoseverfahren*
Durch diese Untersuchungen soll der Wert dieser Verfahren überprüft und die technische Bild-

qualität verbessert werden, während die Dosis, welcher der Patient aufgrund der Bestrahlung von außen bzw. aufgrund der kernmedizinischen Diagnoseverfahren ausgesetzt ist, verringert wird. Zu Beginn konzentrierten sich diese Arbeiten auf physikalische Faktoren wie Spektren zur Kontrolle der Bildqualität und Organdosen. In Zukunft werden allmählich mehr verfahrenstechnische Aspekte der Dosisverringerung untersucht.

Eine einzigartige Aktivität stellt die Arbeit der Europäischen Projektgruppe über Spätfolgen (EULEP) dar, ein Verband 14 europäischer Laboratorien, dessen Arbeit die ersten drei Teilbereiche des Sektors umfaßt (Pathogenese strahleninduzierter neoplastischer und nicht-neoplastischer Schädigungen sowie die Wirkung inkorporierter Radionuklide). Untersuchungen über Spätfolgen an Tieren sind zeitraubend und kostspielig. Eine sorgfältige Standardisierung der Versuchsanordnungen und der Tierhaltung ist angebracht. EULEP verfügt über zwei Standardisierungsausschüsse (Dosimetrie und Pathologie) sowie über drei Forschungsausschüsse. Der Dosimetrie-Ausschuß führt in Mitgliedslaboratorien Vergleichsprogramme über die Dosimetrie der Ganz- und Teilkörper-Röntgenbestrahlung durch. Der Pathologie-Ausschuß unterhält ein Beratungszentrum, um Mitgliedslaboratorien bei der Erstellung pathologischer Diagnosen in schwierigen Fällen zu helfen. Außerdem hält er regelmäßig Seminare mit Dia-Vorführungen ab, die zur Standardisierung der Terminologie histologischer Diagnosen von Strahlungsspätfolgen geführt haben. Ein wichtiges Ergebnis dieser Bemühungen ist die Veröffentlichung eines Atlases über Strahlenpathologie.

EULEP hält jedes Jahr Tagungen über kritische Themen im Bereich der Spätwirkungsforschung ab, manchmal in Zusammenarbeit mit bedeutenden internationalen Gesellschaften. Die Berichte über diese Tagungen werden mit Hilfe der Europäischen Gemeinschaften veröffentlicht. EULEP ist ein Beispiel für koordinierte Forschung im internationalen Maßstab. EULEP fungiert vor allem als Katalysator. Hauptziel ist die Förderung der Zusammenarbeit zwischen Laboratorien.

SEKTOR E

Genetische Wirkungen ionisierender Strahlung

Strahleninduzierte genetische Schäden treten zusätzlich zu einer relativ hohen Rate spontan auftretender Erbkrankheiten in menschlichen Populationen auf. Sowohl aus gesundheitspolitischen Gründen als auch wegen des öffentlichen Interesses an diesem Thema sind genetische Wirkungen und deren Erforschung außerordentlich wichtig. Durch die Entwicklung sensitiver molekulargenetischer Verfahren in den letzten Jahrzehnten haben sich die Kenntnisse über die Prozesse, die zur Induktion und zum Auftreten genetischer Schäden in Versuchsmaterial und in gewissem Ausmaß beim Menschen führen, verbessert.

Das Programm im Sektor Genetische Wirkungen spiegelt diesen Tatbestand auf verschiedene Art und Weise wider. Es ist mit 41 Verträgen und der Gruppe Biologie in Ispra sowie einem Gesamtaufwand von 23 Mio. ECU sehr umfangreich. Außerdem ist es vielfältig, denn es gibt Verträge in allen möglichen Fachgebieten von biologischer Grundlagenforschung über die Genetik von Mikroorganismen bis zu Strahlenschäden in Säugetierzellen und Embryonen.

Das Programm der Kommission konzentriert sich auf drei verschiedene Forschungsbereiche, nämlich

- die Biochemie der Strahlenempfindlichkeit und der Reparationsvorgänge,
- die Natur der genetischen Schäden in Eukaryonten,
- die Veränderung von Dosiswirkungsbeziehungen und die Prognose von Aberrationsquoten beim Menschen.

Es gibt eine so große Anzahl von Untersuchungen, daß sie auf einigen wenigen Seiten unmöglich erschöpfend beschrieben werden können. Daher werden hier nur einige der wichtigsten Forschungsziele vorgestellt.

Dieser Sektor umfaßt Untersuchungen über folgende Themen:

1. Biochemie der Strahlenempfindlichkeit und der Reparationsvorgänge

Darunter fallen Arbeiten über die Molekularstruktur strahleninduzierter Schäden und deren Reparatur an Mikroorganismen, Arbeiten mit Säugetierzellen an Polypeptiden und Enzymen, die auf ein Verständnis der Zellreaktionen abzielen, induzierbare und fehleranfällige Reparationen, Reparationsschwächen, Komplementationstudien, die Lokalisierung menschlicher Reparationsgene, Unterschiede in der Strahlenempfindlichkeit und die pränatale Diagnose von Reparationsfehlern.

2. Die Natur der genetischen Schäden in Eukaryonten

Darunter fallen Untersuchungen der menschlichen Meiose, der „non-disjunction“ (Nicht-Trennung) der Chromosomen bei Säugetieren, Chromosomenaberrationen in Körper- und Keimzellen, die Verdopplungsdosis, die Reparatur bei Mutagenese und bei Entstehung von Aberrationen, die Molekularstruktur von Strahlenschäden und die Korrelation zwischen verschiedenen biologischen Ergebnissen.

3. Dosiswirkungsbeziehung in Eukaryonten

Darunter fallen u. a. Untersuchungen der Dosiswirkungskurve, die Veränderung der Dosiswirkungsbeziehungen, die Neutronen RBW (an *Drosophila*, menschlichen Lymphzyten, Zellen von chinesischen Hamstern, Epidermalzellen von Usambaraveilchen, Protoplastzellen von Tabakpflanzen und an Hefe) sowie die Wirkungen niedriger Strahldosen, einschl. zytologischer Untersuchungen von Aberrationen bei exponierten Arbeitskräften.

In diesem Bereich sind dank der wachsenden Kenntnisse über das genetische Material und seine Physiologie sowie durch neue Verfahren zu Untersuchungen von Strahlenschäden außerordentlich rasche Entwicklungen festzustellen.

SEKTOR F

Abschätzung des Strahlenrisikos

In diesem Fünfjahresprogramm wurde dieser Bereich zum ersten Mal als eigener Sektor aufgeführt. In der Vergangenheit wurden solche Untersuchungen in andere Sektoren einbezogen, vor allem in den Sektor Umwelt und Spätfolgen. Ziel der Forschungsarbeiten im Sektor Risikoabschätzung ist die Entwicklung quantitativer und umfassender Methodologien, mit denen die Folgen der Exposition der Bevölkerung und der Arbeitskräfte so genau wie möglich bestimmt werden können. Solche Methoden sind für die Erarbeitung von Strahlenschutzempfehlungen unabdingbar. Sie beeinflussen die Entscheidungsfindung, die Standortwahl, die Katastrophenpläne usw.

Dieser Sektor stellt insofern einen Sonderfall dar, als in ihm die gesamte Forschung in einem einzigen Vertrag zusammengefaßt wurde (abgesehen von dem Vertrag mit der ICRP), nämlich einem Assoziierungsvertrag zwischen der Kommission und dem CEA in Fontenay-aux-Roses in der Nähe von Paris. Einige Forschungsarbeiten wurden vom CEA in 17 Unterverträgen an weitere acht Laboratorien vergeben.

Während der Laufzeit des Programms wurden durch die Veröffentlichung ICRP 26 drei Strahlenschutzgrundsätze formuliert, nämlich Rechtfertigung, Optimierung und Dosisbegrenzung. Zur Verwirklichung dieser Grundsätze muß man die individuellen und kollektiven Dosen, die daraus zu erwartenden Strahlenschäden sowie die wirtschaftlichen und sozialen Folgen der Bestrahlung kennen.

In den drei Projekten des Vertrags wurde eine ähnliche Arbeitsmethode benutzt. Zuerst wurde die vorhandene Literatur gesichtet, um den Stand der Kenntnisse zu erfassen. In der nächsten Phase wurden Arbeiten in Angriff genommen, um gegebenenfalls fehlende Informationen zu sammeln oder Modelle zu entwickeln, und zwar entweder in Fontenay oder im Rahmen von Unterverträgen. Zuletzt wurden aufgrund der gesammelten Informationen Empfehlungen formuliert. Die Projekte befaßten sich mit folgenden Themen:

Projekt 1

Methoden zur Bewertung individueller und kollektiver Dosen, die sich aus normaler Ableitung und unbeabsichtigtem Freisetzen radioaktiver Substanzen ergeben;

Projekt 2

Methoden zur Beurteilung von Strahlenschäden beim Menschen;

Projekt 3

Methoden zur Bewertung wirtschaftlicher und sozialer Folgen der Bestrahlung.

Die Gruppe Biologie in Ispra

Ursprünglich war diese Gruppe als interne Forschungsgruppe im KEG-Strahlenschutzprogramm und als „Heimat“-Laboratorium für KEG-Personal gedacht, das in den sechziger Jahren und Anfang der siebziger Jahre für Vertragsarbeiten eingestellt worden war. Es führte beachtliche, gut ausgerichtete Arbeiten im Rahmen des Strahlenschutzprogramms einschließlich ökologischer, toxikologischer, zellbiologischer und dosimetrischer Untersuchungen durch, an denen insgesamt 36 Mitarbeiter — darunter 15 Wissenschaftler — beteiligt waren.

Finanzielle Schwierigkeiten, Kritik am Arbeitsprogramm und der Wunsch einiger Mitgliedstaaten, das KEG-Programm eher auf Vertragsarbeiten als auf Arbeiten intra muros aufzubauen, führten zu einer drastischen Verkleinerung der Gruppe. 1979 umfaßte sie nur insgesamt 19 Mitarbeiter, von denen sechs Wissenschaftler waren. Im Augenblick zählt die Gruppe 18 Mitarbeiter, darunter sechs Wissenschaftler.

Die Verringerung des Umfangs und des Arbeitsbereichs der Gruppe erfolgte in den Jahren, die Gegenstand des vorliegenden Gutachtens sind. Eine genaue Beschreibung des seinerzeit laufenden Programms wäre daher kaum von Interesse. Die Sachverständigen halten die augenblickliche Struktur für repräsentativer für das durch die Schrumpfung angestrebte endgültige Aussehen der Gruppe Biologie. Ein Dokument (Anhang 4, Dokument 31), das 1980 für den BPA angefertigt wurde, faßt die früheren Arbeiten der Gruppe sowie die um 1980 verwirklichte Arbeit chronologisch zusammen. Außerdem enthält es Informationen über das laufende Arbeitsprogramm und zukünftige Pläne der Gruppe.

Augenblicklich gibt es im Laboratorium zwei Hauptschwerpunkte der Arbeit:

1. Die genetische Analyse der Strahlenempfindlichkeit

Sie zielt darauf ab, die Daten aus Pflanzen- und Insektenzelllinien zusammenzufassen, um strahleninduzierte Schäden verschiedener Qualität zu bewerten. Das Spektrum rezessiver Mutationen und die DNS-Reparationsmechanismen sollen analysiert werden. Außerdem soll das Verständnis der Beziehungen zwischen Zellphysiologie, Entwicklungsstadium und Strahlenempfindlichkeit verbessert werden. All dies ist nur dank der einzigartigen Eigenschaften des zur Verfügung stehenden Pflanzensystems möglich, das in haploidem Zustand manipuliert und danach in differenzierten, homozygotischen fruchtbaren Individuen regeneriert werden kann, sowie dank der Insektenzellen mit hohem DNS-Umsatz und hoher Strahlenbeständigkeit. Die Reinigung von Protoplast-Subpopulationen und deren Bestrahlungsreaktion auf Hoch-LET und Niedrig-LET-Bestrahlung, die Reaktion synchronisierter Zellkulturen sowie die Messung von Reparatursynthesen in diesen Zellen stellen die wichtigsten Forschungsbereiche dar.

2. Biochemie der DNS-Schäden und deren Reparatur

Die wichtigsten Forschungsgebiete in diesem Sektor umfassen die Isolierung, die Reinigung und die funktionale Charakterisierung von DNS-Reparationsenzymen verschiedener Zelltypen, um die Reparationsmechanismen genauer beschreiben zu können. Ein anderer Forschungsbereich beschäftigt sich mit der Untersuchung der Toxizität tritiumbestrahlter Aminosäuren auf der Ebene des Zellkernchromatins, eine Untersuchung, die an Mäuseembryonen *in vitro* durchgeführt wird.

Koordinierung und Transfer von Informationen

Die Koordinierung der Arbeiten der Vertragsnehmer und der Transfer von Informationen zwischen den Vertragsnehmern der Europäischen Gemeinschaften und der Außenwelt sowie die Auswertung der Forschungsdaten werden durch Ad-hoc-Tagungen und spezielle Veröffentlichungen gewährleistet.

Tagungen

Im Zeitraum 1976 bis 1980 organisierte die Kommission vier verschiedene Tagungsarten:

- *Tagungen von Studiengruppen*, auf denen am Vertragsprogramm beteiligte Wissenschaftler, unabhängige Experten und Bedienstete der Kommission über bestimmte Themenbereiche des Programms diskutieren. Dadurch soll eine Koordinierung und gemeinsame Planung erreicht werden. Insgesamt werden durchschnittlich etwa 17 Studiengruppentagungen pro Jahr abgehalten.
- *Seminare oder Workshops* organisiert die Kommission zu Themen, die im Zusammenhang mit aktuellen Strahlenschutzproblemen stehen. Bei solchen Begegnungen wird die Bedeutung eines Themenbereichs erfaßt und festgestellt, ob weitere Wechselbeziehungen hergestellt sowie Kontakte zu Wissenschaftlern innerhalb und außerhalb der EG geknüpft werden müssen. Außerdem bilden solche Veranstaltungen ein Forum für die Vorlage von Forschungsergebnissen. Durchschnittlich wurden sechs solche Veranstaltungen pro Jahr abgehalten.
- *Symposien*
Sie werden von der Kommission bzw. in Zusammenarbeit mit ihr organisiert, um eine breite Konfrontation der EG-Forschung mit außergemeinschaftlicher Forschung zu ermöglichen. Im allgemeinen wird ein einzelnes Thema herausgegriffen. Ziel solcher Symposien ist es, die Forschung auf weltweiter Ebene voranzutreiben. Durchschnittlich wurde ein Symposium pro Jahr organisiert.
- *Sachverständigensitzungen*
Diese dienen dazu, in Übereinstimmung mit Kapitel III des EURATOM-Vertrages für die Koordinierung und Förderung von Arbeiten zu sor-

gen, die zu praktischen Strahlenschutzmaßnahmen führen. Die Aufgabe solcher Arbeitsgruppen umfaßt u. a. die Revision der Grundnormen, die Untersuchung radioaktiver Freisetzungen von Kernkraftwerken, die Bewertung von individuellen Dosen und die Begutachtung von Modellunfällen.

Zwischen 1976 und 1980 organisierte die Kommission insgesamt 85 Studiengruppentagungen, an denen 1300 Personen teilnahmen, hauptsächlich an Verträgen beteiligte Wissenschaftler. Außerdem wurden 36 Seminare, Symposien und Sachverständigensitzungen mit 2700 Wissenschaftlern aus 25 Ländern veranstaltet. Einzelheiten über die einzelnen Tagungen stehen in den jährlich von der Kommission veröffentlichten Fortschrittsberichten (Anhang 2, Dokument 4 und Dokumente 6 bis 9).

Veröffentlichungen

Die im Zeitraum 1976 bis 1980 erzielten Ergebnisse veröffentlichten die Vertragsteilnehmer in fast 3000 Artikeln in wissenschaftlichen Fachzeitschriften internationalen Rangs sowie in Form von Berichten, Referaten bzw. Symposiums- oder Konferenzprotokollen. Ihre Bibliographie ist in den von der Kommission veröffentlichten Fortschrittsberichten enthalten (Anhang 2, Dokument 4 und Dokumente 6 bis 9). Darüber hinaus veröffentlichte die Kommission Abhandlungen über detaillierte Ergebnisse spezifischer Arbeiten im Bereich des Strahlenschutzes in Form von Monographien (etwa ein bis zwei pro Jahr), Protokollen (ca. zwei bis drei pro Jahr) und anderen EG-Berichten (ca. zwei pro Jahr), d. h. insgesamt 32 solcher Werke zwischen 1976 und 1980.

Außerdem veröffentlicht die Kommission jährlich Fortschrittsberichte über das Programm als Kurzberichte über laufende Forschungen (Anhang 2, Dokumente 6 bis 9). Zum Abschluß eines Fünfjahreszeitraums wird ein Fortschrittsbericht über die gesamte Periode veröffentlicht (Anhang 2, Dokument 4). Zu einem späteren Zeitpunkt bringt die Kommission ein Dokument über die Zusammenfassung der Ergebnisse des Fünfjahresprogramms heraus (Anhang 2, Dokument 5), worin weitere Veröffentlichungen der EG aus diesem Zeitraum enthalten sind. Weitere Publikationen sind ebenfalls in Anhang 2 enthalten.

KAPITEL 3

Programm-Management

Hintergrund

Verträge: Die drei Verträge zur Gründung der Europäischen Gemeinschaften sind der Vertrag über die Europäische Gemeinschaft für Kohle und Stahl (EGKS 1952), der über die Europäische Wirtschaftsgemeinschaft (EWG 1958) und der über die Europäische Atomgemeinschaft EURATOM (EAG 1958). Der EWG-Vertrag bezieht sich auf die gesamte

Wirtschafts- und Sozialausschuß

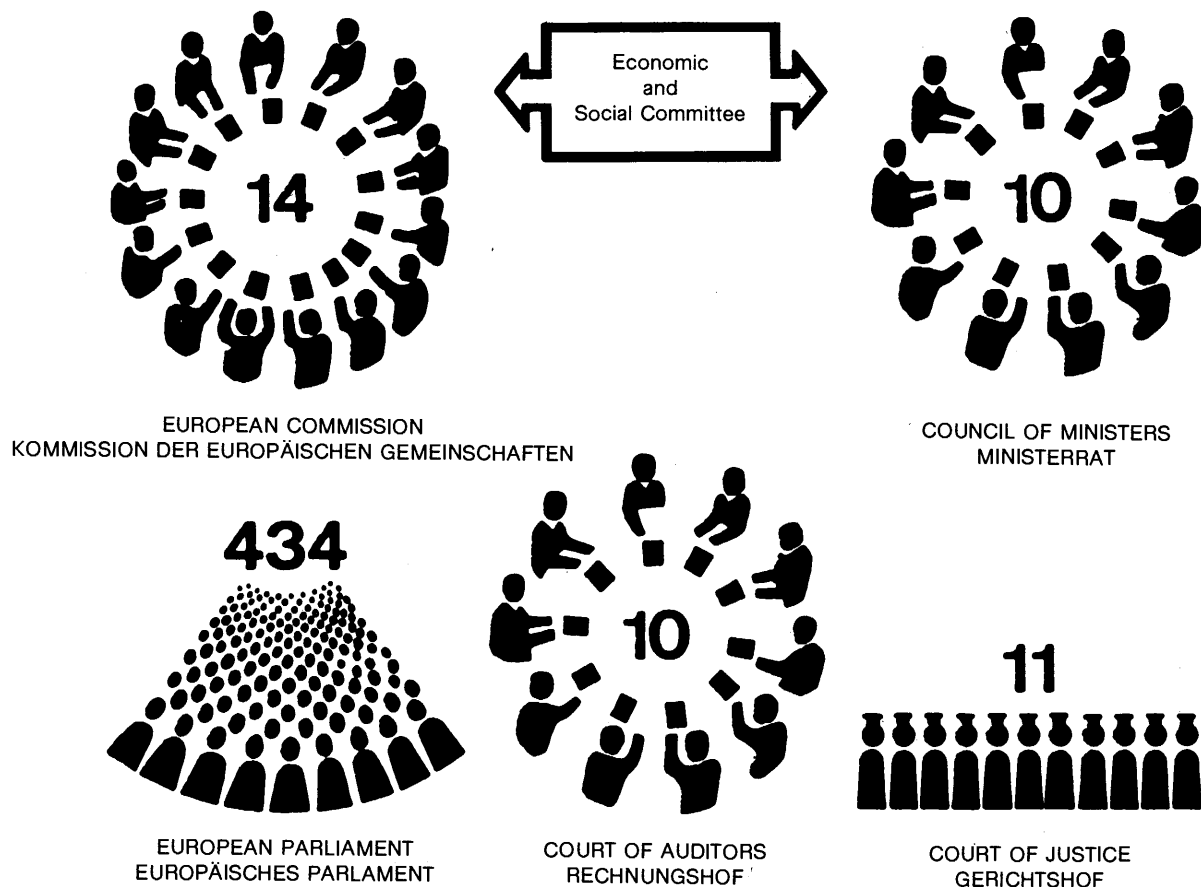


Fig. 1 — Institutions of the European Community
Abbildung 1 — Institutionen der Europäischen Gemeinschaften

Volkswirtschaft der Mitgliedstaaten*), während sich der EGKS-Vertrag auf Kohle und Stahl und der EAG-Vertrag auf Kernenergie beschränkt, obwohl beide auch gewisse gesundheitspolitische Aspekte beinhalten. EWG und EURATOM werden nur durch öffentliche Gelder finanziert, während die EGKS über eine Umlage auf die Kohle- und Stahlproduktion auch durch privatwirtschaftliche Mittel getragen wird.

Institutionen: Ursprünglich gab es drei verschiedene Verwaltungen, die jedoch später zusammengelegt wurden (1967), wenn auch die Verträge selbst getrennt blieben. Die Organe der Europäischen Gemeinschaften werden in Abbildung 1 dargestellt.

Der (Minister-)Rat ergreift im Namen der Europäischen Gemeinschaften rechtliche Schritte in Form von Entschlüssen, Verordnungen, Richtlinien und Entscheidungen, kann dies jedoch nur auf Vor-

schlag der Kommission tun. Die Kommission ist das wichtigste Exekutivorgan der Europäischen Gemeinschaften**).

Programmbeschlüsse: Forschungsprogrammvorschlüsse werden auf einer Fünfjahresbasis vorbereitet. Die Anfangsphase erfordert umfassende Konsultationen und die Anhörung der einzelstaatlichen Standpunkte, da letztlich die Mitgliedstaaten zustimmen müssen. Der Vorschlag wird von Bediensteten der Kommission mit Unterstützung externer Sachverständiger, Studiengruppen und dem Beratenden Programmausschuß ausgearbeitet. Der endgültige Entwurf geht an den Ausschuß für Wissenschaft und Technik (AWT) und dann an die Kommission. Diese Anfangsphasen dauern etwa ein Jahr.

Die Kommission unterbreitet dem Rat und dem Europäischen Parlament Vorschläge, wobei diese vom Wirtschafts- und Sozialausschuß, von den Parlamentsausschüssen, vom Ausschuß der Ständigen

*) Ursprünglich gab es sechs Mitgliedstaaten: Belgien, die Bundesrepublik Deutschland, Frankreich, Italien, Luxemburg und die Niederlande. Dänemark, Irland und das Vereinigte Königreich traten 1973, Griechenland 1981 bei.

**) In diesem Dokument steht „KEG“ für Kommission der Europäischen Gemeinschaften.

Vertreter (ASTV), der von der Gruppe Atomfragen unterstützt wird, revidiert werden und abgeändert werden können. Von dort aus gehen sie an die einzelstaatlichen Verwaltungen. Das Verfahren wird in Abbildung 2 dargestellt. Die endgültigen Entscheidungen fällt der Rat nach Abschluß aller in der Abbildung dargestellten Konsultationen. Diese Entscheidungen binden die KEG hinsichtlich des Inhalts des vorgelegten Vorschlags für den betreffenden Fünfjahreszeitraum. Der gesamte Entscheidungsfindungsprozeß dauert im allgemeinen bis zu zwei Jahren*).

Haushaltsmittel: Die erforderlichen Haushaltsmittel stehen unter bestimmten Kapiteln, wie Personal, Verwaltung, Verträge. Nach Beschlußfassung des Rates wird der Haushalt Teil des allgemeinen Haushalts der Europäischen Gemeinschaften.

Der Programmbudget für einen bestimmten Zeitraum umfaßt einen Pauschal-Grundbetrag, der aufgrund des vorangegangenen Programms extrapoliert wird. So enthielt der Haushalt für 1976 bis 1980 Mittelanträge für die neuen Mitgliedstaaten (Dänemark, Irland, Vereinigtes Königreich), Mittelanträge für neue Aspekte zum Ausbau des Programms bzw. zum Füllen von Forschungslücken (z. B. im Bereich der Risikoabschätzung) sowie Mit-

telansätze zum Inflationsausgleich. Trotz der Erweiterung des Abdeckungsbereichs wurde der Gesamthaushaltsrahmen (abgesehen von den inflationsbedingten Erhöhungen) nicht erweitert. Die ursprünglich zur Verfügung gestellten Haushaltsmittel von 40% der Gesamtkosten pro Vertrag gingen im Laufe des Fünfjahreszeitraums auf einen geringeren Prozentsatz zurück. Die Differenz wurde von den einzelnen Mitgliedstaaten ausgeglichen.

Strahlenschutzprogramm

Die Organisation des Programms und seine Beziehung zur Kommissionsstruktur wird im vereinfachten Diagramm der Abbildung 3 zusammen mit den Namen der am Strahlenschutzprogramm Beteiligten wiedergegeben.

KEG-Personal: Unter der Gesamtleitung von F. Van Hoeck, dem Direktor für Biologie, Strahlenschutz und medizinische Forschung, und der fachlichen Leitung von H. G. Ebert, dem Leiter der Abteilung Strahlenschutz, übernimmt jeder der Programm-Manager und Dr. Ebert selbst die Verantwortung für einen der sechs wissenschaftlichen Programmabschnitte (siehe Kapitel 2), wie in Abbildung 3 dargestellt.

Der Beratende Programmausschuß (BPA): Der Rat der Europäischen Gemeinschaften rief 1969 zum ersten Mal Beratende Programmausschüsse für jedes der Forschungsprogramme ins Leben. 1977 wurde

*) Z. B. begann die Vorbereitung der Programmvorschläge für den Zeitraum 1985 bis 1989 im Januar/Februar 1982. Eine Entscheidung darüber wird für Dezember 1983, deren Durchführung 1984 und der Programmbeginn 1985 erwartet.

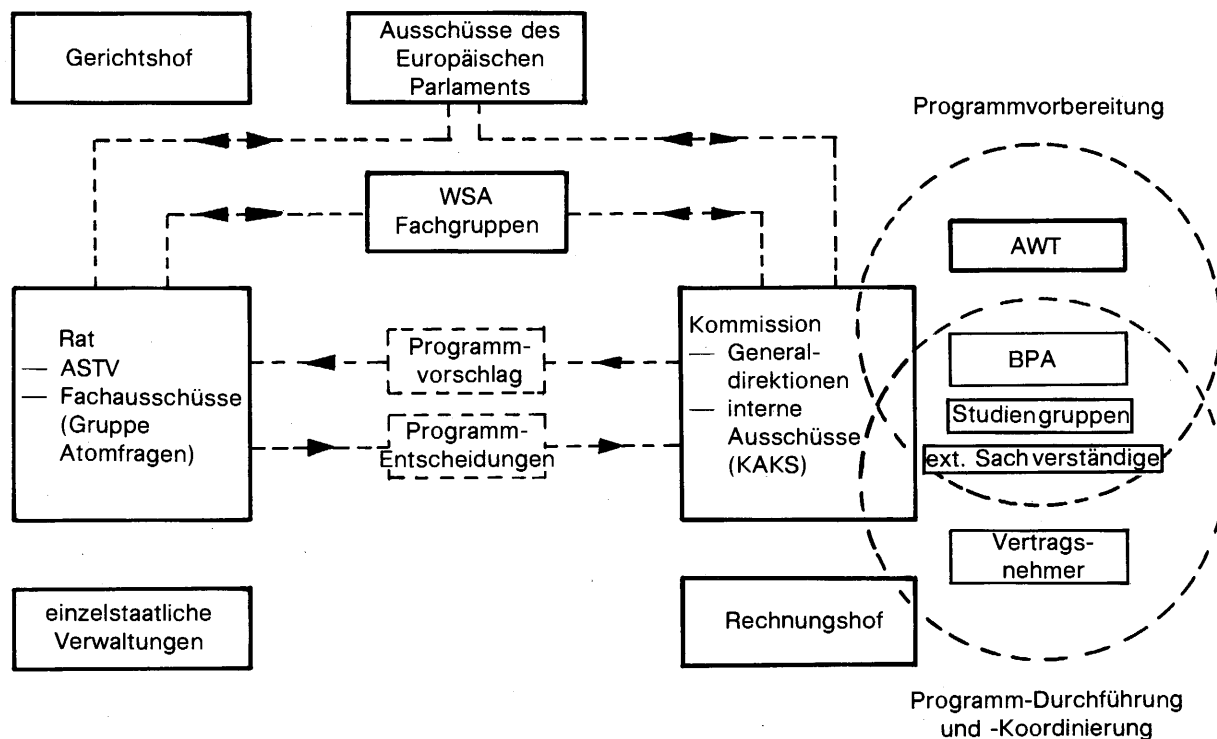


Abbildung 2: Entscheidungsfindungsprozeß der KEG für das Strahlenschutzprogramm

Abkürzungen: BPS: Beratender Programmausschuß; KAKS: Koordinierungsausschuß für Kernsicherheit; ASTV: Ausschuß der Ständigen Vertreter; WSA: Wirtschafts- und Sozial-Ausschuß; AWT: Ausschuß für Wissenschaft und Technik.

ihre Rolle dahin gehend gestärkt, daß sie verantwortlich wurden für die Erarbeitung von Programm-vorschlägen, für das Sammeln von Stellungnahmen zu Vorschlagsentwürfen, für die Auswahl von Forschungsvorschlägen, die Überprüfung der Fortschritte der Arbeiten und die Herstellung enger Verbindungen zu einzelstaatlichen Forschungsaktivitäten. Auch kann die Stellungnahme der Beratenden Programmausschüsse zu Fragen wie den wirtschaftlichen und sozialen Auswirkungen des Programms in den Augen nationaler Delegationen eingeholt werden.

Die Vertretung im BPA erfolgt ländersweise. Jedes Land entsendet drei Mitglieder sowie zusätzlich Beobachter. Die Mitglieder im Zeitraum 1976 bis 1980 sind in Abbildung 4 aufgeführt. 1982 war der (für ein Jahr ernannte) Vorsitzende Dr. W. Gössner. (Hier sei vermerkt, daß der BPA sich im Laufe der Zeit immer mehr zu einer Gruppe gleichgestellter Wissenschaftler entwickelte, was nach Meinung der Sachverständigengruppe sehr wichtig und begrüßenswert ist.)

Normalerweise tagt der BPA zweimal im Jahr, im Mai und im November. Er berät die KEG in allen Aspekten der Planung, des Managements und der

Durchführung der Programme einschließlich deren Einteilung in Sektoren, der Hinzufügung neuer Sektoren (wie z. B. Risikoabschätzung 1977), des Abdeckungsbereichs, der Auswahl und der Annahme von Verträgen, des Programmfortschrittes und der Ergebnisse der Verträge.

Verwaltungstechnische Verfahren

Erarbeitung der Vorschläge für das Fünfjahresprogramm

Wie schon vorher beschrieben, sind allein die Bediensteten der Kommission für diese Arbeiten verantwortlich. Die Diskussion zwischen Kommissionsbediensteten, Vertragswissenschaftlern und externen Sachverständigen aus europäischen Ländern für das zukünftige Programm fanden von Januar bis März 1982 statt. Im Mai 1982 diskutierte der BPA über den Programmentwurf, und später (im Juni) wurde ein vollständiger Entwurf vorgelegt. Der BPA diskutierte darüber auf einer Sondersitzung im Juli 1982. Im September lag ein revidierter Entwurf vor, den der BPA im November 1982 endgültig verabschiedete.

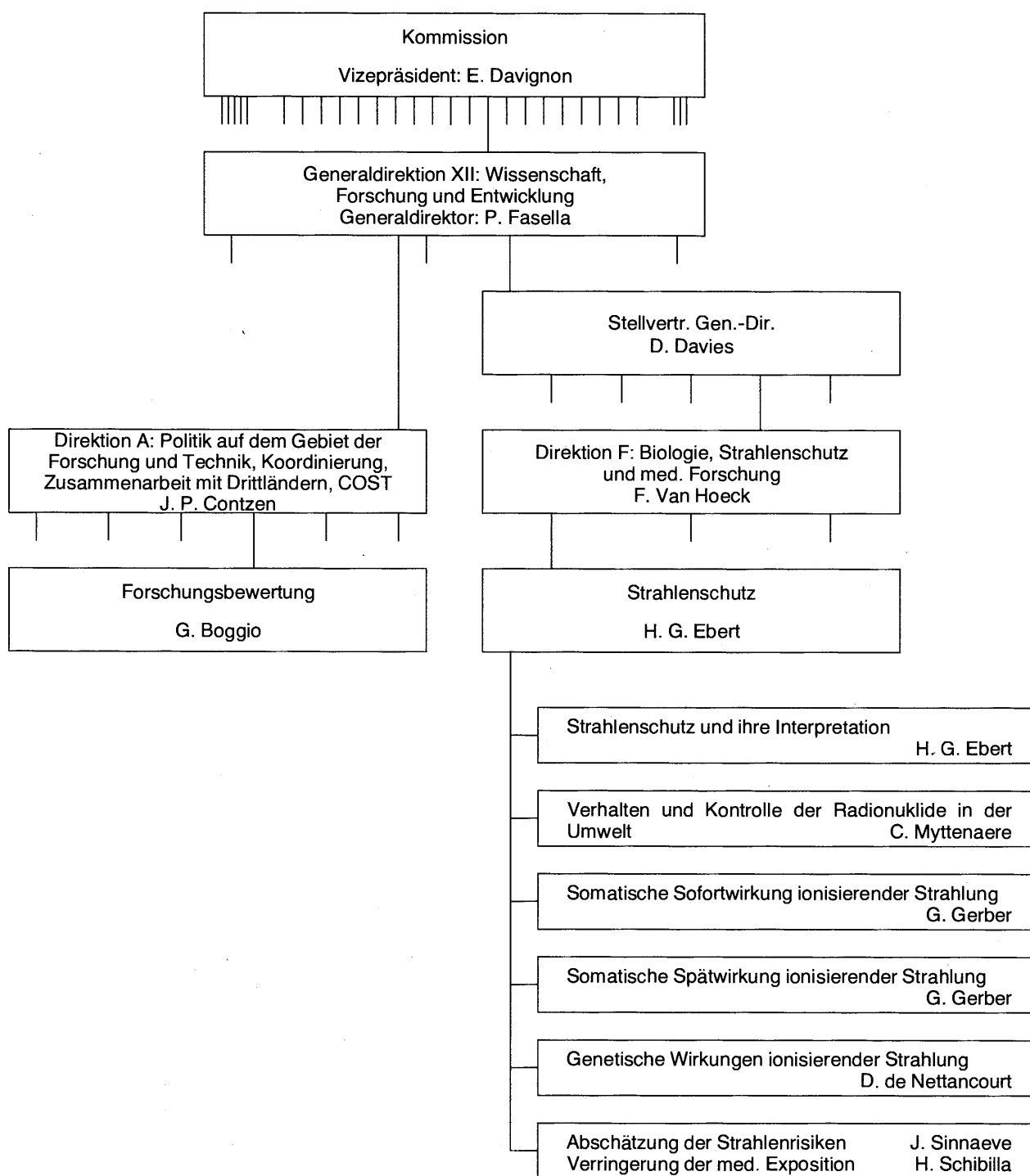


Fig. 3 — Organisational Structure: Radiation Protection Programme
 Abbildung 3 — Organigramm: Strahlenschutzprogramm

**Members in 1976/1980 of the Advisory Committee on Programme Management:
Biology — Health Protection**

**Mitglieder des Beratenden Programmausschusses:
Biologie — Gesundheitsschutz**

Belgique — Belgïe

M. Errera
A. Lafontaine (Chairman 1976)
P. Lejeune
J. R. Maisin
O. Vanderborght

Bundesrepublik Deutschland

W. Gössner
H. Muth
W. Prinz
R. Wittenzellner

Danmark

M. Faber (Chairman 1976/1977)
N. O. Kjeldgaard

France

M. Berges
R. Coulon
L. Fitoussi
M. Gras
H. Jammet
G. Lacourly

Ireland

J. D. Cunningham
J. W. Harman (Chairman 1978)
J. Masterson
A. W. Moore
L. B. O'Moore

Italia

M. Belli
A. Cigna (Chairman 1980)
P. Metalli
M. Mittempergher
G. Silini

Luxembourg

P. Kayser

Nederland

G. W. Barendsen
F. H. Sobels (Chairman 1979)
L. Strackee
D. W. Van Bekkum
G. Wansink

United Kingdom

G. W. Dolphin
Sir Edward E. Pochin
A. G. Searle
N. G. Stewart
A. N. B. Stott

Commission

A. J. Bertinchamps
P. Recht
F. Van Hoeck

Secretariat (Commission)

H. G. Ebert
H. Schibilla

Fig. 4 — Advisory Committee on Programme Management 1976 to 1980
Abbildung 4 — Beratender Programmausschuß 1976 bis 1980

Später, im April des zweiten Vorbereitungsjahres, verabschiedet die Kommission den Entwurf formell und legt ihn dem Rat als offiziellen Programmvorschlag vor. Der Rat führt das in Abbildung 2 beschriebene Konsultationsverfahren durch, das normalerweise im November abgeschlossen ist. Die Ratsentscheidung fällt dann im Dezember.

So wird im Dezember 1983 der Haushalt für ein Programm aufgestellt, das im Jahre 1985 anfängt und fünf Jahre dauert. Der Programmvorschlag enthält ebenfalls die Leitlinien des Programms.

Es sei vermerkt, daß die Ratsentscheidung für das Strahlenschutzprogramm 1976 bis 1980, das vom 1. Januar 1976 bis 31. Dezember 1980 lief, erst im April 1976 gefällt wurde. Dies führte zu einem Bruch im damals laufenden Programm und mehr noch zu einem Bruch mit zukünftigen Programmen.

Im folgenden Fünfjahreszeitraum konnten solche Schwierigkeiten dadurch vermieden werden, daß für 1980 bis 1984 das Jahr 1980 als Überleitungsjahr betrachtet wurde.

In Zukunft wird eine solche Situation dank des oben beschriebenen neuen Verfahrens nicht mehr auftreten, da darin für die Durchführung der Ratsentscheidung und deren Umsetzung in einzelne Forschungsverträge mit Laboratorien ein Jahr vorgesehen ist.

Durchführung des Forschungsprogramms

Nach einer formellen Entscheidung über das Programm wird normalerweise eine Ausschreibung im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften veröffentlicht. Diese kann auch über die Mitgliedstaaten selbst, die Mitglieder des BPA, die Dienststellen der

Kommission und andere Stellen bezogen werden. Die verteilten Unterlagen umfassen Informationen über die Programmentscheidung, eine Kurzbeschreibung des Programms mit einer Erläuterung der Absichten der Kommission sowie wissenschaftliche Unterlagen, die dem Programmvorschlag zugrunde lagen.

Daraufhin können der Kommission jederzeit Forschungsvorschläge auf entsprechenden Formularen vorgelegt werden. Alle Vorschläge, die bis zu einem bestimmten Zeitpunkt eingehen, werden jedem BPA-Mitglied vollständig übermittelt. Vorschläge für das Programm 1976 bis 1980 wurden im BPA auf Sitzungen im Mai 1976, November 1976, Mai 1977,

November 1977, Mai 1978, November 1978 und Mai 1979 diskutiert, wobei die Zahl der Vorschläge mit der Zeit abnahm.

Überprüfung durch den BPA

Die Mitglieder des BPA erhalten die Vorschläge vier bis sechs Wochen vor den Sitzungen zusammen mit einem Computerformular für eine Vorabbewertung (Abbildung 5). Sie schicken diese Formulare zwei Wochen später zurück, und die aggregierten Daten stehen ihnen so eine Woche vor der Sitzung zur Verfügung (zwischen zwei Drittel und drei Viertel der 31 BPA-Mitglieder senden die Vorabbewertungsbögen zurück).

Anzahl der Vorschläge				Sektor				
Name des Forschungsgruppenleiters Forschungsthema					Institution		Ort Dauer	
erforderliche Haushaltsmittel in 1000 ECU							beantragt	
Jahr	1980	1981	1982	1983	1984	Total	%	ECU
Projekt 1	0	0	0	0	0	0	0	0
Projekt 2	0	0	0	0	0	0	0	0
Projekt 3	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	0	0	0	0	0	0	0	0

Mitarbeiter an den Projekten

	Wissenschaftliche	Andere
Projekt 1	0,00	0,00
Projekt 2	0,00	0,00
Projekt 3	0,00	0,00
Total	0,00	0,00

Vorabbewertung

	Relevanz		Erörterung	
	groß	gering	ja	nein
Projekt 1				
Projekt 2				
Projekt 3				

Abbildung 5 — Formular, das jedem Vorschlag an den BPA beiliegt

Es gibt vier Antwortkategorien:

- Hohe Relevanz — keine Erörterung erforderlich.
- Hohe Relevanz — Erörterung erforderlich.
- Geringe Relevanz — Erörterung erforderlich.
- Geringe Relevanz — keine Erörterung erforderlich.

Normalerweise billigt der BPA einen Vertrag ohne Erörterung, wenn eine Zweidrittelmehrheit ihm hohe Relevanz bescheinigt. Jedoch kann jedes Mitglied des Ausschusses eine Diskussion über jeden beliebigen Vorschlag eröffnen, wenn es dies wünscht. Auf jeden Fall wird jeder einzelne Forschungsvorschlag von der Delegation desjenigen

Mitgliedstaates, aus dem er kommt, kurz vorgestellt. Dann stimmt der BPA über den Grad der Priorität des Vorschlags ab: Priorität 1, 2, 3 oder keine Priorität. Außerdem ist der BPA für die wissenschaftliche Bewertung und, falls notwendig, für die Beurteilung der Prioritäten für die Gruppe Biologie in Ispra zuständig.

Bei seiner Begutachtung legt der BPA folgende Bewertungskriterien zugrunde: Wissenschaftliche Thematik, Relevanz, Grad der Zusammenarbeit von Laboratorien, haushaltspolitische Überlegungen und andere Aspekte. Eine Ablehnung bedeutet nicht unbedingt, daß ein Vorschlag uninteressant ist, denn bei der Entscheidungsfindung können andere Kriterien, wie z. B. die Bedeutung für KEG-Programme, eine Rolle spielen.

Nachdem der BPA die Prioritäten festgelegt hat, bereiten die Dienststellen der Kommission entsprechende Haushaltsvoranschläge vor und legen sie dem BPA in der gleichen Sitzung vor. Außerdem geben sie Hinweise darauf, was angesichts der gegebenen Prioritäten und Haushaltsmittel finanziert werden kann. Der BPA kann die Vorschläge der Kommissionsbediensteten abändern, in der Regel billigt er sie jedoch.

Einige Zahlen im Zusammenhang mit dem Programm für 1976 bis 1980: In den Sitzungen des Beratenden Programmausschusses wurden insgesamt 392 Forschungsprojekte diskutiert. Sie machten insgesamt 133 MECU aus, wovon 50 MECU durch die Gemeinschaft finanziert werden sollten. Auf der ersten Sitzung des BPA im Mai 1976 wurden insgesamt 253 Projekte erörtert.

Nach den Beratungen durch den BPA wurden 68 % der Projekte gebilligt. Im Laufe des Fünfjahreszeitraums bedeutete dies eine Unterstützung der Gemeinschaft von 28,4 MECU. Um eine gewisse Flexibilität zu wahren, wurden nicht die gesamten Haushaltsmittel im ersten Jahr vergeben. Im ersten Jahr (1976) wurden 77 % der Gesamtmittel für Verträge vergeben, 1977 10 %, 1978 7 % und 1979 6 %.

Da das Programm allgemein formuliert ist und die Haushaltsmittel und der Mittelverteilungsplan flexibel gehandhabt werden, können neue wissenschaftliche Projekte während der Laufzeit des Vertrages vorgelegt werden. So können neue Arbeiten sogar noch im dritten oder vierten Jahr unterstützt werden.

Schließlich werden Verträge zwischen den jeweiligen Laboratorien und der Vertragsabteilung der DG XII ausgehandelt. 1976 konnten Verträge rückwirkend zum Beginn des Jahres abgeschlossen werden, da die Programmentscheidung so spät gefallen war. Die Vertragsdauer kann zwischen ein und fünf Jahren liegen.

Es sei darauf hingewiesen, daß 76,3 % der zwischen 1976 und 1980 zur Verfügung stehenden Mittel für Verträge, 15,2 % für die Gruppe Biologie in Ispra und 8,5 % für Verwaltung und Koordinierung in Brüssel aufgewandt wurden. Weitere Einzelheiten sind im übrigen in Kapitel 2 (Programmbeschreibung) enthalten.

Die Bewertung

Kapitel 4 Bewertungsmethode

Einleitung

Die Sachverständigengruppe wurde gebeten, die Bewertung der wissenschaftlichen und technischen Ergebnisse des Strahlenschutzprogramms, wie sie in Kapitel 1, Seite 4 bis 5 beschrieben wurden, durchzuführen.

Pflichten der Vertragsnehmer

Die Vertragsnehmer müssen zu Beginn eines jeden Jahres Fortschrittsberichte über das vorangegangene Jahr vorlegen (diese werden in einem jährlichen Fortschrittsbericht veröffentlicht, wie z. B. den Dokumenten 6 bis 9 in der Liste von Anhang 2). Der BPA diskutiert diese auf seiner Sitzung im Mai. Eventuelle Bemerkungen leiten die Dienststellen der Kommission an die Vertragsnehmer weiter. Diese werden gebeten, im September ihre Pläne für das kommende Jahr vorzulegen. Diese werden dann dem BPA auf seiner Sitzung im November unterbreitet, jedoch werden nur dann Kommentare dazu abgegeben, wenn die Pläne erheblich von den ursprünglichen Zielsetzungen abweichen. Am Ende der Vertragsdauer muß ein Schlußbericht vorgelegt werden, der veröffentlicht wird (Anhang 2, Dokument 4).

Sonstige Aspekte des Programm-Managements

Die Zusammenarbeit und die Interaktion zwischen Vertragsnehmern werden auf verschiedene Art und Weise gewährleistet:

- Durch die ein- bis zweimal pro Jahr stattfindenden Studiengruppentagungen, auf denen die Ergebnisse der Arbeiten von Mitvertragsnehmern in einem bestimmten Programmaufschnitt auf informeller Ebene ausgetauscht werden;
- durch Symposien und Konferenzen, an denen Vertragsnehmer und andere Wissenschaftler der ganzen Welt teilnehmen. Die KEG hat, wie in Kapitel 2 erwähnt, zwischen 1976 und 1980 viele solcher Veranstaltungen unterstützt. Weitere Tagungen werden von EULEP, CENDOS usw. organisiert;
- durch regelmäßige Besuche von Kommissionsbediensteten bei Hauptvertragsnehmern, um über Fortschritte, Probleme, Ergebnisse usw. zu diskutieren;
- durch Veröffentlichung von Ergebnissen, sowohl in programmbezogenen KEG-Veröffentlichungen als auch in der frei referierten Literatur.

Angesichts des Umfangs und der Vielfalt der Projekte dieses Forschungsprogramms stellte diese Aufgabe eine beachtliche Herausforderung dar. Zwar lagen der Gruppe Berichte über frühere Bewertungen vergangener Programme vor, jedoch wurde darin niemals eine einheitliche Methode entwickelt. Auch ließen sich diese Bewertungen nicht direkt auf die Gegebenheiten des Strahlenschutzprogramms übertragen.

Außerdem verfügten die Europäischen Gemeinschaften zwar über Erfahrungen mit einer Vielzahl

von Bewertungsverfahren und veranstalteten sogar eine Konferenz über dieses Thema, über die ein Bericht veröffentlicht wurde (Anhang 2, Dokument 13), jedoch wurden die Ergebnisse dieses Experiments bewußt nur als allgemeine Leitlinien für Bewertungsgruppen hingestellt. Man wollte solchen Gremien absichtlich kein allgemeingültiges Konzept aufzwingen. Deswegen hatte man der Gruppe bewußt die Freiheit gelassen, ihr eigenes Konzept zu entwickeln. Man erwartete von ihr, daß sie dies in Anbetracht der besonderen Gegebenheiten des zu bewertenden Programms, in diesem Fall des Strahlenschutzprogramms, tun werde.

Bei den meisten Beratungen der Sachverständigengruppe waren zwar Mitglieder der Bewertungsgruppe der KEG sowie Kommissionsbedienstete, die mit diesem Programm befaßt sind, vertreten, jedoch wurde ihrerseits niemals der Versuch unternommen, die Bewertungsmethode zu steuern oder die von der Gruppe eingeschlagenen Wege zu beeinflussen. Die KEG-Bediensteten waren nur aus haushaltspolitischen Gründen vertreten. Immer, wenn es die Gruppe für angebracht hielt, gewisse Interviews bzw. Evaluierungsdiskussionen im engeren Kreis zu führen oder Schlußfolgerungen und Empfehlungen zu formulieren, waren diese nicht anwesend.

Die Gruppe war sich von Anfang an der Tatsache bewußt, daß im Zusammenhang mit dem Strahlenschutzprogramm einige spezifische Gegebenheiten berücksichtigt werden müssen. Wegen den politischen und finanziellen Auswirkungen umwelt- oder gesundheitspolitischer Untersuchungen müssen z. B. Entscheidungen oder Urteile über die Elemente eines Forschungsprogramms im Programm-vorschlag begründet werden. Bei der Beurteilung von Forschungsverträgen selbst hängen drei wesentliche Aspekte eng miteinander zusammen, nämlich Zielsetzungen (Hauptziele und Themenkreise), Mittel (Laboratorien, Haushaltsmittel usw.) und die Ergebnisse. Bei einer umfassenden Bewertung müssen alle drei Aspekte berücksichtigt werden. Im übrigen war sich die Gruppe sehr früh darüber klar, daß der Abdeckungsbereich und der Umfang des Programms so groß war, daß man die einzelnen Sektoren getrennt analysieren mußte.

Schon sehr früh diskutierte die Gruppe u. a. über folgende allgemeine Fragen:

- Wurden die Themen für das Strahlenschutzprogramm auf der Grundlage der in diesem Forschungsbereich relevanten Fragen, d. h. aufgrund der wesentlichen Zielsetzungen des Schutzes der Menschen und ihrer Umwelt, und wegen des Drucks der öffentlichen Meinung ausgewählt?
- Was geschieht in den nationalen Forschungsprogrammen der Mitgliedstaaten der Gemeinschaft, und was für einen Nutzen hat die Gemeinschaft aus der Förderung der Forschung zu erwarten?
- Was für einen besonderen Beitrag kann ein Gemeinschaftsforschungsprogramm im Bereich

des Strahlenschutzes für die Mitgliedstaaten der Gemeinschaft, ja sogar für die Welt insgesamt, leisten?

Genauer gesagt ging es um die Beantwortung folgender Fragen:

- Entsprechen die Forschungsergebnisse den erklärten Zielsetzungen?
- Ist es unter den gegebenen wissenschaftlichen und politischen Voraussetzungen wichtig, diese Forschungsarbeiten weiterzuführen?
- Können die erzielten Ergebnisse und insbesondere die Veröffentlichungen bewertet werden, bzw. kann man überhaupt ein Werturteil über sie abgeben?
- Ist internationale Zusammenarbeit auf diesem Gebiet ein wesentlicher Faktor?
- Hat die Forschung irgendwelche offenkundigen sozialen und wirtschaftlichen Auswirkungen?

Nach ausführlichen Diskussionen über diese und ähnliche Fragen und nach einer umfassenden sektorweisen Vorabuntersuchung des vorliegenden wissenschaftlichen Materials durch je zwei Sachverständige entschied sich die Gruppe für eine flexible Bewertungsmethode. Dadurch sollte jedem Mitglied der Gruppe genügend Spielraum für die Einbringung eigener Bewertungsmaßstäbe und Urteile gegeben werden. Nach einer erneuten allgemeinen Diskussion wurden diese dann in das Gesamturteil der Gruppe eingearbeitet.

Allgemeine Bewertungsverfahren

Bei ihrer Bewertung arbeitete die Gruppe hauptsächlich mit einem 3-Stufen-Verfahren:

- a) einer allgemeinen Bewertung aller Projekte eines Sektors einschließlich einer quantitativen Klassifizierung,
- b) einer detaillierten Untersuchung einiger Projekte, was in mehreren Fällen auch Interviews umfaßte, und
- c) anderen brauchbaren Verfahren und Quellen, einschließlich Fragebogenergebnissen.

Die der Bewertung zugrundeliegenden Unterlagen sind in Anhang 2 aufgelistet.

Die wichtigste allgemeine Quelle zur Bewertung einzelner Verträge war — abgesehen vom Vertragskatalog (Dokument 3) mit den Titeln, den Kosten und einer Kurzinformation — der Fünfjahresfortschrittsbericht für den Zeitraum 1976 bis 1980 (Dokument 4). Für die Bewertung eines Sektors bzw. des Programms als Ganzes war die Zusammenfassung der Ergebnisse (Dokument 5) eine wertvolle zusätzliche Informationsquelle. Für die detaillierte Untersuchung ausgewählter Verträge wurden zusätzliche Unterlagen, wie der ursprüngliche Vorschlag, der Vertrag, Jahresberichte, Sonderdrucke und andere Veröffentlichungen, herangezogen.

Darüber hinaus interviewte die Gruppe die verantwortlichen Wissenschaftler, um deren persönliche Meinung über die Arbeiten und deren Fortschritt sowie zu anderen Aspekten im Zusammenhang mit der Vertragsabwicklung zu hören.

Außerdem stützte sich die Gruppe auf die Ergebnisse eines von ihr erstellten Fragebogens, den die Kommission allen Vertragsnehmern zugeleitet hatte.

Bewertungsverfahren

Wie die Beschreibung in Kapitel 2 zeigt, ist das Strahlenschutzprogramm in sechs wissenschaftliche Sektoren unterteilt, die sich in ihrem wissenschaftlichen Charakter etwas voneinander unterscheiden. Auch wenn ein vollständiges Gleichgewicht weder beabsichtigt noch angestrebt wurde, war das Fachwissen der einzelnen Gruppenmitglieder doch so gelagert, daß es relativ einfach für sie war, die Verantwortung für jeweils zwei Programmabschnitte zu übernehmen (nur zwei Mitglieder hatten nur je einen Abschnitt zu bewerten). Auf diese Weise war es möglich, jeden Programmabschnitt durch zwei Sachverständige bewerten zu lassen. Für die Gruppe Biologie in Ispra waren ebenfalls zwei Gruppenmitglieder verantwortlich.

Jeder der beiden Sachverständigen führte eine Vorabuntersuchung seiner Programmabschnitte durch und legte der Gruppe die Ergebnisse vor. Nach einer allgemeinen Diskussion über die möglichen weiteren Vorgehensweisen beschloß die Gruppe, daß jedes Mitglied seine Bewertungsmethode verfeinern sollte, um gemäß den nach seiner Auffassung wichtigsten Bewertungsmaßstäben und unter Berücksichtigung der Anregungen seiner Kollegen sowie den Erörterungen der allgemeinen Diskussion zu einigermaßen quantifizierbaren Aussagen zu gelangen. Mit Hilfe dieses Verfahrens sollten eine größtmögliche Flexibilität gewahrt und zu starre Bewertungsmaßstäbe vermieden werden. Trotzdem sollte es ausreichen, um jeden Vertrag bzw. jedes Projekt klassifizieren zu können. Danach diskutierten die beiden verantwortlichen Sachverständigen über ihre Projektbewertungen. Stimmt ihre Schlußfolgerungen überein, konnte man davon ausgehen, daß das für die allgemeine Bewertung der Projekte entwickelte Verfahren wissenschaftlich annehmbar war. Für eine detaillierte Beurteilung der Vorzüge eines bestimmten Projektes im Vergleich zu einem anderen war dieses Verfahren nicht geeignet. Es reichte jedoch aus, um die Projekte zu klassifizieren, die Verträge eines Sektors global zu bewerten sowie deren Bedeutung für die Erreichung der Ziele des KEG-Programms zu beurteilen.

Die Bewertungsmaßstäbe der Sachverständigengruppe waren u. a. das wissenschaftliche Interesse der Zielsetzungen eines Projekts, die zugrunde gelegte Methodik und die verwendeten Verfahren, die Originalität des Konzepts und die erzielten Fortschritte, die Ergebnisse (in Form von Veröffentlichungen usw.), der Grad, in dem die erklärten Ziele

tatsächlich erreicht wurden; ihr Beitrag zur internationalen Zusammenarbeit auf Gemeinschaftsebene, die Relevanz des Projekts für das Strahlenschutzprogramm und dessen Hauptzielsetzung, nämlich den Schutz des Menschen und seiner Umwelt, und schließlich der Wert des Projekts für die Wissenschaft im allgemeinen sowie für die breite Öffentlichkeit. Wegen der Schwierigkeiten einer Kosten-Nutzen-Analyse der von der KEG bereitgestellten Teilfinanzierung und der zuweilen fehlenden Korrelation zwischen Vertragsumfang, Qualität der Berichterstattung und dem wissenschaftlichen Wert der Ergebnisse wurden die Kosten keiner detaillierten Begutachtung unterzogen. Im großen und ganzen erwarteten die Sachverständigen jedoch von einem großen, gutdotierten Vertrag mehr als von einem kleinen Vertrag, bzw. von einem breitangelegten nationalen Programm mit nur geringer Förderung durch Gemeinschaftsmittel.

Dieses Verfahren erlaubte eine nach Auffassung der Gruppe relativ gute allgemeine Beurteilung der Projekte eines Programmabschnitts, da, wie wir später noch feststellen werden, die Projektklassifizierungen der je zwei verantwortlichen Gutachter meistens sehr gut miteinander übereinstimmten. Im Laufe der Diskussionen über verschiedene Programmabschnitte kristallisierten sich gewisse Gemeinsamkeiten heraus. Dadurch konnten die sektoralen Bewertungen in eine allgemeinere Beurteilung des Programms als Ganzem integriert werden.

Besonders wertvoll für die mit der Durchführung der sektoralen Bewertung betrauten Gutachter waren die Vorabbeschreibungen durch die für die Programmerstellung verantwortlichen Kommissionsbediensteten, da darin die allgemeinen Zielsetzungen und der Inhalt der einzelnen Sektoren beschrieben wurden. Von Zeit zu Zeit wurden diese oder andere Kommissionsbedienstete konsultiert.

Je zwei Verträge im Bereich der Spätwirkungen (mit dem EULEP-Vertrag sogar drei) und der genetischen Wirkungen sowie der einzige Großvertrag im Bereich der Risikoabschätzung wurden zu einer detaillierten Beurteilung ausgewählt. Alle oben erwähnten Unterlagen, die sich auf diese Projekte beziehen, wurden von den beiden für den jeweiligen Sektor verantwortlichen Gutachtern einer eingehenden Prüfung unterzogen. Dann wurde der hauptverantwortliche Forscher von der gesamten Sachverständigengruppe interviewt. Zwar leiteten die beiden verantwortlichen Gutachter die Diskussion, jedoch konnten sich auch die übrigen Sachverständigen daran beteiligen. Dadurch konnten die Verträge eingehend beurteilt werden. Gleichzeitig bestätigte sich so, daß das ausgewählte allgemeine Bewertungsverfahren zufriedenstellend funktionierte, wenn dieses Urteil auch in gewissem Maße von der Qualität des Fortschrittsberichts über den Zeitraum 1976 bis 1980 und der Sorgfalt abhing, mit der dieser Bericht vorbereitet worden war.

Die Fragebögen wurden im Lichte der allgemeinen Beurteilung geprüft. Bis zur gesetzten Frist gingen Antworten von 111 der 142 Vertragsnehmer, d. h. von 78 % ein. Zusammen mit den später eingegan-

genen Antworten kam man auf eine Gesamtantwortzahl von 126, d. h. 89 %. Angesichts der Tatsache, daß heute, im Jahre 1983, viele dieser Verträge schon seit langer Zeit ausgelaufen sind, ist dies eine hohe Antwortquote. Die Antworten enthielten wertvolle Informationen über die Beurteilung des Programm-Managements durch die Forscher sowie über öffentliche und wissenschaftliche Aspekte des Kommissionsprogramms. Bezüglich der wissenschaftlichen Aspekte und der Interaktions- und Kooperationsprobleme bestätigten diese Antworten die Eindrücke der Bewertungsgruppe sowohl im Hinblick auf die sektoralen Bewertungen und das Programm als Ganzes als auch im Hinblick auf das Programm-Management. Auch für die Bewertung der sozioökonomischen Auswirkungen konnte wertvolles Informationsmaterial gesammelt werden.

Die Tatsache, daß für das Programm-Management verantwortliche Kommissionsbedienstete ständig zur Verfügung standen und erfahrene Beamte die Verfahren innerhalb der Kommission beschrieben, erwies sich als außerordentlich wertvoll. Das gleiche galt für die Befragung des Vorsitzenden des Beratenden Programmausschusses, der im Gemeinschaftsprogramm eine wesentliche Rolle spielt, sowie von Personen, die für umfassende Koordinierungsprojekte wie EULEP verantwortlich sind, das als Beispiel für Kooperationsprogramme solcher Art zitiert wurde. In den einzelnen Interviews bemühte man sich, nicht nur die sachlichen und praktischen Aspekte des Programm-Managements und der Zielsetzungen zu sondieren, sondern auch Themen, die für die gesamte wissenschaftliche Entwicklung von Bedeutung sind. Dazu gehören Methoden zur Nutzung neuer Ideen, die Unterstützung innovatorischer Arbeiten, Mittel und Wege, um sicherzustellen, daß wesentliche Programmbereiche nicht vernachlässigt werden, die Notwendigkeit, das Programm überschaubar zu halten und die Möglichkeit, besondere Bewertungsverfahren für Verträge zu entwickeln, welche schon seit sehr langer Zeit laufen.

Die sozioökonomischen Aspekte der Bewertungen wurden entsprechend dem in Kapitel 8 beschriebenen Verfahren behandelt. Dabei greift ein Mitglied der Gruppe, das über sozioökonomische Kenntnisse verfügt, die wichtigsten der zu berücksichtigenden Aspekte heraus. Andere Gruppenmitglieder legen Vorschläge und Anregungen vor, wie diese Punkte weiter ausgebaut werden könnten. Zuletzt werden die geäußerten Meinungen zu einem kohärenten Ganzen verarbeitet.

Einige Mitglieder der Sachverständigengruppe stateten der Gruppe Biologie in Ispra einen kurzen Besuch ab. Außerdem prüften sie Unterlagen über das Programm dieser Gruppe. Der Programmleiter wurde von der gesamten Gruppe in Brüssel interviewt.

Die Bewertungsarbeit wurde unter den Mitgliedern der Gruppe aufgeteilt. Einige übernahmen nicht nur verschiedene Pflichten in verschiedenen Programmbereichen, sondern darüber hinaus besondere Pflichten, z. B. zur Bewertung der sozioökono-

mischen Auswirkungen des Programms sowie zu speziellen Themen wie Fragebogenanalyse, die Gruppe Biologie in Ispra usw. Alle Befunde wurden in den breitangelegten und offenen Diskussionen der gesamten Gruppe erörtert. Die Gesamtbeurteilung und die Empfehlungen wurden von der ganzen Gruppe erarbeitet. Insgesamt trat die Gruppe innerhalb von sechs Monaten sechsmal zusammen, im allgemeinen zu zweitägigen Sitzungen (außer der ersten, die nur einen Tag dauerte). Außerdem kam es zu ausgedehnten Diskussionen zwischen einzelnen Gruppenmitgliedern außerhalb der offiziellen Sitzungen.

Auf der Grundlage des von den einzelnen Mitgliedern vorgelegten Materials sowie der gemeinsamen Diskussionen erstellte der Vorsitzende schließlich den größten Teil des Berichtsentwurfs. Zuletzt wurde der gesamte Bericht ausgiebig von allen Mitgliedern der Gruppe erörtert und in seiner endgültigen Fassung gebilligt.

KAPITEL 5

Fragebogenergebnisse

Nach der zweiten Sitzung der Sachverständigengruppe wurde ein Fragebogen (Anhang 3) an alle Vertragsnehmer, die sich am Programm für 1976 bis 1980 beteiligten, gesandt. Er verfolgte hauptsächlich drei Ziele:

- a) Er sollte allen Vertragsnehmern Gelegenheit bieten, ihre Meinung zum Programm zu äußern, denn die Gruppe konnte nur einige wenige direkt interviewen.
- b) Er sollte dazu beitragen, die Finanzierung, das Management und die Unterstützung seitens der Kommission bei der Durchführung von Verträgen zu bewerten.
- c) Er sollte eine zusätzlich quantifizierbare Grundlage für die Bewertung des Erfolgs bzw. des Mißerfolgs des Programms bzw. von Teilprogrammen bilden.

Aus Zeitmangel wurde der Fragebogen alles andere als musterhaft. Im folgenden werden einige Vorschläge zur Verbesserung von künftigen Fragebögen, welche die Kommission (nicht nur im Bereich des Strahlenschutzes) anfertigen könnte, vorgelegt. Eingehende Kommentare zu einzelnen Fragen sind im übrigen in Anhang 4 enthalten. Trotz dieser geringfügigen Unzulänglichkeiten fand die Sachverständigengruppe den Fragebogen als unabhängiges Kontrollinstrument für seine Schlußfolgerungen sowie als quantifizierbares Hintergrundmaterial sehr nützlich.

Insgesamt wurden 103 Antworten zu 111 Verträgen bzw. zu 78 % des Programms ausgewertet. Einzelheiten darüber sind in Anhang 4 enthalten.

Zwar wird sowohl in diesem Kapitel als auch in Anhang 4 verschiedentlich darauf hingewiesen, daß sich die Struktur der Antworten bei einigen Fragen je nach Land- oder Sektor voneinander unterschei-

det, jedoch sind solche Unterschiede im allgemeinen geringfügig. Es gab weder zwischen einzelnen Sektoren noch zwischen verschiedenen Ländern systematische globale Unterschiede, wenn auch die niederländischen Antworten eine erstaunliche Übereinstimmung der Meinungen der niederländischen Vertragsnehmer zeigen.

Management

Die Vertragsnehmer haben eine sehr positive Meinung von der Art der Vertragsverwaltung. Dies zeigte sich insbesondere in den Fragen B III. 2 (d) und B III. 4. Von 71 antworten hieß es in 69, daß das Personal der Kommission auf spezifische Fragen des Vertragsnehmers eine zufriedenstellende Antwort gegeben hätte. Bezüglich des Vertrags-Managements (das sowohl wissenschaftliche als auch vertrags- und verwaltungstechnische Aspekte umfaßt) werteten 81 von 91 Antworten das Management als „gut“ oder besser. Dies hielt die Gruppe für eine sehr positive Antwort.

Der einzige Aspekt des gesamten Programm-Managements, der stark kritisiert wurde, betraf die Verzögerungen bei der Unterzeichnung der Verträge. Insgesamt beklagten sich 24% der Vertragsnehmer, daß ihre Verträge nicht rechtzeitig unterzeichnet wurden. Die heftigste Kritik in diesem Zusammenhang kam aus dem Sektor Genetische Wirkungen, an dem hauptsächlich kleine Universitätsprogramme beteiligt sind, die besondere Finanzierungsprobleme haben und im allgemeinen nicht über Verwaltungspersonal verfügen, um die verwaltungstechnischen Arbeiten zu erledigen.

Es scheint jedoch, daß die Auswirkungen der ziemlich großen Verzögerungen letztlich nicht schwerwiegend waren. Die meisten Vertragsnehmer konnten anscheinend die Finanzierungslücken vorübergehend durch Eigenmittel schließen. Einige wenige Vertragsnehmer erwähnten, daß der Vertrag wegen der verzögerten Zahlungen erst etwas später als ursprünglich vorgesehen abgeschlossen werden konnte, während nur drei feststellten, daß infolge der Verzögerungen weniger als vorgesehen geleistet werden konnte. Das Problem ist in späteren Programmperioden gelöst worden.

Wissenschaftliche Aspekte

Überraschend an den Antworten war die Tatsache, daß sie einen hohen Interaktionsgrad zwischen den Forschern beweisen. Es gab eine Vielzahl von Hinweisen darauf, daß das Programm zahlreiche nützliche Kontakte zwischen Vertragsnehmern untereinander, zwischen Vertrags- und Nichtvertragsnehmern sowie zwischen Vertragsnehmern und KEG-Personal gefördert hat. Von 103 Vertragsnehmern antworteten 88, daß ihnen die KEG-Unterstützung nicht nur finanziellen Nutzen gebracht hätte. Von den 82, die weitere Erläuterungen hinzufügten, erwähnten 74 entweder eine Verbesserung der Kontakte oder der Zusammenarbeit.

Die Antworten verweisen auf intensive Interaktionen unter den Wissenschaftlern, und zwar durch Diskussionen, Besuch an Ort und Stelle, Tagungen von Studiengruppen, Seminare und Symposien usw. Von denen, die auf den Fragebogen antworteten, waren 75% der Auffassung, daß sich diese Interaktion auf die Durchführung und den Inhalt*) ihrer Forschung ausgewirkt hat. 97% hielten die Interaktion für nützlich. Die Antworten auf die Fragen B, V. 2(a), 2(b) und über neuangeknüpfte Kontakte zu anderen Forschern ergeben das gleiche Bild. Außerdem zeigte der Fragebogen, daß die Vertragsnehmer großes Vertrauen in die Qualität der Arbeit ihrer Forscherkollegen haben.

Finanzierung

Die Antworten auf den Fragebogen erlauben kaum die Schlußfolgerung, daß die KEG-Finanzierung einfach an die Stelle nationaler Mittel getreten sei. Es gab sogar sehr viele Hinweise, die auf das Gegenteil schließen lassen. Die Antworten auf die Frage A. 1 zeigen, daß 64% der Vertragsnehmer der Meinung waren, daß durch die KEG-Mittel in ihrer Institution oder ihrem Arbeitsbereich gewisse Kapazitäten erst geschaffen bzw. ausgebaut wurden. Eine große Minderheit von 41% der Vertragsnehmer meinte, daß die nationalen Mittel infolge der KEG-Unterstützung aufgestockt worden wären, während nur 3% die gegenteilige Meinung vertraten.

Nur drei Bemerkungen über die Finanzierungspolitik der KEG wurden mehr als ein- oder zweimal gemacht. 15 Vertragsnehmer waren der Auffassung, daß der Finanzierungsbeitrag der Kommission zu gering sei. Am häufigsten kam diese Bemerkung von Vertragsnehmern im Sektor Verhalten und Kontrolle von Radionukliden in der Umwelt, in dem in diesem Zeitraum die Kommissionsfinanzierung prozentual am niedrigsten ausfiel (Tabelle 2, Kapitel 6, Seite 71).

Acht Vertragsnehmer meinten, die KEG-Finanzierungsrichtlinien müßten flexibler gefaßt werden, so daß davon auch Anlagen gekauft oder auch unvorhergesehene Ausgaben getätigt werden könnten. Einige Änderungen der augenblicklichen Richtlinien wären einer Überlegung wert, um Anlagekapital statt Abschreibungen bereitstellen zu können, wenn es einem Vertragsnehmer schwerfällt, die Mittel für einen Erstankauf zu beschaffen. Veränderungen in diesem Sinne wurden schon eingeführt, um unvorhergesehenen Umständen Rechnung tragen zu können.

Sieben Vertragspartner meinten, daß große Laboratorien verhältnismäßig zu große Summen erhielten. Überraschenderweise kam einer dieser Kommentare aus einem großen Laboratorium.

*) Die Tatsache, daß 18 Vertragsnehmer die Auffassung vertraten, daß die Interaktion noch nützlicher gewesen wäre, wenn einige Tagungen sich stärker auf bestimmte Themen spezialisiert hätten, ändert nichts an dieser Schlußfolgerung.

Vollständigkeit von Programmen

Nur 33% der Vertragsnehmer, welche die Fragen beantworteten, waren der Auffassung, daß nationale Forschungsprogramme im Bereich des Strahlenschutzes Vollständigkeit anstreben sollten. Dagegen waren 59% der Meinung, das KEG-Programm sollte darum bemüht sein. Darin spiegelt sich die Auffassung wider, das KEG-Programm solle umfassender als einzelstaatliche Programme sein. Es gab einige überraschende Unterschiede bei den Einstellungen in einzelnen Staaten. Keiner der niederländischen Vertragsnehmer war der Meinung, nationale Programme sollten möglichst vollständig sein, und nur 18% von ihnen meinten, das KEG-Programm sollte dies anstreben. Dagegen meinten 58% der französischen und 50% der britischen Vertragsnehmer, die den Fragebogen beantworteten, ihre einzelstaatlichen Programme sollten Vollständigkeit anstreben. Für ein möglichst vollständiges KEG-Programm waren 75% bzw. 72% von ihnen. Diese Meinungsunterschiede scheinen darauf zurückzuführen zu sein, daß der Wert eines möglichst vollständigen Programms unterschiedlich beurteilt wird.

Das Eingehen von Risiken in der Forschung

Die Fragen B I. 2(a) und 3 bezogen sich darauf, wie reibungslos die Arbeiten fortschreiten, und auf den Grad, in dem ihre Zielsetzung letztlich erreicht wird. Die Antworten zeigten, daß die Zielsetzungen in sehr hohem Maße verwirklicht werden konnten. Niemand berichtete über einen totalen Fehlschlag und nur 5% stellten fest, daß ihre Ziele „unzureichend“ erfüllt wurden. Die übrigen 95% berichteten, die von ihnen angestrebten Ziele seien gut bis sehr gut erreicht worden. Zwar ist dieses Ergebnis in einer Hinsicht lobenswert, in einer anderen jedoch nicht unbedingt. Ganz abgesehen von der Subjektivität einer solchen Beurteilung kann das Fehlen von Fehlschlägen ein Hinweis darauf sein, daß man bei der Auswahl von Forschungsthemen zu vorsichtig und zu wenig risikofreudig war. Wenn man große Fortschritte erzielen will, muß man auch zu Risiken bereit sein, was manchmal auch ein Scheitern bedeuten kann.

Allgemeine Fragen

Die Antworten auf die vielen allgemeinen Fragen waren enttäuschend. Ebenso wurden einfache JA/NEIN-Antworten oft nicht weiter ausgeführt, selbst wenn um eine nähere Erläuterung gebeten wurde. Dies ist wahrscheinlich ein Hinweis auf die Grenzen, die einem brieflich zugesandten Fragebogen als Informationsträger gesetzt sind. Auf die allgemeinen Fragen gingen insgesamt 48 verschiedene Antworten mit Beispielen für sozioökonomische Auswirkungen des Programms ein. Auf den ersten Blick mag die geringe Anzahl der Antworten bezüglich der Verbesserung der Sicherheitsnormen und des Schutzes von Arbeitskräften und der Bevölkerung vor Strahlenexposition in einem Programm

dieser Art überraschen. Dies Ergebnis ist jedoch evtl. auf die Art und Weise zurückzuführen, wie diese Fragebögen gehandhabt wurden. Die meisten Arbeiten in den Sektoren A bis E beziehen sich auf die möglichen Verbesserungen der Normen bzw. auf die Verringerung der Dosishöhe durch Vertiefung der grundlegenden Kenntnis, statt Ergebnisse anzustreben, die sich direkt auf Sicherheit und Gesundheitsschutz anwenden lassen. Arbeiten im Bereich der praktischen Anwendung beschränkten sich auf den Sektor F (Abschätzung der Strahlenrisiken). Dieser Sektor enthielt außer dem ICRP-Vertrag nur einen weiteren Forschungsvorschlag. Die Sachverständigengruppe wollte den Fragebogen ursprünglich auch an die Untervertragsnehmer in diesem Bereich schicken. Angesichts deren Statusunterschiede beschloß sie dann jedoch, ihn nur den Hauptvertragsnehmern zu schicken. So wurde der gesamte Bereich der praktischen Anwendung des Programms nur durch einen einzigen beantworteten Fragebogen repräsentiert, womit dieser natürlich entsprechend unterrepräsentiert war.

Schwächen des Fragebogens und Folgerungen für zukünftige Bewertungen

Wie schon vorher erwähnt, gab es bei der Benutzung des Fragebogens gewisse Probleme.

Die meisten dieser Probleme hingen mit der Kürze der zur Erarbeitung und Erprobung des Fragebogens zur Verfügung stehenden Zeit zusammen. Erst auf ihrer zweiten Sitzung konnte die Gruppe den Entwurf eines Fragebogens prüfen. Die vollständig analysierten Ergebnisse mußten auf der anderen Seite rechtzeitig genug vorliegen, um sie in den Bericht einarbeiten zu können, welcher nur fünf Monate nach dieser zweiten Sitzung abgeschlossen sein mußte. Damit war ein richtiges Testen des Fragebogens ausgeschlossen. Die Gruppe versuchte, weniger aussagekräftige Fragen schon im Entwurfsstadium zu streichen. Auch wurden einzelne Vertragsnehmer um ihre Meinung gefragt. Trotzdem antworteten die Vertragsnehmer letztlich nicht wie erwünscht auf gewisse Fragen. Detaillierte Kommentare zu den einzelnen Fragen sind am Ende von Anhang 4 enthalten.

Ein zweiter Nachteil des Fragebogens liegt darin, daß er nur Vertragsnehmern zugesandt wurde. Diesem Personenkreis war es definitionsgemäß gelungen, KEG-Mittel zu bekommen, und dieser hatte deswegen wahrscheinlich gegenüber der Finanzierungspolitik der Kommission eine positivere Einstellung als diejenigen, die einen ablehnenden Bescheid bekommen hatten. Zwei der Vertragsnehmer bemerkten, die Kommission solle in ihren Antworten näher auf die Gründe der Ablehnung von Forschungsvorschlägen eingehen. Es wäre interessant gewesen, über dieses Thema mit Personengruppen diskutieren zu können, deren Anträge auf Unterstützung abgelehnt worden waren.

Ein dritter, wesentlicher Nachteil des Fragebogens liegt darin, daß er nicht weiter vertieft wurde, sei es durch ein Follow-up-Interview, sei es durch zusätzli-

chen Briefwechsel über einige Teile des Fragebogens. Vertragsnehmer, die Beispiele für die direkte Anwendbarkeit ihrer Forschungsarbeiten zugunsten der Gemeinschaft anführten, entweder im Bereich des Strahlenschutzes oder auf anderen Gebieten, hätten interviewt werden können, um zu versuchen, die tatsächlichen oder wahrscheinlichen Vorteile genauer zu bewerten. Dadurch hätten die sozioökonomischen Auswirkungen des Programms präziser eingeschätzt und genauer belegt werden können.

Weitere Antworten, die viele Informationen hätten liefern können, statt dessen aber enttäuschend ausfielen, betrafen die Gründe, aus denen die Kommission um Mittel gebeten worden war, die Gründe für Erfolg oder Mißerfolg hinsichtlich der Erreichung der gesteckten Ziele und allgemeine Fragen, wie die zur Finanzierungspolitik der KEG.

Empfehlungen für zukünftige Bewertungsfragebögen

Die Sachverständigengruppe glaubt, daß viele Fragen sich nicht spezifisch auf Strahlenschutzprobleme bezogen, so daß viele unverändert bzw. mit geringen Abänderungen zur Bewertung anderer Forschungsprogramme herangezogen werden könnten. Die mit der Bewertung von Programmen befaßten Kommissionsbediensteten könnten dann für zukünftige Bewertungen einen Standardfragebogen entwickeln, der auf dem vorliegenden Formular beruht, jedoch die in ihm festgestellten Schwächen ausmerzt. Der Fragebogen sollte auf eine bestimmte Zielgruppe von Vertragsnehmern ausgerichtet werden. Alle Antworten sollten den Bewertungsgruppen sehr früh, möglichst zu Beginn ihrer Arbeiten, vorliegen. Dies bedeutet, daß ein solcher Fragebogen lange vor der ersten Sitzung der Bewertungsgruppe verschickt werden sollte, was durchaus möglich ist.

KAPITEL 6

Die wissenschaftliche Bewertung des Programms

Wie in Kapitel 4 beschrieben, wurde das Programm sektorweise durch je zwei Gutachter bewertet. Danach legten die Gutachter ihre Kommentare zu den einzelnen Sektoren der gesamten Gruppe vor. Die Diskussionen in der Gruppe führten in einigen Fällen zu erheblichen Abänderungen der Art der Darstellung, ohne jedoch die Substanz der ursprünglichen Kommentare zu berühren. Dadurch kam man letztlich zu einer einheitlicheren Evaluierungsmethode der einzelnen Sektoren, obwohl kein Versuch gemacht wurde, diese alle gleichzubehandeln, da sie in Inhalt und Charakter sehr stark voneinander abweichen.

Die folgenden Seiten enthalten Kommentare über die Sektoren A bis F, über das Biologieprogramm in Ispra sowie über die Koordinierungs- und Transferaspekte des Kommissionsprogramms. Ein kurzer

Abschnitt beschäftigt sich mit dem wissenschaftlichen Programm als solchem, und zwei Abschnitte betreffen die Programmvorschlüsse für 1980 bis 1984 bzw. 1985 bis 1989.

SEKTOR A

Strahlendosimetrie und ihre Interpretation

Die Bewertung des Sektors Dosimetrie für 1976 bis 1980 ist in zwei Teile unterteilt, eine allgemeine Bewertung der erreichten Ziele und der wesentlichen Orientierungen in diesem Bereich und eine mehr analytische Bewertung der verschiedenen Verträge, ihrer Zielsetzungen, ihrer Methodik, ihrer Ergebnisse sowie einige allgemeine Bemerkungen zu diesen Verträgen.

A. Allgemeine Bewertung

Ein Großteil der Verträge konzentriert sich auf zwei Hauptthemen, Mikrodosimetrie und Neutronendosimetrie. Eine Aufteilung der Projekte nach Arbeitsbereichen zeigte, daß sich 25% mit Mikrodosimetrie, 25% mit Neutronendosimetrie, 20% mit grundlegenden Daten und Parametern, 15% mit Personendosimetrie und Arbeitsplatzüberwachung und weitere 15% mit anderen Themen (Dosiswirkungsbeziehungen usw.) beschäftigen. Eine alternative Klassifizierung der 52 Projekte nach Themenkreisen ergab folgendes Bild: Mikrodosimetrie 11, Dosiswirkungsbeziehungen 7, Dosimetrie bei Bestrahlung von innen 10, Dosimetrie bei Bestrahlung von außen 6, Vergleichsprojekte im Bereich der Dosimetrie 6, Methoden und Instrumente 10, biologische Dosimetrie 2 Projekte.

Die Gruppe stellt fest, daß die KEG diese Orientierung in Richtung Mikrodosimetrie und Neutronendosimetrie beeinflußt hat, und zwar

- a) durch regelmäßige Veranstaltung von Symposien. Seit 1967 wurde fast alle zwei Jahre ein Symposium über Mikrodosimetrie abgehalten. 1982 fand das achte statt. Seit 1972 wurden vier Symposien über Neutronendosimetrie veranstaltet, das vierte im Juli 1981. Das hohe wissenschaftliche Niveau und die ausgezeichnete Organisation dieser Symposien wie auch die rasche Veröffentlichung der Konferenzberichte hat mehrere Forscher-Teams veranlaßt, sich mit diesem Thema zu beschäftigen und positive Feedback-Wirkungen gezeitigt, was weitere Forschungsbemühungen auf diesem Gebiet gefördert hat;
- b) durch aktive und kräftige Unterstützung von Forschungsprogrammen in diesen beiden Bereichen;
- c) dadurch, daß Mikrodosimetrie zu einem der wichtigsten Forschungsthemen der Gruppe Biologie in Ispra erhoben wurde (1965).

Die Gruppe bewertete die Ergebnisse und Auswirkungen dieser Aktionen auf diesen Programmabschnitt wie folgt:

Mikrodosimetrie

Zwar entwickelte sich die Mikrodosimetrie ursprünglich an der Columbia University in New York, jedoch hat sie sich in Europa sehr stark entwickelt und ist heute sogar weiter fortgeschritten als in den USA.

Nach Auffassung der Gruppe war es gut, auf dem Gebiet der Mikrodosimetrie weitere Forschungen durchzuführen, weil

1. Mikrodosimetrie zum Verständnis der Strahlenwirkung beiträgt. Untersuchungen über die Abhängigkeit biologischer Wirkungen von Dosis, Dosisleistung und LET sowie über die Art der Dosiswirkungsbeziehung basieren heute auf mikrodosimetrischen Konzepten. Europäische Forscher haben auf diesem Gebiet wesentliche Beiträge geleistet;
2. Mikrodosimetrie im Bereich des Strahlenschutzes evtl. eine bessere Methode zur Charakterisierung der Strahlenqualität darstellt als LET;
3. man sich im Bereich der Strahlentherapie mit hohem LET immer stärker der Bedeutung der Mikrodosimetrie bewußt wird (siehe z. B. die Empfehlungen und das laufende Programm der ECNEU, Europäischer Ausschuß für Neutronendosimetrie, der EORTC, der Europäischen Organisation zur Erforschung und Behandlung von Krebs über Vergleichsuntersuchungen zwischen verschiedenen Neutronentherapiezentren).

Die Bedeutung, welche die Mikrodosimetrie heute in Europa erreicht hat, ist in hohem Maße auf die Unterstützung durch die KEG zurückzuführen. Sie wurde jedoch auch von anderen internationalen Organisationen, wie der ICRU, anerkannt, die vor kurzem einen Bericht über dieses Thema abgeschlossen hat (z. Z. im Druck). Ein Kommissionsbediensteter war Vorsitzender des Ausschusses der für die Vorbereitung dieses ICRU-Berichts verantwortlich war.

Neutronendosimetrie

Neutronen bilden die durchdringendste Art der Hoch-LET-Strahlung und sind relativ häufig. Die rasche Entwicklung der Neutronentherapie in Europa und den Vereinigten Staaten sowie die Bedeutung neutroneninduzierter karzinogener Wirkungen bei niedrigen Dosen für den Strahlenschutz sind die Hauptgründe für das Interesse an Neutronendosimetrie.

Die KEG hat Verträge über Therapie, biologische Wirkungen und Neutronendosimetrie unterstützt und bei der Koordinierung dosimetrischer Programme eine wesentliche Rolle gespielt. Außerdem veranstaltete sie, wie schon oben erwähnt, Symposien über dieses Thema. Die KEG finanzierte darüber hinaus — zumindest zum Teil — eine dosimetrische Vergleichsuntersuchung zwischen einer Reihe europäischer und amerikanischer Laborato-

rien*) und später zwischen europäischen Zentren, die mit Neutronenstrahlen arbeiten.

Das von der ECNEU und der EORTC (siehe oben) verabschiedete Europäische Protokoll für Neutronendosimetrie wird heute in den europäischen Neutronentherapiezentren eingesetzt und wird in Kürze mit dem Protokoll verglichen, das in den Neutronentherapiezentren der USA verwendet wird (ICRU).

Natürlich hat die Neutronentherapie aus dem Neutronendosimetrieprogramm großen Nutzen gezogen. Über Neutroneninteraktionen und Neutronendosimetrie wurden eine Vielzahl von Informationen gesammelt. Biologische Forschungen über Neutronen (Karzinogenese und Mutagenese) sind ebenso wichtig, da es im Bereich des Strahlenschutzes keine Erfahrung mit der Wirkung von Neutronen auf Menschen bei niedrigen Dosen gibt.

Die Internationale Kommission für Strahleneinheiten und -messungen (ICRU)

Der Vertrag mit der ICRU (zusammen mit dem später erörterten ICRP-Vertrag) ist einzigartig, weil die KEG dadurch einen wesentlichen Beitrag zu den Arbeiten dieser internationalen Kommission leistet. Die ICRU definiert Strahlenmengen und -einheiten und erstellt technische Leitlinien über Strahlungsmessungen und -dosimetrie auf internationaler Ebene. Im Bewertungszeitraum (1976 bis 1980) erstellte und veröffentlichte die ICRU zehn Berichte (siehe ICRU-Dokumente 24 bis 33). Die Arbeiten der ICRU und die darin enthaltenen wissenschaftlichen Grundlageninformationen sind für das Strahlenschutzprogramm der KEG und für die Welt insgesamt von wesentlicher Bedeutung.

Allgemeine Kommentare

Die erforderlichen Maßnahmen der KEG im Bereich der Mikrodosimetrie und der Neutronendosimetrie zwischen 1976 und 1980 beweisen, daß die Kommission und ihre Bediensteten in der Lage sind, die Ausrichtung der Forschung in einem bestimmten Bereich zu beeinflussen und außerdem wichtige Zielsetzungen zu erreichen.

Da sich ein Großteil der Bemühungen im Bereich der Dosimetrie auf zwei Hauptrichtungen konzentrierte, konnte das Dosimetrieprogramm der KEG natürlich keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben. Folglich ist ausschlaggebend, daß die Hauptausrichtungen kontinuierlich angepaßt oder sogar abgeändert werden können, um den wichtigsten oder dringendsten Anforderungen gerecht zu werden.

Es wird vermerkt, daß 50% des Programms sich mit anderen Aspekten als Mikrodosimetrie und Neutronendosimetrie befassen. Einige Kommentare dazu sind in der analytischen Bewertung enthalten, Symposien über diese anderen Aspekte der Strahlendosimetrie, welche die KEG zwischen 1976 und 1980 veranstaltet hat, sind in den Quellennachweisen, wie Anhang 2, Dokument 5, aufgelistet.

*) ICRU-Bericht 27, 1978

Nicht berücksichtigte dosimetrische Themen

Einige Beispiele für dosimetrische Themen, die nicht (bzw. nur teilweise) im Programm 1976 bis 1980 berücksichtigt wurden und gegebenenfalls in zukünftige Programme aufgenommen werden könnten, sind:

1. Biologische Dosimetrie bei Unfällen.
2. Die Anwendbarkeit der Mikrodosimetrie bei sehr niedrigen Dosen. Dafür bedarf es vielleicht biologischer Systeme mit höherer Strahlenempfindlichkeit.
3. Untersuchungen über Transformation, Mutation und deren Wert in Dosiswirkungsbeziehungen bei niedrigen Dosen.
3. Chemische Dosimetrie für vergleichende Arbeiten sowie zur Integration von ungleichmäßig verteilten, absorbierten Dosen in einem bestimmten Organ oder Volumen (FeSO_4 bzw. Forschungen an einem strahlenempfindlicheren System).
5. Wärmemeßverfahren für absolute Dosimetrie, um eine Bezugsbasis für die Photonendosimetrie zu bekommen.
6. Dosimetrie und Strahlenbiologie von HZE-Teilchen (hochenergetischen H- und Z-Teilchen), die sowohl für die Europäische Weltraumorganisation EWO als auch für die KEG von Bedeutung sind.

Einige dieser Probleme — wie die unter Punkt 1 — sind in späteren Programmen der KEG berücksichtigt worden. Einige mögen für andere Bereiche wichtiger sein. Die Untersuchung hochenergetischer H- und Z-Teilchen ist für die Zukunft von Bedeutung, da die Raumfahrt sich entwickelt und immer mehr Menschen daran beteiligt sind. Trotzdem sind die hier genannten Themen nur als Beispiele zu verstehen; diese Liste ist weder erschöpfend noch stellt sie eine Rangfolge auf.

B. Analytische Bewertung

Diese Art der Analyse liefert Informationen über den Wert der Verträge insgesamt. Außerdem kann sie eine Vorstellung von Fachwissen der Vertragsnehmer sowie vom Wert der untersuchten Forschungsthemen geben. Zwei unabhängige Gutachter kamen aufgrund ihrer individuellen Benotungssysteme zu folgenden Schlußfolgerungen:

- Kein Vertrag wurde für so schlecht befunden, daß er als wertlos und in diesem Programm als fehl am Platz betrachtet worden wäre.
- Eine kleine Anzahl (etwa 25 % der Verträge) war insgesamt zufriedenstellend, aber weder in bezug auf den Forschungszweck noch in bezug auf die Ergebnisse besonders erwähnenswert.
- Die Mehrheit (um 50 %) war in vieler Hinsicht gut bis sehr gut.
- Eine geringe Anzahl (etwa 25 % der Verträge) war ausgezeichnet.

Außerdem gab die Analyse Anlaß zu folgenden Bemerkungen:

1. Im Rahmen der Bewertung wurden auch die Schlußberichte und Veröffentlichungen geprüft. Die Schlußberichte unterschieden sich in Qualität und Ausführlichkeitsgrad erheblich voneinander. Es wäre nützlich, wenn die KEG ein Standardformat für Jahres- und Schlußberichte festlegen würde. Aus der Anzahl der in den Berichten zitierten Veröffentlichungen könnte man den Schluß ziehen, daß das Programm sehr produktiv war. Jedoch wurde eine überraschend große Zahl von Referaten nicht in der frei referierten Literatur veröffentlicht (nur etwa 25 % der insgesamt 355 Referate wurden in der frei referierten Literatur abgedruckt). Dies ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, daß viele Referate in den Berichten über die zahlreichen Symposien und/oder in den von der KEG veröffentlichten Dokumenten über Dosimetrie abgedruckt wurden.

Diese Symposiumsberichte sind von besonderem Wert, weil sie eine rasche Informationsvermittlung ermöglichen und eine aktuelle Sammlung der wichtigsten Daten zu einem bestimmten Thema bilden. Sie haben jedoch den Nachteil, daß dadurch gewisse Referate für die frei referierte Literatur verlorengehen. Die KEG könnte dem dadurch entgegenwirken, daß sie nachdrücklicher empfiehlt, die besten Referate in der frei referierten Literatur abdrucken zu lassen: Die dynamischsten Forscher tun dies im übrigen in einem gewissen Ausmaß schon heute. Man kann nämlich feststellen, daß diejenigen Projekte, die von den beiden Gutachtern als „beste Programme“ eingestuft worden waren, mit 40 bis 60 % die meisten Nachweise in frei referierten Zeitschriften verzeichneten und auch ganz allgemein am produktivsten waren.

2. Die meisten Arbeiten auf dem Gebiet der Physik zeugen von einem hohen Kenntnisstand der Forscher. Sie sind mit den kompliziertesten Verfahren vertraut und verwenden sie, selbst wenn sie im Rahmen dieses Programmes im allgemeinen nicht besonders vertieft werden. Bis auf wenige Ausnahmen zeichnen sich die Arbeiten auf dem Gebiet der Dosimetrie jedoch nicht durch besondere Originalität aus. Dies mag in der Natur der Dosimetrie selbst begründet sein, da dieses Thema oft die Grundlage für andere Forschungsarbeiten bildet. Dennoch wäre z. B. auf dem Gebiet der Entwicklung neuer Geräte Innovationsfreudigkeit durchaus wünschenswert.
3. Abgesehen von den Arbeiten im Bereich der Mikrodosimetrie und Neutronendosimetrie beschäftigen sich viele Verträge (sieben) mit dosimetrischen Parametern, theoretischen Berechnungen, Bremsvermögen, W-Werten, Teilchenreichweiten usw. Zwar waren solche Forschungsthemen in der Vergangenheit dringend erforderlich und hatten auch im Programm für 1976 bis 1980 durchaus ihre Daseinsberechtigung, sie sollten jedoch nicht immer weiter in der gleichen Richtung fortgeführt werden, wenn

auch eine weitere Verbesserung der Erkenntnisse stets wünschenswert ist.

4. Auf der anderen Seite sollten neue Projekte, die sich mit Feldgrößen und Feldüberwachung beschäftigen, gefördert werden. In neueren Programmen ist dies in gewissem Ausmaß schon geschehen, jedoch sollte die Entwicklung neuer Instrumente und neuer technischer Ideen noch stärker gefördert werden, selbst wenn dies einen gewissen Unsicherheitsfaktor beinhaltet, um den Innovationsgrad des Programms zu verbessern.
5. Dieser Sektor bedarf einer ständigen Überwachung. Wenn in gewissen Bereichen ein bestimmter Reifegrad erreicht wird, müssen die Prioritäten verschoben und andere Bereiche stärker gefördert werden.

SEKTOR B

Verhalten und Kontrolle von Radionukliden in der Umwelt

I. Allgemeines

Wie schon in Kapitel 4 erwähnt, war im Rahmen des allgemeinen Bewertungsverfahrens auch eine Untersuchung der Zielsetzungen, der verwendeten Mittel sowie der Ergebnisse vorgesehen. Die Kosten der Forschungsarbeiten wurden keiner detaillierten Prüfung unterzogen.

Zwei verschiedene Bewertungsverfahren wurden genutzt:

1. Eine analytische Untersuchung der einzelnen Forschungsprojekte. Dazu wurde eine Klassifizierung der Forschungsprojekte nach Art und Gebiet erstellt und anhand verschiedener Beurteilungskriterien eine Werteskala entwickelt. Dazu mußten die Verträge unter folgenden Gesichtspunkten hinterfragt werden:

— Forschungsgebiet: Messung von Freisetzungen, Verteilung und Transfers in physikalischen Vektoren (Atmosphäre, Wasser, Boden) und in Biotopen, Pflanzen und Tieren, Ingestionsarten (durch gewerblich oder zu Hause zubereitete Speisen, Vertriebssystem usw.)

Art der Forschung: beschreibend, quantitativ, analytisch, kausal (für Messungen und/oder Versuche); Teil- oder Gesamtanalyse; Teil- oder Gesamtsynthese (für mathematische Modelle), Vergleiche (zwischen Feldmessungen und Modellen).

— Vorgelegte Ergebnisse.

Ziel dieser analytischen Untersuchung war es, ein Forschungsprojekt zu definieren und dann den Vertrag entsprechend dieser verschiedenen Kriterien anhand der von der KEG veröffentlichten Jahresberichte und des zusammenfassenden Fünfjahresberichtes zu beurteilen (Anhang 2, Dokument 4 sowie Dokumente 6 bis 9).

2. Eine allgemeine Untersuchung der Forschungsprojekte insgesamt mit Hilfe der oben erwähnten Klassifizierung.

II. Analytische Untersuchung (von Forschungsverträgen)

Der Bereich der Umwelt ist ein weites Feld. Dank der Tätigkeit der Gemeinschaft konnten einige Fragen, die einzelne Länder alleine nicht hätten beantworten können, einer Lösung zugeführt werden. Die Verträge in diesem Programmsektor überschneiden sich zuweilen mit den Arbeiten anderer Sektoren. In diesem Zusammenhang sind drei Punkte zu erwähnen:

- a) Ursprünglich umfaßte das Programm für 1976 bis 1980 einen der Assoziierungsverträge (099-PSA-F), und zwar für die Dauer eines Jahres (1976). 1977 bis 1980 wurde er auf den Programmsektor F „Abschätzungen der Strahlenrisiken“ übertragen und nicht in diese Analyse aufgenommen.
- b) Sechs weitere Verträge, die sich auf Umweltfragen beziehen, sind in anderen Programmabschnitten enthalten (Anhang 2, Dokument 4, Seite 198). Es wäre jedoch nützlich gewesen zu prüfen, warum sie in andere Bereiche einbezogen wurden. Jedenfalls wurden sie nicht in die vorliegende Bewertung aufgenommen.
- c) Es sei darauf hingewiesen, daß dieser Sektor auch einen Assoziierungsvertrag wie den in Sektor F enthält (185-BIA-N). Er umfaßt acht Projekte, von denen einige auch in andere Sektoren gepaßt hätten.

Die analytische Untersuchung ergab folgendes Bild:

1. Etwa 20 % der Verträge umfassen praktische Feldarbeit, 42 % Laborversuche und 12 % die Entwicklung mathematischer Modelle. 16 % lassen sich schwer in eine einzelne Kategorie einordnen. Insgesamt weist dies auf ein gutes Gleichgewicht zwischen den Forschungsbereichen hin.
2. Bei der Einteilung nach der Art der Forschung ergibt sich folgendes Bild: Etwa 40 % der Verträge sind beschreibend, 30 % quantitativ, 10 % analytisch und 20 % fallen in alle drei Kategorien.
3. Schaut man sich die Forschungsergebnisse im Schlußbericht an, stellt man fest, daß es sich in 80 % der Fälle um echte Schlußberichte handelt. Außerdem erwähnen etwa 80 % mindestens eine schon erfolgte bzw. geplante Veröffentlichung. Bei vielen gab es zahlreiche Veröffentlichungen und etwa 80 % erwähnen eindeutig, daß ihr Projekt erfolgreich war. Etwa 75 % der Projekte fallen in alle drei Kategorien.
4. Im allgemeinen scheint die Darstellung der Forschungsergebnisse zufriedenstellend auszufallen. Nur zwei oder drei Projekte entsprechen nicht den Erwartungen.

5. Von den insgesamt 213 Literaturhinweisen in den Fortschrittsberichten in diesem Sektor entfielen 57, d. h. 27 %, auf frei referierte Literatur, während die anderen in Berichten, Konferenzprotokollen und anderen Veröffentlichungen abgedruckt wurden.

III. Allgemeine Bewertung

Die für das Programm-Management verantwortlichen Beamten scheinen die Arbeit in diesem Programmausschnitt gut ausgerichtet und überwacht zu haben. Zur Gesamtbewertung der Projekte drängen sich jedoch einige Bemerkungen auf.

Bei der Untersuchung der Zielsetzungen zeigt die obige prozentuale Verteilung, daß ein Großteil der Projekte beschreibender Natur war. Zwar beinhalten 42 % der Forschungsverträge Laborversuche, jedoch nur wenige führten zur Entwicklung eines analytischen Systems zur Simulierung des Verhaltens von Radionukliden. Einer Reihe von Projekten gelang es nicht, brauchbare Instrumente zur Planung zukünftiger Arbeiten zu entwickeln. Jedoch ist diese Vorausschau nur ein einzelner Aspekt der Forschung, der nichts über den wissenschaftlichen Wert der durchgeführten Arbeiten besagt.

Hinsichtlich der verwendeten Mittel ist festzustellen, daß die Anzahl der geförderten Projekte sich nicht direkt auf die Entwicklung von Kernenergieprogrammen in den einzelnen Mitgliedsländern der Europäischen Gemeinschaft bezieht.

In Ländern, wo Strahlenökologie auf nationaler Ebene nicht straff strukturiert ist, wurde eine große Anzahl von Verträgen an kleine Einheiten, wie z. B. Universitäten, vergeben. Dies erlaubt nicht immer die Durchführung von Untersuchungen, für die umfangreiche technische Infrastrukturen benötigt werden. Evtl. haben bestimmte große Laboratorien nicht auf die Ausschreibungen geantwortet, weil sie sich nicht direkt angesprochen fühlten. Im darauffolgenden Programm (1980 bis 1984) hat sich dies geändert.

Die Ergebnisse sind insgesamt zufriedenstellend, wenn auch in fast 20 % der Schlußberichte die positiven und negativen Forschungsergebnisse nicht klar herausgestellt wurden. Darüber hinaus wichen die Schlußergebnisse manchmal erheblich von den ursprünglich angestrebten Zielen ab. Dies hat zwar nicht unbedingt etwas mit der wissenschaftlichen Qualität des Berichtes zu tun, erschwert jedoch die Beurteilung der Forschungsplanung insgesamt. Die meisten Berichte enthalten jedoch wichtige Angaben über die radioaktive Kontamination der Umwelt, vor allem durch Wiederaufbereitungsanlagen und Kernkraftwerke.

Es wird mit Befriedigung vermerkt, daß sich die Zusammenarbeit von Laboratorien im Bereich der Umweltuntersuchungen im Berichtszeitraum ständig intensiviert hat. Einige Beispiele für europäische Zusammenarbeit können angeführt werden: Zusammenarbeit mehrerer Laboratorien zur Unter-

suchung von Tritium in der Umwelt, regelmäßige Begegnungen zwischen Meereslaboratorien sowie die Gründung eines Verbandes der Radioökologen.

IV. Kommentare und Schlußfolgerungen

Die Bewertung der Verträge über umweltbezogene Forschung für 1976 bis 1980 erlaubt gewisse zukunftsweisende Bemerkungen.

Die ausgewählten Hauptthemenkreise müssen mit anderen nationalen Programmen und den Zielsetzungen der Europäischen Gemeinschaften in Einklang gebracht werden. Sie müssen dem tatsächlichen Bedarf an Kenntnissen über die Folgen der Nutzung von Kernenergie entsprechen. Die wichtigsten Themen sind: Vergleich von Modellen mit tatsächlichen Gegebenheiten; mögliche synergetische Effekte zwischen radioaktiver und nicht-radioaktiver Umweltbelastung; Auswirkung von Unfällen; Probleme der Abfallentsorgung; Kenntnisse über Freisetzungen.

Bei der Definition der wichtigsten Aspekte der Umweltforschung müssen die einzelstaatlichen Programme mitberücksichtigt werden. Die KEG muß versuchen, sie alle zusammen in ein integriertes Gemeinschaftssystem einzubeziehen.

Außerdem ist es erforderlich, den Austausch von Forschern, Kenntnissen und Methoden unter den Laboratorien der Europäischen Gemeinschaften zu fördern. Dabei dürfen jedoch die kleinen Forschungszentren nicht übersehen werden, die mit Hilfe der Gemeinschaft interessante „Werbe“-projekte übernehmen könnten.

Die öffentliche Meinung reagiert auf Umweltprobleme empfindlich. Daher wäre ein Programm zur Information der Öffentlichkeit, das die laufenden Untersuchungen im Bereich der Umwelt sowie die schon erzielten Ergebnisse erläutert, äußerst wünschenswert.

SEKTOR C

Somatische Sofortwirkungen ionisierender Strahlung

Die Forschungsaktivitäten, die unter dem Titel „Somatische Sofortwirkung ionisierender Strahlung“ zusammengefaßt werden, beschäftigen sich mit einer Vielzahl verschiedener wissenschaftlicher Probleme. Allen gemeinsam ist, daß sie Wirkungen untersuchen, die sofort bzw. innerhalb einiger Wochen nach der Bestrahlung eintreten. Die wissenschaftlichen und praktischen Probleme reichen von der Biochemie bis zur Allgemeinmedizin, vor allem der Immunologie.

Es steht außer Zweifel, daß man in einem allgemeinen Strahlenschutzprogramm den Sofortwirkungen besondere Aufmerksamkeit zukommen lassen muß, weil sie sowohl für stochastische als auch für nicht-stochastische Wirkungen verantwortlich sind. Der Reaktionsablauf zwischen Absorption ionisierender Strahlung und dem Auftreten von Strahlenschäden ist jedoch äußerst komplex und zum Teil noch unbe-

kannt. Daher war und ist diese Art von Forschungsarbeit in einem Strahlenschutzprogramm wesentlich.

Die Forschungsaktivitäten in diesem Sektor können in folgende Untergruppen aufgeteilt werden:

1. Frühwirkungen (primary effects) ionisierender Strahlung auf Nukleinsäuren,
2. Wirkungen ionisierender Strahlung auf die Blutbildung und auf Populationen von Immunzellen,
3. Probleme der Knochenmarktransplantation.

Diese Klassifizierung ist insofern willkürlich, als Knochenmarktransplantationen immer immunologische Probleme aufwerfen.

Für die vorliegende Bewertung wurden jedoch Projekte, die sich mit allgemeineren immunologischen Fragen befassen, in Gruppe 2 behandelt.

1. Frühwirkungen ionisierender Strahlung auf Nukleinsäuren

Das Ziel der Forschungsarbeiten im Rahmen der acht Verträge dieser Gruppe war es, den Ablauf der Ereignisse zwischen Energieabsorption und Bildung primärer und sekundärer Radikale sowie deren Reaktionen mit Nukleinsäuren, welche Schäden und DNS-Strangbrüche hervorrufen, zu erforschen und zu beschreiben. Dabei arbeitete man hauptsächlich mit Elektronen-Spin-Resonanz-Spektroskopie. Wichtige methodische Entwicklungen waren der computergestützte Nachweis und die quantitative Analyse der optischen und paramagnetischen Eigenschaften freier Radikale durch kombinierte optische und magnetische Resonanzspektroskopie. Mit Hilfe der analytischen Strahlungschemie wurden DNS-Strangbrüche untersucht, die durch die Reaktion der OH-Radikale mit der Zuckerfraktion verursacht worden waren. Außerdem wurden damit die chemischen Mechanismen untersucht, die zu Substitution oder Verlust von Basen führen.

Alle Forschungsarbeiten über Frühwirkungen werden in sehr enger Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Laboratorien durchgeführt. Die Zusammenarbeit wurde durch die Gründung der „Europäischen Gruppe zur Untersuchung von Frühwirkungen (primary effects) auf Nukleinsäuren“ durch die Kommission in die Wege geleitet. Sie regte wissenschaftliche Arbeiten von hohem Niveau in diesem interdisziplinären Bereich von Chemie und Physik an.

2. Auswirkungen auf Blutbildungs- und Immunsystem

Zu dieser Gruppe gehören elf Verträge, jedoch befassen sich drei nur zum Teil mit Problemen des Blutbildungs- und Immunsystems. Forschungsarbeiten über die Blutbildung betreffen hauptsächlich die experimentelle Analyse von Faktoren, welche das Regenerationspotential der blutbildenden Systeme beeinflussen. U. a. wurden Faktoren wie

Erythropoetin, „Spreng“-Verstärkungsfaktor, Glucagon, Nebenschilddrüsenhormone und Lactoferrin untersucht. Systematische Forschungen wurden über den normalen Inhalt blutbildender Stammzellen bzw. Progenitor-Zellen im Blut von Mäusen, Hunden und Menschen sowie die Beziehungen zwischen diesen und extravaskulären Stammzellkulturen durchgeführt. Kenntnisse über Stammzellenverteilung und -kinetik sowie die Entwicklung von Verfahren zur Lagerung und Konservierung von Knochenmarkstammzellen können nützliche Informationen zur Behandlung von Schädigungen des blutbildenden Systems erbringen.

Dies ist ein gutes Beispiel für Forschungsarbeiten, die im Bereich des Strahlenschutzes begonnen wurden, sich jedoch in anderen medizinischen Bereichen nutzbringend anwenden ließen. Die praktische Bedeutung solcher Forschungsarbeiten im Hinblick auf umfassende, unbeabsichtigte Expositionen ist offenkundig. Auch für die Chemotherapie von Krebsgeschwulsten sind diese Verfahren nützlich.

Bei der Entstehung von Krebsgeschwulsten, der wichtigsten stochastischen Strahlenwirkung, kann das Immunsystem und dessen evtl. Versagen eine wichtige Rolle spielen.

Auch für die Medizin ganz allgemein wäre ein besseres Verständnis des Immunsystems von Bedeutung. Es wurden Forschungsarbeiten über die Regeneration von B- und T-Lymphozytenpopulationen nach einer Bestrahlung sowie zum Nachweis von Subpopulationen von T-Lymphozyten als auch über die verschiedenen T-Zellpopulationen, die sich durch unterschiedliche Strahlenempfindlichkeit auszeichnen, durchgeführt. Immunsuppressiva wurden auf ihre Wechselwirkung mit verschiedenen Immunzellpopulationen untersucht, um die Kenntnisse über ihren Wirkungsmechanismus und ihre potentielle Verwendung zu verbessern.

3. Knochenmarktransplantation

In diese Gruppe fielen im Berichtszeitraum fünf Verträge. Die Knochenmarktransplantation bietet die Möglichkeit, bestrahlte Patienten zu behandeln, die unter dem hämatopoetischen Syndrom leiden. Daher spielt sie im Strahlenschutzprogramm eine außerordentlich wichtige Rolle.

Die zwischen 1976 und 1980 in allen fünf Verträgen durchgeführten ausgezeichneten Forschungsarbeiten haben hauptsächlich zum Ziel, diejenigen Faktoren zu finden, welche eine erfolgreiche Knochenmarktransplantation zwischen immunologisch inkompatiblen Patienten ermöglichen, d. h. diejenigen Faktoren, welche die „Transplantat-Empfänger“- bzw. die „Empfänger-Transplantat“-Reaktion hervorrufen. Vielversprechende Ergebnisse sind auf folgenden Gebieten erzielt worden: Separation hämatopoetischer Stammzellen von T-Lymphozyten, langfristige Separation und Konservierung, Typisierung von Spendern und Empfängern unter dem Gesichtspunkt der Gewebeverträglichkeit, Konditionierung von Empfängern durch Behandlung mit Immunsuppressiva sowie der Verhinderung von In-

fektionen und Transplantat-Empfänger-Reaktionen durch Magen-Darm-Dekontamination.

Augenblicklich wird die Knochenmarktransplantation nach Ganzkörperbestrahlung in verschiedenen Zentren der Europäischen Gemeinschaft routinemäßig zur Behandlung von Leukämiepatienten eingesetzt. Das Strahlenschutzprogramm der KEG hat direkt oder indirekt in hohem Maße zur Entwicklung von Verfahren und zum besseren Verständnis der beteiligten Mechanismen beigetragen.

Die Bedeutung von Knochenmarktransplantationen geht weit über die mögliche Behandlung bestrahlter Patienten hinaus. Sie läßt sich zur Behandlung vieler Knochenmarkerkrankungen, vor allem der Leukämie, einsetzen. In diesem Fall wird ionisierende Strahlung zur Abtötung der Stammzellen des Spenders eingesetzt, damit das Transplantat vom Körper des Empfängers angenommen wird. Wegen der raschen Entwicklung der Knochenmarktransplantationsverfahren in der kurativen Medizin (z. B. bei Leukämie oder aplastischer Anämie) muß die Frage gestellt werden, ob solche Forschungsarbeiten in Zukunft noch im Rahmen des KEG-Strahlenschutzprogramms gefördert werden sollen oder eher durch eine stärker medizinisch ausgerichtete Organisation, wie z. B. die EORTC.

Eine mehr analytische Bewertung des Programms über somatische Sofortwirkungen ionisierender Strahlung ergibt folgendes:

1. Acht Verträge befaßten sich mit der Wirkung auf Nukleinsäuren. Alle acht Verträge konnten in die Kategorie „gut“ bis „sehr gut“ eingestuft werden.
2. Die zweite Gruppe über Blutbildungs- und Immunsystem umfaßte elf Projekte. Die Arbeit von vier Verträgen wurde als „gut“ bis „sehr gut“ eingestuft. Fünf Verträge wurden als „relativ zufriedenstellend“ beurteilt, wenn deren Ergebnisse auch nicht besonders bemerkenswert waren. Zwei Verträge waren eher mangelhaft, so daß die Gutachter deren Beitrag zum Programm in Frage stellen.

Insgesamt erwecken die Forschungsbemühungen in der Gruppe „Wirkungen ionisierender Strahlung auf Blutbildungs- und Immunzell-Populationen“ einen eher verwirrenden Eindruck, was darauf zurückzuführen sein mag, daß es an umfassenden allgemeinen Kenntnissen in diesem Bereich fehlt. Die verschiedenen Forschungsaktivitäten im Rahmen des Programms sind jedoch heterogen und ein besserer Informationsaustausch zwischen den Laboratorien könnte dem entgegenwirken. Daher sollte die Kommission den potentiellen Wert der Förderung einer fruchtbaren Zusammenarbeit im Bereich der Immunforschung prüfen, eine Zusammenarbeit, die sich in anderen Bereichen schon bewährt hat.

3. Fünf Forschungsverträge betrafen Knochenmarktransplantationen. Sie wurden ausnahmslos als „gut“ bis „sehr gut“, wenn nicht gar als „hervorragend“ gewertet.

Das Programm war in diesem Bereich wissenschaftlich außerordentlich produktiv, denn in den Berichten wurden 553 Veröffentlichungen zitiert. Etwa 65 % davon befanden sich in offen zugänglichen wissenschaftlichen Fachzeitschriften oder Büchern. Somit erarbeiteten die meisten Wissenschaftler in diesem Bereich Ergebnisse einer Qualität, die ausreichte, um ihnen Eingang in die Spalten der berühmtesten wissenschaftlichen Fachliteratur zu verschaffen.

SEKTOR D

Somatische Spätwirkungen ionisierender Strahlung

Die Verträge dieses Programmabschnitts wurden unabhängig voneinander von zwei Mitgliedern der Sachverständigengruppe quantitativ bewertet. Dabei wurden einige der Kriterien zugrunde gelegt, die im allgemeinen Teil über Methodik zitiert wurden. Trotz der Unterschiedlichkeit der verwendeten Kriterien und Gewichtungen waren die Benotungen der beiden Gutachter bei den meisten Verträgen insgesamt vergleichbar.

Die Gutachter kamen zu folgenden Schlußfolgerungen:

- Einige der Verträge wurden von beiden relativ niedrig eingestuft. Keiner erhielt jedoch eine so schlechte Note, daß er im allgemeinen Programm als fehl am Platz betrachtet werden könnte.
- Etwa 20 % der 29 Verträge wurden als relativ zufriedenstellend erachtet, wenn auch weder ihre Zielsetzungen noch ihre Ergebnisse als hervorragend bezeichnet werden konnten.
- Etwa 60 % der 29 Verträge wurden als „gut“ bis „sehr gut“ eingestuft.
- Etwa 20 % der 29 Verträge erwiesen sich als wirklich hervorragend.
- Beide Gutachter stuften das EULEP-Programm sehr hoch ein, anerkannten jedoch, daß der Charakter dieses Vertrags und die in dessen Rahmen durchgeführten Aktivitäten besonderer Natur waren, worauf wir später noch eingehen werden.

Bemerkungen

Im Laufe der Bewertung wurden verschiedene allgemeine Bemerkungen gemacht:

1. Die Qualität und der Umfang der Berichte waren sehr unterschiedlich. Man sollte sich in Zukunft bemühen, die Länge und die Ausführlichkeit der Berichte, insbesondere der Schlußberichte, zu standardisieren, um die Arbeit, die in die verschiedenen Verträge gesteckt wird, besser miteinander vergleichen zu können. Außerdem sollten in Zukunft Sonderdrucke veröffentlichter Arbeiten in den Bericht aufgenommen werden.
2. Zwar war das Niveau der verwendeten Methoden und Verfahren im allgemeinen sehr hoch,

jedoch mangelte es an Innovationsfreudigkeit und Originalität. Es mag sein, daß dies vor allem den augenblicklichen Zustand der Entwicklung in der Strahlenforschung der Länder der Europäischen Gemeinschaften widerspiegelt.

3. Die in den Berichten zitierten Veröffentlichungen wurden gesichtet. Das Verhältnis der Referrate in offen zugänglichen wissenschaftlichen Fachzeitschriften (295) zur Gesamtzahl der Veröffentlichungen (499) lag mit 59 % relativ hoch.
4. Es wurden gewisse Ungleichgewichte im Programm festgestellt. Z. B. konzentrierte sich ein Großteil der Forschung auf Krebsentstehung in Knochen und Lungen von Tieren nach Bestrahlung von innen. Dagegen gab es nur wenige Arbeiten über klassische radiobiologische Versuche wie Tumorinduktion und Lebenszeitverkürzung nach Bestrahlung von außen. Es wäre evtl. angebracht, wenn sich die KEG darüber Gedanken machte, wie die augenfälligsten Ungleichgewichte durch Förderung der Forschung in relativ unterrepräsentierten Bereichen, wie z. B. Tumor-Radiobiologie, ausgeglichen werden könnten.
5. Relativ wenige Forschungsarbeiten wurden zur Entwicklung von Tiermodellen und zur Extrapolation der Ergebnisse der Karzinogenese bei Tieren auf den Menschen durchgeführt. In diesen Bereichen wird Untersuchungen der Tumorinduktion (und evtl. der Lebenszeitverkürzung) bei Spezies eine große Bedeutung beigemessen, die in Größe und Lebenserwartung zwischen Nagern und Menschen liegen. Wahrscheinlich wegen der damit verbundenen hohen Kosten scheint es innerhalb Europas keine solchen Untersuchungen zu geben. Eine aktivere Zusammenarbeit von Wissenschaftlern der EG an in den USA durchgeführten, größeren Tierversuchsprogrammen wie denen, wo Hunde durch innere oder äußere Quellen bestrahlt werden, wird als eine Möglichkeit vorgeschlagen, zur Entwicklung und zum Erfolg von Extrapolationsmodellen beizutragen. Der potentielle gegenseitige Nutzen des Austausches von Programminformationen sollte bedacht werden. Auch sollte man sich ernsthaft darüber Gedanken machen, ob evtl. in gewissen Bereichen gemeinsame Programme bzw. Zusammenarbeit in anderen größeren Programmen, wie denen in den USA und in Japan, von der KEG nicht schon für den Zeitraum 1985 bis 1989 angestrebt werden sollten.
6. Spätwirkungen von Radon auf den Menschen, vor allem die Induktion von Lungentumoren, sind eine wesentliche Folge der Exposition von Bergarbeitern. Es bildet wahrscheinlich auch für die Bevölkerung eine wichtige Expositionsquelle. In einigen EG-Ländern werden augenblicklich Forschungsarbeiten auf diesem Gebiet durchgeführt. Die Sachverständigengruppe hält jedoch ein koordiniertes Vorgehen des KEG in diesem Bereich für angebracht. Es scheint, daß KEG und BPA inzwischen ihre Haltung zu den

allgemeinen Radondosen innerhalb und außerhalb von Gebäuden und deren möglichen Auswirkungen auf die Bevölkerung der Gemeinschaft überprüft und in das laufende Programm für 1980 bis 1984 eingearbeitet hat. Dieses Thema könnte evtl. im Programm für 1985 bis 1989 weiter vertieft werden.

7. Zwei Themenbereiche schienen nach Feststellung der Gutachter im Programm fast völlig zu fehlen, nämlich die Auswirkung von Strahlung auf das Wachstum und die Entwicklung in utero und die strahleninduzierte Transformation von Säugetierzellsystemen. Das Fehlen von Verträgen in diesem Bereich ist angesichts der praktischen Bedeutung des ersten und des Werts des zweiten Themas für die biologische signifikante Definition der ersten Phasen der Krebsinduktion erstaunlich. Es wurde festgestellt, daß das Programm für 1980 bis 1984 einige Verträge auf diesem Gebiet beinhaltet und daß einige, wenn auch wenige, Forschungsarbeiten auf diesem Gebiet inzwischen angelaufen sind. In den Vorschlagsentwürfen für das Programm 1985 bis 1989 ist der Strahlenempfindlichkeit von Embryonen und Föten erheblich mehr Bedeutung beigemessen worden, jedoch muß auch der Zelltransformation mehr Platz eingeräumt werden.
8. Bezüglich zukünftiger Tendenzen legten die Dienststellen der Kommission Daten über die relative Verteilung der Mittel auf die einzelnen Sektoren zwischen 1976 und 1980 bzw. zwischen 1980 und 1984 vor. Zwar ist die Einordnung der Verträge in den einen oder anderen Sektor mit einer gewissen Willkür behaftet, jedoch stellte die Sachverständigengruppe fest, daß die Forschungsarbeiten im Bereich der Sofortwirkungen geringfügig ansteigen sollen (von 13 auf etwa 16 % der Gesamtmittel), während die Mittel für die somatischen Spätwirkungen bei etwa 18 % unverändert bleiben dürften. Diese Tendenzen stehen kaum im Verhältnis zu der Bedeutung, die man diesen beiden Bereichen für Strahlenschutz zwecke augenblicklich beimißt. Die Strahlenschutzforschung braucht mehr Informationen über niedrige Dosen, vor allem bezüglich der Karzinogenese. Daher empfiehlt die Gruppe dem BPA und der KEG dringend, Möglichkeiten zur Unterstützung von Forschungsarbeiten über niedrige Dosen und somit über Spätwirkungen zu prüfen, denn bei solchen Dosen dürfte hauptsächlich mit Spätfolgen zu rechnen sein. Im Programm für 1985 bis 1989 wird dieser Sektor richtig als „Strahlenkarzinogenese“ bezeichnet. Es wird damit gerechnet, daß die Forschungsaufwendungen auf diesem Gebiet steigen, ein Vorschlag, den die Gruppe entschieden befürwortet.
9. Außerdem sollte bedacht werden, daß durch die Ausdehnung des Programms auf niedrigere Dosen, wie sie die Gruppe empfiehlt, unvermeidlich auch die analytische Versuchsplanung und die mathematischen und statistischen Verfahren zur Analyse der Ergebnisse einen hohen Stellenwert bekommen.

Detaillierte Untersuchung der Verträge

Um einige Arbeiten eingehender zu untersuchen, wurden drei Verträge für eine detailliertere Untersuchung ausgewählt (EULEP und zwei andere). Es wurden alle Unterlagen, die den ursprünglichen Vorschlägen zugrunde lagen, die Verträge einschl. der Finanzierungsanhänge, die Zwischen- und Schlußberichte an die KEG und die aufgrund der Arbeiten veröffentlichten wissenschaftlichen Referate untersucht. Man fand, daß eine sorgfältige Analyse aller oben genannten Elemente für den Zweck der Bewertung ausreichte. Sie gewährten einen tiefreichenden Einblick in das Programm, der aufgrund des Fünfjahresfortschrittsberichts allein nicht möglich gewesen wäre. Darüber hinaus wurden Interviews mit Forschern anberaumt. Zur Klärung von Detailfragen und um Zielsetzungen und Forschungsergebnisse hinsichtlich des Entwicklungsstandes zum Zeitpunkt der Projektplanung und -durchführung in eine bessere Perspektive zu stellen, waren direkte Kontakte zu den Vertragsnehmern nützlich. Details über die Interviews zu Verträgen dieses Sektors und anderer Fragen siehe Anhang 5.

Die eingehendere Untersuchung der drei Verträge sowie die Interviews waren für die Gesamtbewertung des Sektors von Nutzen. Sie zeigten, daß die Qualität der Arbeiten, das technische und administrative Vertrags-Management, die erzielten Ergebnisse sowie die Beziehungen zwischen Geldgebern und Forschern gut waren. Die geringfügigen Abweichungen, die zwischen den wissenschaftlichen Zielsetzungen in den Forschungsvorschlägen und den tatsächlichen Ergebnissen festgestellt wurden, sind typisch für so fortschrittliche Forschungsthemen. Damit muß bei Arbeiten solcher Art gerechnet werden. Dies sollte jedoch nicht von ihrer Tragweite als solcher ablenken.

SEKTOR E**Genetische Wirkungen ionisierender Strahlung**

Der Sektor über genetische Forschung ist mit 95 Projekten in 36 Laboratorien groß. Die in diesem Bericht vorgelegten Berichte erwecken den Ein-

druck gelungener Forschungsarbeiten. Auch Abdeckungsbereich und Programm-Management werden als zufriedenstellend gewertet. Dieser allgemeine Optimismus ist in einem Bereich, der in einer so raschen Entwicklung begriffen ist, und in dem sich ständig neue theoretische und praktische Verfahren und Möglichkeiten eröffnen, zu erwarten.

Die Forschungsarbeiten sind jedoch, sowohl was das verwendete Material angeht, sehr heterogen. Sie reichen von Molekularphysik bei Prokaryonten zu beschreibender Pänomenologie in höheren Eukaryonten. Dies ist unvermeidlich, da das genetische Material auf Molekularebene in allen Systemen im großen und ganzen einheitlich ist und das Versuchs- und Beobachtungsmaterial in Abhängigkeit von der zu untersuchenden Thematik gewählt werden sollte. In gewisser Weise ist die Heterogenität zumindest nicht so groß, wie auf den ersten Blick zu vermuten wäre. Das gemeinsame Ziel, Kenntnisse zu sammeln, die sich im Dienste eines rationelleren Strahlenschutzes verwenden lassen, gibt den Berichten einen gemeinsamen Nenner.

Analytische Bewertung

Die Berichte wurden aufgrund einer Reihe von Kriterien, die in Kapitel 4 eingehend erörtert wurden, von zwei unabhängigen Gutachtern untersucht. Die zu den verschiedenen Projekten vorgelegten Berichte unterschieden sich in Form und Inhalt voneinander. In einigen Fällen wurden unnötig viele Einzelheiten berichtet, in anderen wurden die Ergebnisse zu allgemein beschrieben. Ein standardisiertes Berichtsformat sollte entwickelt werden.

Die Befunde der beiden Gutachter stimmten gut miteinander überein. Es schien angebracht, die Projekte in der Schlußtabelle anhand zweier Gruppen von Kriterien zu bewerten, wobei sich die eine auf das wissenschaftliche Interesse, die andere auf die Bedeutung für den Strahlenschutz bezog.

Kombiniert man diese Klassifizierung mit einer dreistufigen Benotung (gering, durchschnittlich, groß), erhält man die Verteilung der nachstehenden Tabelle I.

Tabelle 1

Bedeutung für den Strahlenschutz

	n = 84	gering	durchschnittlich	groß	Summe
wissenschaftliches Interesse	gering	12 %	19 %	23 %	54 %
	durchschnittlich	6 %	17 %	15 %	38 %
	groß	—	5 %	1 %	6 %
	Summe	18 %	41 %	39 %	98 %

Aus dieser Tabelle geht eindeutig hervor, daß die Qualität der Forschung zufriedenstellend ist, soweit man dies aus den vorgelegten Unterlagen ersehen kann. Dies ist sowohl deswegen zu erwarten, als die

Antragsteller ihre Anträge zu „sicheren“ Projekten gestellt haben, als auch deswegen, weil die Projekte, für die Verträge vergeben wurden, unter den besten Vorschlägen ausgewählt wurden. Dies führt natür-

lich dazu, daß das Programm insgesamt „risikolos“, gleichzeitig jedoch von hoher wissenschaftlicher Qualität ist.

Es wurde von Anfang an anerkannt, daß das Strahlenschutzprogramm einen Bereich beinhalten sollte, der sich mit strahlenschutzrelevanter Grundlagenforschung befaßt. Nach Auffassung der Sachverständigengruppe macht dieser Bereich etwa 20 % des Programmabschnitts aus. Statistisch mag dieser Anteil in einem so praktisch ausgerichteten Programm groß erscheinen. Es handelt sich jedoch um einen sehr dynamischen Aspekt der modernen Biologie, und biologische Grundlagenvorgänge und -probleme können rasch zu zentralen Strahlenschutzproblemen werden.

Die Tatsache, daß augenblicklich der Hauptschwerpunkt auf Molekularreparationsuntersuchungen gelegt wird (der Anteil stieg von 1971 bis 1982 von 40 % der Gesamtsumme auf etwa 50 %), scheint zwar damit überzogen zu sein. Es ist jedoch durchaus damit zu rechnen, daß dieser Anteil zurückgehen wird, wenn die gerade aufkommenden Klonierungs- und Sequenz-Analyse-Verfahren auf Probleme angewandt werden, die unmittelbar mit Strahlenschutz zu tun haben.

Aus Tabelle I ersieht man, daß die Kategorie des größten wissenschaftlichen Interesses und der größten Bedeutung für den Strahlenschutz den höchsten Anteil ausmacht (20 Projekte, 23 %), und daß drei Viertel der Berichte in einer oder beiden Kategorien von großem oder doch zumindest durchschnittlichem Interesse sind. Nur insgesamt fünf Berichte scheinen wissenschaftlich von geringem Interesse und kein einziger scheint vollkommen uninteressant zu sein.

Als ganz oder teilweise auf das Programm zurückgehend wurden mehr als 860 Veröffentlichungen verzeichnet. Davon sind etwa 47,5 bzw. 55 % Artikel in wissenschaftlichen Fachzeitschriften mit Revisionskomitees erschienen. Weniger als 5 % (33) sind interne Berichte oder Doktorarbeiten, während der Rest von 350 (40 %) vor allem aus Kurzreferaten und Konferenzberichten, Vorträgen und Besprechungen besteht. Die Auswahl der aufgelisteten Unterlagen ist heterogen. Einige Projekte erwähnen nur Veröffentlichungen in Fachzeitschriften, andere führen alle Kurzreferate an und einige führen die gleiche Veröffentlichung mehrmals auf, wenn sie jeweils verschiedenen Auditorien vorgetragen wurde. Manchmal ist es schwierig festzustellen, ob ein bestimmtes Dokument ein Referat oder ein Kurzreferat ist. Es wäre gut, wenn eine einheitliche Darstellung gefunden werden könnte.

Bemerkungen

Bei der Prüfung der Berichte fielen verschiedene Aspekte des Programms auf, auf die näher eingegangen werden soll.

1. Man kann feststellen, daß nur eine geringe Anzahl von Verträgen sich ausdrücklich mit niedrigen Dosen befaßt. Dies ist unter dem Gesichtspunkt

des Strahlenschutzes ein Schwachpunkt, vom wissenschaftlichen Standpunkt aus jedoch verständlich. Im allgemeinen ist es nämlich sehr viel aufschlußreicher, mit Dosen zu arbeiten, die eindeutige Wirkung zeitigen. Im Augenblick scheint man sich zu bemühen, die Dosiswirkungskurve für viele Systeme auch bei niedrigen Dosen zu untersuchen und dies nicht nur bei Systemen, deren Empfindlichkeit gegenüber geringen Dosen erwiesen ist.

2. Möglicherweise hängt die mangelnde Unterstützung epidemiologischer Projekte mit dem unter 1. erwähnten Phänomen zusammen. Die Risikoabschätzungen hängen heute im wesentlichen von aus Tierdaten gewonnenen Informationen ab. Man erkennt mehr und mehr, daß verschiedene Spezies unterschiedliche Strahlenempfindlichkeiten aufweisen können. Die Bedeutung der Ausweitung unserer Kenntnisse im Bereich der Epidemiologie von Mutationen beim Menschen zeigt sich daher immer deutlicher.
3. Vielleicht sollte ebenfalls in diesem Zusammenhang vermerkt werden, daß jüngste Neubewertungen der Daten von Hiroshima und Nagasaki die beunruhigend hohe Strahlenempfindlichkeit des Gehirns 8 bis 16 Wochen alter menschlicher Embryonen nachgewiesen haben. Es scheint unvermeidlich zu sein, psychoteratologische Strahlenwirkungen an geeigneten Systemen experimentell zu untersuchen. Ein solches Thema sollte in das zukünftige Strahlenprogramm aufgenommen werden.

Detaillierte Untersuchung der Verträge

Die Interviews mit zwei Vertragsnehmern (siehe Anhang 5) boten Gelegenheit, den Kooperationsmechanismus in den verschiedenen Programmabschnitten sowie die Beziehungen zwischen Wissenschaftlern, BPA und der KEG-Verwaltung einer eingehenden Prüfung zu unterziehen. Die Vielfalt der verwendeten genetischen Verfahren und die erzielten Ergebnisse machen deutlich, daß das Programm-Management in der Lage ist, Informationsaustausch und Zusammenarbeit bei Projekten zu fördern. Eine solche Zusammenarbeit bietet sich als nützliche Alternative zur Zusammenlegung in großen Instituten an, sowohl für konzertierte Forschungsarbeiten auf einem speziellen Gebiet als auch zur Förderung der Interaktion über weite Forschungsbereiche hinweg.

Allgemeine Bemerkungen

Wie weiter oben und in anderen Kapiteln erwähnt, hat die in diesem Rahmen unterstützte Forschung wissenschaftlich gesprochen vielleicht ein „niedriges Risikoprofil“. Jedoch haben neue, wenn auch meist anderswo entwickelte Verfahren ein besseres Verständnis des Mutationsablaufs ermöglicht und somit den Weg für eine bessere Quantifizierung der induzierten genetischen Veränderungen geebnet. Dies gilt insbesondere für die neuen Möglichkeiten, bestimmte eindeutig definierte punktuelle Mutatio-

nen in Säugetierzellen in vitro und auch in vivo zu untersuchen. Diese Verfahren nutzen verschiedene, relativ wohlbekannte Schritte in der DNS-Synthese bzw. im DNS-Stoffwechsel und kommen somit dem Anfangsereignis so nahe wie möglich. Sie eröffnen außerdem zumindest die Aussicht, die genetische Wirkung bei immer niedrigeren Dosen nachweisen zu können. So können durch Dosiswirkungsbeziehungen immer niedrigere Dosen erstellt werden, vor allem bei Verfahren, die mit Säugetieren arbeiten.

Das Programm 1976 bis 1980 war einer der Grundsteine, ohne die rasche Entwicklung der letzten fünf Jahre und die heutigen, besser fundierten Messungen von Strahlenfrühschäden nicht möglich gewesen wären.

Auf der anderen Seite besagen Messungen über punktuelle Mutationen in einzelnen Zellen nichts über den Gesamtprozeß. Die zytogenetischen Untersuchungen, die unter dem Obertitel „Parallelogramm-Methode“ durchgeführt wurden, zeigen eindeutig, wie komplex Interaktionen von Zellen sein können, wie unterschiedlich verschiedene Lebewesen reagieren können und wie schwierig es ist, Befunde aus einem biologischen System auf ein anderes zu übertragen. Zwar war die Parallelogramm-Methode selbst nicht sehr erfolgreich, jedoch erbrachte allein die Analysemethode wertvolle Aufschlüsse.

Auch die Suche nach Faktoren, welche die Strahlenempfindlichkeit beeinflussen, sowie die Suche nach den ihr zugrundeliegenden Mechanismen haben der Strahlenschutzforschung möglicherweise starke Impulse gegeben.

Wenn die wesentlichen Mechanismen entdeckt werden, dürfte dies weitreichende Auswirkungen auf Gesundheit und Lebensqualität haben.

Wenn strahlenempfindliches Material und leistungsfähige Meßverfahren gefunden werden, insbesondere durch die Entwicklung neuer Verstärkertechniken, sollte der Durchführung realistischer Untersuchungen bei Dosishöhen, die in der Praxis des Strahlenschutzes tatsächlich auftreten, grundsätzlich nichts mehr entgegenstehen. Die Tatsache, daß diesem sehr wesentlichen Aspekt der strahlenschutzbezogenen Radiobiologie so wenig Interesse beigemessen wird, stellt eine wesentliche Lücke des Gesamtprogramms dar. Zwar mögen Untersuchungen über Induktionsmechanismen wissenschaftlich als eine größere Herausforderung und somit reizvoller erscheinen, doch sollten die komplexen Wechselwirkungen, die auf die anfängliche Energieabsorption folgen, sowohl aus praktischen Gründen als auch zum besseren Verständnis von Prozessen, welche bei der Entstehung sichtbarer genetischer Schäden in höheren Lebewesen eine Rolle spielen, gründlicher erforscht werden.

Die aus beiden Interviews gewonnenen Eindrücke wurden durch die Antworten auf die Fragebögen erhärtet. Sie ließen auf eine gegenseitige stimulierende Arbeitsatmosphäre in den am KEG-Programm beteiligten Genetikforschergruppen, eine bewußte Ausrichtung der Arbeiten auf Strahlen-

schutzaspekte, eine enge und fruchtbare Beziehung zwischen biologischer Grundlagenforschung und Genetik sowie auf nützliche und kreative Ergebnisse des Projektprogramms schließen.

SEKTOR F

Abschätzung der Strahlenrisiken

Dieser Abschnitt unterscheidet sich dadurch von den anderen, daß er — abgesehen von einem Vertrag mit der ICRP, auf den auch kurz eingegangen wird — fast ausschließlich aus einem einzigen Assoziierungsvertrag besteht.

Die Internationale Strahlenschutzkommission (ICRP)

Die Originalität des ICRP-Vertrags (wie des schon vorher erörterten ICRU-Vertrags) liegt darin, daß die KEG durch ihn wesentlich zu den Arbeiten dieser internationalen Mission beiträgt. Die ICRP beschäftigt sich mit allen Aspekten des Strahlenschutzes einschließlich der Dosisbewertung, der Beratung, der Fachinformation und der Empfehlungen über Dosishöhen und -grenzwerte. Im Berichtszeitraum (1976 bis 1980) legten die ICRP und ihre vier ständigen Ausschüsse und Arbeitsgruppen zehn Berichte und Nachträge vor (ICRP-Dokumente 20 bis 30), die in den ICRP-Jahrbüchern veröffentlicht wurden. Die Arbeit der ICRP und die breitgefächerten wissenschaftlichen Informationen, die sie erbringt, sind für das Strahlenschutzprogramm der KEG und für die Welt insgesamt von grundlegender Bedeutung.

Der Assoziierungsvertrag hat den Titel „*Methoden zur Bewertung der Bestrahlungsfolgen auf Bevölkerung und Umwelt*“. Er wurde wie andere Assoziierungsverträge von einem Management-Ausschuß überwacht, der aus drei Kommissionsbediensteten und drei Mitgliedern der Forschungsorganisation bestand. Diesem Ausschuß stand wiederum eine Gruppe wissenschaftlicher Sachverständiger zur Seite, die den Ausschuß bezüglich des wissenschaftlichen Inhalts und der Ausrichtung der Forschung beriet. Wegen dieser besonderen Struktur konnte die Bewertung nicht wie in anderen Programmabschnitten vorgenommen werden, in denen eine Reihe von Verträgen beurteilt und daraus eine Art allgemeine Schlußfolgerung gezogen wurde. Man entschied sich jedoch für ein ähnliches Bewertungsverfahren.

Bewertungsverfahren

Für die Bewertung wurde jedes Projekt in seine Teilabschnitte unterteilt. So war die Erstellung eines Modells der radioaktiven Kontamination der Atmosphäre natürlich ein Teil des Projektes 1. Jede Untereinheit wurde aufgrund der verwendeten Methoden und Verfahren auf ihre wissenschaftliche Qualität, die auf die erzielten Fortschritte und deren Bedeutung für das Projekt bzw. den gesamten Sektor geprüft. Die Benotungen jeder Untereinheit wurden summiert, um einen Gesamteindruck von

jedem Projekt zu bekommen. Außerdem wurde untersucht, ob die einzelnen Teile einer Forschungsarbeit ein einigermaßen vollständiges und integriertes Bild ergaben. Schließlich wurde diese Bewertung mit einer Bewertung des Programm-Managements in diesem Bereich sowie Informationen über Anzahl und Art von Veröffentlichungen zu einem Gesamtbild des ganzen Sektors zusammengefaßt.

Informationsquellen

Die wichtigsten zugrunde gelegten Informationsquellen waren der Schlußbericht zum Hauptvertrag, die Schlußberichte der Untervertragsnehmer und eine Reihe von Veröffentlichungen, die auf die Forschungsarbeit zurückgingen, wenn viele andere von der Kommission bereitgestellte Hintergrunddokumente zur Bewertung herangezogen wurden. Außerdem wurde der Vertragsnehmer interviewt (Anhang 5).

Bewertung der Projekte

Projekt 1

Ziel dieses Projekts war die Entwicklung von Methoden zur Bewertung von individuellen und kollektiven Dosen, die sich aus normaler Ableitung und unbeabsichtigtem Freiwerden radioaktiver Substanzen ergeben. Das Projekt war umfassend abgelegt. Es umfaßte Modelle der Dispersion in Wasser und Atmosphäre, Ablagerung, Auswaschung (wash-out) und Faktoren des Transfers von der Umwelt in die Nahrungsmittel sowie die Auswirkungen des Handels.

Die entwickelten Modelle wurden auch an Beispielen getestet. Keine wesentlichen Forschungsthemen wurden ausgelassen. Alle Teile des Projekts wurden als für das Gesamtprojekt von hohem Interesse eingestuft. Die verwendeten Methoden waren in allen Fällen fundiert und ihre Anwendung korrekt. Dies galt vor allem für die Entwicklung von Modellen der Dispersion in der Atmosphäre wie auch für die Erfassung der Auswirkungen des Handels auf die endgültige Aufnahme von Radionukliden.

Projekt 2

Das Projekt wollte auf vorhandenen Erkenntnissen aus epidemiologischen Untersuchungen, Tierversuchen und theoretischen Untersuchungen über Synthese und Erstellung von Modellen aufbauen und nach Methoden zur Bewertung von Dosiswirkungsbeziehungen suchen. Viele Arbeiten wurden an Untervertragsnehmer vergeben. Im Gegensatz zum Projekt 1 mangelt es bei diesem Projekt an einer gewissen Kohärenz. Der Schlußbericht macht nicht deutlich, warum einige der Forschungsbereiche ausgewählt worden waren. Einige der Arbeiten könnten bestenfalls einen sehr geringen Beitrag zu den Zielsetzungen des Projekts leisten. Die meisten Forschungsbereiche stellen jedoch gegebenenfalls einen wertvollen Beitrag dar. Viele der an Untervertragsnehmer vergebenen Untersuchungen beleuch-

teten die Situation in einem spezifischen Bereich oder prüften, inwieweit aus einer bisher ungenützten Quelle Informationen gewonnen werden konnten. Diese Untersuchungen wurden im allgemeinen sorgfältig und mit fundierten Methoden durchgeführt. Einige zeigten zwar nicht so viele Fortschritte, wie man hätte erhoffen können, jedoch ist dies eher auf einen grundlegenden Mangel an allgemein wissenschaftlichen Erkenntnissen zurückzuführen als auf Unzulänglichkeiten seitens des Vertragsnehmers.

Projekt 3

Zweck dieses Projekts war die Untersuchung von Methoden zur Bewertung der sozioökonomischen Auswirkungen der Bestrahlung. Die Projektbewertung erwies sich als schwierig, weil sich von insgesamt etwa 400 Seiten nur 36 Seiten des Schlußberichtes mit diesem Thema befaßten. Es war daher schwierig, sich eine genaue Vorstellung von den durchgeführten Arbeiten zu machen, wenn die Prüfung der Veröffentlichungen, die auf diese Arbeit zurückgehen, dies etwas deutlicher machte. Die Ansätze sind insgesamt alle von wissenschaftlichem Interesse und a priori durchaus interessant: Untersuchung alternativer Verfahren zur Bewertung von Sicherheitsstufen anhand praktischer Beispiele, der Vergleich der Risiken der Kernindustrie mit denen in anderen Industriezweigen sowie die allgemeine Diskussion der ethischen und praktischen Aspekte der Bewertung des menschlichen Lebens und der Invalidität. Die Arbeiten wurden jedoch mangelhaft ausgeführt. So wurden z. B. Methoden miteinander verglichen und Schlußfolgerungen über die Überlegenheit gewissen Verfahren gegenüber anderen vorgelegt, ohne daß diese überzeugend bewiesen worden wären. Darüber hinaus scheinen die in zwei Methodologien zugrunde gelegten Bewertungsmaßstäbe das zu vernachlässigen, was zumindest einige Autoren für das Wichtigste überhaupt halten, nämlich das, was die Amerikaner „die Angst“ vor einer Katastrophe bezeichnen. Man kann sicherlich Gründe für diese Auslassung anführen, jedoch tut der Bericht dies nicht. Zweitens wurde eine ganze Reihe von Themen, die für die sozioökonomische Bewertung als wesentlich betrachtet werden können, absichtlich und ohne bzw. nur kurze Angabe von Gründen ausgelassen. So wurden weder die Gesundheitskosten noch die Auswirkungen auf die Beschäftigung u. ä. berücksichtigt. Drittens wird an keiner Stelle des Berichts die umfangreiche englischsprachige, hauptsächlich amerikanische Literatur über die Bewertung des menschlichen Lebens, über Risikowahrnehmung und Risikoeinschätzung erwähnt. Man verbleibt mit dem Eindruck, daß jemand eine isolierte Forschungsarbeit durchgeführt hat, ohne die weltweit verfügbare Literatur zu sondieren, was notwendigerweise gewisse Schwächen zur Folge hat.

Allgemeines

Ein gutes Mittel, eine Isolierung von der weltweiten Gemeinschaft der Wissenschaftler zu vermeiden, ist die Veröffentlichung von Artikeln in wissenschaftli-

chen Fachzeitschriften mit weiter Verbreitung. Insgesamt gingen 41 Veröffentlichungen aus diesem Vertrag hervor, davon jedoch nur vier in wissenschaftlichen Fachzeitschriften. Dies ist ein außerordentlich geringer Anteil. Bei den Projekten 1 und 2 gab es eine Vielzahl von Kontakten mit den wissenschaftlichen Arbeiten in anderen EG-Ländern, und der Mangel an Veröffentlichungen in Fachzeitschriften muß daher die Arbeiten auf dem Gebiet nicht unbedingt behindert haben. Projekt 3 hätte sicherlich gewonnen, wenn es in einem früheren Stadium von einem Akademiker sorgfältig geprüft worden wäre. Mehr Veröffentlichungen in Zeitungen hätten ebenfalls zu einer besseren Verbreitung der Kenntnisse beigetragen als eine Veröffentlichung durch den Vertragsnehmer bzw. Referate auf Symposien allein.

Der zweite allgemeine Kommentar bezieht sich auf die Methode der Verwaltung der Forschung in diesem Bereich. Der Vorteil eines Assoziierungsvertrags gegenüber einem üblichen Forschungsvertrag liegt angeblich darin, daß die KEG einen solchen Vertrag genauer kontrollieren kann und daß die Arbeiten rascher vonstatten gehen. Zurückblickend scheint keiner dieser Gründe sehr überzeugend zu sein. Anlaß zur Skepsis scheint aus zwei Gründen geboten. Erstens lag der Schlußbericht mehr als zwei Jahre nach Ablauf des Vertrags vor und zweitens wurde dies dadurch gerechtfertigt, daß die Untervertragsnehmer ihre Schlußberichte nicht vorgelegt hätten.

Schlußfolgerungen

Insgesamt war die Forschung auf diesem Gebiet relativ erfolgreich, vor allem wegen der guten und z. T. ausgezeichneten Arbeiten des Projekts 1, dem größten der drei Projekte. Die hohe Qualität der Arbeiten in diesem Projekt gleichen die weniger erfolgreichen Arbeiten in den anderen Projekten aus. In Zukunft sollte mehr Wert darauf gelegt werden sicherzustellen, daß Arbeiten in Fachzeitschriften mit Revisionskomitees veröffentlicht werden, sowohl um den Vertragsnehmern ein Feedback zu liefern als auch um die gesammelten Erkenntnisse soweit wie möglich zu verbreiten. Schließlich scheint es nicht anzugehen, daß ein Schlußbericht mit einer Verspätung von zwei Jahren vorgelegt wird. Liegt das Problem bei den Untervertragsnehmern, so sollte man sich überlegen, ob man entweder Assoziierungsverträge abschließt oder Methoden entwickelt, mit denen sichergestellt wird, daß die Berichte von Untervertragsnehmern rechtzeitig vorliegen.

Die Gruppe Biologie in Ispra

Die Bewertung der Gruppe Biologie in Ispra durch die Sachverständigengruppe erfolgte mit Hilfe einer Analyse der Programme und der damit zusammenhängenden Veröffentlichungen, eines Interviews mit dem augenblicklichen Verantwortlichen, Dr. M. Devreux, und einem kurzen Besuch an Ort und Stelle im Oktober 1982. Die Bewertung wurde dadurch erschwert, daß der Zeitraum 1976 bis 1980

noch in die Umstrukturierungsphase der Gruppe fiel, was einen erheblichen Leistungsverlust bedeutete. So ging die Anzahl der Veröffentlichungen im Verhältnis zur Anzahl der Wissenschaftler zwischen 1976 bis 1980 auf etwa 100 zurück. Im vorangegangenen Fünfjahreszeitraum waren es etwa 220 gewesen. Hätte die Gruppe sich bei ihrer Bewertung auf den Berichtszeitraum beschränkt, so hätte sie kaum ein repräsentatives Bild vom augenblicklichen Programm der Gruppe geben können. Daher hielt sie es für angebracht, die Leistungen der Gruppe nach 1980 zu untersuchen.

Die Gruppe scheint im Vergleich zum Zeitraum von 1976 bis 1980 heute in einer besseren Lage zu sein. Dies führt die Sachverständigengruppe fast ausschließlich auf die Bemühungen der Wissenschaftler zurück, die das Programm in lobenswerter Weise umstrukturiert und dem Laboratorium einen Zweck gegeben haben. Sie konzentrierten sich vollständig auf die einzigartigen Merkmale ihres biologischen Materials. So konnten sie ihr Fachwissen in ein kohärentes Programm einbringen. Die Sachverständigengruppe kam zu dem Schluß, daß die Arbeit der Gruppe wissenschaftlich gut fundiert und von wirklichem Wert sei. Dies wurde trotz der ungünstigen Arbeitsbedingungen, der unzureichenden Größe der Gruppe und des ungünstigen politischen Klimas erreicht.

Daher müssen die Bemerkungen der Sachverständigengruppe an die hierarchisch und politisch Verantwortlichen weitergeleitet werden, von denen der Beschluß, den Status der Gruppe zu ändern, ausging. Die Gruppe verstand die Gründe für eine solche Entscheidung, konnte sich jedoch nicht erklären, warum diese nicht bis zur letzten Konsequenz ausgeführt wurde, d. h. zur vollständigen Auflösung der Gruppe Biologie. Es wäre seinerzeit nicht unmöglich gewesen, eine angemessene Arbeitsumgebung für die verbleibenden Aktivitäten zu finden, sogar in Ispra selbst, jedoch scheinen soziale, personelle und haushaltstechnische Überlegungen dieses verhindert zu haben. So blieb das Problem ungelöst und die Gruppe stellt im Rahmen des gesamten Strahlenschutzprogramms bis heute eine gewisse Anormalität dar. Die Anormalität liegt darin begründet, daß die Gruppe ein gemeinschaftsinternes Gremium in einem Programm ist, das ausschließlich auf vertraglich vergebenen Arbeiten basiert. Außerdem ist sie wegen ihres geringen Umfangs isoliert und wissenschaftlich nicht lebensfähig, und ihre Kosten sind im Vergleich zum Gesamtprogramm (etwa 16 % des Haushalts für 1976 bis 1980) relativ hoch.

Die Sachverständigengruppe vertritt die Auffassung, daß der europäische Charakter des Strahlenschutzprogramms eher durch effiziente integrierte Bemühungen als durch eine symbolische Gruppe Biologie in Ispra verkörpert werden sollte. Sie kann keine überzeugenden Argumente für die Beibehaltung der Gruppe Biologie in Ispra bei unveränderten Haushaltsmitteln erkennen. Die Sachverständigen empfehlen, daß solche Argumente, falls vorhanden, sorgfältig geprüft werden sollten. Das gesamte Programm der Gruppe Biologie in Ispra sollte im

Lichte der heutigen Gegebenheiten des Strahlenschutzprogramms und nicht aufgrund irgendwelcher historischer Überlegungen bewertet werden. Die Sachverständigengruppe glaubt nicht, daß die Gruppe in ihrer augenblicklichen Struktur wissenschaftlich lebensfähig ist. Sie fragt sich, ob die Forschungsanstrengungen der Gruppe nicht eher in dem etwas größeren Rahmen anderer biologischer Aktivitäten in der gemeinsamen Forschungsstelle in Ispra gerechtfertigt wären. Daher empfiehlt die Sachverständigengruppe, die gesamte Daseinsberechtigung, der Abdeckungsbereich und das Programm der Gruppe Biologie in Ispra solle möglichst bald einer eingehenden Prüfung durch einen eigenen Ad-hoc-Ausschuß unterzogen werden. Ziel seiner Arbeiten sollte es sein, einen anderen geeigneten Ort für die laufenden wertvollen Programme zu finden bzw. die Gruppe zur Steigerung ihrer Leistungsfähigkeit innerhalb des Strahlenschutzprogramms bzw. anderer Programme zu vergrößern.

Koordinierung und Transfer von Informationen

Das Gemeinschaftsprogramm im Bereich der Koordinierung und des Transfers von Informationen ist umfangreich und, angesichts des kleinen Teams in Brüssel, beeindruckend.

Im Zeitraum 1976 bis 1980 wurden insgesamt 85 Sitzungen von Studiengruppen und 36 Tagungen (Seminare und Symposien) an verschiedenen Orten, vor allem in Ländern der Europäischen Gemeinschaft, abgehalten. Sie zählten insgesamt etwa 4 000 Teilnehmer und führten zur Veröffentlichung von 32 Monographien und Tagungsberichten. Dies stellt eine beeindruckende Bilanz dar.

Jedoch sind die Veröffentlichungen nicht gut ausgewogen. Von den 32 Monographien und Konferenz-

berichten beschäftigen sich nicht weniger als 12 mit Arbeiten des Programmabschnitts A, Dosimetrie. Sektor B war mit 6, Sektor F mit 5, Sektor E mit 4 und Sektoren C und D mit 3 bzw. 2 Veröffentlichungen vertreten. Dies steht sicherlich in keinem Verhältnis zu den für diese Abschnitte bereitgestellten Haushaltsmitteln (siehe Tabelle 2 Seite 71).

Es stimmt zwar wahrscheinlich, daß über gewisse Themenbereiche mehr Sitzungen abgehalten und mehr Veröffentlichungen herausgegeben werden bzw. daß es dort mehr sonstige Interaktionsformen gibt, jedoch ist ein eindeutiges Ungleichgewicht bei der Anzahl der unterstützten Verträge in Sektoren wie C und D festzustellen. Im letzteren gab es noch mehr EULEP-Sitzungen und Veröffentlichungen, die jedoch in der Kommissionsliste nicht aufgeführt wurden. In diesem Zusammenhang sei auch darauf hingewiesen, daß solche Ungleichgewichte auch in Sektor C festzustellen waren. In diesem Sektor hatten die Gutachter die Heterogenität der Programme bemängelt und auf den möglichen Bedarf an mehr Interaktion hingewiesen.

Die Sachverständigengruppe empfiehlt, die KEG bzw. der BPA solle die Frage der Ausgewogenheit eingehender prüfen, um festzustellen, ob eine bessere Verteilung von Sitzungen und Veröffentlichungen anderen Sektoren ebenso zugute kommen würde wie offensichtlich der Dosimetrie. Der Einfluß der KEG in solchen Fragen ist natürlich sehr groß, was zur Stärkung schwächerer Programmbe-
reiche als auch für die Auswahl von in Zukunft wichtigen Gebieten nutzbar gemacht werden kann.

Die Gruppe empfiehlt nicht, daß die KEG die Veröffentlichung irgendwelcher bestehenden Dokumentationen aufgeben solle. Die fünfjährigen Fortschrittsberichte sind außerordentlich wertvoll für die Programmbeschreibung. Wenn es der KEG ge-

Tabelle 2

Ausgaben für die einzelnen Sektoren des Strahlenschutzprogramms 1976 bis 1980

Sektoren	Insgesamt		KEG-Anteil	
	Mio.	%	Mio.	%
Strahlendosimetrie und ihre Interpretation .	9,3	11	9,3	10
Verhalten und Kontrolle der Radionuklide in der Umwelt	16,9	20	5,5	16
Somatische Sofortwirkungen ionisierender Strahlung	11,1	13	4,3	13
Somatische Spätwirkungen ionisierender Strahlung	18,1	22	6,2	18
Genetische Wirkungen ionisierender Strahlung	23,1	27	11,7	34
Abschätzung der Strahlenrisiken	5,5	7	2,9	9
Insgesamt ...	84,0	100	34,1 *)	100

*) Für Sitzungen, Programmverwaltung usw. gab die KEG 1976 bis 1980 37,2 Mio. aus. Der Saldo der bereitgestellten Mittel von 39 MECU, 1,8 Mio. ECU, wurde auf den nächsten Programmzeitraum übertragen.

lingt, einheitlichere Normen für die Berichterstattung festzulegen, dürfte ihr Wert sogar noch steigen. Die Zusammenfassung der Ergebnisse (Anhang 2, Dokument 5) stellt ebenfalls ein wertvolles Dokument dar, das die Ergebnisse und die wissenschaftlichen Auswirkungen des Programms beschreibt. Die Synthese ist zwar nicht in jedem Sektor von gleicher Qualität. Daher wäre es gut gewesen, wenn man eine größere Einheitlichkeit des Textes dieser Dokumente angestrebt hätte.

Allgemeine Bemerkungen zur Bewertung der einzelnen Sektoren

Die Verteilung der Mittel auf die einzelnen Sektoren ist von gewissem Interesse. Sie ist in Tabelle 2 wiedergegeben.

Einige Bemerkungen zu den sektoralen Bewertungen sind natürlich allgemeiner Natur, während sich andere mehr auf den einzelnen Sektor beziehen.

Diese allgemeinen Bemerkungen über die einzelnen Sektoren werden zusammengefaßt und im Kapitel Schlußfolgerungen (Kapitel 9) näher beleuchtet.

Das Programm 1980 bis 1984

Die Sachverständigengruppe hat sich ihrem Auftrag gemäß hauptsächlich bemüht, ein Urteil über das Gesamtprogramm für 1976 bis 1980 abzugeben. Von Zeit zu Zeit bezieht sie sich jedoch auch auf spätere Programme. Auch wurden die Programm-vorschläge, (Anhang 2, Dokument 10) die wissenschaftlichen Rechtfertigungsbögen (Anhang 2, Dokument 11), die Liste der Verträge (Anhang 2, Dokumente 12 und 14) sowie die Programmbeschreibung (Anhang 2, Dokument 13) für den Zeitraum 1976 bis 1980 einer Prüfung unterzogen. Der Jahresbericht für 1981 (Anhang 2, Dokument 15) stand zwar zur Verfügung, wurde jedoch von der Gruppe nicht so eingehend untersucht wie die Berichte für den Zeitraum 1976 bis 1980.

Das Programm für 1980 bis 1984 schreibt die Sektoren des Programms für 1976 bis 1980 mit einer im wesentlichen gleichen Aufteilung und gleichen Titeln fort. Innerhalb dieser Sektoren werden jedoch viele neue Themenstellungen in die Überlegungen einbezogen.

Im Sektor A „*Dosimetrie*“ ist z. B. Umweltdosimetrie, Exposition bei der medizinischen Diagnose und biologische Dosimetrie bei Unfällen zusätzlich zur Mikrodosimetrie und Strahlung hoher LET (Neutronen) enthalten, ein Akzent, der im Programm 1976 bis 1980 gesetzt wurde.

Im Sektor B „*Verhalten und Kontrolle der Radionuklide in der Umwelt*“ werden die wichtigsten Teilbereiche des Programms erneut überprüft. Die Aufmerksamkeit der Forscher wird auf eine längere Liste von zu untersuchenden Radionukliden gelenkt als zuvor. Sie umfaßt Transurane, Spaltprodukte, H 3 usw., ebenso wie die natürlichen Radio-

isotope Radium und Thorium und deren Tochterprodukte. Die wichtigsten Transferprozesse in die Umwelt werden definiert und untersucht. Offensichtlich ist dieser Sektor inhaltlich ausgereifter und bietet ein positiveres und integrierteres Bild als zuvor.

Im Sektor C „*Somatische Sofortwirkungen*“ wird wie im Programm 1976 bis 1980 der Schwerpunkt auf sehr frühe Wirkungen, auf Auswirkungen auf Gewebe bzw. das Blutbildungs- und Immunsystem gelegt, ohne daß anscheinend irgendwelche neuen oder zusätzlichen wichtigen Themen aufgenommen worden wären.

Sektor D „*Somatische Spätwirkungen*“. Hier werden stärker als in der Vergangenheit Untersuchungen am Menschen und epidemiologische Untersuchungen an Populationen durchgeführt, deren stochastische Wirkungen (Krebsinduktion) evtl. abgeschätzt werden könnten. Bei den Untersuchungen an Tieren werden Faktoren aufgezählt, welche die Karzinogenese beeinflussen und daher näher erforscht werden sollten. Als wesentliche neue Probleme werden Kokarzinogenese und synergetische Effekte erkannt. In diesem Vorschlag werden Zellveränderungsuntersuchungen jedoch nicht berücksichtigt. Auch fehlen Überlegungen darüber, inwieweit Untersuchungen bei niedrigen Dosen wünschenswert sind. Ein großer Teil der Programmbeschreibung befaßt sich weiterhin mit der Diskussion nichtstochastischer Wirkungen, die nur nach hohen Dosen auftreten und deren Bedeutung im Rahmen des Gesamtprogramms im Laufe der Zeit durchaus zurückgehen könnten. Jedoch sind Probleme der Bestrahlung während der Schwangerschaft und die Bedeutung teratogener Wirkungen in diesem Sektor aufgenommen worden. Dies ist zu begrüßen, da diese Gefahren selbst bei geringen Dosen durchaus existieren.

Sektor E „*Genetische Wirkungen*“. Der Vorschlag beschreibt ein umfassendes und wohlausgewogenes Forschungsprogramm im Bereich der Genetik, wahrscheinlich ein umfassenderes Programm als jemals zuvor. Ein außerordentlich wichtiges Thema ist in nur einem Satz in einer Beschreibung von viereinhalb Seiten enthalten (Anhang 2, Dokument 10, Seite 24e): „*Untersuchungen über die Induktion von Mutationen in Keim- und Körperzellen bei sehr niedrigen Dosen und Dosisleistungen sowie die Entwicklung von Verfahren, die solche Untersuchungen erleichtern.*“ Dies wichtige Thema sollte nicht nur im Genetikprogramm insgesamt einen weit höheren Stellenwert bekommen, sondern auch als wichtiges Thema für den später beschriebenen „Fonds für neue Ideen“ betrachtet werden.

Sektor F „*Abschätzung der Strahlenrisiken*“. Dieser Sektor steckte im Zeitraum 1976 bis 1980 noch in den Kinderschuhen und, wie in der Bewertung erwähnt, es gelangten nur wenige Arbeiten in die frei referierte Literatur.

Der hier vorliegende Vorschlag ist ausgereifter. Er strebt die Bewertung individueller kollektiver Dosen, Forschungen zur Bestimmung des Schadens (detriment) und die Beurteilung sozioökonomischer

Auswirkungen sowohl bei normaler Ableitung als auch bei unbeabsichtigtem Freiwerden radioaktiver Substanzen an und erörtert die Durchführung des Programms. Man erhofft eine weitere Entwicklung des wissenschaftlichen Inhalts, da das Programm offensichtlich noch nicht ganz ausgereift ist.

Programm-Management. Im Programm wird vorgeschlagen, die Koordinierung, Bewertung und Verbreitung der Informationsverfahren fortzuführen, die in den vorangegangenen Programmen entwickelt wurden. Hier sei vermerkt, daß es in Anhang 2, Dokument 10, Seite 30, Zeilen 6 bis 7 heißt: „Besondere Aufmerksamkeit wird während der gesamten *Programmdauer* der Koordinierung gewidmet.“ Die Unterstreichung nahm die Sachverständigengruppe vor, da sie feststellte, wie unterschiedlich die Aufmerksamkeit war, die einzelnen Programmabschnitten diesbezüglich gewidmet wurde. Sie forderte, den unzureichend berücksichtigten Themenkreisen sollte eine einheitlichere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Die Gruppe erfuhr von den KEG-Bediensteten, daß diese Koordinierung in den ersten beiden Jahren des anlaufenden Programms schon in Angriff genommen wurde.

Abschließend wird festgestellt, daß eine Erhöhung der Mittel vorgeschlagen wird (was schon wegen der Inflation erforderlich ist). Für den Vierjahreszeitraum 1981 bis 1984 werden 49 MECU zur Verfügung stehen, d. h. durchschnittlich 12,25 MECU pro Jahr, gegenüber 39 MECU für den Fünfjahreszeitraum 1976 bis 1980 (was einen Durchschnitt von 7,8 MECU pro Jahr ausmachte). Diese Erhöhung geht nicht über die Inflationsrate im Bezugszeitraum hinaus, obwohl das neue Programm umfassender und ausgewogener ist, wie die Gruppe anhand der Vorschläge feststellen konnte.

Der Gruppe lagen Beschreibungen der Forschungsvorschläge zu jedem Vertrag vor, jedoch wurde dieses Material als zu umfangreich betrachtet, als daß man an eine detaillierte Bewertung des Programms, die ohnehin verfrüht gewesen wäre, hätte herangehen können.

Das Programm für 1985 bis 1989

Natürlich war die Gruppe auch am Abdeckungsbereich und den Zielsetzungen des Programms für 1985 bis 1989 sehr interessiert, da die Programmvorschläge und die wissenschaftlichen Unterlagen für diesen Zeitraum während der Arbeiten dieser Gruppe vorbereitet wurden. Es ist damit zu rechnen, daß einige der Bemerkungen und Empfehlungen der Sachverständigengruppe hauptsächlich in diesem Zeitraum zum Tragen kommen. In diesem Zusammenhang sei vermerkt, daß zwar eine vollständige Bewertung des Programms für einen bestimmten Zeitraum erst nach dessen Ablauf möglich ist, daß man jedoch vor Beginn der Bewertung nicht allzuviel Zeit verstreichen lassen sollte. Rückblickend meint die Gruppe, daß eine Bewertung nicht später als ein Jahr nach Ablauf des Programms beginnen sollte, so daß der Bericht der Bewertungsgruppe ohne Überstürzung im Programm-

vorschlag für den Zeitraum nach dem dann laufenden Programm berücksichtigt werden kann.

Der ursprüngliche Entwurf für den Programmvorschlag (Anhang 2, Dokument 17) beschreibt die Rolle des Strahlenschutzprogramms in der Gemeinschaft im Verhältnis zu anderen Forschungsbereichen, seine Daseinsberechtigung und die Beurteilung von Problemen und deren Folgen. Diese Problematik wird eingehender behandelt und den sozioökonomischen Auswirkungen, den Bedürfnissen der Gemeinschaft und der praktischen Bedeutung des Strahlenschutzes stärker Rechnung getragen als in früheren Programmvorschlägen. Die Bedeutung und der Nutzen für die Gemeinschaft und andere Zweige der Wissenschaft werden gut dargestellt. Außerdem wird zur Kenntnis genommen, daß die Radon-Probleme in ihrem Gesamtzusammenhang dargestellt werden (Seite 12), obwohl man vielleicht noch nicht klar erkennt, daß diese Expositionen die höchste einzelne kollektive effektive Äquivalenzdosis aus allen Strahlungsquellen für den Menschen darstellen. Die Genauigkeit der allgemeinen Beschreibung des Programms und seiner Bedeutung ist dem BPA, den KEG-Bediensteten sowie ihren Beratern und Experten jedoch hoch anzurechnen. Auch innerhalb der einzelnen Sektoren scheinen sich die Schwerpunkte etwas verschoben zu haben.

Sektor A „*Dosimetrie*“ konzentriert sich stärker auf Feldcharakteristiken und dosimetrische Probleme bei der Anwendung von Schutznormen und vielleicht weniger auf Mikrodosimetrie und Neutronen, wenn im letztgenannten Fall die Personendosimeter auch einen hohen Stellenwert einnehmen. Zwar werden auch weiterhin aufgrund unbeabsichtigter Exposition erhaltene Dosen untersucht, jedoch bemüht man sich weniger um das Sammeln weiterer physikalischer Daten (dies entsprach in diesem Entwicklungsstadium des Programmvorschlags auch der Meinung der Bewertungsgruppe).

Sektor B „*Verhalten und Kontrolle der Radionuklide in der Umwelt*“ hat auch gewisse Schwerpunktverschiebungen erfahren. Den Ursachen wurde besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Die Erhöhung der natürlichen Grundstrahlung erhält einen höheren Stellenwert als der Kernbrennstoffkreislauf, Unfälle, Abfallagerung und Transfers in die Biosphäre. Auch hier ist das Programm ausgefeilter als die vorangegangenen Programme.

Sektor C „*Nicht-stochastische Wirkungen*“. Titel und Inhalt dieses Abschnitts wurden verändert und umfassen nun alle nicht-stochastischen Wirkungen, seien es Früh- oder Spätfolgen, eine begrüßenswerte Änderung. Viele wichtige Programmt Themen wie Wirkungen auf das Blutbildungs- und Immunsystem werden fortgeschrieben. Ein neuer Schwerpunkt wird auf Schwellenwirkungen und Dosiswirkungsbeziehungen gelegt. Von den fünf Kapiteln in diesem Sektor beschäftigt sich einer ausschließlich mit den Strahlenwirkungen auf sich entwickelnde Lebewesen. Sicherlich darf man hoffen, daß diese Akzentsetzung zu wichtigen Vertragsarbeiten in den Laboratorien der Gemeinschaft führen wird.

Die KEG sollte sich schon jetzt Gedanken darüber machen, wie sie diese Arbeiten durch Workshops oder auf andere Weise weiter fördern könnte.

Sektor D beschränkt sich in Zukunft auf „Strahleninduzierte Karzinogenese“, wiederum eine außerordentlich begrüßenswerte Kurskorrektur in diesem Sektor. In der allgemeinen Einleitung wird endlich „der Mechanismus, durch den Zellen nach Bestrahlung verändert und das Tumorstadium gefördert wird“, erwähnt. Die folgenden vier Kapitel haben dagegen die Titel „Molekulare Veränderungen“, „Experimentelle Karzinogenese (Tierversuche)“, „Inkorporierte Radionuklide“ und „Beobachtungen an Menschen“. Somit befassen sich nur Punkt (a) und allenfalls (e) von insgesamt sechs Punkten (a bis f) mit Zellen. Die Anerkennung von Zellveränderungssystemen ist offensichtlich, wenn sie auch noch nicht stark genug unterstrichen wird. Im Augenblick gibt es in der Europäischen Gemeinschaft nur wenige Arbeiten auf diesem Gebiet, obwohl diese Systeme wahrscheinlich für Dosiswirkungsbeziehungen bei niedrigsten Dosen die besten quantitativen Informationen liefern dürften. Hier bedarf es weit stärkerer Förderung. Die KEG sollte diesem Thema ein gesamtes Kapitel widmen, um die Bedeutung zellulärer Mechanismen herauszustellen, d. h. einer der fünf Untertitel von Sektor D sollte sich mit Wirkungen auf die Zellen befassen.

Sektor E „Genetische Wirkungen“. Die Beschreibung des Genetikprogramms zeigt, daß die komplexen Arbeiten der Vergangenheit weiter vertieft werden. Zwar wird auf die Arbeit mit niedrigen oder geringen Dosen verwiesen, jedoch könnte dies viel unterschiedener geschehen. Die Genetiker haben die Möglichkeit, sich entwickelnde Systeme eingehend zu untersuchen, um so zu geringeren Dosen zu gelangen. In diesem Zusammenhang sollten die Möglichkeiten gewisser Säugetiersysteme, wie die des HGPRT Locus, der Quabain-Resistenz-Verfahren und andere evtl. noch zu entwickelnde Verfahren erwähnt werden. Mit Befriedigung wird jedoch vermerkt, daß zytogenetischen Verfahren bei pränataler Exposition ein höherer Stellenwert eingeräumt werden soll.

Sektor F „Abschätzung der Strahlenrisiken“. Im nun dritten Fünfjahreszeitraum nimmt dieser Sektor zufriedenstellende Formen an. Es wird darauf hingewiesen, daß als erste Ursache das Expositionsrisiko von Bevölkerung und Arbeitskräften durch natürliche Radioaktivität genannt und besonderer Nachdruck auf Radon, Thoron und deren Tochterprodukte gelegt wird. Darauf folgt das Risiko für Bevölkerung und Arbeitskräfte aus industriellen Anwendungsbereichen. Auch werden epidemiologische Daten über Risiken, sozioökonomische Überlegungen, Optimierung, Verringerung der Exposition von Patienten bei medizinischen Diagnosen und vergleichende Risikobewertungen berücksichtigt. Dies ist ein wohlausgewogener sektoraler Programmvorschlag.

Die Managementverfahren betonen erneut die Bemühungen um Koordinierung und Informationsverbreitung in der Vergangenheit. Aus dieser Beschrei-

bung geht nicht hervor, ob EULEP-ähnliche Gruppen in jüngster Zeit ins Leben gerufen worden sind oder ob bei der Förderung von Tagungen usw. bzw. in schwächeren Programmbereichen Fortschritte erzielt werden konnten^{*)}. Es wird darauf hingewiesen, daß die Programmvorschläge für den Zeitraum 1985 bis 1989 93,4 MECU erfordern, d. h. 18,7 MECU pro Jahr, nach Inflationsbereinigung eine vernünftige, wenn auch bescheidene Erhöhung. Außerdem wird vermerkt, daß die Gruppe Biologie in Ispra mit 9,6 MECU zwar nur noch etwas mehr als 10 % der Gesamtkosten ausmacht, daß sie jedoch, wie schon vorher erwähnt, weiterhin eine der größten Anomalien darstellt. Der für Management und Verwaltung vorgesehene Betrag von 9 MECU hat sich mit 9,1 % leicht erhöht. Die vergleichbaren Mittelansätze in allen Sektoren stehen z. Z. noch nicht zur Verfügung. Es dürfte interessant sein, diese Zahlen mit denen aus früheren Zeiträumen zu vergleichen. Dies wäre jedoch im Augenblick verfrüht und würde nicht die neuen Vertragsarbeiten berücksichtigen, die in den einzelnen Sektoren durchgeführt werden konnten.

Zusätzliche wissenschaftliche Details über das Programm sind in dem Dokument über „Wissenschaftliche Dokumentation“ (Anhang 2, Dokument 16) enthalten.

Einige der von der Sachverständigengruppe aufgezeigten wissenschaftlichen Mängel im Zeitraum 1976 bis 1980 sind natürlich im Programm für 1980 bis 1984 und insbesondere in dem für 1985 bis 1989 abgestellt worden. Nach Meinung der Gruppe sollte noch mehr Nachdruck auf Transformationsuntersuchungen und auf die Bedeutung von Untersuchungen bei niedrigen Dosen insgesamt gelegt werden. Es steht zu hoffen, daß bei den hier besonders hervorgehobenen Themen — insbesondere Strahlenempfindlichkeit von Embryonen und Föten sowie Radonuntersuchungen — dank der Laboruntersuchungen — spürbare Fortschritte erzielt werden.

Die Gruppe möchte die Hoffnung zum Ausdruck bringen, daß die in diesem Bewertungsbericht gemachten Bemerkungen sich im Programm für 1985 bis 1989 widerspiegeln, da sie der Auffassung ist, daß eine solche Bewertung am meisten Früchte trägt, wenn sie die zukünftigen Arbeiten beeinflusst, statt die Vergangenheit zu kritisieren.

KAPITEL 7

Bewertung des Programm-Managements

Die im Kapitel 4 erörterten Bewertungsverfahren zielten vor allem darauf ab, eine angemessene Evaluierung des wissenschaftlichen Interesses des Forschungsprogramms als Ganzem zu gewährleisten. Trotzdem eigneten sich viele dieser Verfahren auch zur direkten Beurteilung der Managementverfahren. Darüber hinaus ermöglichten Vorträge von

^{*)} Hier sei an die frühere Bemerkung von KEG-Bediensteten erinnert, daß diese Schritte schon eingeleitet worden seien und daß weitere folgen würden.

Herrn van Hoeck, Herrn Dr. Ebert, den Verantwortlichen der einzelnen Programmsektoren sowie von Herrn Hurst, stellvertretend für den Vertragsmanager Herrn de Sadeleer, dem Leiter der Vertragsabteilung GD XII, der Gruppe, die angewendeten Verfahren besser zu verstehen. Außerdem halfen sie der Gruppe zu beurteilen, inwieweit diese Verwaltungsstruktur geeignet ist, Forschungsmittel kosteneffizient und gerecht auf die zehn Mitgliedstaaten der Gemeinschaft zu verteilen, und inwieweit Programm-Manager in einem solchen Verwaltungsapparat harmonisch zusammenarbeiten können. Die Urteilsfindung der Sachverständigengruppe wurde außerdem durch Interviews mit verantwortlichen Forschern oder anderen profilierten Persönlichkeiten, wie dem Vorsitzenden des BPA und dem Vorsitzenden der EULEP-Gruppe, unterstützt. Die Antworten auf den Fragebogen, welche sich auf das Programm-Management bezogen, wurden ebenfalls für die Bewertung herangezogen.

Die allgemeinen Verwaltungsmechanismen der Gemeinschaft

Die Sachverständigengruppe beschloß, keine Kommentare über die Verwaltungsmechanismen in einer so komplexen Organisation wie einer Gemeinschaft aus mehreren Staaten, die auf nicht weniger als drei Gründungsverträgen und Zusatzvereinbarungen beruht, abzugeben. Die Tatsache, daß das Gemeinschaftsprogramm insgesamt funktioniert, ist vor allem denen zu verdanken, die es aufgestellt haben, und denen, die nun dafür sorgen, daß die komplizierten Verfahren, die mit der Vergabe öffentlicher Gelder verbunden sind, kosteneffizient in Forschungsarbeiten in den zehn Mitgliedstaaten umgesetzt werden. In dem zweijährigen Verfahren, in dessen Rahmen die endgültigen Programmvorschläge erarbeitet und die Entscheidungen des Ministerrats vorbereitet werden, gibt es ein ausgeklügeltes System von Cross-checks und Gewichtungen auf allen Ebenen. Die Gruppe stellt fest, daß das System gut zu funktionieren und diejenigen Zufriedenzustellen scheint, die ihrerseits die Öffentlichkeit in ihren jeweiligen Ländern zufriedenstellen müssen. Zwar sind die Verfahren vielleicht etwas langwierig, dieses scheinen die Vertragsnehmer jedoch zu verstehen.

Natürlich hat sich das Verfahren im Laufe der Zeit weiterentwickelt. Die Schwierigkeiten, die durch die späte Verabschiedung eines Fünfjahresprogramms entstanden (Verabschiedung des am 1. Januar 1976 anlaufenden Programms im April 1976), scheinen mittlerweile aus dem Weg geräumt zu sein und hatten, nach den Antworten auf die Fragebögen zu urteilen, auch keine dauernden negativen Auswirkungen. Dank aller am Verwaltungsprozeß Beteiligten scheinen die Verfahren heute reibungslos zu funktionieren. Sie münden in der Aufstellung eines Fünfjahres-Forschungs-Haushaltsplans. Die Stabilität, die ein solcher Plan den Forschungstätigkeiten verleiht, trägt entscheidend zur Kontinuität des Europäischen Forschungsprogramms bei. Viele der Mitglied- und Nicht-Mitgliedstaaten, die keine

solch einkalkulierbare Unterstützung genießen und die jedes Jahr mit z. T. drastischen Veränderungen rechnen müssen, werden sie darum beneiden. Man kann der KEG nicht genug dafür danken, daß sie diesen wesentlichen Aspekt des Programms verwirklicht hat.

Der Inhalt des Programmvorschlags

Schon allein diese Stabilität verpflichtet die Verantwortlichen für die Programmvorschläge, noch mehr Wert auf die Solidität und den Abdeckungsbereich des Programminhaltes zu legen, es für neue Ideen offenzuhalten und bei der langfristigen Unterstützung von Forschungsprogrammen auf Lebensfähigkeit und Realitätsnähe der Arbeiten zu achten, da diese sonst an Interesse verlieren würden. Die KEG hat sich mit vielen dieser Fragen auseinandergesetzt, die einige Kommentare erfordern.

1. Die Festlegung der Mittel während des Programmzeitraums auf einer gleitenden Basis ist ausgezeichnet. Dadurch können neue Vorschläge auch noch zu einem späten Zeitpunkt der Programmlaufzeit berücksichtigt werden.
2. Der Abdeckungsbereich des Programms wird in den Programmvorschlägen so breit wie möglich formuliert, so daß wesentliche Ergänzungen möglich sind. Auch dies ist positiv zu bewerten.
3. Externe Sachverständige und der BPA werden zu neuen Ideen und zur Wahrung der Ausgewogenheit des Programms konsultiert.
4. Die Programme werden durch die Prüfung der jährlichen Fortschrittsberichte und der Schlußberichte sowohl durch die KEG-Bediensteten als auch durch den BPA sorgfältig überwacht. Weitere Kontrollmöglichkeiten bieten die Vorträge von Forschern in Studiengruppen und auf anderen Tagungen, bibliographische und auch andere Aufzeichnungen sowie regelmäßige Kontrollbesuche von KEG-Bediensteten in vielen Laboratorien.

Die Sachverständigengruppe vertritt die Auffassung, daß die Überwachung der Ergebnisse umfassend und im allgemeinen zufriedenstellend ist.

Es werden jedoch einige zusätzliche Empfehlungen ausgesprochen:

- a) Zusätzlich zu den Besuchen durch KEG-Bedienstete sollte bei größeren bzw. langfristigen Verträgen eine wissenschaftliche Ad-hoc-Gruppe oder ein permanentes Gremium ins Leben gerufen werden, das dem BPA über den Fortschritt des Programms Bericht erstattet und ihn bei der Planung zukünftiger Programme unterstützt. Es sollten regelmäßige, wenn auch nicht zu häufige Besuche geplant werden, evtl. nicht öfter als alle fünf Jahre, gegebenenfalls noch seltener.
- b) Die KEG sollte zum Abschluß des Fünfjahreszeitraums von ihren Vertragsnehmern einen fundierten und umfassenden Bericht

verlangen. Darin sollte insbesondere festgehalten werden, was mit den Arbeiten erreicht wurde.

- c) Die KEG-Bediensteten sollten sich bemühen, eine regelmäßige, aktualisierte Liste der herausgegebenen Berichte und der in der Fachliteratur veröffentlichten Arbeiten zu erstellen, in denen auch die Unterstützung durch die Kommission erwähnt werden sollte. Dadurch würde eine genauere Programmbeurteilung erleichtert.
5. Die Nachträge der KEG zum Inhalt des Programms 1976 bis 1980 bezogen sich auf aktivere Zusammenarbeit, die Unterstützung von kooperativen Gruppen, wie EULEP, EURADOS und anderen, sowie die Förderung von Kursen und Stipendien für junge Wissenschaftler. Auch diese waren ausgezeichnet.
6. Die zusätzliche Erweiterung des Programms für 1980 bis 1984 und diejenige, die für 1985 bis 1989 vorgeschlagen wird, scheint ebenfalls in die gewünschte Richtung zu gehen, wodurch der Abdeckungsbereich des Programms vergrößert wird. Zwar sind absolut vollständige Programme vielleicht nicht möglich, jedoch dürfen wesentliche Forschungsgebiete nicht vernachlässigt werden. Hierbei müssen jedoch das KEG-Programm und einzelstaatliche Programme der Mitgliedstaaten insgesamt beurteilt werden. Bemerkenswert ist, daß jeder neue Programmvorschlag den Abdeckungsbereich des vorangegangenen Programms weiter vergrößert.
7. Die Gruppe ist davon überzeugt, daß man gezielt nach Mitteln und Wegen suchen sollte, um die Vollständigkeit des Programms zu gewährleisten. Anscheinend kennt niemand das Gesamtprogramm aller von der KEG unterstützten Arbeiten zusätzlich zur Forschung der einzelnen Mitgliedstaaten auf dem Gebiet des Strahlenschutzes. Diese Arbeiten können nicht ohne weiteres bewertet werden, und sicherlich liegen keine vollständigen Unterlagen darüber vor. Das erschwert die Beurteilung des Abdeckungsbereichs des KEG-Programms. Die KEG hat in einigen Bereichen (Mikrodosimetrie, Neutronendosimetrie und Wirkungen) sehr erfolgreich Schwerpunkte gesetzt. Ohne die Unterstützung durch die KEG wären die verzeichneten raschen Fortschritte nicht möglich gewesen. Es ist jedoch ebenfalls nicht zu leugnen, daß das Programm 1976 bis 1980 Lücken aufwies, von denen einige im Programm 1980 bis 1984 und mehr noch in den Vorschlägen für das Programm 1985 bis 1989 gefüllt wurden.

Einige Korrekturen sind noch erforderlich, vor allem was die Akzentsetzung betrifft. Sie wurden in den sektoralen Bewertungen erwähnt. Diese Lücken hängen natürlich bis zu einem gewissen Grad von der subjektiven Wahrnehmung der Mitglieder der Sachverständigengruppe ab, und nicht jeder wird deren Meinung teilen. Weitere wichtige Punkte hätten jedoch ebenfalls herausgestellt werden können. Es wird festgelegt, daß der BPA Pro-

grammvorschläge in drei Phasen sorgfältig prüft. Trotzdem wird empfohlen, daß mehr Aufmerksamkeit auf Programmstrategie gelegt werden sollte. So könnte man z. B. das vorgeschlagene Programm eingehend an einem vollständigen Idealprogramm messen und dann entweder ein bestimmtes Forschungsgebiet als unnötig oder undurchführbar ablehnen oder es als wesentlichen Programmbereich unterstützen. Die Gruppe ist sich der Tatsache bewußt, daß ihre eigene Bewertung in diesem Zusammenhang einen sehr spezifischen Zweck verfolgte, jedoch zeigte sie, daß ein ansonsten beispielhaftes, breitangelegtes Programm Lücken aufwies. Im übrigen soll nicht der Eindruck erweckt werden, als gäbe es außer den zitierten keine weiteren Lücken. Daher empfiehlt die Gruppe, der BPA sollte zum geeigneten Zeitpunkt zwecks Prüfung der Programmanschläge eine Sondersitzung abhalten (wie die Sitzung vom Juli 1982). Auf dieser Sitzung sollte jeder Programmsektor jeweils von einer Untergruppe von Ausschußmitgliedern eingehend geprüft werden. Diese Untergruppen könnten aus Mitgliedern des BPA und zusätzlichen Sachverständigen zur Beurteilung bestimmter Programmsektoren bestehen.

Schließlich hält die Sachverständigengruppe es für wünschenswert, daß alle auf dieser Sitzung vertretenen (BPA-Mitglieder und Experten) prüfen, ob die Titel der einzelnen Programmsektoren für die Aufteilung des Gesamtprogramms noch immer optimal sind, oder ob andere oder zusätzliche Unterteilungen vorgenommen werden sollten, um die Zielsetzungen besser zu erreichen bzw. die Schwerpunkte der KEG-Förderung in wichtige neue Bereiche zu verlagern. Die Gruppe ist sich darüber im klaren, daß die Aufteilung des Programms in einzelne Sektoren willkürlich ist und daß andere Unterteilungen möglich gewesen wären bzw. evtl. vorgenommen werden sollten. Z. B. legte die KEG im Zeitraum 1976 bis 1980 einen neuen Programmsektor „Abschätzung der Strahlenrisiken“ auf, was sich auf die Weiterentwicklung der Forschung auf diesem Gebiet spürbar auswirkte. Hätte die KEG seinerzeit oder zu einem anderen Zeitpunkt beschlossen, z. B. einen Programmsektor ausschließlich molekularen und zellulären Wirkungen zu widmen (vor allem Transformationen und vielleicht auch Modellen der Dosiswirkungsbeziehungen), wären dadurch gegebenenfalls Forschungsarbeiten über Zellsysteme stimuliert worden. Möglicherweise hat sich der BPA mit solchen Fragen schon sporadisch auseinandergesetzt. Dies konnte die Sachverständigengruppe jedoch nicht feststellen. Die Programmstrategie ist so wichtig, daß ein Mechanismus wie die unter (7) vorgeschlagenen Sitzungen ins Leben gerufen werden sollte. Über die ergriffenen Maßnahmen sollte ein vollständiges Protokoll geführt werden, in dem die Gründe für die Entscheidungen aufgelistet sind.

Die Vergabe von Verträgen und Verwaltungsverfahren auf KEG- bzw. BPA-Ebene

Die Gruppe kann die Art und Weise, wie die Programmphase abgewickelt wird, nur uneinge-

schränkt befürworten. Die KEG-Bediensteten und der BPA arbeiten offensichtlich gut zusammen und erfüllen ihre jeweilige Aufgabe unverzüglich und effizient. Das, was der BPA in zwei Sitzungen pro Jahr schafft, gereicht den Mitgliedern des BPA und den mit ihnen zusammenarbeitenden KEG-Bediensteten zur Ehre. Ein großer Ausschuß mit Delegierten verschiedener Nationen muß sehr effiziente Arbeit leisten, um sie so rasch erledigen zu können. Hinsichtlich des Programm-Managements ist die Gruppe mit der Durchführung des Programms voll und ganz zufrieden.

Die KEG-Bediensteten bilden ein kleines effizientes Team, das sich in den auf ihrem Gebiet laufenden Arbeiten bestens auskennt, sowohl bei den Vertragsarbeiten als auch außerhalb derselben. Die Antworten in den Fragebögen beweisen, daß die Forscher die Art und Weise, wie sich die KEG-Bediensteten für ihre Arbeit interessieren, ihren Fortschritt überwachen und ihnen bei Verwaltungsfürmalitäten helfen, ohne dirigieren zu wollen oder sich einzumischen, einstimmig positiv bewerten. Die Wissenschaftler können nichts Besseres wünschen, und diejenigen, die von der KEG gefördert werden, sind sich ihrer glücklichen Lage offenbar bewußt. Die Gruppe glaubt, daß diejenigen, welche die Berichterstattung etwas auf die leichte Schulter genommen haben, gewillt sein sollten, als Gegenleistung für die gute Arbeit der KEG-Bediensteten diesen sorgfältiger ausgearbeitete und fundiertere Schlußberichte zu liefern, in denen die geleistete Arbeit in ihrem Gesamtzusammenhang mit hinreichender Ausführlichkeit beschrieben wird.

Abschließend stellt die Gruppe fest, daß die Verwaltungsverfahren der Gemeinschaft insgesamt vernünftig und effizient sind und in ein stabiles Fünfjahres-Förderprogramm münden. Auch die Art und Weise, wie die Kommissions-Bediensteten und der BPA die Vorbereitung und Durchführung des Programms abwickeln, findet die Gruppe hervorragend.

Auf der Grundlage der obigen Ausführungen hat die Gruppe gewisse Empfehlungen ausgesprochen, auf die wir in Kapitel 10 näher eingehen werden.

KAPITEL 8

Sozioökonomische Bewertung des KEG-Strahlenschutzprogramms

Während die Überprüfung von Forschungsprogrammen durch gleichgestellte Wissenschaftler in vielen Teilen der Welt gang und gäbe ist, kommt es viel seltener vor, daß eine Bewertungsgruppe u. a. den Auftrag bekommt, die sozioökonomischen Auswirkungen zu beurteilen. Daher sind die Anforderungen hinsichtlich der Bewertung des KEG-Programms ungewöhnlich. Zwar wurden schon früher Bewertungsgruppen beauftragt, eine sozioökonomische Bewertung vorzunehmen, jedoch ist bis jetzt keine dieser Gruppen in diesem Teil ihrer Arbeiten auf Einzelheiten eingegangen. Die Gruppe beschloß, diesen Teil ihres Mandates nach eigenem

Gutdünken auszulegen und wählte auch selbst ihre Methodik aus. Da hiermit Neuland beschritten wurde, werden der Zweck, die Methode und die Grenzen solcher Analysen als Einleitung zu den Schlußfolgerungen kurz erläutert.

Der Zweck einer sozioökonomischen Bewertung

Wissen stellt zwar einen Wert an sich dar, jedoch werden Ausgaben für wissenschaftliche Forschung vor allem dadurch begründet, daß diese einen Beitrag zur Wohlfahrt der Gesellschaft leistet, d. h. daß sie für die Erreichung der langfristigen Zielsetzungen der Gemeinschaft wichtig ist. Daher muß man bei Entscheidungen über die Finanzierungsprioritäten für wissenschaftliche Zwecke eine Vorstellung über den wahrscheinlichen Wert eines Forschungsprogramms haben. Die Ergebnisse können entweder kurzfristig oder erst in ferner Zukunft erwartet werden, wie z. B. bei der Grundlagenforschung. Bei der Beurteilung des wahrscheinlichen Nutzens müssen zwei wesentliche Faktoren berücksichtigt werden: erstens eine Schätzung der Wahrscheinlichkeit, mit der ein wissenschaftliches Programm Früchte trägt, d. h. daß dadurch neue wissenschaftliche Erkenntnisse gewonnen werden, zweitens eine Schätzung des Beitrags, den dieses Wissen zur Erreichung der Zielsetzungen der Gemeinschaft leistet. Alle Feststellungen über Zukunftserwartungen basieren auf Auslegungen vergangener Erfahrungen. Wissenschaftliche Bewertungen liefern Informationen darüber, wie produktiv Programme wissenschaftlich gewesen sind, und sprechen Empfehlungen aus, welche die wissenschaftliche Produktivität zukünftiger Programme beeinflussen. Werturteile wurden meistens Entscheidungsträgern überlassen, im allgemeinen Politikern und höheren Beamten. Die Tatsache, daß sozioökonomischen Aspekte in die Bewertung von KEG-Wissenschaftsprogrammen aufgenommen wurden, beweist, daß das Europäische Parlament, der Ministerrat und die Kommission selbst eine solidere Grundlage für zukünftige Werturteile wünschen. Daher muß eine sozioökonomische Bewertung eines KEG-Forschungsprogramms darauf abzielen, den Entscheidungsträgern soviel Informationen wie möglich über die Auswirkungen der Forschung auf die längerfristigen Zielsetzungen der Gemeinschaft an die Hand zu geben (siehe dazu auch das KEG-Rahmenprogramm, Anhang 2, Dokument 24). Diese Information kann dann gegebenenfalls mit ähnlichen Informationen über andere Programme verglichen werden und so dazu beitragen, Prioritäten bei Ausgaben für Wissenschaftsprogramme zu setzen.

Eine ideale sozioökonomische Bewertung verschiedener Forschungsprogramme würde den Nutzen des Programms erfassen, ihn quantifizieren und in Geld ausdrücken, so daß die Produktivität von Forschungsmitteln in verschiedenen Programmabschnitten direkt miteinander verglichen werden könnte. In der Praxis wird es selbst bei ausreichender Zeit und genügend Personal nicht oft möglich oder überhaupt nützlich sein, all diese Phasen zu durchlaufen. Es ist wahrscheinlich möglich, den Nutzen eines bestimmten Programms zu erfassen,

vorausgesetzt die wissenschaftlichen Entwicklungen darin sind nicht zu bahnbrechend. In diesem Fall wären die Auswirkungen so vielfältig, daß man sie nicht alle erfassen könnte. Die Quantifizierung und Evaluierung des Nutzens ist erheblich schwieriger als dessen Erfassung. In einem Programm wie dem Strahlenschutzprogramm, in dem die erwarteten Ergebnisse nicht kommerziell und marktorientiert genutzt werden müssen, sondern auf den Schutz von Bevölkerung und Arbeitskräften abgestellt sind, könnte eine endgültige Evaluierung so umstritten sein, daß sie erst gar nicht der Mühe wert ist. Der Wert marktorientierter Ergebnisse läßt sich mit Hilfe der Kosten-Nutzen-Analyse durchaus bewerten, wenn man über die notwendige Zeit und die erforderlichen Mittel verfügt. Die Ergebnisse sind jedoch eher als grobe Größenordnungen denn als präzise Schätzwerte zu verstehen.

Die von der Gruppe ausgewählten Analyseverfahren

Die Gruppe hatte nur sehr wenig Zeit und keine Forscher zu ihrer Unterstützung. So war es ihr nicht möglich, eine relativ vollständige Analyse der sozioökonomischen Nutzeffekte des Programms zu erstellen. Die Gruppe versuchte deshalb, mit den ihr zur Verfügung stehenden Mitteln das Beste zu erreichen. Sie stützte sich auf drei Bewertungselemente. Erstens baten die Kommissionsbediensteten jeden nationalen Delegierten im BPA, seine Auffassung über den sozioökonomischen Nutzen der Strahlenschutzforschung für sein eigenes Land zu Papier zu bringen. Die Antworten wurden geprüft und ihr Inhalt in die Bewertung einbezogen.

Zweitens wurden Fragen über die sozioökonomischen Auswirkungen in den Fragebogen aufgenommen. Die Vertragsnehmer wurden gebeten zu beschreiben, was für Auswirkungen ihre Forschungsarbeiten für den Strahlenschutz bzw. für andere Bereiche menschlicher Aktivitäten hätten. Um mögliche Übertreibungen zu verhindern, wurden die Vertragsnehmer gebeten, die möglichen Nutznießer namentlich zu nennen. Außerdem wurde eine allgemeinere Frage gestellt, in der die Vertragsnehmer erklären sollten, worin sie die sozioökonomischen Auswirkungen des Programms sähen. Drittens stützte sich die Gruppe auf ihr eigenes Urteil über die allgemeinen Programmaspekte einschließlich seiner Effizienz. Insbesondere wurde sein Beitrag zur Europäischen Zusammenarbeit sowie zur KEG- bzw. zur internationalen Forschung bewertet.

Ergebnisse der Bewertung

Die Gruppe glaubt, daß das Strahlenschutzprogramm eine Reihe sehr positiver Auswirkungen hat. Dazu gehören:

1. Der Beitrag zur Förderung der Europäischen Zusammenarbeit

Im Rahmen des KEG-Programms sind einige hervorragende Beispiele für erfolgreiche Zusammenar-

beit zu nennen. Besonders bemerkenswert sind das EULEP-Programm sowie die Entwicklung der Zusammenarbeit im Bereich der Dosimetrie, der Pathologie und der Erforschung interner Strahler einschl. Untersuchungen über Spätwirkungen (sowohl Krebsinduktion als auch nicht-stochastische Wirkungen). Dies führte z. B. im Bereich der Dosimetrie zu standardisierten Verfahren, Vergleichs-Meßprogrammen sowie zu einer besseren Quantifizierung der Gesamtergebnisse.

Das CENDOS-Programm zum Vergleich von Neutronendosimetern in europäischen Laboratorien und die frühere Beteiligung an dem von der ICRU angeregten Vergleichsprogramm in den Vereinigten Staaten lieferte nicht nur eine bessere Grundlage für die Quantifizierung, sondern löste auch gewisse Meßprobleme bzw. trug dazu bei, gewisse Meßverfahren zu verbessern.

Das Programm über Frühfolgen (primary effects), das von Laboratorien durchgeführt wurde, welche der von der KEG ins Leben gerufenen Europäischen Gruppe zur Untersuchung der Frühwirkungen auf Nukleinsäuren (primary effect-Gruppe) angehören, geht diese Problematik konzentriert an. Ideen und Fachwissen werden gemeinsam ausgewertet. Die Laboratorien haben sich auf einen Programmplan geeinigt und beteiligen sich gemeinsam an verschiedenen Forschungsbereichen.

Nicht nur das Bestehen dieser speziellen kooperativen Gruppen, sondern auch die weitverbreitete Praxis von Kontakten zwischen Forschern untereinander bzw. zwischen Forschern und KEG-Bediensteten, sowie die Teilnahme einiger profilierter Wissenschaftler der Europäischen Gemeinschaften an der Ausarbeitung von Programmvorschlägen durch den BPA, gibt dem Gesamtprogramm Zusammenhalt und Sinn. Ein einzelner Forscher, ein einzelnes Laboratorium, ja nicht einmal ein einzelnes Land könnte dies alleine so effizient erreichen. Alle Vertragsnehmer, die auf den Fragebogen antworteten, berichteten über ihre Beziehungen zu den KEG-Bediensteten. 97 % werteten sie als nützlich, während 76 % meinten, sie beeinflussten den Inhalt und die Durchführung der Forschungsarbeiten.

Nach Auffassung der Gruppe haben dieser Erfahrungsaustausch und diese häufigen Kontakte zur Entstehung einer europäischen wissenschaftlichen Identität und eines Gemeinschaftssinns beigetragen. Das Wissenschaftsprogramm der Gemeinschaft und der Geist, der es beseelt, ist etwas mehr als die Summe seiner Teile. Es setzt Marksteine und ebnet den Weg für größere Leistungen als die, welche in einem anderen und weniger günstigen wissenschaftlichen Umfeld möglich gewesen wären. Dadurch trägt es direkt zur Erreichung eines der gesetzten Ziele (Anhang 2, Dokument 24) der wissenschaftlichen und technischen Strategie der Kommission bei, nämlich zur Verbesserung des wissenschaftlichen und technischen Potentials der Gemeinschaft.

Das Programm trug auch auf eine andere direkte Art und Weise zur europäischen Zusammenarbeit bei. Viele Umweltprobleme im Zusammenhang mit

Radionukliden machen vor nationalen Grenzen nicht halt. Vor allem Freisetzungen in Luft und Wasser sind eher ein allgemein europäisches als ein rein nationales Problem. Ein Großteil der Arbeiten im Bereich der Risikoabschätzung beschäftigt sich mit der Entwicklung von Modellen über die Folgen von Freisetzungen durch Routinearbeiten bzw. durch Unfälle für Europa, und zwar unabhängig vom Ursprungsland. Die Modellarbeiten wurden über Unterverträge in vielen verschiedenen Ländern durchgeführt.

2. Beitrag zum Strahlenschutz als Teil der weltweiten Wissenschaft

Die wissenschaftlichen Ergebnisse des Programms umfassen auch Themen, welche ohne das KEG-Programm nicht berücksichtigt worden wären. Wahrscheinlich hat die Notwendigkeit, Programmvorschläge für fünf Jahre ausarbeiten zu müssen, zu dieser Entwicklung beigetragen. Bemerkenswert unter den europäischen Beiträgen waren z. B. die Erarbeitung des EULEP-Pathologie-Atlas und der stetige Fortschritt in der Mikrodosimetrie, der wahrscheinlich größer war als in den USA, wo die Mikrodosimetrie ursprünglich herkam.

Außerdem sind die intensiven Arbeiten an Dekorporierungssubstanzen für Radionuklide, die fortschreitenden Arbeiten an Immunsystemen sowie die Entwicklung und das Testen von Modellen für den Radionuklidtransfer in die Umwelt zu nennen.

Diese Entwicklungen wirkten sich entscheidend auf die internationale Fachliteratur aus. Um sich eine Vorstellung von der Größenordnung dieser Auswirkungen zu machen, wurden der UNSCEAR-Bericht für 1982 sowie verschiedene ICRU-Berichte gesichtet, um zu prüfen, wie viele der zitierten Veröffentlichungen von Vertragsnehmern der KEG stammten. Die Bibliographien wurden nach Dokumenten durchgeforscht, die von KEG-Vertragsnehmern veröffentlicht worden waren. Das heißt aber, daß einige Veröffentlichungen auf den Nicht-KEG-Teil der Vertragsarbeiten zurückgehen können. Somit stellt die unten aufgeführte Liste die Obergrenze der Auswirkungen der KEG-Arbeiten dar. Die Gruppe räumt ein, daß die Schätzungen für einige Gebiete nur Näherungswerte darstellen, während sie für andere, z. B. Mikrodosimetrie und nicht-stochastische Wirkungen, wahrscheinlich ziemlich genau sind.

Von insgesamt 1780 Literaturhinweisen im Zeitraum 1976 bis 1980 lieferten die Vertragsnehmer der KEG 24%. Z. B.:

Dosisbewertungsmodelle	16%
Bestrahlung durch verschiedene Strahlenquellen	19%
Genetische Wirkungen von Strahlung	20%
Nicht-stochastische Wirkungen	20%
Dosimetrie allgemein	40%
Mikrodosimetrie	44%

3. Beitrag zur Aus- und Weiterbildung

Das KEG-Programm hat sehr viele Symposien und Seminare über Strahlenschutz veranstaltet, vor allem auf dem Gebiet der Mikrodosimetrie, der Neutronendosimetrie, der Spätwirkungen, der Darstellung der Ergebnisse von Vergleichsprogrammen, der biologischen Wirkungen der Knochensucher und Transurane, der Frühwirkungen usw. Insgesamt wurden innerhalb von fünf Jahren 32 Tagungsberichte über Symposien und Monographien veröffentlicht*). Damit war der Beitrag zur wissenschaftlichen Aus- und Weiterbildung beträchtlich, sowohl innerhalb der Gemeinschaft als auch außerhalb, denn viele Teilnehmer kamen aus Nicht-Mitgliedsländern. Es besteht kein Zweifel daran, daß das Programm zwischen 1960 und 1980 nicht zuletzt deswegen an Umfang und wissenschaftlicher Komplexität zunahm, weil diese Tagungen und Veröffentlichungen einen Bildungseffekt hatten.

Die KEG hat in einem anderen Rahmen, nicht jedoch durch das Strahlenschutzprogramm, ebenfalls spezifisch zu Ausbildungsprogrammen beigetragen, z. B. durch Gewährung von Stipendien an Doktoranden bzw. durch Unterstützung akademischer Gruppen zur Festlegung optimaler Lehrpläne usw. Dennoch meinten drei Vertragsnehmer, das KEG-Programm hätte für ihre (kleine) Abteilung einen unschätzbaren Wert gehabt, da es ihnen die Gelegenheit geboten habe, Doktoranden auszubilden. Angesichts des in einigen Universitäts- und anderen Lehrprogrammen festzustellenden Rückgangs des Interesses an Strahlenbiologie und Strahlenwissenschaft im allgemeinen hielt es die Gruppe evtl. für angebracht, wenn die KEG bei der Aneignung und Aufrechterhaltung soliden Fachwissens im Bereich der Strahlenschutzforschung durch die Förderung von Doktoranden oder Habilitanden eine größere und aktivere Rolle spielen würde. Auf dem Gebiet der Strahlenbiologie sind zwar viele Fortschritte erzielt worden, jedoch die grundlegenden Vorgänge, die zur Krebsinduktion oder Mutation führen, ja sogar die Dosiswirkungsbeziehungen, welche diese steuern, sind noch nicht vollkommen bekannt. Daher muß auf dem Gebiet der Aus- und Weiterbildung neuer Mitarbeiter sehr viel getan werden.

4. Der Schutz der Arbeitskräfte und der Bevölkerung

Die Formulierung von Grundnormen für die Gemeinschaftsländer basiert hauptsächlich auf der Bewertung von Forschungsarbeiten, welche von Gruppen wie der UNSCEAR und der BEIR durchgeführt wurden und die von Gremien wie der Internationalen Strahlenschutzkommission (ICRP) und dem Grundnormenausschuß der KEG in Empfehlungen umgesetzt wurden. Die für die Erarbeitung solcher Empfehlungen erforderliche Grundlagenforschung wird innerhalb der EG, in den USA und anderswo durchgeführt. Es ist schwer, denjenigen Teil der Verbesserung der Bestimmungen und

*) siehe Kapitel 2

Schutznormen abzugrenzen, der speziell auf KEG-geförderte Forschungsarbeiten zurückgeht, jedoch ist deren Beitrag wesentlich.

Arbeitskräfte

Dank der Forschungsarbeiten wurde die Exposition von Arbeitskräften in allen Industriezweigen, in medizinischen und akademischen Instituten sowie in anderen Anwendungsbereichen von Strahlen sorgfältig eingeschränkt. Im allgemeinen geht sie durchschnittlich nicht über das Ein- bis Fünffache der natürlichen Grundstrahlung hinaus und beträgt ein Zehntel der augenblicklichen Dosisgrenzwerte oder weniger. Diese Schätzwerte beziehen sich auf die etwa 300 000 strahlenexponierten Arbeitskräfte in den Mitgliedstaaten der Europäischen Gemeinschaft. Im übrigen dürfte nach unserer Kenntnis der Strahlenschutzverfahren und Meßtechniken niemand unter normalen Expositionsbedingungen einem untragbaren Risiko ausgesetzt sein.

Die Gruppe glaubt, daß das KEG-Forschungsprogramm zu diesem Tatbestand beigetragen hat, was dessen oben erwähnter Anteil an der internationalen Fachliteratur beweist. Darüber hinaus konnten drei Vertragsnehmer sowie die BPA-Delegierten eines Mitgliedslandes auf direkte Anwendungsbeispiele der Forschungsarbeiten auf die Sicherheit der Arbeitskräfte in der Kernindustrie verweisen.

Bevölkerung

Es ist praktisch unmöglich, gewisse geringe Expositionen gegenüber ionisierender Strahlung zu vermeiden. Die natürliche Grundstrahlung durch terrestrische Quellen, durch kosmische Strahlung bzw. durch inkorporierte Radionuklide, wie K-40, Rb-87, C-14, H-3, Radium, Radon und deren Tochterprodukte, trägt zu einer unvermeidlichen Exposition bei, die je nach Wohnort und Umständen verschieden sein kann. Radon und dessen Tochterprodukte stellen für die Exposition der Bevölkerung ein besonderes Problem dar. Diese Quelle ist für das höchste, einzelne, kollektive effektive Dosisäquivalent verantwortlich. Infolge der Energieerhaltungsmaßnahmen hat sich dieses Problem verschärft. Durch bessere Isolierung und geringere Belüftungsraten wird Radon akkumuliert, das durch den Boden in die Häuser gelangt. Zwar wurde dies Problem im Programm für 1976 bis 1980 nicht berücksichtigt, jedoch existiert mittlerweile innerhalb der KEG ein umfassendes Programm zur Untersuchung von Radon und Radon-Tochterprodukten, mit dem Ziel, den Umfang der Gefährdung für die Menschen in den Europäischen Gemeinschaften, die damit verbundenen Risiken und Mittel zu deren Verringerung einer Bewertung zu unterziehen.

Die Exposition bei der medizinischen Diagnose stellt vor allem für die älteren Menschen ein Problem dar, während Menschen, die häufig mit dem Flugzeug reisen, stärker kosmischer Strahlung ausgesetzt sind. Konsumgüter einschl. Geräte, die mit Radionukliden arbeiten wie Rauchdetektoren, röntgenstrahlenerzeugende Apparate wie Fernsehgeräte und einfache Baustoffe, führen alle zu gering-

fügen Expositionen. Auch geringe Freisetzen von Radionukliden durch Kernkraftwerke oder andere Kraftwerke sowie durch Fallout von Kernwaffen führen zu geringen Bestrahlungen.

Die Kenntnis all dieser Strahlenquellen, die Gewährleistung von Schutz bzw. Verbesserungen bei gegebener Exposition sowie die Beschränkungen von individuellen Dosen (auf etwa die fünffache durchschnittliche Außengrundstrahlung) führen dazu, daß die zusätzliche Bestrahlung der Bevölkerung niedrig gehalten werden kann und wahrscheinlich weniger als die Hälfte der augenblicklichen durchschnittlichen Grundstrahlung entspricht. Die Forschungsarbeiten im Rahmen des Strahlenschutzprogramms zielen darauf ab, die Strahlenwirkungen auf ein Minimum zu reduzieren und die Bevölkerung vor den größeren Strahlenquellen zu schützen. Eine sorgfältige quantifizierte Dokumentation über die Fortschritte auf diesem Gebiet, sowohl beim Schutz der Arbeitskräfte als auch bei dem der Bevölkerung, dürfte in hohem Maße dazu beitragen, daß die Öffentlichkeit die Zielsetzungen des Programms besser versteht.

Unbeabsichtigte Expositionen

Diese bilden ein besonderes Problem. Die KEG-Forschung versucht, zur Vermeidung von Unfallsituationen, von unvorhergesehener Kontamination und ähnlichem beizutragen und leistet Hilfe, um mit solchen Problemen fertig zu werden, falls sie einmal auftreten sollten. Von besonderer Bedeutung ist die medizinische Versorgung stark bestrahlter Patienten. Dank der KEG-Forschung konnten Wege gefunden werden, mit hoher Bestrahlung von außen fertig zu werden, Radionuklide aus dem Körper zu entfernen und deren Wirkungen zu behandeln. Dieses Wissen und diese Erfahrungen können dazu beitragen, bei schweren Unfällen Leben zu retten. Im Programmabschnitt „Abschätzung der Strahlenrisiken“ werden Arbeiten durchgeführt, durch die solche Erkenntnisse gesammelt werden sollen. Es sollen z. B. Modelle zur Vorhersage von Unfallfolgen entwickelt werden. Darüber hinaus wiesen acht Vertragsnehmer darauf hin, daß sich ihre Arbeiten direkt auf die Formulierung von Sicherheitsnormen, auf erhöhten Schutz vor Bestrahlung bzw. auf bessere Behandlungsmöglichkeiten nach einer Bestrahlung anwenden ließen.

5. Bereitstellung einer wichtigen Energiequelle für die Länder der Europäischen Gemeinschaften

Für die meisten EG-Länder stellt die Kernenergie eine wichtige Energiequelle dar. Viele Mitgliedstaaten der Europäischen Gemeinschaften verfügen nicht über genügend Energievorkommen, und die Kernkraft kann die Abhängigkeit der EG von Energieimporten verringern, was ihren Handlungsspielraum bei internationalen Beziehungen vergrößert und die Gesamtbilanz der Mitgliedstaaten weniger belastet. Der letzte Aspekt wurde vor allem von einer BPA-Delegation hervorgehoben. Die Nutzung dieser Energiequelle ist nur möglich, weil

wir dank der KEG-Forschung und anderer Forschungsarbeiten soviel über die Strahlenrisiken wissen.

Obwohl die Risiken von Kernkraftwerken im normalen Bereich geringer sind als die der meisten anderen Energiequellen (wie die Risikoabschätzungen pro kWh für andere Energieträger, die im Programmsektor F vorgenommen wurden, zeigen), und obwohl ein Kernkraftwerk weniger Radionuklide freisetzt als gewisse Kohlekraftwerke, hat die breite Öffentlichkeit noch immer große Angst vor Kernenergie. Dies ist z. T. darauf zurückzuführen, daß ein nuklearer Unfall bzw. Mißbrauch von spaltbarem Material nie ganz ausgeschlossen ist. Wenn die Bevölkerung die relativen Risiken verschiedener Energiequellen, einschließlich der Kernkraft, richtig einschätzen soll, muß sie diese Risiken kennenlernen. Dies bedeutet nicht nur, daß die relativen Risiken erforscht werden sollen (was im Rahmen dieses Programms geschehen ist und auch weiterläuft), sondern es sollten auch Anstrengungen unternommen werden, der Öffentlichkeit diese Informationen zu vermitteln.

Das Programm für 1976 bis 1980 erbrachte eine Vielzahl von Informationen, die zu einem solchen besseren Verständnis beitragen könnten. Nicht weniger als 17 Vertragsnehmer verwiesen auf diesen Aspekt des Programms als einen der wesentlichen sozioökonomischen Nutzeffekte hin. Dagegen wiesen die BPA-Delegierten darauf hin, daß keine Anstrengungen unternommen worden seien, der breiten Öffentlichkeit Informationen und Gedanken nahezubringen. Die Bedeutung des Strahlenschutzprogramms liegt erstens darin, daß wir nicht genug über Strahlenwirkungen wissen (obwohl vieles schon bekannt ist), und zweitens, daß wir Kosten und Nutzen gegeneinander abwägen müssen. Wissenschaftler tun so gut wie gar nichts, um die breite Öffentlichkeit bzw. die Entscheidungsträger in der Regierung über diese Themen zu informieren. An diesen Orten werden letztlich Kosten und Nutzen gegeneinander abgewogen.

Daher empfiehlt die Gruppe, die KEG solle ein Programm zur Information der Öffentlichkeit auflegen, das sich realistisch und objektiv der Aufgabe widmet, die Öffentlichkeit mit Hilfe von Broschüren, Büchern, Medien usw. über die Tatsachen und Probleme im Zusammenhang mit dem Strahlenschutz zu informieren.

6. Indirekte Auswirkungen auf andere Bereiche

Die indirekten Auswirkungen der Strahlenschutzforschung können in drei Gruppen unterteilt werden:

- (i) Die Entwicklung von Sicherheits- und Schutznormen in Bereichen, die nichts mit Strahlenschutz zu tun haben. Durch die Strahlenschutzforschung haben sich die Kenntnisse über Dosiswirkungsbeziehungen erheblich verbessert, so daß es heute möglich ist, aufgrund vernünftiger Kriterien sichere Grenzwerte für Arbeits-

kräfte und Bevölkerung festzusetzen. Die Kenntnisse und Methoden sollen auch auf andere Situationen in der Industrie angewandt werden, vor allem beim Einsatz anderer krebs-erregender Substanzen. Darüber hinaus bildet der Strahlenschutz einen wichtigen Modellbereich für Kosten-Nutzen-Analysen bzw. ähnliche rationelle Entscheidungsfindungsverfahren. Diese lassen sich auf andere, risikobehaftete Bereiche wie die Gefährdung durch Umweltschadstoffe übertragen. Die Internationale Kommission zum Schutz vor Umwelt-Mutagenen und -Karzinogenen (ICPEM) hat sich sehr stark vom Vorbild der ICRP leiten lassen. Zwei BPA-Delegationen hielten den sozioökonomischen Nutzen des Strahlenschutzes für ihr Land beispielhaft.

- (ii) Gewerbliche und industrielle Anwendungsgebiete. Naturgemäß dürfte dieses Programm nur wenig kommerzielle Anwendungsmöglichkeiten eröffnen. Nur ein Vertragsnehmer berichtete in Beantwortung des Fragebogens, daß sich seine Arbeiten direkt kommerziell verwenden ließen. Eine BPA-Delegation verwies allerdings auf eine kommerzielle Entwicklung in ihrem Land, die auf das Programm zurückging, nämlich die Pasteurisierung von Lebensmitteln. Eine wichtige indirekte Auswirkung für Nicht-Kernindustrien liegt in der Anwendung von Modellen über die Bewegung von Stoffen in der Umwelt. Atmosphärische, aquatische und terrestrische Modelle sind mit Hilfe von Radionukliduntersuchungen validiert worden, gelten jedoch für den Transfer vieler Schadstoffe. Es gibt weitere industrielle Anwendungsmöglichkeiten, wie die Feststellung der Wirkung von Wärmefreisetzungen durch viele andere Quellen, zusätzlich zur Kernenergie, auf die Umwelt.
- (iii) Indirekte Nutzeffekte für die Medizin. Es besteht kein Zweifel daran, daß Arbeiten im Bereich des Strahlenschutzes sich auch auf ärztliche Behandlungsverfahren auf anderen Gebieten ausgewirkt haben. So hat das KEG-Programm z. B. im Bereich der Strahlentherapie zur Verbesserung der klinischen Dosimetrie insgesamt wie auch zur Entwicklung neuer Bestrahlungsmöglichkeiten, wie z. B. der Neutronentherapie, beigetragen. Als weitere wichtige Auswirkungen im Bereich der Onkologie ist die Behandlung von Leukämie durch Knochenmarktransplantation und die Versorgung von Patienten zu nennen, die sehr intensiv mit Chemotherapie (Knochenmark-Stammzellen-Konservierung) behandelt werden. Darüber hinaus wurde es im Bereich der diagnostischen Bestrahlung und der Nuklearmedizin aufgrund der Erkenntnisse des Strahlenschutzprogramms erforderlich, die von Patienten erhaltenen Dosen herabzusetzen, was wiederum Forschungsarbeiten und neue Verfahren in beiden Bereichen gefördert hat. Das KEG-Programm selbst paßt sich ständig neuen Gegebenheiten an, um weitere Forschungen in dieser Richtung zu fördern. Auch die Genetik

wurde durch das Programm beeinflusst: Entwicklungen, wie die Bekämpfung von Insekten durch strahleninduzierte Genanomalien, wurden durch dieses Programm ermöglicht. Insgesamt erwähnten zwölf Vertragspartner in ihren Antworten auf den Fragebogen Beispiele dafür, daß ihre Forschungsarbeiten in der Medizin Anwendungen gefunden hatten.

7. Verhinderung von unnötigen parallelen Forschungsarbeiten

Sowohl im Dienste des Fortschritts als auch um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, ist Kommunikation im Bereich der Forschung lebenswichtig, da oft mehrere Forscher an verschiedenen Orten gleichzeitig dieselbe Idee haben. Ein gesunder Wettbewerb und mehr als ein Lösungsansatz sind wesentliche Bestandteile guter Forschungsarbeiten, jedoch sollten unnötige Doppelarbeiten an sehr ähnlichen Problemen vermieden werden, vor allem, wenn die Methoden nicht optimal sind, da dies sehr viel Zeit, Arbeit und Geld kosten würde. Die Kommunikationsmethoden der KEG tragen in erheblichem Ausmaß dazu bei, solche Doppelarbeiten zu verringern. Die Vertragsnehmer berichteten über sehr intensive Kontakte sowohl untereinander als auch mit dem Kommissionsbediensteten. Darüber hinaus veröffentlicht die KEG Schlußberichte und Dokumente zu Symposien und gewährleistet deren weite Verbreitung. Normalerweise werden mehrere hundert bis tausend Exemplare gedruckt, die hauptsächlich an Wissenschaftler verteilt werden. Vielleicht ist deren Existenz nicht so bekannt, wie dies der Fall sein sollte. Eine breiter gestreute Verteilung von Informationen über die bei der KEG verfügbaren Veröffentlichungen wäre daher wünschenswert.

Jedoch werden nicht alle Aspekte der Informationsverbreitung für ideal gehalten. Etwa die Hälfte der Vertragsnehmer bringen daher in ihren Antworten auf den Fragebogen Kritik zum Ausdruck; einige meinten, die Qualität der Schlußberichte sei sehr unterschiedlich und sie würden auch nicht immer rasch verteilt. Schon früher (in Kapitel 6) wurde vermerkt, daß die Sitzungen, Workshops und Symposien etwas ungleichmäßig auf die einzelnen Programmsektoren verteilt waren.

Angesichts dieser Tatsache ist es nicht überraschend, daß einige die Bemühungen der KEG um Kommunikation für mehr als angemessen halten, während andere sie als zu gering empfinden.

Schlußfolgerungen

Gemessen an den vor kurzem vorgelegten Vorschlägen für eine Gemeinschaftsstrategie für wissenschaftliche und technische Aktivitäten (Rahmenprogramm, siehe Anhang 2, Dokument 24) glaubt die Gruppe, daß das Strahlenschutzprogramm einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung von drei wesentlichen Zielen geleistet habe; nämlich Verbesserung der Bewirtschaftung der Energieressourcen

sowie Verringerung der Abhängigkeit von Energieimporten, Verbesserung der Lebens- und Arbeitsbedingungen durch Verbesserung des Schutzes von Gesundheit und Umwelt vor Strahlungen und anderen Gefährdungen sowie Verbesserung des wissenschaftlichen und technischen Potentials der Gemeinschaft. Darüber hinaus sind eine Reihe indirekter Nutzeffekte in anderen Bereichen der Gesundheitsversorgung sowie bei der Entwicklung neuer Verfahren für traditionelle Industriezweige zu verzeichnen. Außerdem ist auf die Bedeutung des Strahlenschutzes als Modell für die Kontrolle anderer gefährlicher Substanzen zu verweisen.

KAPITEL 9

Schlußfolgerungen

I. Wissenschaftliche Aspekte

A. Bemerkungen

1. Nach mehr als 15jähriger Entwicklung bis 1976 kann das Programm als ausgereift, ausgewogen, produktiv und ziemlich vollständig berechnet werden. Im übrigen beteiligen sich die größten Laboratorien, die sich auf dem Gebiet des Strahlenschutzes betätigen, an diesem Programm.
2. Die Unterteilung in sechs Sektoren ist angemessen und nützlich, da sie die wissenschaftliche Qualität und das Interaktionspotential von Vertragsnehmern und Programm-Management verbessert. Sie ist jedoch nicht unbedingt endgültig, so daß auch mehr oder weniger Sektoren bzw. eine andere Aufteilung denkbar wären.
3. Das Programm war im Berichtszeitraum produktiv. Es finanzierte 40 % der Forschungsausgaben für die Arbeit von 700 europäischen Wissenschaftlern und erbrachte 600 Veröffentlichungen pro Jahr, die durchschnittlich etwa 12 000 ECU an Gemeinschaftsmitteln kosteten.
4. Die Gruppe untersuchte auch die Art der Veröffentlichungen. Im gesamten Programmzeitraum wurden etwa 50 % der aus dem Programm hervorgegangenen Veröffentlichungen in wissenschaftlichen Fachzeitschriften abgedruckt. Bei den übrigen handelte es sich um Berichte, Bücher und andere Publikationen. Es lagen keine vergleichbaren Zahlen für andere große Programme vor, so daß nicht geprüft werden kann, ob die Situation dort die gleiche ist oder nicht. Jedoch gab es innerhalb des Programms erhebliche Unterschiede zwischen den einzelnen Programmsektoren. In einigen Sektoren gab es nur wenige Veröffentlichungen in Fachzeitschriften (Sektor F „Abschätzung der Strahlenrisiken“), im Bereich Dosimetrie und Umwelt waren es etwa 25 % gegenüber 55 bis 65 % bei Spätwirkungen, Frühwirkungen und Genetik. Die Gruppe räumt ein, daß dies z. T. auf die Unterstützung spezifischer Tagungen und Tagungsberichte durch die Kommission zurückzuführen sei, die zwar eine schnelle Informationsverbreitung in sich rasch verändernden Bereichen ermögliche,

jedoch gegebenenfalls einige Referate der frei referierten Literatur vorenthalte. Es sei jedoch darauf hingewiesen, daß diejenigen Arbeiten, welche aus anderen Gründen als die solidesten Verträge angesehen wurden, z. B. im Bereich der Dosimetrie, für dieses Fachgebiet überdurchschnittlich viele Veröffentlichungen in referierten Fachzeitschriften verzeichnen konnten (40 bis 60%).

5. Es wurde nicht erwartet, daß das Programm möglichst vollständig sein sollte, sondern daß es einzelstaatliche Programme ergänzt und koordiniert. Trotzdem war sein Abdeckungsbereich sehr breit. Es gibt Hinweise darauf, daß das Programm in Programmvorschlägen für spätere Fünfjahreszeiträume (1980 bis 1984 und 1985 bis 1989) weiter verbreitert wird und seine Schwerpunkte sich angesichts des sich verändernden Forschungsbedarfs verschieben. Diese Programmvorschläge beweisen auch, daß man sich zunehmend der Notwendigkeit bewußt wird, den Bedürfnissen der Bevölkerung in den Gemeinschaftsländern Rechnung zu tragen.
6. Einigen Programmsektoren schien es an Kohärenz zu fehlen. Die einzelnen Projekte standen isoliert nebeneinander. Dies ist vor allem in Bereichen wie Sofortwirkungen und Umwelt festzustellen, in denen es keine miteinander zusammenarbeitenden Gruppen gab und in denen etwas weniger Symposien und andere Tagungen veranstaltet wurden. Vielleicht sind seit 1976 bis 1980 einige Gruppen entstanden. Dem Stimulationseffekt dieser Interaktionsmechanismen sollte jedoch *im gesamten Programm* mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden.

B. Bewertungen

1. Die Verträge in den einzelnen Programmsektoren lassen sich entsprechend der gewählten Methode leicht in vier Hauptgruppen einordnen: Einige wenige waren nicht zufriedenstellend, mehrere waren zufriedenstellend, wenn auch nicht außergewöhnlich, viele waren gut bis sehr gut, und einige wenige waren wirklich ausgezeichnet. Es gab also nur wenige Verträge innerhalb des Programms (und in einigen Programmsektoren gar keine), von denen die Gruppe glaubt, sie wären in diesem Programm fehl am Platz.
2. Die Forschungsarbeiten, die im Rahmen des Programms durchgeführt wurden, sind methodologisch und technisch von hohem Niveau. Es besteht kein Zweifel daran, daß die meisten Forscher über die letzten Entwicklungen auf ihrem Gebiet bestens informiert sind und moderne, hochentwickelte Verfahren einsetzen.
3. Abgesehen von einigen erwähnenswerten Ausnahmen wurden im Rahmen der Verträge Arbeiten verwirklicht, die insgesamt von solidem Fachwissen und Sorgfalt bei der Durchführung zeugen. Sie waren jedoch weniger auf Innovationen oder risikobehaftete Forschung, die möglicherweise fehlschlägt, ausgerichtet. Solche Art

von Forschungsarbeiten sind in diesem Programm kaum zu finden.

4. Das Programm für 1976 bis 1980 enthielt wenige Experimente, die sich mit den Wirkungen niedriger Dosen befassen, obwohl Strahlenschutz sich heute hauptsächlich mit niedrigen Dosen beschäftigt. Daher müssen weitere Anstrengungen unternommen werden; die Forscher müssen ermutigt werden, ihre Versuche auf niedrige Dosen auszudehnen. Diese Forderung sollte in Zukunft in die Programmstrategie aufgenommen werden. Arbeiten mit niedrigen Dosen legen unweigerlich großen Wert auf genaue Planung der Versuchsanordnung und die Entwicklung geeigneter mathematischer und statistischer Analyseverfahren. Daher sollte man diese Bereiche schon früh in die Überlegungen mit einbeziehen.
5. Obwohl das Programm sehr breit angelegt ist, stellte die Gruppe einige ziemlich überraschende Lücken bzw. eine ungenügende Schwerpunktsetzung in wichtigen Programmbereichen fest, z. B. bei Untersuchungen von Zellveränderungen, den Auswirkungen auf Embryonen und Föten bzw. Radonexposition und deren Wirkungen. Solange das Programm so umfassend ist wie jetzt, sollten diese Themen angegangen werden. Dies ist in verschiedenem Ausmaß in späteren Programmen auch geschehen. Eine eingehendere und vollständigere Prüfung wie die, welche der BPA nach Auffassung der Sachverständigen vornehmen sollte, könnte weitere Themen aufzeigen.
6. In einigen Programmbereichen setzt das Programm eindeutige Schwerpunkte, z. B. in der Mikrodosimetrie, in der sich die Unterstützung durch die KEG als außerordentlich wirksam erwiesen hat. Sie ermöglichte eine raschere Entwicklung auf diesem Gebiet, als diese sonst möglich gewesen wäre. Diese Fähigkeit der KEG ist außerordentlich wichtig. Sie könnte genutzt werden, um unterentwickelte Bereiche stärker zu fördern. Daher vertritt die Gruppe die Auffassung, man sollte mehr Aufmerksamkeit darauf verwenden, wie dieses Potential genutzt wird. Aus diesem Grunde ist nach Meinung der Sachverständigen die Entwicklung einer globalen Programmstrategie von zentraler Bedeutung.
7. Ein wissenschaftlich relevantes Thema, bei dem es auch um Aspekte des Managements geht, ist die Gruppe Biologie in Ispra. Die Sachverständigen erkennen den wissenschaftlichen Wert der Arbeiten der einzelnen Forscher an, glauben jedoch, daß die Gruppe in ihrer augenblicklichen Struktur eine Anomalie darstellt. Sie fragen sich, ob diese Arbeiten nicht ebensogut an einem anderen Ort und über die üblichen Kostenverteilungsverträge abgewickelt werden könnten.

II. Aspekte des Programm-Managements

1. Die Verfahren zur Erarbeitung des Abdeckungsbereichs und der Haushaltsvoranschläge für jeden Fünfjahresprogrammorschlag scheinen

- vollständig ausgereift zu sein. So konnte ein Fünfjahresplan erstellt werden, der auf einer Vielzahl von wissenschaftlichen, administrativen und politischen Konsultationen fußt und der ein Jahr vor Programmbeginn einsatzbereit ist. Dies war 1976 zwar nicht der Fall, so daß es zu Beginn Verzögerungen gab, die das Programm beeinträchtigten, jedoch konnte dieses Problem der Gewährleistung von Kontinuität inzwischen gelöst werden, wofür man der KEG den verdienten Dank aussprechen sollte.
2. Die Durchführungsphasen des Programms schienen alle sehr zufriedenstellend zu verlaufen. Der BPA überprüfte die Verträge und diskutierte über deren Reihenfolge und Priorität. KEG-Bedienstete und BPA arbeiteten gut zusammen. Das kleine KEG-Team scheint äußerst effizient und kompetent zu sein, was die Forscher sehr hoch einschätzten. Die Ergebnisse dieser Bemühungen scheinen von den europäischen Wissenschaftlern in ihrer Gesamtheit gebilligt zu werden. Dies hängt vielleicht damit zusammen, daß der BPA sich zu einer Gruppe gleichgestellter Wissenschaftler entwickelt hat, was auch so sein sollte.
 3. Eines der Hauptziele des Programms ist die Förderung der Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Forschergruppen und das Entstehen einer europäischen Identität und des Gefühls einer Interessengemeinschaft. Wie schon erwähnt, wurde dieses Ziel weitgehend erreicht, wenn auch nicht in allen Programmsektoren gleichmäßig. Auch hatten zu Beginn des Programmzeitraums 1976 bis 1980 die neu beigetretenen Länder gerade erst begonnen, an diesem Programm mitzuwirken, und es bedurfte einer gewissen Zeit, bis die europäische Zusammenarbeit voll zum Tragen kam. Einer der Hauptgründe für den Erfolg scheint die große Zahl der von der KEG bzw. von EULEP geförderten Tagungen zu sein, außerdem die Maßnahmen zur Förderung der Mobilität der Forscher, die Besuche von KEG-Bediensteten in den Laboratorien, um den Fortschritt der Arbeiten zu fördern und bei der Lösung von Problemen zu helfen. All dieses ergibt ein positives Bild von den Bemühungen der Programm-Manager. Man könnte in einigen der heterogeneren Programmsektoren kooperative Gruppen ins Leben rufen, um — wie schon vorher angeregt wurde — ein kohärentes Programm zu erarbeiten.
 4. Die Überwachung des Fortschritts mit Hilfe von Jahres- und Schlußberichten, die vom BPA überprüft werden bzw. durch Sitzungen oder Besuche der KEG-Bediensteten, scheint im allgemeinen zufriedenstellend zu funktionieren. Jedoch könnte die Effizienz des Überwachungsverfahrens auf zweierlei Art und Weise verbessert werden:
 - a) Dadurch, daß man von den Vertragsnehmern zum Ablauf des Vertrags besser fundierte Schlußberichte fordert, welche die ursprünglichen Zielsetzungen des Projekts sowie die erzielten Ergebnisse klarer hervorheben.
 - b) Zusätzlich zu den Besuchen durch KEG-Bedienstete sollte bei einigen größeren bzw. längerfristigen Verträgen überlegt werden, ob nicht eine wissenschaftliche Ad-hoc-Gruppe bzw. ein permanentes Gremium ernannt werden sollte, um dem BPA über den Stand der Arbeiten zu berichten und ihn bei der Planung zukünftiger Programme zu unterstützen. Besuche könnten in bestimmten Abständen abgestattet werden (z. B. alle fünf Jahre). Ein regelmäßiges Besuchsprogramm sollte ausgearbeitet werden. Die KEG-Bediensteten und der BPA sollten die Besuchsberichte als wichtige Indikatoren für den Fortschritt eines Projektes sowie für dessen Anforderungen und Grenzen heranziehen.
 5. Die Gruppe glaubt, daß das Programm zum großen Teil deswegen so leistungsfähig ist, weil es gelang, für jeweils fünf Jahre finanzielle Unterstützung zu gewährleisten. Damit wird eine beträchtliche Stabilität erreicht, vor allem bei längerfristigen Arbeiten. Forscher, welche in kurzfristigen nationalen Programmen mitarbeiten, werden dies zu schätzen wissen. Dies mag den Nachteil haben, daß die Flexibilität und die Risikofreudigkeit verringert wird. Es heißt auch, daß es außerordentlich wichtig sei, Problembereiche nicht zu vernachlässigen, die während der Laufzeit des Programms an Bedeutung gewinnen. In diesem Zusammenhang stellt die Sachverständigengruppe folgendes fest:
 - a) Die KEG hat einige dieser Probleme schon erkannt und stellt daher für den Programmzeitraum degressive Mittel zur Verfügung. Dadurch können Felder gut genutzt werden und gleichzeitig eine größere Flexibilität gewahrt werden, als wenn alle Gelder zu Beginn des Programmzeitraums fest vergeben würden. Die Gruppe ermutigt die Kommission, an diesen Verfahren festzuhalten und nach weiteren Mitteln und Wegen zu suchen, um die Flexibilität zu erhöhen.
 - b) Langfristige Programme führen meist zu einer verringerten Risikobereitschaft. Sie sind daher meistens solide und gut fundiert, jedoch nur in einigen Verträgen ausnahmsweise sehr kreativ und innovativ. Einiges ließe sich durch die Schaffung eines „Fonds für neue Ideen“ verbessern, der durch einen kleinen Teil der Mittel finanziert werden könnte. So könnten für einen Programmzeitraum versuchsweise Ideen gefördert werden, die in der Vergangenheit nicht weiterentwickelt wurden. Der BPA könnte eine Liste derjenigen Programmbereiche erstellen, in denen neue Ideen von besonderem Wert enthalten wären. Dies würde Forscher ermutigen, sich mit diesen Themen zu befassen. Allerdings sollten die Vorschläge nicht auf eine solche Liste beschränkt werden.
 - c) In einem Programm, das in Fünfjahresabschnitten gefördert wird, das aber in Wirklichkeit über eine sehr viel längere Zeit läuft, ist es besonders wichtig, keine wesentlichen

Bereiche zu vernachlässigen. Die Sachverständigen-Gruppe fand das Programm im allgemeinen breit gefächert und wohlausgewogen, hat jedoch trotzdem wichtige Bereiche entdeckt, die entweder ganz fehlten oder auf die nicht genug Schwergewicht gelegt wurde. Es gibt wahrscheinlich noch mehr davon. Daher empfiehlt die Gruppe dem BPA, den Abdeckungsbereich des Programms an dem eines — angesichts des augenblicklichen Kenntnisstands — idealen Programms zu messen. So können wichtige Lücken erkannt werden, die dann entweder nicht im Programm berücksichtigt werden, weil sie sich nicht für eine Unterstützung durch die KEG eignen, oder die mit der entsprechenden Gewichtung in die Programmvorschlüsse aufgenommen werden. Dazu müßten die Sachverständigen im BPA jeden einzelnen Programmsektor analysieren, wozu sie wahrscheinlich zusätzliche Unterstützung brauchen. Der BPA sollte gemeinsam mit diesen Experten regelmäßig prüfen, ob die augenblickliche Unterteilung des Programms noch den Anforderungen des Gesamtprogramms entspricht oder ob neue hinzugefügt bzw. vervollkommen und andere Unterteilungen vorgenommen werden sollten. Solch eine detaillierte Untersuchung mit einem umfassenden Bericht über die gewonnenen Erkenntnisse wäre für den Inhalt der Programmvorschlüsse und deren Aktualität von unschätzbarem Wert.

- d) Ein damit zusammenhängendes Thema, das auch für c) nutzbar gemacht werden könnte, betrifft die Frage der Interaktionen zwischen dem KEG-Programm und ähnlichen Programmen in anderen wichtigen Teilen der Welt, wie den USA und Japan. Es sollten Mechanismen entwickelt werden, um Programminformationen auszutauschen und zu teilen. Insbesondere sollte man sich Gedanken darüber machen, wo solche Programme für beide Teile Nutzen bringen könnten. Ein Beispiel dafür wäre evtl. die Frage von Untersuchungen an Spezies, die zwischen Nagern und Menschen liegen, um Untersuchungen an Nagern auf den Menschen übertragen zu können. Dies gilt vor allem für Karzinogenforschung, die für das KEG-Programm besonders wichtig ist. In den USA gibt es solche Programme, vor allem diejenigen, die mit Hunden arbeiten, und die, die Bestrahlung von innen und außen untersuchen. Diese Programme könnten dadurch gewinnen, daß europäische Forscher auf dem Gebiet niedriger Dosen sich an ihnen beteiligen bzw. ihr Wissen in sie einbringen.

Natürlich haben Wissenschaftler ihr eigenes Medium, um Ideen weltweit auszutauschen, z. B. die wissenschaftliche Literatur, die naturgemäß international ist, internationale Kongresse über Radiologie, Strahlenforschung und Strahlenschutz, die alle drei bis fünf Jahre veranstaltet werden, wie auch andere spezifische wissenschaftliche Sympo-

sien und Tagungen von Wissenschaftlern. Trotzdem könnte ein breiter angelegter Versuch, die Kommunikationskanäle zwischen verschiedenen Programmen administrativ weiter auszubauen, auf weltweiter Ebene einen ähnlichen Erfolg haben wie die KEG innerhalb Europas.

6. Der BPA ist aufgrund seiner Zusammensetzung aus Wissenschaftlern verschiedener Disziplinen und Nationalitäten sowie dank der Autorität, die ihre Ernennung durch die jeweiligen Regierungen der Mitgliedstaaten den Delegierten verleiht, das wichtigste beratende Gremium im Programm-Management. Die KEG-Bediensteten sind für den größten Teil der administrativen Arbeiten verantwortlich. Sie könnten die objektive Beurteilung und Wahrung der nationalen Belange, welche die im BPA vertretenen Wissenschaftler erbringen, gar nicht gewährleisten. Der BPA leistet vor allem seit der Stärkung seiner Rolle im Jahre 1977 effiziente Arbeit und wird von den Wissenschaftlern in der gesamten Gemeinschaft geschätzt. Die Sachverständigen-Gruppe schlug vor, die Rolle des BPA noch weiter auszubauen. Er sollte noch mehr Verantwortung übertragen bekommen, um größere Flexibilität, größere Risikobereitschaft und eine stärkere Berücksichtigung des Inhalts des Gesamtprogramms zu verwirklichen, wie schon unter Punkt 5 gefordert wurde. Mit anderen Worten glaubt die Gruppe, daß die Rolle des BPA weiter verstärkt werden sollte, falls in Übereinstimmung mit seiner Satzung den strategischen Aspekten des Programm-Managements gegenüber der detaillierten Überwachung ein größerer Stellenwert eingeräumt werden könnte.

III. Sozioökonomische Auswirkungen

Die Sachverständigen-Gruppe hat versucht, entsprechend ihrem Mandat die sozioökonomischen Auswirkungen des Programms zu beurteilen. Es gibt noch keine standardisierten Verfahren für eine solche Bewertung. Die Frage, mit welcher Methode sozioökonomische Auswirkungen gemessen werden sollten, kann nur längerfristig beantwortet werden. Trotzdem hat die Gruppe die sozioökonomischen Auswirkungen des Programms relativ detailliert untersucht (Kapitel 8). Sie glaubt, daß das Strahlenschutzprogramm heute wie gestern einen wesentlichen Beitrag zur Zusammenarbeit innerhalb der Europäischen Gemeinschaften leistet: zum Strahlenschutz als Teil der weltweiten Wissenschaft und in gewissem Ausmaß auch zur Aus- und Weiterbildung innerhalb der Gemeinschaft, zum Schutz von etwa 300 000 strahlenexponierten Arbeitskräften und zum Strahlenschutz der 260 Millionen Einwohner der Gemeinschaft insgesamt wie auch zur Bereitstellung einer wichtigen Energiequelle für diese Gemeinschaft. Darüber hinaus hat das Gemeinschaftsprogramm auch wichtige indirekte Nutzeffekte im Bereich der Medizin, vor allem bei der Anwendung der Neutronentherapie und der Behandlung der Leukämie, gehabt. Es hat durch die von der KEG organisierten Tagungen und Veröf-

fentlichungen auch dazu beigetragen, unnötige parallele Forschungsarbeiten zu vermeiden. Außerdem ist es ein Modell für die Festlegung von Richtlinien über andere Schadstoffe.

Es wird besonders herausgestellt, daß trotz des eindeutigen und nicht zu leugnenden Erfolges des Forschungsprogramms die Öffentlichkeit in der Gemeinschaft nur wenig von dessen Wert weiß. Die Sachverständigengruppe glaubt, daß die KEG ein Programm zur Information der Öffentlichkeit erstellen sollte, um die Bevölkerung mit Hilfe geeigneter Medien über das zu informieren, was an Erkenntnissen gesammelt und was erreicht wurde. Es ist zu hoffen, daß ein solches Programm verwirklicht werden kann, ohne die augenblicklichen Forschungsmittel beschneiden zu müssen. Ein solches Programm könnte entscheidend zum sozioökonomischen Erfolg des Strahlenschutzprogramms insgesamt beitragen und sollte daher einen integrierenden Bestandteil der zukünftigen Forschungsstrategie der KEG bilden. Die Gruppe glaubt nämlich, daß das Strahlenschutzprogramm für die KEG sehr wertvoll ist. Es würde einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der Zielsetzungen der EG leisten, wie sie im Rahmenprogramm formuliert wurden. Daher sollte nach Meinung der Gruppe in zukünftigen Dokumenten über die Forschungsstrategie diesem Programm mehr Gewicht beigemessen werden.

KAPITEL 10

Empfehlungen

Dank kontinuierlicher Bemühungen über bisher mehr als 20 Jahre konnte die KEG ein umfassendes Forschungsprogramm von hohem wissenschaftlichen Stellenwert im Bereich des Strahlenschutzes entwickeln. Daher gibt die Gruppe folgende Empfehlungen ab:

1. Erstens und vor allem sollte das globale Programm in seiner jetzigen Form mit nur geringen Veränderungen fortgeschrieben werden. Zukünftige Forschungsstrategien der KEG sollten dieses wichtige integrierte Programm als eines ihrer wesentlichen Bestandteile enthalten. Die Gruppe vertritt die Auffassung, daß das Programm seine wesentlichsten Zielsetzungen so gut erreicht hat, daß nichts getan werden sollte, um diesen Erfolg zu beeinträchtigen. Gleichzeitig sollte alles darangesetzt werden, um auf dem Erreichten aufzubauen und das Programm weiter auszubauen. Jegliche politische Entscheidung der KEG, die dieses Programm beeinflussen könnte, sollte sorgfältig auf ihre positiven und negativen Auswirkungen auf dieses Programm überprüft werden. Vorgeslagene Veränderungen sollten mit Vorsicht durchgeführt werden, um negative Auswirkungen auf die Programmergebnisse so gering wie möglich zu halten.
- Bezüglich der wissenschaftlichen und verwaltungstechnischen Aspekte möchte die Gruppe folgende zusätzliche Empfehlungen aussprechen:
2. Dem Umfang der sektoralen Arbeiten und dem Gesamtprogramm sollte größere Aufmerksamkeit geschenkt werden, vor allem zur Füllung wichtiger inhaltlicher Lücken. Man sollte in jedem Sektor eine sehr spezifische Evaluierung des Programminhalts vornehmen und diesen an einem Idealprogramm messen. Auch die Zusammensetzung der verschiedenen Sektoren sollte vom BPA und geeigneten zusätzlichen Sachverständigen zum Zeitpunkt der Erarbeitung von Programmvorschlägen überprüft werden.
3. So wichtige Bereiche wie die Abschätzung von Strahlenrisiken bedürfen ständiger Aufmerksamkeit. Ein größeres Gewicht sollte auf bisher noch nicht behandelte Themen, wie die Strahlenempfindlichkeit von Embryonen und Föten, Transformationsuntersuchungen in Zellkulturen, natürliche und erhöhte Radioaktivität und evtl. einige Bereiche der Dosimetrie, sowie gegebenenfalls die Entwicklung besserer Verfahren zum Nachweis genetischer Strahlenwirkungen gelegt werden.
4. Die Forscher sollten in allen Programmbereichen angespornt werden, mehr Versuche bei geringeren Dosen zu konzipieren und durchzuführen, um Größenordnungen abzudecken, in denen Strahlenschutzarbeiten am nötigsten sind.
5. Ein (relativ geringer) Teil der Haushaltsmittel sollte für einen „Fonds für neue Ideen“ bereitgestellt werden. In seinem Rahmen sollte ein Programm in Angriff genommen werden, in dem nur wirklich neue und möglicherweise innovative Projekte, die vorher noch nicht berücksichtigt wurden, unterstützt werden. Die Wahrscheinlichkeit eines Mißerfolgs oder Erfolgs bei solchen Projekten liegt etwas höher als bei anderen Projekten.
6. Es sollten möglichst viele andere Möglichkeiten geprüft und genutzt werden, um das feststehende Fünfjahresprogramm so flexibel wie möglich zu gestalten und die Erkundung neuer Wege zu ermöglichen.
7. Die Gruppe empfiehlt einen weiteren Ausbau der Koordinierung in weniger kohärenten Programmbereichen wie z. B. im Sektor „Somatische Sofortwirkungen“ bzw. „Verhalten und Kontrolle der Radionuklide in der Umwelt“, gegebenenfalls durch Konstituierung von EULEP-ähnlichen Gruppen bzw. durch Anberaumung von mehr Sitzungen über diese Themen.
8. Vor allem für langfristige, große Verträge sollte zusätzlich zu den existierenden Verfahren ein weiteres Prüfungsgremium von Wissenschaftlern ins Leben gerufen werden. Es wird angeregt, Sachverständigengruppen zu ernennen, die Besuche bei den Vertragsnehmern abstaten und einen schriftlichen Bericht über den Stand der Arbeiten abgeben, um zur Planung zukünftiger Programme beizutragen.

9. Es sollten vollständigere Fünfjahresberichte erstellt werden, welche die ursprünglichen Zielsetzungen der Arbeiten und das tatsächlich Erreichte klar beschreiben. Diesen Berichten sollte später eine vollständige Sammlung der Sonderdrucke beigelegt werden, die in diesem Zeitraum über die Arbeiten im Rahmen des Vertrags veröffentlicht wurden.
10. Die Gruppe empfiehlt der KEG, jede ihr zur Verfügung stehende Möglichkeit zu nutzen, um Veröffentlichungen über die von der EG mitfinanzierten Arbeiten in der frei referierten Literatur zu fördern. Gleichzeitig anerkannte die Gruppe den Wert der raschen Veröffentlichungen in einigen KEG-Publikationen. Die Unterstützung durch die KEG sollte in allen mit diesem Programm zusammenhängenden Veröffentlichungen ausdrücklich erwähnt werden.
11. Die Gruppe empfiehlt die Erstellung von Austausch- und Ausbildungsprogrammen auf Doktoranden- oder höherer Ebene, um weitere wissenschaftliche Arbeiten im Zusammenhang mit Strahlenschutz zu fördern.
12. Sehr bald sollte eine Ad-hoc-Gruppe ins Leben gerufen werden, die sich mit der Zukunft der Gruppe Biologie in Ispra und deren Rolle im Rahmen des KEG-Programms beschäftigt.
13. Die Gruppe empfiehlt die Entwicklung von Verfahren:
 - a) zum Austausch von Informationen über Programmumfang und -inhalt mit anderen großen ähnlichen Programmen in den USA und in Japan und
 - b) zur Suche nach Wegen, um in Programmbereichen von gemeinsamem Interesse zusammenzuarbeiten.
14. Die Gruppe empfiehlt der KEG, die Erstellung eines umfassenden Programms über Öffentlichkeitsarbeit zu prüfen, um der Öffentlichkeit sowohl die wesentlichen Erkenntnisse nahezubringen, die im Bereich des Strahlenschutzes schon gewonnen wurden, als auch die Anstrengungen zu erklären, die im Rahmen des Programms zur Lösung ausstehender Probleme gemacht werden.

Anhänge

Anhang 1: Liste der Vertragslaboratorien, die sich im Zeitraum 1976 bis 1980 am Strahlenschutzprogramm beteiligten, geordnet nach Programmsektoren. Im Katalog der Verträge (Anhang 2, Dokument 3) sind weitere Einzelheiten über diese Verträge, deren Titel, die bereitgestellten Mittel usw. enthalten. Außerdem gibt es eine geographisch aufgeschlüsselte Liste der Verträge (Anhang 2, Dokument 5).

Anhang 2: Bewertungsdokumente.

Anhang 3: Der Fragebogen.

Anhang 4: Analyse der Antworten auf den Fragebogen.

Anhang 5: Interviews und Besuche.

Nicht im Anhang enthalten ist eine Auswahl der Veröffentlichungen, die auf Initiative der Kommission im Zeitraum 1976 bis 1980 herausgegeben wurde. Eine solche Liste ist in der Zusammenfassung der Ergebnisse enthalten (Anhang 2, Dokument 5).

ANHANG 1

Liste der Vertragslaboratorien, die sich im Zeitraum 1976 bis 1980 am Strahlenschutzprogramm beteiligten, geordnet nach Programmabschnitten**A. Strahlendosimetrie und ihre Interpretation**

199-BIO N	TNO, Rijswijk (Barendsen/Broerse)
176-BIO F	Univ. Toulouse (Blanc)
211-BIO D	GSF, Neuherberg (Jacobi/Burger)
170-BIO F	Univ. Strasbourg (Rechenmann)
210-BIO D	Univ. Homburg (Muth/Grillmaier)
164-BIO UK	NRPB, Harwell (Dolphin)
188-BIO UK	CEGB, Berkeley (Wheatley)
169-BIO UK	NPL, Teddington (Lewis)
177-BIO F	CEA, CEN Fontenay-aux-Roses (Parmentier)
215-BIO D	KFA, Jülich (Feinendegen)
175-BIO I	CNEN, CSN Casaccia (Silini)
208-BIO D	Univ. Würzburg (Kellerer)
209-BIO D	PTB, Braunschweig (Reich)
184-BIO UK	Univ. Dundee (Watt)
178-BIO F	CEA, CEN Grenoble (De Choudens)
246-BIO UK	Univ. Aberdeen (Mallard)
229-BIO C	CENDOS (Broerse et al.)
181-BIO C	ICRU (Wyckoff)
185-BIA N	ITAL, Wageningen (Ringoet)
167-BIO UK	AERE, Harwell (Peirson)
201-BIO C	EULEP (Duplan et al.)
103-PST I	CNEN, Bologna (Busuoli)
106-PST D	GSF, Neuherberg (Jacobi/Burger)
102-PST F	Univ. Toulouse (Blanc)
098-PST UK	AERE, Harwell (Peirson)
097-PST UK	CEGB, Berkeley (Wheatley)
109-PST F	CEA, CEN Fontenay-aux-Roses (Portal)
108-PST D	PTB, Braunschweig (Wagner)
107-PST D	KFA, Jülich (Heinzelmann)
111-PST UK	NRPB, Harwell (White)
110-PST N	TNO, Arnhem (Julius)

B. Verhalten und Kontrolle der Radionuklide in der Umwelt

172-BIO I	CNEN, Fiascherino (Brondi)
219-BIO UK	MAFF, Lowestoft (Mitchell)
254-BIO F	Univ. Nantes/CEA La Hague (Pieri)
280-BIO DK	Risø Nat. Labor., Roskilde (Aarkrog)
185-BIA N	ITAL, Wageningen (Sybenga)
258-BIO B	IHE, Bruxelles (Cantillon)
265-BIO B	Univ. Namur (Micha)
268-BIO N	Delta Instituut, Yerseke (Duursma)
235-BIO F	CEA, CEN Fontenay-aux-Roses (Bovard)
236-BIO B	CEN, Mol (Kirchmann)

237-BIO N	L.H., Wageningen (Van den Hoeck)
186-BIO UK	AERE, Harwell (Chamberlain)
231-BIO F	CEA, CEN Cadarache (Grauby)
260-BIO D	GSF, Hannover (Kühn)
269-BIO DK	Univ. Copenhagen (Nielsen)
255-BIO D	B.G.A., Berlin (Stieve)
187-BIO UK	AERE, Harwell (Chamberlain)
234-BIO B	Univ. Louvain (Myttenaere)
275-BIO B	Rijksuniversiteit, Gent (Deruytter)

C. Somatische Sofortwirkungen ionisierender Strahlung

220-BIO F	Cl. Bernard, Paris (Mathé)
221-BIO I	M. Negri, Milano (Garattini/Spreafico)
222-BIO D	Univ. Ulm (Friedner/Heimpel)
198-BIO N	TNO, Rijswijk (Van Bekkum)
161-BIO B	Univ. Bruxelles (Tagnon/Stryckmans)
217-BIA D	GSF, München (Thierfelder)
191-BIO EIR	Univ. Dublin (Mullins/Greally)
159-BIO I	Univ. Napoli (Peschele)
173-BIO I	CNEN, CSN Casaccia (Doria)
263-BIO B	Univ. Brussel (Hamers)
230-BIO B	Univ. Bruxelles (Dumont)
250-BIO B	Univ. Louvain (Bazin)
257-BIO I	Univ. Firenze (Becciolini)
212-BIO D	Univ. Regensburg (Hüttermann)
213-BIO D	Univ. Gießen (Lohmann)
270-BIO D	HMI, Berlin (Schnabel)
214-BIO D	MPI, Mülheim (Schulte-Frohlinde/v. Sonntag)
226-BIO UK	Univ. Newcastle (Scholes/Garner)
158-BIO F	CEA, CEN Grenoble (Téoule)
271-BIO UK	Kennedy Institute, London (Harris)
227-BIO D	Primary effects (Köhnlein/Cramp et al.)
210-BIO D	Univ. Homburg (Muth/Grillmaier)
215-BIO D	KFA, Jülich (Feinendegen)
156-BIO B	Univ. Bruxelles (Brachet)
218-BIA D	GSF, Neuherberg (Gössner)
266-BIO UK	Univ. Oxford (Wiernik/Hopewell)
252-BIO UK	Univ. London (Lindop)
249-BIO UK	MRC, Harwell (Vennart)
256-BIO DK	Univ. Copenhagen (Danø)

D. Somatische Spätwirkungen ionisierender Strahlung

201-BIO C	EULEP (Duplan et al.)
232-BIO B	CEN, Mol (Maisin)

218-BIA D GSF, Neuherberg (Gössner)
 100-PST D DKFZ, Heidelberg (Scheer)
 266-BIO UK Univ. Oxford (Wiernik/Hopewell)
 264-BIO EIR College of Technology, Dublin
 (Malone/Cullen)
 179-BIO UK NRPB, Harwell (Dolphin)
 182-BIO UK NRPB, Harwell (Dolphin)
 105-PST UK AERE, Harwell (Chamberlain)
 174-BIO I CNEN, CSN Casaccia (Clemente)
 104-PST UK AERE, Harwell (Morgan)
 162-BIO I CNEN, Bologna (Prodi)
 252-BIO UK Univ. London (Lindop)
 243-BIO UK PCL, London (Simmons)
 249-BIO UK MRC, Harwell (Vennart)
 267-BIO UK MRC, Harwell (Vennart)
 278-BIO UK UKAEA Winfrith, Dorchester
 (Ramsden)
 277-BIO F CEA, CEN Pierrelatte
 (Chalabreysse)
 101-PST I ENEL, Roma (Farulla)
 242-BIO F Fond. Bergonié, Bordeaux
 (Duplan)
 241-BIO B CEN, Mol (Maisin)
 256-BIO DK Univ. Copenhagen (Denø)
 251-BIO DK Univ. Copenhagen (Ebbesen)
 253-BIO N TNO, Rijswijk
 (Broerse/Barendsen)
 207-BIO D GSF, Neuherberg (Kriegel)
 233-BIO B CEN, Mol (Vanderborcht)
 151-BIO UK MRC, London (Jones)
 228-BIO I Univ. Pisa (Donato)
 216-BIO D Univ. Erlangen (Pauly)
 244-BIO D GSF, Neuherberg (Drexler)
 245-BIO UK AERE, Harwell (Peirson)
 199-BIO N TNO, Rijswijk
 (Barendsen/Broerse)
 215-BIO D KFA, Jülich (Feinendegen)
 208-BIO D Univ. Würzburg (Kellerer)
 248-BIO N Univ. Leiden (van der Eb)
 203-BIO DK Finsen Institute, Copenhagen
 (Faber)
 099-PSA F CEA, CEN Fontenay-aux-Roses
 (Uzzan)

E. Genetische Wirkungen ionisierender Strahlung

204-BIO DK Univ. Aarhus
 (Marcker/Westergaard)
 262-BIO DK Univ. Aarhus (Celis)
 194-BIO N TNO/RU Leiden (Rörsch)
 195-BIO N TNO/RU Leiden (Sobels)
 193-BIO N TNO/RU Leiden (van der Eb)
 248-BIO N TNO/RU Leiden (van der Eb)
 156-BIO B Univ. Bruxelles (Brachet)
 190-BIO EIR Univ. Dublin (Winder)
 189-BIO EIR Univ. Galway (Houghton)
 247-BIO EIR Univ. Galway (Houghton)
 196-BIO N Univ. Rotterdam (Bootsma)
 192-BIO N Univ. Leiden (Simons)
 200-BIO N TNO, Rijswijk (Lohman)
 166-BIO UK MRC, Brighton (Bridges/Arlett)
 163-BIO UK Univ. Swansea (Parry)
 154-BIO I Univ. Pisa (Loprieno)
 153-BIO I Univ. Milano (Magni)
 155-BIO F Fond. Curie, Paris (Latarjet)

171-BIO UK NRPB, Harwell (Dolphin)
 167-BIO UK AERE, Harwell (Peirson)
 165-BIO I Univ. Pavia (Fraccaro)
 239-BIO F INRA, Dijon (Dalebroux)
 272-BIO F INRA, Dijon (Dalebroux)
 240-BIO F Univ. Toulouse (Delpoux)
 273-BIO F Univ. Toulouse (Delpoux)
 238-BIO B CEN, Mol (Léonard)
 274-BIO B CEN, Mol (Léonard)
 202-BIO DK Carlsberg Lab., Copenhagen
 (von Wettstein)
 203-BIO DK Finsen Institute, Copenhagen
 (Faber)
 160-BIO I Univ. Roma (Fasella/Whitehead)
 168-BIO UK PCL, London (Holt/Cohn)
 183-BIO EIR Techno., Dublin (Taafe/Malone)
 224-BIO B Univ. Bruxelles (Radman)
 152-BIO I Univ. Pavia (Falaschi)
 223-BIO F CNRS, Gif-sur-Yvette (Devoret)
 225-BIO F CNRS, Gif-sur-Yvette
 (Anagnostopoulos)
 150-BIO I Univ. Roma (Olivieri)
 206-BIO D Univ. Göttingen (Hansmann)
 205-BIO D GSF, Frankfurt (Pohlit)
 157-BIO B Univ. Louvain (Goffeau)
 261-BIO D Univ. Gießen (Kiefer)
 Biology Group, CEC, Ispra (Devreux)
 210-BIO D Univ. Homburg
 (Muth/Grillmaier)
 185-BIA N ITAL, Wageningen (Ringoet)
 232-BIO B CEN, Mol (Maisin)
 249-BIO UK MRC, Harwell (Vennart)
 101-PST I ENEL, Roma (Farulla)
 099-PSA F CEA, CEN, Fontenay-aux-Roses
 (Uzzan)

F. Abschätzung der Strahlenrisiken

099-PSA F CEA, CEN Fontenay-aux-Roses
 (Uzzan)
 SC 001 UK Imperial College, London
 (Goddard)
 SC 002 EIR Trinity College, Dublin
 (Allwright)
 SC 008 F CEA, CEN Fontenay-aux-Roses
 (Lafuma)
 SC 010 N Univ. Leiden
 (Sankaranarayanan)
 SC 016 I Ist. Mario Negri, Milano
 (Tognoni)
 SC 017 EIR The Medical Research Board,
 Dublin (Dean)
 SC 018 F C.E.P.N., Fontenay-aux-Roses
 (Fagnani)
 SC 019 F Asscc. Willermé, Rennes (Massé)
 SC 020 UK St. Georges Hospital, London
 (Bennett)
 SC 021 F C.C.P.N., Fontenay-aux-Roses
 (Fagnani)
 SC 023 F C.C.P.N., Fontenay-aux-Roses
 (Fagnani)
 SC 024 F C.C.P.N., Fontenay-aux-Roses
 (Fagnani)
 SC 025 F Hôpital Necker, Paris
 (Funck-Brentano)

SC 026 F	CEA, Fontenay-aux-Roses (Regnaud)	SC 028 F	CEDHYS, Avignon (Chalabreysse)
SC 027 F	CEA, Fontenay-aux-Roses (Caput)	SC 029 UK 180-BIO C	Univ. Oxford (Gray) ICRP (Lindell/Sowby)

Bewertungsdokumente

1. Proposal „Biology and Health Protection“ Programme. Research Programme 1976 to 1980 July 1975.
2. Scientific Documentation „Biology-Health Protection“ Programme 1976 to 1980. XII/49/75 rev 1. March 1975.
3. Catalogue of Contracts – Research Programme Radiation Protection 1976 to 1980 September 1979.
4. Progress Report — Radiation Protection Programme 1976 to 1980, EUR 7169 DE/EN/FR 1980.
5. Synthesis of Results — Radiation Protection Programme 1976 to 1980 XII/340/82. May 1982.
6. Progress Report for 1976. Radiation Protection Programme, EUR-5711.
7. Progress Report for 1977. Radiation Protection Programme, EUR-5972.
8. Progress Report for 1978. Radiation Protection Programme, EUR-6263.
9. Progress Report for 1979. Radiation Protection Programme, EUR-6766.
10. Proposal Biology Health Protection (Radiation Protection Programme) 1980 to 1984 XII/1145/78-E rev 3. February 1979.
11. Research Priorities and Scientific Documentation Radiation Protection Programme 1980 to 1984. October 1979. XII/1067/79.
12. Catalogue of Contracts Radiation Protection Research Programme 1980 to 1984. Vol. I. Programme Management Data. XII/466/82-1 February 1982.
13. Catalogue of Contracts Radiation Protection Research Programme 1980 to 1984. Vol. II Description of Research Programmes. XII/460/82-11 February 1982.
14. Catalogue of Contracts Radiation Protection Research Programme. Vol. I Updating. November 1, 1982. (Preliminary version).
15. Progress Report for 1981. Radiation Protection Programme. EUR 7800. 1982.
16. Scientific Documentation Radiation Protection Programme 1985 to 1989. D.G. XII-F1 Draft, October 1982. XII/977/82.
17. Proposal Radiation Protection Programme 1985 to 1989. D.G. XII-F1 Draft 6 December 1982.
18. Radiation Protection Programme, 1985 to 1989. Research priorities and scientific documentations. Draft February 1983.
19. Evaluation of Research and Development. Proceedings of a Conference held in Brussels, January 25 and 26, 1982. Editors G. Boggio and R. Gallimore. Reidel Publishing Co., 1982.
20. Evaluation of the Community's indirect action programme on Management and Storage of Radioactive waste. Research Evaluation Report #4. EUR 7693, 1981.
21. Evaluation of the Concerted Actions of the Community's First Medical Research Programme 1978 to 1981. Research Evaluation Report #5. EUR 7730, 1981.
22. Evaluation of the Community's Energy Conservation and Solar Energy R & D sub-programmes. Research Evaluation Report #1. EUR 6902, 1980.
23. Evaluation of the Community Programme on Forecasting and Assessment in the Field of Science and Technology (FAST). Research Evaluation Report #6 EUR 8274. 1983.
24. Proposals for a European scientific and technical strategy. Framework programme 1984 to 1987. COM(82) 865 final.
25. Proposal, contract, progress reports, reprints relating to project 201-BIO-C-(EULEP).
26. Proposal, contract, progress reports, reprints relating to project 218-BIO-D-(Gössner).
27. Proposal, contract, progress reports, reprints relating to project 242-BIO-F-(Duplan).
28. Proposal, contract, progress reports, reprints relating to project 195-76-1-BIO N (Sobels).
29. Proposal, contract, progress reports, reprints relating to project 166-76-1-BIO UK (Bridges).
30. Proposal, contract, progress reports, reprints relating to project 099-76-1 PSA F (Uzzan).
31. Past, Present and Anticipated Activities of the Biology Group of CEC at Ispra Doc XXIII/4 of the Advisory Committee on Programme Management, June 1980.
32. Reprints and other material relating to the Biology Group Ispra research programme.
33. Measures used by the Commission for the purpose of implementing Research Programmes. CEC document XII/120/83-EN.

ANHANG 3

Der Fragebogen

Die Begleitschreiben zu dem Fragebogen sowie der Fragebogen selbst, welche dem Vertragsnehmer zugesandt wurden, sind wie folgt abgedruckt.

Brüssel, den 1. 12. 1982

Sehr geehrter Herr,

Betrifft: Bewertung des europäischen Strahlenschutz-Programms 1976 bis 1980

Seit mehreren Jahren nimmt die Kommission der Europäischen Gemeinschaften Bewertungen ihrer FuE-Programme vor. Eines der Programme, das im Augenblick einer Bewertung unterzogen wird, ist das Strahlenschutz-Forschungsprogramm 1976 bis 1980.

Die Bewertung wird durch eine Gruppe unabhängiger, externer Sachverständiger unter dem Vorsitz von Prof. W. K. Sinclair, dem Vorsitzenden des National Council on Radiation Protection and Measurements aus den USA, vorgenommen. Diese Sachverständigen genießen das volle Vertrauen der Kommission. Es steht ihnen frei, die Personen und Dokumente zu konsultieren, die nach ihrer Meinung für eine effiziente Durchführung der ihnen übertragenen Aufgaben erforderlich sind.

Die Gruppe wurde gebeten, folgende Aspekte einer kritischen Prüfung zu unterziehen:

- Die wissenschaftlichen und technischen Ergebnisse des Strahlenschutz-Programms
- Die Bewertung der sozialen und wirtschaftlichen Auswirkungen des Programms
- Der Beitrag des Programms zur Erreichung der Zielsetzungen der Gemeinschaft
- Die Effizienz des Programm-Managements und des Mitteleinsatzes

Auf ihrer 1. Sitzung kam die Gruppe zu der Überzeugung, daß — angesichts der Notwendigkeit, in der Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit ein so vollständiges Bild der Gesamtlage zu bekommen wie irgend möglich, und vor allem angesichts der Probleme, die im Zeitraum 1976 bis 1980 aufgetreten sind — die Meinungen der direkt an den Forschungsarbeiten Beteiligten d. h. die der Vertragsnehmer, eine wertvolle Informationsquelle für sie darstellen. Daher beschloß sie, deren Meinung mit Hilfe eines Fragebogens einzuholen.

In der Anlage finden Sie diesen Fragebogen. Wir bitten Sie, ihn so vollständig wie möglich auszufüllen. Ihre Antworten dienen ausschließlich Bewer-

tungszwecken. Die Untersuchungsergebnisse werden von der Bewertungs-Gruppe streng vertraulich behandelt. Diejenigen Teile der zusammengefaßten Feedback-Informationen, die in den endgültigen Bewertungsbericht aufgenommen werden, enthalten keinerlei Hinweise auf bestimmte Verträge oder Vertragsnehmer.

Aus praktischen Gründen wurde pro F + E-Vertrag ein Fragebogen verschickt. Falls Sie für verschiedene Verträge verantwortlich sind, steht es Ihnen frei, Ihre Antworten in einem einzigen Fragebogen zusammenzufassen. Vergessen Sie in diesem Falle nicht, in dem dafür vorgesehenen Feld die Nummern aller Verträge anzugeben, auf die sich Ihre Antworten beziehen.

Die Bewertungsgruppe übertrug einem ihrer Mitglieder, Professor A. Wambersie, die Aufgabe, die Informationen zu analysieren und zusammenzufassen. Wir bitten Sie daher, den ausgefüllten Fragebogen vor dem 15. Dezember 1982 direkt an folgende Adresse zu schicken:

Professor Dr. André Wambersie
Clinique St. Luc
RENT 5469
Avenue Hippocrate, 62
B-1200 Brüssel

Da die Kommission dieser Bewertung eine große Bedeutung beimißt — das Strahlenschutzprogramm läuft seit mehr als 20 Jahren —, wären wir Ihnen für Ihre aktive Mitarbeit durch Ausfüllen des Fragebogens bzw. durch sonstige Kontakte mit Mitgliedern der Gruppe außerordentlich verbunden.

Wir danken Ihnen für Ihre Unterstützung.

Mit freundlichen Grüßen

P. Fasella
Generaldirektor
für Wissenschaft, Forschung
und Entwicklung
Gemeinsame Forschungsstelle

Anlage: Fragebogen für Vertragsnehmer (verwendete Abkürzungen: EG: Europäische Gemeinschaft, KEG: Kommission der Europäischen Gemeinschaft)

Brüssel, den 14. 1. 1983

Sehr geehrter Herr

Betrifft: Bewertung des Strahlenschutzprogramms der Europäischen Gemeinschaft 1976 bis 1980. Fragebogen für Vertragsnehmer

Vor einigen Wochen verschickte die Kommission der Europäischen Gemeinschaften im Auftrag einer unabhängigen, externen Sachverständigengruppe einen Fragebogen an Vertragsnehmer, um deren Meinung, welche die Gruppe für eine wichtige Informationsquelle hält, zu hören. Herr Professor Wambersie, das Mitglied der Gruppe, dem die Aufgabe übertragen wurde, die Feedback-Informationen zu analysieren und zusammenzufassen, teilte uns am 12. Januar 1983 mit, daß er von Ihnen noch keine Antwort bekommen habe.

In der Anlage übersenden wir Ihnen ein weiteres Exemplar des Fragebogens, falls Sie aus irgendeinem Grund den ersten Fragebogen nicht erhalten haben sollten. Wir bitten Sie, den Fragebogen in den nächsten Tagen soweit wie möglich auszufüllen und direkt an folgende Adresse zurückzusenden:

Professor Dr. André Wambersie
Clinique St. Luc
RENT 5469
Avenue Hippocrate, 62
B-1200 Brüssel

Die von der Gruppe festgesetzte Frist läuft am 31. Januar 1983 aus.

Wir danken Ihnen nochmals für Ihre Unterstützung.

Mit freundlichen Grüßen

P. Fasella
Generaldirektor
für Wissenschaft, Forschung
und Entwicklung
Gemeinsame Forschungsstelle

Anlage: Fragebogen für Vertragsnehmer mit Begleitschreiben vom 1. Dezember 1982

Bewertung des Strahlenschutzprogramms der Gemeinschaft 1976 bis 1980

Fragebogen für Vertragsnehmer

Anmerkungen:

1. Um Zeit zu sparen, beschloß die Bewertungsgruppe, Ihnen diesen Fragebogen nur in englischer Sprache zuzusenden. Wenn Sie jedoch in einer anderen Gemeinschaftssprache antworten wollen, steht Ihnen dies frei.
Alle von den Vertragsnehmern übermittelten Informationen werden von den Gutachtern streng vertraulich behandelt.

2. Die Bewertungsgruppe hat einem ihrer Mitglieder, Professor Dr. A. Wambersie, die Aufgabe übertragen, die Antworten der Vertragsnehmer zu analysieren und zusammenzufassen. Schicken Sie daher den ausgefüllten Fragebogen direkt an diesen Sachverständigen zurück:

Professor Dr. A. Wambersie
Clinique St. Luc
RBNT 5469
Avenue Hippocrate, 62
B-1200 Brüssel

Bewertung des EG-Strahlenschutzprogramms 1976 bis 1980, Fragebogen für Vertragsnehmer

Identifizierungsteil:

- Vertragsnummer
- Art der Institution (Universität, Forschungsinstitut, Industrie, Sonstiges)
- Land

Wie viele Forscher mit Universitätsabschluß und promovierte Wissenschaftler arbeiteten an den Forschungsarbeiten und wie alt waren sie?

Teil A: Fragen bezüglich des Ausbaus des FuE-Potentials**ANTWORTEN****FRAGEN**

1. Hat das Strahlenschutzprogramm der Gemeinschaft für 1976 bis 1980 die Forschungskapazität Ihrer Organisation auf diesem Gebiet:

a)

erst geschaffen
aufrechterhalten
ausgebaut

2. In welchem Ausmaß hat die finanzielle Unterstützung durch die Gemeinschaft die tatsächlich verfügbaren Forschungsmittel in diesem Zeitraum erhöht, z. B.

Hat Ihre Organisation

a)

— Aufgrund des Beschlusses der KEG, Ihren Forschungsvorschlag zu unterstützen, zusätzliche Gelder (bzw. zusätzliche nationale Mittel) bekommen können?

— den einzelstaatlichen Beitrag an Forschungsmitteln auf der gleichen Höhe halten können, wie dieser ohne den Förderungsbeschluß der KEG ausgefallen wäre?

— aufgrund der KEG-Unterstützung den Anteil der nationalen Forschungsmittel verringert?

Bitte geben Sie, wenn möglich, jeweils die geschätzte Größenordnung an

- a) Bitte Zutreffendes ankreuzen

Teil B: Programmbezogene Fragen*I. Wissenschaftlich-technische Aspekte***FRAGEN**

1. Aus welchem Grund machten Sie Ihren Forschungsvorschlag?
2. a) Verliehen Ihre Arbeiten planmäßig und waren Sie mit Art und Qualität der Ergebnisse zufrieden?
- b) Haben Sie irgendwelche besonderen Schwierigkeiten gehabt?
- c) Wenn ja, was für Auswirkungen hatten diese Schwierigkeiten auf die Durchführung Ihrer FuE-Arbeiten?
3. In welchem Umfang wurden die Zielsetzungen Ihrer Forschungsarbeiten — seien es die ursprünglichen Zielsetzungen oder die später abgeänderten — nach Ihrer Meinung erreicht?
4. Haben Sie aus der KEG-Unterstützung anderen als finanziellen Nutzen gezogen? Wenn ja, welchen?

a)

ja
nein

ja
nein

ja
nein

- a) Zutreffendes ankreuzen

II. Potentielle Anwendungsbereiche und indirekte Nutzeffekte der Forschungsergebnisse

1. Was sind nach Ihrer Meinung die wichtigsten Anwendungsmöglichkeiten bzw. Nutzeffekte Ihrer Forschungsergebnisse für den Strahlenschutz?
2. Was für Personenkreise/Institutionen dürften Ihre Ergebnisse wahrscheinlich am ehesten nutzen?
Können Sie Beispiele für solche Personenkreise oder Institutionen geben?

FRAGEN

ANTWORTEN

3. Gibt es auch in *anderen* Bereichen als im Strahlenschutz Nutzeffekte bzw. Anwendungsmöglichkeiten für Ihre Ergebnisse?
4. Was für Personenkreise/Institutionen dürften die unter der Frage B.II.3 erwähnten Anwendungsmöglichkeiten am ehesten nutzen?
Können Sie Beispiele für solche Personenkreise oder Institutionen geben?

III. Programm-Management

1. Wurde(n) der (die) Vertrag (Verträge) rechtzeitig unterzeichnet?
Wenn nicht, was waren nach Ihrer Meinung die Gründe dafür?
— Verzögerte Antwort der Kommission
— Verzögerung bei der Zusage von Mitteln für das Gesamtprogramm
— sonstige Gründe
Was für Auswirkungen hatten solche Verzögerungen auf die Durchführung Ihrer Arbeiten?
2. Wurde Ihre Arbeit von der KEG während der Konzeptions- und Durchführungsphase Ihres Vertrags von der KEG verfolgt/überprüft?
a) Was für Interaktionen hatten Sie
— Diskussionen mit KEG-Beamten des Programm-Managements
— Besuche an Ort und Stelle (durch KEG-Bedienstete oder delegierte Experten)
— Tagungen von Vertragsnehmern
— Seminare/Symposien/Konferenzen
— Probleme im Zusammenhang mit der Erstellung von Fortschrittsberichten bzw. Schlußberichten
— Sonstige. Wenn ja, welche?
b) Wirkten sich diese Interaktionen auf den Inhalt und die Durchführung Ihrer Forschungsarbeiten aus?
Wenn ja, wie?
c) Glauben Sie, daß diese Interaktionen für Ihre Forschung von Nutzen gewesen sind, und sehen Sie Möglichkeiten für eine Verbesserung?
d) Reagierten die KEG-Bediensteten zufriedenstellend auf spezielle Anfragen bzw. Schwierigkeiten ihrerseits?
3. Wie beurteilen Sie die frühzeitige Verteilung und Verbreitung von Informationen bzw. Ergebnissen des Gesamtprogramms unter den am Strahlenschutzprogramm beteiligten Vertragsnehmern?
4. Wie beurteilen Sie das allgemeine Management Ihres Vertrags (Ihrer Verträge) sowohl unter wissenschaftlichen als verwaltungs- und vertragstechnischen Aspekten seitens der KEG?
Gibt es spezifische Aspekte, bei denen Verbesserungen denkbar wären?

a)

ja

nein

IV. Finanzielle Aspekte

1. Haben Sie Bemerkungen für Finanzierungspolitik der KEG?

V. Nationale/Internationale Zusammenarbeit — Informationstransfer

1. a) Ist Ihr Vertrag (bzw. sind Ihre Verträge) mit der KEG
— bilateral (zwischen KEG und Ihrem Institut)
— multilateral (zwischen KEG, Ihrem und anderen Instituten)?
b) Glauben Sie, daß breitere multilaterale Übereinkommen Vorteile haben?
Wenn ja, welche?
a) Zutreffendes ankreuzen

a)

ja

nein

FRAGEN

ANTWORTEN

2. a) Haben Sie im Rahmen Ihres Forschungsvertrags (Ihrer Forschungsverträge) neue Kontakte angeknüpft?
 - mit anderen KEG-Vertragsnehmern in Ihrem Land?
 - mit Forscherteams, Spezialisten oder Organisationen in anderen EG-Mitgliedstaaten (Verstärkung der internationalen Zusammenarbeit)?
- b) Waren diese Kontakte intensiv oder eher oberflächlich?
3. Hat der KEG-Vertrag (haben die KEG-Verträge) Ihnen erlaubt, berufliche Kontakte über nationale Grenzen hinweg anzuknüpfen, welche über den Rahmen dieses Vertrags (dieser Verträge) hinausgehen?

VI. Programmatistische Aspekte

1. Angesichts der weiten Verbreitung ionisierender Strahlung in vielen Bereichen der menschlichen Tätigkeit
 - a) Glauben Sie, daß Ihr nationales FuE-Programm alle Aspekte und Problembereiche im Zusammenhang mit Strahlenschutz umfassen sollte?
 - b) Inwieweit glauben Sie, sich auf die Ergebnisse und Erkenntnisse stützen zu können, die durch von KEG-Vertragsnehmern in anderen Ländern durchgeführte FuE-Arbeiten gewonnen wurden?
 - c) Glauben Sie, daß das KEG-Programm im Hinblick auf die Strahlenschutzforschung möglichst vollständig sein sollte?
2. Haben oder hatten sie Kontakte zu einer der Forschungseinrichtungen der Gemeinsamen Forschungsstelle der EG (Geel, Ispra, Karlsruhe, Petten)?

VII. Sozioökonomische Auswirkungen der FuE-Ergebnisse

1. Die KEG ist an der Bewertung der sozioökonomischen Aspekte des Strahlenschutz-Forschungsprogramms interessiert. Haben Sie Bemerkungen zu eventuellen augenblicklichen oder zukünftigen sozioökonomischen Auswirkungen?

VIII. Sonstige Bemerkungen oder Anregungen zur Verbesserung des Programms

1. Bitte tragen Sie hier sonstige Bemerkungen oder Anregungen allgemeiner oder besonderer Natur ein, gleich auf welchen Programmaspekt sie sich beziehen.

ANHANG 4

Analyse der Antworten auf den Fragebogen

Um so viele Meinungen wie möglich zu sammeln, hat die Bewertungsgruppe den Fragebogen in Anhang 3 allen Vertragsnehmern des Strahlenschutzprogramms für 1976 bis 1980 zugesandt.

Ein Exemplar des Fragebogens (es gibt eine französische und eine englische Fassung) ist in Anhang 3 zusammen mit dem Begleitschreiben wiedergegeben.

Insgesamt wurden 103 Fragebögen über 111 Verträge ausgefüllt zurückgeschickt, d. h. zur festgelegten Frist 78 %. Später gingen weitere zehn Fragebögen ein. Sie wurden jedoch in der Analyse nicht berücksichtigt.

Die Antworten verteilten sich wie folgt:

NACH PROGRAMMABSCHNITT

Dosimetrie
Umwelt
Sofortwirkungen
Somatische Spätwirkungen
Genetische Wirkungen
Risikoabschätzung

21
16
14
20
30
2

NACH LÄNDERN

Niederlande
Frankreich
Bundesrepublik Deutschland
UK
Irland
Dänemark
Belgien
Italien
ICRP und ICRU
Internationale kooperative
Gruppen

12
16
14
21
4
7
12
13
2
2

40 Befragte ordneten sich unter Universitäten ein, 58 als Forschungseinrichtungen, einer als Industrie- einrichtung und vier als Sonstige.

Nicht alle Vertragsnehmer antworteten auf alle Fragen. Vertragsnehmer, die für mehr als einen Vertrag antworteten, gaben manchmal mehr als eine Antwort. Daher schwankt die Gesamtzahl der Antworten je nach Frage.

Es folgt eine Zusammenfassung der Antworten:

FRAGEN*Teil A.1*

Hat das Strahlenschutzprogramm der Gemeinschaft für 1976 bis 1980 die Forschungskapazität ihrer Organisation auf diesem Gebiet

— geschaffen?
— aufrechterhalten?
— ausgebaut?

ANTWORTEN UND KOMMENTARE

— geschaffen 10
— aufrechterhalten 39
— ausgebaut 59

Eine deutliche Mehrheit der Vertragsnehmer verwies darauf, daß die KEG-Förderung ihre Forschungskapazität auf diesem Gebiet entweder erst geschaffen oder ausgebaut hat. Dies ist in allen Programmabschnitten festzustellen. Am stärksten war dieser Effekt in den Abschnitten „Genetische Wirkungen“ und „Umwelt“.

Teil A.2

In welchem Ausmaß hat die finanzielle Unterstützung durch die Gemeinschaft die tatsächlich verfügbaren Forschungsmittel in diesem Zeitraum erhöht? Hat Ihre Organisation z. B. deswegen

Mehr Mittel 41
Ebensoviel Mittel 53
Weniger Mittel 3

FRAGEN

- zusätzliche Gelder bekommen können?
- den einzelstaatlichen Beitrag auf der gleichen Höhe halten können?
- den Anteil der nationalen Forschungsmittel gekürzt?

Bitte geben Sie, wenn möglich, jeweils die geschätzte Größenordnung an.

Teil B.I.1

Aus welchem Grund machten Sie Ihren Programm-vorschlag?

Teil I.2 a

Verliefen Ihre Arbeiten plangemäß?

ANTWORTEN UND KOMMENTARE

Die Verteilung der Antworten war in allen Programmabschnitten und Ländern ähnlich, wenn auch alle drei Antworten „weniger Mittel“ aus dem Vereinigten Königreich (UK) kamen. Es gab nur wenige Versuche, die Größenordnung der Wirkungen zu schätzen.

Die Antworten auf diese Frage enthielten immer einige spezifische wissenschaftliche Erklärungen und können nicht ohne weiteres zusammengefaßt werden. Sie waren aber nicht sehr aufschlußreich.

— ja 82
— nein 20

Der hohe Anteil der positiven Antworten war gleichmäßig auf alle Programmabschnitte und Länder verteilt. Besonders hoch war der Anteil bei der „Dosimetrie“ mit 19 von 20 und den „Genetischen Wirkungen“ mit 20 von 29. Alle zwölf Niederländer antworteten mit ja.

Teil I.2 b

Haben Sie irgendwelche besonderen Schwierigkeiten gehabt?

Die Antworten waren nicht besonders aufschlußreich, da diese Frage sehr unterschiedlich verstanden wurde.

Teil I.2 c

Was für Auswirkungen hatten sie?

Hierfür gilt das gleiche wie für 2 b.

Teil I.3

In welchem Umfang wurden die Zielsetzungen Ihrer Forschungsarbeit erreicht?

Die Antworten wurden gestaffelt von 1 vollkommener Fehlschlag bis 5 vollkommener Erfolg.

Daraus ergab sich folgende Verteilung

1	2	3	4	5
0	5	28	31	31

Der gewichtete Durchschnitt dieser Verteilung beträgt 3,9. Die Antworten in allen Programmabschnitten, vor allem in der Dosimetrie, zeigten, daß die Vertragsnehmer der Meinung waren, sie hätten während der Laufzeit des Programms die meisten ihrer Zielsetzungen erreicht. Es gab keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Ländern.

Die Tatsache, daß so viele berichteten, sie hätten ihre Ziele erreicht, läßt vermuten, daß die Risikobereitschaft im Rahmen des Programms sehr niedrig ist.

FRAGEN

ANTWORTEN UND KOMMENTARE

Teil I.4

Haben Sie aus der KEG-Unterstützung anderen als nur finanziellen Nutzen gezogen? Wenn ja, welchen?

— ja 88
— nein 15

Im Bereich Dosimetrie antworteten 20 von 21 Befragten mit ja, während die Lage bei den „Somatischen Spätwirkungen“ mit 14 von 20 weniger positiv aussah. Alle 12 Niederländer und 16 Franzosen antworteten mit ja. Bei den Erklärungen gab es folgende Antworten mit der angegebenen Häufigkeit:

Verbesserter Kontakt zu anderen Forschern 58
Verstärkte Zusammenarbeit mit anderen Wissenschaftlern und Institutionen 16
Bessere Übersicht über die Qualität der Arbeit der eigenen Organisation im eigenen Land 5
Erweiterung des Horizonts der Teilnehmer 3

Teil B.II

Potentielle Anwendungsbereiche und indirekte Nutzeffekte der Forschungsergebnisse.

Diese Fragen waren gestellt worden, um Informationen für die sozioökonomische Bewertung zu sammeln. Daher sind die Antworten auf diese Fragen in jenem Teil des Berichtes ausgewertet worden. Einige der Antworten wurden zahlenmäßig so dargestellt, als seien sie Antworten auf die Frage VII.1

Teil B.III.1

Wurde der Vertrag rechtzeitig unterzeichnet? Wenn nicht, was waren nach Ihrer Meinung die Gründe dafür?

— ja 73
— nein 23

— Verzögerte Antwort der Kommission?

— Verzögerung bei der Zusage von Mitteln für das Gesamtprogramm?

— Sonstige Gründe?

24 % sind ein Beweis für einen hohen Grad an Unzufriedenheit. Im Programmabschnitt „Genetik“ stieg dieser Prozentsatz auf 50 %. 7 von 13 Italienern antworteten mit nein. Dagegen antworteten alle Niederländer mit ja. 11 Vertragsnehmer führten die Verzögerungen auf eine verspätete Antwort der Kommission zurück, während 14 meinten, das Problem wäre nur durch die Verzögerung der Zusage für das Gesamtprogramm entstanden.

Teil III.2 a

Was für Interaktionen hatten Sie während der Konzeption und der Durchführung Ihres Vertrages?

Mit ja antworteten in den einzelnen Kategorien:

— Diskussionen mit KEG-Beamten des Programm-Managements

— Diskussionen 62

— Besuche an Ort und Stelle (durch KEG-Bedienstete oder delegierte Experten)

— Besuche an Ort und Stelle 42

— Tagungen von Vertragsnehmern

— Tagungen von Vertragsnehmern 83

— Seminare, Symposien, Konferenzen

— Seminare usw. 72

— Probleme im Zusammenhang mit der Erstellung von Fortschritts- und Schlußberichten

— Probleme mit den Berichten 79

— Sonstige. Wenn ja, welche?

— Weitere spezifische Tagungen, Zusammenarbeiten der Laboratorien 9

— Vertragsnehmer, die keine Kontakte hatten 0

FRAGEN

ANTWORTEN UND KOMMENTARE

Diese Verteilung war in allen Abschnitten und Ländern ähnlich.

Teil III.2b

Wirkten sich diese Interaktionen auf Inhalt und Durchführung Ihrer Forschungsarbeiten aus? Wenn ja, wie?

— ja 74
— nein 24

Die Verteilung auf alle Programmabschnitte war ähnlich, wenn auch „Somatische Spätwirkungen“ weniger betroffen waren als andere, da EULEP ein alternatives Forum darstellt. Ein weiterer Grund ist in der Langfristigkeit dieser Forschungen zu suchen. Es gab nur sehr wenig nähere Erläuterungen.

Teil III.2c

Glauben Sie, daß diese Interaktionen für Ihre Forschung von Nutzen gewesen sind, und sehen Sie Möglichkeiten für eine Verbesserung?

Nützlich: ja 87
nein 3

18 Vertragsnehmer meinten, stärker spezialisierte Tagungen wären nützlicher gewesen.

Teil III.2d

Reagierten die KEG-Bediensteten zufriedenstellend auf spezielle Anfragen bzw. Schwierigkeiten Ihrerseits?

— ja 69
— nein 2

Was für Auswirkungen hatten solche Verzögerungen auf die Durchführung Ihrer Arbeiten?

Zu dieser Frage gingen nur sehr wenige Antworten ein.

Teil III.3

Wie beurteilen Sie die frühzeitige Verteilung/Verbreitung von Informationen bzw. Ergebnissen des Gesamtprogramms unter den am Strahlenschutz Beteiligten?

In den meisten Antworten wurde angegeben, ob die Verbreitung nach Meinung der Vertragsnehmer gut, schlecht oder mittelmäßig war. Daher wurden die Antworten von
1 sehr schlecht bis
5 sehr gut

gestaffelt.

Die Antworten verteilten sich wie folgt:

1	2	3	4	5
0	9	36	31	9

Gewichteter Durchschnitt: 3,5

Die Verteilung auf die verschiedenen Programmabschnitte und Länder war relativ gleichmäßig.

Teil III.4

Wie beurteilen Sie das allgemeine Management Ihres Vertrags, sowohl unter wissenschaftlichen als auch verwaltungs- und vertragstechnischen Aspekten, seitens der KEG?

Auch hier wurden die Antworten auf einer Skala von 1 bis 5 gewichtet.

1 sehr schlecht —
5 sehr gut

Gibt es spezifische Aspekte, bei denen Verbesserungen denkbar wären?

FRAGEN

ANTWORTEN UND KOMMENTARE

Das ergab folgendes Bild:

1	2	3	4	5
0	10	29	33	19

Gewichteter Durchschnitt: 3,7

Es wurden nur sehr wenig Verbesserungsvorschläge gemacht.

Teil B.IV.1

Haben Sie Bemerkungen zur Finanzierungspolitik der KEG?

Es wurden folgende Kommentare abgegeben. Auch die Häufigkeit der Nennungen ist angegeben.

Der Prozentsatz der KEG-Förderungen ist in etwa korrekt 2

Der Prozentsatz der KEG-Förderungen ist zu niedrig 15

Zu viele Gelder gehen an größere Laboratorien 7

Die Gelder werden nicht gerecht auf die einzelnen Länder verteilt 4

Die KEG sollte die Finanzierung zwischen Laboratorien koordinieren 2

Zu viele Gelder werden an kleine Laboratorien vergeben 2

Die Finanzierungsregeln der KEG müssen flexibler gehandhabt werden, z. B. um den Kauf von Investitionsgütern mit KEG-Geldern zu ermöglichen 8

Die Forschung wird mit den falschen Programmen unterstützt 1

Teil B.V. und 1a + 1b

Diese Fragen betrafen die relativen Vorzüge von bilateralen und multilateralen Verträgen.

Zwar gingen Antworten auf diese Fragen ein, jedoch halten wir sie nicht für aufschlußreich, da die einzelnen Vertragsnehmer sie sehr unterschiedlich auslegten. Dieser Eindruck wird noch dadurch verstärkt, daß die Anzahl der Vertragsnehmer, die angaben, sie wären an einem multilateralen Vertrag beteiligt, offenkundig falsch war.

Teil V.2a

Haben Sie im Rahmen Ihres Forschungsvertrags neue Kontakte angeknüpft?

Die Antworten lauteten:

— Mit anderen KEG-Vertragsnehmern in Ihrem Land?

Mit anderen KEG-Vertragsnehmern 45

— Mit Forscherteams oder Organisationen in anderen EG-Staaten?

Mit Forschern aus anderen EG-Ländern 81

Die Verteilung in den verschiedenen Programmabschnitten und Ländern war ziemlich einheitlich.

Teil V.2b

Waren diese Kontakte intensiv oder eher oberflächlich?

Die Antworten wurden von 1 bis 5 gestaffelt.

1 sehr oberflächlich —

5 enge Zusammenarbeit

FRAGEN

ANTWORTEN UND KOMMENTARE

Die Ergebnisse lauteten:

1	2	3	4	5
4	18	27	27	6

Der gewichtete Durchschnitt lag bei 3,2

Teil V.3

Hat der KEG-Vertrag Ihnen erlaubt, berufliche Kontakte über nationale Grenzen hinweg anzuknüpfen, die über den Rahmen dieses Vertrags hinausgehen?

ja	64
nein	29

Die Verteilung in den verschiedenen Programmabschnitten und Ländern war ähnlich.

Teil B.VI.1a

Glauben Sie, daß Ihr nationales F + E-Programm alle Aspekte und Problembereiche im Zusammenhang mit Strahlenschutz umfassen sollte?

ja	20
nein	67

Es gab keine Unterschiede zwischen den Antworten einzelner Sektoren, sondern nur zwischen einzelnen Ländern. So kamen sieben der positiven Antworten aus Frankreich, acht aus dem Vereinigten Königreich. Alle Niederländer antworteten mit nein.

Teil VI.1b

Inwieweit glauben Sie sich auf die Ergebnisse und Erkenntnisse stützen zu können, die durch von KEG-Vertragsnehmern in anderen Ländern durchgeführte F + E-Arbeiten gewonnen wurden?

Die Antworten wurden von 1 (überhaupt nicht) bis 5 (voll und ganz, ohne Einschränkungen) gewichtet. Die Verteilung sah wie folgt aus:

1	2	3	4	5
0	2	21	39	17

Der gewichtete Durchschnitt lag bei 3,9 und war über alle Programmabschnitte und Länder gleichmäßig verteilt. Dies ist ein Zeichen für einen hohen Vertrauensgrad.

Teil VI.1c

Glauben Sie, daß das KEG-Programm im Hinblick auf die Strahlenschutz-Forschung möglichst vollständig sein sollte?

ja	49
nein	34

Der Anteil der Briten und Franzosen, die mit ja antworteten, lag mit 74% über dem Durchschnitt von etwa 59%. Dagegen antworteten nur 18% der Niederländer mit ja. Sieht man diese Antworten im Zusammenhang mit denen auf die Frage 1a, stellt man fest, daß Briten und Franzosen großen Wert auf umfassende Programme legen, während die Niederländer nicht viel davon halten.

Teil VI.2

Haben oder hatten Sie Kontakte zu einer der Forschungseinrichtungen der gemeinsamen Forschungsstelle der EG (Geel, Ispra, Karlsruhe, Petten?)

ja	54
nein	48
Geel	13
Ispra	26
Karlsruhe	21
Petten	8

FRAGEN

ANTWORTEN UND KOMMENTARE

Einige antworteten mit ja, ohne die betreffende Stelle zu nennen. Daher gehen die Zahlen nicht auf. Das Vereinigte Königreich und Dänemark hatten erheblich weniger Kontakte zur GFS, was anscheinend darauf zurückzuführen war, daß sie im Zeitraum 1976 bis 1980 noch relative Neulinge in der Gemeinschaft waren.

Teil B.VII.1

Die KEG ist an der Bewertung der sozioökonomischen Aspekte des Strahlenschutz-Forschungsprogramms interessiert. Haben Sie Bemerkungen zu evtl. augenblicklichen oder zukünftigen sozioökonomischen Auswirkungen?

Einige Antworten auf die Fragen II.1 bis 4 sind hier erfaßt worden. Die Antworten und deren Häufigkeit lauteten:

— Beitrag zur Verstärkung der Europäischen Zusammenarbeit	1
— Beitrag zur Aus- und Weiterbildung	3
— Festlegung von Sicherheits- und Schutznormen für Arbeitskräfte und Bevölkerung	10
— Bessere medizinische Behandlung im Falle einer Exposition	1
— Indirekte Nutzeffekte in Form von Verbesserungen in anderen Bereichen Sicherheitsnormen	3
— Kommerzielle oder industrielle Nutzeffekte	1
— Indirekter Nutzen für die Medizin	12
— Vermeidung von Doppelarbeit bei der Forschung	1
— Beseitigung von Unkenntnis und Mißverständnissen über die Kernkraft in der breiten Öffentlichkeit	8
— Förderung der Nutzung der Kernenergie durch die Verringerung von Ungewißheiten	8

Teil B.VIII.1

Bitte tragen Sie hier sonstige Bemerkungen oder Anregungen allgemeiner oder besonderer Natur ein, gleich auf welchen Programmaspekt Sie sich beziehen.

Relativ wenige Vertragspartner machten Angaben hierzu. Die eingegangenen Antworten und deren Häufigkeit werden im folgenden aufgeschlüsselt:

— Es sollte ein besseres Feedback bei der Begründung von ablehnenden Bescheiden auf Förderungsanträge gewährleistet werden	2
— Die Kommission sollte sich stärker bemühen, wissenschaftliche Informationen zu verbreiten	3
— Die KEG schließt durch die Forschungsfinanzierung eine wichtige Lücke	3
— Die Zusammenarbeit in der Forschung sollte auf Länder außerhalb der EG ausgedehnt werden	3

FRAGEN

ANTWORTEN UND KOMMENTARE

- Wegen der langen Fristen für die Entscheidungsfindung ist die Forschungspolitik der KEG zu konservativ 2
- Die KEG-Forschungspolitik ist zu konservativ, weil sie auf Förderungsanträge reagiert, statt aktiv Unterstützung anzubieten 1
- Die Forschungsberichte müssen eingehender und aufmerksamer bewertet werden 1
- Die Mitglieder des BPA sollten nicht gleichzeitig Vertragsnehmer sein 1

Empfehlungen zur Formulierung von Fragen in zukünftigen Fragebögen*Teil B.I.1*

Diese Frage lautete: „Aus welchem Grund machten Sie Ihren Forschungsvorschlag?“ Die Antworten enthielten immer irgendwelche esoterischen wissenschaftlichen Gründe und gaben keinen Hinweis darauf, ob das dahinterstehende Motiv war, Geld aufzutreiben, Kontakte zu nutzen oder anderes. Diese Frage sollte in zukünftigen Fragebögen wahrscheinlich nicht gestellt werden, es sei denn, sie wird durch Interviews untermauert.

Teil B.I.2b und 2c

Hier wurde der Vertragsnehmer gefragt, ob er irgendwelche besonderen Schwierigkeiten gehabt hat und was für Auswirkungen diese hatten. In Zukunft sollten Beispiele für solche Schwierigkeiten angegeben und die Vertragsnehmer gebeten werden, die zutreffenden Kästchen anzukreuzen. Es sollte auch „Sonstiges, und wenn ja, welche Schwierigkeiten“ vorgesehen werden.

Teil B.I.3

Die Vertragsnehmer sollten gebeten werden, ein Kreuz auf einer Skala von 1 bis 5 einzutragen, wobei 1 vollkommener Fehlschlag und 5 voller Erfolg bedeutet.

Teil B.I.4

Die Antworten auf diese Frage waren zwar sehr aufschlußreich, sie wären jedoch noch besser ausgefallen, wenn diejenigen, die mit „nein“ antworteten, d. h. diejenigen, die keinen anderen als finanziellen Nutzen hatten, die Gründe dafür angegeben hätten. Daher hätte die Frage dahin gehend ergänzt werden müssen, daß sowohl bei der Antwort ja als auch bei nein eine Erläuterung erbeten wird.

Teil B.III.3

Einige antworteten auf diese Frage, sie hielten eine frühzeitige Verbreitung „für eine gute Sache“, was vollkommen selbstverständlich und somit nichtssagend ist. Erwünscht waren vielmehr Stellungnahmen darüber, wie gut diese Verbreitung funktioniert hat. Daher sollte diese Frage umformuliert werden. Die Antworten sollten auf einer Skala eingetragen werden, bei der 1 bedeutet: die Verbreitung war sehr schlecht und 5: sie war sehr gut.

Teil B.III.4

Auch diese Frage sollte anhand einer Skala von 1 bis 5 bewertet werden, wobei 1 bedeutet: das Management war sehr schlecht und 5: es war sehr gut. Dann wäre eine Interpretation durch den Auswerter des Fragebogens nicht mehr erforderlich.

Teil B V.1(a) und 1(b)

Die Antworten auf diese Fragen waren wertlos, da nicht genau definiert worden war, was ein bilateraler bzw. multilateraler Vertrag ist. Dies sollte in Zukunft korrigiert werden. Die Frage unter 1 (b) sollte lauten, ob der Vertragsnehmer eine andere Vereinbarung in seinem Vertrag gewünscht hätte.

Teil B V.2(b)

Die Vertragsnehmer sollten auf diese Frage ebenfalls mit Hilfe einer Skala antworten, wobei 1 sehr oberflächlich und 5 enge Zusammenarbeit bedeutet, damit der Fragebogenauswerter die Antworten nicht selbst zu interpretieren braucht.

Teil B V.3

Das Wort „erlauben“ ist mehrdeutig. Eine bessere Formulierung wäre: „Führte der KEG-Vertrag dazu, daß Sie ... anknüpfen konnten.“

Teil B VI.1(b)

Die Vertragsnehmer sollten diese Frage anhand einer Skala beantworten, wobei 1 überhaupt nicht und 5 vollkommen und ohne Einschränkung bedeutet, so daß der Fragebogenauswerter die Antworten nicht selbst zu interpretieren braucht.

Teil B VI.2

Für jeden Ort sollte ein Kästchen vorgesehen werden, so daß Vertragsnehmer nur anzukreuzen brauchen, wo sie Kontakte hatten.

ANHANG 5

Interviews und Besuche

Um mehr Material zu sammeln, auf das man sich stützen konnte, und dadurch die Gesamtbewertung des Programms zu untermauern, wurden Interviews und Besuche anberaumt. Einige davon, wie z. B. das Interview des BPA-Vorsitzenden, waren von entscheidender Bedeutung, da sie der Gruppe ermöglichten, die Verfahren, ja sogar das Konzept, das hinter der Verwaltung eines solchen multinationalen Programms steht, besser zu verstehen. Andere Interviews dienten als Ergänzung der detaillierten Informationen bzw. dazu, die aus der sektoralen Bewertung gewonnenen Eindrücke zu bestätigen oder zu entkräften.

Einer der Besuche einiger Mitglieder der Sachverständigen-Gruppe galt der Gruppe Biologie in Ispra, während drei Mitglieder der Bewertungsgruppe an der Tagung einer Studiengruppe zur Modellierung von Unfallfolgen teilnahmen, die im Februar 1983, einen Tag nach seiner Sitzung der Bewertungsgruppe, stattfand.

1. Spezielle Interviews

a) Interview mit Prof. Dr. W. Gössner, dem Vorsitzenden des BPA, am 13. Dezember 1982

Das Interview begann mit einem historischen Rückblick auf Struktur und Funktion des BPA, der 1961 als wissenschaftlicher Beirat für Biologie gegründet wurde und dessen Mitglieder aufgrund ihres persönlichen Fachwissens in diesen Ausschuss berufen wurden, über die Umstrukturierung im Jahre 1969, durch die der BPA seine heutige Form mit von den nationalen Regierungen ernannten Sachverständigen erhielt, bis zur Einbeziehung dieses BPA für Biologie und Gesundheitsschutz in ein umfassendes System von BPA's, das 1977 geschaffen wurde.

Parallel zur Stärkung seiner Vertretung erhielt der BPA auch immer mehr Funktionen übertragen. Augenblicklich kann man diese wie folgt zusammenfassen: Unterstützung der KEG bei der Erarbeitung von Programmvorschlägen durch ein Konsultations- und Diskussionsverfahren, das in der formellen Verabschiedung eines Dokuments mündet, Auswahl der von den nationalen Laboratorien vorgelegten Vorschläge zur Verwirklichung des gebilligten Programms, Überprüfung des Programmfortschritts, Herstellung engerer Verbindungen und Integration mit den nationalen Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten.

Prof. Gössner beschrieb die Zusammensetzung des BPA, sowohl hinsichtlich der Staatsangehörigkeit als auch der Fachgebiete der verschiedenen Mit-

glieder. Er beschrieb die Arbeitsmethode des Ausschusses im Zusammenhang mit den verschiedenen Funktionen. Detaillierte Informationen darüber sind in Kapitel 3 dieses Berichtes über Programm-Management enthalten.

Im Zusammenhang mit der Erarbeitung des Programms beschrieb Prof. Gössner das Verfahren, das die Erstellung eines neuen Programms ermöglicht, und die Schwierigkeiten, die dadurch entstehen, daß ein Programm lange vor seiner eigentlichen Durchführung beschlossen werden muß, da bis zur Entscheidung durch die übergeordneten politischen Gremien immer viel Zeit vergeht. In der Beschreibung wurde auf die ständige Verbesserung dieser Verfahren hingewiesen und deutlich gemacht, daß vor der Erstellung eines neuen Programms Sachverständige aus vielen Ländern und Sachbereichen eingehend konsultiert werden müssen, damit der daraus resultierende Programmvorschlag eine wirklich breite Basis hat und umfassend genug ist. Prof. Gössner hält das augenblickliche Verfahren für geeignet, neue potentielle Tätigkeitsbereiche zu erkennen. Außerdem glaubt er, daß ein Verfahren, das ein Jahr vor Ablauf des vorangegangenen Programms einen Beschluß über das zukünftige Programm ermöglicht, Nachteile ausgeräumt hat, welche in der Vergangenheit die Kontinuität der Forschungsaktivitäten gefährdeten. Die Sachverständigen-Gruppe teilte diese Meinung. Sie billigt die augenblicklichen Praktiken, empfiehlt jedoch, wie schon vorher erwähnt, das Verfahren zur Erarbeitung von Programmvorschlägen stärker auszubauen.

Bezüglich der Auswahl von Forschungsvorschlägen bat die Gruppe Prof. Gössner, vor allem auf die Kriterien und Verfahren zur Prüfung neuer Vorschläge einzugehen. Sie begrüßte, daß die wichtigsten Bewertungsmaßstäbe des BPA bei der Auswahl der wissenschaftliche Wert der Vorschläge, deren Übereinstimmung mit dem allgemeinen Programm, die Qualifikationen und das Fachwissen der beteiligten Wissenschaftler sowie der Wert des Vorschlags auf Gemeinschaftsebene und nicht auf nationaler Ebene sind.

Im Bereich des Programm-Managements und der Fortschrittsüberwachung wurde hauptsächlich über die Mittel und Wege zur Wahrung der Flexibilität und die Möglichkeiten einer Programmanpassung zur Berücksichtigung neuer Ideen und Forschungsarbeiten diskutiert. Außerdem wurde auch darüber gesprochen, ob große Koordinierungsgruppen wie EULEP im Hinblick auf die Funktionen der KEG-Dienststellen, bzw. des BPA, selbst sinnvoll und wünschenswert seien. Man kam zu dem Schluß, daß wenn jedes Gremium sich auf seine jeweiligen

Funktionen beschränkt, solche wissenschaftlichen Koordinierungsarbeiten für die effiziente Durchführung des Programms durchaus sehr nützlich sind.

Von besonderem Interesse für die Mitglieder der Sachverständigen-Gruppe war der Teil des Interviews, in dem Prof. Gössner auf die Probleme des BPA im Hinblick auf die Vielzahl und die Bedeutung seiner Funktionen einging. Nach seiner Meinung ist die wichtigste Herausforderung, der sich der BPA jetzt stellen muß, die Stärkung seiner wissenschaftlichen Funktionen und die Ausweitung der in ihm vertretenen Fachgebiete, um alle Aspekte des Programms abdecken zu können.

Prof. Gössner äußerte sich zufrieden über den Teamgeist, das Verständnis und die konstruktive Kritik, die im Zusammenhang mit der Konstituierung der Bewertungsgruppe im BPA an den Tag gelegt wurden. Er sagte zu, daß jegliche Anregung im Bereich des Programm-Managements ernsthaft geprüft werde, um die Leistungsfähigkeit des BPA zu erhöhen. Auch werde jede Anregung wissenschaftlicher Natur dahin gehend geprüft, ob sie in das neue Fünfjahresprogramm 1985 bis 1989 aufgenommen werden könne.

b) Interview mit J. F. Duplan, dem Vorsitzenden der EULEP, am 13. Dezember 1982

In gewissem Sinn bezog sich dieses Interview auf einen Vertrag des Programmabschnitts D (201-76-1-BIO-C). Seine Bedeutung ging jedoch weit darüber hinaus, da es darin speziell um die Organisation und die Funktion einer Koordinierungs- und Kooperationsgruppe geht, die im Rahmen des KEC-Programms geschaffen wurde, um die Arbeiten im Bereich der Spätwirkungen zu fördern.

Der EULEP-Vertrag war zuvor einer detaillierten Prüfung unterzogen worden. Anlässlich des Interviews mit dem Vorsitzenden von EULEP, Dr. J. F. Duplan, erfuhr die Bewertungsgruppe, daß EULEP als Gremium zur Unterstützung der Forschung begann, allmählich jedoch zu einem Gremium zur Koordinierung der Forschung umfunktioniert wurde. Die Bewertungsgruppe hält diese Verlagerung für positiv, da sie zu einer klareren Unterscheidung zwischen der Geldgeberrolle der KEG und der wissenschaftlichen Rolle von EULEP führt. EULEP kann rasche Veränderungen des Programms bewirken (was die Gruppe im übrigen schon bewiesen hat), z. B. durch Förderung des Interesses an pränatalen Wirkungen von Strahlung. Die Organisation, die Funktionen und Verfahren, die EULEP zugrunde liegen, wurden der Bewertungsgruppe beschrieben. Die wichtigsten Funktionen sind: Koordinierung von Forschungsaktivitäten und Standardisierung von Verfahren (Dosimetrie, Pathologie), Erbringung von wissenschaftlichen Dienstleistungen durch ein Mitglieds-Laboratorium für ein anderes, Ausbildung von Wissenschaftlern in sehr fortgeschrittenen Bereichen wie Spätfolgenforschung (Virologie, Molekularbiologie), Organisation wissenschaftlicher Tagungen und Symposien, Unterstützung der Mobilität von Forschern zur Förderung

des wissenschaftlichen Austauschs. Internationale Zusammenarbeit ist eine Vorbedingung, wenn man Gelder von EULEP bekommen möchte.

Die Hauptantriebskraft von EULEP scheint das echte Interesse der Wissenschaftler und ihrer Institute an den Zielen von EULEP zu sein. Angesichts der von der KEG für den Vertrag bereitgestellten Mittel war die Bewertungsgruppe von den erzielten Ergebnissen positiv beeindruckt. Die Gruppe stellte fest, daß KEG-Bedienstete die EULEP-Funktionen kaum übernehmen könnten, weil sie zuwenig Personal haben und überlastet sind. Außerdem hat es andere Vorteile, wenn Wissenschaftler selbst die Koordinierung gemäß ihrem eigenen Bedarf durchführen. Die Gruppe ist davon überzeugt, daß, solange EULEP sich auf Koordinierungsfunktionen beschränkt, es keine Überschneidungen mit den Kommissionsdienststellen gibt. Dies ist im übrigen auch der Wunsch der EULEP-Gruppe, die sich als ein Gremium unabhängiger Wissenschaftler versteht. Als Dokumentationsmaterial zu diesem Vertrag ist in Anhang 2, Dokument 25 aufgeführt.

2. Interviews von Vertragsnehmern in einzelnen Programmabschnitten

a) Abschnitt D — Spätwirkungen

- i) Vertrag Nr. 242-76-7 BIO, der sich mit vergleichenden Untersuchungen über verschiedene Populationen strahleninduzierter Leukämie-Viren befaßt, wurde einer eingehenden Prüfung unterzogen. Am 13. Dezember 1982 wurde der Forschungsleiter, Dr. J. F. Duplan, dazu interviewt. Das Interview war vor allem deswegen außerordentlich nützlich, weil es half, die wissenschaftlichen Fragen in den richtigen Gesamtzusammenhang zu setzen, der aufgrund der vorliegenden Berichte nicht sofort sichtbar wurde. Es zeigte sich, daß das ursprüngliche Forschungsziel die Untersuchung der Beziehungen zwischen zwei verschiedenen karzinogenen Viren war, jedoch bestand der Hauptteil der Arbeiten darin, Unterschiede statt Ähnlichkeiten aufzuzeigen. Zwar waren die Ergebnisse in gewisser Weise praktisch das Gegenteil des ursprünglich Angestrebten, jedoch begrüßte die Bewertungsgruppe, daß das Projekt als solches einen wissenschaftlichen Erfolg darstellt. Die Aufgabe der KEG-Unterstützung war es in diesem Fall, dem Vertragslaboratorium und einer mit diesem zusammenarbeitenden Institution zu ermöglichen, biochemische, molekularbiologische und virologische Aspekte der Arbeiten zu erforschen, die ansonsten nicht hätten untersucht werden können. Es wurde darauf verwiesen, daß eine Unterstützung durch die KEG auch wichtig ist, um zusätzliche Mittel an Ort und Stelle aufzutreiben. Mit der Verwaltung des Vertrags war man voll und ganz zufrieden und es wurden keine wesentlichen Verbesserungsvorschläge gemacht. Die Sachverständigen-Gruppe vertritt die Auffassung, daß diese Arbeiten in den allgemeinen Rahmen des KEG-Strahlenschutzprogramms passen, da sie sich mit Mechanismen

strahleninduzierter Leukämieentstehung befassten. Die Prüfung dieses Vertrags durch die Bewertungsgruppe ergab einen positiven Eindruck. Es handelte sich jedoch um einen Vertrag, dessen Fünfjahresschlußbericht die geleistete Arbeit nicht ins rechte Licht rückte. Dokumentationsmaterial zu diesem Vertrag ist in Anhang 2, Dokument 27 enthalten.

- ii) Ein weiterer Vertrag (Nr. 218-76-1), für den Prof. W. Gössner verantwortlich war, wurde geprüft. Am 13. Dezember 1982 wurde der Projektleiter interviewt. Es handelte sich um einen sehr frühen Vertrag im Rahmen des KEG-Programms. Er entstand aus dem Interesse an durch interne Emitter induzierten Knochenkrebs. Knochentumoren haben den Vorteil, daß sie kaum spezies-spezifisch sind, sich leicht früherkennen lassen und eine niedrige spontane Entstehungsrate aufweisen. Zu den ursprünglichen Tieruntersuchungen kamen epidemiologische Untersuchungen an Patienten hinzu, die mit Osteosarcom behandelt worden waren. In jüngster Zeit wurden virologische Aspekte der Knochentumorinduktion zusammen mit Forschungen über die Wirkung physikalischer Variablen (Radionuklide mit verschiedenen Halbwertszeiten und Dosisfraktionierungen) und biologische Variablen (Geschlecht, Alter, Rasse) in Angriff genommen. Als wichtiges Ergebnis dieser Forschungsarbeiten wird der Befund gewertet, daß es bei Alpha-Emittern durch Protraktion zu erhöhter Tumorinduktion kommt. Die Gruppe stellte fest, daß die Arbeit wissenschaftlich produktiv war und daß verschiedene Teile des ursprünglichen Vorschlags in den Veröffentlichungen gut abgedeckt wurden, abgesehen von den Wirkungen in utero und den synergetischen Wirkungen, die zwar vorgeschlagen, jedoch anscheinend nicht weiterverfolgt worden waren. Abgesehen davon, daß der virologischen Forschung ein höherer Stellenwert eingeräumt wurde, war dies auf technische Überlegungen zurückzuführen. Während der Laufzeit des Vertrags wurden etwa 40% der Laborarbeiten aus KEG-Geldern finanziert. Heute liegt dieser Prozentsatz bei 30. Mit der Art und Weise, wie die KEG-Dienststellen den Vertrag verwalteten, war man vollkommen zufrieden. Es wurde die Auffassung vertreten, daß die KEG-Bediensteten einen reibungslosen Ablauf der Arbeiten am besten gewährleisteten, wenn sie Interesse zeigten und den Fortschritt aus einer gewissen Entfernung überwachten. Sie sollten nicht versuchen, in die Abwicklung der Arbeiten einzugreifen. Die Gruppe kam zu dem Schluß, daß die karzinogenen Mechanismen die Forscher offensichtlich am meisten interessiert hatten. Die erzielten Ergebnisse waren jedoch wissenschaftlich von hohem Niveau und im allgemeinen Kontext des Gesamtprogramms äußerst wertvoll. Dokumentationsmaterial zu diesem Vertrag ist in Anhang 2, Dokument 26 enthalten.

b) Abschnitt E — Genetische Wirkungen

Die Bewertungsgruppe lud am 17. Januar 1983 zwei

Vertragsnehmer zu ausführlichen Interviews ein, nämlich Prof. F. H. Sobels und B. Bridges.

- i) Prof. Sobels wurde aus zwei Gründen eingeladen. Erstens leitet er eine große Gruppe von Wissenschaftlern, die viele Projekte im Rahmen des KEG-Strahlenschutzprogramms bearbeiten (1976 bis 1980 15 Projekte), und zweitens hat er mit der Entwicklung und Verwaltung des Programms langjährige Erfahrungen.

Die Tätigkeiten der von Prof. Sobels geleiteten Gruppe sind sehr umfangreich, und ihre zahlreichen Projekte können als integrierte Anstrengungen im Bereich der grundlegenden genetischen Wirkungen von Strahlung betrachtet werden, die sich jedoch auf Themen beziehen, welche für den Strahlenschutz von direktem Interesse sind. Ein wichtiger Aspekt der Untersuchungen war die Anwendung der sogenannten Parallelogramm-Methode zur Quantifizierung von Strahlenrisiken für den Menschen.

Diese Methode hat Rückschlüsse hinnehmen müssen, da Versuche, die Schädigungen von somatischen im Vergleich zu Keimzellen vorauszusagen bzw. Rückschlüsse von in vitro-Expositionen auf in vivo-Expositionen zu fällen, nicht von einer Tierspezies auf die andere übertragbar sind, da die Chromosomenschädigungen verschieden sind. Die Arbeiten werden auf einer anderen Grundlage weitergeführt. Die verwendete Arbeitshypothese war interessant und auch das Modell war nützlich. Es ist jedoch wichtig, daß seine Grenzen bestimmt werden konnten.

Auf der anderen Seite scheinen Untersuchungen, die auf dem Prinzip der Verdopplungsdosis basieren, darauf hinzudeuten, daß diese Methode evtl. besser geeignet ist als ursprünglich vermutet wurde. Dagegen scheinen jüngere Arbeiten — mit Mutationsinduktion über Transposone — auf neue und unerwartete Mechanismen hinzuweisen. Die endgültige Antwort ist also noch nicht bekannt, und die Arbeiten werden fortgeführt.

Von direktem Interesse für den Strahlenschutz waren z. B. die Arbeiten mit Neutronen, die darauf hinweisen, daß

— trotz der Ionendichte von Hoch-LET-Spuren, die induzierten Chromosomen-Translokationen nicht häufiger zu rezessiven Lethalmutationen führen als nach Induktion durch Röntgenstrahlen.

Abgesehen von der finanziellen Unterstützung sieht Prof. Sobels den wesentlichen Nutzen des Strahlenschutzprogramms darin, daß dadurch eine wissenschaftliche integrierte und stimulierende Arbeitsatmosphäre im Bereich der genetischen Wirkungen geschaffen wurde.

Vor einiger Zeit gab es vor allem in kleinen Laboratorien wegen der Übergangszeit zwischen zwei Forschungsprogrammen Probleme, die jedoch inzwischen überwunden werden konnten. Prof. Sobels hat mit dem Programm-Management nie Schwierigkeiten ge-

habt. Dies schreibt er sowohl der KEG selbst als auch der Tatsache zu, daß er in seiner Abteilung genug administratives Personal hat, das die vertraglichen Einzelheiten sowie die finanzielle Verwaltung abwickeln kann. Einige kleinere Laboratorien haben dagegen nicht das Glück, über Schreibkräfte oder Verwaltungspersonal zu verfügen. Die Gruppe vermerkte, daß vor allem diese kleinen Laboratorien hoffen, daß die Verwaltungsverfahren auf ein Minimum beschränkt werden. Dokumentationsmaterial siehe Anhang 2, Dokument 28.

- ii) *Prof. Bryn Bridges* der Sussex University führt ein mittelgroßes Forschungslaboratorium des Medical Research Council (MRC). Er bearbeitet drei Projekte des Strahlenschutz-Programms in Zusammenarbeit mit Forschergruppen in Rotterdam, Rijswijk und Leiden. Die Projekte zielen vornehmlich auf die Untersuchung von Mechanismen zur Induktion von Strahlenschädigungen beim Menschen ab.

Zu diesem Zweck hat die Gruppe eine Vielzahl von Gewebeproben gesammelt, die genetisch bestimmten Schädigungen entsprechen, die wahrscheinlich bzw. erwiesenermaßen krebserregend sind, einschließlich erblicher neurologischer Schäden. Man hofft, daß — ähnlich wie die Arbeiten im Bereich der Mikrobengenetik — diese Sammlung von Mutantenzellen Hinweise auf Reparationsmechanismen beim Menschen geben.

Zwischen Fibroblast-Linien konnte bisher bei D₀ ein 4facher Unterschied festgestellt werden, jedoch konnte bis 1980 keine Enzymphase nachgewiesen werden. Bisher sind rein biochemische Verfahren verwendet worden; man rechnet jedoch damit, daß die in Entwicklung befindlichen Klonierungs-Verfahren ergänzende Untersuchungen an Hefe-Mutanten mit bekannten Reparationsschwächen erlauben werden, wodurch eine neue Ebene der Analyse und Erkenntnis in den Bereich des Möglichen rückt.

Epidemiologische Beweise für Krebsanfälligkeit der Verwandten von Patienten mit Ataxia telangiectatica sind evtl. ein Hinweis auf heterozygote Empfindlichkeiten. Vor kurzem konnte an einem der strahlenempfindlichen Stämme ein Defekt der DNS-Ligase-Aktivität nachgewiesen werden. Falls sich herausstellen sollte, daß dies ein Faktor ist, der bei Krebsanfälligkeit stets nachgewiesen werden kann, könnten strahlenempfindliche Personen erkannt werden. Es könnten spezielle Schutznormen für diese Personengruppe entwickelt werden, wie z. B. das Verbot, in strahlenexponierten Berufen zu arbeiten, besondere Vorkehrungen bei Strahlentherapie usw.

1973 führte Prof. Bridges den Begriff „Strahlenäquivalent“ für chemische Schadstoffe ein. Heute glaubt er, daß dieser Begriff auf die Beschreibung von Risikonormen für einzelne Substanzen und Situationen beschränkt werden sollte, und daß es vergebens ist zu versuchen,

eine allgemeingültige Expositionseinheit zu schaffen.

Prof. Bridges betonte nachdrücklich seine Zufriedenheit mit der durch das Strahlenschutz-Programm organisierten gegenseitigen Zusammenarbeit mit anderen Laboratorien, die mit Gewebekulturen arbeiten. Die Interaktion habe sich als flexibel, vielfältig und äußerst stimulierend erwiesen. Prof. Bridges hatte nur eine Kritik anzumelden, nämlich bezüglich der angeblich erforderlichen Erfassung des Zeitaufwandes der Wissenschaftler, die er für zu detailliert hielt. Später stellte sich heraus, daß dies keine Anforderung der KEG, sondern lokaler Behörden war.

Die KEG hatte sich bereit erklärt, 39% der Arbeiten zu finanzieren. Inzwischen werden jedoch nur noch 20% des Vertrags von der KEG getragen, was darauf zurückzuführen ist, daß der Inhalt des Projekts dank der Unterstützung durch andere Geldgeber (MRC) ausgeweitet werden konnte. Dokumentationsmaterial siehe Anhang 2, Dokument 29.

Die Eindrücke, welche die Sachverständigen-Gruppe aus diesen Interviews gewann, werden durch Antworten auf die Fragebögen bestätigt. Im Programmabschnitt „genetische Wirkungen“ scheint eine stimulierende Arbeitsatmosphäre zu herrschen, die Arbeit wird bewußt auf strahlenschutzrelevante Themen abgestellt, es besteht eine enge und fruchtbare Beziehung zwischen biologischer Grundlagenforschung und Genetik, sowohl bei den verwendeten Verfahren als auch bei den Lösungsansätzen. Abschließend ist festzustellen, daß das Programm eine sehr nützliche und kreative Funktion erfüllt.

c) Abschnitt F — Abschätzung der Strahlenrisiken

Die Gruppe interviewte H. G. Uzzan von der CEA in Fontenayaux-Roses am 17. Januar 1983 zum Vertrag 099-76-1, PSA-F.

H. Uzzan erklärte, daß der Hauptzweck des einzigen Forschungsvertrags in Abschnitt F die Entwicklung von Methoden zur Bewertung individueller und kollektiver Dosen beim Menschen, die sich aus normaler Ableitung und unbeabsichtigtem Freiwerden radioaktiver Substanzen ergeben, sowie von Methoden zur Bewertung der daraus beim Menschen resultierenden Schädigungen und Methoden zur Bewertung der sozioökonomischen Auswirkungen solcher Expositionen sind.

Ursprünglich bestand das Hauptziel darin, den augenblicklichen Kenntnisstand zu erfassen, um festzustellen, ob Antworten auf die relevanten Fragen schon vorlagen. Dazu mußten Literatur-Recherchen durchgeführt und Informationen zusammengefaßt werden. War die Informationsgrundlage gut, wurde versucht, daraus direkt Richtlinien abzuleiten, wobei diese Informationen gegebenenfalls durch einige eigene Arbeiten ergänzt wurden. Ein Teil der eher grundlagenbezogenen Forschung wurde im Rahmen eines Untervertrags in Projekt 2 durchgeführt, was deswegen gerechtfertigt war, weil sie

darauf abzielte, ein Modell für die Messung des Schadens (detriment) zu entwickeln, das für die Risikoabschätzung verwendet werden könnte.

H. Uzzan erklärte, daß die bei weitem größten Anstrengungen im Rahmen des Projekts 1 erbracht wurden, das die Bewertung individueller und kollektiver Dosen bezweckte, während Projekt 3 die wenigste Arbeit erforderte. Er gab zu, daß Projekt 3 nicht vollkommen zufriedenstellend durchgeführt worden sei und daß Aspekte von Arbeiten in wesentlichen Forschungsbereichen in anderen Ländern außer acht gelassen wurden.

In Beantwortung einer Frage über die Beziehungen der Forschungsarbeiten im Rahmen dieses Programms mit Forschungen im Rahmen des Programms „Plutonium-Recycling in Leichtwasser-Reaktoren“ stellte Herr Uzzan fest, daß der gemeinsame Bericht von CEA und NRPB mit dem Titel „Methode zur Bewertung der radiologischen Folgen radioaktiver Freisetzungen im normalen Betrieb“ sich auf verschiedene Teile der Arbeiten gestützt habe, die im Rahmen des Strahlenschutz-Programms durchgeführt worden seien. Insbesondere nannte er die Arbeiten über die Aufnahme von Radionukliden durch Pflanzen, über Wash-out-Koeffizienten für Jod und das MESOS-Modell über Dispersion in der Atmosphäre.

H. Uzzan räumte ein, daß die Anzahl der in wissenschaftlichen Fachzeitschriften aufgrund des Programms veröffentlichten Referate zwar gering war, unterstrich jedoch den Wert von Konferenzen und Berichten. Er gab auch zu, daß der Schlußbericht sehr spät, nämlich zwei Jahre nach Abschluß des Vertrags vorgelegt wurde. Er erklärte, dies sei darauf zurückzuführen, daß die Untervertragsnehmer ihre Berichte nicht rechtzeitig eingereicht hätten.

Am Rande des Interviews wurden Kommissions-Bedienstete befragt, warum man sich in diesem Programmabschnitt für einen Assoziierungsvertrag entschlossen habe. Die Antwort lautete, daß engere Kontakte zwischen Vertragsnehmern und Untervertragsnehmern vorteilhaft seien und der KEG eine bessere Kontrolle der Arbeiten erlaubten.

Dokumentationsmaterial siehe Anhang 2, Dokument 30.

3. Interviews der für das Strahlenschutzprogramm verantwortlichen KEG-Bediensteten

a) Für das Programm verantwortliches Personal

Es wurden Interviews oder Vorträge zu Informationszwecken anberaumt.

H. F. Van Hoeck hielt auf der ersten Sitzung der Sachverständigengruppe am 4. Oktober einen Vortrag über die Rolle und die Funktionen des KEG-Programms im allgemeinen. Die Einzelheiten sind im Sitzungsprotokoll enthalten. Außerdem beantwortete er Fragen im Zusammenhang mit dem Interview von Herrn Uzzan und nahm an einigen Sitzungen der Gruppe teil.

Dr. H. G. Ebert hielt am 14. Dezember der Gruppe einen Vortrag über die Programm-Management-Verfahren in der KEG. Am 18. Januar referierte er über die Veröffentlichungs- und Sitzungspolitik der KEG. Außerdem nahm Dr. Ebert an den meisten Sitzungen der Sachverständigen-Gruppe teil und antwortete auf Fragen bzw. gab in allen Phasen Informationen.

Auf ihrer Dezember-Tagung hörte die Gruppe auch Vorträge der Programm-Manager in Dr. Eberts Team. Dr. Ebert selbst sprach über Strahlendosimetrie und ihre Interpretation, Dr. Myttenaere über Verhalten und Kontrolle von Radionukliden in der Umwelt, Dr. Gerber über Sofortwirkungen sowie über somatische Spätwirkungen, Dr. de Nettancourt über genetische Wirkungen (auf der Januar-Sitzung), Dr. Sinnaeve über Abschätzung von Strahlenrisiken und Dr. Schibilla über medizinische Expositionen. Die Vorträge, die daran anschließenden Fragen und das schriftliche Material waren für die Beschreibung der einzelnen Programmabschnitte äußerst nützlich. Auch halfen sie, diese in Beziehung zum augenblicklichen wissenschaftlichen Kenntnisstand zu setzen.

b) Gruppe Biologie in Ispra

Dr. M. Devreux wurde am 17. Januar interviewt. Er leitete den Besuch im Laboratorium in Ispra am 4. Oktober. Seine aufschlußreichen Kommentare und Beschreibungen der Arbeiten der Gruppe Biologie in Ispra haben erheblich zum Verständnis der dortigen Verhältnisse und der dort erzielten Fortschritte beigetragen. Dies konnte bei der Programmbeschreibung in Kapitel 2 und dessen Bewertung in Kapitel 6 nutzbar gemacht werden. Das Dokumentationsmaterial zu diesem Thema bilden die Dokumente 31 und 32 des Anhangs 2.

4. Weitere Interviews

H. Hurst, in Vertretung von H. de Sadeleer, Leiter der Vertragsabteilung der DG XII, 22. Februar 1983.

H. Hurst beschrieb die Aufgabe der Vertragsverwaltungsabteilung der DG XII bei der Durchführung der Verträge. Die Arbeiten dieser Abteilung setzen unmittelbar nach der allgemeinen Beschlußfassung über die Verträge ein, wenn diese mit den verschiedenen Laboratorien abgestimmt und unterzeichnet werden müssen.

Ein Dokument mit der Nummer XII/120/83-EN mit dem Titel „Maßnahmen der Kommission zur Durchführung von Forschungsprogrammen“ (Anhang 2, Dokument 33) wurde vorgelegt, das alle Verfahren detailliert beschreibt. Alle Vertragsnehmer werden gleichbehandelt und die Gruppe stellte fest, daß in keiner Phase, weder im BPA mit den Vertragsnehmern noch in Kommission oder Rat, je das Prinzip des „juste retour“ geltend gemacht worden sei. Die KEG hatte zu Beginn der Arbeiten 20 % bezahlt und später alle sechs Monate auf Vorlage von Rechnungen Zahlungen geleistet. In Zukunft dürfte dieser

Zeitraum auf zwölf Monate verlegt werden, da man die Zahlungen an die Vorlage der Forschungsberichte (mit wissenschaftlichen und finanziellen Angaben) binden will. Die Kommission fordert keine Buchführung über den Zeitaufwand der Wissenschaftler. Sie stellt keine Mittel für den Ankauf von Anlagegütern zur Verfügung, sondern zahlt nur Abschreibungsbeträge. Patente werden im allgemeinen zwischen KEG und dem Vertragsnehmer aufgeteilt. Bei der Vertragsverwaltung scheint es keine besonderen Probleme gegeben zu haben.

Herr Gabolde, Leiter der Abteilung „Planung und Koordinierung sämtlicher Forschungsprogramme, Kontrolle und Überwachung der Ausführung der direkten und indirekten ZAFE-Maßnahmen“, suchte die Gruppe am 22. Februar auf, um den Hintergrund des Rahmenprogramms zu beschreiben, das eine Strategie für alle wissenschaftlichen und technischen Aktivitäten der Kommission liefern soll. Ein Dokument (siehe Anhang 2, Dokument 24) beschreibt das Rahmenprogramm. Dessen Ziele sind: a) Die Bereitstellung eines theoretischen Instruments zur Auswahl der wissenschaftlichen Zielsetzungen, b) die Bereitstellung eines Planungsinstruments, um die Tätigkeiten auf nationaler, internationaler und gemeinschaftlicher Ebene messen und voneinander trennen zu können, c) die Bereitstellung eines Instruments zur Finanzprognose. Das Gesamtziel scheint darin zu bestehen, Forschungsprogramme effizienter zu nutzen, um dem Bedarf der Gemeinschaft besser gerecht zu werden und diejenigen Programme auszubauen, die den Bedürfnissen der Gemeinschaft am besten Rechnung tragen. In Zukunft wird jedes Forschungsprogramm wie das Strahlenschutzprogramm nachweisen müssen, inwieweit es eine Reihe von Gemeinschaftszielsetzungen erfüllt. Dazu wird es anhand einer Matrix überprüft, in der die Zielsetzungen auf der Ordinate und das Programm auf der Abszisse eingetragen sind. Ein Gesamtziel lautet, die KEG-Ausgaben für Forschungszwecke auf 4 % des Gesamthaushalts anzuheben. Augenblicklich liegt dieser Prozentsatz bei 2,5 bis 2,6. Diese zusätzlichen Mittel werden denjenigen Forschungsprogrammen zugute kommen, die den im Rahmenprogramm definierten Zielsetzungen der Gemeinschaft am besten dienen. Wahrscheinlich bedeutet das, daß die KEG die Auffassung vertritt, Forschung sei rentabel, ein für die Zukunft wichtiges, ja lebenswichtiges Urteil.

Im Laufe der Diskussionen erwies sich, daß Grundlagenforschung weder als ein Ziel noch als ein Zuständigkeitsbereich der Gemeinschaft angesehen wird. Die KEG unterhält besondere Beziehungen zur „European Science Foundation“, die Grundlagenforschung in Europa durchführt. Es wurde jedoch anerkannt, daß selbst in relativ anwendungsbezogenen Forschungsprogrammen der KEG Elemente der Grundlagenforschung eine wichtige Rolle spielen. Sie liefern den notwendigen Hintergrund und bringen den Forschern diejenigen Erkenntnisse, welche für eine erfolgreiche Durchführung ihres Programms unabdingbar sind.

H. Boggio, der Leiter des Forschungsbewertungsdienstes der DG XII, hielt auf der ersten Sitzung

der Gruppe einen Vortrag über die Erfahrungen der KEG im Zusammenhang mit Bewertungen und über die Konferenz, die zu diesem Thema veranstaltet worden war. Diese Informationen waren für die Ausrichtung der Arbeiten der Gruppe sehr wichtig. Sowohl H. Boggio als auch H. Matthieu, vom Forschungsbewertungsdienst der DG XII, welcher der Gruppe als Sekretär diente, lieferten viele Informationen und von Zeit zu Zeit Einblicke in die KEG-Verfahren und -Aktionen. H. Matthieu nahm an allen Sitzungen der Gruppe ständig teil und war für diese in allen Detailfragen ihrer Tätigkeit von großer Hilfe.

5. Studiengruppe

Drei Mitglieder der Gruppe, die Herren Bresson, Oftedal und Sinclair, nahmen am Morgen des 23. Februar an der Sitzung der Studiengruppe „Modellierung von Unfallfolgen“ teil, die Herr J. Sinnaeve, ein Kommissionsbediensteter, als Teil des Programms des Sektors F anberaumt hatte. Die Mitglieder der Sachverständigen-Gruppe wollten durch die Teilnahme an einer solchen Sitzung prüfen, wie das Studiengruppen-Verfahren funktioniert. Es handelte sich um die erste Sitzung dieser Gruppe, die etwa 25 Teilnehmer umfaßte. Etwa die Hälfte waren Forscher, die an zwei Verträgen beteiligt waren: einer mit der NRPB und ein anderer mit dem KFK (Karlsruhe). Vertreter des NRPB, unter Leitung von Dr. N. Kelley, legten einen Überblick und einige Einzelheiten über ihre im Rahmen des Vertrags für die nächsten zwei Jahre geplanten Arbeiten vor. Mitarbeiter des KFK (unter Leitung von Dr. S. Vogt) legten ebenfalls ihre Pläne vor. Die Aufgabe der Studiengruppe besteht darin, daß die anderen Mitglieder der Gruppe Kommentare abgeben, Fragen stellen und Kritik vortragen, was auch tatsächlich geschah. Die Studiengruppe soll Ende des Jahres erneut zusammentreten, Fortschritte prüfen, weitere Elemente des Programms untersuchen, Lücken füllen und so weiter. Zum Abschluß des Zweijahreszeitraums soll sie wiederum zusammentreffen, Kommentare zu den geleisteten Arbeiten abgeben und Kritik an dem Bericht üben, den NRPB und KFK dann vorlegen müssen.

Dies schien ein ausgezeichnete Arbeitsplan darzustellen. Die eingeladenen Personen schienen Experten auf diesem Gebiet zu sein und stellten viele Fragen über die Erstellung von Modellen für komplizierte Gelände und ähnliches, über Quellenterms für den gesamten Kernbrennstoff-Kreislauf usw. Kontakte zu Arbeiten in den Vereinigten Staaten werden augenblicklich angeknüpft und man ist über die Arbeiten dort gut auf dem laufenden. Der Eindruck, den die Studiengruppe als ein Mechanismus erweckte, durch den ein bestimmter Themenbereich einer intensiven kritischen Prüfung unterzogen und dadurch einen Schritt weitergebracht werden kann, so daß ein Großteil des in der Gemeinschaft vorhandenen Fachwissens effizient genutzt wird, war äußerst positiv.

In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß die Mitglieder der Bewertungsgruppe im allge-

meinen die von der KEG organisierten Symposien kennen und alle im Laufe der Jahre viele dieser Veranstaltungen besucht haben. Einige sind auch mit den Arbeiten von EULEP, CENDOS usw. eingehend vertraut.

KOMMISSION
DER
EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN

Generaldirektion
Wissenschaft, Forschung und Entwicklung
Gemeinsame Forschungsstelle
Der Generaldirektor

Brüssel, den 21. August 1984
XII/84

S. E. dem Botschafter
Herrn Gisbert Poensgen
Ständiger Vertreter
der Bundesrepublik Deutschland
bei den Europäischen Gemeinschaften
Rue Royale 64
1000 Brüssel

Betrifft: FuE-Programm Strahlenschutz 1985 bis 1989
hier: Beschluß des Deutschen Bundestages vom 6. 6. 1984
zur Programmbewertung

Bezug: Telefonat Sandtner/Ebert vom 10. 8. 1984.

Sehr geehrter Herr Botschafter,

Die Ständige Vertretung der Bundesrepublik Deutschland hat die Kommission von einem Beschluß des Deutschen Bundestages unterrichtet, in dem die Bundesregierung ersucht wird, darauf hinzuwirken, daß vor Verabschiedung des Strahlenschutz-Programmes 1985 bis 1989 im Ministerrat eine Bewertung des Programmes 1981 bis 1984 vorgenommen wird. Wie Ihnen bekannt ist, hat die Kommission das Forschungsprogramm Strahlenschutz im Jahr 1983 im Zusammenhang mit der Vorbereitung des Programmvorschlages 1985 bis 1989 und unmittelbar vor der Übermittlung des neuen Programmvorschlages an den Rat, von einem unabhängigen Gutachtergremium begutachten lassen. Der Bericht liegt vor (Evaluation of the European Community's Radiation Protection Research Programme 1976 bis 1980, Research Evaluation — Report No 8, EUR 8648 EN, FR, 1983) und wird auf meine Veranlassung zur Zeit in die deutsche Sprache übersetzt.

Entsprechend der EntschlieÙung des Rates vom 28. 6. 1983*) über die Bewertung der Forschungsprogramme erfolgte die Begutachtung nach Abschluß des vorhergehenden Programms über die Periode 1976 bis 1980. Dem Gremium haben jedoch die bis zu dem Zeitpunkt der Begutachtung bereits erzielten Ergebnisse des laufenden Programms 1981 bis 1984, ebenso wie der Entwurf des zukünftigen Programmvorschlages 1985 bis 1989, vorgelegen. Diese sind berücksichtigt und in die Bewertung einbezogen worden.

Der Bericht, den dieses international zusammengesetzte Gremium mit dem Präsidenten des US-NCRP (National Council on Radiation Protection and Measurements) als Vorsitzenden sowie als Mitglieder den Sekretär des „United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation“ und fünf weiteren Professoren aus Ländern der EG und Drittstaaten erstellt hat, äußert sich über das Strahlenschutz-Programm außerordentlich positiv. Kritische Verbesserungsvorschläge, die gemacht wurden, hat die Kommission berücksichtigt. Insbesondere ist der Vorschlag für das zukünftige Programm 1985 bis 1989 entsprechend den ausgesprochenen Empfehlungen geändert bzw. ergänzt worden.

*) EntschlieÙung des Rates vom 28. 6. 1983 über einen gemeinschaftlichen Aktionsplan betreffend die Bewertung von Forschungs- und Entwicklungsprogrammen der Gemeinschaft, ABl. C 213/1 vom 9. August 1983:

„2.1 Die Bewertungsmethode beruht auf dem Prinzip der ex-post Beurteilung, Programm für Programm, durch externe Gremien unabhängiger Sachverständiger. Bis zu einem gewissen Grad sind auch Aspekte einer ex-ante Bewertung enthalten, da erwartet wird, daß die Bewertungsgremien auf der Grundlage der rückblickenden Beurteilungen Empfehlungen zur zukünftigen Ausrichtung der Programme liefern werden.“

Eine neuerliche Bewertung ist erst dann sinnvoll, wenn nach Abschluß des laufenden Programms die erzielten Gesamtergebnisse vorliegen.

Genehmigen Sie, Herr Botschafter, den Ausdruck meiner ausgezeichneten Hochachtung.

P. Fasella

