

# Asse: die Fakten

## Historie

Anfang des 20. Jahrhunderts, das von Armut geprägt war, wurde in dem Salzbergwerk Asse unter grober Vernachlässigung von Sicherheit bis ganz nahe an die Grenze des Salzstocks Salz abgebaut. Als Folge des natürlichen Gebirgsdrucks über längere Zeit ist heute die Grube und insbesondere der Schacht in einem zunehmend labiler werdenden Zustand.

Zum Zeitpunkt der Einlagerung von radioaktiven Abfällen wurde die Asse unter Bergrecht betrieben. Denn der damalige Kenntnisstand über den Umgang mit diesen Stoffen, die notwendige Konditionierung, die Dokumentation und die Endlagerung ist nicht mit dem heutigen Wissensstand vergleichbar. National wie auch international gab es in den 1960er und 1970er Jahren keine allgemein gültige Klassifizierung für radioaktive Abfälle. Bei der damaligen Einteilung der Abfälle in schwach- und mittelradioaktive Abfälle war daher in erster Linie nicht das radioaktive Inventar im Behälter, sondern die Strahlung an der Oberfläche der Behälter, die Ortsdosisleistung, relevant. Diese war für die Mitarbeiter der Asse maßgeblich, da diese die Behälter während des Einlagerungsvorgangs handhaben mussten. Ziel war damals aber auch, die erprobte Stapelung der Fässer zur weiteren Minimierung der Strahlenbelastung (Prinzip des Strahlenschutzes) der Mitarbeiter mittels der Einlagerungstechnik „Verstürzen“ zu optimieren. Zusätzlich wird eine effektivere Einbindung der Fässer in das darüber eingeblasene Salz erreicht, was bei einer Stapelung der Fässer weniger der Fall ist: Also „chaotisch aufgehäufte Fässer“ sind keine Schlampe, sondern bewusstes Handeln im Sinne des Strahlenschutzes! (Katastrophe?)

Eingelagert wurden insgesamt 125.787 Fässer. Die Abfälle stammen aus den Forschungszentren Karlsruhe und Jülich (ca. 50% bzw. ca. 10%), und aus deutschen Kernkraftwerken (ca. 20%). Die verbleibenden ca. 20% sind Abfallgebinde von Landessammelstellen und aus der kerntechnischen Industrie. Die meisten Abfälle wurden in 200- oder 400-Liter-Fässern als Einweg-Abschirmbehälter oder als VBA-Gebinde („Verlorene Betonabschirmung“) eingelagert. Typische Abfälle sind beispielsweise Ionenaustauscherharze, Schlämme, Laborabfälle, auch geringste Reste von Tierversuchen aus der medizinischen Forschung (welche Katastrophe?), aktivierte Metalle, Filter oder Textilien aber auch in geringen Mengen langlebige Schwermetalle wie Uran und Plutonium (welche Katastrophe?). Insgesamt wurden 47.000 Kubikmeter eingelagert. Das Aktivitätsinventar betrug ursprünglich (bis 1978) 7,8 mal  $10^{15}$  Bq, bis 1987 hat es auf 6,8 mal  $10^{15}$  Bq und bis Anfang 2013 auf 2,32 mal  $10^{15}$  Bq abgenommen. Der Wert wird sich bis 2020 weiter erheblich verringern, wie das Beispiel Caesium zeigt: Wegen dessen relativ kurzen Halbwertszeit (30,1 Jahre) liegt dessen Aktivität heute schon unter der Hälfte des ursprünglichen Wertes.

Von 1908 bis 1925 belief sich die Förderung von Kalisalz (Carnallit) auf

insgesamt  $2 \times 10^6$  Tonnen. Die darin mit geförderten etwa 20 Tonnen reines  $K^{40}$  hatten eine Aktivität von etwa  $5 \times 10^{12}$  Bq. Dabei ist damals das Bergwerk von dieser Aktivität „entlastet“ worden.

## Radioaktivität

(Zuerst eine Erläuterung zu der Schreibweise der Zahlenangaben: 1000 ist auch  $1 \times 10^3$ ; 1 Million:  $1 \times 10^6$ ; 1 Milliarde:  $1 \times 10^9$ ; 1 Billion:  $1 \times 10^{12}$  usw.)

Kaum eine andere schädliche Wirkung ist so gut erforscht wie die Wirkung von ionisierenden – umgangssprachlich – radioaktiven Strahlen. Dabei ist wichtig zu wissen, dass sich die natürliche Radioaktivität (z.B. von  $K^{40}$ ) von der Radioaktivität von künstlich erzeugten Nukliden wie z.B. Caesium im Prinzip nicht unterscheidet. Diese Strahlung in Form von Teilchen (Alpha-Strahlen) oder winzigen Energieportionen (Beta- und Gamma-Strahlen) spalten oder zerstören ein oder mehrere Moleküle eines Stoffes. Ein „Becquerel“ (Bq) bedeutet, dass sich pro Sekunde ein radioaktives Atom in ein anderes umwandelt und dabei Strahlung aussendet. Bei der biologischen Wirkung dieser unterschiedlichen Strahlungen gibt es allerdings gewaltige Unterschiede. Betas und Gammas sind locker ionisierend, also im bestrahlten Bereich relativ gleichmäßig verteilt. Die Reparaturmechanismen des Körpers werden leichter damit fertig. Ganz anders bei den Alphas: Sie ionisieren dicht auf ihrer Bahn, d.h. wo sie entlang geflogen sind, geht viel kaputt, die Reparaturmechanismen des menschlichen Körpers werden deshalb damit viel schwerer fertig. Hier wird das Verständnis für die Bedeutung der Strahlendosis wichtig. Wie setzt sich nun die Aktivität (gemessen in „Becquerel“) in die Strahlenbelastung, d.h. in die biologisch wirksame Dosis um? Sie wird gemessen in „Sievert“ (Sv) und dient zur Bewertung verschieden gewichteter Strahlendosen und zur Analyse des Strahlenrisikos. Betrachtet man z.B. die hauptsächliche Eigenbestrahlung des Menschen nur durch  $K^{40}$  und Radium, macht das im Jahr 0,3 Millisievert (0,3 mSv). Unsere gesamte natürliche Strahlungsbelastung liegt bei ca. 2,4 mSv pro Jahr.

Wie steht es nun mit der Abschätzung der natürlichen Radioaktivität in der Umgebung von der Asse? Betrachtet man dort ein Gesteinssvolumen von 1 Kilometer mal 1 Kilometer und zur Teufe (Tiefe) von 500 Metern, so ergibt sich ein Gesteinsblock von  $5 \times 10^8$  Kubikmeter. Der Block hat bei einer angenommenen Dichte von 2,8 Tonnen pro Kubikmeter eine Masse von  $1,4 \times 10^9$  Tonnen. Darin sind, wenn man den mittleren Gehalt der Erdkruste zu Grunde legt: 400 Tonnen Uran mit der Aktivität (mit Folgeprodukten)  $4,3 \times 10^9$  Bq, 13500 Tonnen mit der Aktivität (mit Folgeprodukten)  $5,5 \times 10^{14}$  Bq sowie 2200 Tonnen  $K^{40}$  mit einer Aktivität von etwa  $5,72 \times 10^{14}$  Bq. Die Aktivität des gesamten Blocks bzw. des „Deckels“ über dem Endlager Asse beträgt somit  $1,55 \times 10^{15}$  Bq also ungefähr so viel Abfall-Aktivität wie heute in der Asse eingelagert liegt. Noch einige Vergleichswerte: Das Radioaktivitätspotential eines Menschen beträgt  $8 \times 10^3$  Bq, ca. 80% davon verursacht durch das Isotop  $K^{40}$  (0,0117 % des Kaliums in den Knochen besteht aus  $K^{40}$ ). Oder im Meerwasser: dort sind pro Kubikmeter durchschnittlich 2,9 Milligramm Uran gelöst. Dessen Aktivität

beträgt somit alleine vom Uran verursachte 73 Bq pro Kubikmeter. Viel mehr kommt vom gelösten Kalium: 403 Gramm pro Kubikmeter. Davon stammen 47 Milligramm von K40 mit der Aktivität  $1,2 \cdot 10^4$  Bq pro Kubikmeter. Das ist mehr als vom Knochengerüst eines Menschen (ca.  $8 \cdot 10^3$  Bq) und viel mehr als vom Uran! Ein weiteres Beispiel: Ohne Berücksichtigung der natürlichen Aktivität der Baustoffe eines Gebäudes (Beton, Stein etc.) beläuft sich die Aktivität von 1000 Öko-Aktivisten in einer Festhalle auf  $8 \cdot 10^6$  Bq – hauptsächlich als Folge der Strahlung von K40. Eine hochaktive Kokille aus der Wiederaufarbeitung hat mehr als  $4 \cdot 10^{15}$  Bq. Das ist mehr als die Radioaktivität der gesamten Abfälle in der Asse! (Katastrophe?). In der Lagerhalle von Gorleben (BLG), die nur ein festes Dach hat, stehen ca. 100 Castoren mit je 21 Kokillen. Das bedeutet auf einer Fläche von 2000 Quadratmetern stehen 2100 Kokillen also 2100 mal „eine gesamte Asse-Endlager-Aktivität“!

## Derzeitige Situation

Im August 1988 entdeckte man während einer routinemäßigen Befahrung einen Wasserzutritt im Grubengebäude, eine Folge des ins besonders im oberen Bereich festzustellenden hohen Durchbaugrades des Gewinnungsbergwerks. Hier wurde bis auf wenige Meter an die Grenze zum randlichen Deckgebirge Salz abgebaut. Die dadurch entstandenen Konvergenzen (Bewegungen) öffneten Wegsamkeiten für Wasser. Der Zufluss in einer Teufe von etwa 500 bis 575 Metern belief sich auf ca. 12 Kubikmeter pro Tag. Zwischen 1995 und 2004 wurde deshalb von der GSF (Gesellschaft für Strahlenforschung) als erster Schritt zur Stabilisierung des Grubengebäudes und für einen anschließend zügigen Verschluss etwa 2,2 Millionen Kubikmeter Salzgruß (Material von alten Salzhalden) in die noch offenen Hohlräume des Bergwerks eingebracht und in die offenen Kammern eingeblasen. Ein Großteil der radioaktiven Abfälle ist dank der Einlagerungstechnik „Verkippen“ heute schon eng mit Salz verbunden und deshalb heute und auch später viel weniger mit Wässern und Salzlaugen direkt in Kontakt.

Was passiert nun mit dem radioaktiven Abfall in dem verbleibenden offenen bzw. mit einer Na-K-Mg-Lauge gefüllten Hohlraum des Salzstocks, der selbst natürlich radioaktiv ist? Dabei ist die Löslichkeit der unterschiedlichen radioaktiven Stoffe in „einer“ Salzlauge, bei der es sich zunehmend um eine „gesättigte“ Lauge handelt, zu betrachten. Gesättigte Laugen können aber nur dann weitere Stoffe aufnehmen und mit diesen transportiert werden, wenn diese weiteren Stoffe eine größere Löslichkeit haben als die gelösten Salze in der Lauge (unterschiedliche Löslichkeitsgrenzen). Weil z.B. Plutonium- und Uran-Verbindungen als Oxide vorliegen, sind sie grundsätzlich schwer löslich (Katastrophe?). Diese können weder von dem in nur sehr geringen Mengen vorhandenen Wasser noch von den fast ausschließlich vorhandenen Laugen aufgenommen werden. Beim Caesium (ein kurzlebige Isotop mit einer Halbwertszeit von 30,1 Jahren) ist die Situation dagegen etwas anders. Solche Isotope sind in Wasser leichter löslich und können theoretisch die in den Abfällen eingebundenen löslichen Nuklide leichter aufnehmen. Diese immer weniger werdenden gelösten Mengen hängen jedoch hauptsächlich von der Bindung der Nuklide an das Material in den Abfällen und dem eventuell noch

vorhandenen „Frisch“-Wasser von übertage (Oberflächenwasser) ab. Praktisch gesehen bleibt diese theoretische Löslichkeit trotzdem gering. Neue Studien (2012), in denen modellhaft die Strahlenexposition beim Transport aller Radionuklide durch das Deckgebirge an die Oberfläche berechnet wurde, bestätigen das unter Fachleuten erwartete Ergebnis: Die maximal freiwerdende Dosis der Asse liegt unter dem für Normalbürgern genehmigten Grenzwert (1,00 mSv pro Jahr) aber auch unter dem viel strengeren Grenzwert für in kerntechnischen Anlagen arbeitende Menschen (0,3 mSv pro Jahr), einer Dosis also, der man wegen der natürlichen Umweltaktivität ohnehin in Deutschland ausgesetzt ist. (Katastrophe?) Das BfS möchte angeblich den für die Asse geltenden Grenzwert auf 0,1 mSv pro Jahr absenken, was dann auch noch eingehalten werden kann. Mit dem Kalisalzbergbau wäre es dann allerdings wegen der Strahlendosis, die vom K40 ausgeht, wohl in Deutschland vorbei.

In jedem nach der Betriebszeit verschlossenen Bergwerk (Kohle, Metall, Salz) gibt es Hohlräume, die mit Wässern bzw. Laugen gefüllt sind. Und in jedem Bergwerk gibt es Setzungen und Brüche, die z.T. bis zur Oberfläche reichen. Ausgesalzte Salzbergwerke werden meist absichtlich geflutet. Auch dabei können sich in dem umgebenden Gebirge Risse bilden. Normales Grundwasser hat an der Oberfläche oberhalb von aktiven oder wieder verschlossenen Salzbergwerken eine Dichte von eins. Mit zunehmender Teufe bis zum Kontakt mit Salz steigt die Dichte des Grundwassers auf 1,20 Gramm pro Kubikzentimeter bis 1,35 Gramm pro Kubikzentimeter, wird also bedeutend schwerer. Diese Laugen, ob sie radioaktives Material enthalten oder nicht, können sich deshalb aus physikalischen Gründen – da sie schwerer sind – nicht mit dem normalen Grundwasser mit 1,00 Gramm pro Kubikzentimeter vermischen! Auch eventuelle geringe Gasbildungen bei lösungs- bedingten Reaktionen zwischen den Abfällen und Laugen sind nicht problematisch, denn da wo sich Wasser oder Laugen bewegen, entweichen Gase. Besteht keine Wegsamkeit für Gase, so bleiben sie wie in natürlichen Salzlagerstätten eingeschlossen (Katastrophe?). Seit Jahren gibt es bei Reckrod in der Nähe von Fulda mehrere künstlich ausgelaugte Salzkavernen, die zur Lagerung von unter hohem Druck stehendem Erdgas genutzt werden. Bisher ist keine Kaverne explodiert.

## Verschluss

Hier stellt sich nun die Frage, warum seit Jahren in Deutschland ein schnelles und sicheres Verschließen der Asse im Gegensatz zum Verschluss von ausgesalzten Salzlagerstätten zur Katastrophe hochstilisiert wird? In anderen Ländern wurden und werden die meisten niedrig- und mittelaktiven Abfälle oberflächennah – meist weniger als zwanzig Meter tief – vergraben! Wie in meinen bisherigen Erläuterungen in aller Kürze aufgezeigt, ist die Strahlengefährdung der Bevölkerung durch das zusätzliche Einbringen von schwachaktiven und geringen Mengen mittelaktiven Abfällen in einen Salzstock im Vergleich zur natürlichen Umwelt-Strahlung relativ gering. Und deshalb ist die Gefahr einer Verseuchung des Grundwassers nach physikalischen, geochemischen und technischen Erkenntnissen auch gering, nicht zuletzt auch wegen des schnellen Abklingens der Gesamtaktivität als Folge der geringen Halbwertzeiten von Plutonium 241 (Pu 241: 14,4 Jahre), Strontium (Sr 90: 28,5 Jahre) sowie Cäsium (Cs 137: 30,1 Jahre). Sogar das Bundesamt für

Strahlenschutz (BfS) bestätigt, dass in der näheren und weiteren Umgebung der Asse keine Anzeichen für eine über der Norm liegende Radioaktivität festgestellt wird. Deshalb ist ein umgehendes Verschließen der Grube geboten und zwar nicht wegen eines hypothetischen Auslaufens von radioaktiven Wässern in der Zukunft (Langzeitsicherheit?), sondern wegen eines zunehmenden Stabilitätsverlustes des gesamten Grubengebäudes. Ein weiteres Abwarten wird technisch immer herausfordernder sowie teurer und verhindert zunehmend einen sachgerechten und sicheren Verschluss. Wer übernimmt dafür die Verantwortung und Haftung? Sicherlich nicht die zahlreichen Vertreter der grünen Bewegungen Deutschlands!

All das bisher von mir Erläuterte ist den zahlreichen Unterlagen, Daten und Zahlen, die im Internet jedermann zugänglich sind, zu entnehmen. Sie stehen somit auch allen seriös recherchierenden Journalist(in)en, die nicht auf einem Auge grün sind, allen Politiker(in)en, sogenannten Umweltschützer(in)en und interessierten Bürger(in)en in der Umgebung der Asse (z.B. „Asse Begleitgruppe“) zur Verfügung. Es waren und sind wirklich keine Geheimnisse.

## Bewertung

Der Versuch einer neutralen Bewertung: Auf der Asse ist der Salzstock mit dem eingelagerten Abfall mit mindestens 500 Metern Gestein und Salz überdeckt, und dieses überlagernde Gestein enthält fast so viel natürliche Aktivität, wie in den Abfällen heute an „künstlicher“ Aktivität noch drin ist. Langfristig bleibt die natürliche Umwelt-Aktivität wie sie ist, die künstliche geht dagegen auf wenige Prozent der derzeitigen Aktivität zurück. In der Tiefe bringt nicht der eingelagerte Abfall langfristig die meiste Aktivität, sondern – unabhängig von der Einlagerung – das in dem Salzstock unverändert vorhandene Kalium! Im Sinne des Strahlenschutzes, d.h. zur Minimierung der Strahlendosis für die dort unten arbeitenden Bergleute, wäre deshalb ein zügiges Verschließen des Bergwerkes mit der in Deutschland langjährig bestehenden Erfahrung im Verschließen von Salzgewinnungsbergwerken angezeigt.

Bei einer langjährigen und aufwendigen Rückholaktion der Abfälle:

- wäre für längere Zeit vorgenannter Personenkreis unnötig einer höheren Strahlungs-dosis ausgesetzt, auch wenn diese unter dem Grenzwert liegen wird
- wäre nichts gewonnen, weil konservative Modellrechnungen wie erwartet andeuten, dass bei einem Auspressen des gesamten Radioaktivitätsinventars an die Oberfläche die dortige Aktivität unter dem genehmigten Grenzwert liegen dürften
- wird sich wegen des deutlich längeren Offenhaltens der Grube das Risiko eines Tagesbruchs jährlich beträchtlich erhöhen und wohl bald außer Kontrolle geraten
- dürften sich die Verschlusskosten (F.A.Z: vom 01.03.2013) auf vier bis sechs Milliarden, – den Stuttgart 21 / Berliner Flughafen Faktor eingerechnet – acht Milliarden Euro belaufen!

Zur Rückholaktion der Abfälle kommentiert der Präsidenten des Fachverbands für Strahlenschutz, Joachim Breckow.: „Aus Sicht des Strahlenschutzes ist die Rückholaktion der radioaktiven Abfälle aus der Asse sehr wahrscheinlich nicht die beste Lösung. Dies würde meines Erachtens zu mehr Dosis für die Beschäftigten und die Bevölkerung führen, als wenn das Atommülllager verfüllt würde. Die Rückholung wäre mehr Schaden als Nutzen!“

## Verantwortung

Bis 1999 wurde das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) von einem Arzt mit langer Erfahrung im Strahlenschutz geführt. Als Nachfolger wurde von dem damaligen Umweltminister Trittin ein Diplom-Ingenieur für Stadtentwicklung mit grünem Parteibuch zum Präsidenten benannt, was zu einigem Kopfschütteln bei europäischen Organisationen führen musste. Ab 2009 liegt nun die Gesamtverantwortung „Asse“ beim BfS. Diesen Wechsel hat dessen heutiger Präsident erreicht. Ihm gelang es mit großem politisch/taktischem Geschick, die Projektverantwortung von der weltweit anerkannten und politisch neutralen Institution GFS, dem heutigen HelmholtzZentrum, abzunehmen, um die Projektbearbeitung mit der Genehmigung in seinem Amt zu vereinen. Der offizielle Grund für diesen Wechsel ist, das Projekt Asse von diesem Zeitpunkt an unter Atomrecht weiterführen zu wollen, und zwar nur deshalb, um die „radiologische“ Langzeitsicherheit des Verschlusses der Schachanlage zu thematisieren – wobei es von der Gefährdung her kein wirkliches „radiologisches“ Langzeitproblem gibt. Ein zweiter Grund dürfte gewesen sein, die gesamte Öffentlichkeitsarbeit des BfS zu zentralisieren und wohl auch besser zu kontrollieren, wobei sich seit kurzem einige wenige Stimmen aus dem BfS für ein möglichst schnellen Vollverschluss der Asse aussprechen. Im Zusammenhang mit dem politisch gewollten atomrechtlichen Planfeststellungsverfahren ist nun die Öffentlichkeit an der Prüfung des Verschlussantrages zu beteiligen, und somit ist weiterhin ein weites Feld für die ideologisch gesteuerte Propaganda sichergestellt. Das gerade von PolitikerInnen aller Couleurs initiierte „Lex Asse“ wird unter anderem damit begründet, das so genannte „Vertrauen“ in der Bevölkerung“ (F.A.Z: vom 01.03.2013) aufzubauen! Warum ist das bis heute nicht gelungen? Siehe Katastrophenliste!

## Ideologie

Als Fachmann fragt man sich, ob in unserem derzeitigen Umfeld eine vollständige und sachliche Information überhaupt gewünscht wird. Denn der Sonderweg Deutschlands, was Radioaktivität angeht, ist weltweit einzigartig. Liegt es möglicherweise daran, dass viele Politiker und Parteien sowie die bekannten, nicht demokratisch legitimierten Umweltmultis durch Desinformation, durch selektive Informationen und Halbwahrheiten ganz bewusst Angst erzeugen, um politische Macht und Geld zu erschleichen? Schon immer war Angst das beste Mittel, Menschen zu beherrschen: Man muss die Angst nur schüren, bis sie lähmt! Wirkt hier „Die German Angst“? Das Angst-Ass „Asse“ hat gestochen – die Energiewende hat gewonnen, eine Billion Euro sind verloren (FAZ: vom 20.02.2013), obwohl als Folge überhöhter Strahlung, die in

Fukushima freigesetzt wurde, bis heute noch kein Toter zu beklagen ist. Seit Fukushima starben dagegen alleine in Deutschland mehr als 30 000 Menschen an Infektionen, die sie sich in Krankenhäusern holten. Und in einem Jahr sind es weitere 15 000!

## Resumé

Aus Sicherheitsgründen wäre die Grube sofort zu sanieren und zu verschließen. Dies wird allerdings nicht der Fall sein, denn dadurch wäre in unserer heutigen Überflussgesellschaft das Angst-Pfand Asse für die grüne, die ökologistische Bewegungen in Deutschland verschwunden – und das darf nicht sein. So wird die Asse, wie Gorleben zeigt, weiter ein Spielball der Politik bleiben – egal welchen Schaden es anrichtet und was es kostet. Eine typisch deutsche Tragödie.

*Dr. Helmut Fuchs ist Geologe und Experte für Uranlagerstätten.*

Zuerst erschienen auf ACHGUT [Fuchs Asse die Fakten](#)