

Atommüllendlager sind Scheinlösungen

Schaffhausen Vortrag

25. Mai 2011

Herman Damveld

hdamveld@xs4all.nl

Einleitung

Die Kernenergie stellt ein unversicherbares Risiko dar. Dennoch dürfen Atomkraftwerke in Betrieb bleiben. Die Interessen der Kernenergie wiegen schwerer als die Sicherheit der Bürger. Die Befürworter der Kernenergie tun jedoch so, als gäbe es diesen Zusammenhang nicht. Mit allerlei Scheinregeln und Scheinlösungen möchten sie den Eindruck erwecken, die Kernenergie sei sicher. So auch bei der Endlagerung von radioaktivem Abfall. In meinem Referat werde ich acht Scheinlösungen ansprechen.

Kernenergie als unversicherbares Risiko

Die Versicherungsgesellschaften weigern sich, Schäden zu decken, die Menschen durch ein Unglück in einem Atomkraftwerk erleiden. Offensichtlich betrachten sie die Atomindustrie als ein zu grosses Risiko und damit als zu unsicher.

Wer das Kleingeschriebene der Versicherungsformulare studiert, begegnet auch Paragraphen über Schäden, die nicht gedeckt werden. Abgesehen von Kriegsschäden werden auch Schäden, *“verursacht durch oder zusammenhängend mit Atomkernreaktionen”* nicht gedeckt. Dieser Ausschluss ist nicht zufällig. Es gibt nämlich eine Absprache zwischen den Versicherungsgesellschaften, dass sie niemand individuell gegen die Risiken der Atomenergie versichern werden.¹

Um Schäden, verursacht durch Atomenergie, vergütet zu bekommen, müsste man sich direkt an die Eigentümer der Atomanlagen wenden. Bei grossen Unglücken wird das jedoch erfolglos bleiben. Die Betreiber von Atomanlagen brauchen sich nur begrenzt gegen Schäden zu versichern, die andere durch sie erleiden. Das wurde in internationalen Verträgen geregelt. Die gesetzlich festgelegte Verantwortung der Betreiber von Atomanlagen wurde begrenzt in den Verträgen von Paris (1960) und Brüssel (1963). Diese Verträge bilden die Grundlage für das niederländische Gesetz über die Haftung bei Atomunfällen (WAKO). Auch die Schweiz hat den Vertrag von Paris unterzeichnet.

Warum wurde die Haftung begrenzt? Im gemeinsamen Kommentar zum Vertrag von Paris lesen wir: *“In erster Linie, weil nach geltendem Recht die Betreiber von Atomanlagen zwar unbegrenzt haften müssten, es jedoch klar ist, dass eine unbegrenzte finanzielle Deckung unmöglich ist”*. Auch lesen wir: *“Die sehr schwere Belastung, die als Folge der unbegrenzten Haftung eintreten kann, könnte die weitere Entwicklung der Atomindustrie ernsthaft gefährden”*. Im März 2003 stellte Johani Santahlma von der finnischen Energieindustriekommission fest, dass die unbegrenzte Haftung im Falle eines Unglücks zum Konkurs des Betreibers führen kann. Das äusserte er in Verbindung mit dem Plan, in Finnland ein neues Atomkraftwerk zu errichten.²

In den Niederlanden beträgt die maximale Haftungssumme für den Betreiber eines Kernkraftwerkes 180 Mio. Euro; der Staat übernimmt weitere 900 Mio. Euro. Die Regierung möchte diese Summen auf 750 resp. 3,2 Mrd. Euro erhöhen, erkennt aber an, *„dass hiermit ausdrücklich nicht beabsichtigt ist, den Eindruck zu erwecken, der gewählte Betrag würde*

alle finanziellen Folgen eines ernststen Atomunfalls decken können. Ein solcher Schaden könne wohl um ein Vielfaches höher sein.”³

Und das dürfte wahr sein. Die Schadenshöhe im Falle des Unglücks in Tschernobyl 1986 betrug sicherlich 300 Mrd. Dollar⁴ (210 Mrd. Euro, je nach Wechselkurs). Analysten von der Bank of America Merrill Lynch, haben am 31. März 2011 eine vorläufige Berechnung der Schadenshöhe von 133 Mrd. Dollar⁵ (94 Mrd. Euro) des Unglücks in Fukushima veröffentlicht. Und dann haben wir noch gar nicht über den Schaden für die kommenden Generationen gesprochen, der mit der Endlagerung des radioaktiven Abfalls verbunden ist.

Das Gesetz über die Haftung im Falle von Atomunglücken schützt vor allem die Atomindustrie. Die Interessen dieser Industrie wiegen also schwerer als die der Bevölkerung.

Scheinargument 1: Wir handeln ethisch verantwortbar

Wie können wir diese Interessenabwägung bei Atomunfällen betrachten? Holen wir uns Rat bei der Ethik.

Die Ethik ist ein guter Ratgeber, der auch von den Freunden der Atomenergie häufig konsultiert wird. So hat die deutsche Regierung im April 2011 eine Ethikkommission für eine sichere Energieversorgung eingesetzt⁶.

Worum geht es bei der Ethik? Ethik hat etwas zu tun mit fundamentalen Werten, Rechten und Begriffen wie z. B. Gerechtigkeit. Bei Ethik geht es um Tätigkeiten von Menschen: die gewählten ethischen Standpunkte sollten ihren Niederschlag finden in den Tätigkeiten der Menschen.

Ausgehend von Abhandlungen über die Geschichte der Ethik hat der deutsche Ethiker Tugendhat das Konzept der plausiblen Ethik entwickelt⁷. In unterschiedlichen Kulturen findet man die so genannten ‚goldenen Regeln‘⁸. Wir begegnen ihnen im Sprichwort: „Was Du nicht willst das man dir tu, das füg' auch keinem andern zu“ oder „Die Menschen sollten einander so behandeln wie sie selbst behandelt werden möchten“. Diese Zeile garantiert an sich keine moralisch einwandfreie Haltung, gibt aber so etwas wie eine Garantie auf minimale Bedingungen, die das Ausführen von konkreten Handlungen auf lange Sicht möglich machen.⁹ Die nächsten drei Regeln stehen dabei im Mittelpunkt: 1. Anderen keinen Schaden zufügen (d.h. negative Pflicht, die Pflicht, bestimmte Dinge nicht zu tun); 2. Anderen helfen (positive Pflicht) und 3. Umgangsnormen beachten, wie z. B. nicht lügen und seine Versprechen halten. Tugendhat geht davon aus, dass der Eine den Anderen nie für seine eigenen Ziele gebrauchen darf. Die hier beschriebene Ethik ist universal und egal, sie sieht jeden als ebenbürtig. Jeder hat die gleichen Rechte, aber das bedeutet gleichzeitig: gleiche Pflichten gegenüber anderen. Tugendhat verweist in diesem Zusammenhang auf die Menschenrechte.

Um den Charakter dieser Ethik näher zu bestimmen, nennen wir sie: Gerechtigkeits-Ethik. Diese Auffassung von Ethik bedeutet, dass jedermann die gleichen Rechte hat. Die WAKO schützt die Interessen der Atomindustrie auf Kosten der Bevölkerung. Diese Interessenabwägung steht im Widerspruch zur Gerechtigkeits-Ethik und ist deshalb ethisch nicht zu rechtfertigen. Die Freunde der Atomenergie tun tatsächlich so, als gäbe es diese Interessenabwägung nicht. Mit allerlei Scheinmaßnahmen und Scheinlösungen wollen sie beweisen, dass die Atomtechnik verantwortbar und sicher ist. Dasselbe gilt für die Endlagerung des radioaktiven Abfalls.

Scheinargument 2: Wir beherzigen die Interessen der kommenden Generationen

Dr. Walter Steinmann, der Direktor des Schweizer Bundesamts für Energie (BFE), das sich federführend mit dem Auswahlverfahren für geologische Tiefenlager in der Schweiz beschäf-

tigt, schrieb über die Lagerung von radioaktivem Abfall im März 2011: *“Wir sind es uns und unseren nachfolgenden Generationen schuldig, eine sichere Lösung für die Entsorgung zu finden.”*¹⁰

Was können wir darüber auf Grund unserer Auffassung von Ethik sagen? Gerechtigkeit hat ihre Wurzeln in dem Gedanken, dass es den zukünftigen Generationen im Prinzip nicht schlechter gehen darf, als uns. Gerechtigkeit ist: was für uns gut ist und Gültigkeit hat, muss auch für zukünftige Generationen gelten. Ihnen weniger zu gönnen, als wir uns leisten konnten, würde eine moralische Klage rechtfertigen. Jeder moralische Akteur ist verpflichtet, die Verantwortung zu tragen für die voraussehbaren Folgen seines Handelns. ‚Voraussehbar‘ gilt nicht nur für beabsichtigte Effekte, sondern auch für alle unbeabsichtigten, aber zu erwartenden Folgen, die der Akteur bereit ist, als Resultat seines Handelns geschehen zu lassen. Diese Verantwortung gilt für den ganzen Zeitraum, in dem die Auswirkungen der Effekte in der Wirklichkeit ihre Spuren hinterlassen. Das bedeutet, dass diejenigen, die zulassen, dass Atomabfall produziert wird und die Früchte der Atomenergie pflücken, verantwortlich sind für die voraussehbaren Folgen der Lagerung und Aufbewahrung des sich ergebenden Atomabfalls und das, solange der Abfall wirklich radioaktiv ist, also hunderttausende Jahre. Wir satteln anderen unsere Lasten auf. Es ist eine kleine Minderheit, nämlich die jetzt lebenden Menschen, die ihren Willen den zahllosen Generationen nach uns auferlegt. Das ist ethisch nicht in Ordnung. Wenn wir die echte Verantwortung für die kommenden Generationen übernehmen wollen, hätten wir mit der Atomtechnik nicht beginnen sollen und damit auch nicht mit der Produktion radioaktiven Abfalls. Menschen aber, wie der hier zitierte Dr. Walter Steinmann, ziehen diese Schlussfolgerung nicht. Sie argumentieren scheinbar ethisch; dieses Scheinargument benutzen sie dann, um mit der Atomtechnik weiterzumachen.

Scheinargument 3: Es geht bei der Atomtechnik um ein beherrschbares Risiko

Verfechter der Atomenergie verwenden eine spezielle Definition von Risiko und tun dann so, als wäre diese die einzige. Nach dieser Definition wird Risiko gleichgesetzt mit Chance mal Erfolg. Das ist jedoch eine einseitige Auffassung und stimmt nicht überein damit, wie die Bevölkerung es erfährt.

Es gibt sicher zwanzig Definitionen des Begriffs Risiko^{11 12 13 14 15 16 17}. An Stelle einer vollständigen Beschreibung geben wir hier eine kurze Einleitung zu diesem Begriff.

Die gängigen Wörterbuchdefinitionen von Risiko sind ‚Gefahr von Schaden oder Verlust‘ oder ‚Wahrscheinlichkeit auf Schaden oder Verlust‘. Gefahr und Wahrscheinlichkeit können wir manchmal in Zahlen ausdrücken. Das ist z. B. bei Versicherungsgesellschaften der Fall, wenn diese die Höhe einer Prämie feststellen wollen. Dabei ist es nötig festzustellen, wie gross die Schadenswahrscheinlichkeit ist und welchen Umfang der Schaden dann haben wird. Auch in der Wirtschaft (beim ‚Unternehmerrisiko‘) und in der Statistik (‚Wahrscheinlichkeitslehre‘) werden messbare Definitionen des Risikos verwendet.

Eine andere Definition ist die Möglichkeit von unerwünschten Folgen (Tod, Schaden oder Verlust). Manchmal definiert man Risiko als Aussicht auf unerwünschte Folgen, oder wird Risiko begriffen als Ernsthaftigkeit von maximal möglichen, unerwünschten Folgen. In technischen Studien über Atomenergie und Atomabfall wird Risiko oft definiert als Multiplikation der Aussicht auf einen Unfall mal der Auswirkungen davon: das Ergebnis ist dann der zu erwartende Verlust.

„Das Existieren von verschiedenen Risikodefinitionen ist eine Erklärung für die Verwirrung und Meinungsunterschiede, die bei Diskussionen über ‚zumutbares Risiko‘ auftreten können. Die Berechenbarkeit von Wahrscheinlichkeiten und die Beurteilung von Auswirkungen kommen als Hauptproblem bei beinahe jeder Risikodefinition zurück,“ bemerkt der Groninger Professor in der Sozial-Psychologie Charles Vlek¹⁸.

Scheinargument 4: Die Sicherheit der Endlagerung ist bewiesen

Wir lesen oft, dass die „*geologische Entsorgung technisch machbar*“ sei und ein „*geologisches Entsorgungssystem für hochaktiven, langlebigen Atommüll ein einmaliges Mass an Schutz über eine einzigartige Dauer*“ biete.¹⁹ Wir nennen hier **drei Argumente**, warum diese „bewiesene“ Sicherheit eine Illusion ist.

Zum ersten hat Helen Wallace in Ihrem Bericht „Rock Solid?“ vom September 2010²⁰ eine Übersicht der Phänomene gebracht, welche die Versiegelung der Sicherheitsbehälter gefährden und möglicherweise zur Freisetzung signifikanter Mengen an Radioaktivität führen könnten. Einige Beispiele:

Kupfer- bzw. Stahlbehälter und Umverpackungen, die verbrauchte Kernbrennelemente oder hochgradig radioaktive Abfälle enthalten, könnten schneller als erwartet korrodieren.

Die Auswirkungen der hohen Temperatur, die durch den radioaktiven Zerfall entsteht, und der chemischen und physikalischen Störungen aufgrund von Korrosion, Gasbildung und Biomineralisierung könnten die Eigenschaften des Bohrloch-Verfüllungsmaterials beeinträchtigen. Der Druckaufbau im Endlager durch Gase, die infolge der Korrosion von Metallen und/oder des Abbaus von organischen Stoffen entstehen, könnte die Sperren beschädigen und Wege öffnen, durch die Radionuklide rasch durch Risse im kristallinen Gestein oder durch Poren im Tongestein entweichen könnten.

Ungenügend verstandene chemische Reaktionen könnten den Transport einiger der stärker radiotoxischen Elemente, wie Plutonium, begünstigen.

Nicht erkannte Verwerfungen und Bruchlinien, oder ein unvollständiges Wissen darüber, wie Wasser und Gase durch Verwerfungen und Bruchlinien dringen, könnten eine Freisetzung von Radionukliden ins Grundwasser zur Folge haben, die wesentlich schneller als erwartet erfolgt.

Künftige Eiszeiten könnten Verwerfungen des Gesteins verursachen, die Behälter beschädigen oder Oberflächenwasser bzw. Permafrost in die Tiefen des Endlagers dringen lassen, was zum Versagen der Sperren und einer rascheren Auflösung des Abfalls führen würde.

Erdbeben könnten die Behälter, die Bohrloch-Verfüllung oder das Gestein schädigen. Soweit die Analyse von Helen Wallace.

Das zweite Argument betrifft die Unzuverlässigkeit der Rechenmodelle. Deren Zuverlässigkeit spielt eine wichtige Rolle. Wir behandeln hier kurz einige Punkte, die in diesem Zusammenhang durch der Nederlandse Kommission Lagerung zu Land (OPLA), in die Diskussion gebracht wurden.

Im OPLA-Abschlussbericht über Phase 1²¹: steht, dass die Ergebnisse von Berechnungen über die Geschwindigkeit, mit welcher Salzkuppeln aufsteigen, abhängen vom Rechenmodell sowie von Werten, die örtlich unbekannt sind und sich stark voneinander unterscheiden können. In der Beilage zu dieser Studie kann man sogar lesen, dass die Zuverlässigkeit der Ergebnisse nicht nur vom verwendeten Modell abhängt, sondern auch von demjenigen, der das Modell benutzt. Die Ergebnisse werden ausserdem noch durch die persönlichen, technischen Ansichten von Menschen beeinflusst. Zudem wird darauf hingewiesen, dass oft die Grundkenntnisse über die auftretenden geochemische Prozesse fehlen. Und selbst wenn diese und andere Informationen zur Verfügung ständen, kann 'eine Vorhersage über eine weit entfernte Zukunft nur innerhalb bestimmter Grenzen abgegeben werden'.

In der Beilage bei Phase 1a von OPLA²² finden wir diese Unsicherheiten auch. Dort beschäftigt man sich mit der Frage, wann der Beweis geliefert ist, dass ein Modell stimmt oder validiert ist: „*Ein Modell kann nur als validiert betrachtet werden, wenn ohne ernsthaften Zwei-*

fel bewiesen werden kann, dass die Modellvorhersagen mit einem akzeptablen Grad von Genauigkeit Gültigkeit haben über die ganze Bandbreite der Anwendung und das während der gesamten beabsichtigten Simulationsperiode. Das kann nur erreicht werden durch den Vergleich der Modellvorhersagen mit den praktischen Erfahrungen mit dem System, das modelliert wird.“ Es handelt sich hier um das Vergleichen von Resultaten des Rechenmodells mit Erfahrungen. Diese Erfahrungen müssen über einen langen Zeitraum gemacht werden: „*Der Prozess muss während einer langen Periode stattfinden (z.B. 30-50 % der Simulationsperiode), ehe das Modell als validiert betrachtet werden kann. Das ist dann allerdings ein 'idealer Validierungsprozess'. In der Wirklichkeit und bestimmt im Rahmen der Sicherheitsanalysen, in denen geo-hydrologische Modelle verwendet werden, um Vorhersagen zu machen für eine Periode von einigen zehntausend Jahren, kann diese Art Validierung nicht angewendet werden.“*

Hieraus können wir ableiten, dass beim heutigen Stand der Erkenntnisse Vorhersagen über zukünftige Folgen zu unsicher sind, besonders auf Grund der langen Periode, für die Vorhersagen gemacht werden müssen.

Zum Dritten hat die Erfahrung in Deutschland gelehrt, dass Aussagen über die „bewiesene“ Sicherheit während 40.000 Jahren nicht stimmen.

1976 äusserte die Niederländische Regierung die Absicht, Atommüll in den nördlichen Salzstöcken endzulagern und meinte, im Jahr 2000 damit beginnen zu können²³. Der Plan stiess dort auf harten Widerstand und deshalb wurde nichts daraus²⁴.

Folgt man J. Hamstra, 1976 der wichtigste Regierungsberater in Sachen Atommüll, so war der Salzstock im deutschen Asse ein wichtiges Argument, auch in den Niederlanden Salzstöcke zu erforschen²⁵.

Der Salzstock Asse befindet sich im Land Niedersachsen. Dort wurden bis 1978 etwa 125 000 Fässer mit schwach- und mittelaktiven Abfällen eingelagert. Um 1970 glaubte man, dort auch hochradioaktive Abfälle lagern zu können.

Dieser deutsche Plan war ein wesentlicher Grund für die niederländische Regierung, ebenfalls Salzstöcke als Endlager auszuwählen. Es kam aber anders. Hochradioaktiver Abfall wurde dort nie eingelagert. Kürzlich wurde in der Asse in 700 m Tiefe Cäsium-137 festgestellt, das, wie 2008 bekannt wurde, bereits seit den 90er Jahren freigesetzt wird.²⁶

Täglich strömen 12 000 Liter Wasser in den Salzstock. Die entstandene Salzlake hat die Fässer angegriffen, Radioaktivität tritt aus. Zu Beginn der 70er Jahre wurde noch behauptet, das Endlager in der Asse sei für die kommenden 40 000 Jahre sicher.²⁷ Nun jedoch tritt Radioaktivität bereits nach 40 Jahren aus.

Das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) liess am 3. September 2009 wissen, es sei unklar, wie lange es dauern wird, bis die Schächte voll gelaufen sein werden,²⁸ und dass darum schnell etwas geschehen muss. Die derzeitige Regierung Merkel teilt diese Meinung²⁹.

Am 15. Januar 2010 kündigte das BfS an, alle Fässer müssten geborgen werden.³⁰ Das könne, optimistisch gerechnet, 10 Jahre dauern, wobei pro Fass mit 4,8 Min Bergungszeit gerechnet wird.³¹ Die Kosten dafür betragen laut Umweltminister Norbert Röttgen (CDU) 3,9 Mrd. Euro^{32 33}.

Das Bundesamt für Strahlenschutz hat am 29. März 2011 die einzelnen Arbeitsschritte für die Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Asse dargestellt. Wie lange die einzelnen Arbeitsschritte dauern, hängt davon ab, welche Schwierigkeiten bei der Rückholung der radioaktiven Abfälle überwunden werden müssen. „Die Bergleute leisten hier Pionierarbeit“, sagte der BfS-Sprecher. „Es ist das erste Mal, dass radioaktive Abfälle aus einem Tiefenlager zurückgeholt werden. Wir können dabei auf keine Vorbilder zurückgreifen.“³⁴

Die „bewiesene“ Sicherheit der Endlagerung ist somit eine Illusion, ein Scheinargument

Scheinargument 5: In Kürze wird im Ausland die Endlagerung in Betrieb genommen.

In dieser Tabelle wird der Stand der Endlagerplanung in acht europäischen Ländern sowie in Kanada und den USA kurz dargestellt. Dabei wird deutlich, dass die Realisierung der Planungen immer weiter hinausgeschoben wurde.

Zeitplan für die Endlagerung hochradioaktiver Abfälle

Land	erwartet 1989 ³⁵	erwartet 1996 ³⁶	erwartet 2010 ³⁷
Niederlande	2000	??	??
Belgien	2030	2035	2080
Deutschland	2005/10	2010	2035
Grossbritannien	??	2030	2040
Schweden	2020	2020	2023
Finnland	2020	2020	2020/22
Frankreich	2010	2020	2025
Schweiz	2025	2020	2040
Kanada	2015/25	2025	2035
USA	2010	2013	??

Wenn die Erwartungen erfüllt werden, wird Finnland das erste Land mit einer Endlagerung des Atomabfalls sein. Doch auch dort gibt es Zweifel, ob die Pläne ausgeführt werden.

Im Mai 1999 beantragte Posiva Oy, eine Firma, die zwei AKW betreibt, eine Genehmigung zur Endlagerung bei Olkiluoto in der Gemeinde Eurajoki.³⁸

Der schwedische Geologe Nils-Axel Mörner sagt dazu: *“Ich selbst habe 2010 nahe Olkiluoto ernste Hinweise auf Deformationen erforscht. Und in diese differenzierte Umgebung etwas reinzupacken in der Hoffnung, dass es dort Hunderttausende oder eine Million Jahre bleibt, wird nicht möglich sein. Zudem hält es Posiva für ausreichend, die Müllbehälter 50 bis 100 Meter von Bruchzonen entfernt zu lagern. Es müssten aber fünf bis zehn Kilometer sein. Olkiluoto ist vertikal und horizontal durchzogen von solchen Brüchen. Noch etwas: Wir haben Beweise für ungewöhnlich grosse gefrorene Methangasvorkommen in Olkiluoto, von denen man nicht weiss, wie sie sich verhalten werden. Alles das zusammen hat mich nicht überzeugt, dass das Endlager die Zeit unbeschädigt überstehen wird.”*³⁹

Scheinargument 6: Wir erhöhen die Sicherheit, wenn wir oberirdisch Warnhinweise anbringen.

In Amerika macht man einen Unterschied zwischen Atommüll aus der Atomwaffenproduktion und dem aus den Atomkraftwerken. Bei Carlsbad wurde die Endlagerung von schwach- und hochradioaktivem Atommüll aus AKW ausdrücklich verboten⁴⁰. Allerdings darf ein Teil des radioaktiven Abfalls aus der Atomwaffenproduktion dort gelagert werden.⁴¹ Diese Anlage wird WIPP (Waste Isolation Pilot Plant) genannt und hat 2 Mrd. Dollar (1,4 Mrd. Euro) gekostet⁴². Die Endlagerung sollte hier ursprünglich 1988 beginnen. Weil aber Wasserzutritt beobachtet wurde, konnte erst 1999 damit begonnen werden^{43 44}. Bis März 2011 sind 73'000 Kubikmeter Atommüll eingelagert worden, bei einer maximal zulässigen Menge von 175'600 Kubikmeter.^{45 46 47}

Das Energieministerium der Vereinigten Staaten beschloss 1998, dass es bei WIPP Massnahmen geben muss, zukünftiges Unheil zu verhindern. Hinweise auf mögliche zukünftige Gefahren sind notwendig. Das können oberirdische und unterirdische Markierungen und andere Methoden sein, um das Wissen über die Lagerung von Atomabfall 10'000 Jahre lang zu er-

halten. Während dieser Zeit muss dafür gesorgt werden, dass keine Unbefugten den Atomabfall bei der WIPP ausgraben können.^{48 49 50}

Die Wahl fiel auf ein Konzept mit einer rechteckigen Umwallung, die etwas grösser ist als der unterirdische Lagerplatz. Die Umwallung misst 720 x 874 Meter, ist am Fuss 30 Meter und oben 4 Meter breit und insgesamt 10 Meter hoch. Vorausgesehen sind zudem noch 32 identische Monumente aus Granit, die unter der Grasnarbe vergraben werden. Auf allen ober- und unterirdischen Oberflächen und Monumente werden Berichte und Piktogramme angebracht. Für das Energieministerium dient Stonehenge in England als Vorbild - eine historische Analogie - für ein Markierungssystem. Stonehenge besteht aus Steinen, die in einem Kreis mit einem Durchmesser von 120 Meter stehen. Dazu wurden Granitblöcke verwendet, die ursprünglich bis zu 54 Tonnen schwer waren. Stonehenge wurde ungefähr vor 5000 Jahren erbaut.

Doch gibt es da ein paar Probleme. Stonehenge bildet eine denkwürdige Markierung, die Menschen zu einem Besuch einlädt. Das ist nun aber genau das Gegenteil von dem, was die amerikanischen Behörden beabsichtigen. Hier muss die Botschaft lauten: „*kein Zugang; keine Ausgrabungen erlaubt*“. Die Markierungen sollen vielmehr abschreckend wirken. Allerdings ist es eine typische menschliche Eigenschaft, sich nicht um Warnungen zu kümmern, beispielsweise beim Hinweis auf Zigarettenpackungen, dass Rauchen schlecht für die Gesundheit ist. Die Markierungen dürfen zudem nicht aus wertvollem Material sein, weil das zum Stehlen einlädt.

Schlussfolgerung: Ob Warnungen der Bevölkerung durch Markierungen erfolgreich sind, ist sehr die Frage. Auch hierbei haben wir es mit der Vorstellung zu tun, man müsse den Menschen das Gefühl geben, alles sei sicher.

Scheinargument 7: Durch Rückholbarkeit bekommen die Menschen das Gefühl, man hätte alles unter Kontrolle.

Die niederländische Politik geht aus von rückholbarer Lagerung. Sie formulierte diese Politik 1993⁵¹. Rückholbarkeit „*hat als Konsequenz, dass zukünftige Generationen mit der Sorgepflicht für hoch toxischen Abfall belastet werden. Entsprechend den Erwartungen wiegt der Nachteil der Mühe in Zeit und Geld, der daraus entsteht, nicht so schwer wie die Vorteile der möglichen Intervention, Neubestimmung und Relokation*“.

Rückholbarkeit kann verhindern, dass Atomabfall freigesetzt und unkontrollierbar wird.

Kontrolle und Instandsetzung bleiben möglich. Bei nicht rückholbarer, definitiver Lagerung, ist eine andere Option für immer ausgeschlossen. Gleichzeitig werden die notwendigen Anstrengungen grösser, weil wir dafür sorgen müssen, dass die Lagerung intakt bleibt. Rückholbar bedeutet eine Sorgspflicht gegenüber zukünftigen Generationen und ist teurer. Daneben hat Rückholbarkeit den Vorteil, dass man zu einem späteren Zeitpunkt immer noch die Wahl hat, den Abfall auf eine andere Weise zu lagern.

Bei Rückholbarkeit müssen wir uns jedoch verlassen auf die Stabilität von Institutionen, die den Atomabfall verwalten: eine Widersprüchlichkeit. Auf der einen Seite ist der Mensch bei AKWs eine risikoreiche Unsicherheit. Auf der anderen Seite geht man bei Rückholbarkeit gerade vom Vertrauen in den risikoreichen Menschen aus und das bis in die Unendlichkeit.

Was geschieht in einem Krieg? Der Atomabfall kann nach einem Bombardement freigesetzt werden. Die radioaktiven Stoffe werden dann zweifellos in der Umwelt verstreut.

Letztendlich bleibt es ein Dilemma, für das keine eindeutige Lösung existiert. Unser Gefühl, für alle Zeit alles unter Kontrolle zu haben, ist nur Schein.

Scheinargument 8: Der Bevölkerung einreden, Einfluss zu haben durch zur Verfügungstellen von Geld.

Die Öffentlichkeit findet freiwillig übernommene Risiken zumutbarer als unfreiwillige. Untersuchungen zeigen, dass der Grad von Freiwilligkeit einen sehr grossen Einfluss auf die Beurteilung hat, ob ein Risiko zumutbar ist oder nicht. Es handelt sich dabei um die Frage, ob man selbst entscheiden kann, sich ein Risiko zuzumuten (z. B. Ski zu fahren), oder ob man dazu gezwungen wird (durch Behörden, die eine als riskant eingeschätzte Aktivität, wie das Betreiben eines AKWs, der Bevölkerung auferlegt). Die Bevölkerung akzeptiert ein freiwillig übernommenes Risiko, das um ein vielfaches grösser ist, mehr, als ein unfreiwillig auferlegtes. Häufig spricht man über Nimby (Not In My Back Yard) und weist damit auf die Tatsache hin, dass Menschen protestieren, weil sie eine als gefährlich eingeschätzte Anlage nicht hinter ihrem Haus haben wollen. Doch Untersuchungen haben gezeigt, dass man nicht so sehr ein Risiko für sich selbst verhindern und andere daran aussetzen will, hingegen eine Situation verhindern möchte, in der ein Teil der Bevölkerung mit Risiken konfrontiert wird, während ein anderer Teil nur Vorteile davon hat.

Das gilt um so mehr für die definitive Lagerung von Atommüll. Ein Risiko ist nur zu rechtfertigen, wenn die möglichen Opfer bereit sind, das Risiko zu tragen. Doch die Zustimmung der kommenden Generationen einzuholen, ist naturgemäss nicht möglich.

Genau so fraglich ist, ob eine Entschädigung hilft. Die stillschweigende Annahme bei einer Entschädigung ist, dass niemand ein Atommülllager will, weil man die Nachteile grösser findet als die Vorteile. Eine Entschädigung muss die Nachteile verringern und dadurch die Zumutbarkeit vergrössern. Eine zweite stillschweigende Annahme von Behörden und Technikern geht davon aus, dass die Bevölkerung wenig andere Ziele verfolgt, als den eigenen materiellen Wohlstand. Doch das stimmt nicht: Menschen empfinden eine Entschädigung als Bestechung.

Eine Kompensation anzubieten bedeutet praktisch, dass die Verfechter der Atomenergie durchaus anerkennen, dass es ein Risiko gibt. Man versucht, das Risiko durch Geld vergessen zu machen und dann so zu tun, als ob die Menschen freiwillig die Gefahr auf sich nähmen. Ob aber zukünftige Generationen damit möglicherweise nicht einverstanden sind, damit wird nicht gerechnet.

Auch hier ist von einem Scheinargument zu sprechen.

Dänemark als Vorbild

Zum Schluss ein Beispiel, wie eine Beschlussfassung laufen kann.

Dänemark ist das einzige Land, in dem die Regierung erst einmal geprüft hat, ob es eine Lösung zur Entsorgung des Atommülls gibt, bevor man ein AKW baut und Abfall produziert. Die dänischen Stromversorger Elsam und Elkraft haben 1979 und 1980 sechs Salzstöcke untersucht. Fünf davon schieden aus unterschiedlichen Gründen aus. Die innere Struktur der Salzstöcke in Sevel und Parup war derart komplex, dass sie als ungeeignet betrachtet wurden. Im Salzstock Gording wurde ein kilometerlanger Bruch festgestellt. Im Falle des Salzstocks Linde stand man vor einem Rätsel; man hatte in 1200 m Tiefe Salz erwartet, fand es aber erst in 2200 m. Am Ende blieb nur der Salzstock in Mors als möglicherweise geeignet übrig. Hier wurden zwei Bohrungen niedergebracht. Bei der ersten wurden für eine Endlagerung ungünstige Kalium-Magnesium-Salze angetroffen. Das dänische Amt für Geologie (DGU) erklärte in einem Gutachten vom Dezember 1982, dass im Bereich der Probebohrungen Salzlake-Blasen zu erwarten sind und der Salzstock deshalb als Endlager ungeeignet ist.⁵²

Die sozialdemokratische Partei Dänemarks riet daraufhin von der Einführung der Atomenergie ab. Das dänische Parlament entschied im Mai 1985, keine AKWs zu bauen.⁵³ Bei diesem Beschluss haben die negativen Ergebnisse der Probebohrungen im Salzstöcken eine wesentliche Rolle gespielt. Dänemark entschied sich für Windenergie mit der Folge, dass inzwischen 20 % des Stroms vom Wind erzeugt wird und die dänische Industrie ein Drittel der weltweit installierten Windanlagen liefert⁵⁴.

Herman Damveld beschäftigt sich seit 1976 mit Atomenergie. Grund dafür waren Pläne, Atomabfall im Norden der Niederlande in Salzstöcken zu endlagern, sowie der Bau einer Atomanlage im Emshafen am Wattenmeer. Seitdem hat er über diese Themen zahlreiche Vorträge gehalten wie zum Beispiel im Rahmen der "Breiten Gesellschaftlichen Diskussion über die Atomenergie" zu Beginn der 80er Jahre. In den letzten Jahren arbeitet er als unabhängiger Forscher und hat als Autor zahlreiche Bücher geschrieben über Atomenergie, die Katastrophe von Tschernobyl (im Auftrag von Greenpeace) und die Lagerung von Atomabfall. Zusätzlich veröffentlichte er hunderte Artikel in Wochenzeitschriften und regionalen Zeitungen.

-
- ¹ G.E. van Maanen, Pleidooi voor verbetering van de rechtspositie van slachtoffers van kernongevallen", lezing op het NVMP-symposium 'Wat leert Tsjernobyl ons?' op 13 september 1986 in Amsterdam, in verkorte versie afgedrukt in: Nederlands Juristenblad, 29 november 1986, pp. 1342-1345.
- ² Nucleonics Week, 13 maart 2003, p. 11.
- ³ Tweede Kamer, Vergaderjaar 2006-2007, Kamerstuk 31119, Wijziging van de Wet aansprakelijkheid kernongevallen ter uitvoering van het Protocol van 12 februari 2004 houdende wijziging van het Verdrag van 29 juli 1960 inzake wettelijke aansprakelijkheid op het gebied van de kernenergie en ter uitvoering van het Protocol van 12 februari 2004 houdende wijziging van Verdrag van 31 januari 1963 tot aanvulling van het Verdrag van 29 juli 1960 inzake wettelijke aansprakelijkheid op het gebied van de kernenergie, nr. 3, MEMORIE VAN TOELICHTING.
- ⁴ Herman Damveld. "Tsjernobyl, 10 jaar later", Greenpeace Chernobyl Papers No. 4, maart 1996.
- ⁵ <http://www.reuters.com/article/2011/03/31/us-tepco-compensation-idUSTRE72U06920110331>, 31 maart 2011.
- ⁶ http://de.wikipedia.org/wiki/Ethikkommission_f%C3%BCr_eine_sichere_Energieversorgung.
- ⁷ Ernst Tugendhat, "Vorlesungen über Ethik", Suhrkamp, Frankfurt am Main, 1995.
- ⁸ Han Küng, "Weltethos für Weltpolitik und Weltwirtschaft", Piper Verlag, München, 3. Auflage 1998, p 135 en 299-312.
- ⁹ Christof Hubig, "Technik- und Wissenschaftsethik. Ein Leitfaden", 2. Auflage, Springer, Berlin, 1995, p 116.
- ¹⁰ Asse Einblicke, Nr. 12 MÄRZ 2011, p 1.
- ¹¹ C.A.J. Vlek, "Beter omgaan met risico's: Beschrijven, Beoordelen, Beslissen en Beheersen"; in : Eindverslag symposium 'De schijn van kans', Risico-acceptatie en Veiligheid in de Civiele Techniek, Delft, 29. April 1993, p 51-55.
- ¹² C.A.J. Vlek, "Beslissen over risico-acceptatie. Rapport in hoofdlijnen", Gezondheidsraad, Den Haag, 1990.
- ¹³ Charles A.J. Vlek, "A multi-level, multi-stage and multi-attribute perspective on risk assessment, decision-making and risk control", in: Risk decision and Policy 1 (1), 9-31 (1996).
- ¹⁴ Paul Slovic, James H. Flynn, Mark Layman, "Perceived Risk, Trust, and the Politics of Nuclear Waste, Science, Vol. 254, p 1603-1607, 13. Dezember 1991.
- ¹⁵ Charles A.J. Vlek, "Social Psychology on Nuclear Technology: Processes of Risk Assessment, Decision-making and Risk Control", Edited text of lecture held on April 24, 1997, for Belgian Nuclear Society.
- ¹⁶ Paul Slovic et. al., "Risk As Feeling: Some Thoughts about Affect, Reason, Risk and Rationality"; Sabine Roeser, "The Relation between Cognition and Affect in Moral Judgments about Risks", In: Edited By Lotte Asveld and Sabine Roeser The Ethics of Technological Risk, November 2008.
- ¹⁷ Roeser, S. (2005), 'Emoties, rationaliteit en risico's', ('Emotions, Rationality and Risks'), in Algemeen Nederlands Tijdschrift voor Wijsbegeerte, Vol. 97, Nr. 2, maart 2005, pp. 146-153.
- ¹⁸ C.A.J. Vlek, "Beter omgaan met risico's: Beschrijven, Beoordelen, Beslissen en Beheersen"; in : Eindverslag symposium 'De schijn van kans', Risico-acceptatie en Veiligheid in de Civiele Techniek, Delft, 29. April 1993, p 51-55.
- ¹⁹ Dr. Wallace, "Rock Solid? A scientific review of geological disposal of high-level radioactive waste", www.greenpeace.org/eu-unit/presscentre/reports/Rock-Solid, 15 september 2010, p 7.
- ²⁰ Dr. Wallace, "Rock Solid? A scientific review of geological disposal of high-level radioactive waste", www.greenpeace.org/eu-unit/presscentre/reports/Rock-Solid, 15 september 2010.
- ²¹ Commissie Opberging te Land (OPLA), Onderzoek naar de geologische opberging van radioactief afval in Nederland. Eindrapport Aanvullend onderzoek van Fase 1 (1A), (1993).
- ²² Commissie Opberging te Land (OPLA), Eindrapport aanvullend Onderzoek van Fase 1, (1993). Bijlage 'Samenvattingen van de deelstudies', 6A: RIVM, "Validatie van modellen en internationale samenwerking", 1993, pp. 4 en 5.
- ²³ ICK-commissie Subcommissie Radioactieve Afvalstoffen (RAS), Eerste interimrapport betreffende de mogelijkheden van opslag van radioactieve afvalstoffen in zoutvoorkomens in Nederland, (1977).
- ²⁴ Siehe: Herman Damveld, "Touwtrekken om kernafval", Groningen, 2001 und „Nieuwsbrief Zoutkoepeloverleg“ (auf Website von Milieufederatie Groningen).
- ²⁵ Atoomenergie, juli/augustus 1974, pp. 175-181.
- ²⁶ Süddeutsche Zeitung, 25 juni 2008. BMU, persbericht 2 september 2008.

-
- ²⁷ Bündnis90 Die Grünen, "Asse-Chronik –Vom Umgang mit Atommüll in Niedersachsen", Hannover juni 2009.
- ²⁸ Pressemitteilung des Bundesamtes für Strahlenschutz, 3. September 2009, 29/09.
- ²⁹ "Merkel sichert Sanierung von Asse zu", <http://www.mdr.de/nachrichten/6657769.html>.
- ³⁰ "BfS stellt Ergebnis des Optionenvergleichs zur Schließung der Asse vor", Pressemitteilung 01/10, 15. Januar 2010: "Die Rückholung der Abfälle aus der Schachanlage Asse II ist nach jetzigem Kenntnisstand die beste Variante beim weiteren Umgang mit den dort eingelagerten radioaktiven Abfällen. ... Ergebnis des Vergleichs ist, dass auf Basis des heutigen Wissensstands die vollständige Rückholung der Abfälle aus der Asse anzustreben ist."
- ³¹ <http://www.contratom.de/news/rssanzeige.php?newsid=20658>, 16 januari 2010.
- ³² http://www.fr-online.de/top_news/2243215_Milliardengrab-Asse.html, 29 januari 2010.
- ³³ <http://umwelt-panorama.de/news.php?id=1332>, 6 februari 2010.
- ³⁴ http://www.endlager-asse.de/SharedDocs/Kurzmeldungen/DE/2011/0329_netzplan.html?nn=571548, 29 maart 2011.
- ³⁵ Stewart Kemp (ed), "Management of Radioactive Waste. The Issues for Local Authorities", Proceedings of the conference organized by the National Steering Committee, Nuclear Free Local Authorities, and held in Manchester on 12 February 1991, Thomas Telford, Londen, 1991, p. 42.
- ³⁶ Nuclear Energy Agency, "Radioactive Waste Management in Perspective", Parijs, juni 1996.
- ³⁷ Herman Damveld : "ATOMMÜLL IN BEWEGUNG; Die Endlagerung hochradioaktiver Abfälle gibt es noch nirgendwo", Fachtagung zum Salzstock Gorleben, 16. Und 17. April 2010 in Dannenberg.
- ³⁸ Mark Elam en Göran Sundqvist, [The Swedish KBS project: a last word in nuclear fuel safety prepares to conquer the world?](#), In: Journal of Risk Research, Volume 12 Issue 7 & 8 2009, december 2009, p. 969 – 988.
- ³⁹ <http://www.mainpost.de/ueberregional/politik/zeitgeschehen/Endlager-in-Bergstollen-statt-unter-der-Erde;art16698,6002773>, 25 februari 2011.
- ⁴⁰ http://www.wipp.energy.gov/ftshts/Why_WIPP.pdf, 5 februari 2007.
- ⁴¹ Luther. J. Carter, Waste Management; Current Controversies over the Waste Isolation Pilot Plant; in: Environment, Vol. 31, no. 7, september 1989, p 5, 40 en 41.
- ⁴² Nuclear Fuel, 9 maart 1998, p 6 en 7.
- ⁴³ <http://www.sric.org/nuclear/docs/WIPPCHRON.html>, september 2000.
- ⁴⁴ <http://www.wipp.energy.gov/ftshts/Chronology.pdf>, 5 februari 2007.
- ⁴⁵ Gegen Ende der 20er Jahre werden 175 600 Kubikmeter erreicht sein. Dann wird die Einlagerung gestoppt und 2036 erfolgt die Schließung.
- ⁴⁶ http://www.wipp.energy.gov/library/rcrapermits/WIPP_HWFP%20Renewal%20Application_4_09/310%20ch-I-4-18-09%20Version%200.5.pdf.
- ⁴⁷ http://www.wipp.energy.gov/pr/2011/WIPP_Marks_12_Years.pdf, 23 maart 2011.
- ⁴⁸ Title 40 CFR Part 191, "Compliance Certification Application for the Waste Isolation Pilot Plant, Appendix Passive Institutional Controls, Conceptual Design Report, Revision 0", United States Department of Energy, Waste Isolation Plant, Carlsbad Area Office, Carlsbad, New Mexico, 14 november 1996.
- ⁴⁹ <http://www.wipp.energy.gov/PICsProg/documents/monument%20survey.pdf>, 31 augustus 2000; <http://www.wipp.energy.gov/PICsProg/Test1/PM%20Test%20Plan.pdf> , 28. September 2000.
- ⁵⁰ <http://www.wipp.energy.gov/library/PermanentMarkersImplementationPlan.pdf>, 19 augustus 2004.
- ⁵¹ Tweede Kamer, vergaderjaar 1992-1993, 23163, nr 1.
- ⁵² Nucleonics Week, 16 december 1982, p 9.
- ⁵³ Atomwirtschaft, juni 1986, p 310.
- ⁵⁴ <http://www.time.com/time/magazine/article/0,9171,1881646,00.html>, 25 februari 2009.