

Atomabfälle und Gesellschaft - viele offene Fragen

Die Lagerung radioaktiver Abfälle stellt eine technische, politische und gesellschaftliche Herausforderung dar, weil die gefährlichen Substanzen über Jahrtausende sicher vor fremdem Zugriff geschützt werden müssen und nicht in die Umwelt gelangen dürfen. Lösungen, auf die wir uns heute festlegen, betreffen auch künftige Generationen. Ihr Handlungsspielraum wird durch unsere Entscheidungen eingeschränkt. Auch die Abstimmung über neue Atomkraftwerke im Jahr 2013 hat für die Abfallfrage Folgen.

Die Kontroverse um die Lagerung von Atomabfällen ist alt. Vor über 20 Jahren kämpften die Bauern von Olon mit Heugabeln gegen Probebohrungen für ein Endlager, im Kanton Nidwalden lehnte die Stimmbevölkerung das Projekt Wellenberg ab. Seit Beginn ihrer Tätigkeit hat die Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle über eine Milliarde Franken für die Suche nach einem Endlager ausgegeben ohne dass sich die Debatten im gesellschaftlichen Umfeld beruhigt haben.

Ein grundsätzlicher gesellschaftlicher Konsens besteht einzig in folgenden Bereichen:

- Schutzgedanke: Die Sicherheit für Mensch und Umwelt vor gesundheitsschädigender, radioaktiver Strahlenbelastung ist wichtig und unbestritten
- Ein gewisses Mass von gesellschaftlicher Akzeptanz braucht es als Vorbedingung zur Realisierung einer technischen Lösung
- Gerechtigkeit gegenüber den aktuell Betroffenen, Verantwortung gegenüber künftigen Generationen und Handlungsspielraum für künftige Generationen (Reversibilität) ist wünschenswert.

Umstritten bleibt hingegen weiterhin:

- die Form der demokratischen Entscheidungsprozesse
- die Auslegung des Handlungsspielraums
- die Legitimität der Fortsetzung des Atomprogramms
- die Inkaufnahme von Risiken
- die Vertrauenswürdigkeit von Wissenschaft und Technik

- die Frage der Unabhängigkeit der mit der Materie befassten Individuen und Organisationen
- die Kosten: was darf es kosten, über welchen Zeitraum besteht für wen eine Zahlungspflicht?

Die Grenzen demokratischer Mitsprache

Die umstrittenen Fragen führen an die Grenzen demokratischer Mitsprache- und Mitbestimmungsmodelle. Folgende Stichworte machen dies deutlich:

Sicherheit: Das gesellschaftlich Wünschenswerte steht in einer Diskrepanz zum Machbaren. Eine Garantie für die sichere Verwahrung der Abfälle über Jahrhunderte und Jahrtausende gibt es nicht. Es wäre Aufgabe der Wissenschaft und Technik, auf diesen Sachverhalt hinzuweisen, anstatt auf dem reinen Machbarkeitsglauben zu beharren. Dies könnte die Annäherung an ein grösstmögliches Mass an Sicherheit begünstigen. Die Gesellschaft tut sich ohnehin schwer, angesichts von Fehlprognosen den Modellrechnungen der Wissenschaft Glauben zu schenken.¹

Zeiträume: Es gibt kein Recht auf Wahrheitsbesitz in einer Frage, welche die Gesellschaft über Jahrtausende beschäftigt wird. Zeiträume von mehreren hundert, ja Tausenden von Jahren übersteigen das menschliche Vorstellungsvermögen. Begriffe wie Sicherheit oder Gerechtigkeit können lediglich aus der heutigen Perspektive definiert werden, obwohl sie für künftige Generationen von höherer Relevanz sind.

Akzeptanz: Wenn Menschen Risiken und anderen Beeinträchtigungen der Lebensqualität ausgesetzt werden, erfordert dies die Zustimmung der

Betroffenen und/oder allenfalls eine Kompensation. Was selbstverständlich tönt, wird im Fall der Atommülllager zum Zankapfel: Wer ist betroffen (Gemeinden, Kanton, Staaten), wer hat ein Recht auf Kompensation? Den scheinbar Hauptbetroffenen (Gemeinden, Kanton) wurde das Mitentscheidungsrecht auf politischer Ebene entzogen, dafür auf nationaler Ebene das fakultative Referendum eingeführtⁱⁱ, gegenüber den Nachbarstaaten werden Formen der Anhörung und Mitsprache etabliert.

Die Notwendigkeit der Akzeptanz scheint wenig bestritten, allerdings stellt diese Forderung vor allem eine Form der Reaktion auf den Widerstand gegen die Endlagerpläne dar. Die Mittel zur Erreichung von gesellschaftlicher Akzeptanz sind beileibe nicht unumstritten (z.B. millionenschwere Propaganda). Gesellschaftliche Akzeptanz ist denn auch kein Garant für die beste technische Lösung. Akzeptanz fördernd kann die Glaubwürdigkeit und Unabhängigkeit der vermittelnden Individuen und Organisationen sein. Das Verursacherprinzip - in unserem Fall der Lösungsweg durch die verursachende Atomindustrie als quasi Eigner der Nagra - steht dem Prinzip der Unabhängigkeit gegenüber. Die Atomindustrie ist nicht frei von eigenen Partikularinteressen.

Gerechtigkeit und Gleichbehandlung:

Da die gestrige und heutige Generation sich für die Atomenergie entschieden hat, muss sie definieren, wie und wo der radioaktive Abfall gelagert werden soll. Künftigen Generationen wird damit das Recht auf Selbstbestimmung oder Gleichbehandlung entzogen. Das einzige, was wir anbieten können, sind reversible Lösungen - die Möglichkeit der Kontrolle und Rückholung des radioaktiven Lagerguts, sowie der Versuch, die vorhandenen Informationen lückenlos weiterzugeben.

Politik: Die Politik sucht wiederholt nach optimistischen Sprachformeln im Umgang mit diesen Dilemmas: So folgte dem *Projekt Gewähr der Entsorgungsnachweis*. Weshalb? Diese Begriffshülsen gaukeln die Beherrschung der Lage vor und stehen im Verdacht, den tatsächlichen

Wissensstand zu verschleiern. Der Beweis der Beherrschbarkeit kann nicht erbracht werden, denn um zu überprüfen, wie viel Radioaktivität in die Umwelt entweicht, müssten wir eine Zeitreise ins Jahr 200'000 machen. Das Ringen um Begriffe ist Ausdruck des Unwohlseins mit der Materie und der inneren Zerrissenheit der Gesellschaft in der Frage der Atommüllagerung.

Perspektiven im Hinblick auf den geplanten Bau neuer Atomkraftwerke

Die stimmberechtigte Bevölkerung wird voraussichtlich 2013 über den Bau neuer Reaktoren an der Urne entscheiden können. Behörden und Promotoren der Atomenergie wollen diesen Entscheid von der Frage der Entsorgung radioaktiver Abfälle abkoppeln. Atomkraftgegner argumentieren, dass der Bau neuer Reaktoren nicht legitimiert werden darf, solange das Atommüllproblem nicht gelöst ist.

Ob in der Schweiz 2030 neue Atomreaktoren den Betrieb aufnehmen oder nicht, ist im Hinblick auf die Lagerung radioaktiver Atomabfälle nicht nur mengenmässig bedeutsam. Neben grösseren Abfallvolumen ist mit einer neuen Zusammensetzung des radioaktiven Abfalls und mit höheren Nachzerfallswärme-Leistungen zu rechnen. Das Atomprogramm mit all seinen Risiken würde damit bis Mitte des 22. Jahrhunderts fortgesetzt. Ob dies angesichts der offenen Fragen und ungelösten Probleme wünschenswert und legitim ist oder nicht, ist letztlich eine politische Frage. Alternativen stehen zur Verfügung.

Auf die spätere Menge und Behandlung von radioaktiven Abfällen haben mehrere Faktoren Einfluss:

Wiederaufarbeitung: Das Moratorium in der Schweiz schliesst bis 2016 die Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente aus. Sollte die Schweizer Atomindustrie wieder grünes Licht für neue Wiederaufarbeitungsverträge erhalten und sie diese Option wahrnehmen, verschieben sich die Volumen innerhalb der Abfallkategorien (weniger hochaktive Abfälle - mehr mittel- und schwachaktive Abfälle). Die

Zusammensetzung der Abfälle ist abhängig von den verwendeten Brennstoffen und dem Abbrand im Reaktor.

Höhere Abbrandleistung: Die höhere Abbrandleistung von Kraftwerken neueren Bautyps erhöht die Menge und Giftigkeit der radioaktiven Anteile von abgebrannten Brennelementen. Dies macht längere Abklingzeiten notwendig, bevor die Brennelemente in ein Endlager geschafft werden können. Die Lagerung in geologischen Tiefenlagern würde dadurch um Jahrzehnte verzögert, die Lager müssten länger unverschlossen bleiben, was wiederum die Risiken von ungeliebten Fremdeinwirkungen vergrößert. Die Kommission für die Sicherheit der Atomanlagen, KSA schreibt dazu:

Hinsichtlich der Auswirkungen von Hochabbrand und der Verwendung von MOX-Brennstoff weist die KSA auf folgenden Punkt hin. Die stärkere und weniger rasch abklingende Wärmeleistung von hoch abgebrannten UO₂-BE und von MOX-BE stellt zwar den Entsorgungsnachweis nicht grundsätzlich in Frage.

Falls nur ganz gefüllte Lagerbehälter eingelagert werden sollen, erfordert sie aber eine länger dauernde Abklinglagerung der BE. Die Nagra geht davon aus, dass UO₂-BE mit einem Abbrand von 48 GWd/tSM^{III} 40 Jahre und MOX-BE 55 Jahre zwischengelagert werden.

Die Fortsetzung des Atomprogramms erfordert somit neue Zwischenlagerkapazitäten und die Verlängerung des Betriebs des Zwischenlagers in Würenlingen. Demzufolge ist nach der Einreichung der Rahmenbewilligung in absehbarer Zeit mit einem Gesuch für ein neues Zwischenlager zu rechnen. Mit folgenden, zusätzlichen Abfallmengen in Kubikmeter (gerundet) ist bei einer angenommenen Betriebszeit der neuen AKW von 60 Jahren (in Klammern: Volumen incl. Verpackung) zu rechnen:^{iv}

Grafik: Potentielles Abfallinventar

Gösgen 2, Beznau 3 und Mühleberg 2 bei einer Betriebszeit von 60 Jahren, 2030–2090 (Quelle: NAGRA):

		Herkunft					Total	
		BE	HAA/WA	BA	SA	MIF		BEVA
Kategorie nach KEV	HAA	2'000 ¹⁾ (10'265)	–					2'000 (10'265)
	ATA		–	125 (500)		280 (840)		405 (1'340)
	SMA		–	11'385 (38'785)	16'740 (16'740)	28'115 (31'895)	3'430 (3'430)	59'670 (90'850)
	Total	2000 (10'265)	–	11'510 (39'285)	16'740 (16'740)	28'395 (32'735)	3'430 (3'430)	62'075 (102'455)

¹⁾ Entspricht 4'800 tU.

HAA = Hochaktive Abfälle,
ATA = Alphatoxische Abfälle
SMA = Schwach und mittelaktive Abfälle
KEV = Kernenergieverordnung
BE = (abgebrannte) Brennelemente
HAA/WA = Hochaktive Abfälle aus Wiederaufarbeitung

BA = Betriebsabfälle AKW
SA = Stilllegungsabfälle
BEVA = Brennelementverpackungsanlage
MIF = Abfälle aus Industrie und Forschung

Dies entspricht der Verdoppelung der Abfallmenge der aus dem Betrieb der Atomkraftwerke Beznau 1 und 2, Mühleberg, Leibstadt und Gösgen über 50 Betriebsjahre angenommenen Volumen.

Neue Anforderungen an die geologische Tiefenlagerung

Zurzeit wird davon ausgegangen, dass in der Schweiz Gesteinsformationen existieren, deren Ausmass die Einlagerung zusätzlicher Mengen erlaubt. Fragen stellen sich aber bezüglich der Hitzeentwicklung der hochaktiven Abfälle und der Auslegung möglicher Lager. Sicherheitstechnisch von Belang ist zudem der verzögerte (geplante) Verschluss des Lagers.

Dazu schreibt die Kommission für die Sicherheit der Atomanlagen (KSA) im Zusammenhang mit der Einlagerung von Brennelementen, welche eine höhere Zwischenlagerungszeit benötigen:

„Ausserdem wird die Flexibilität des Einlagerungsbetriebs eingeschränkt, da bei den BE aus Druckwasserreaktoranlagen davon ausgegangen wird, dass pro Lagerbehälter drei UO₂-BE und ein MOX-BE eingelagert werden. Damit verzögert sich die geologische Tiefenlagerung der BE, was aus Sicht der Entsorgung sicherheitstechnisch von Bedeutung ist.“
Und macht dazu einen Vorschlag zur Optimierung: „Beim Betrieb der Kernanlagen sowie der Behandlung und Konditionierung von Abfällen soll der Abstimmung mit den Erfordernissen der Entsorgung bis und mit geologischer Tiefenlagerung im Sinne einer Optimierung Rechnung getragen werden; hinsichtlich BE/HAA gilt dies speziell für die Kernausslegung und die Festlegung des maximalen Abbrands, hinsichtlich LMA für den Gehalt an organischen Stoffen.“

Ob zukünftige Forschungsergebnisse die heutige Annahmen bestätigen, dass die Architektur der Lager und die vorgesehenen Gesteinsformationen diese zusätzlichen Anforderungen erfüllen ist offen und wird bis zur Abstimmung über den Bau neuer Atomkraftwerke in der Schweiz wohl unbeantwortet bleiben.

Fussnoten

ⁱ Gerade geologische Kenntnisse scheinen immer wieder an Grenzen zu stossen. Jüngste Beispiele in der Schweiz sind die Auslösung von Erdbeben bei Testversuchen mit der Geothermie (Basel), Überraschungen beim Tunnelbau (bis hin zu Einstürzen), Erfahrungen mit Sondermülldeponien.

ⁱⁱ Das kann durchaus als Reaktion auf das Nein des Kantons Nidwalden zum Standort Wellenberg interpretiert werden unter dem Vorwand, das St. Florians-Prinzip auszuschalten. Allerdings begünstigt die Möglichkeit der Abstimmung auf nationaler Ebene wiederum dieses Prinzip, indem sich die Stimmbürger, unter Umständen ungeachtet der Standorteignung, sagen: Hauptsache, nicht bei uns!

ⁱⁱⁱ vorgesehen sind beim neuen EPR allerdings Abbrandleistungen von 70 GWd/tSM.

^{iv} Angaben aus: Nagra, NTB 08-01, 2008.