

Endlager sind out - Abklinglager das Gebot der Stunde

Die Suche nach einem Endlager für Abfälle der Kernkraftwerke dauert schon Jahrzehnte. Mal intensiv, mal verhalten wird diskutiert, wie man vorgehen sollte. Ein Gesetz ist beschlossen, wie die Suche ablaufen soll. Erste Schritte nach diesem Gesetz sind erfolgt. Aus vielen Orten den final geeigneten zu bestimmen, das entzündet nun wieder die Gemüter. Wenn dieser erst mal entschieden ist, erst dann kann mit den Vorbereitungen begonnen werden. Leicht kann man sich ausmalen, dass es Jahrzehnte dauern und weitere Milliarden kosten wird, bis erste Behälter mit Atommüll dort eingelagert werden. Unser Atomausstieg bietet natürlich auch keinen Anreiz, sonderliche Eile an den Tag zu legen: für eine zum Tod verurteilte Industrie wendet man nicht gern viel Mühe und Arbeit auf.

Dabei kann man das Ganze auch völlig anders sehen:

Ja, man muss strahlende Abfälle und Abrissbrocken dort lagern, wo sie keine Gefahr darstellen. Doch dass dies ein **end**gültiger Akt ist, muss hinterfragt werden.

1. In einigen Ländern wird schon geforscht wie man mit Transmutation, Spallation die Wertstoffe aus dem Müll zurückgewinnen kann. Denn viele Elemente, Isotope, Aktiniden sind Wertstoffe, kein Müll. Dann möchte man diese nicht aus 1.000 Meter Tiefe hervorholen.
2. Atommüll ist nicht gleich Atommüll: es gibt sehr unterschiedliche Strahlung beim Abriss-Material. Kleine Mengen starker Strahler, grössere Mengen mittlerer Strahler und die geringen Strahler stellen die grosse Masse dar.
3. Atomgesetz und Strahlenschutz-Vorschriften wurden mit teils völlig falschen Ansätzen geschaffen. Physikalische Gesetze wurden vielfach nicht beachtet.
4. Vor allem haben sie die Strahler im Blick, nicht die Menschen, die eine Dosis abkriegen. Hauptsächlich misst man die Becquerel, man müsste aber die Sievert kontrollieren.

Viel besser wäre eine leicht zugängliche Lagerung, abgestimmt nach Intensität und Dauer der Strahlung, sowie der jeweiligen Menge.

Dabei ist aber nicht geboten, mit letzter Präzision kleinste Mengen aller Aktiniden und Isotope sortenrein zu separieren. Dazu wären nämlich schon vorab aufwendige chemisch-physikalische Anlagen nötig. Vielmehr muss man relativ grobe Klassen bilden, vielleicht 4 bis 5, oder auch 8 bis 10, so dass sich handhabbare Mengen ergeben.

Für jede dieser Klassen werden die Strahlengrenzen festgelegt. Man kann es sich vorstellen wie die Sortierfächer für Kies – für jede Klasse ein Fach. Die Strahlung wird in Becquerel (Bq) je Kilogramm gemessen.

Klasse	Strahlung	Menge
Erste Klasse:	50.000 Bq/kg und mehr	40.000 to
Zweite Klasse:	30.000 bis 49.999 Bq/kg	550.000 to
Dritte Klasse:	20.000 bis 29.999 Bq/kg	5.000 to
Vierte Klasse:	15.000 bis 19.999 Bq/kg	33.000 to
usw		
Neunte Klasse	5.000 bis 7.999 Bq/kg	2.000 to
Zehnte Klasse:	0 bis 4.999 Bq/kg	800.000 to

Zum Vergleich : Kaliumdünger hat 15.000 Bq/Kg (sagt. Dr. Niemann)

Hat man diesen Klassen die jeweils vorhandenen Mengen zugeordnet, wird man überprüfen, ob diese Einteilung sinnvoll ist und ggf. nachjustieren. Im Beispiel wird man möglicherweise die dritte (33.000) und vierte (3.000) Klasse zusammenlegen, um eine sinnvolle Menge (38.000) zu erreichen. Oder vielleicht auch die neunte und zehnte Klasse, weil eine Sonderbehandlung für 2.000 to sich nicht lohnt.

Am Ende dieser Klassifizierung wird sich vielleicht ein halbes oder ganzes Dutzend Klassen mit sehr unterschiedlichen Mengen ergeben. Ihre Radioaktivität reicht von normal-Umweltniveau bis äusserst stark, letal. Sie alle in einem einzigen Lager unterzubringen, wäre äusserst unklug, zu simpel – dazu sehr teuer. Es ist auch unpraktisch, denn man müsste die höchste, d.h. teuerste Schutzklasse für die gesamte Menge anwenden. So wird sonst auch nicht gehandelt. An vielen Stellen wird mit Gefahrklassen gearbeitet. Man wählt abgestufte Massnahmen, zum Beispiel beim Brandschutz. Warum nicht auch bei der Lagerung des Atomabfalls?

So sollte man auch hier nach radioaktiver Intensität und Halbwertszeit diese Klassen dann nochmals überprüfen. Ziel ist die noch weitere Vereinfachung. Hat man zum Beispiel 500.000 to mit Radioaktivität 20 und 20.000 to mit Radioaktivität 10, wo wird man diese zusammenfassen als 520.000 to mit Radioaktivität 20. Man lässt der geringen Menge niederer Strahlung die gleiche Sorgfalt zukommen, wie der grossen Menge mit der höheren Strahlung. Man bildet für beide nur noch eine gemeinsame Klasse. Ob man als Ziel 4, 5 oder 7 Klassen anvisiert, wird sich im Lauf des Prozesses klären. Damit klärt sich dann aufgrund ihrer Gefährlichkeit auch, wie ihre jeweilige Lagerung, Zeiträume, Absperrung, Bewachung usw. am praktikabelsten zu realisieren sind. Davon und von den Mengen – nach Gewicht und Volumen - werden dann auch die bestgeeigneten Massnahmen abhängen. Am Zwischenlager Ahaus kann man gut beobachten, wie einfach eine sehr sichere oberirdische Lagerung zu bewerkstelligen ist. Umweltminister haben sich das leider nicht angeschaut. Ein Ergebnis kann sich etwa so darstellen:

Abfallart	Intensität/Aktivität (Bq) des stärksten enthaltenen Strahlers	Halbw. Zeit	Zeit bis Strahlung auf 10 % gemindert ist	Zeit bis Strahlung auf 1 % gemindert ist	Vorh. Menge am 1.1.2021 (to) (in 1.000 to)	Vorh. Menge am 1.1.2021 (in 1.000 cbm)	Zeitpunkt des Erreichens des Umweltniveaus Nach:	Weitere Spalten nach Bedarf
Brennelemente	200.000	6 Monate	2 Jahre	10 Jahre	10.	1.	3 Jahren	
Core-Stahl	50.000	1 Jahr	5 Jahre	8 Jahre	500.	50.	7-8 Jahren	
Betonmantel	10.000	10 Jahre	40 Jahre	100 Jahre	3.000.	2.000.	150 Jahren	
Grafiteinbauten	8.000	8 Monate	usw					
Core-Wasser	7.000	usw						
Usw.								

Zweifellos sind Lagerstellen für die höheren Strahler deutlich aufwendiger einzurichten als für die weniger starken Strahler. Daher wird man für einen gewissen Ausgleich bei deren Belegung sorgen. Im Laufe der Lagerzeit wird sich nämlich herausstellen, dass ursprünglich starke Strahler sich so sehr

ausgestrahlt haben, dass man sie teils oder vollständig einer niederen Klasse zuschlagen kann. Damit wird in den teuren Lagerstellen Platz für Neuzugänge starker Strahler geschaffen. Andererseits werden die schwachen Strahler nach gewissen Zeiträumen das Umweltniveau erreicht haben. Sie sind abgeklungen. Dann kann man sie aus der überwachten Lagerung entlassen. Sie können auf normalen Deponien untergebracht oder einer neuen Verwendung zugeführt - recycelt - werden. Je nach Ergebnissen der parallel stattfindenden Transmutationsforschung werden benötigte Mengen aus den geeigneten Klassen der Forschung oder dem Aufarbeiten zu neuer Verwendung zugeleitet. Das müssen nicht immer die stärksten Strahler sein. Der optimale Strahler muss aufgrund der Forschungsfortschritte ausgesucht werden.

Es kann – und wird – vorkommen, dass je nach Zusammensetzung der Abfallklasse weitere Aufteilungen nach verschiedenen Elementen, Isotopen usw. erforderlich ist, zum Beispiel Partitionierung mit Separationsanlagen [Institut für Festkörper-Kernphysik \(festkoerper-kernphysik.de\)](http://www.festkoerper-kernphysik.de) Das dürfte aber nur für eine begrenzte Menge sinnvoll sein, nämlich für stark strahlende Portionen, die vor allem aus kernnahen Bereichen stammen. Auch die Isolierung der dem NPT¹ unterliegenden Stoffe – z.B. Plutonium – fällt hierunter.

Soweit ein erster Rahmen zu diesem Vorschlag. Nun sind weiter erforderlich: Erfassung der bundesweit vorhandenen Mengen, die heute in Zwischenlagern oder Kernkraftwerken liegen. Dazu gibt es Daten in den Meldungen der Abfallablieferungspflichtigen, KKW und Brennstoffkreislaufunternehmen sowie der Landessammelstellen an das BMU² bzw. die BGE³.

Teilweise liegen sie auch noch bei den Ablieferungspflichtigen. Mengenangaben sind bei den jährlichen Meldungen obligatorisch, ebenso die grobe Klassifizierung in :

- niedrig aktiv
- vernachlässigbare Wärmeentwicklung,
- mittelaktiv,
- hochradioaktiv und
- wärmeentwickelnd

Die für unseren Vorschlag wesentlichen Abklingdaten liegen hier jedoch noch nicht vor. Ebenso scheinen keine Angabe vorzuliegen, wann diese Abfälle ein Umweltniveau erreichen werden. Das liegt teils auch daran, dass dieses Umweltniveau noch nicht definiert ist, was wiederum wesentlich durch die falsche Sicht der Gesetzgebung begründet ist. Wenn Greenpeace der Ansicht ist, dass überall eine NULL-Strahlung herrschen müsse, kann man sich ausmalen, mit welchen Kämpfen hier evtl. zu rechnen ist.

Bei gutem Willen können aber aufgrund des Orts und der Randbedingungen für das Entstehen dieser Abfälle Nuklidvektoren bestimmt und behördlich festgelegt werden. Daraus lassen sich Zeitpunkte für eine Entlassung aus den Bestimmungen des AtG und des Strahlenschutzes ableiten.

Heute machen das die KKW-Betreiber bereits, um die Mengen zu reduzieren (z.B. Abluftfilter aus einem Kontrollbereich, die aber überwiegend mit konventionellen Stoffen belastet sind).

Die Institution, die solche Klassifizierungen erstellen könnte, sind die vom Gesetzgeber bestellten "Endlagerungsbehörden", weil sie von den Ablieferungspflichtigen die Basisdaten für eine solche Klassifizierung einfordern und erhalten. Die Präzision der Daten ist derzeit noch unterschiedlich,

¹ NPT - Non Proliferation Treaty, Nicht-Verbreitungsvertrag

² Umweltministerium

³ Entsorgungsgesellschaft

insbesondere wenn man die Daten der Industrie mit denen der öffentlichen Landessammelstellen vergleicht. Grund ist die Heterogenität der Abfälle, die die Landessammelstellen annehmen "müssen". Dem Einwand, dass der Aufwand für eine solche differenzierte Abfallbehandlung bei uns in D zu hoch sei, kann man mit Fug und Recht entgegnen. Der gesunde Menschenverstand sagt, dass er mit Sicherheit deutlich geringer sein muss als die heute im Raum stehenden Endlagersuche. Sie wird auf 15 bis 20 Mrd. Euro geschätzt und basiert auf der unterirdischen Tief Lagerung mit Rückholoptionen. Es liegt auf der Hand, dass dies der grössere Aufwand ist.

Noch völlig unbeachtet ist die Tatsache, dass dosierte Strahlung der Gesundheit förderlich ist. Öffentliche Meinung, Politik und Gesellschaft nehmen wie Greenpeace an, Strahlung sei immer nur ungut und gefährlich. Es gibt nur wenige Quellen, die belegen, wie und in welchem Umfang der Nutzen von Strahlung auf den Menschen erreicht werden kann.

In seinem Vortrag

Positive Strahlenwirkungen

Was sind Gifte – was bedeutet adaptive Antwort oder Hormesis

Erläutert Dr. Lutz Niemann in Hannover am 3.6.2020 dies im Einzelnen. Bei EIKE sind eine Reihe weiterer Beiträge von ihm und anderen Autoren zu finden. Hunderttausende Kranke suchen seit Jahrhunderten die Radonbäder auf, um in der Strahlung Linderung zu finden.

Stark verkürzt ist die medizinische Aussage:

Auch bei Dosen unterhalb des MAK⁴-Wertes muß der Organismus die zu prüfende Substanz bekämpfen. Das gelingt ohne daß ein Schaden zu bemerken ist. Dadurch werden die Abwehrkräfte des Organismus gestärkt. Das ist ein Nutzen für das Lebewesen. Dieser Nutzen ist beim Menschen meist nicht zu bemerken, da seine Lebensdauer zu lange ist und da die gesundheitlichen Unterschiede von Mensch zu Mensch so groß sind. Bei Tierversuchen ist der Nutzen zu beobachten.

Das Training des Immunsystems in einem Organismus ist eine bekannte Erscheinung. In der Medizin nennt man dieses die „adaptive Antwort“, bei Strahlung spricht man von Hormesis.

⁴ MAK - Maximale Arbeitsplatz Konzentration, gängiger Begriff im Arbeitsschutz