

Den Müll aus der Atomzeit reduzieren

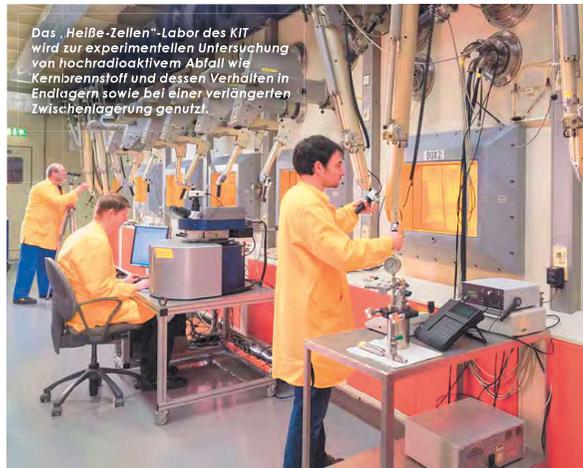
Mit Mülltrennung und Müllverbrennung kann ein Endlager deutlich sicherer und kleiner werden / Das Unternehmen Transmutex betritt technologisches Neuland

Zwei Jahre ist der Atomausstieg alt, und immer noch lodert die Debatte um die Frage, ob die Entscheidung richtig war. Ungeachtet der Tatsache, dass der Bau oder der Neustart eines Kernkraftwerks etwa drei Jahrzehnte dauert, fordern einige den Wiedereinstieg in die Nutzung der Atomenergie. Dabei ist noch gar nicht geklärt, was Deutschland mit den Resten der strahlenden Stoffe aus den vergangenen fünf Jahrzehnten machen soll und kann. Ein Angebot zur deutlichen Reduzierung des Atommülls kommt aus der Schweiz. Mit dem Projekt bietet das Unternehmen Transmutex an, den hochradioaktiven Abfall signifikant zu reduzieren und daraus wertvolle Nebenprodukte zu gewinnen. Mit Teilen der geplanten Anlage wird technologisches Neuland betreten. Die praktische Umsetzung würde jedenfalls eine große Hilfe darstellen – von den Gewinnen ganz zu schweigen. Es gibt jedoch noch keine ausreichenden Erkenntnisse, ob der Erfolg des Konzepts garantiert ist.

Von einer Million auf 1000 Jahre?

Die Gesamtkosten eines Kernkraftwerklebens in Deutschland stehen ein halbes Jahrhundert nach der ersten Inbetriebnahme immer noch nicht fest. Die Aufräumarbeiten laufen, und mit den Zwischenlösungen gibt es einige Probleme. Die Suche für 26.000 Tonnen hochradioaktiv belasteten Abfall, die in den deutschen Atomkraftwerken entstanden sind, wird noch Jahrzehnte dauern – und könnte weitere Kosten bedeuten. Vor allem wird die Lösung des Problems immer stärker künftigen Generationen überlassen.

„Wir bieten eine Recycling-Lösung für einen großen Teil der Abfälle an“, erklärt Dr. Guido Houben, Geschäftsführer



Das „Heiße-Zellen“-Labor des KIT wird zur experimentellen Untersuchung von hochradioaktivem Abfall wie Kernbrennstoff und dessen Verhalten in Endlagern sowie bei einer verlängerten Zwischenlagerung genutzt.



Im KIT-Labor werden endlagerrelevante chemische Reaktionen von Radionukliden wie Uran und Plutonium untersucht.

des deutschen Tochterunternehmens von Transmutex. „Wir müssen nur die Bausteine zusammenfügen, die es gibt.“ Die nicht wiederverwertbaren hochradioaktiv belasteten Abfälle lassen sich bearbeiten. Das Konzept beruht auf der Transmutation – einem Prozess, bei dem langlebige Isotope in kurzlebige oder stabile Isotope umgewandelt werden. Übrig bleiben zwar immer noch zehn Prozent des hochradioaktiv strahlenden Materials, aber immerhin wird die Radioaktivität der Abfälle von einer Million auf weniger als 1000 Jahre reduziert. In zehn Jahren wäre die Anlage aus technischer Sicht betriebsbereit.

Das Rezept ist einfach, es besteht aus zwei Komponenten: Mülltrennung und Müllverbrennung lautet die Devise, um mit Hilfe elektrochemischer Verfahren den Atommüll in einzelne Bestandteile zu zerlegen. Aus diesem Recycling lassen sich Stoffe wie Strontium oder Cäsium nutzen, die in der Krebsbehandlung und industriellen Anwendungen stark gefragt sind. Der Rest kommt in eine beschleunigergetriebene Anlage, um „das Material runterzubrennen, bis es nur noch etwa 800 Jahre strahlt.“

Transmutex plant, mit dieser Technologie die Menge des hochradioaktiven Abfalls um nahezu 90 Prozent zu verringern und gleichzeitig die Strahlungsdauer auf weniger als 1000 Jahre zu reduzieren. Allerdings hat das Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung in Deutschland in einer Stellungnahme im Februar die Umsetzbarkeit der Technologie bezweifelt. Hier stehen sich verschiedene Interessen gegenüber: Das Start-up möchte seine Anlagen verkaufen und glaubt, diese schneller und besser entwickeln zu können als Großprojekte. Der aktuell noch vom ehemaligen Parlamentarischen Staatssekretär im Bundesumweltministerium Christian Kühn aus Tübingen geleiteten Behörde wiederum könnte daran gelegen sein, das Endlager und Recyclingverfahren in weite Ferne zu rücken, schätzt Houben: „Denn nur so lange Abfälle ein unlösbares Atommüllproblem darstellen, sind sie ein gutes Argument gegen Kernenergie.“

Das Interesse an der Technologie ist dennoch hoch. Die Bundesagentur für Sprunginnovationen (SPRIN-D) hat deshalb eine Umsetzungsstudie über eine beschleunigergetriebene Neutronenquelle am Standort eines ehemaligen Kernkraftwerks in Auftrag gegeben, um Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit zu erforschen. Die Studie von Experten der TU München, Tüv Nord und anderen erkennt das Potenzial, weist allerdings auch darauf hin, dass erheblicher Forschungs- und Entwicklungsbedarf besteht, bevor eine praktische Umsetzung möglich ist.

Blick nach Finnland

Ökonomisch ist der Vergleich zwischen dem Transmutex-Projekt und einem Endlager schwierig, aber die daraus gewonnenen Rohstoffe und Teile der Energie lassen sich verwerten und reduzieren, so dass die Gewinne daraus die Kosten laut der Studie bei weitem übersteigen. Immerhin

kommt man auch bei der Frage nach dem Endlager weiter: In Finnland ist das weltweit erste Endlager für hochradioaktive Abfälle im Bau. Die ersten Testeinlagerungen sollen voraussichtlich in diesem Jahr erfolgen.

„Die tiefe geologische Endlagerung ist derzeit die sicherste und ökologisch tragfähige Option“, erklärt Professor Horst Geckeis. Er ist Leiter des Instituts für Nukleare Entsorgung am Karlsruher Institut für Technologie (KIT), das sich auch mit der Forschung für Endlager beschäftigt. Das Konzept von Transmutex sieht er als „hochinteressant und, das viele Ideen zusammengepackt hat.“ Allerdings ist es seiner Einschätzung nach auch ein hochspekulativer Ansatz, vor allem „der Zeitraum ist extrem anspruchsvoll.“ Denn bisher gibt es zwar einzelne Teile als Pilotanlagen, aber keine Anlage hat Marktreife erreicht.

„In jedem Fall wird ein Endlager benötigt“, betont Geckeis. Zwar nimmt die Radioaktivität mit dem Transmutex-Konzept schneller ab, aber der Abfall bleibt weiterhin gefährlich. Selbst für das Endlager Schacht Konrad, in dem Material mit schwacher und mittlerer Radioaktivität in Containern eingelagert werden wird, umfasste der Sicherheitsnachweis zur Einhaltung der gesetzlichen Schutzziele einen Zeitraum von Millionen von Jahren. **[dlu]**

Umgang mit Atommüll – im internationalen Vergleich

„Die gesellschaftliche Diskussion darüber ist in Deutschland beispielsweise im Vergleich mit Frankreich anders geprägt“, sagt Geckeis. In Deutschland ist die Diskussion um Atommüll und Endlagerung mit intensiven und sehr emotionalen Auseinandersetzungen aufgeladen, und die Standortuche für das Endlager sieht eine umfassende Beteiligung der Öffentlichkeit vor. Hingegen gibt es in Frankreich eine größere Akzeptanz der Kernenergie. Am KIT beschäftigt man sich auch mit dem Rückbau von Kernkraftwerken. Ziel ist es, mit dem Einsatz von robotischen Geräten und durch Nutzung so genannter digitaler Zwillinge für die Anlagen die erforderlichen technischen Verfahren stetig zu optimieren. Um eine führende Rolle bei der Entsorgung von Atommüll zu übernehmen, muss Deutschland zunächst den Vorsprung der USA aufholen. In Los Alamos arbeitet Transmutex an der Erprobung eines Teilchenbeschleunigers. „Der Vorteil in Deutschland ist das große Bewusstsein für Kreislaufwirtschaft und das Potenzial an stillgelegten AKW-Standorten, deren Infrastruktur und Nähe zu den dort gelagerten Abfällen einen wirtschaftlichen Vorteil darstellen“, erklärt Houben. Er würde beispielsweise gerne den Standort Neckarwestheim nutzen. Da hilft dann auch die vorhandene Infrastruktur, um etwa eine Milliarde Euro Kosten zu sparen.

Weitere Informationen zum Unternehmen Transmutex:

www.Transmutex.com
Transmutex SA – Geschäftsführer: Dr. Guido Houben
8 chemin de Blandonnet, CH-1214 Vernier (Genf)

KONTAKT DATEN

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Institut für Nukleare Entsorgung (INE)
Hermann-von-Helmholtz-Platz 1, 76344 Eggenstein-Leopoldshafen
Tel.: +49 721 608 22231 oder 608 246 45 (Sekretariat)
www.ine.kit.edu
Ansprechpartner:
Institutsleiter Prof. Dr. Horst Geckeis, Tel.: +49 721 608 22230
horst.geckeis@kit.edu



Der große Protonenbeschleuniger des Paul Scherrer Instituts (PSI) ermöglicht seit fünf Jahrzehnten Spitzenforschung auf verschiedenen Gebieten.



Mitarbeitende aus dem Umfeld der Anlage des Paul Scherrer Instituts

(Bilder: Fotos links unten: Paul Scherrer Institut (PSI))

(Bilder: Fotos oben: KIT)