



---

## Ausschussdrucksache 20(16)277-D

(3.Juni 2024)

---

### **Stellungnahme**

**Dr. Friederike Frieß, Universität für Bodenkultur Wien  
(BOKU)**

### **Öffentliche Anhörung**

zum

Antrag der Fraktion der CDU/CSU

**Endlagerung beschleunigen – Akzeptanz sichern**

**BT-Drucksache 20/5217**

**am 5. Juni 2024**

*Dem Ausschuss ist das vorliegende Dokument in nicht barrierefreier Form zugeleitet worden.*

## Stellungnahme zum Thema „Potenziale neuer Technologien für die Entsorgung“

**Dr.<sup>in</sup> Friederike Frieß, Institut für Sicherheits- und Risikowissenschaften, BOKU University**

05. Juni 2024

Kernspaltung wird seit über 70 Jahren zur Energieerzeugung eingesetzt. Dabei entstehen neben schwach- und mittel- auch hochradioaktive Abfälle. Von letzteren geht ein hohes und langfristiges radiologisches Risiko aus. Wie die meisten Länder strebt Deutschland eine Endlagerung der hochradioaktiven Abfälle in einem tiefengeologischen Endlager an.

Zusätzlich gibt es internationale Forschungsprojekte, die das Konzept der Partitionierung und Transmutation (P&T) realisieren sollen. Das Versprechen von P&T lautet, die Anforderungen an ein – dann aber immer noch notwendiges – Endlager deutlich zu reduzieren. Die Partitionierung ist die verfahrenstechnische Trennung des radioaktiven Abfalls in verschiedene Abfallströme, die weiter behandelt werden sollen. Ohne diese erheblich erweiterte Wiederaufarbeitung von Brennstoffen ist eine Transmutation nicht möglich. Bei der Transmutation sollen Radionuklide in andere Nuklide überführt werden. Dazu werden kernphysikalische Umwandlungen genutzt, insbesondere Kernspaltung. Die erzeugten Nuklide sollen entweder teilweise nutzbar sein, zum Beispiel als Kernbrennstoff, oder generell geringere Anforderungen an eine sichere Endlagerung stellen.

Bisher gibt es kein schlüssiges technologisches Konzept zu einem P&T-Programm für die neuartigen Wiederaufarbeitungstechnologien für die Partitionierung, die neuartigen Brennstoffe und die neuartigen Reaktorsysteme und ihre jeweilige Kombination. Dies muss mit aller Deutlichkeit gesagt werden. Keine der notwendigen Verfahren und Technologien sind heute großtechnisch einsatzfähig. Auch Länder mit großen, wenig hinterfragten Kernenergieprogrammen wie Frankreich oder Russland sind noch weit von einer Umsetzung von P&T entfernt. Nach derzeitigem Stand von Wissenschaft und Technik sind aller Voraussicht nach noch sehr viele Jahrzehnte an Forschungs- und Entwicklungsarbeit notwendig. Allerdings ist offen, ob eine großtechnische Umsetzung eines P&T-Programms überhaupt möglich ist. Es gibt erhebliche Entwicklungsrisiken. Zusätzlich bestehen Sicherheits- und Proliferationsrisiken, die deutlich über die Risiken hinausgehen, die der Betrieb heutiger Leichtwasserreaktoren in einem einfachen Brennstoffkreislauf mit sich bringt. Ein Beispiel ist die notwendige Abtrennung oder (ggf. weitergehende) Produktion von kernwaffenfähigem Material, Plutonium etwa.

Als denkbare Transmutationsreaktoren sind insbesondere schnelle, schwermetall-gekühlte Reaktoren (Typ „Brüter“) oder beschleunigergetriebene Reaktorsysteme im Gespräch. Es

bestehen erhebliche Unklarheiten bezüglich der konkreten Auslegung solcher Anlagen, ihrer Brennstoffe, der Brennstoffzusammensetzungen und der zugehörigen Abtrennungstechnologien. Trotzdem sind mögliche Einsatzszenarien für ein hypothetisches deutsches Programm analysierbar. Es muss davon ausgegangen werden, dass ein mehrfacher Durchlauf durch einen P&T-Komplex notwendig ist, um die Menge von Plutonium und minoren Aktiniden entscheidend zu verringern. Die verbleibenden Restinventare wären aber immer noch erheblich. Zudem würde die Menge an endzulagernden langlebigen Spaltprodukten signifikant erhöht. Darüber hinaus könnten die bereits vorliegenden verglasten und konditionierten hochradioaktiven Abfälle aus der Wiederaufarbeitung nach heutigem Stand nicht sinnvoll durch P&T-Verfahren bearbeitbar gemacht werden. Es bräuchte weiterhin ein deutsches Endlagerprogramm mit hohen Anforderungen an die Einschusszeit der hochradioaktiven Stoffe.

Unabhängig davon lägen die notwendigen Laufzeiten des P&T-Programms im Bereich von mindestens knapp einem Jahrhundert. Davor bräuchte es viele Jahrzehnte für F&E. Genehmigungsprozeduren müssten angepasst werden. Die Errichtung der komplexen kerntechnologischen Anlagen, die im Verbund zusammenwirken müssten, würde vermutlich Jahrzehnte dauern.

Nicht nur die technische Machbarkeit steht in Frage, sondern auch der Nutzen der Transmutation. Bei den gegenwärtigen Konzeptideen sollen vor allem die sogenannten minoren Aktiniden transmutiert, also gespalten werden (insbesondere Americium, Curium und Neptunium). Die Annahme lautet, dass ein P&T-Programm, das die Menge an minoren Aktiniden im radioaktiven Abfall deutlich reduziert, die Anforderungen an ein Endlager für radioaktive Abfälle erleichtert und vor allem die notwendigen Einschusszeiten verkürzt. Als Bewertungsmaßstab wird die Radiotoxizität verwendet. Die alleinige Verwendung dieses Maßstabs ist aber ungeeignet.

Im Endlager werden die radioaktiven Stoffe durch ein Mehrbarrierensystem von der Umwelt ferngehalten. Nach gegenwärtigem Stand von Wissenschaft und Technik werden insbesondere die technischen, aber auch die geologischen Barrieren mit der Zeit versagen. Es hängt von den unterschiedlichen Eigenschaften der Radionuklide ab, wie wahrscheinlich sie in die Biosphäre gelangen und vom Menschen in den Körper aufgenommen werden. Die minoren Aktiniden jedoch sind verhältnismäßig wenig mobil, weswegen sie für die Langzeitsicherheit eines Endlagers nur eine untergeordnete Rolle spielen. Diese Tatsache wird durch den Radiotoxizitätsindex nicht abgebildet.

Betrachtet man mögliche radiologische Auswirkungen eines Endlagers, sind bestimmte langlebige Spaltprodukte wie Technetium-99, Jod-129 und Cäsium-135 wichtiger als die minoren Aktiniden. Die Menge der langlebigen Spaltprodukte steigt jedoch bei einem P&T-Programm aufgrund der für die Transmutation notwendigen Spaltprozesse. Die Herausforderungen an ein Endlager würden dementsprechend nicht reduziert. Ausgewählte, langlebige Spaltprodukte zu transmutieren, gilt als unrealisierbar. Entsprechende Ideen wurden bereits vor Jahrzehnten verworfen.

Die immer wieder – auch in Deutschland – neu geäußerten technologischen Versprechungen sollten deshalb frühzeitig, umfassend und öffentlich nachvollziehbar auf ihren Nutzen hin überprüft werden. Erst dann kann an eine neue Förderung von entsprechender F&E gedacht werden. Vor allem darf die vage Hoffnung auf die Transmutation nicht verschleiern, dass es zur sicheren Entsorgung hochradioaktiver Abfälle dringend nötig ist, einen geeigneten, gesellschaftlich akzeptierten Standort für ein Endlager zu finden. Ausbau und Inbetriebnahme müssen so schnell wie möglich umgesetzt werden. Das Standortauswahlgesetz (StandAG 2017) forderte zurecht die „Vermeidung von unzumutbaren Lasten und Verpflichtungen für zukünftige Generationen“. Die Hoffnung auf P&T birgt die Gefahr, die Endlagersuche und -realisierung inakzeptabel zu verzögern.