



Das ungelöste Problem: Atommüll

Die radioaktiven Abfälle aus Atomkraftwerken stellen eine große Gefahr für den Menschen und seine Umwelt dar. Aufgrund der langen Halbwertszeiten einiger Inhaltsstoffe behalten sie ihre gefährlichen Eigenschaften über sehr lange Zeiträume – teilweise über Millionen von Jahren. Würden zum Beispiel geringste Mengen davon ins Trinkwasser gelangen, wäre das mit katastrophalen Folgen verbunden. Durch den Verzicht auf die Atomenergie kann die Produktion neuer radioaktiver Abfälle beendet und so das weitere Wachstum des Atommüllbergs gestoppt werden.

Strahlende Abfälle

Der Brennstoff für Atomreaktoren ist Uran. Bei der Spaltung von Uran-235 entstehen verschiedene radioaktive Spaltprodukte, im nicht spaltbaren Uran-238 werden so genannte Transurane erbrütet, darunter auch das hochgiftige Plutonium. Abgebrannte Brennelemente sind hochradioaktiv. Ein Atomkraftwerk produziert im Mittel jährlich rund 30 Tonnen, bei einer Laufzeit von beispielsweise 40 Jahren somit etwa 1200 Tonnen hochradioaktiven Müll. Seit Beginn der Nutzung der Atomenergie sind allein in deutschen Atomkraftwerken etwa 13.000 Tonnen abgebrannter und teilabgebrannter Brennelemente angefallen. Dazu kommen noch schwach radioaktive Abfälle wie z.B. Schutzkleidung, Putzmaterialien, aber auch stärker strahlendes Material wie Rohrleitungen oder Ventile, die ausgetauscht werden müssen. Insgesamt fallen damit im Jahr pro Atomkraftwerk fast 100 Tonnen an, die sicher gelagert werden müssen. (1) Atommüll fällt aber nicht nur aus dem Betrieb laufender Atomkraftwerke an, die größten Volumenteile aller radioaktiven Abfälle stammen aus stillgelegten und rückgebauten Meilern.

Sackgasse Wiederaufarbeitung

Der „nukleare Brennstoffkreislauf“ blieb eine Fiktion. Der Traum war, man könne nach dem Start der ersten kommerziellen Atommeiler das erzeugte spaltbare Plutonium in Wiederaufarbeitungsanlagen abtrennen und dann in Schnellen Brüterkraftwerken aus dem nicht spaltbaren Uran-238 immer neu Plutonium für weitere Brüter erzeugen. Überteuert, technologisch unausgereift, sicherheitstechnisch waghalsig und anfällig für die militärische Zweckentfremdung setzte sich die Brütertechnologie nicht durch. Ohne den Brüterpfad ist aber das Hauptmotiv für die Plutoniumabtrennung hinfällig. Dennoch betreiben Frankreich, Großbritannien, Russland und Japan die Wiederaufarbeitung zum nachträglich erklärten Zweck, das abgetrennte Plutonium in Mischoxid (MOX)-Brennelementen erneut in Atomreaktoren einsetzen zu wollen. (2)

Beim Prozess der Wiederaufarbeitung werden aus den verbrauchten Brennelementen Plutonium (1%), hochradioaktiver Atommüll (4%), der verglast und endgelagert werden muss, und abgereichertes Uran (95%) chemisch abgetrennt. Die Wiederverwendung des abgetrennten Urans in frischen Brennelementen blieb eher die Ausnahme. Praktisch gesehen ist dieses Uran Abfall. Wiederaufarbeitung erfordert eine große Anzahl von Atomtransporten und bedeutet eine hohe Strahlenbelastung in der Umgebung. Wiederaufarbeitung bedeutet keine Entsorgung von Atommüll. Sie ist lediglich eine Möglichkeit, Atommüll zu verschieben, um Zeit zu gewinnen.

Endlager – wo bist du

Das Problem der Entsorgung der strahlenden Abfälle ist heute – auch mehr als 50 Jahre nach Inbetriebnahme der ersten Atomkraftwerke – noch ungelöst. Weder in Deutschland noch in anderen Staaten der Welt gibt es ein betriebsbereites Endlager für hochradioaktive Abfälle. Es herrscht weitgehend Einigkeit, dass die Einlagerung in tiefen geologischen Formationen die



geringst mögliche Gefährdung darstellt – auch wenn die Endlagerung nicht risikofrei ist. Ob Granit, Salz, Ton oder andere Wirtsgesteine die Langzeitaufbewahrung hochradioaktiver und Wärme entwickelnder Abfälle sicherstellen können, ist nicht entschieden.

Allmählich setzt sich die Erkenntnis durch, dass die Auswahl eines Endlagerstandorts nicht nur ein technisch-wissenschaftliches Problem ist. Keines der in den 70er Jahren des letzten Jahrhunderts begonnenen Standort-Auswahlverfahren hat bisher zu einem genehmigten Endlager geführt. Gesellschaftliche Widerstände und Transparenz wurden bei der Standortwahl lange missachtet. Der Versuch aus diesen Fehlern zu lernen, führte in Deutschland zur Entwicklung eines mehrstufigen Auswahlverfahrens mit kontinuierlicher Beteiligung der Öffentlichkeit. Allerdings ist unsicher, ob das in 2002 fertiggestellte Konzept eine Realisierungschance erhalten wird. (3)

Relativ fortgeschritten sind derzeit die Endlagerpläne in Finnland und den USA. Über das gigantische Endlager von Yucca Mountain in Nevada wird aber bereits seit Jahrzehnten gestritten. Das weitgehend fertiggestellte Endlager im finnischen Olkiluoto profitiert von einem vergleichsweise geringen Widerstand. Endlager sollten möglichst nicht, wie in Schweden und Finnland, unmittelbar an Meeresküsten geplant und gebaut werden. Darüber hinaus fehlt es dem dort vorliegenden Grundgestein an der nötigen Festigkeit, was zu Problemen wie etwa Wassereintrüben führen kann.

Die Idee der Transmutation

Vielfach wird das Verfahren der Transmutation als Entsorgungsweg der Zukunft ins Spiel gebracht. Bei diesem Verfahren sollen besonders langlebige Nuklide aus dem Abfall abgetrennt und zu kürzerlebigen und damit weniger gefährlichen Stoffen umgewandelt werden. Die Fortschritte in der Entwicklung dieser Technik sind eher gering. In großtechnischem Maßstab wird sie in den nächsten Jahrzehnten nicht zur Verfügung stehen.

Für die Transmutationstechnik müssten viele neuartige umweltverschmutzende Wiederaufarbeitungsanlagen sowie ein Arsenal an Schnellen Brütern oder speziellen, noch zu entwickelnden Reaktoren gebaut werden, in denen die abgetrennten Isotope selektiv mit schnellen Neutronen bombardiert, gespalten und in weniger gefährliche Radionuklide umgewandelt werden. Dies bringt entsprechende Risiken mit sich. Auf ein Endlager könnte trotzdem nicht verzichtet werden. (4)

Das ungelöste Atommüllproblem verbietet den Gedanken an einen Ausbau der Atomenergie. Dieser würde den Jahrtausende strahlenden Abfall vervielfachen - ohne Konzept für einen langfristig sicheren Einschluss. Gemäß dem Motto "Nach uns die Sintflut" hinterlassen wir unseren Nachfahren ein gefährliches Erbe in unvorstellbaren Dimensionen.

Karin Wurzbacher

- (1) Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, www.bmu.de
- (2) Rosenkranz G. Mythos Atomkraft – Über die Risiken und Aussichten der Atomenergie, Januar 2006, herausgegeben von Heinrich-Böll-Stiftung www.boell.de
- (3) AkEnd Arbeitskreis Auswahlverfahren Endlagerstandorte, Abschlussbericht, Dezember 2002, www.akend.de
- (4) Neles J., Bürger V., Öko-Institut e.V., Risiko Kernenergie – Es gibt Alternativen!, Juni 2005