

Unterrichtung

durch die Bundesregierung

Vorschlag der Kommission der Europäischen Gemeinschaften für ein zweites Fünfjahres-Programm (1980 bis 1984) für die Behandlung (Bewirtschaftung) und Lagerung radioaktiver Abfälle (indirekte Aktion)

»EG-Dok. 5332/79 – ATO 26 –«

Inhalt

- A. Zusammenfassung
- B. Vorschlag für ein Zweites Fünfjahresprogramm für die Behandlung (Bewirtschaftung) und Lagerung radioaktiver Abfälle
 - I. Einleitung und Begründung
 - II. Das erste Programm für die Bewirtschaftung und Lagerung radioaktiver Abfälle
 - III. Das „Zweite Programm“
 - IV. Schlußfolgerungen
- C. Vorschlag für einen Beschluß des Rates
- D. Finanzbögen
- E. Anhang über den technischen Inhalt des Zweiten Fünfjahresprogramms.

A. Zusammenfassung

Der Rat legte 1975 ein „Fünfjahresprogramm für die Bewirtschaftung und Lagerung radioaktiver Abfälle“ fest. Dieses Programm verfügte über ein Budget von 19,16 Mio RE und vier Bedienstete. Es läuft am 31. Dezember 1979 aus. Die Kommission hat damals darauf hingewiesen, daß „dieses Programm im Hinblick auf die Art der zu behandelnden Fragen als erste Phase eines langfristigen Programms angesehen werden müsse. Folglich schlägt die Kommission nun dem Rat vor, ein zweites Fünfjahresprogramm für den Zeitraum 1980 bis 1984 zu genehmigen, das die logische Fortsetzung des ersten darstellen würde.

Für das vorgeschlagene Programm wären 53,5 Mio RE und 15 Bedienstete erforderlich.

Das Ziel des ersten Programms würde beibehalten, d. h. im Bereich der Behandlung und Lagerung der radioaktiven Abfälle wirksame Lösungen zu finden, die die Sicherheit und den Schutz der Bevölkerung und der Umwelt gegen die mit diesen Aktivitäten

verbundenen potentiellen Gefahren gewährleisten. Unter Berücksichtigung der schon erzielten Fortschritte sollen die künftigen Arbeiten jedoch stärker einerseits auf Pilotprojekte und Versuche unter tatsächlichen Betriebsbedingungen und andererseits auf die Beurteilung der Eigenschaften der radioaktiven Abfallprodukte, die durch die Aufarbeitung für die Lagerung anfallen, abgestellt sein.

Das Programm soll auf der Basis von Verträgen mit Kostenteilung durchgeführt werden, die mit kompetenten öffentlichen oder privaten Stellen in den Mitgliedstaaten abgeschlossen werden.

Für die Durchführung dieses Programms der indirekten Aktion ist wie bisher die Unterstützung der Kommission durch den Beratenden Programmausschuß vorgesehen, der auch als beratendes Organ für das Programm der direkten Aktion zuständig ist.

Ebenso würde auch die enge Zusammenarbeit mit der Gemeinsamen Forschungsstelle für den Bereich der radioaktiven Abfälle beibehalten.

B. Vorschlag der Kommission an den Rat**Zweites Fünfjahresprogramm für die Behandlung (Bewirtschaftung) und Lagerung radioaktiver Abfälle****I. Einleitung**

Das vom Rat am 26. Juni 1975¹⁾ festgelegte Programm für die Bewirtschaftung und Lagerung radioaktiver Abfälle ist eine der Aktionen, durch die die Gemeinschaft wirksame Lösungen anstrebt, die die Sicherheit und den Schutz der Bevölkerung und der Umwelt im Zusammenhang mit der notwendigen Entwicklung der Kernenergie – neben den herkömmlichen und anderen neuen Energiequellen – gewährleisten.

Dieses Programm läuft am 31. Dezember 1979 aus.

Angesichts der Tatsache,

- daß die Kernenergie zu industrieller Reife gelangt ist und als Folge dieser Entwicklung immer mehr Anlagen verschiedenen Typs in Betrieb genommen werden,
- daß für die Entwicklung und experimentelle Überprüfung im Hinblick auf optimale Lösungen der Probleme, die durch die Behandlung und insbesondere durch die Beseitigung der radioaktiven Abfälle aufgeworfen werden, eine gewisse Zeit erforderlich ist,

— daß die Ergebnisse des ersten Programms durchaus ermutigend sind,

schlägt die Kommission dem Rat ein zweites Fünfjahresprogramm vor, das am 1. Januar 1980 beginnt und das die logische Fortsetzung des ersten Programms darstellt.

Das vorliegende Dokument enthält eine Zusammenfassung über die Abwicklung und die Ergebnisse des ersten Programms, erörtert anschließend die Erwägungen auf Grund derer die Kommission ein zweites Programm vorschlägt, und legt dessen Leitlinien dar.

Der detaillierte Inhalt des in vier Kapitel unterteilten zweiten Programms ist in dem beigefügten Anhang wiedergegeben.

II. Erstes Programm für die Bewirtschaftung und Lagerung radioaktiver Abfälle**II.1 Inhalt**

Durch Beschluß vom 26. Juni 1975 hat der Rat ein Fünfjahresprogramm für den Zeitraum vom 1. Januar 1975 bis 31. Dezember 1979 festgelegt; es umfaßt folgende Arbeiten:

¹⁾ ABl. EG Nr. L 178 vom 9. Juli 1975, S. 28

Gemäß Artikel 2 Satz 2 des Gesetzes vom 27. Juli 1957 zugeleitet mit Schreiben des Chefs des Bundeskanzleramts vom 21. März 1979 – 14 – 680 70 – E – At 5/79.

Dieser Vorschlag ist mit Schreiben des Herrn Präsidenten der Kommission der Europäischen Gemeinschaften vom 5. März 1979 dem Herrn Präsidenten des Rates der Europäischen Gemeinschaften übermittelt worden. Die Anhörung des Europäischen Parlaments und des Wirtschafts- und Sozialausschusses zu dem genannten Kommissionsvorschlag ist vorgesehen.

A. Arbeiten zur Lösung bestimmter technologischer Probleme im Zusammenhang mit der Behandlung, Lagerung und Beseitigung der radioaktiven Abfälle:

Aufarbeitung

- mittelaktive feste Abfälle: Untersuchung der Ummantelung mit Kunstharzen;
- hochaktive feste Abfälle: Dekontaminierung und Konditionierung bestrahlter Brennelementhüllen;
- hochaktive feste Abfälle: Einschließung der kalzinierten Spaltprodukte in Metallmatrix;
- plutoniumverseuchte feste Abfälle: Verschmelzungsverfahren;
- Prüfung und Vergleich der Eigenschaften der für die Bindung hochaktiver Abfälle in fester Form in Betracht kommenden Materialien.

Lagerung und Beseitigung

- Lagerung verfestigter radioaktiver Abfälle in Spezialbauten;
- Endlagerung radioaktiver Abfälle in geeigneten geologischen Formationen, u. a. in Formationen, die bereits untersucht werden;
- Lagerung gasförmiger Abfälle.

Untersuchung eines Modells fortgeschrittenen Abfallmanagements

- Abtrennung und Recycling langlebiger Abfälle (Aktinide).

B. Arbeiten zur Definition eines allgemeinen (rechtlichen, administrativen und finanziellen) Rahmens für die Aktionen betreffend die Lagerung und Beseitigung der radioaktiven Abfälle:

- Bestandsaufnahme der durch das Management radioaktiver Abfälle auftretenden Probleme, für die im Rahmen der gegenwärtigen internationalen rechtlichen administrativen und finanziellen Bestimmungen noch keine Lösung zu finden wäre;
- Untersuchung über die Grundsätze für die Behandlung der radioaktiven Abfälle.

II.2 Durchführung

Dieses Programm der indirekten Aktion wird unter Federführung der Kommission im Rahmen von Verträgen mit Kostenteilung durchgeführt, die mit (in erster Linie) öffentlichen und privaten Stellen in den Mitgliedstaaten angesichts der vorgesehenen Forschungen abgeschlossen werden. Bisher wurden etwa 100 derartige Verträge abgeschlossen (Stand Dezember 1978).

Bei der Durchführung dieses Programms erhält die Kommission die Unterstützung des Beratenden Programmausschusses (BPA), der durch die Ratsentschließung vom 19. Dezember 1973 im Rahmen des Programms der direkten Aktion „Aufarbeitung und Lagerung radioaktiver Abfälle“ eingesetzt und dessen Zuständigkeitsbereich durch die Ratsentschließung vom 26. Juni 1975 auch auf die indirekte Aktion ausgedehnt wurde. Diese Unterstützung er-

wies sich als außerordentlich wirksam, insbesondere dank des sehr positiven kooperativen Geistes zwischen den Mitgliedern des BPA und den Verantwortlichen der Kommissionsdienste, der es erlaubte, bei den meisten Problemen einen gemeinsamen Standpunkt zu erreichen.

Außerdem setzte die Kommission acht ständige Arbeitsgruppen ein, die sich mit den verschiedenen im Programm aufgeführten Arbeiten befassen und die folgende Aufgaben haben:

- bei technischen Aspekten der Programmabwicklung die Kommission und den BPA fachlich-wissenschaftlich zu unterstützen;
- auf operationeller Ebene in direktem Zusammenhang mit den Rahmen der Programmdurchführung erzielten Fortschritte einen Meinungs- und Informationsaustausch herbeizuführen.

Zu diesem Zweck gehören diesen ständigen Arbeitsgruppen vom BPA ernannte Sachverständige der Mitgliedstaaten der jeweiligen Auftragnehmer der Kommission und Vertreter der Kommissionsdienststellen (einschließlich der Gemeinsamen Forschungsstelle) an. Diese Zusammensetzung gewährleistet eine gleichmäßige Unterrichtung aller Beteiligten, unabhängig davon, ob die Arbeiten im Rahmen eines Vertrags mit der Kommission in ihrem Herkunftsland durchgeführt werden oder nicht.

Je nach den Erfordernissen des Programms hielten diese Gruppen mehrmals jährlich Sitzungen ab; sie wirken nach Ansicht der beteiligten Parteien als außerordentlich nützliche Informations- und Diskussionszentren.

Nach einstimmig befürwortender Stellungnahme des BPA setzte die Kommission den Rat am 1. August 1977 davon in Kenntnis, daß eine eventuelle Revision des Programms, wie sie in der Ratsentschließung von 1975 vorgesehen ist, nicht begründet wäre. Bei einigen Aktionen wurden lediglich Akzentverschiebungen vorgenommen, insbesondere ein langsames Vorgehen bei den Arbeiten für die Untersuchung eines Modells für fortgeschrittenes Abfallmanagement (Abtrennung und Recycling langlebiger Abfälle/Aktinide), um die Arbeiten der GFS zum selben Bereich (direkte Aktion) zu berücksichtigen.

II.3 Ergebnisse und abgeschlossene Arbeiten

Obwohl es schwer ist, heute eine abschließende Bewertung der Ergebnisse eines Programms vorzunehmen, das noch nicht abgeschlossen ist und nur die erste Phase einer längerfristigen Entwicklung darstellt, zeichnen sich einige Ergebnisse bereits klar vor dem Hintergrund der angestrebten Ziele ab.

- i) Förderung des Kenntnisaustausches und Verbreitung der Ergebnisse (in der Gemeinschaft)
- Der ständige Austausch der Kenntnisse, die im Rahmen der Programmarbeiten laufend erzielt werden, erfolgt auf operationeller Ebene durch die ständigen Arbeitsgruppen. Daneben werden zu wichtigen Themen Seminare (z.B. das Seminar über die thermischen Auswirkungen der unterirdischen Lagerung radioaktiver Abfälle, Harwell, September 1977) abgehalten, auf denen

die Experten²⁾ Fortschritte und Ausrichtung der Arbeiten erörtern.

An einem solchen Austausch sind naturgemäß nur wenige Personen beteiligt.

Ein Austausch auf breiterer Ebene findet außerdem im Rahmen der internationalen Zusammenarbeit statt (cf. nachstehend).

- Die Ergebnisse der Forschungsaufträge erscheinen in den Berichten, die am Ende der Vertragsabwicklung erstattet werden; im jeweiligen Einvernehmen mit den Auftragnehmern werden diese Berichte entweder veröffentlicht oder auch nur den interessierten Stellen der Mitgliedstaaten „mitgeteilt“ (Artikel 13 des Euratom-Vertrags). Die Kommission veröffentlicht außerdem jährlich einen Tätigkeitsbericht³⁾. Veröffentlichungen in wissenschaftlichen Zeitschriften und Vorträge auf internationalen Konferenzen vervollständigen diese Maßnahmen und führen dazu, daß die Arbeiten der Auftragnehmer „in freiem Wettbewerb“ zu den wissenschaftlichen Fortschritten in der ganzen Welt stehen.
- Nach Abschluß des Programms soll Anfang 1980 eine große öffentliche Konferenz stattfinden; in diesem Rahmen werden Auftragnehmer und Kommission die Programmsergebnisse vor der internationalen wissenschaftlichen Gemeinschaft darlegen.
- ii) Vermeiden unnötiger und/oder kostspieliger Doppelarbeiten durch koordinierte Aufteilung der Arbeiten auf die verschiedenen Labors

Hierzu könnten zahlreiche Beispiele genannt werden; das bedeutsamste ist wahrscheinlich die Aufteilung der Forschungsthemen auf die nationalen Stellen, die die Beseitigung der Abfälle in geologischen Formationen untersuchen sollen:

Untersuchung kristalliner Formationen:	Frankreich und Großbritannien
Untersuchung von Salzformationen:	Bundesrepublik Deutschland und die Niederlande
Untersuchung von Tonformationen:	Belgien und Italien.

Diese Aufteilung, die zu diesem Zeitpunkt in keiner Weise einem nationalen Engagement für eine bestimmte Formationsart entspricht, beruht u. a. auf wirtschaftlichen Gründen: ⁴⁾ Die jeweiligen Arbeiten erfordern Tiefbohrungen, die außerordentlich teuer sind, so daß parallele Arbeiten dieser Art in ein und derselben Formationsart derzeit nicht gerechtfertigt wären.

- iii) Finanzielle Beteiligung der Kommission zur Intensivierung oder Beschleunigung der Entwicklung bestimmter technologischer Lösungen, die

²⁾ Einschließlich ggf. Experten aus Nicht-EG-Ländern, die aufgrund ihrer außergewöhnlichen Qualifikationen „ad personam“ eingeladen werden.

³⁾ Erster Bericht, Jahre 1975, 1976, EUR 5749 e, f; zweiter Bericht, Jahr 1977, EUR 6128.

⁴⁾ Ein Grundelement ist natürlich die Beschaffenheit des geologischen Untergrundes der einzelnen Länder.

in den verschiedenen Mitgliedstaaten bereits mit oft sehr unterschiedlichem Aufwand untersucht werden

Auch hier könnten zahlreiche Beispiele genannt werden. Vor allem dürfte es als sicher gelten, daß die Tätigkeiten der öffentlichen Stellen einiger Mitgliedstaaten im Bereich der Beseitigung in geologischen Formationen ohne die Gemeinschaftsbeteiligung nicht dieselben Fortschritte erzielt hätten.

Neben den indirekten, nicht quantifizierbaren Ergebnissen der Koordinierung und Zusammenarbeit ist es natürlich von wesentlicher Bedeutung, die wissenschaftlichen Programmsergebnisse im Licht des nachstehenden Ziels zu betrachten:

- iv) „im Bereich der Bewirtschaftung und Lagerung radioaktiver Abfälle über wirksame Mittel zu verfügen, durch die die Sicherheit und der Schutz der Bevölkerung und der Umwelt gegen die mit der Bewirtschaftung dieser Abfälle verbundenen Gefahren gewährleistet werden können“ ⁵⁾

Arbeiten über die Behandlung radioaktiver Abfälle

Durch diese Arbeiten sollen in erster Linie zufriedenstellende Behandlungsverfahren entwickelt werden. Hier sind die Forderungen auf zwei Aspekte ausgerichtet: größere Sicherheit bei Handhabung, Transport und Lagerung der Abfälle einerseits und Volumenreduktion andererseits.

Die erste Forderung wird insbesondere durch Verfestigung flüssiger oder sogar gasförmiger Abfälle erfüllt, um ihre Dispersionsfähigkeit zu verringern, die zweite Forderung durch verschiedene Verfahren wie Verbrennen und/oder Kompaktieren.

Die erzielten Ergebnisse wurden in den Jahresberichten über den Programmfortgang beschrieben; zu nennen sind hier:

- die baldige Inbetriebnahme (April 1979) einer industriellen Pilotanlage für die Ummantelung von Abfällen eines Kernkraftwerks (SENA) mit duroplastischen Kunstharzen, die gegen Angriffe mechanischer, chemischer und bakteriologischer Art und darüber hinaus auch gegen Feuer sehr widerstandsfähig sind;
- in drei Forschungszentren (B, D, F) Untersuchung von verschiedenen Konditionierungsverfahren für Hüllenabfälle und Charakterisierung der ihnen eigenen Radioaktivität (GB, Kommission), im Hinblick auf einen späteren Vergleich und ggf. einer Auswahl;
- die Aktiverprobung eines Verfahrens zur Konditionierung verschiedener alphastrahlerhaltiger Rückstände in einer Laboranlage (D);
- die Untersuchungen über drei verschiedene Verfahren für die Aufarbeitung brennbarer, durch Plutonium und andere Alphastrahler kontaminierter Abfälle (B, F, D) (2) und Untersuchung der Möglichkeiten der Rückgewinnung des in den Abfällen enthaltenen Plutoniums. Eine alphaaktiv arbeitende Veraschungsanlage in indu-

⁵⁾ Cf. ABl. EG Nr. L 178 vom 9. Juli 1975, S. 28, 3. Erwägungspunkt des Ratsbeschlusses.

striellem Maßstab für schwach kontaminierte Abfälle wird Mitte nächsten Jahres in Mol in Betrieb genommen. Mit diesem Behandlungsverfahren ist eine Volumenreduktion von ~ 95 v. H. zusammen mit einer Immobilisierung der kontaminierten Aschen in den stabilen Schlacken möglich.

Die beiden anderen Verfahren – Verbrennung in einer Salzsäuremelze und Naßveraschung – gestatten die Rückgewinnung fast der gesamten in den Abfällen enthaltenen Pu-Menge. Pilotanlagen werden 1979 für den inaktiven Betrieb einsatzbereit sein.

- die koordinierte Aktion zwischen der United Kingdom Atomic Energy Authority (Harwell, GB), dem Hahn-Meitner-Institut (D) und dem Commissariat à l'Energie Atomique (F) zur vergleichenden Bewertung – unter identischen Bedingungen – der Eigenschaften hochaktiver Abfälle, die nach den in den drei Ländern derzeit entwickelten Verfahren verglast werden. Die ersten Ergebnisse zeigen, daß eine Alphastrahlendosis, die der gleichwertig ist, der verglaste Produkte während einer 100 000jährigen Lagerung ausgesetzt sind, ihren Auslaugungsgrad nur um den Faktor Zwei erhöht. Eine Verschlechterung der Glasqualität auf Grund der Entglasung bei hoher Temperatur wurde unter 700° C nicht festgestellt. Abgesehen von einer Glasart hatten alle Proben, die 100 Tage bei 800° C gehalten wurden, ihre Auslaugungsfestigkeit behalten.
- die vorläufigen Ergebnisse bezüglich der Methoden der Lagerung und/oder Beseitigung von radioaktivem Krypton nach Abtrennung der gasförmigen Abfälle (B, D, NL, GB); diese Methoden können nützlich werden, wenn die Kernindustrie so anwächst, daß das derzeitige Verfahren des Ablassens durch den Schornstein in Frage gestellt wird;
- die Erprobung in Modell-Detritierungsanlagen zweier Verfahren für die Abtrennung von Tritium aus den Flüssigabfällen der Brennstoffwiederaufarbeitungsanlage durch Einsatz verschiedener Katalysatoren (D, B);
- die derzeit geprüfte Möglichkeit der Verwendung von Glassorten mit niedrigem Schmelzpunkt, die sich zur Jodimmobilisierung eignen (F).

Arbeiten über die Lagerung und Beseitigung radioaktiver Abfälle

Hauptziel dieser Arbeiten ist die Bestimmung der optimalen Bedingungen für die Endlagerung radioaktiver Abfälle in geologischen Tiefformationen, die gewährleisten muß, daß weder Menschen noch Umwelt gefährdet werden.

Die Erfassung der geologischen Formationen, die für die Anlage von Deponien im tiefen Untergrund der EG-Mitgliedstaaten günstige technische Merkmale aufweisen, ist ein erster Schritt, an dem alle Fachinstitutionen der Mitgliedstaaten mitarbeiten. Es sieht bereits jetzt so aus, als ob zahlreiche Formationen günstige Eigenschaften aufweisen.

Die auf die einzelnen Mitgliedstaaten aufgeteilten Versuchsarbeiten (siehe oben, Abschnitt II.3, ii), zu denen parallel unterstützende Untersuchungen in Dänemark und Irland durchgeführt werden, sind das Kernstück der Bemühungen im Rahmen des ersten Gemeinschaftsprogramms.

Obwohl es derzeit noch verfrüht ist, die erzielten Ergebnisse – die noch unvollständig sind – in einer Synthese zusammenzufassen, bestätigen die bereits vorliegenden Informationen das Konzept einer Endlagerung in geologischen Kontinentalformationen und werden zu einem besseren Verständnis beitragen, welche spezifischen Lagerbedingungen bei den verschiedenen Formationen berücksichtigt werden müssen.

- In der Bundesrepublik Deutschland wurden interessante Ergebnisse hinsichtlich der Auswirkung der Zerfallswärme der radioaktiven Abfälle auf das Salzgestein erzielt:⁶⁾
- Die Kenntnisse über die physikalisch-chemischen, die thermomechanischen und die rheologischen Eigenschaften dieses Gesteins wurden bis auf 300° C ausgedehnt.
- Ferner wurden die Bedingungen ermittelt, unter denen eine Korrosion der Behälter verglaster Abfälle auf Grund einer eventuellen Migration der Salzlake bei Temperaturgefälle eintreten kann.
- Die in situ-Simulationsversuche zur Untersuchung der Auswirkung der Erwärmung auf ein Netz vertikaler Abfallagerungskanäle zeigten einen begrenzten Einfluß dieser Erwärmung auf den Durchmesser des im Laufe der Zeit erwärmten Kanals und das Fehlen nachweisbarer Auswirkungen auf die anderen Kanäle.
- In den Niederlanden zeigte eine theoretische Studie die Durchführbarkeit einer unterirdischen Lagerung in einem Salzdom für den Abfall an Abfällen, der einer installierten Kernkraftwerksleistung von 25 000 MWe in 40 Jahren entspricht.

Die Berechnungen zeigen, daß die Erosion durch die den Salzdom umgebenden wasserführenden Schichten zu einer Auslaugung der Salzumgebung der Abfalldeponie führt – für etwa 200 m Salz um diese Deponie – und zwar nach ca. 1,5 Mio Jahren. Bei einem eventuellen Wiederhochkommen des Salzdoms überschreitet die Strahlendosis an der Oberfläche in keinem Fall die vom ICRP⁷⁾ festgesetzten Grenzen.

- In Belgien konzentrieren sich die Untersuchungen auf die Tonformation des Untergrundes des Kernforschungszentrums Mol in einer Tiefe von 160 bis 250 m:
- Mit einer Tiefbohrung von 580 m konnten die geologischen Eigenschaften der Formation sowie die Eigenschaften von Proben nichtgestörten Tons

⁶⁾ Die Versuche wurden durch Elektrosimulation sowohl im Labor als auch im Salzbergwerk Asse (Niedersachsen) in 750 m Tiefe durchgeführt.

⁷⁾ International Commission on Radiological Protection = Internationale Strahlenschutzkommission. Die ICRP gibt Empfehlungen heraus, die die Grundlage der Normen und der Gesetzgebung auf dem Gebiet des Strahlenschutzes bilden.

bestimmt werden: Die ausgezeichnete Homogenität der untersuchten Tonschicht (Boom-Ton) konnte nachgewiesen werden.

- Mit anderen Bohrungen konnte der hydrogeologische Charakter der Formation festgestellt und mit seismischen Refraktionsmessungen deren Struktur ermittelt werden.
- Versuche mit mehreren repräsentativen Radionukliden – wie z. B. Sr 85, Cs 134, Pu 239 und 240 und Eu 152 und 154 – zeigten die starke Ionenaustauschfähigkeit des Tons; diese Fähigkeit geht mit steigender Temperatur sowie mit der Strahlendosis, der die Proben ausgesetzt wurden, zurück.
- Die Genehmigung zur Aushebung einer Versuchskaverne in 220 m Tiefe und des entsprechenden Zugangsschachtes wurde erteilt (Hades-Projekt); die Arbeiten für den Bau des Zugangsschachtes – mit ca. 4 m Durchmesser – werden 1979 beginnen.
- In Italien bezogen sich die Arbeiten auf die geologische Untersuchung und Beurteilung der dicken Tonformation des Untergrundes unter dem Kernforschungszentrum Trisaia in Süditalien:
- Es wird eine Kernbohrung von 750 m Tiefe niedergebracht, um nicht gestörte Tonproben zur Beurteilung zu erhalten.
- Messungen an Tonproben – die durch Rechen-codes bestätigt wurden – zeigten die Wärmeleitfähigkeit des Tons bei 100°C: Sie liegt bei $3,5 \cdot 10^{-3} \text{ cal/s cm}^2 \text{ C}$.
- In Frankreich:
- Drei kristalline metamorphe Massive unterschiedlicher Granitstrukturen wurden untersucht und für eines von ihnen ein mathematisches Abflußmodell erstellt, mit dem die Fließlinien ermittelt und die Größenordnung der Transferzeiten berechnet werden können.
- Arbeiten für die Abschätzung der eventuellen Migration von in Lösung gegangenen radioaktiven Stoffen vom Lagerstandort der Abfälle bis zur Oberflächenumwelt – durch die geologische Formation – ermöglichten die Erstellung von Modellen des natürlichen Abflusses in wenig durchlässigem Milieu sowie von Modellen für den Transport der gelösten radioaktiven Stoffe. Es wurden Bestätigungsversuche in mehreren Bohrungen von 40 m Tiefe am zuvor ausgewählten Standort durchgeführt.
- Die Anwendung der vorläufigen Ergebnisse dieser Untersuchungen zeigt, daß die Einschließung der Radioaktivität langfristig gewährleistet werden kann.
- Schließlich wurde noch eine erste Auswahl der Stoffe vorgenommen, die sich für geochemische Barrieren zwischen den radioaktiven Abfällen und den geologischen Formationen gut eignen.
- In Großbritannien:
- Es werden drei Massive untersucht (Cheviot-Granit, Strath Halladale und Carrick Forest). Eine geologische, geophysikalische und hydrogeologi-

sche Untersuchung mit Kernbohrungen auf 200 m Tiefe soll in Kürze in Altnabreac (Strath Halladale Granit) in Angriff genommen werden; die diesbezüglich erforderlichen Genehmigungen wurden bereits erteilt.

- Die thermischen Auswirkungen der Endlagerung radioaktiver Abfälle wurden bewertet; hierbei zeigte sich, daß für die Granittemperatur bestimmte Grenzwerte beachtet werden müssen, um eine Reißbildung zu vermeiden. Bei Graniterwärmungs-Simulationsversuchen in einem Bohrloch von 50 m Tiefe konnte experimentell die Richtigkeit der Berechnungsmethoden überprüft werden.
- Schließlich zeigt die Untersuchung eines Modells des möglichen Radioaktivitätstransfers vom Standort der Endlagerung bis zum Menschen – unter Berücksichtigung pessimistischer Werte für die unterirdische Wasserzirkulation und für die Phänomene des Ionenaustauschs – das die vom Menschen aufgenommene Höchstdosis nur einen Bruchteil der vom ICRP festgelegten zulässigen Dosis entspricht.
- In Dänemark laufen Untersuchungen zur Bestimmung der Eigenschaften des Ionenaustauschs für Sr und Cs. Mit zwei Bohrungen von 30 m Tiefe sollen hier in situ die Ergebnisse der Laboruntersuchungen überprüft werden.

Arbeiten zur Definition eines allgemeinen rechtlichen administrativen und finanziellen Rahmens

Im Rahmen einer kleinen Expertengruppe wurden erste Informationen über die Richtlinien und die Vorschriften der Sicherheitsbehörden im Bereich des Abfallmanagements erzielt. Im Rahmen eines Forschungsauftrags wurde eine Untersuchung der verschiedenen einzelstaatlichen Nukleargesetzgebungen und der internationalen Abkommen mit Auswirkungen auf das Abfallmanagement durchgeführt und dabei einige Probleme besonders herausgestellt. Insbesondere die langfristige oder Endlagerung fordert hiernach eine genauere rechtliche, administrative und finanzielle Rahmenfestlegung.

II.4 Internationale Zusammenarbeit

Die Dienststellen der Kommission sind an zahlreichen internationalen Aktivitäten beteiligt, insbesondere im Rahmen der NEA,⁸⁾ der IEA,⁹⁾ der IAEA und der ISO; außerdem fördern sie den Informationsaustausch auf internationaler Ebene, indem sie Experten aus Drittländern und internationalen Organisationen zur Teilnahme an bestimmten Fachsitzungen des Gemeinschaftsprogramms einladen und gemeinsam mit der NEA Fachseminare veranstalten. Diese fruchtbare Zusammenarbeit hat jedoch ihre Grenzen; so konnten zum Beispiel die im ersten Programm vorgesehenen Arbeiten über die Einschließung kalzinierter Produkte hochaktiver Abfälle in eine Metallmatrix nicht wie geplant am Standort der Eurochemic-Gesellschaft durchgeführt werden; diese

⁸⁾ Ispra, 23. bis 27. Mai 1977 – Brüssel, 29. bis 31. Januar 1979

⁹⁾ Gemeinsames Unternehmen der NEA

Arbeiten sollten im größeren Rahmen eines internationalen NEA-Programms durchgeführt werden, dessen Realisierung vom Eurochemic-Verwaltungsrat jedoch auf unbestimmte Zeit verschoben wurde.

Schließlich ist die Kommission zur Zusammenarbeit mit Drittländern im Rahmen bilateraler Abkommen bereit, sofern eine solche Zusammenarbeit zur Verwirklichung der F & E-Ziele der Europäischen Gemeinschaften beiträgt; erste Sondierungskontakte wurden zu diesem Zweck mit den USA und Kanada aufgenommen.

II.5 Koordinierung mit dem Programm der direkten Aktion

Information und Beteiligung der Gemeinsamen Forschungsstelle (GFS), die die direkte Aktion durchführt, über das bzw. am Programm der indirekten Aktion, werden dadurch gewährleistet, daß die GFS in allen Arbeitsgruppen dieses letztgenannten Programms vertreten ist. Auch der für beide Programme zuständige BPA erleichtert die Koordinierung. Ferner ist folgendes zu erwähnen:

- Die schrittweise Einschränkung der Arbeiten am Modell des fortgeschrittenen Abfallmanagements (Abtrennung und Rückführung langlebiger Abfälle: Aktinide – Programmbogen Nr. 9 des Programms der indirekten Aktion) im Rahmen des Programms der indirekten Aktion, um die erweiterten Tätigkeiten der GFS in diesem Bereich zu berücksichtigen;
- die Einsetzung einer gemeinsamen Arbeitsgruppe für die direkte und die indirekte Aktion mit der Bezeichnung „Analyse der mit der Endlagerung radioaktiver Abfälle in geologischen Formationen verbundenen Gefahren“, um gemeinsam die Arbeiten voranzutreiben, die im Rahmen der Vertragsarbeiten in den Gemeinschaftsländern und bei der GFS in dem Bereich durchgeführt werden, der für die Sicherheit und den Schutz der Umwelt von Bedeutung ist.

III. Das „Zweite Programm“

III.1 Begründung

Die Notwendigkeit eines Tätigwerdens der EG im Bereich der Behandlung der radioaktiven Abfälle wurde in verschiedener Form vom Ministerrat bekräftigt¹⁰⁾ und vom Parlament sowie vom Wirtschafts- und Sozialausschuß stets befürwortet. Die Gründe für ein solches Tätigwerden, die im einzelnen in dem dem Rat vorgelegten Kommissionsvorschlag vom 8. Januar 1975 betreffend ein erstes Forschungs- und Entwicklungsprogramm dargelegt wurden, sind nunmehr allgemein bekannt und auch anerkannt; sie haben inzwischen nur noch an Aktualität gewonnen.

Der oben erwähnte Kommissionsvorschlag wies auch darauf hin, daß das erste für einen Zeitraum von fünf Jahren (1975 bis 1979) vorgeschlagene Pro-

gramm „als eine erste Phase eines langfristigen Programms angesehen werden müsse“.

Der vielversprechende, aber noch vorläufige Charakter der meisten Ergebnisse des ersten Programms und die Qualität der geleisteten Arbeit können nur als eine Bestätigung dieses Standpunktes und als Ermutigung zur Fortsetzung dieser Aktivitäten verstanden werden.

Auch der Wissenschaftliche und Technische Ausschuß (WTA) sowie der Beratende Programmausschuß teilen diesen Standpunkt und haben sich für die Fortschreibung durch ein zweites Programm ausgesprochen¹¹⁾.

III.2 Inhalt des „Zweiten Programms“

Dieses für fünf Jahre (1980 bis 1984) vorgeschlagene „Zweite Programm“ wurde in enger Zusammenarbeit mit den ständigen Expertengruppen (siehe Abs. II) und dem BPA ausgearbeitet; es ist die logische Fortsetzung des ersten Programms, dessen Leitlinien es übernimmt und vervollständigt; Unterschiede bestehen jedoch in folgenden Punkten:

- Der den niedrig- und mittelaktiven Abfällen vorbehaltene Teil ist größer¹²⁾, um dem zunehmenden Aufkommen dieser Art von Abfällen Rechnung zu tragen; es geht im wesentlichen um den Austausch der mit den bestehenden Methoden erworbenen Erfahrungen (insbesondere in bezug auf Lagerung), um deren Optimierung unter dem Aspekt der Sicherheit und um sie ggf. durch wirksamere Methoden zu ersetzen (insbesondere hinsichtlich der Volumenreduktion der zu lagernden Abfälle).
- Die Maßnahmen im Bereich des Abfallmanagements sehen eine vergleichende Analyse und eine Bewertung der Eigenschaften der verschiedenen konditionierten Abfälle vor, die gemeinsam von den verschiedenen beteiligten Labors nach einheitlichen Verfahren durchzuführen sind; dadurch soll es möglich werden, mit weitgehender Sicherheit die eventuellen Auswirkungen dieser konditionierten Produkte bei langfristiger Lagerung auf die Umwelt abzuschätzen.
- Die bereitgestellten Haushaltsmittel für die Behandlung und Konditionierung der Abfälle einerseits und für deren Lagerung und Beseitigung andererseits sind ausgewogen, während sie beim ersten Programm in einem Verhältnis von 1 Drittel zu 2 Dritteln standen; diese Korrektur bedeutet kein geringeres Interesse an der Lagerung in geologischen Formationen, sondern ist Ausdruck einer besseren Bewertung der finanziellen Erfordernisse, unter Berücksichtigung des möglichen Entwicklungstempos der beiden Forschungsbereiche; zu erwähnen ist hier insbesondere der „Bremseffekt“, der sich durch einen gewissen Widerstand und Vorbehalte der Öffentlichkeit in bezug auf die Untersuchung der Be-

¹⁰⁾ Sitzung vom 22. November 1973 (ABl. EG Nr. C 112 vom 20. Dezember 1973); Sitzung vom 26. Juni 1975 (ABl. EG Nr. L 178 vom 9. Juli 1975); Sitzung vom 17. Mai 1977 (ABl. EG Nr. C 139 vom 13. Juni 1977)

¹¹⁾ S. Anhang I und II

¹²⁾ Der Wirtschafts- und Sozialausschuß hatte die Bedeutung einer solchen Ausweitung in seiner Stellungnahme zum ersten Programm unterstrichen (Dok. WSR 284/75).

seitigung in geologischen Formationen (Versuchsbohrungen) ergibt.

Das Programm enthält vier Teile: A, B, C und D, deren genaue Beschreibung in Anhang E enthalten ist.

Die Teile A und B, die 97 v. H. der erforderlichen Haushaltsmittel ausmachen, sind im Anhang in Programmbögen detailliert aufgeführt.¹³⁾ Sie betreffen die experimentellen Arbeiten sowohl im Labor als auch im Pilotmaßstab.

Teil A: Behandlung und Konditionierung radioaktiver Abfälle

- Verfestigung niedrig- und mittelaktiver Abfälle; Entwicklung von Verfahren und Betrieb von Pilotanlagen (Programmbogen Nr. 1) 2 Mio ERE
- Konditionierung hochaktiver Abfälle: Brennstoffhüllen und Auflösungsrückstände (Programmbogen Nr. 2) 4 Mio ERE
- Behandlung mittelaktiver Flüssigabfälle (Programmbogen Nr. 3) 3 Mio ERE
- Behandlung der durch Alpha-Strahler kontaminierten Abfälle (Programmbogen Nr. 4) 6 Mio ERE
- Prüfung und Bewertung verfestigter hochaktiver Abfälle (Programmbogen Nr. 5) 2 Mio ERE
- Verfestigung und Lagerung gasförmiger Abfälle (Programmbogen Nr. 8) 4 Mio ERE

Teil B: Lagerung und Endlagerung radioaktiver Abfälle

- Deponie schwachaktiver fester Abfälle in geringer Tiefe (Programmbogen Nr. 6) 1,5 Mio ERE
- Lagerung und Endlagerung in geologischen Formationen (Programmbogen Nr. 7) 25 Mio ERE

Gesamtbetrag der Gemeinschaftsteiligung¹⁴⁾ an den Teilen A und B für fünf Jahre geschätzt 47,5 Mio ERE

Die Teile C und D betreffen in erster Linie Untersuchungen und theoretische Arbeiten, mit denen einerseits der für die Durchführung eines koordinierten Abfallmanagements notwendige Gesamtüberblick technisch erreicht (Teil C) und andererseits (Teil D) die Untersuchungen über die rechtlichen, administrativen und finanziellen Aspekte des Abfallmanagements im Rahmen des ersten Programms fortgesetzt werden sollen. Diese Arbeiten erfordern in ihrer Gesamtheit 3 v. H. der Gesamtkosten.

¹³⁾ Zur Erleichterung des Übergangs vom „Ersten“ auf das „Zweite Programm“ wurde versucht, soweit als möglich die Numerierung der Programmbögen beizubehalten.

¹⁴⁾ ca. 50 v. H.

Teil C: Bewertung der Verfahren, der vorläufigen Kriterien und der Strategien für die Behandlung der Abfälle 1 Mio ERE

Teil D: Untersuchung der rechtlichen, administrativen und finanziellen Aspekte des Abfallmanagements 0,5 Mio ERE

Gesamtbetrag der Gemeinschaftsfinanzierung (100 v. H.)

für die Teile C und D für fünf Jahre geschätzt 1,5 Mio ERE

Schließlich ist festzustellen, daß die Billigung des von der Kommission im Juli 1977 (COM(77) 397) vorgelegten Aktionsplans der Gemeinschaft für den Bereich der radioaktiven Abfälle durch den Rat, ein allgemeiner Bezugsrahmen hoher Bedeutung für die Gewährleistung einer optimalen Durchführung der oben beschriebenen Arbeiten ist.

III.3 Mittelbedarf

a) Personal

Für die Durchführung des ersten Programms war ein Personalbestand von vier Bediensteten festgelegt¹⁵⁾. Es zeigte sich bald, daß dieser Personaleinsatz in keiner Weise ausreichte. Die Dringlichkeit bestimmter Aufgaben erforderte die langfristige Mitarbeit von Bediensteten des Verwaltungshaushalts, was zu schwerwiegenden Störungen bei der Arbeit der Dienststellen führte – eine anormale Situation, die die Kommission nicht fortgesetzt sehen möchte. Für das „Zweite Programm“ werden deshalb 15 Bedienstete (5 A, 6 B, 4 C) angefordert (diese Zahl umfaßt auch die vier Bediensteten des „Ersten Programms“). Berücksichtigt wird hierbei auch die Notwendigkeit, der oben beschriebenen Situation abzuweichen und nicht nur der Mehrheit Rechnung zu tragen, die sich durch die Erweiterung des neuen Programms unweigerlich ergibt, sondern auch der Ausdehnung der Aufgaben, die auf der Basis der erfolgreichen Ergebnisse des ersten Programms auszuführen sind (Inangriffnahme von Pilot-Anlagen, erweiterte internationale Zusammenarbeit usw.).

Diese Veranschlagung des Personalbedarfs für die Programmabwicklung berücksichtigt die wissenschaftliche Unterstützung durch die GFS.

b) Haushalt

Die gesamten Haushaltsmittel für die Durchführung des Zweiten Programms für Behandlung und Lagerung radioaktiver Abfälle werden auf 53,5 Mio ERE für die Gesamtdauer des Programms veranschlagt, davon 49 Mio ERE für die Finanzierung der Verträge und 4,5 Mio ERE für Personal- und Betriebskosten.

Der reale Zuwachs gegenüber dem ersten Programm beläuft sich auf 60 v. H. Für den Gesamtzuwachs sind zu berücksichtigen:

¹⁵⁾ Ein Bediensteter der Kategorie A, zwei der Kategorie B, einer der Kategorie C.

- die Geldentwertung seit 1974 (Zeitpunkt der Ausarbeitung des Vorschlags für das erste Programm) bis 1979,
- die tatsächliche Durchführungsdauer des ersten Programms, die nur vier Jahre betrug, dies einerseits auf Grund der Ratsentscheidung vom 26. Juni 1975, die den Programmbeginn rückwirkend auf den 1. Januar 1975 festlegte und andererseits des Zeitraums, der für das Anlaufen eines in seiner Gesamtheit neuen Programms erforderlich ist.

Eine solche Erhöhung ist durch die Kostensteigerung

begründet, die sich beim Übergang von der Forschungs- zur Pilotphase, vom inaktiven Betrieb der Anlagen zum radioaktiven Betrieb und schließlich von geologischen Oberflächenuntersuchungen zu Tiefbohrungen zwangsläufig ergibt.

IV. Antrag zur Beschlußfassung

Auf Grund der vorgenannten Argumente wird der Rat gebeten, das „Zweite Fünfjahresprogramm für die Behandlung und Lagerung radioaktiver Abfälle“ in der in Kapitel III und in Anhang E beschriebenen Form zu genehmigen.

Anhang I

Stellungnahme des Ausschusses für Wissenschaft und Technik (abgegeben in der Sitzung vom 19. Januar 1979) zum Vorschlag eines zweiten Fünfjahresprogrammes für den Zeitraum 1980 bis 1984 (indirekte Aktion) für die Behandlung (Bewirtschaftung) und die Lagerung radioaktiver Abfälle

Der Ausschuß für Wissenschaft und Technik vertritt den Standpunkt,

- daß die von der Kommission im Rahmen ihres ersten Programms (1975 bis 1979) durchgeführte Aktion eine erste Phase positiver Ergebnisse war und (im nachstehend dargelegten Sinne) durch ein zweites Programm (1980 bis 1984) in Übereinstimmung mit den in den verschiedenen Mitgliedstaaten und bei der GFS durchgeführten Arbeiten fortgesetzt werden sollte;
- daß es trotz der Tatsache, daß bereits zuverlässige Techniken für die Behandlung und die Lagerung der radioaktiven Abfälle verfügbar sind, dennoch erforderlich ist, weitere Anstrengungen zur Anpassung dieser Methoden an die künftigen Kernenergieprogramme und zur Entwicklung von Verfahren für die Endlagerung bestimmter Abfälle zu leisten und damit auch den häufig geäußerten Besorgnissen in der Öffentlichkeit zu entsprechen;
- daß dieses Programm Bestandteile erbringen sollte, die zum gegebenen Zeitpunkt eine Harmo-

nisierung auf dem Gebiet der Konditionierung für die Endlagerung der Abfälle ermöglichen;

- daß die vorgeschlagene Aufteilung der Mittel zwischen den Themenbereichen „Behandlung und Konditionierung“ einerseits und „Lagerung und Endlagerung“ andererseits im richtigen Verhältnis zu der derzeitigen relativen Bedeutung dieser beiden Bereiche steht und sich in wünschenswerter Weise an die Orientierungslinie anschließt, die für das zweite Programm angenommen worden war.

Der Ausschuß für Wissenschaft und Technik

- ersucht die Kommission, ihn zu gegebener Zeit über die Fortschritte der Programmarbeiten zu unterrichten und die Möglichkeit von Anpassungen der Programmarbeiten vorzusehen, die durch den Fortschritt der verschiedenen Forschungen oder die gegebenen Möglichkeiten zu ihrer Durchführung angezeigt erscheinen.
- befürwortet auf Grund der oben dargelegten Erwägungen den Programmvorschlag der Kommission.

Anhang II

Stellungnahme des Beratenden Programmausschusses „Bewirtschaftung und Lagerung radioaktiver Abfälle“ (direkte und indirekte Aktion)

Der Beratende Programmausschuß (BPA) Bewirtschaftung und Lagerung radioaktiver Abfälle ist am 16. und 17. Oktober 1978 zum elftenmal seit seiner Gründung zusammengetreten.

Der Ausschuß hat

- gestützt auf die Arbeiten im Rahmen des ersten Programms (1975 bis 1979),
- gestützt auf die Entschließung des Rates vom 18. Juli 1977 (ABl. EG Nr. C 192 vom 11. August 1977) betreffend das Mandat des BPA,
- nach Prüfung des Entwurfs des Vorschlags für ein zweites Fünfjahres-Forschungsprogramm 1980 bis 1984

zu obigem Programmvorschlag wie folgt Stellung genommen:

Der Ausschuß ist der Ansicht, es sei Hauptzweck des vorgeschlagenen Programms, ein gemeinsames System zur Bewirtschaftung der von der Nuklearindustrie erzeugten radioaktiven Abfälle zu entwickeln und zu vervollständigen, das in seinen verschiedenen Stadien dem Menschen und seiner Umwelt den bestmöglichen Schutz bietet.

In Übereinstimmung befürwortet der Ausschuß den allgemeinen Inhalt des vorgeschlagenen Programms, das den vorstehend genannten Zweck verfolgt:

Teil A: Abfallbehandlung und -konditionierung; Prüfung und Beurteilung des konditionierten Abfalls.

Teil B: Zwischen- und Endlagerung des Abfalls.

Teil C: Beurteilung von Prozessen, vorläufigen Kriterien und Strategien für die Abfallbewirtschaftung.

Teil D: Untersuchungen im Zusammenhang mit den rechtlichen, administrativen und finanziellen Aspekten der Abfallbewirtschaftung.

Nach Ansicht des Ausschusses muß das Programm unbedingt so elastisch formuliert und abgewickelt werden, daß die Möglichkeit

1. einer technischen Anpassung entsprechend den ersten Programmergebnissen besteht,

2. eine Umverteilung der Mittel zwischen den verschiedenen Aktionen vorzunehmen und
3. das Programm einer Revision zu unterziehen, wann immer dies notwendig erscheint.

Seitens der Ausschußmitglieder wurden verschiedene Bemerkungen zum Ausdruck gebracht hinsichtlich der Gesamthöhe des Gemeinschaftsbeitrags zu den vorgesehenen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten, die im Rahmen von Forschungsverträgen durchzuführen sind. Unter Berücksichtigung der nunmehr durchführbaren, in situ Arbeiten hinsichtlich der geologischen Endlagerung sowie praktischer Demonstrationsarbeiten in anderen Bereichen und der Inflationsrate Rechnung tragend, ist nach Ansicht des Ausschusses ein Betrag von 50 Millionen ERE (ohne Personal- und Verwaltungskosten) angemessen.

Der Ausschuß nimmt mit Befriedigung davon Kenntnis, daß das gleiche Abwicklungsverfahren wie für das erste Programm, dessen Ergebnisse sehr zufriedenstellend waren, angewandt werden soll; dieses Verfahren sieht vor:

- sorgfältige Auswahl der Auftragnehmer nach gründlicher technischer Prüfung der wettbewerbsfähigen Angebote und Anhörung des BPA;
- arbeitstechnische Abwicklung des Programms mit Unterstützung und in Zusammenarbeit mit ständigen Arbeitsgruppen, bestehend aus nationalen Sachverständigen und Auftragnehmern;
- Veranstaltung periodischer Informationssitzungen auf verschiedenen Ebenen zur wirksamen und schnellen Verbreitung der erzielten Ergebnisse.

Das von der Kommission für die Überwachung der Programmdurchführung vorgeschlagene Personal (5 A, 6 B, 4 C) dürfte in Anbetracht der vorgesehenen Durchführungsmethode richtig bemessen sein.

Nach Ansicht des Ausschusses sollte die vorgesehene Abstellung von Personal im Rahmen der Auftragnehmer, die Pilotanlagen betreiben, gefördert werden

Ispra, 17. Oktober 1978

Y. Sousselier

Vorsitzender des BPA

„Bewirtschaftung und Lagerung
radioaktiver Abfälle“

C.

Vorschlag für einen Beschluß des Rates über ein Programm zur Behandlung (Bewirtschaftung) und Lagerung radioaktiver Abfälle (1980 bis 1984)

DER RAT DER EUROPÄISCHEN
GEMEINSCHAFTEN —

gestützt auf den Vertrag zur Gründung der Europäischen Atomgemeinschaft, insbesondere auf Artikel 7,

auf Vorschlag der Kommission, nach Anhörung des Ausschusses für Wissenschaft und Technik,

nach Stellungnahme des Europäischen Parlaments,
nach Stellungnahme des Wirtschafts- und Sozialausschusses¹⁾,

in Erwägung nachstehender Gründe:

Die Entwicklung der Kernenergie hat unweigerlich das Aufkommen radioaktiver Abfälle zur Folge. Es ist daher unbedingt notwendig, über wirksame Lösungen zu verfügen, durch die die Sicherheit und der Schutz der Bevölkerung und der Umwelt gegen die mit der Behandlung der Abfälle verbunden Risiken gewährleistet werden kann.

Das vom Rat der Europäischen Gemeinschaften und von den Vertretern der im Rat vereinigten Regierungen der Mitgliedstaaten in seiner Erklärung vom 22. November 1973²⁾ gebilligte Aktionsprogramm der Europäischen Gemeinschaften für den Umweltschutz betont die Notwendigkeit einer Gemeinschaftsaktion auf dem Gebiet der Bewirtschaftung und Lagerung radioaktiver Abfälle und sieht den Inhalt und die Durchführungsbestimmungen dieser Aktion vor.

¹⁾ Dok. WSA

²⁾ ABl. EG Nr. C 112 vom 20. Dezember 1973, S. 3

Die besondere Natur der Abfälle erfordert indessen eine Überwachung ihrer potentiellen Auswirkungen sowie eine Verstärkung der Aktionen und Forschungen zum Schutze der Umwelt.

Das durch Ratsbeschluß vom 26. Juni 1975 festgelegte Programm für die Bewirtschaftung und Lagerung radioaktiver Abfälle führte zu positiven Ergebnissen und eröffnete vielversprechende Aussichten für die angestrebten Ziele³⁾ —

BESCHLIESST:

Artikel 1

Mit Wirkung vom 1. Januar 1980 wird für die Dauer von fünf Jahren ein Programm für die Behandlung (Bewirtschaftung) und Lagerung radioaktiver Abfälle, wie es im Anhang im einzelnen beschrieben ist, festgelegt.

Artikel 2

Der Gesamtmittelbedarf für die fünfjährige Laufzeit des Programms wird auf 53,5 Mio ERE und 15 Bedienstete veranschlagt. Für die Definition der Rechnungseinheit gilt Artikel 10 der Haushaltsordnung vom 21. Dezember 1977. Diese Zahlenangaben haben nur indikative Bedeutung.

Artikel 3

Das im Anhang beschriebene Programm wird zu Ende des zweiten Jahres nach geeigneten Verfahren überprüft.

³⁾ ABl. EG Nr. L 178/28 vom 9. Juli 1975

Anhang

Vorschlag für einen Beschluß des Rates**Programm für die Behandlung (Bewirtschaftung) und Lagerung radioaktiver Abfälle (indirekte Aktion)**

Das Programm bezweckt die gemeinsame Entwicklung und Ausarbeitung der Behandlung (Bewirtschaftung) der radioaktiven Abfälle der Kernindustrie bei gleichzeitiger Gewährleistung des bestmöglichen Schutzes der Bevölkerung und der Umwelt in den verschiedenen Phasen.

Das Programm sieht vor:

A Arbeiten zur Lösung bestimmter technologischer Probleme im Zusammenhang mit der Behandlung, der Lagerung und der Endlagerung radioaktiver Abfälle

Behandlung:

- Verfestigung schwach- bis mittelaktiver Abfälle;
- Entwicklung von Verfahren und Betrieb von Pilotanlagen;
- Konditionierung hochaktiver Abfälle: Brennstoffhüllen und Auflösungsrückstände;
- Behandlung mittelaktiver Flüssigabfälle;
- Behandlung der durch Alpha-Strahler kontaminierten Abfälle;

- Prüfung und Bewertung verfestigter hochaktiver Abfälle;
- Verfestigung und Lagerung gasförmiger Abfälle. Lagerung und Endlagerung
- Deponie schwachaktiver fester Abfälle in geringer Tiefe;
- Lagerung und Endlagerung in geologischen Formationen.

B Arbeiten zur Definition der Gesamtperspektive, in die die Aktionen Lagerung und Endlagerung radioaktiver Abfälle eingebettet sein müssen:

- Bewertung der Verfahren, vorläufige Kriterien und Strategie des Abfallmanagements;
- Untersuchungen über die rechtlichen, administrativen und finanziellen Aspekte des Abfallmanagements.

Die unter A und B beschriebenen Arbeiten werden in erster Linie im Rahmen von Verträgen durchgeführt.

D. Finanzbogen**1. Haushaltslinie:**

- Nr.: 3356.
- Bezeichnung: Behandlung und Lagerung radioaktiver Abfälle.

1.1. Bezeichnung des Vorhabens

Behandlung und Lagerung radioaktiver Abfälle.

2. Rechtsgrundlage

Artikel 7 des Vertrags zur Gründung der Europäischen Atomgemeinschaft.

3. Beschreibung des Vorhabens

Das Programm ist eine Fortsetzung des ersten, welches 1979 ausläuft und das am 26. Juni 1975 vom Rat angenommen worden war, wie im Amtsblatt L 178 vom 9. Juli 1975 veröffentlicht.

3.1. Beschreibung

Das Programm sieht folgendes vor:

- A. Arbeiten zur Lösung bestimmter technologischer Probleme im Zusammenhang mit der Behandlung, der Lagerung und der Endlagerung radioaktiver Abfälle.

Behandlung:

- Verfestigung schwach- bis mittelaktiver Abfälle; Entwicklung von Verfahren und Betrieb von Pilotanlagen;
- Konditionierung hochaktiver Abfälle: Brennstoffhüllen und Auflösungsrückstände;
- Behandlung mittelaktiver Flüssigabfälle;
- Behandlung der durch Alpha-Strahler kontaminierten Abfälle;
- Prüfung und Bewertung verfestigter hochaktiver Abfälle;
- Verfestigung und Lagerung gasförmiger Abfälle.

Lagerung und Endlagerung:

- Deponie schwachaktiver fester Abfälle in geringer Tiefe;
- Lagerung und Endlagerung in geologischen Formationen.

- B. Arbeiten zur Definition der Gesamtperspektive, in die die Aktionen Lagerung und Endlagerung

radioaktiver Abfälle einzufügen sind:

- Bewertung der Verfahren, vorläufige Kriterien und Strategie des Abfall-Managements;
- Untersuchungen über die rechtlichen, administrativen und finanziellen Aspekte des Abfall-Managements.

3.2. Zweck

Gemeinsame Weiterentwicklung und Anwendung eines Abfall-Managements für die von der Kernindustrie erzeugten radioaktiven Abfälle bei gleichzeitiger Gewährleistung des bestmöglichen Schutzes der Bevölkerung und der Umwelt.

4. Begründung des Vorhabens

- Notwendigkeit einer Gemeinschaftsaktion auf dem Gebiet der Bewirtschaftung und Lagerung radioaktiver Abfälle gemäß dem in der Erklärung des Rates vom 22. November 1973 gebilligten Aktionsprogramm der Europäischen Gemeinschaften für den Umweltschutz, dessen Fortschreibung und Durchführung Gegenstand der Entschließung vom 17. Mai 1977 war (ABl. EG Nr. C 139 vom 13. Juni 1977).
- Fortschreibung des mit dem Beschluß des Rates vom 26. Juni 1975 beschlossenen Programms (ABl. EG Nr. L 178/28 vom 9. Juli 1975).
- Energie- und Industriepolitik.

5. Finanzielle Auswirkung des Vorhabens auf die Interventionsmittel

(einschließlich Personalausgaben sowie laufende administrative und technische Ausgaben).

5.1. Gesamtkosten während der voraussichtlichen Gesamtdauer: ca. 100 Mio ERE**5.2. Anteil**

- zu Lasten des Gemeinschaftshaushalts
- zu Lasten der einzelstaatlichen Haushalte ca. 53,5 Mio ERE
- zu Lasten sonstiger einzelstaatlicher Sektoren ca. 45 Mio ERE

5.3. Mehrjähriger Zeitplan für die Inanspruchnahme der Mittel**5.3.1.1. Verpflichtungsermächtigungen**

in ERE

	1980	1981	1982	1983	1984	
Personal	691 300	727 000	765 950	804 900	843 850	3 833 000
Verwaltungskosten	103 700	113 000	126 050	139 100	155 150	637 000
Verträge	15 000 000	15 000 000	8 000 000	10 000 000	1 030 000	49 030 000
Insgesamt	15 794 600	15 840 500	8 891 900	10 944 400	2 029 000	53 500 000

5.3.1.2. Zahlungsermächtigungen

in ERE

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	Insgesamt
Personal	691 300	727 000	765 950	804 900	843 850	—	3 833 000
Verwaltungskosten	103 700	113 000	126 050	139 100	155 150	—	637 000
Verträge	7 000 000	15 000 000	12 000 000	9 000 000	5 000 000	1 030 000	49 030 000
Insgesamt	7 795 000	15 840 000	12 892 000	9 944 000	5 999 000	1 030 000	53 500 000

5.3.2. Berechnungsweise**a) Personalausgaben**

Der Mittelbedarf wurde auf der Basis des Personaleinsatzes für dieses Programm ermittelt:

- 5 Beamte der Laufbahngruppe A,
- 6 Beamte der Laufbahngruppe B,
- 4 Beamte der Laufbahngruppe C.

Außer der Berechnung für den reinen Personalbestand berücksichtigen die angegebenen Zahlen auch die Änderungsraten für die Gehälter der Kommissionsbediensteten im Sinne des Haushaltsvorentwurfs für das Haushaltsjahr 1979, wobei für 1980 bis 1982 eine Zunahme proportional dem Anstieg des allgemeinen Preisniveaus in der Gemeinschaft entsprechend denen der Dreijahresvorausschätzungen dieses Zeitraums angewandt wurde, d.h. 1980: 1,065, 1981: 1,120, 1982: 1,180. Für die Jahre 1983/84 wurde eine jährliche Steigerungsrate von 6 v. H. angenommen.

b) Verwaltungsausgaben und technische Kosten

Diese Ausgaben decken vor allem die Kosten für Dienstreisen und die Organisation von Sitzungen und Empfängen. Sie wurden veranschlagt aus dem gemittelten Bedarf der an Personal und Haushaltsmitteln vergleichbaren, derzeit laufenden Programme, d. h. etwa 50 Dienstreisen zu 400 ERE und 20 Sitzungen zu 3600 ERE.

c) Ausgaben für Verträge

Diese Ausgaben decken den finanziellen Anteil der Gemeinschaft an den durch kostenteilige Verträge mit spezialisierten Firmen und Laboratorien in den Mitgliedstaaten durchzuführenden Forschungsarbeiten. Da die Art der Themen sowie das Fachwissen der Vertragspartner unterschiedlich sind, ist es nicht möglich, eine einheitliche Berechnungsklausel auf-

zustellen. Die Veranschlagung der benötigten Mittel beruht auf Kostenvoranschlägen für die verschiedenen Untersuchungen und technischen Vorhaben des Programms, die in enger Zusammenarbeit mit den nationalen Sachverständigen des Beratenden Programmausschusses für das Programm 1975 bis 1979 so genau wie möglich ausgeführt wurden. Man kann davon ausgehen, daß im Laufe des vorliegenden Programms etwa 200 Verträge mit nationalen Forschungseinrichtungen, spezialisierten Instituten und Industrieunternehmen auszuhandeln sind, wobei der finanzielle Anteil der Gemeinschaft an den Verträgen etwa 50 v. H. beträgt.

Der Beratende Programmausschuß wird in der Frage der Verwendung der Mittel in jedem Fall gehört.

6. Finanzielle Auswirkungen auf die Personal- und Verwaltungskosten (siehe Punkt 5).**7. Finanzierung der Ausgaben:**

Die für die Deckung des Gemeinschaftsanteils für diese Tätigkeit erforderlichen Mittel sind in die künftigen Haushalte einzusetzen.

8. Etwaige Auswirkungen auf die Einnahmen:

- Gemeinschaftssteuer auf die Dienstbezüge der Beamten,
- Beiträge der Beamten zur Versorgungsordnung.

9. Vorgesehenes Kontrollsystem:

Wissenschaftliche Kontrollen:

- Beratender Programmausschuß (BPA),
- zuständige Beamte der GD XII.

Verwaltungskontrollen durch die GD Finanzkontrolle und die Vertragsabteilung der GD XII hinsichtlich der Ausführung des Haushaltsplans und der Ordnungsmäßigkeit der Ausgaben.

E. Technischer Inhalt des Zweiten Fünfjahresforschungs- und -Entwicklungsprogramms für die Behandlung und Lagerung radioaktiver Abfälle (indirekte Aktion)

Teil A – Behandlung und Konditionierung radioaktiver Abfälle

Programmbogen Nr. 1

Einbettung schwach- und mittelaktiver fester Abfälle – Entwicklung von Verfahren und Betrieb von Pilotanlagen

Bei der Behandlung der Flüssigabfälle aus Kernkraftwerken und anderen nuklearen Anlagen fallen beträchtliche Mengen schwach- und mittelaktiver Abfälle an. Die meisten dieser Abfälle können aufgearbeitet und eingebettet und so zu festen Blöcken kompaktfest werden. Diese Konditionierung ermöglicht, daß sie transportiert, langfristig gelagert und durch „Endlagerung“ endgültig beseitigt werden können.

Hauptziel des derzeit laufenden Programms (1975–79) war die Errichtung, der Betrieb und die Bewertung einer Pilotanlage für die Verfestigung von Reaktorabfällen mittels thermoplastischer Kunstharze. Diese Pilotanlage wird in der ersten Hälfte 1979 in Betrieb genommen und in den verbleibenden Monaten des Jahres zur Verarbeitung verschiedener aktiver Abfälle eingesetzt. Obwohl die für den „Aktiv“-Betrieb vorgesehenen acht Monate vor Auslaufen des Programms eine ermutigende Demonstration und einen ersten Beweis für die Entwicklung des Verfahrens darstellen, sind repräsentative Daten für dessen Verfügbarkeit und Sicherheit sowie für die Qualität der Produkte so früh noch nicht zu erwarten. Verbesserungen des Verfahrens und der Anlage können nach 1980 mit großer Wahrscheinlichkeit erzielt werden.

Es gibt jedoch viele Möglichkeiten zur Verbesserung und Ausdehnung der Anwendungsbereiche der bestehenden Verfahren und zur Entwicklung neuer Methoden für die Behandlung von Abfällen, die bisher noch nicht in wünschenswerter Wirksamkeit konditioniert werden konnten. Hierzu werden neue Werkstoffe für die Einbettungsmatrix – neben den schon vorhandenen Möglichkeiten (Beton, Bitumen) – geprüft, wie z. B. Harz/Zement-Gemische, Silikate, Hydrate, verschiedene Polymere und keramische Materialien.

Ferner ist es erforderlich, vollständige Analysen über die Merkmale der industriell verfestigten Produkte zu erarbeiten, damit

- a) das beste Verfahren für eine bestimmte Methode der Endlagerung ausgewählt und
- b) die Auswirkungen der Endlagerung der so konditionierten Abfälle auf die Umwelt genauer abgeschätzt werden können.

Ganz allgemein soll das vorgeschlagene Programm folgenden Beitrag erbringen:

- auf Pilotebene: Entwicklung von Konditionierungsverfahren für die schwach- und mittelaktiven Abfälle, die mittels bestehender Ver-

fahren noch nicht befriedigend verarbeitet werden können;

- Optimierung der bestehenden Verfahren;
- Bestimmung und Messung der für die verfestigten Abfälle erforderlichen Eigenschaften.

Diese letztere Aufgabe sollte als Gegenstand einer gesonderten Aktion in Angriff genommen werden, die gemeinsam von den Labors durchzuführen wäre, die mit der Gütekontrolle und den Abnahmetests für konditionierte Abfälle betraut sind.

Programm

1.1. Entwicklung von Einbettungsverfahren

a) Entwicklung von Verfahren für

- verschiedene Einbettungswerkstoffe (Zement, Bitumen, Kunstharze, Glas usw.)
- verschiedene Arten von Abfällen (Konzentrate und Schlämme, Diatomeen-Erden, gebrauchte Ionenaustauschharze, feste Abfälle, Zyklonrückstände, Veraschungsasche, Dekontaminierungslösungen, Detergentien usw.);

b) Optimierung im Hinblick auf

- Volumenreduktion,
- Zuverlässigkeit und Sicherheit der Verfahren.

1.2. Gemeinsame Erprobung und Bewertung der langfristigen Eigenschaften der Behandlungsprodukte, die verfestigte Abfälle enthalten

- Versuche zur Bestimmung der Eigenschaften: z. B. Auslaugfähigkeit, mechanische und thermische Festigkeit, Stabilität gegen klimatische Einwirkungen, Festigkeit gegen bakteriologische und chemische Angriffe;
- Versuche zum Vergleich der Verfahren und der Instrumente für die Messung der Eigenschaften, z. B. der Auslaugungsrate, der Freisetzung Radioisotopen, der Auswirkungen der Temperatur und von Strahlungen.

Beteiligung der Gemeinschaft: 2 Mio ERE für 5 Jahre.

Programmbogen Nr. 2

Konditionierung hochaktiver radioaktiver Abfälle (Brennstoffhüllen und Auflösungsrückstände)

Die Zirkaloy- oder Rostfreistahl-Hüllen der abgebrannten Brennelemente und die Rückstände der Brennstoffauflösung weisen eine hohe spezifische Aktivität und einen beträchtlichen Gehalt an Transuranelementen auf.

Im Rahmen des ersten Programms werden vier Methoden der Konditionierung von Hüllenabfällen untersucht:

- Kompaktierung durch Pressen und Einschluß in Bleilegierungen

- Kompaktierung durch Walzen und Einschluß in Beton
- Dekontaminierung und Volumenreduktion durch eutektisches Schmelzen
- Einschluß in Glas

Im Rahmen des vorgeschlagenen Programms sollen zwei dieser Methoden ausgewählt und weiterentwickelt werden.

Die Entwicklung eines Verfahrens zur Fixierung von Auflösungsschlämmen und anderen Arten von Alpha-Abfällen durch Einschluß in eine gesinterte keramische Matrix, die 1978 in Angriff genommen wurde, soll fortgesetzt werden.

Zu dieser Aktion gehört auch die Prüfung der Konditionierungsprodukte, soweit sie zur Entwicklung der Konditionierungsverfahren notwendig ist. Die detaillierte Bewertung des Fixierungsvermögens ausge-reifter Produkte soll jedoch im Rahmen des Programmbogens Nr. 5 erfolgen.

Programm

- Aktive Demonstration von Konditionierungsmethoden für Hüllenabfälle
- Untersuchung der Selbstentzündlichkeit von Zirkaloy-Pulver
- Bestimmung der Kontamination von Hüllenabfällen anhand repräsentativer Proben aus der industriellen Wiederaufarbeitung
- Weiterentwicklung des Verfahrens für den Einschluß von Auflösungsrückständen und anderen Arten von Alpha-Abfällen in eine Sinterkeramik-Matrix.

Beitrag der Gemeinschaft: 4 Mio ERE für 5 Jahre.

Programmbogen Nr. 3

Behandlung mittelaktiver Flüssigabfälle

In den Wiederaufarbeitungsanlagen fallen beträchtliche Mengen von Lösungen schwach- und mittelaktiver Abfälle an¹⁾. Derzeit muß ein großer Teil dieser Flüssigabfälle durch Verdampfen vor dem Ablassen gereinigt werden; um den diese Abfallstoffe betreffenden Vorschriften zu genügen, werden für die Endlagerung die Verdampfungsschlämme derzeit in Bitumen oder Zement eingebettet. Auch andere Reinigungsmethoden (Ionenaustausch und Ausflockung) werden häufig angewandt.

Die durch diese Konditionierungsverfahren bewirkte Volumenreduktion steht zum Volumen der ursprünglichen Flüssigabfälle im Verhältnis von etwa 1 : 10. Die spezifische Aktivität dieser konditionierten Abfälle beträgt zwischen 1 Ci/m³ und 1000 Ci/m³. Der Hauptanteil dieser Festabfälle besteht aus verschiedenen nichtaktiven Salzen. Durch chemische Abtrennung der gelösten nichtaktiven Salze – die so zu flüssigem Abfall werden – und der hochaktiven Rückstände, die die meisten Spaltprodukte, Aktivierungsprodukte und Aktinide enthalten; kann eine beträchtliche Volumenreduktion und eine weniger lösliche Form der Abfälle erreicht werden.

In vielen Fällen (z. B. Regenerationslösungen des Lösungsmittels) ist es von Interesse, nicht nur die aktiven Substanzen vom inaktiven Material abzu-

trennen, sondern auch die Aktinide von den anderen (kurzlebigen) Radioisotopen zu trennen.

Jede Entwicklung in diesem Bereich sollte zu aktiven Rückständen führen, die getrennt oder zusammen mit anderen hochaktiven Abfällen konditioniert werden (z. B. durch Verglasung). Die Entwicklung geeigneter Endformen für die Abfälle – auf Pilot-Ebene – und die Erprobung und Bewertung der Eigenschaften der konditionierten Abfälle sind folglich Bestandteile dieses Programmteils.

Programm

- 3.1 Entwicklung und Demonstration von Behandlungsverfahren für mittelaktive (nicht brennbare) Flüssigabfälle (d. h. Ammoniumnitrat, Wasch- und Dekontaminierungslösungen, Lösungsmittelreinigungsflüssigkeiten und -konzentrate).

Zu untersuchende Verfahren:

- Ultrafiltrierung
- chemische Fällung (Ausflockung)
- Ionenaustausch
- Elektrolyse, Elektrodialyse, Inversosmose
- Entnitrierung
- übliche Verfahren wie Verdampfung, Zentrifugation und Filtrieren.

- 3.2 Entwicklung von Konditionierungsverfahren (die im allgemeinen vom angewandten Konzentrationsverfahren abhängen) für hochaktive feste Rückstände aus den unter 3.1 genannten Behandlungsverfahren

- 3.3 Erprobung und Bewertung der die Abfälle enthaltenden konditionierten Endprodukte.

Beitrag der Gemeinschaft: 3 Mio ERE für 5 Jahre.

Programmbogen Nr. 4

Behandlung der durch Alpha-Strahler kontaminierten Abfälle

Das plutoniumkontaminierte Material (PKM) stellt mengenmäßig den größten Anteil der Abfälle aus der Aufarbeitung, der Herstellung von Mischoxyden und der Herstellung von MOX-Brennstoff. Die hochaktiven Abfälle und die Hüllenabfälle, die ca. 2 v. H. des erzeugten Plutoniums enthalten, werden im Rahmen von Programmbogen 5 und 2 behandelt. Das Rest-Pu aus den Wiederaufarbeitungsdurchgängen (< 1 v. H.) ist in den mittel- und schwachaktiven Abfällen enthalten.

Aufgrund der sehr langen Halbwertszeit der meisten Plutonium-Isotope (24 000 Jahre bei Pu 239) und dessen Radioaktivität muß die in die Biosphäre abgegebene Pu-Menge auf ein Mindestmaß reduziert werden. Die Endlagerung der Pu-kontaminierten Abfälle muß sehr strengen Isolierungsbedingungen und langfristigen Integritätsanforderungen genügen.

Angesichts der Möglichkeit des Recycling des Pu in LWR- und FBR-Reaktoren sollte ein Maximum an spaltbarem Material rückgewonnen werden. In beiden Fällen – Endlagerung oder Recycling – müssen

- das Abfallvolumen reduziert,

¹⁾ ca. 50 000 m³/Jahr für eine 1500 JaTo Wiederaufarbeitungsanlage

- die Verbindungen, die sich durch den natürlichen Zerfall oder durch Radiolyse auflösen, abge-schieden und
- geeignete Fixierungsmethoden entwickelt wer-den.

Im ersten Programm wurden Techniken untersucht, die bezwecken, das Volumen der brennbaren Ab-fälle zu reduzieren, das Plutonium aus den festen Abfällen des Brennstoffs rückzugewinnen und die schwachaktiven Rückstände aus den Veraschungs-verfahren zu konditionieren. Die Entwicklung der Behandlungsverfahren für diese Art von Abfällen erfordert verstärkte Anstrengungen auf experimen-teller und technischer Ebene. Eines der Verfahren des ersten Programms könnte schon in Bälde bis zur Phase des Aktiv-Pilotbetriebs durchentwickelt wer-den.

Zwei andere Verfahren werden 1980 unter inaktiven Bedingungen erprobt und die restlichen Verfahren befinden sich noch in der Phase der Laborunter-suchung.

Im zweiten Programm sollte die Entwicklung der Verfahren für die Behandlung der Produkte – Ver-fahren, bei denen gute Aussicht besteht, daß der Pilotbetrieb bis 1985 erreicht wird – fortgesetzt wer-den, um den Kenntnisstand zu vermehren und Modelldaten für größere oder verbesserte Anlagen zu bekommen.

Das Programm sollte auch Projekte für die Behand-lung und die Abfälle umfassen, die sich aus neueren Entwicklungen im Bereich der Alpha-Abfälle er-geben.

Das gilt insbesondere für Konditionierungsverfahren schwachaktiver Rückstände aus der Veraschungs-anlage und für die Verbrennung kontaminierter organischer Lösungsmittel.

Eine gemeinsame Aktion der europäischen Labora-torien zum Vergleich der Analysen sollte die Unter-suchung der Konditionierungsverfahren für Abfälle und die Erforschung der langfristigen Eigenschaften der konditionierten Abfälle zum Gegenstand haben. Ein anderer wichtiger Bereich dieser gemeinsamen Aktion ist die Entwicklung und der Vergleich der Verfahren und Geräte für die Messung der Alpha-Aktivität der aufgearbeiteten und der nichtaufgear-beiteten Abfälle. Die Messung relativ schwacher Plutoniumkonzentrationen, die heterogen auf die verschiedenen Substanzen in den Abfällen verteilt sind, erfordert Meßverfahren hoher Empfindlichkeit und eine komplexe Interpretationsmethode; obwohl die meisten Nuklearlabors über Meßsysteme für die Alpha-Aktivität verfügen, wurde ein Standardver-fahren für alle Abfallarten und Konditionierungen noch nicht entwickelt.

Programm

4.1 Entwicklung und Optimierung

a) Verfahren der Volumenreduktion

- Zerkleinerung und Komprimierung (ein-schließlich Kryogen-Zermahlen),

- Veraschung (Verbrennen an der Luft und in Salzschnmelzen, Pyrolyse, Naßveraschung) der flüssigen und festen Alpha-Abfälle aus dem Brennstoff.

b) Rückgewinnung des Plutoniums

- Auslaugung aus den nichtbehandelten Ab-fällen und Veraschung der Rückstände,
- Abtrennung des Pu aus den Auslaugungs-flüssigkeiten.

c) Konditionierung für langfristige Lagerung und Beseitigung

- der nichtbehandelten und der partiell dekon-taminierten Abfälle;
- der flüssigen und festen Rückstände aus den unter a) und b) genannten Verfahren;
- der nichtrezyklierten Aktinide.

4.2 Gemeinsame Analyse und Bewertung der Eigen-schaften der Alpha-Abfälle

- Versuche mit konditionierten Abfällen: Aus-laugungsfestigkeit, chemische und radiolytische Stabilität, Gasentwicklung und -emission.
- Vergleichende Untersuchungen der Verfahren und Instrumente für die Messung des Gehalts an Alpha-Strahlern der verschiedenen Abfälle (iden-tische Proben für typische Abfall- und Aktivitäts-gehalte sollten von allen Labors gemessen wer-den, die zur Mitarbeit bereit sind).

Beitrag der Gemeinschaft: 6 Mio ERE für 5 Jahre.

Programmbogen Nr. 5

Prüfung und Bewertung verfestigter hochaktiver Abfälle

Die Mehrzahl der nichtflüchtigen Spaltprodukte und eine große Menge von Aktiniden aus dem Kern-brennstoff sind in hochaktiven Flüssigabfällen kon-zentriert. Für eine Lagerung von mehr als 20 Jahren und für die Endlagerung sollten diese flüssigen Abfälle verfestigt werden.

Glas und Glaskeramiken sind derzeit die bevorzug-ten Verfestigungsstoffe.

Für das Programm 1975 bis 1979 haben drei große europäische Forschungslabors, die sich im Bereich der Analyse radioaktiver Stoffe spezialisiert haben – das Zentrum Marcoule (CEA-Frankreich), das Hahn-Meitner-Institut Berlin (FRG) und das AERE Harwell (UKAEA Großbritannien) – gemeinsam ihre Unter-suchungen der Glasarten und Glaskeramiken durch-geführt.

Die wichtigen grundlegenden Eigenschaften sind folgende:

- Auslaugungsfestigkeit;
- Stabilität bei Alpha-Strahlungen;
- thermische Stabilität;
- mechanische Stabilität.

Außerdem wurden eine Reihe weiterer Merkmale von sechs europäischen Glasarten und einer Glas-keramik unter gleichen Bedingungen geprüft und die Auswirkungen der Entglasung und der Diffusion bestimmt und analysiert.

Auf Grund der engen Zusammenarbeit und des wachsenden Interesses der anderen europäischen Laboratorien an dieser gemeinsamen Aktion haben alle von der Kommission befragten Experten die Bedeutung kontinuierlicher Anstrengungen zur Entwicklung gemeinsamer Analysemethoden unterstrichen und ein erweitertes Versuchsprogramm vorgeschlagen, das bezweckt, die mit diesen Versuchsmethoden in allen beteiligten Labors erzielten Ergebnisse zu vergleichen und zu überprüfen.

Diese Aktion könnte auch auf andere Produkte als auf solche mit einer Glasbasis ausgedehnt werden, wenn hinreichend erwiesen wäre, daß diese Produkte brauchbare Alternativen oder Ergänzungen sind. Angesichts des kommerziell nur geringen Interesses dieser Analysemethoden, andererseits aber auch der Vorteile einer Standardisierung, könnte diese Aktion auf eine breitere internationale Zusammenarbeit ausgedehnt werden. Der Hauptakzent bei den Versuchen und Interpretationen sollte auf neue Methoden gesetzt werden, die Daten liefern, die direkt auf die Bewertung der Lagerung in tiefen geologischen Formationen anwendbar sind (s. Programmbogen Nr. 7).

Zunächst sollte die Gültigkeit der bei simulierten inaktiven oder mittelaktiven Abfällen gemessenen Daten durch Analysen an hochaktiven Proben bestätigt werden.

Andererseits müssen die Auswirkungen einer möglichen Wechselwirkung zwischen dem aufnehmenden Gestein und den verglasten Abfällen ermittelt werden. Zu diesem Zweck sollen die Bedingungen für die Lagerung bestimmter Abfälle in einer geologischen Formation durch spezifische, repräsentative Versuche der in Betracht gezogenen geologischen Formation ermittelt und reproduziert werden.

Programm

5.1 Entwicklung gemeinsamer Verfahren zur Messung

- der Auslaugungsrate (kurz- und langfristig)
- der Entglasung (in trockenem und in feuchtem Milieu)
- der Strahlungsauswirkungen
- der mechanischen Eigenschaften.

5.2 Gemeinsames Versuchsprogramm mit dem Programmziel, die Ergebnisse der gemeinsam entwickelten Meßverfahren sowie die Analysen und Messungen an verglasten, in Glaskeramik oder anderen zur Verfestigung hochaktiver Abfälle dienenden Referenzstoffen eingebetteten Abfällen anzuwenden und zu überprüfen.

Eine gemeinsame Serie von Verfahren für die Fertigung von Proben, für die Versuche und die Bewertung sollte einen fundierten Vergleich ermöglichen.

5.3 Entwicklung und Anwendung fortgeschrittener Versuchsmethoden

- Versuche mit hochaktiven Proben, Lösungsversuche mit verfestigten echten Spaltprodukten
- Versuche für langfristige Auslaugung durch natürliche Gewässer bei für Abfalldeponien und Lagerräume typischen Drücken und Temperaturen.

Beitrag der Gemeinschaft: 2 Mio ERE für 5 Jahre.

Programmbogen Nr. 8

Fixierung und Lagerung gasförmiger Abfälle

Dieses Programmblatt betrifft radioaktive Stoffe, die von den Abgasen nuklearer Anlagen und insbesondere vom Auflöserabgas von Wiederaufarbeitungsanlagen abgetrennt werden (einschließlich Tritium, von dem ein großer Teil in Abwässern enthalten ist), nämlich:

- Jod-129 (langlebig) und Schwebstoffe (die zahlreiche Radionuklide enthalten, darunter langlebige), deren Fixierung heutiger Praxis entspricht,
- Krypton-85 und Tritium, bei denen die Praxis des Ablassens in die Umgebung mit zunehmender Aufarbeitung eingeschränkt werden wird und die dann für einen Zeitraum von etwa hundert Jahren isoliert werden müßten,
- eventuell Kohlenstoff-14 (langlebig), falls sich das Ablassen in die Atmosphäre als bedenklich erweisen sollte.

Folgende Arbeiten wurden im Rahmen des ersten Gemeinschaftsprogramms durchgeführt:

- Forschungen über die Fixierung von Krypton, Tritium und Jod durch Einschluß in Feststoffe, einschließlich Erprobung eines Verfahrens der Kryptonfixierung in einer Pilotanlage im Maßstab 1 : 2,
- Untersuchungen über die Lagerung und die Meeresversenkung von in Druckzylinder eingeschlossenem Krypton,
- Vorarbeiten zur Entwicklung zweier Verfahren für die Isotopenkonzentration des Tritiums,
- Experimentelle Untersuchung der Gasfreisetzung in der Eingangsstufe von Wiederaufarbeitungsanlagen.

Im Rahmen des Zweiten Programms sollen die aussichtsreichsten Konditionierungsmethoden ausgewählt und im Hinblick auf ihre industrielle Anwendung weiterentwickelt werden. Die Schwebstoffabscheidung wurde als neues Thema hinzugefügt, mit dem Ziel, den Verbrauch von Hochleistungsfiltern zu verringern.

Programm

8.1 Fixierung und Lagerung/Beseitigung des Kryptons

Fortsetzung der im vorausgegangenen Programm begonnenen Arbeiten im Hinblick auf die industrielle Anwendung

8.2 Abtrennung und Fixierung des Tritiums

Weiterentwicklung mindestens eines Trennverfahrens; Auswahl und Entwicklung mindestens einer Fixierungsmethode.

8.3 Fixierung und Endlagerung von Jod-129

Entwicklung einer Fixierungsmethode; Untersuchung des Einflusses der Beseitigungsmethode auf die langfristigen Umwelteinwirkungen.

8.4 Schwebstoffabscheidung

Untersuchung von Verfahren zur Verringerung der Abfallmengen.

Beitrag der Gemeinschaft: 4 Mio ERE für 5 Jahre.

Teil B – Lagerung und Endlagerung radioaktiver Abfälle**Programmbogen Nr. 6***Deponie in geringer Tiefe*

Das Eingraben im Oberflächenuntergrund oder in geringer Tiefe ist eine wirtschaftliche Methode, um bestimmte Arten schachaktiver fester Abfälle zu beseitigen. Die wesentliche Einschränkung besteht darin, daß eine Kontaminierung des Wassers vermieden werden muß, da dies zu einer unzulässigen Kontaminierung des Trinkwassers oder der Nahrungsketten führen könnte.

Dies wird erreicht durch:

- Überwachung der Art, der chemischen Form und der Konzentration der in den Abfällen enthaltenen radioaktiven Stoffe,
- permanente Überwachung des Standorts,
- geeignete Vorbehandlung und Konditionierung der Abfälle und eine Auswahl von Deponiestandorten, bei denen keine Gefährdung durch Überschwemmungen und Erosion besteht,
- gute Isolierung des Grundwasserspiegels durch undurchlässige geologische Schichten.

Die umgebenden Böden sollten durch ihre Absorptions- und Ionenaustauschkapazität gegen eventuelles Durchsickern radioaktiver Stoffe eine zusätzliche Barriere bilden.

Durch die vorgeschlagenen Untersuchungen sollen die Ergebnisse und Erfahrungen der vorhandenen Standorte erfaßt und bewertet, die Wirksamkeit der künstlichen und natürlichen Barrieren analysiert und fortgeschrittene Lagerkonzeptionen durch Deponie in geringer Tiefe untersucht werden.

Programm

Untersuchung des augenblicklichen Stands der Verfahren für die Deponie verfestigter Abfälle in geringer Tiefe und möglicher Verbesserungen. Hierbei werden Abfälle verschiedenen Ursprungs und verschiedener Radioaktivität berücksichtigt.

- 6.1 Bewertung und Vergleich der derzeitigen in-situ-Erprobung
 - 6.2 Untersuchung der Migration der radioaktiven Stoffe und der Sicherheitsaspekte unter Berücksichtigung der Wirkung künstlicher Barrieren zwischen Abfällen und Boden.
 - 6.3 Verbesserung der Techniken für die Deponie im Oberflächenuntergrund und in geringer Tiefe
- Beitrag der Gemeinschaft: 1,5 Mio ERE für 5 Jahre.

Programmbogen Nr. 7*Lagerung und Endlagerung in geologischen Formationen*

Die Lagerung und die Endlagerung radioaktiver Abfälle entwickeln sich zunehmend zu einem der Hauptprobleme der Kernenergieentwicklung.

Vor mehreren Jahren erkannte man, daß stabile geologische Formationen eine geeignete Lösung für die Isolierung der Abfälle – insbesondere der mittel- und hochaktiven Abfälle mit oder ohne Alpha-Strahler – von der Biosphäre bieten könnten. Daher

unternahmen einige Mitgliedstaaten Untersuchungen über geeignet erscheinende Formationen wie Salz und später kristalline Gesteine und Tone, und nahmen diesbezüglich bestimmte Projekte in Angriff. Diese Arbeiten sind jetzt teilweise oder in ihrer Gesamtheit in das F&E-Gemeinschaftsprogramm eingegliedert.

Mit diesen Studien soll als Endziel die Durchführbarkeit der geologischen Beseitigung durch den sicheren Betrieb von Versuchsanlagen unter Realbedingungen nachgewiesen werden.

Dies kann nur im Rahmen gut koordinierter, auf mehrere Jahre und verschiedene F&E-Phasen aufgeteilte wissenschaftlich-technische Arbeiten erreicht werden, z. B.:

- Erfassung der geologischen Daten über die in Betracht gezogenen Formationen,
- Charakterisierung der günstigen Regionen durch Versuchsarbeiten (Tiefbohrungen, hydrologische und seismische Untersuchungen, usw.),
- experimentelle Studien über die Wechselbeziehungen zwischen Gestein und Abfällen (thermische und chemische Wirkungen, radiolytische Wirkungen usw.),
- Konzeptionsstudien über die Einrichtung solcher Deponien und Entwicklung der für den Bau dieser Anlagen notwendigen Ausrüstungen,
- Sicherheits- und Modellstudien,
- Bau von Versuchsanlagen,
- Betrieb dieser Anlagen.

Aus Gründen, die größtenteils auf der „historischen“ Entwicklung beruhen, sind die Untersuchungen über Granit, Ton und Salzformationen nicht gleich weit fortgeschritten.

Die bisher im Rahmen des ersten Programms erzielten Ergebnisse erbringen zunehmend mehr Informationen, die zeigen, daß bestimmte geologische Formationen für die Endlagerung geeignet sind.

Es erscheint somit unerlässlich, auf die spezifischen Fragen zu antworten, die sich im Zusammenhang mit jeder Gesteinsart stellen, und ganz allgemein die verschiedenen Studien und/oder Projekte bis zu ihrem Abschluß fortzusetzen, bis zur Errichtung einer Demonstrationsanlage entsprechend dem eingangs des ersten Programms dargelegten Schemas.

Das vorgeschlagene Programm kann somit als logische Fortschreibung des vorausgegangenen ersten Programms betrachtet werden, auf dessen vorläufige Ergebnisse es sich stützt. Die Aufgabenverteilung in diesem Programm sollte im Vergleich zum ersten Programm nicht wesentlich anders geregelt sein. Da jedoch zahlreiche Versuche inzwischen nicht mehr im Labormaßstab, sondern in situ durchgeführt werden, erscheint ein höherer finanzieller Beitrag notwendig.

Vor kurzem wurde auch die Endlagerung im Meeresuntergrund als langfristige Alternative zur Endlagerung in kontinentalen geologischen Formationen in Erwägung gezogen. Als Variante widmet das vorgeschlagene Programm einige Untersuchungen den allgemeinen Grundsätzen dieses Konzepts sowie den

Möglichkeiten der Endlagerung in geologischen Formationen des Meeruntergrundes in ausgewählten Zonen der Ozeane.

Programm

7.1 Lagerung und Endlagerung in kontinentalen geologischen Formationen

- Bestimmung der geologischen, hydrogeologischen, geotechnischen und sonstigen Merkmale im Hinblick auf die Integrität der Deponie,
- Eignung des Standorts, die Integritätsforderungen zu erfüllen, experimentelle Bestätigung im Labor- oder in-situ-Maßstab und Bestätigung der Modelldaten,
- Deponie-Konzeptstudien,
- Entwicklung und/oder Auswahl technischer Systeme und geeigneter Ausrüstungen für die Errichtung von Deponien,
- Bewertung der Eigenschaften der Deponien – unter Berücksichtigung der Unterschiede der einzelnen Barrieren – im Hinblick auf die Isolierung der Abfälle (Konditionierung der Abfälle, voraussichtliche Lebensdauer der Behälter, Merkmale der Deponien, Migration der Radionuklide in die Biosphäre und allgemeine Sicherheitsbewertung durch Risikoanalyse und Modellstudien,
- Durchführung von Deponie-Demonstrationsprojekten in geologischen Formationen unter Be-

rücksichtigung des Gesamtkonzepts, der Ingenieurstudien und der Sicherheitsbewertungen.

7.2 Beseitigung in geologischen Formationen im Meeresuntergrund

- Vorläufige Beurteilung der Entwicklungs- und Ingenieurprobleme, die durch die Endlagerung in Sedimenten oder Untergrundschichten in ausgewählten Zonen der Ozeane aufgeworfen werden,
- Bestimmung und Beurteilung kritischer Standortparameter und der Möglichkeiten von Rißbildungen bei den Behältern; damit zusammenhängende Studien,
- Schätzung der Eigenschaften der Abfallisolierung durch Risikoanalyse und Entwicklung von Modellen für die Migration der Radionuklide in den Meeresedimenten.

7.3 Weiterentwicklung der Methoden zur Bewertung der Lagerungsmöglichkeiten in geologischen Formationen

- Kritischer Vergleich und Verbesserung der geowissenschaftlichen Methoden im Hinblick auf die wachsenden Anforderungen im Zusammenhang mit der Endlagerung radioaktiver Abfälle in geologischen Formationen,
- Entwicklung und Anwendung analytischer Methoden zur Klassifizierung der für die Abfalllagerung geeigneten geologischen Formationen.

Beitrag der Gemeinschaft: 25 Mio ERE für 5 Jahre.

Teil C – Bewertung der Verfahren, vorläufigen Kriterien und Strategien des Abfall-Managements

Die in den Teilen A und B des Programms vorgeschlagenen spezifischen Projekte und sonstigen Aktionen werden im allgemeinen je für sich als Einzelthemata durchgeführt; die nachgenannten Arbeiten streben dagegen folgende Ziele an:

- Unabhängige Prüfung der Ziele, Anforderungen und Ergebnisse der in den Programmbögen definierten Teilprogramme,
- Analyse der Auswirkungen von Ergebnissen eines Teilprogramms oder einer Aktion auf den Gesamtbereich des Abfallmanagements,
- Verbindung zwischen den verschiedenen Programmaktivitäten, die Bezugsdaten liefern, und ergänzende Studien in Anschlußbereichen, die nicht im Programm aufgeführt sind,
- Bereitstellung grundlegender Daten und Informationen (ergänzender Art), um den BPA und die Kommission in ihrer Aufgabe zu unterstützen, die Programmprioritäten und die Programmausrichtung auf dem neuesten Stand zu halten, z. B. Prognosen über die Abfallmengen, Interpretation einschlägiger Richtlinien und Vorschriften . . . , Beurteilung der Gesamtauswirkungen auf die Umwelt,
- Erarbeitung von Leitlinien für Globalstrategien des Abfall-Managements.

Diese Aufgaben können durch nichtexperimentelle Studien durchgeführt werden, wie z. B. bibliographische Studien, Umfragen, Entwicklungsstudien, Kostenschätzungen, Rechenmodelle und Kosten/Nutzen-Analysen.

Indikatives Programm (hauptsächlich nichtexperimentelle Studien)

- a) Bewertung und Vergleich der Verfahren der Abfallbehandlung unter den Aspekten der
 - Strahlenrisiken für das Personal,
 - gasförmigen und flüssigen Abfallstoffe,
 - sekundären Abfälle,
 - Massen- und/oder Volumenreduktion der Abfälle,
 - Kosten des Abfall-Managements.
- b) Bewertung und Vergleich der Formen konditionierter Abfälle unter den Aspekten der
 - chemischen und radiolytischen Stabilität,
 - Verträglichkeit mit dem (den) Lager- oder Eingrabungsmilieu(s),
 - langfristigen Integrität,
 - Risiken bei der Behandlung, beim Transport und bei der Lagerung,

- Endvolumen der konditionierten Abfälle,
 - Auswirkung von Strahlenschäden auf die Einbettungsmaterialien.
- c) Bewertung und Vergleich der verschiedenen Systeme (Strategien) des Abfall-Managements für jede Abfallart auf der Grundlage der Ergebnisse der unter a) und b) genannten Aufgaben; Interpretation im Rahmen der Globalstrategien unter Berücksichtigung der Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Kategorien.
- d) Systematische Erarbeitung der Qualitätskriterien und der technischen Vorschriften für das Abfall-Management
- e) Verringerung der Menge radioaktiver Abfälle an der Entstehungsquelle: alternative Verfahren und Behandlungsmaterialien, bei denen keine „problematische“ Abfälle anfallen
- Beitrag der Gemeinschaft: (100 v. H.) 1 Mio ERE für 5 Jahre.

Teil D – Untersuchungen über die rechtlichen, administrativen und finanziellen Aspekte des Abfall-Managements

Das industrielle Management im Zusammenhang mit der Abfallbehandlung muß in einem angemessenen rechtlichen, administrativen und finanziellen Rahmen erfolgen. Um wegen des Nichtbestehens eines solchen Rahmens die Entwicklung der Kernenergie in der Gemeinschaft nach Lösung der technologischen Probleme nicht zu behindern, sah schon das erste Programm Untersuchungen als Beitrag zur Gestaltung dieses Rahmens vor. Es wurde eine Übersicht über die einzelstaatlichen Rechtsvorschriften für den Bereich der Abfallbehandlung und der Beseitigungsmaßnahmen erstellt und auf dieser Basis eine vergleichende Untersuchung durchgeführt. Dadurch wurden die notwendigen Grundlagen für die spätere Fortsetzung der Arbeiten geschaffen und auch bestimmte Mängel bei der bisherigen Praxis des Abfall-Managements festgestellt.

Das vorgeschlagene Programm ist somit die Fortschreibung des ersten Programms.

Programm

- Erstellung einer Übersicht und Vergleich der in

den Mitgliedstaaten üblichen Praktiken im Hinblick auf die Ergänzung der allgemeineren nationalen Kernenergiegesetze,

- Erstellung einer Übersicht über die derzeitigen Tendenzen bei den rechtlichen, administrativen und finanziellen Aspekten des Abfall-Managements,
- Prüfung der Probleme im Zusammenhang mit der Behandlung radioaktiver Abfälle, die im Rahmen der derzeitigen rechtlichen, administrativen und finanziellen Strukturen noch nicht gelöst wurden, und Vorschläge für Lösungen, die die gemäß Kapitel C durchgeführten Studien berücksichtigen.

Wie beim ersten Programm werden diese Studien und Untersuchungen über Verträge und mit Unterstützung von Experten im Rahmen einer kleinen Arbeitsgruppe durchgeführt.

Beitrag der Gemeinschaft: (100 v. H.) 0,5 Mio ERE für 5 Jahre.