

## **Antwort**

### **der Bundesregierung**

**auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Axel E. Fischer (Karlsruhe-Land), Ilse Aigner, Dr. Gerhard Friedrich (Erlangen), weiterer Abgeordneter und der Fraktion der CDU/CSU  
– Drucksache 14/2938 –**

### **Transmutationsforschung**

Auf dem Gebiet der Entsorgung radioaktiver Abfälle sind dem vierten Bericht der Kommission der Europäischen Gemeinschaften über die derzeitige Lage und die Aussichten auf dem Gebiet der Entsorgung radioaktiver Abfälle in der Europäischen Union zufolge die Mittel für Forschungs- und Entwicklungsarbeiten gekürzt worden, weil die meisten Verfahren und Techniken wie direkte Endlagerung, Wiederaufarbeitung oder Schnelle-Brüter-Technik inzwischen im industriellen Maßstab angewendet werden können.

Die Transmutationstechnik ist die Weiterentwicklung der herkömmlichen Kerntechnik zu einer umfassenden Kerntechnik, die mit Instabilitäten und entsprechender Strahlung umgeht. Durch Neutronenbeschuss werden dabei Strahler mit schweren Kernen weiter gespalten oder solche mit leichten Kernen stabiler gemacht.

Damit können unter anderem langlebige Radionuklide beseitigt werden und radioaktiver Abfall oder (Kernwaffen-)Plutonium, die ansonsten Jahrtausende lang sicher gelagert werden müssten, als Rohstoffe zur Energieerzeugung verwendet werden.

In Frankreich wurden bereits 1991 im Abfallgesetz durchzuführende Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Trennung und Transmutation langlebiger radioaktiver Isotope im Abfall genau spezifiziert. Ergebnisse sollen nach 15 Jahren vorliegen.

In einem Bericht an den Kongress der Vereinigten Staaten von Amerika hat das „Department of Energy“ im Oktober 1999 eine „Roadmap“ zur Entwicklung der Transmutationstechnologie vorgelegt, in der ein 6-jähriges Forschungs- und Entwicklungsprogramm mit Kosten in Höhe von etwa 281 Mio. US-Dollar skizziert wird.

In einer Vorausschau kommen die Verfasser dieser Studie zu dem Ergebnis, dass die Kosten für die Beseitigung des in den USA bisher angefallenen und in Zukunft durch den Betrieb von Kernkraftwerken noch anfallenden strah-

---

*Die Antwort wurde namens der Bundesregierung mit Schreiben des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie vom 3. April 2000 übermittelt.*

*Die Drucksache enthält zusätzlich – in kleinerer Schrifttype – den Fragetext.*

lungintensiven Atommülls sowie für die Beseitigung des vorhandenen Spaltmaterials aus Kernwaffen bei der Wahl einer entsprechend niedrigen Diskont-rate allein durch den Verkauf von Strom aus den Transmutationsreaktoren gedeckt werden können. Daneben wird von einer Verringerung der Aufsichts-probleme bei der direkten Endlagerung sowie einer Verringerung der vorhan-denen Mengen an Plutonium und anderen Transuranen aus abgebrannten Brennelementen um den Faktor 1 000 ausgegangen.

1. Wie beurteilt die Bundesregierung das langfristige Potenzial des Einsatzes der Transmutationstechnik im Hinblick auf die gefahrlose Entsorgung der Reststoffe aus der friedlichen und militärischen Nutzung der Kernenergie?

Die Transmutationsforschung ist eine sehr anspruchsvolle wissenschaftlich/technische Aufgabe. Ein großtechnischer Einsatz der Transmutation ist nur mittelfristig (Zeitraum 20 bis 30 Jahre) zu realisieren. Die Anlagen müssten dann mehrere Jahrzehnte betrieben werden, um den vorhandenen hochradioak-tiven Abfall signifikant zu verringern. Eine abschließende Beurteilung des Potenzials ist heute noch nicht möglich. Die FuE-Arbeiten in Deutschland, die in enger Abstimmung mit anderen EU-Ländern durchgeführt werden, verfol-gen im Übrigen auch das Ziel, das Potenzial der Transmutation besser einschät-zen zu können.

2. Teilt die Bundesregierung die Einschätzung, dass mit dem Betrieb von Transmutationsreaktoren das Entsorgungsproblem durch langfristig strah-lende Spaltprodukte als Reste aus der friedlichen und militärischen Nut-zung der Kernenergie sicher und wirtschaftlich (unter Berücksichtigung der z. B. für die direkte Endlagerung anfallenden nicht unerheblichen Kos-ten) gelöst werden kann und wenn nein, warum nicht?

Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass mit den heute in Deutschland ver-fügbaren Kernreaktoren nur relativ geringe Transmutationsraten erreichbar sind, ist davon auszugehen, dass die Transmutation teurer wird als die direkte Endlagerung. Man benötigt zusätzliche Wiederaufarbeitungs- und Refabrika-tionsanlagen sowie zusätzliche neuartige Reaktoren oder im Normalbetrieb unterkritische Anlagen, deren Neutronendefizit durch den Einsatz von Be-schleunigern kompensiert werden kann.

3. Inwieweit können aus Sicht der Bundesregierung durch den Betrieb von Transmutationsreaktoren Endlagerkapazitäten langfristig überflüssig wer-den?

Grundsätzlich werden auch bei Einsatz der Transmutation Endlager für hoch-aktive Abfälle nicht überflüssig. Das notwendige Volumen wird aber geringer sein. Nicht genau abschätzen lässt sich allerdings zurzeit die Menge der bei der mehrstufigen Wiederaufarbeitung (Partitioning) anfallenden nicht hochaktiven Abfälle, die ebenfalls sicher zu deponieren wäre. Dieses Abfallvolumen wird in jedem Fall erheblich höher sein, als man es von der heute üblichen Wiederauf-arbeitung kennt. Die Diskussion über Partitioning und Transmutation (P + T) auf der Euradwaste '99-Konferenz im November 1999 in Luxemburg kam zu folgender Einschätzung: „It is therefore necessary, and whatever the scenario, to have operational geological repositories to safely dispose of existing and

future conditioned high level and medium level nuclear waste, which cannot be transmuted.“

4. Hat die Bundesregierung vor diesem Hintergrund bereits Veränderungen der deutschen Entsorgungskonzeption für radioaktive Abfälle vorgenommen oder plant sie derzeit entsprechende Anpassungen und wenn ja, welche?

Dazu ist es zu früh, da das Potenzial noch nicht sicher eingeschätzt werden kann, siehe auch Antwort zu Frage 1.

5. Beteiligt sich die Bundesrepublik Deutschland an der Erforschung von Transmutationsreaktoren im europäischen Rahmen?

Die Bundesrepublik Deutschland beteiligt sich an der Erforschung von Transmutationsreaktoren. Es gibt ein Hochschulgemeinschaftsforschungsprojekt (HGF) im Forschungszentrum Karlsruhe (FZK). Außerdem sind das FZK und das Forschungszentrum Jülich (FZJ) Mitglieder in der „Europäisch-Technischen Arbeitsgruppe“, die als Zielsetzung die baldmöglichste Errichtung einer Demonstrationsanlage vom ADS-Typ (Accelerator Driven System = unterkritische Anlage mit Beschleuniger zur Erzeugung der für eine Kettenreaktion defizitären Neutronen) hat.

Im 4. Rahmenprogramm der EU waren im Bereich P + T an 7 der 8 bewilligten Vorhaben deutsche Partner beteiligt. Nach der 2. Ausschreibung des 5. Rahmenprogramms der EU wird Deutschland voraussichtlich an 9 der jetzt 12 zu bewilligenden P + T-Projekte beteiligt sein.

6. Welche deutschen Forschungseinrichtungen außerhalb von Universitäten führen in Deutschland Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Transmutationsforschung durch?

Maßgebliche Arbeiten in Deutschland werden im FZK und im FZJ durchgeführt. In geringerem Umfang ist auch das Forschungszentrum Rossendorf (FZR) beteiligt.

7. Wie hoch sind die deutschen Forschungsaufwendungen in diesem Bereich im Vergleich zu anderen Mitgliedstaaten der Europäischen Union?

Die Forschungsaufwendungen für P + T in Deutschland bei FZK und FZJ liegen bei ca. 10 bis 12 Mio. DM pro Jahr, sie sind über die Jahre weitgehend konstant. In Frankreich dürften sie ein Mehrfaches betragen. Nähere Einzelheiten dazu sind hier nicht bekannt.

8. Wie viele Wissenschaftler sind in den verschiedenen Ländern jeweils in diesem Bereich tätig?

Der Bericht der „Evaluierungskommission zur nuklearen Sicherheits- und Endlagerforschung in Deutschland“ vom 21. Januar 2000 weist für 1998 insgesamt 46 Personenjahre aus, 11 Personenjahre für Arbeiten zum Partitioning (hauptsächlich Trennchemie) und 35 Personenjahre zur Transmutation. Zahlen aus europäischen Nachbarländern sind hier nicht bekannt. Nach vorsichtigen Schätzungen ist davon auszugehen, dass im Bereich der EU etwa 400 Personenjahre pro Jahr für P + T-Forschung aufgewendet werden.

9. Wie haben sich die Aufwendungen für die Transmutationsforschung in den vergangenen 10 Jahren in Deutschland und EU-weit entwickelt?

Die Gesamtaufwendungen von FZK und FZJ in Mio. DM pro Jahr beziffern sich auf:

1995	1996	1997	1998	1999	2000
8,0	11,1	9,9	11,9	9,8	10,1

Für andere EU-Länder sind zurzeit keine Zahlen bekannt.

10. Plant die Bundesregierung eine Intensivierung dieser Forschung und wenn ja, in welchem Umfang und an welchen Standorten?

Angesichts der Langfristigkeit von P + T-Forschung ist derzeit an keine Intensivierung gedacht. Im Übrigen ist das Verbot der großtechnischen Wiederaufarbeitung von abgebrannten Kernbrennstoffen in Deutschland erklärtes Ziel der Bundesregierung.

11. Teilt die Bundesregierung die Einschätzung, dass bei solchen „inhärent sicheren“ Reaktortypen Unfälle nach der Art des Reaktorunfalls von Tschernobyl ausgeschlossen werden können?

Es ist nicht unmittelbar zu garantieren, dass neue Transmutatoren inhärent sicher sind bzw. überhaupt sicherer als gegenwärtige Leichtwasserreaktoren. Sie werden nach derzeitigem Kenntnisstand den gleichen Sicherheitsstandard erfüllen können. Dies gilt im Wesentlichen auch für aktuelle ADS-Konzepte, da sich diese Anlagen im Normalbetrieb nur wenige Prozentpunkte von der Kritikalitätsgrenze entfernt befinden sollen.

12. Ist in Europa nach Kenntnissen der Bundesregierung der Bau einer Demonstrationsanlage geplant bzw. im Gange, und wenn ja, in welchem Umfang sind die Bundesrepublik Deutschland, deutsche Wissenschaftsinstitute oder deutsche Firmen an diesem Bau beteiligt?
13. Innerhalb welches Zeitraumes wird aus Sicht der Bundesregierung ein Transmutationsreaktor zu Demonstrationszwecken in Europa zur Verfügung stehen können?

Die bereits erwähnte europäische Arbeitsgruppe strebt an, im Laufe der nächsten 10 Jahre eine Demonstrationsanlage zu errichten. FZK und FZJ sind in dieser Arbeitsgruppe vertreten.

14. Sieht die Bundesregierung in der Anwendung der Transmutationstechnologie eine ökologisch sinnvolle Möglichkeit der klimaneutralen Stromerzeugung?

Nach Auffassung der Bundesregierung sollen kerntechnische Anlagen, deren Aufgabe die Erzeugung elektrischer Energie ist, zukünftig nicht mehr errichtet werden.

15. Innerhalb welches Zeitraumes wird aus Sicht der Bundesregierung in Deutschland der Einsatz von Transmutationsreaktoren zur „Abfallentsorgung“ und Stromerzeugung wirtschaftlich sinnvoll möglich sein?

Der großtechnische Einsatz von Transmutatoren zur Abfallentsorgung und Stromerzeugung ist frühestens in etwa 20 bis 30 Jahren denkbar. Im Übrigen vgl. die Antworten zu den Fragen Nr. 1 und 14.





