

Atommüll ein ökologisches (irrrationales) Problem



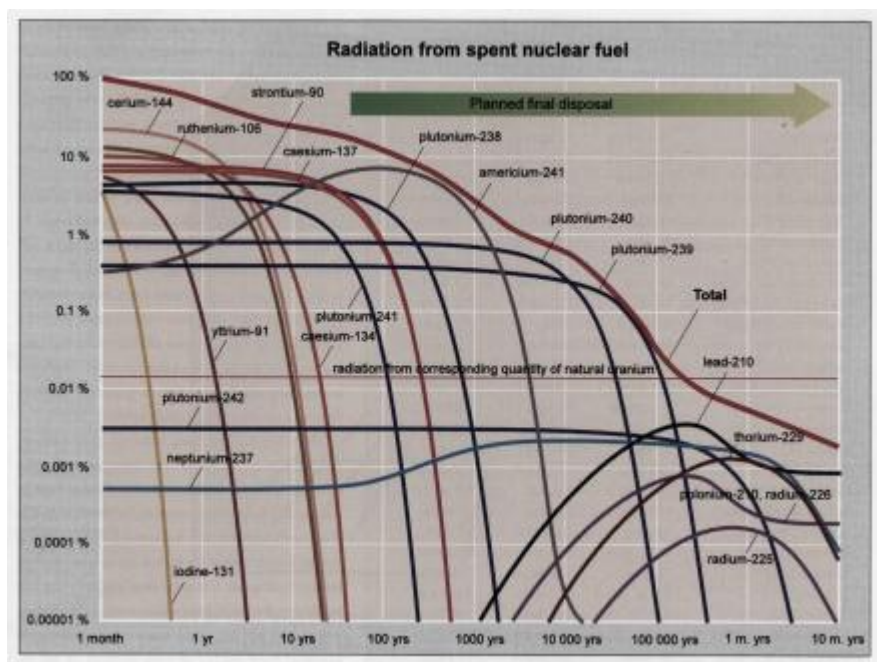
Atommüll wird seitens der Ökologen als unlösbares Problem (wobei sie mögliche Lösungen blockieren) dargestellt. Ohne ökologische Brille ist die Müllentsorgung eher ein Plus für die Kernenergie. Aufgrund der enormen Energiedichte des Brennstoffs ist das Müllproblem wesentlich geringer als bei Kohle oder gar den Abfällen, die beim Bau umweltschädlicher Windmühlen oder Solarkraftwerke anfallen. Allein die Filterstäube von Kohlekraftwerken enthalten neben anderen Giften circa 200 Millionstel Uran die sich zur Urangewinnung nutzen lassen (4).

(Gastbeitrag von Pivandale)



Ein typisches Leichtwasserkernkraftwerk mit 1400 Megawatt elektrischer Leistung ist mit etwa 103 Tonnen leicht angereichertem Uran bestückt. Die Spaltung von ein Gramm Uran²³⁵ erzeugt 22000 Kilowattstunden entsprechend 2700 Kilo Kohle (2). Innerhalb eines Jahres werden 1200 Kilogramm Uran²³⁵* gespalten. Jeweils nach einem Jahr wird ein Drittel des Brennstoffs ausgetauscht. Der verbrauchte Brennstoff enthält etwa 33 Tonnen Uran, 1200 Kilogramm hochradioaktiver Spaltstoffe und 300 Kilogramm Plutonium. Typische Spaltprodukte sind, (2) 7,65 Prozent Jod¹³⁴ Halbwertszeit 52

Minuten, 6,45 Prozent Xenon135 (zum Teil aus J135) Halbwertszeit 9,2 Stunden, 6,2 Prozent Cäsium137 Halbwertszeit 30,2 Jahre, 5,9 Prozent Strontium90 Halbwertszeit 28,1 Jahre, 2,8 Prozent Jod 131 Halbwertszeit 8 Tage... Hinzu kommen unzählige leicht und mittelradioaktiver Abfälle wie gebrauchte Kittel, Handschuhe aber auch Strukturmaterial.



Wiederaufarbeitung

Langlebige Radioaktive Stoffe wie Uran, Thorium kommen in der Natur häufig vor und strahlen nur geringfügig. Kurzlebige radioaktive Stoffe zerfallen größtenteils bereits im Reaktor. Problematisch sind, wie man auch aus der obigen Darstellung erkennen kann, die radioaktiven Stoffe mit Halbwertszeiten von mehreren Jahren bis zu einer Million Jahre. Plutonium ist sehr giftig, radioaktiv und hat (zum Beispiel Plutonium239) eine Halbwertszeit von 24000 Jahren. Andererseits ist Plutonium239 ein wertvoller Brennstoff in Kernkraftwerken. Deshalb ist es geboten, den genutzten Brennstoff wiederaufzuarbeiten. Plutonium und Uran werden als wertvolle Brennstoffe wiederverwertet. Es verbleiben 1200 Kilogramm hochradioaktiver Spaltprodukte, die wie man in der Darstellung sieht nach etwa 700 – 1000 Jahren auf das Niveau von Natururan abgeklungen sind. In Deutschland wurde die Wiederaufarbeitung von Minister

Trittin aus ökologischen (= irrationalen) Gründen verboten. Ein erheblicher Teil der Atommüllproblematik beruht auf dieser „ökologischen“ Entscheidung.

Verwendung /Nutzung des Atommülls

Ein kleiner Teil der Spaltprodukte kommt als Radionuklide zum Beispiel in der Messtechnik zum Einsatz. Strontium90 wird in Radionuklidbatterien genutzt. Technetium99 als Radiopharmaka, Jod131 wird für die Radiojodbehandlung von Schilddrüsenkrebs genutzt. Aus den Stellitrollen der Steuerstäbe von Kernkraftwerken lassen sich Cobalt60 Strahlenquellen fertigen (1) mit denen Gewürze, Obst und Gemüse haltbarer gemacht werden. Eine wesentliche Eigenschaft des hochradioaktiven Abfalls ist dessen starke Wärmeenergieerzeugung. Ein Block hochradioaktiven Abfalls aus der Wiederaufarbeitung kann anfangs mehrere Kilowatt Energie abgeben. In Borsilikatglas eingeschmolzener hochradioaktiver Atommüll kann als dauerhafte Energiequelle für Polarstationen, Militärstützpunkte oder Betriebe, die eine absolut unterbrechungsfreie Energiequelle benötigen, genutzt werden.

Die grösste Herausforderung ist es, hierbei sicherzustellen, dass der Müll nicht durch Gotteskrieger gemopst und zur Herstellung schmutziger Bomben genutzt wird. Der Gedanke an eine Energiequellen-Nutzung wurde in den 70ern im Kernforschungszentrum Karlsruhe erwogen. Er wurde jedoch aufgegeben, da eine derartige Stromquelle nicht wirtschaftlich*1 konkurrieren kann, wenn der Müll mit riesigem Aufwand, dem atomrechtlichen Verfahren ausgesetzt, mit staatlich geduldetem Ökologen-Polizisten Prügelspiel*2 zugestellt wird.

Versenken des Atommülls im Meer:

Eine Möglichkeit Atommüll preisgünstig zu deponieren, ist diesen im Meer zu versenken. Die Weltmeere enthalten 65 Milliarden Tonnen radioaktives Kalium40 und 4 Milliarden

Tonnen radioaktives Uran (5), Thorium, Tritium und viele andere radioaktive Stoffe. Man kann sich leicht ausrechnen, dass die Menschen die Weltmeere nicht mit den geringen Mengen Atommüll verseuchen können, wie sie durch Kernkraftwerke nach einer Wiederaufarbeitung entstehen (in Deutschland 20 Tonnen pro Jahr). Die Engländer hatten bis 1982 den anfallenden Atommüll im Meer versenkt. Auch die Russen haben zum Beispiel ausgediente Atom U-Boote im Weißen Meer versenkt. Die natürliche Radioaktivität des Meeres von 12 Becquerel pro Liter (6) kann sich jedoch örtlich erhöhen wenn dieser unachtsam eingeleitet wird. So wurde einst im Britischen Sellafield der flüssige radioaktive Müll über ein Rohr ins nahe Meer eingeleitet. Im Umfeld der Einleitung ist die Radioaktivität noch Heute deutlich höher.

Vergraben des Atommülls in der Wüste

Der Kernforscher und Physiknobelpreisträger Heisenberg schlug einst vor, den Atommüll mit drei Metern Erde zu bedecken. Wenn man dies in einer Wüste ohne besondere Grundwasserströme vornimmt, zum Beispiel in einer Senke, ist dies unproblematisch. Ein Vorteil liegt darin, dass der Atommüll in einigen 100 Jahren ohne großen Aufwand wieder ausgegraben werden kann und dann beispielsweise Rhodium (teuerster Stoff der Welt 9700 US-Dollar pro Unze), Ruthenium, Zirkon und andere Materialien kostengünstig gewonnen werden können. Schwierig ist jedoch die politische Situation in vielen Wüstenstaaten. Terroristen könnten diesen Müll zum Bau schmutziger Bomben nutzen. Verschwörungsgerüchte könnten die politischen Führungen der Länder destabilisieren. Die Nutzung der Wüsten in politisch stabilen, nichtökologischen Ländern ist ein preisgünstiger, sinnvoller Weg.

Deponieren des Atommülls im ewigen Eis

Die Antarktis ist mit einem 4000 Meter dickem Eispanzer versehen. Sofern man stabil verglasten, hochradioaktiven Müll (der Eisdruck ist enorm) dort verbringt, wird dieser sich

durch seine Wärme mit abnehmender Geschwindigkeit und Radioaktivität durch den Eispanzer schmelzen und irgendwann auf den Fels treffen. Diese Alternative ist elegant, preisgünstig, da sich der Abfall im Direktflug von der Wiederaufbereitungsanlage zur Einlagerungsstelle bringen und per Fallschirm absetzen lässt. Die Nutzung der Antarktis als Atommülldeponie ist allerdings derzeit durch den Antarktis Vertrag untersagt.

Deponierung des Atommülls Untertage

Die meisten Länder haben sich entschieden, ihren Atommüll unter Tage in geologisch stabilen Gebieten in Granit, Ton oder Salz zu lagern. Derzeit sind 16 (7) atomare Endlager in Betrieb. Dies ist teurer und weniger elegant als die oben genannten Verfahren. Sofern man bei einer Lagerung zum Beispiel im Salz nicht gerade einen sich durch Wassereinbruch auflösenden Salzstock (Asse *3) wählt, kann der Atommüll dort gelagert werden bis dieser auf das unproblematische Niveau von Natururan abgeklungen ist. Aus Kostengründen wäre es sinnvoll, wenn sich mehrere Länder ein derartiges Lager teilen.

Im Verhältnis zu problematischem Sondermüll aus der Chemie oder der Metallurgie, der weit weniger Aufmerksamkeit erfährt wird bei nuklearen Materialien ein Riesenwirbel um recht wenig Müll veranstaltet.

* Dies ist eine vereinfachte Darstellung. 1410 Megawatt elektrischer Leistung, 4000 Megawatt thermischer Leistung, 6500 Stunden pro Jahr ergibt 1181 Kilogramm pro Jahr. Neben Uran235 tragen allerdings auch Plutonium239, Plutonium241, Uran238 Schnellspaltungen und radioaktiver Zerfall zur Energieproduktion bei.

*1 Die technisch notwendigen Einrichtungen, wie ein im Vergleich zu Heizöl größerer Kessel und eine 50 Zentimeter Betonabschirmung gegenüber der Gammastrahlung, ließen sich leicht aus der Brennstoffeinsparung finanzieren.

*2 Sofern der Staat die Prügelspiele nicht gewollt hätte, hätte man ernsthaft gegen die Organisatoren wie Grüne, BUND

und so weiter als kriminelle Vereinigungen ermitteln können. Regelmäßig wurden Polizeiführer abgesetzt, die zu hart mit den Ökologen umgingen.

*3 Asse ist zum politischen Spielball geworden, anhand dessen das Ministerium für Ökoreligion die Endlagerung problematisiert.

Quellen:

1. Homepage der Firma [Hoefer & Bechtel](#)
2. Kernenergie u. Kerntechnik Lothar Luescher
3. Abbildung aus „Will time heal every wound?“ (Monitor 17), Swedish Environmental Protection Agency. (Das Buch ist über [Miljobokhandeln](#) erhältlich)
4. Referat Prof. Horst Michael Prasser ETH Zürich gehalten am 29.05.08 in Lausanne
5. Uran limitierender Faktor für die Kernenergie Ohnemus Gronau 2006
6. Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung BMU Jahresbericht 2001 * gemäß diesem Bericht liegt die Radioaktivität des Meerwassers bei 12 Becquerel pro Liter.
7. Wikipedia