Endlager für atomare Abfälle am Beispiel des Salzstocks Gorleben

geschrieben von Dr. Bernd Hartmann | 17. Oktober 2011

1. Vorwort

Vor einiger Zeit wurde ich angefragt, ob ich bereit wäre, die unten aufgeführten Artikel von Bräuer (2009) [12] und Bornemann et al. (2008) [10] zu kommentieren bzw. für eine breitere Leserschaft aufzuarbeiten. Mit meiner Antwort zögerte ich etwas bezüglich einer Zusage, weil mir bewusst war, wie verantwortungsvoll eine solche Aufgabe ist. Letztendlich sagte ich zu, weil mich schon allein der Sachverhalt dazu bewog, dass bei allen öffentlichen Debatten über das Für und Wider von Endlagern wie z. B. jenes von Gorleben das Wort von allen möglichen Personen geführt wird, jedoch sehr selten von den dafür prädestinierten Spezialisten. Für meine Zusage sprach also weiter, dass die genannten Spezialisten größtenteils meine Berufskollegen sind, so dass eine Stellungnahme meinerseits unter der Bedingung der Wahrung des Respekts gegenüber geleisteter Arbeit Dritter nur recht und billig ist, was immerhin besser wäre, als wenn dies von von Hause aus fachlich inkompetenten Journalisten, Philosophen, Schriftstellern o. ä. Personen bewerkstelligt werden würde. Schnell wurde mir klar, dass die Auseinandersetzung mit den o. g. Arbeiten natürlich bei weitem nicht ausreichend ist, um sich einen umfassenden Überblick über die Problematik der Endlagerung zu verschaffen. Insofern stellen die beiden Arbeiten nur die Spitze des Eisberges dar.

Das Ansinnen des vorliegenden Artikels besteht vor allem darin, anhand des bestehenden riesigen Informationsfundus hinreichend kurz und verständlich relevante Sachverhalte der Endlagerung im tiefen geologischen Untergrund einem erweiterten Kreis von Interessenten zugänglich zu machen. Das ist keineswegs eine leichte Aufgabe. Es erweist sich als äußerst schwierig, sich hierfür in kurzer Zeit ein objektives Bild zu machen und sich dementsprechend ein kompetentes Urteilsvermögen zu erarbeiten. In wie weit mir die Bewältigung dieser Aufgabe gelang, mag u. a. auch der Leser beurteilen.

Im Zuge der fachlichen Auseinandersetzung mit dem Thema stößt man zwangsläufig auf die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), welche von Beginn an federführend für die Untersuchungsarbeiten u. a. am Salzstock Gorleben verantwortlich zeichnet. Die aktuellen Kenntnisse über die Salzstruktur von Gorleben basieren auf einer weit über 30 Jahre währenden Geschichte, die mit hochkomplexen Projekten vieler Untersuchungsetappen, entsprechenden Untersuchungsarbeiten und Phasen der Berichterstattung und mit anderen zahlreichen Nebenprojekten im Zusammenhang stehen. Dabei zeigt sich, dass die Bearbeitung vorliegender Problematik ein Werk vieler Fachleute hauptsächlich

geowissenschaftlicher Disziplinen ist wie der Geophysik (komplexe Oberflächenmessungen, Messungen in Bohrungen und bergbaulichen Hohlräumen u. a.), Ingenieurgeologie (Standsichherheitsfragen, mechanisches Langzeitverhalten, thermische Eigenschaften u. a.), Hydrogeologie (Einfluss von Grundwässern, Langzeitbetrachtung der Grundwasserdynamik u. a.), allgemeine Geologie (geologische Struktur, Stratigraphie, Genese u. a.), um hier nur die wichtigsten zu nennen. Selbstredend basieren die Arbeiten auf den modernsten naturwissenschaftlichen Herangehensweisen und auch gesellschaftswissenschaftlichen Erkenntnissen. Als selbstverständlich ist dabei der Einsatz modernster Laboranalytik, Bohrtechnik, Rechentechnik (Hard- und Software) anzusehen. Ganz deutlich tritt zu Tage, dass die Aufgaben im Zusammenhang mit der Untersuchung von potentiellen Endlagerstandorten keinesfalls von einer kleineren Gruppe von Bearbeitern weder fachlich noch physisch zu bewältigen sind.

Bei der Erarbeitung des Artikels wurden natürlich die Möglichkeiten des Internets genutzt so auch die Internetenzyklopädie Wikipedia. Dies erwies sich auch als sehr hilfreich, so dass sich somit Informationen sowie deren Vollständigkeit beispielsweise über die potentiellen Möglichkeiten der Endlagerung atomarer Abfälle erlangen bzw. gewährleisten ließen. Hinsichtlich Fragen der Endlagerung von Atommüll, der Kernkraft usw. zog sich jedoch durch jeden Artikel wie ein roter Faden die Handschrift der strikten Gegnerschaft gegen Kernkraft und die ins Auge gefassten Varianten der Endlagerung atomaren Abfalls, trotz des ersten Anscheins von Ausgewogenheit so, als wenn die objektive Wahrheit per se auf der Seite der kritischen Verfasser läge.

Was die Möglichkeit dessen betrifft, dass sich die übernommene Aufgabe als undankbar erweisen könne, spreche ich hier aus ureigener Erfahrung. Sehr oft zeigte sich diesbezüglich das Phänomen, dass Menschen mit ganz zweifellos hohen moralischen und intellektuellen Ansprüchen sich selbst und ihrer Umgebung gegenüber besonders aus der nicht naturwissenschaftlichen Sphäre nicht mehr in ihrer weiteren Meinungsbildung beeinflussbar sind und dabei äußerste Resistenz gegenüber naturwissenschaftlich basierten Argumenten zeigen.

2. Über die Notwendigkeit der Einrichtung von Endlagern

Im Zeitraum von 1957 bis 2004 wurden auf dem heutigen Territorium der Bundesrepublik insgesamt ca. 110 kerntechnische Anlagen errichtet und in Betrieb genommen. Zu diesen Anlagen zählen Kraftwerke wie auch Forschungsreaktoren , welche nicht der Energiegewinnung dienen. Zum jetzigen Zeitpunkt sind davon in Deutschland noch 17 Anlagen in Betrieb (9 Kernkraftwerke, 8 Forschungsreaktoren) [5]. Durch diesen Betrieb fallen zwangsläufig radioaktive Abfälle an. Diese Abfälle stuft man vorrangig nach ihrem Gehalt an radioaktiven Stoffen und der damit verbundenen Wärmeentwicklung ein. International werden radioaktive

Abfälle in schwach-, mittel- und hochradioaktive Abfälle klassifiziert. Wärmeentwickelnd sind vor allem Abfälle aus der Wiederaufarbeitung, in denen hohe Konzentrationen hochaktiver Spaltprodukte enthalten sind. In Atomkraftwerken der Bundesrepublik Deutschland wurden bisher jährlich ca. 450 Tonnen Abfall in Form abgebrannter Brennelemente (stark radioaktiv) erzeugt [1].

Ganz unabhängig davon, wie man sich zur Rolle der Kernkraft bei der Energiegewinnung verhalten mag, müssen alle Seiten letztendlich den Fakt anerkennen, dass im Lande einerseits beträchtliche Mengen radioaktiver Abfälle angefallen sind, auch künftig noch anfallen werden und andererseits ihre dauerhafte sichere Endlagerung der bisher praktizierten Alternative ihrer Zwischenlagerung auf unbestimmte Zeit vorzuziehen ist.

3. Anforderungen an Endlager

Die Kriterien für die Einrichtung und Nutzung von Endlagern für radioaktive Abfälle beruhen auf ihren für die Biosphäre schädlichen Eigenschaften, die hauptsächlich mit den langen Halbwertzeiten einiger radioaktiver Elemente bzw. ihrer Isotope in Zusammenhang stehen. Deshalb muss bei der Endlagerung dieser Abfälle ein direkter oder indirekter Kontakt mit der Biosphäre weitgehend bzw. am besten gänzlich verhindert werden. Nach neuerlichen Äußerungen von politischer Seite [2] wird die Gewährleistung einer effektiven Abschirmung über die Dauer von einer Million Jahren gefordert.

Die gesetzlichen Anforderungen an Endlager für radioaktive Abfälle aus kerntechnischen Anlagen basieren auf dem Atomgesetz (AtG) [3]. In einem Dokument des BMU sind die „Sicherheitsanforderungen an die Endlagerung wärmeentwickelnder radioaktiver Abfälle“ (Stand 30. September 2010) [4] dargelegt. Darin sind u. a. die Sicherheitsprinzipien für die Einrichtung und den Betrieb entsprechender Endlager formuliert:

„Der dauerhafte Schutz von Mensch und Umwelt ist unter Beachtung folgender Sicherheitsprinzipien zu erreichen:

4.1 Die radioaktiven und sonstigen Schadstoffe in den Abfällen müssen im einschlusswirksamen Gebirgsbereich konzentriert und eingeschlossen und damit möglichst lange von der Biosphäre ferngehalten werden.

4.2 Die Endlagerung muss sicherstellen, dass Freisetzungen radioaktiver Stoffe aus dem Endlager langfristig die aus der natürlichen Strahlenexposition resultieren den Risiken nur sehr wenig erhöhen.

4.3 Die Endlagerung darf die Artenvielfalt nicht gefährden. Dabei wird davon ausgegangen, dass auch terrestrische Ökosysteme sowie andere Spezies in ihrer Art geschützt werden, wenn der Mensch als Individuum vor ionisierender Strahlung geschützt ist.

4.4 Die anderweitige Nutzung der natürlichen Ressourcen darf nicht unnötig eingeschränkt werden.

4.5 Die Auswirkungen der Endlagerung auf Mensch und Umwelt dürfen außerhalb der Grenzen Deutschlands nicht größer sein als innerhalb Deutschlands zulässig. Zur Vermeidung unzumutbarer Lasten und Verpflichtungen für zukünftige Generationen sind folgende Sicherheitsprinzipien zu beachten:

4.6 Das Endlager ist so zu errichten und so zu betreiben, dass für den zuverlässigen langfristigen Einschluss der radioaktiven Abfälle im einschlusswirksamen Gebirgsbereich in der Nachverschlussphase keine Eingriffe oder Wartungsarbeiten erforderlich werden.

4.7 Es ist eine möglichst zügige Errichtung des Endlagers zu realisieren.

4.8 Für Errichtung und Betrieb einschließlich Stilllegung des Endlagers müssen die erforderlich werdenden finanziellen Mittel zeitgerecht zur Verfügung stehen.“

4. Praktiken und Möglichkeiten der Entsorgung und Endlagerung radioaktiver Abfälle

An dieser Stelle seien kurz die Praktiken und Möglichkeiten der Entsorgung und Endlagerung radioaktiver bzw. anderer schädlichen Abfälle [5] aufgeführt. Eine Kommentierung dieser Möglichkeiten erübrigt sich z. T. von selbst.

Endlagerung im Eisschild der Antarktis

Bei dieser Idee wird davon ausgegangen, dass durch den mächtigen Eispanzer der Antarktis dort verbrachte radioaktive Stoffe wirksam von der Biosphäre isoliert gelagert werden können. Dem widerspricht jedoch die Wärmeentwicklung der Abfälle sowie die nach international verbindlichen Verträgen hohen Umweltauflagen für diese Region.

Entsorgung in den Weltmeeren

Bis 1994 konnten feste radioaktive Abfälle legal in den Meeren verklappt werden. Bisher ist es nach internationalem Recht noch legal, radioaktiv belastete Wässer in die Meere einzuleiten (Wiederaufbereitungsanlage La Hague, Nuklearkomplex Sellafield).

Lagerung unter freiem Himmel

Diese Variante der Lagerung radioaktiver Stoffe wird in großen Flächenländern wie Russland und in einigen GUS-Staaten bis heute praktiziert, weil man dort über relativ große unbesiedelte Territorien verfügt. Diese Herangehensweise birgt ganz ohne Zweifel ein hohes

Gefahrenpotential für die Biosphäre.

Entsorgung im Weltraum

Entsprechend dieser Idee wird vorgeschlagen, atomaren Abfall mit Hilfe von Raketen auf andere Himmelskörper (Planeten, Asteroiden) und auch in Richtung Sonne zu transportieren. Dieser Lösungsvorschlag ist jedoch mit hohen Risiken (Gefahren in der Startphase im Bereich des Einflusses des Gravitationsfeldes der Erde) und extrem hohen Kosten verbunden.

Wiederverwertung

Im Falle der weiteren Energiegewinnung mittels Kernspaltung kann als atomarer Abfall angesehenes Material nach entsprechender Aufarbeitung einer industriellen Kernenergiegewinnung wieder zugeführt werden. Den atomaren Müll kann man insofern auch als wertvollen künftigen Rohstoff für die Gewinnung von Kernbrennstoffen ansehen.

Dieser Kategorie ist auch die Nutzungsart zuzuordnen, bei der Anreicherung und Energiegewinnung angefallenes abgereichertes Material (Uran) zur Herstellung von Uranmunition mit militärisch gewollter erhöhter Durchschlagskraft, erhöhter Toxizität und negativen Spätfolgen der Radioaktivität zu verwenden.

Transmutation

Bei diesem Verfahren sollen aus hochaktiven langlebigen Nukliden durch Neutronenbeschuss kurzlebige Nuklide hergestellt werden, womit die notwendige Dauer ihrer Abschirmung von der Biosphäre erheblich verkürzt werden würde. Forschungen dazu sind jedoch noch in ihren Anfängen, so dass derzeit auf der Basis der Transmutation noch keine industriell betriebenen Anlagen existieren.

Endlagerung im tiefen geologischen Untergrund

Entsprechend dieser Variante der Endlagerung wird die Deponierung radioaktiver Abfälle in geologisch stabilen Gesteinsschichten vorgesehen. In Deutschland wird in fachlich kompetenten Kreisen die Endlagerung radioaktiver Abfälle im tiefen geologischen Untergrund unter dem Vorzug von Salzstöcken als beste Entsorgungsvariante favorisiert. Neben der Endlagerung in Salzstöcken fasst man diese auch in Graniten, tonigen Gesteinen u. a. als so genannte Wirtsgesteine ins Auge. Beispielsweise konzentriert man sich in Frankreich auf die Suche von für die Endlagerung geeigneten Strukturen mit tonigen Gesteinen. Dies ist vor allem der Tatsache geschuldet, dass auf dem Territorium von Frankreich nur wenige, anders genutzte oder für eine Endlagerung ungeeignete Salzstöcke existieren!

Konditionierung

An dieser Stelle soll kurz auf die so genannte Konditionierung von radioaktiven Abfällen eingegangen werden. Mit der Konditionierung werden die Abfälle so behandelt, dass sie in einen chemisch inerten Zustand versetzt werden und beispielsweise in Wasser unlöslich sind. Zum Beispiel werden hochradioaktive Abfälle dazu in Glas eingeschmolzen und wasserdicht in Edelstahlbehältern verpackt.

…….

11. Fazit

Wahrlich, es hat den Anschein, dass der Standort Gorleben vorrangig aus politischen Gründen zur Auswahl kam. Man sehe sich nur die geografische Lage von Gorleben an! In den 1970-er Jahren „tobte“ noch der kalte Krieg…In diesem Zusammenhang wäre vorstellbar, dass der Standort Gorleben nicht die erste Wahl hätte darstellen können. Dem ist jedoch nicht so (s. Tab. 2). Dies ist außerdem keinesfalls ein ernsthaftes Kriterium für eine generelle Nichteignung des Standorts als atomares Endlager. Andererseits wurden immerhin für die Erkundung des Standorts Milliardenausgaben aus Rücklagen der Atomenergieerzeuger getätigt. Auch das Moratorium hatte über 10 Jahre lang seinen jährlichen Preis von ca. 22 Millionen Euro.

Selbst wenn sich erwiese, dass der Standort Gorleben als atomares Endlager nicht optimal wäre (was keineswegs heißen sollte, dass er generell nicht geeignet sei), so scheint m. E. das Prinzip, dass es für alle sachlichen Probleme eine optimale ingenieurtechnische Lösung gibt, im Fall Gorleben wenig bzw. nicht erschöpfende Anwendung zu finden. Hiermit sind vor allem die Möglichkeiten der Herstellung verschiedenster technischer Barrieren gemeint, wie es beispielsweise in der bundesdeutschen Abfallwirtschaft z. B. bei der Errichtung von Sondermülldeponien bisher geübte Praxis war und auch im internationalen Maßstab als äußerst vorbildlich gilt.

Bei intensiverer Beschäftigung mit der vorliegenden Materie unter ständigen Bemühungen Neutralität zu wahren, eigene Voreingenommenheit zu unterdrücken, gelang es mir jedoch nicht, mich des Eindrucks zu erwehren, dass bestimmte Personen, bestimmte Kreise wahrscheinlich aus persönlichem Profilierungsdruck heraus sowie auf jeden Fall aus Gründen politischen Kalküls mit dem Ziel politischer Machtausübung und Einflussnahme, objektiv betrachtet, auf meist unkonstruktive Weise permanent bestrebt sind, ganz fadenscheinig und häufig fachlich absurde „Haare in der Suppe“ aufzuzeigen. Das Fatale besteht hier darin, dass mit dieser demagogischen Art und Weise auf gesellschaftlicher Basis ganz offensichtlich erfolgreich politische Mehrheiten zu erringen sind.

Das letzte Wort über die Eignung oder Nichteignung des Standorts Gorleben sollte hierzu jedoch den Spezialisten – den Projektanten, den

Erkundern, den Auswertern der Untersuchungsergebnisse usw. gehören unter der Bedingung, dass dazu eine sachliche Aufklärung der Öffentlichkeit erfolgte und auch sachlich möglich wäre, infolge derer ein weitgehender gesellschaftlicher Konsens erzielt werden könnte. Aber dies scheint in Deutschland gegenwärtig eine utopische Idealvorstellung zu sein…

Mit der Erarbeitung des vorliegenden Aufsatzes innerhalb der gegeben Zeit tat ich mich vor allem deshalb schwer, weil sich die Materie als sehr vielschichtig und umfangreich erwies. Außerdem hatte ich ständig das Gefühl im Nacken, einer Verantwortung, einem quasi Versprechen nicht gerecht werden zu können, ohnmächtig zu sein, einerseits angesichts der von anderen über einige Jahrzehnte geleisteten Detailarbeiten, den dabei angehäuften immensen Datenmengen, die mühevoll zu einem plausiblen Großen und Ganzen zusammengesetzt werden müssen. Andererseits dachte ich ständig an die sich in der Mehrheit befindenden Opponenten, wie schwer man sich dort wohl erfahrungsgemäß ernsthaften Argumenten gegenüber täte..?

Der gesellschaftliche Hintergrund ist besonders in Deutschland von politischen Weichenstellungen der nationalen Energiepolitik und einer paradoxerweise damit im Einklang stehenden vorherrschenden öffentlichen Meinung geprägt, die fast hoffnungslos von einer absurden, eigentlich perfiden Ideologie der Dekarbonisierung sowie einer aktionistisch betriebenen Politik physikalisch unsinnig so genannter erneuerbarer Energien indoktriniert scheint. Gleichzeitig grassiert weltweit eine Finanz- und Wirtschaftskrise. Das ist die Ausgangssituation, in der weitere Untersuchungsarbeiten am Salzstock Gorleben und damit zusammenhängende grundlegende Entscheidungen in naher Zukunft bevorstehen. Wie werden die Würfel fallen? Es ist abzuwarten! Bleibt zu hoffen übrig, dass in der Zukunft, was in der Menschheitsgeschichte schon vorgekommen sein soll, die Nüchternheit über die Benommenheit, die Sachlichkeit über die Verbohrtheit, die Offenheit über die Beschränktheit, die Vernunft über die Dummheit, Wissen über Glauben letztendlich die Oberhand gewinnt.

Glück Auf!

Dr. Bernd Hartmann für EIKE

Lesen Sie den ganzen Beitrag

als pdf im Anhang

Related Files

- endlager_gorleben_15_10_11-pdf