

# Schachtanlage Asse

Koordinaten: 52° 7′ 43,2″ N, 10° 40′ 14,8″ O

aus Wikipedia, der freien Enzyklopädie

Die **Schachtanlage Asse** ist ein ehemaliges Salzbergwerk in Niedersachsen, das ab 1965 als Forschungsbergwerk betrieben wurde und wo zwischen 1967 und 1978 die Endlagerung radioaktiver Abfälle großtechnisch erprobt und praktiziert wurde.

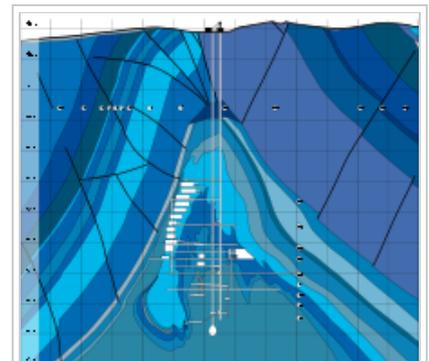
Das Bergwerk liegt im gleichnamigen Höhenzug Asse zehn Kilometer südöstlich von Wolfenbüttel. Nach dem älteren ihrer zwei Tagesschächte, abgeteuft 1906, wird die gesamte Anlage auch **Asse II** genannt.

Die Anlage wurde seit 1965 im Auftrag des Bundes von einer Forschungseinrichtung betrieben, die anfänglich Gesellschaft für Strahlenforschung mbH (GSF) hieß und nach mehreren Namenswechseln jetzt als Helmholtz Zentrum München (HMGU) firmiert. Die Forschungsarbeiten zur Endlagerung radioaktiver Abfälle liefen 1995 aus. Von 1995 bis 2004 wurden verbliebene Hohlräume aus dem ehemaligen Salzabbau verfüllt. 2007 wurde die endgültige Schließung beantragt. Das Schließungskonzept war politisch umstritten; die Entscheidung stand aber unter gewissem Zeitdruck, da die bergmechanische Stabilität des Grubengebäudes nur auf wenige Jahre gesichert schien.

Nach Presseberichten über radioaktiv kontaminierte Salzlauge 2008 wurde dem Betreiber vorgeworfen, die Aufsichtsbehörden unzureichend informiert zu haben. Dies wurde nachher amtlich bestätigt. Um die Anlage atomrechtlich angemessen schließen zu können, wird sie nicht mehr nach Bergrecht, sondern seit dem 1. Januar 2009 als ein Endlager nach Atomrecht betrieben. Deshalb ist seit 1. Januar 2009 das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) als Betreiber für den Betrieb und die Stilllegung der Anlage verantwortlich.<sup>[1]</sup> Durch den Wechsel des Betreibers fiel die politische Zuständigkeit vom Bundesministerium für Bildung und Forschung zum Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Der neue Betreiber verwarf das Schließungskonzept seines Vorgängers, führte einen Vergleich dreier Optionen zum Umgang mit den eingelagerten Stoffen durch und stellte im Januar 2010 einen Plan zur Rückholung der eingelagerten Abfälle vor.<sup>[2]</sup>



Fördergerüst des Schachts Asse II



Schnittzeichnung der Anlage

## Inhaltsverzeichnis

- - 1 Standort und Betrieb als Salzbergwerk 1906 bis 1964
  - 2 Einlagerungsphase 1965 bis 1978
    - - 2.1 Zielsetzung
      - 2.2 Anfängliche Kostenschätzung
      - 2.3 Einlagerungsinventar
      - 2.4 Einlagerungsmethode
  - 3 Forschungsbetrieb ab 1979
    - - 3.1 Forschung durch das Institut für Tieflagerung 1979 bis 1995
      - 3.2 Forschungsvorhaben anderer Einrichtungen
  - 4 Vorbereitung der Schließung seit 1995

- - 4.1 Instabilität der Grube
  - 4.2 Wasserzufluss
  - 4.3 Radioaktiv kontaminierte Salzlauge
  - 4.4 Grubengase
  - 4.5 Das Schließungskonzept der GSF
  - 4.6 Vorbereitende Arbeiten
  - 4.7 Öffentlichkeitsbeteiligung und Optionenvergleich
  - 4.8 Bundesweite Aufmerksamkeit und Betreiberwechsel
  - 4.9 Gesetz zur Bergung und geschätzte Kosten
- 5 Krebserkrankungen an der Asse
- 6 Untersuchungsausschuss
- 7 Weblinks
- 8 Einzelnachweise

## Standort und Betrieb als Salzbergwerk 1906 bis 1964

Die Salze der Asse wurden in der Zechsteinzeit, vor 250 bis 230 Millionen Jahren, aus dem Meer ausgeschieden (Barrentheorie). Die ehemals flach gelagerten Schichten wurden tektonisch vor etwa 110 Millionen Jahren zum heutigen Assesattel aufgefaltet. Während die flacher einfallende Nordflanke aus den Deckgebirgsschichten von unterem Buntsandstein bis zur Tagesoberfläche hochgedrückt worden ist, besteht die steilstehende Südflanke aus Sedimenten des Oberen Buntsandsteins und Muschelkalks und den zeitlich darauffolgenden Deckgebirgsschichten.

In der bergmännischen Geschichte der Asse wurde zunächst das Kali-Salz Carnallit abgebaut, später dann Steinsalz. Besonders intensiver Abbau wurde in der Südwestflanke, in der die Schichten des Deckgebirges steil stehen, betrieben. Diese Eingriffe haben den Spannungszustand des Salzsattels beeinträchtigt. Umlagerungen führten hier und im Deckgebirge zu Verformungen, welche sich bis hinauf zur Tagesoberfläche durchpausen.

In den Jahren 1894 und 1895 wurden erstmals drei Tiefenbohrungen durchgeführt, die Vorkommen bei 296 m Teufe hervorbrachten.<sup>[3]</sup> Im Bergwerk Asse I bei Wittmar<sup>[4]</sup> wurde ab 1899 Kali abgebaut. Im Herbst 1905 kam es zu Laugenzufluss aus einem gegen den Salzion getriebenen Vorbohrloch, der so stark zunahm, dass die Grube 1906 aufgegeben wurde.<sup>[5]</sup>

Zwischen 1906 und 1908 wurde 1,4 Kilometer entfernt auf der Flur von Remlingen<sup>[4]</sup> der Schacht Asse II bis zu einer Tiefe von 765 m abgeteuft. Es wurden drei Baufelder angelegt: Im Norden für den Abbau von Carnallit (1 Mio. m<sup>3</sup> Ausbruch, 1909–1925), im Süden für Jüngerer (Leine-)Steinsalz (3,4 Mio. m<sup>3</sup>, 1916–1964), und in größerer Tiefe im Kern des Salzstocks für Älteres (Staßfurt-)Steinsalz (0,5 Mio. m<sup>3</sup>, 1927–1964).<sup>[6]</sup> Der Steinsalzabbau auf Asse II endete 1964. Ein Teil des Ausbruchs ist sofort wieder versetzt worden; es verblieb ein Hohlraumvolumen von gut drei Millionen Kubikmetern. An einigen Stellen beträgt die Salzbarriere zum Deckgebirge nur noch wenige Meter. In den 1920er Jahren ist feuchter Versatz in die Kali-Abbaue eingebracht worden;<sup>[7]</sup> daher scheint der überwiegende Teil des derzeit im Salzstock befindlichen Wassers zu stammen, das sich auf dem Boden der Sohlen sammelt und, wo diese Gefälle haben, in sogenannte Sümpfe abfließt.



Füllort des Schachts Asse II  
ca. 490 m unter der  
Erdoberfläche

Der Schacht 3 (Asse III) bei Klein Vahlberg wurde ab 1911 angelegt, da die Bergbehörde aus Sicherheitsgründen einen zweiten Schacht verlangte. Während der Arbeiten hatte die Anlage starke Laugenzuflüsse und geriet dreimal unter Wasser. Dadurch wurde die eigentliche Salzförderung erst gar nicht begonnen.<sup>[8]</sup> Nach dem Ersten Weltkrieg wurden die Arbeiten fortgesetzt und erreichten im Jahre 1923 die Endtiefe von 728 m. 1924 wurde der Schacht auf Grund des Kali-Wirtschaftsgesetzes, unter anderem durch den Einbruch der Kalinachfrage, stillgelegt.<sup>[3]</sup>

Asse IV ist ein zweiter Tagschacht des Bergwerks Asse II und liegt in unmittelbarer Nähe von Schacht II.

## Einlagerungsphase 1965 bis 1978

### Zielsetzung

Als in den 1960er Jahren die ersten deutschen Kernkraftwerke geplant wurden, war klar, dass man nach einer Abklingzeit von einigen Jahrzehnten ein Endlager für hochradioaktive Abfälle brauchen würde. In der Internationalen Konferenz über die Beseitigung radioaktiver Abfallprodukte in Monaco wurde erstmals diskutiert, dass radioaktive Produkte in fester Form oder in Behältern verschlossen, in künstlichen oder natürlichen Kavernen im Erdreich gelagert werden könnten.<sup>[9]</sup> Aufgrund der geologischen Voraussetzungen in Deutschland galt die Einlagerung in Salzstöcken als aussichtsreichste Option. Es herrschte große Zuversicht, innerhalb weniger Jahrzehnte ein Endlager in Betrieb nehmen zu können. Als Standort wurde schon damals Gorleben vorgeschlagen. Als Prototyp für das Endlager und zur Klärung der noch offenen technischen Fragen erwarb die GSF 1965 im Auftrag des Bundes das soeben stillgelegte Bergwerk Asse II von der damaligen Eigentümerin der Wintershall zu einem Preis von 700 000 DM.<sup>[10]</sup>

„Ziel war es, für ein geplantes Endlager im Salzstock Gorleben die entsprechenden Techniken und die wissenschaftlich-technischen Daten zu ermitteln und bereitzustellen. Der Salzstock Gorleben war in der Eignungsuntersuchung. Wir von der GSF sollten im Forschungsbergwerk Asse die entsprechenden Technologien und wissenschaftlichen Untersuchungen durchführen.“

– KLAUS KÜHN: ehemaliger Betriebsleiter der Asse, 2001

Obwohl bereits die Problematik von eindringendem Wasser bekannt war, Kläger aber vor Gericht mit ihren Bedenken gescheitert waren, wurde das Bergwerk Asse II als trocken und für geeignet zur Einlagerung von radioaktiven Abfällen erklärt. So verkündete 1972 der damalige Staatssekretär im Bundeswissenschaftsministerium Klaus von Dohnanyi:

„Das Eindringen von Wasser kann mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.“

– KLAUS VON DOHNANYI<sup>[11]</sup>

Anlässlich einer Fachbesichtigung im Jahre 1964 hieß die Formulierung:

„Auf der 750-Meter-Sohle befinden sich ein Sammelbecken für magnesiumhaltige Lauge, die in 79 Litern pro Tag aus alten Carnallit-Abbauen zufließt, sowie ein Behälter zum Auffangen des Tropfwassers aus dem Schacht. Dieses kommt aus drei Rissen, mit etwa 2 Litern pro Minute ... Laut Prof. Mohr kann der Wasserzulauf durch Zementieren eingedämmt werden.“

– Besichtigungsnotiz<sup>[12]</sup>

### Anfängliche Kostenschätzung

Bereits Ende der 1960er Jahre wurde die damalige Asse-Betreibergesellschaft durch die AEG um eine Stellungnahme zur Endlagerbefähigung und zur Größenordnung der zukünftigen Entsorgungskosten gebeten. Im Antwortschreiben teilte diese mit, pro Jahr 300 Fässer problemlos abnehmen zu können, die Kosten noch nicht verbindlich mitteilen zu können, um dann fortzufahren:

„Wir schätzen jedoch, dass die Kosten [...] sich pro 200-Liter-Fass um DM 100 bewegen werden.“

– GESELLSCHAFT FÜR STRAHLENFORSCHUNG MBH, 1969<sup>[13]</sup>

### Einlagerungsinventar

Den Einlagerungsgenehmigungen entsprechend wurde in der Asse ausschließlich schwach- und mittlradioaktiver Abfall,

definiert als *Abfall ohne nennenswerte Wärmeentwicklung*, eingelagert.<sup>[14]</sup> Von 1967 bis 1975 wurden dabei keine Gebühren erhoben. In dieser Zeit wurde etwa die Hälfte aller Gebinde eingelagert. Ab Dezember 1975 galt dann die *Gebührenregelung für die Lagerung von schwach- und mittelradioaktiven Abfällen im Salzbergwerk Asse*. Bis zum Ende der Einlagerung erzielte man Einnahmen in Höhe von rund 900.000 Euro.

Für die Sanierung sind Kosten in Höhe von 2 Milliarden Euro eingeplant; Experten-Schätzungen reichen allerdings bis zu 6 Milliarden Euro.<sup>[15]</sup>

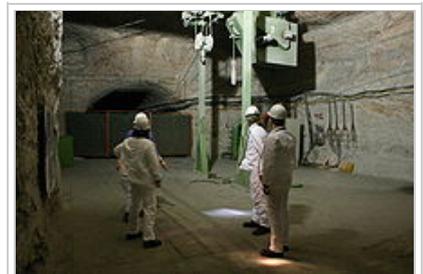
Die gesamte Zugangsdokumentation wurde nach öffentlichen Spekulationen über eine angebliche Einlagerung hochradioaktiven Materials im August 2008 nochmals überprüft. Dem Statusbericht zufolge wurden in der Asse eingelagert:<sup>[16]</sup>

1. 125.787 Gebinde mit schwachradioaktiven Abfällen, eingelagert zwischen 1967 und 1978 in verschiedenen Kammern in 750 Metern Tiefe. Die Gebinde sind überwiegend Metallfässer mit Volumina von 100 bis 400 Litern oder Betongefäße. Die deklarierte Gesamtaktivität zum Zeitpunkt der jeweiligen Einlagerung betrug  $1,8 \cdot 10^{15}$  Bq. Rund 50 % der Gebinde stammen aus der Wiederaufbereitungsanlage des seinerzeitigen Kernforschungszentrums Karlsruhe, 20 % aus Kernkraftwerken, 10 % aus der seinerzeitigen Kernforschungsanlage Jülich. Die Gebinde enthalten typischerweise Misch- und Laborabfälle, Bauschutt, Schrott, Filtrerrückstände und Verbrennungsrückstände. Flüssigkeiten wie Verdampferkonzentrate, Schlämme, Öle, Harze und Lösemittel mussten in Feststoffe gebunden sein. Nach Aussagen ehemaliger Mitarbeiter wurden jedoch in der Anfangszeit teilweise auch Fässer mit flüssigen Abfällen angenommen und eingelagert.<sup>[17]</sup>
2. 1293 Gebinde mit mittelradioaktiven Abfällen, eingelagert zwischen 1972 und 1977 in Kammer 8a auf der 511-Meter-Sohle. Als Gebinde waren nur 200-Liter-Rollfässer zugelassen; die Abfallstoffe mussten in Beton oder Bitumen fixiert sein. Die deklarierte Gesamtaktivität zum Zeitpunkt der jeweiligen Einlagerung betrug  $2,8 \cdot 10^{15}$  Bq. Über 97 % der Gebinde (und damit über 90 % des gesamten Aktivitätsinventars der Asse) stammen aus der Wiederaufbereitungsanlage Karlsruhe. Ein Teil der Karlsruher Fässer enthält Abfälle aus der Wiederaufarbeitung selbst und damit auch spaltbares Material. Hierfür galten Grenzwerte von 200 g  $^{235}\text{U}$ , 15 g  $^{233}\text{U}$  und 15 g  $^{239}\text{Pu}$  pro Fass. Diese Grenzwerte wurden nicht annähernd erreicht; die Maximalwerte betragen 24 g  $^{235}\text{U}$ , 5,7 g Pu und weniger als 1 g  $^{233}\text{U}$  pro Fass. Somit wurde abgeschätzt, dass auf der 511-Meter-Sohle weniger als 25 kg Uran und 6 kg Plutonium lagerten.<sup>[18][19]</sup> Im August 2009 gab das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit bekannt, dass aufgrund eines „Übertragungsfehlers“ die registrierte Menge Plutonium viel zu gering angegeben wurde und tatsächlich etwa 28 kg Plutonium eingelagert worden seien.<sup>[20][21]</sup> Eine erneute Überprüfung des Inventars zeigt 2010 insgesamt 14.800 undeklarierte Fässer. Nicht wie bisher angenommen ca. 1.300, sondern 16.100 Abfallbehälter sind mit mittelradioaktivem Müll eingelagert.<sup>[22]</sup>

Bei der Bewertung der in der Asse eingelagerten Aktivität von  $4,6 \cdot 10^{15}$  Bq muss berücksichtigt werden, dass der größte Teil der radiologisch besonders wirksamen und langlebigen Alphastrahler in den schwach radioaktiven Abfällen vorkommt. Deshalb sind die schwachaktiven Abfälle von besonderer Bedeutung für die Langzeitsicherheit und bereiten die größten Probleme. Die mittelaktiven Abfälle enthalten überwiegend relativ kurzlebige Radionuklide, die für die Langzeitsicherheit von geringerer Bedeutung sind, bei Handhabung und Umgang jedoch größere Probleme (notwendige Abschirmung) mit sich bringen.

Über 25 % der Gebinde stammt aus dem letzten Einlagerungsjahr 1978, zu einem Zeitpunkt also, als das Ende der Einlagerung schon absehbar war. Ende 1978 war Deutschland über Tage nahezu frei von schwach- und mittelradioaktiven Abfällen, da sämtliche potentiellen Anlieferer den noch genehmigten Zeitraum für die Annahme der Abfälle auf der Asse ausnutzten.<sup>[23]</sup> Da das Bergwerk nicht als Endlager genehmigt werden konnte, wurden seitdem keine radioaktiven Stoffe mehr eingelagert.<sup>[23]</sup>

## Einlagerungsmethode



Zufuhrkammer über der Kammer 8a. Durch den Schieber im Boden wurden die Fässer mit mittelaktivem Abfall in die Kammer 8a abgelassen



Steuerpult der Krananlage für das Ablassen der Fässer mit mittelaktivem Abfall. Der Bildschirm rechts bot einen Blick in die Kammer 8a

Die Metallfässer, in denen der Abfall angeliefert wurde, wurden stets nur als Transportbehälter, nicht aber als dauerhafte Barriere angesehen. Die Korrosion von Metallfässern in salziger Umgebung ist je nach Feuchtigkeit nur eine Frage von wenigen Jahren bis Jahrzehnten. Die erste und wichtigste Barriere zum Einschluss der Radioaktivität ist das Salz des Salzstocks.

Zu Beginn der Versuchseinlagerung wurden die Fässer mit den schwachradioaktiven Abfällen senkrecht aufeinander stehend in die ehemaligen Abbaukammern im Steinsalz eingebracht. Das Liegend-Aufeinander-Stapeln dieser Gebinde mit den schwachradioaktiven Abfällen stellte die zweite Phase der Einlagerung dar. In der dritten Phase der Versuchseinlagerung wurden die Gebinde mit schwachradioaktiven Abfällen über eine Salzböschung in die Einlagerungskammer abgekippt<sup>[24]</sup> und anschließend mit Salzhautwerk bedeckt. Spätestens in dieser Phase wurde in Kauf genommen, dass Fässer schon beim Einlagern beschädigt werden. Auch die mittelradioaktiven Abfälle wurden in ihren Rollreifenfässern in die Lagerkammer fallen gelassen. Eine Rückholung eingelagerter Abfälle war ausdrücklich nicht vorgesehen.

„Besondere Vorkommnisse wurden dem Bergamt gemeldet, so etwa [1973] die großflächige Kontamination vor der Kammer 12 auf der 750-m-Sohle durch ausgelaufene Fässer [die von einem Gabelstapler gefallen waren]. Diese Kontamination wurde durch Abtragen der entsprechenden Salzpartien fachgerecht in die Lagerkammer für radioaktive Abfälle eingebracht.“

– Helmholtz Zentrum München, 2008<sup>[17]</sup>

## Forschungsbetrieb ab 1979

### Forschung durch das Institut für Tieflagerung 1979 bis 1995

1976 wurde das Atomgesetz novelliert und der Begriff „Endlager“ erstmals juristisch definiert. Neue Einlagerungsgenehmigungen durften nur noch nach einem Planfeststellungsverfahren mit Beteiligung der Öffentlichkeit erteilt werden. Dieses Verfahren wurde niemals eingeleitet. Erst im Laufe der folgenden Jahre wurde allen Beteiligten klar, dass die Einlagerungen nicht wieder aufgenommen werden würden.<sup>[23]</sup>

Als neue Hauptaufgabe wurden der Asse Forschungs- und Entwicklungsarbeiten für die Endlagerung im Salzstock von Gorleben zugewiesen. Es wurden Techniken zur Verfüllung und zum Verschluss von Bohrlöchern, Kammern, Strecken und Schächten in einem Endlager entwickelt und erprobt. Unterhalb des bestehenden Grubengebäudes wurden in einer Tiefe zwischen 800 und 975 Metern weitere Grubenbauten als Tiefenaufschluss aufgefahren. Dort sollten im jungfräulichen Gebirge unter sehr ähnlichen Bedingungen wie in Gorleben vier untertägige Großversuche erfolgen: Demonstrationsversuche zur Einlagerung von mittel- und hochradioaktiven Abfällen, ein Versuch zur Erstellung eines Dammbauwerks und ein Versuch zur Lagerung von Pollux-Behältern auf horizontalen Strecken. Sämtliche Forschungsarbeiten sind in den Jahresberichten der GSF dokumentiert.

Im Frühjahr 1992 kündigte das Bundesministerium für Forschung und Technologie an, die Großversuche in der Asse ab 1. Januar 1993 nicht mehr durch Projektmittel zu fördern. Infolge dieser Entscheidung wurde das GSF-Institut für Tieflagerung am 30. Juni 1995 aufgelöst. Der Betriebsteil Braunschweig mit dem Schwerpunkt Endlagerforschung wurde an die Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) übertragen. Die Versuche wurden abgebrochen.<sup>[25]</sup>

Der ehemalige Bergwerksdirektor Günther Kappei schrieb dazu 2006:

„Für die hochgradig motivierten Wissenschaftler und Bergleute brach damals [...] eine Welt zusammen. Der ganze Enthusiasmus, die ganze Euphorie mit dem Bewusstsein, einzigartige Entwicklungsarbeiten durchzuführen, wurde mit einem Schlag zerstört. Es wurde damals dann auch allen Beteiligten sehr schnell klar, dass die jahre- bzw. jahrzehntelange Arbeit, in der das Herzblut aller Beteiligten steckte, weitgehend vergebens durchgeführt wurde. Aber es wurde im Laufe der Zeit noch mehr zerstört. Mittlerweile werden in Deutschland seit 15 Jahren keine zielgerichteten untertägigen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten für die sichere Endlagerung radioaktiver Abfallstoffe im Salz mehr betrieben. Im Jahr 2000 wurde ein Moratorium für



Versuchsbohrung für ein Wärmeleitfähigkeitsexperiment im Steinsalz. Solche Versuche wurden zwischen 1967 und 1995 auf der 490-m-, 750-m- und 775-m-Sohle durchgeführt.



Fahrzeug in der Asse in 490 m Teufe

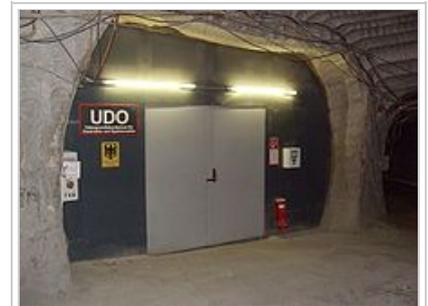
die Erkundung des Salzstocks Gorleben bis zur Klärung grundsätzlicher sicherheitstechnischer Zweifelsfragen für die Dauer von mindestens drei und höchstens zehn Jahren festgelegt. Infolge dieser langen Stillstandszeiten veraltet die eingesetzte Technik sehr schnell und das mühsam erarbeitete Know-how geht im Laufe der Zeit verloren. Wir entfernen uns zurzeit also immer weiter von der sich vor rund 50 Jahren gestellten Aufgabe, das Problem der Endlagerung der radioaktiven Abfälle zu lösen.“

– GÜNTHER KAPPEI: 100 Jahre Schachtanlage Asse (<http://www.helmholtz-muenchen.de/fileadmin/ASSE/PDF/Veranstaltungen/Kappei.pdf>) (PDF; 29 kB). Festvortrag des Leiters des Forschungsbergwerkes Asse, Günther Kappei, S. 6.

## Forschungsvorhaben anderer Einrichtungen

Das Forschungszentrum Karlsruhe betreibt seit 1978 in Asse II einen für die Endlagerung wichtigen Versuch zur Auslaugung von chemischen Elementen aus Zement. Dazu wurden auf der 490-Meter-Sohle mehrere Fässer, in denen mit Caesium, Neptunium und Uran versetzter Zement von verschiedenen Flüssigkeiten umgeben ist, eingebracht. Bei einigen Flüssigkeiten wurde eine starke Auslaugung der Elemente gemessen und eine Zerstörung der Zementmatrix beobachtet.<sup>[26]</sup> Die Durchführung des Versuchs ist bis 2013 genehmigt, er soll jedoch im Rahmen der Schließung der Anlage vorzeitig beendet werden.<sup>[27]</sup>

Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) hatte zuerst auf der 925-Meter-Sohle, dann auf der 490-Meter-Sohle ein Untergrundlabor für Dosimetrie und radiologische Spektrometrie (UDO) eingerichtet.<sup>[28]</sup> Aufgrund der starken Abschirmung durch das über dem Labor liegende Gestein ist der Myonenfluss der Höhenstrahlung um mehr als vier Größenordnungen gegenüber dem auf der Erdoberfläche reduziert. Die Ortsdosisleistung durch Gammastrahlung beträgt hier weniger als 2 nSv/h, der Neutronenfluss ist vernachlässigbar. Das Labor wurde aufgrund seiner geringen Untergrundstrahlung zur Messung kleinster Aktivitäten mit Hilfe von Germaniumspektrometern verwendet. Es galt in diesem Zusammenhang als das beste Labor in Deutschland.<sup>[29]</sup> Weiterhin wurde das Labor für Vergleichsmessungen im europäischen Rahmen zur Eigeneffektmessung, Energieabhängigkeit und Linearität von Ortsdosisleistungs sonden benutzt. Im Labor konnten kollimierte Strahlungsfelder erzeugt werden, mit deren Hilfe die Sonden in bekannten Strahlenfeldern kalibriert werden können.<sup>[30]</sup> Durch die Schließung der Anlage ist die Zukunft von UDO gefährdet und das Labor wurde im Jahr 2011 von der PTB aufgegeben. In dem Steinsalzwerk Braunschweig-Lüneburg in Grasleben konnte das neue Untergrundlabor *UDO 2* im Sommer 2012 in Betrieb genommen werden.



Eingang zum Untergrundlabor für Dosimetrie und Spektrometrie der PTB

## Vorbereitung der Schließung seit 1995

Im April 1991 beauftragte das Niedersächsische Umweltministerium die zuständigen Behörden, eine „Gefahreinschätzung für die Schachtanlage Asse 2“ vorzunehmen. Ein entsprechender Bericht, der im Juni 1993 vorgelegt wurde, wies auf anhaltende Gebirgsbewegungen und Laugenzutritte hin und bezeichnete eine nach bergmännischen Regeln durchzuführende Verfüllung als „zwingend erforderlich“<sup>[31]</sup>.

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) entschied 1992, die Forschungsarbeiten in dem Bergwerk zu beenden. Die GSF entwickelte daraufhin Maßnahmen zur Stabilisierung des Grubengebäudes und arbeitete an einem Konzept zur Schließung. Nach politischen Turbulenzen im Sommer 2008 einigten sich die Bundesministerien für Umwelt (BMU) und Wissenschaft und Forschung (BMWF) und das Niedersächsische Umweltministerium darauf, der in *HelmholtzZentrum* umbenannten Gesellschaft die Zuständigkeit zu entziehen. Seit 1. Januar 2009 ist das Bundesamt für Strahlenschutz Hausherr der Anlage.

## Instabilität der Grube

In einem Salzbergwerk wird nicht mit Stützen und Streben gearbeitet; vielmehr werden die Abbaukammern so angelegt, dass das verbleibende Salzgerüst (das Grubengebäude) das Gewicht des Deckgebirges selbst tragen kann. Dabei wird einkalkuliert, dass sich in den Pfeilern und Schweben (horizontale Bereiche zwischen den Abbausohlen) erhebliche mechanische Spannungen aufbauen, unter deren Wirkung das Salzgerüst ein Stück weit nachgibt (plastische Verformung). Dieses Nachgeben setzt sich ins Deckgebirge fort, welches sich in der Asse derzeit um bis zu 15 Zentimeter pro Jahr verschiebt.

Durch den hohen Durchbauungsgrad und die jahrzehntelange Offenhaltung hat die Verformung in der Asse ein solches Ausmaß erreicht, dass das unter Spannung stehende Salz allmählich an Festigkeit verliert: „Das Tragsystem hat mit Kriechverformungen, plastischen Deformationen sowie lokalen Bruchprozessen auf die eingetragene Gebirgsspannung reagiert und ist dadurch nachgiebig geworden.“<sup>[32]</sup> Das Institut für Gebirgsmechanik (IfG) in Leipzig, das diese Entwicklung seit 1996 kontinuierlich überwacht, prognostizierte im Jahr 2007, dass es ab Anfang 2014 zu einer Zunahme des Tragfähigkeitsverlustes und damit zu erhöhten Verschiebungen im Deckgebirge kommen wird.<sup>[33]</sup> Diese Verschiebungen können möglicherweise zu einer unbeherrschbaren Zunahme des Wasserzuflusses führen und den weiteren trockenen Betrieb der Grube unmöglich machen.

Bereits 1979 wurde von einer Arbeitsgruppe unter Leitung von Hans-Helge Jürgens ein Bericht über die Stabilität des Grubengebäudes erstellt.<sup>[34]</sup> Darin wird das jetzt drohende Szenario eines unkontrollierten Lösungszuflusses aus dem Deckgebirge im Bereich der Südflanke mit nachfolgendem Tragfähigkeitsverlust des Grubengebäudes beschrieben. Der damalige Betreiber der Asse (GSF) sowie seine Berater wiesen diesen Bericht als unwissenschaftlich zurück und erklärten, es gebe keine Standsicherheitsprobleme bei der Asse. Dabei gab es entsprechende Warnungen des Oberbergamts bereits seit dem 15. April 1965.<sup>[35]</sup>

## Wasserzufluss

Wasser dringt immer dann in ein Salzbergwerk ein, wenn die Salzbarriere, die man um das Grubengebäude herum stehen lässt, verletzt wird – dadurch, dass die Barriere versehentlich angebohrt wird, oder dadurch, dass sich durch die Verformung des Salzgerüsts Risse bilden. Die Asse ist besonders durch Wasser gefährdet, weil die Salzbarriere zum Teil nur wenige Meter dick ist.

Für die Zeit von 1906 bis 1988 sind 29 Salzlösungszuflüsse dokumentiert. Sie sind teils erfolgreich abgedichtet worden, teils versiegt, teils vernachlässigbar (unter 0,5 Kubikmeter pro Tag). Für die derzeitige Betriebssicherheit sind sie bedeutungslos.<sup>[36]</sup>

Zwischen 1988 und 2008 wurden 32 neue Zutrittsstellen festgestellt. Ein Teil wird Lösungsvorkommen innerhalb des Salzsattels aus den Bereichen südlich der Kaliabbaue zugeschrieben. Weitaus bedeutsamer sind die Zuflüsse aus dem Neben- oder Deckgebirge in der Südflanke, im Bereich der Steinsalzabbaue. Sie werden auf den Sohlen 658, 725 und 750 aufgefangen und betragen derzeit (2008) 11,8 Kubikmeter pro Tag.<sup>[37]</sup> Die aufgefangene Lauge wird auf Radioaktivität überprüft, bei Einhaltung der Grenzwerte übertage verbracht, in Tanklaster gepumpt, zu stillgelegten Kalibergwerken der K+S AG (Bad Salzdetfurth, Adolfsglück und Mariagluck) gebracht und dort zur Flutung eingesetzt.<sup>[38][39]</sup>

Eine Abdichtung der Südflanke erscheint nicht möglich. Diese Zuflüsse stammen aus Wegsamkeiten, die sich infolge der Verformung des Salzstocks in der Salzbarriere und im anstehenden Gebirge gebildet haben. Auf die Gefahr solcher Zuflüsse war bereits 1979 in einer kritischen Studie hingewiesen worden.<sup>[40]</sup>

Als im September 2008 bundesweit über die Asse berichtet wurde, unterschieden die Medien nicht immer deutlich zwischen dem Problem der Laugenzuflüsse von außen und dem Auftreten kontaminierter Lauge innerhalb des Bergwerks (dazu unten). Als politische Antwort untersagte der niedersächsische Umweltminister vorübergehend den Abtransport der zuströmenden Lauge und forderte die Errichtung spezieller Freiemssplätze.<sup>[41]</sup>

## Radioaktiv kontaminierte Salzlauge

Am 11. Juni 2008 berichtete die Braunschweiger Zeitung, dass Lauge in der Asse mit Cäsium-137 (<sup>137</sup>Cs) (Halbwertszeit 30 Jahre) belastet sei. Politische Brisanz bekam dieser Bericht dadurch, dass das niedersächsische Umweltministerium Rückfragen nicht beantworten konnte, da man von einer solchen Kontamination nichts wusste. Daraufhin baten der Landtag und der Bundesumweltminister den niedersächsischen Umweltminister um einen Statusbericht, der am 2. September 2008 veröffentlicht wurde.<sup>[42]</sup>



Salzlauge wird auf dem Gelände in Tankwagen gelagert (August 2009)



Lagerbecken (mit Folie abgedeckt, rechts) und Abtransport der Salzlauge auf der 658 m-Sohle

Am 4. Juli 2008 stellte die Landtagsabgeordnete Christel Wegner detaillierte Fragen zur Verbringung von Lauge aus dem Atommülllager Asse.<sup>[43]</sup> Durch diese Anfrage wurde die Tatsache öffentlich, dass jahrelang Lauge aus dem Bergwerk zu stillgelegten Bergwerken der K+S AG verbracht wurde. Dies war so auch nicht dem Bundesumweltminister Sigmar Gabriel bekannt. Daraufhin wurden Rückstellproben ausgewertet, die Namen der betroffenen Bergwerke bekanntgegeben, die jeweiligen Landräte und die Bevölkerung informiert. Am 17. Dezember 2008 wurde die Anfrage mit den Antworten als Landtagsdrucksache veröffentlicht.

Der Statusbericht vom 2. September 2008 beantwortet auf über 160 Seiten zuerst die Frage, wer zu welcher Zeit welche Informationen besessen hat, bevor dann technische und rechtliche Probleme erörtert werden. Diesem Bericht zufolge wurde Anfang der 1990er Jahre festgestellt, dass Lauge, die sich in bestimmten Probebohrlöchern am Boden der 750-Sohle sammelte, eine erhöhte Konzentration des radioaktiven Isotops <sup>137</sup>Cs aufwies. Im September 1995 wurde erstmals eine kontaminierte Laugentropfstelle im Firstbereich der 775-Meter-Sohle festgestellt. Nach einer Änderung der Strahlenschutzverordnung, die am 1. August 2001 in Kraft trat, lag die <sup>137</sup>Cs-Aktivität an einigen Messpunkten über den Freigrenzen. Im Einvernehmen mit der unmittelbaren Aufsichtsbehörde, dem Landesbergamt Clausthal-Zellerfeld, wurde die kontaminierte Lauge ab ungefähr dieser Zeit bis Anfang 2008 auf die nicht mehr als Verkehrsweg offenstehende 900-Meter-Sohle abgeleitet; danach versiegte der Zustrom weitgehend. Im Statusbericht vertritt das niedersächsische Umweltministerium die Auffassung, dass für diese Ableitung eine spezielle atomrechtliche Genehmigung erforderlich gewesen sei; es zitiert jedoch auch die gegenteilige Rechtsauffassung der niedersächsischen Bergbehörden, die ihre langjährige Verwaltungspraxis entschieden verteidigen.

Zur Erstellung des Statusberichts wurden Gutachter herangezogen. Prof. Mengel (TU Clausthal) und Dr. Lennartz (Forschungszentrum Jülich) gaben sich nicht mit der Erklärung des Betreibers zufrieden, die Kontaminationen seien Rückstände des Einlagerungsunfalls von 1973. Innerhalb weniger Tage fanden sie vielmehr deutliche Hinweise, dass die Lauge aus der Einlagerungskammer 12 aussickert. Ursprung der Lauge ist letztlich Altversatz aus einer nur dreißig Meter entfernten Kammer, aus der in den Jahrzehnten vor der Einlagerung Feuchtigkeit in Kammer 12 migriert ist. Bei der Einlagerung im Jahr 1974 war der Boden der Kammer 12 laugendurchtränkt. Diese Lauge ist in Kontakt mit eingelagerten Stoffen gekommen und diffundiert nun in die Verkehrsflächen in der unmittelbaren Umgebung der Einlagerungskammer.<sup>[7]</sup>

2009 veröffentlichte die Umweltschutzorganisation Greenpeace ein Schreiben des Bundesamts für Strahlenschutz (BfS) an das Bundesumweltministerium vom 29. Februar 1996, in dem das BfS es als „dringend geboten“ erachtet hatte, „eine Analyse der Gefährdungssituation vornehmen zu lassen und hier bei die GRS und BGR einzubeziehen.“ Als Anlaß hierfür werden die angestiegenen Lösungszuflüsse genannt und auf die besondere Bedeutung der dort eingelagerten, langlebigen Alphastrahler Pu-239 und Am-241 hingewiesen. „Käme es zum Absaufen der Grube, wären Strahlenexpositionen weit über den Dosisgrenzwerten des §45 StrlSchV nicht auszuschließen.“<sup>[44]</sup>

Im April 2011 fand das Bundesamt für Strahlenschutz erneut kontaminierte Lauge unweit der Einlagerungskammer 12. In einem Bohrloch der Schachtanlage seien bei Proben 240 kBq/l des radioaktiven Isotops Cäsium-137 festgestellt worden. Nach Angaben der Behörde handelte es sich dabei um den bislang höchsten Wert an Cäsium-137, der seit dem Ende der Einlagerung im Jahr 1978 gemessen wurde. Er lag deutlich unter dem Umgangsgrenzwert. In dem Bohrloch befand sich rund ein Liter der radioaktiven Lauge, die aus der Abfallkammer ausgetreten war.<sup>[45][46]</sup>

## Grubengase

Die Feuchtigkeit und die zutretenden Lösungen und Wässer im Salzstock führen zu verstärkter Korrosion an den eingelagerten Fässern aus Stahlblech. Hierbei entsteht Wasserstoff. Daneben ist aus organischer Verrottung (Putzlapfen, Tierkadaver) Methan in großen Mengen vorhanden.<sup>[47]</sup> Damit könnte ein unbeherrschbarer Zustand auftreten, wenn aus dem Deckgebirge zu einem derzeit unkalkulierbaren Zeitpunkt plötzlich weitere und unter Umständen weitaus größere Mengen an Wasser oder Lauge durchbrechen würden. Die zuströmende Lösung würde weitere Salze (Carnallit) im Grubengebäude auflösen, wodurch die Standsicherheit des Bergwerks weiter abnehmen würde.<sup>[48]</sup> Darüber hinaus wäre bei Flüssigkeitszutritt auch mit einer massiven Zunahme der Korrosion und so mit einer damit verbundenen verstärkten Entstehung von Wasserstoff zu rechnen. In Verbindung mit dem ebenfalls vorhandenen Methan könnte dies bereits nach 50 Jahren zu einem sogenannten *Blow-Out* führen, bei dem die Gase durch den entstandenen hohen Gasdruck unkontrolliert an die Oberfläche strömen könnten, wobei sie radioaktiv kontaminierte Flüssigkeiten und Schlämme mit sich führen könnten. Die freiwerdenden Gase und Flüssigkeiten würden in kurzer Zeit in die Biosphäre austreten und dort zu radioaktiver Belastung führen.<sup>[49]</sup> Diese Problematik wird auch nicht durch die Flutung der Grube durch das sogenannte *Schutzfluid* verhindert, im Gegenteil: die beim Scheitern der Müllrückholung vorgesehene und bereits für Teilverfüllungen angewendete Magnesiumchlorid-Lösung beschleunigt die Korrosion der Metalle

zusätzlich massiv.

## Das Schließungskonzept der GSF

Grundzüge eines Schließungskonzepts sind seit 1995 im Rahmen von Haupt- und Sonderbetriebsplänen genehmigt worden; aufgrund dieser Betriebspläne wurden Teile des Konzepts bereits umgesetzt. Der eigentliche Antrag zur Schließung des Bergwerks wurde im Januar 2007 beim Landesbergamt eingereicht. Dieser Antrag beinhaltete einen Abschlussbetriebsplan sowie einen Langzeitsicherheitsnachweis. Nach einer ersten Prüfung beschied die Genehmigungsbehörde die eingereichten Unterlagen als nicht ausreichend und forderte weitere Nachweise an.

Der Plan sah vor, den Salzstock durch Verfüllung von Hohlräumen mechanisch zu stabilisieren. Das Einblasen von Salzgrus führte zwar zu einer Beruhigung im Gebirge, für eine dauerhafte Stabilisierung reicht der dadurch zu erreichende Gegendruck aber nicht aus. Um das Restporenvolumen im Füllmaterial weiter zu minimieren und dadurch zum Abbau mechanischer Spannungen beizutragen, sollte ein Schutzfluid eingebracht werden. Vorgesehen war dafür eine Magnesiumchlorid-Lösung, mit deren Hilfe einer Zersetzung des Carnallits durch zutretende Natriumchlorid-Lösung entgegengewirkt werden sollte. Das Schließungskonzept sah zudem den Bau von Strömungsbarrieren vor.

Die Flutung der Asse mit einem Schutzfluid wurde der Öffentlichkeit als das aus bergmännischer Sicht einzig sachgerechte Vorgehen vorgestellt. Problematisch blieb jedoch, ob dies mit den Anforderungen des Strahlenschutzes vereinbar ist. Entsprechend der Grundregel, Entsorgungsprobleme nicht durch Verdünnung zu lösen, ist es internationaler Standard, radioaktiven Abfall trocken einzulagern. Wenn die Einlagerungskammern in der Asse geflutet werden, ist damit zu rechnen, dass ein Teil des radioaktiven Inventars gelöst wird und im Verlauf von Jahrhunderten durch die porös verfüllten Hohlräume des verschlossenen Bergwerks diffundiert. Um diese Diffusion zu begrenzen, sollten Strömungsbarrieren gebaut werden. Der Betreiber versuchte, durch Modellrechnungen den Nachweis zu führen, dass dauerhaft ein radiologisches Schutzziel erreicht wird, das jegliche Beeinträchtigung der Biosphäre ausschließt.

Ein weiterer Einwand gegen die Flutung lautet, der Zement, in dem viele der Abfälle gebunden sind, könne mit zutretendem Wasser chemisch reagieren, Gas freisetzen und Druck aufbauen bis hin zum Risiko einer Explosion.<sup>[50]</sup>

## Vorbereitende Arbeiten

Von August 1995 bis April 2004 wurden – bis auf wenige Resthohlräume – die alten Abbauhohlräume zwischen der 725- und 490-m-Sohle mit Rückstandsätzen des ehemaligen Kalisalzbergwerkes Ronnenberg verfüllt. Jeden Werktag wurden 18 Eisenbahnwaggons antransportiert. Vor Ort wurden die Hohlräume mit einem Schiebeschild bis unter die Firste dicht verfüllt. Insgesamt wurden etwa 2,15 Millionen Tonnen Salzhautwerk in die Abbaue der Südflanke der Schachtanlage Asse II eingebracht.<sup>[51]</sup>

Das ursprüngliche Schließungskonzept sah unter anderem vor:

- Bau von Strömungsbarrieren zur wirksamen Begrenzung und Lenkung der in Zukunft möglichen Lösungsbewegungen im Grubengebäude.
- Verfüllung der Hohlräume unterhalb der 800-m-Sohle.
- Einspeisung von Magnesiumchlorid-Lösung als Schutzfluid.
- Rückbau der Schächte Asse II und Asse IV.
- Gewährleistung der Grubensicherheit durch regelmäßige Unterhaltungsarbeiten im Grubengebäude (Kontrollen von Bereichen mit Steinfallgefahr, Prüfung von Förderkorb, Seil und Fördermaschine, Wartung der unter Tage angelegten Fahrbahnen, Überwachung und Instandhaltung von Maschinen und elektrotechnischen Einrichtungen).

Nach dem Betreiberwechsel zum 1. Januar 2009 ist das alte Schließungskonzept zurückgestellt worden. Zunächst wurden verschiedene Schließungsoptionen betrachtet, aus denen man bis Ende 2009 die relativ beste Option auswählen wollte.

Im Januar 2010 schlug das Bundesamt für Strahlenschutz vor, den Atommüll komplett aus dem maroden Lager zu bergen. Die Optionen einer Einbetonierung der Fässer oder ein Umlagern der Fässer in tiefere Schichten waren zuvor verworfen worden.<sup>[52][53]</sup> Der Fachverband für Strahlenschutz lehnte in einer Stellungnahme vom 15. Februar 2011 eine vorzeitige Festlegung auf die Rückholung der Abfälle aus Strahlenschutzgründen ab.<sup>[54]</sup> Für die Rückholung der eingelagerten Abfälle wurde ein Zeitraum von zehn Jahren angesetzt, die Kosten wurden in einem Gutachten zunächst auf rund zwei Milliarden Euro geschätzt.<sup>[55]</sup> Der damalige Bundesumweltminister Röttgen schätzte die Kosten bereits Ende Januar 2010 mit 3,7 Milliarden

Euro deutlich höher ein.<sup>[56]</sup>

2012 wurde bekannt, dass der Beginn der Rückholung im ungünstigsten Fall erst im Jahr 2036 beginnen könnte.<sup>[57]</sup> 2015 erfolgten Überlegungen, sich bei den bergungsvorbereitenden Sondierungen zunächst auf leichter zugängliche Bereiche des Bergwerkes zu konzentrieren, um möglicherweise bereits 2023 mit der Rückholung anfangen zu können.<sup>[58]</sup>

Zur Rückholung des Atommülls ist ein zusätzlicher Schacht *Asse 5* erforderlich, da der Schacht *Asse 2* aus technischen Gründen nicht geeignet ist. Am 5. Juni 2013 begannen die Bohrarbeiten an der Erkundungsbohrung für Schacht 5. Die Bohrung soll 790 m tief werden und etwa zwei Millionen Euro kosten.<sup>[59]</sup>

## Öffentlichkeitsbeteiligung und Optionenvergleich

Bis 2008 wurde die Asse nach Bergrecht betrieben. Der wesentliche Unterschied zum Betrieb nach Atomrecht besteht darin, dass Genehmigungsverfahren ohne Öffentlichkeitsbeteiligung durchgeführt werden können. Aufgrund wachsenden öffentlichen Drucks und aus politischen Gründen beschlossen die beteiligten Minister (Bundesumweltminister, Bundesbildungsministerin, Niedersächsischer Umweltminister) 2007 jedoch, die Öffentlichkeit an der Prüfung des Schließungsantrags zu beteiligen. Es wurde ein *Arbeitskreis Optionenvergleich* eingesetzt, um Alternativen zum Schließungskonzept des Betreibers zu prüfen, und im Landkreis Wolfenbüttel wurde eine *Begleitgruppe* eingerichtet.

Als Optionen neben der Flutung mit Magnesiumchlorid-Lösung wurden inzwischen eine Verfüllung mit festem Material (Schotter, Sorelzement), eine Umlagerung von Teilen des Atommülls innerhalb des Bergwerks oder eine Rückholung der Fässer genannt.

## Bundesweite Aufmerksamkeit und Betreiberwechsel

Die Veröffentlichung des Statusberichts und seine Interpretation insbesondere durch Bundesumweltminister Sigmar Gabriel machten bundesweit Schlagzeilen. Der Minister erhob schwere Vorwürfe gegen den Betreiber und die bergrechtliche Genehmigungsbehörde. Beide hätten atomrechtliche Maßstäbe vermissen lassen. Die Einlagerung von Kernbrennstoffen widerspreche früheren Aussagen. „Unglaublich“ sei auch, dass die Undichtigkeit des Bergwerks bereits seit 1967 bekannt sei und nicht erst seit 1988. Da „grob fahrlässig“ gehandelt worden sei, müsse auch die Frage von Strafanzeigen geprüft werden. Die Einlagerung der Atommüll-Fässer sei damals in feuchten Kammern erfolgt, wie die Befragung von Mitarbeitern ergeben habe. „Es gab nie ein sicheres Endlager Asse, sondern es wurden bewusst Informationen zu

Laugenzutritten unterdrückt“, kritisierte Gabriel.<sup>[60]</sup> Er sprach von einem „psychologischen GAU für die Endlager-Debatte“ und einer Belastung für die Suche nach einem geeigneten Standort.<sup>[61]</sup> Asse II sei „die problematischste kerntechnische Anlage, die wir in Europa finden“. Stefan Wenzel MdL, Bündnis 90/Die Grünen erstattete im Juli 2007 Strafanzeige nach § 327, § 328 StGB wegen illegalen Umgangs mit Kernbrennstoffen und sonstigen radioaktiven Stoffen. Grünen-Fraktionschefin Renate Künast stellte im September 2008 Strafanzeige gegen die Verantwortlichen des Atomlagers.<sup>[62]</sup> In beiden Fällen wurden die Ermittlungen von der Staatsanwaltschaft Braunschweig eingestellt. Im Jahr 2008 wurden sie zum dritten Mal wieder aufgenommen. Die Sanierung sollte etwa 2,2 Milliarden Euro kosten.<sup>[63]</sup>

Am 5. November 2008 beschloss das Bundeskabinett auf Vorschlag von Bundesforschungsministerin Annette Schavan und Bundesumweltminister Sigmar Gabriel, die Asse ab 1. Januar 2009 dem Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) zu unterstellen.<sup>[1]</sup>

Mit einem Gesetzbeschluss des Deutschen Bundestages vom 29. Januar 2009 wird festgelegt, dass der Betrieb und die Stilllegung der Schachtanlage Asse II unter die Vorschriften des Atomgesetzes fällt. Das Bundesamt für Strahlenschutz als neuer Betreiber wird die Schließung der Anlage im Rahmen eines atomrechtlichen Planfeststellungsverfahrens vorantreiben und ist für den vorläufigen Weiterbetrieb der Anlage verantwortlich.<sup>[64]</sup> Die Kosten für den Weiterbetrieb und die Schließung der Asse übernimmt der Bund (§ 57b Atomgesetz). Im Mai 2009 legte die Landtagsfraktion der Grünen eine Broschüre vor, die die parlamentarische Debatte der letzten Jahrzehnte, das Inventar, die Rolle der Forschung und die Rolle der Asse als Prototyp für Gorleben näher beleuchtet.<sup>[65]</sup>



Eingang zu Schachtanlage Asse II (August 2009)

In dem gegenüber der Schachtanlage liegenden Steigergebäude hat das Bundesamt für Strahlenschutz die *Infostelle Asse* eingerichtet. Hier wird der aktuelle Zustand der Grube und das Stilllegungskonzept anhand von Modellen und Computeranimationen dargestellt.<sup>[66]</sup>

Im Januar 2010 behauptete die amtierende Bundesforschungsministerin Annette Schavan Fehler im Umgang mit dem Atommülllager Asse. Das Lager sei nicht nur für wissenschaftliche Zwecke genutzt worden, zumal die große Anzahl der 126.000 eingelagerten Fässer für die Forschung nicht notwendig gewesen sei. Zudem würde man nach dem aktuellen Stand der Technik dort kein Atommülllager mehr errichten.<sup>[67][68]</sup>

Seit 2009 setzt sich ein Untersuchungsausschuss des niedersächsischen Landtags mit den Geschehnissen um das Atommülllager Asse auseinander.<sup>[69]</sup> Durch Ermittlungen des Ausschusses wurde bekannt, dass die Behälter zur Einlagerung des radioaktiven Materials nur auf eine Haltbarkeit von drei Jahren ausgelegt waren. Es wurde somit in Kauf genommen, dass sie innerhalb kurzer Zeit verrotten würden. Dies wird von Stefan Wenzel, dem Obmann der Grünen im parlamentarischen Untersuchungsausschuss zur Asse im niedersächsischen Landtag als Hinweis darauf gesehen, dass die Industrie von Anfang an ein billiges Endlager in der als Forschungsbergwerk deklarierten Einlagerungsgrube gesehen habe.<sup>[70]</sup>

## Gesetz zur Bergung und geschätzte Kosten

Das *Gesetz zur Beschleunigung der Rückholung radioaktiver Abfälle und der Stilllegung der Schachtanlage Asse II* („Lex Asse“) wurde am 28. Februar 2013 durch den Bundestag beschlossen.<sup>[71]</sup> Die Kosten werden auf vier bis sechs Milliarden Euro geschätzt.<sup>[72]</sup> Sie sollen nicht durch die Betreiber, sondern durch den Bund getragen werden.<sup>[73]</sup>

## Krebserkrankungen an der Asse

2008 stellte der Landkreis Wolfenbüttel eine Anfrage nach Leukämiehäufigkeiten um das Lager Asse an das seit 2000 bestehende Epidemiologische Krebsregister Niedersachsen. Dem Krebsregister, das Daten in diesem Gebiet beginnend ab 2002 erhebt, standen erst 2010 genügend Daten zur Beantwortung der Anfrage zur Verfügung. Mit Datenstand vom 1. Oktober 2010 stellte es fest, dass im Zeitraum von 2002 bis 2009 auf dem Gebiet der Samtgemeinde Asse gegenüber dem der anderen Gemeinden des umgebenden Landkreises Wolfenbüttel auffällig häufig Leukämie- und Schilddrüsenkrebserkrankungen aufgetreten waren und dass ebenso im Zeitraum 2002 bis 2008 die Sterblichkeit durch Leukämieerkrankungen auffällig hoch gewesen war. Die Überschreitungswahrscheinlichkeiten, mit denen die ermittelten Fallzahlen unter Annahme des jeweiligen Erwartungswertes des Vergleichsgebietes zufällig erreicht würden, betragen für die Leukämieinzidenz 0,30 % (18 Fälle; 8,5 erwartet), für die Inzidenz des Schilddrüsenkarzinoms 0,08 % (12 Fälle; 3,9 erwartet) und für die Leukämiemortalität 0,86 % (11 Fälle; 4,7 erwartet). Bei anderen Krebsarten sowie in den anderen Gemeinden des Landkreises zeigten sich keine signifikanten Auffälligkeiten. Ob diese Erhöhungen einen Bezug zur Asse haben, konnte bis dato noch nicht verifiziert werden.<sup>[74][75]</sup>

Das Bundesamt für Strahlenschutz gibt an, dass in der Umgebung des Lagers keine Kontamination mit radioaktiven Substanzen festgestellt werden konnte.<sup>[76][77]</sup> Auch aus den statistischen Daten lassen sich bisher keine Ursachen und damit auch kein eventueller Zusammenhang zur Schachtanlage Asse nachweisen. Bemerkenswert ist, dass von den Erhöhungen bei den Leukämien nur Männer, beim Schilddrüsenkarzinom nur Frauen sichtbar betroffen sind. Bekannte Risikofaktoren für Leukämie sind ionisierende Strahlung, verschiedene Chemikalien (z.B. Zytostatika, Benzol, Pestizide) sowie einige seltene genetische Veränderungen. Diskutiert wird der Einfluss von Viren und ungenügendes Training des Immunsystems im Kindesalter. Bekannte Risikofaktoren für Schilddrüsenkarzinome sind ionisierende Strahlung, besonders im Kindesalter (das Alter aller zwölf hier Betroffenen liegt jedoch über 30), Strumaerkrankungen, besonders bei unter 50-jährigen, gutartige Adenome der Schilddrüse sowie genetische Disposition. Insbesondere beim Schilddrüsenkrebs sind außerdem Unterschiede in der Intensität diagnostischer Maßnahmen denkbar, die zu unterschiedlichen Entdeckungsraten bei Frühformen führen. Aufgrund der Tatsache, dass die Mehrzahl der Meldungen durch Laborärzte anonym nur nach Alter und Geschlecht erfolgt und auch nicht rückverfolgbar ist, wurden die Betroffenen bzw. Angehörigen der Verstorbenen aufgerufen, sich über ihre Ärzte zu melden, damit zur Ursachenforschung erforderliche Angaben zu Arbeitsstätten, genauem heutigem sowie früheren Wohnorten und gegebenenfalls weiteren Risikofaktoren erhoben werden können. Zur genaueren kleinräumigen Einordnung der Fälle und zur Identifizierung von Risikofaktoren wurde vom Landkreis Wolfenbüttel eine Expertengruppe gebildet<sup>[74]</sup>, die dann im Dezember 2012 zu der Erkenntnis kam, dass ein Zusammenhang zwischen den Erkrankungen und dem Lager nicht zu erkennen sei.

# Untersuchungsausschuss

Im Landtag Niedersachsens beschäftigte sich ab 2009 auch ein Untersuchungsausschuss mit der Schachtanlage Asse II. Der Ausschuss sollte u.a. klären, was in der Asse eingelagert worden ist und welche Kriterien für die Auswahl der Asse II als Forschungsstandort angelegt worden sind. Im Oktober 2012 legte der Ausschuss seinen Abschlussbericht vor.<sup>[78]</sup>

## Weblinks

 **Commons: Schachtanlage Asse** ([https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Schachtanlage\\_Asse?uselang=de](https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Schachtanlage_Asse?uselang=de)) – Sammlung von Bildern, Videos und Audiodateien

## Betreiber

- Bundesamt für Strahlenschutz (<http://www.endlager-asse.de/>) Asse-Website des neuen Betreibers
- Asse-GmbH (<http://www.asse-gmbh.de/>) Website der Gesellschaft für Betriebsführung und Schließung der Schachtanlage Asse II
- Helmholtz Zentrum München (<http://www.asse-archiv.de/>) archivierte Website des ehemaligen Betreibers

## Begleitgruppen

- Asse-2-Begleitgruppe (<http://www.asse-2-begleitgruppe.de/>)

## Bürgerinitiativen

- Webseite des Asse-II-Koordinationskreises (Zusammenschluss kritischer Gruppen) (<http://www.asse2.de/>)
- Verscharrt in alle Ewigkeit?! Das Atommüll-Desaster in der Asse und die Konsequenzen ([http://www.fraktion.gruene-niedersachsen.de/fileadmin/docs/fraktion/infopakete/verscharrt\\_in\\_alle\\_ewigkeit\\_das\\_atommuel.pdf](http://www.fraktion.gruene-niedersachsen.de/fileadmin/docs/fraktion/infopakete/verscharrt_in_alle_ewigkeit_das_atommuel.pdf)), V.i.S.d.P.: Stefan Wenzel, MdL, Fraktionsvorsitzender *Bündnis 90/Die Grünen* im niedersächsischen Landtag; Mai 2009 (PDF-Datei; 771 KB)
- Dissertation belegt: Asse sollte Endlager werden (<http://wendland-net.de/index.php/artikel/20090812/dissertation-belegt-asse-sollte-endlager-werden>), Bericht von Angelika Blank auf Wendland-net.de, 12. August 2009
- AtomkraftwerkePlag: Asse (<http://de.atomkraftwerkeplag.wikia.com/wiki/Asse>) (mit Videos)

## Offizielle Berichte

- Statusbericht 2008 (<http://www.umwelt.niedersachsen.de/servlets/download?C=49474425&L=20>) des niedersächsischen Umweltministeriums (PDF-Datei; 1,51 MB)
- Aktuelle Messwerte der Gamma-Ortsdosisleistung (<http://odlinfo.bfs.de/cvdata/031580242.php>) auf dem Gelände der Schachtanlage Asse II vom BfS
- Gebirgsmechanische Zustandsanalyse des Tragsystems der Schachtanlage Asse II – Kurzbericht (<http://www.helmholtz-muenchen.de/fileadmin/ASSE/PDF/News/Kurzbericht-Zustandsanalyse-V-4.pdf>) enthält Risse (Karten) und dreidimensionale Darstellungen des Grubengebäudes (PDF-Datei; 2,11 MB)
- Zwischenbilanz zum Asse-Untersuchungsausschuss des Niedersächsischen Landtags ([http://www.fraktion.gruene-niedersachsen.de/fileadmin/docs/fraktion/infopakete/das\\_umweltdesaster\\_im\\_atommuelllager\\_ass.pdf](http://www.fraktion.gruene-niedersachsen.de/fileadmin/docs/fraktion/infopakete/das_umweltdesaster_im_atommuelllager_ass.pdf)) über die Geschichte der Einlagerung in der Asse, zeigt u.a., wie Wasserzuflüsse über Jahre verschwiegen wurden und Forscher ihre Untersuchungsergebnisse verschweigen mussten.
- Abschlussbericht "AG Asse Inventar" ([http://www.bmbf.de/pubRD/abschlussbericht\\_inventar\\_asse.pdf](http://www.bmbf.de/pubRD/abschlussbericht_inventar_asse.pdf)), zusammengestellt durch das Helmholtz Zentrum München, Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt, Projektgruppe Jülich, vom 31. August 2010 (PDF-Datei, 104,5 kB)

## Audio

- [3] (<http://www.dradio.de/dlf/sendungen/wib/1125118/>), Deutschlandfunk, *Wissenschaft im Brennpunkt*, Sendung vom 21. Februar 2010, Björn Schwentker: *Alles muss raus – Was wird aus dem Atommülllager Asse?*, aufgerufen am 28. Februar 2010

## Video

- Strahlender Sumpf (<http://www.youtube.com/watch?v=6-cI4qYp7tI>) Video (31 Minuten)
- Die Geschichte der Asse (<http://www.wdr.de/themen/global/webmedia/webtv/getwebtv.phtml?ref=70107>), Quarks & Co,

WDR, 45 min

## Geschichte

- Hans-Henning Gärtner: *Die Geschichte des Salzbergwerks Asse* (<http://www.asse-archiv.de/fileadmin/ASSE/PDF/Veranstaltungen/1-Info-Gaertner.pdf>) (PDF; 384 kB)
- Geschichte von Asse II auf der Seite des Vereins aufASSEn e.V. (mit Foto) (<http://www.aufpassen.org/asseinformationen.html>)
- Die weißen Sümpfe von Wittmar (<http://www.heise.de/tp/r4/artikel/29/29490/1.html>) Geschichte des Atommüllendlagers Asse II, Telepolis, Hubert Mania 17. Januar 2009
- Monitor-Reportage: *Asse II – Atomlager außer Kontrolle* (<http://www.wdr.de/tv/monitor/sendungen/2008/0703/atomlager.php5>) vom 3. Juli 2008.
- Monitor-Reportage "Atomlüge – Die wahren Kosten der Endlager" (<http://www.wdr.de/tv/monitor/sendungen/2009/0723/atom.php5>) vom 23. Juli 2009. Der erste Teil der Sendung behandelt die Vorgänge um das Endlager Asse

## Einzelnachweise

1. Kabinett beschließt Betreiberwechsel für Asse – Stilllegung der Asse erfolgt nach Atomrecht (<http://www.bmub.bund.de/bmub/presse-reden/pressemitteilungen/pm/artikel/kabinett-beschliesst-betreiberwechsel-fuer-asse/>). Gemeinsame Pressemitteilung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung und des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit vom 5. November 2008.
2. [endlager-asse.de](http://www.endlager-asse.de) ([http://www.endlager-asse.de/cln\\_135/DE/1\\_Home/home\\_node.html](http://www.endlager-asse.de/cln_135/DE/1_Home/home_node.html))
3. Dipl.-Ing. E. Albrecht, Ring Deutscher Bergingenieure (Hrsg.): *Der Ausbau des Steinsalzbergwerkes Asse II für die Einlagerung radioaktiver Rückstände*. Nr. 4/1792, Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung mbH, München.
4. *Die Braunschweig-Schöninger Eisenbahn – Teil 5, Anschlußbahn Asseschacht* ([http://www.eisenbahngeschichte-bs.de/html/teil\\_5\\_die\\_bse\\_und\\_die\\_anshlu.html](http://www.eisenbahngeschichte-bs.de/html/teil_5_die_bse_und_die_anshlu.html)).
5. *100 Jahre Schachtanlage Asse* (<http://www.helmholtz-muenchen.de/fileadmin/ASSE/PDF/Veranstaltungen/Kappei.pdf>) (PDF; 29 kB). Festvortrag des Leiters des Forschungsbergwerkes Asse, Günther Kappei.
6. *Gebirgsmechanische Zustandsanalyse des Tragsystems der Schachtanlage Asse II – Kurzbericht* (<http://www.helmholtz-muenchen.de/fileadmin/ASSE/PDF/News/Kurzbericht-Zustandsanalyse-V-4.pdf>) (PDF; 2,2 MB), Seite 7. Institut für Gebirgsmechanik GmbH, 2007.
7. *Statusbericht des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt und Klimaschutz über die Schachtanlage Asse II* ([http://www.umwelt.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation\\_id=2147&article\\_id=8591&psmand=10](http://www.umwelt.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=2147&article_id=8591&psmand=10)), Seite 27. Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz, Hannover 2008.
8. Frankfurter Rundschau, 16. Juli 2009
9. Weichenstellung schon unter Adenauer (<http://www.braunschweiger-zeitung.de/region/asse/weichenstellung-schon-unter-adenauer-id1606007.html>) auf Braunschweiger-Zeitung.de (abgerufen am 5. November 2014)
10. Besichtigung der Schachtanlage Asse der Wintershall AG in Reutlingen. ([http://www.greenpeace.de/files/PErA\\_BesprechungsnotizNr.12\\_0.pdf](http://www.greenpeace.de/files/PErA_BesprechungsnotizNr.12_0.pdf)) (PDF; 824 kB) Zeitpunkts. Orts. Teilnehmer, 29. Januar 1964. Remlingen bei Wolfenbüttel.
11. zit. n. Frankfurter Rundschau vom 16. Juli 2009
12. [1] ([https://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/PErA\\_BesprechungsnotizNr.12.pdf](https://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/PErA_BesprechungsnotizNr.12.pdf)) (PDF; 824 kB) Besichtigungs-Notiz vom 29. Januar 1964
13. NDR-Magazin: DM 100,- Entsorgungskosten je Fass ([http://www.strom-magazin.de/strommarkt/asse-wurde-auf-draengen-der-industrie-zum-endlager-fuer-atommuell\\_26193.html](http://www.strom-magazin.de/strommarkt/asse-wurde-auf-draengen-der-industrie-zum-endlager-fuer-atommuell_26193.html)) veröffentlicht am 19. Juni 2009, geladen am 15. Mai 2014
14. Siehe auch: Asse-Inventarbericht 2010 ([http://www.bmbf.de/pubRD/abschlussbericht\\_inventar\\_asse.pdf](http://www.bmbf.de/pubRD/abschlussbericht_inventar_asse.pdf)) (PDF; 1,0 MB)
15. n-tv-Artikel vom 10. September 2010: *Zehn Mal mehr mittelradioaktiver Müll: Asse ist deutlich stärker verseucht* (<http://www.n-tv.de/politik/Asse-ist-deutlich-staerker-verseucht-article1464446.html>)
16. *Statusbericht des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt und Klimaschutz über die Schachtanlage Asse II* (<http://www.umwelt.niedersachsen.de/servlets/download?C=49474425&L=20>), Seiten 93–128. Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz, Hannover 2008.
17. *Schachtanlage Asse – Befragung früherer Mitarbeiter* (<https://web.archive.org/web/20080828030913/http://www.helmholtz-muenchen.de/asse/news/schachtanlage-asse-befragung-frueherer-mitarbeiter/index.html>) (Memento vom 28. August 2008 im Internet Archive). Helmholtz Zentrum München, 2008.
18. Statusbericht ([http://www.umwelt.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation\\_id=2147&article\\_id=8591&psmand=10](http://www.umwelt.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=2147&article_id=8591&psmand=10))
19. *Die Asse Chronik – Vom Umgang mit Atommüll in Niedersachsen* ([http://www.fraktion.gruene-niedersachsen.de/fileadmin/docs/fraktion/infopaketel/die\\_assechronik\\_vom\\_umgang\\_mit\\_atommuell.pdf](http://www.fraktion.gruene-niedersachsen.de/fileadmin/docs/fraktion/infopaketel/die_assechronik_vom_umgang_mit_atommuell.pdf)). Fraktion von

- Bündnis 90/Die Grünen im Niedersächsischen Landtag, 2008.
20. Atomkraft Mehr Plutonium in der Asse als bisher bekannt – NDR online, abgerufen am 29. August 2009 (<https://web.archive.org/web/20090829172600/http://www1.ndr.de/nachrichten/dossiers/atomkraft/asse396.html>) (Memento vom 29. August 2009 im *Internet Archive*)
  21. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Mehr Plutonium in Asse als bislang angenommen (<http://www.bmub.bund.de/bmub/presse-reden/pressemitteilungen/pm/artikel/mehr-plutonium-in-asse-als-bislang-angenommen/>), Pressemitteilung 281/09, 28. August 2009
  22. Müll in der Asse stärker radioaktiv: Inventur offenbart Fehler (<http://www.taz.de/1/zukunft/umwelt/artikel/1/muell-in-der-asse-staerker-radioaktiv/>)- taz, September 2010
  23. *100 Jahre Schachtanlage Asse* (<http://www.helmholtz-muenchen.de/fileadmin/ASSE/PDF/Veranstaltungen/Kappei.pdf>) (PDF; 29 kB). Festvortrag des Leiters des Forschungsbergwerkes Asse, Günther Kappei, S. 4.
  24. Bundesamt für Strahlenschutz: "Das gelbe Fass ([http://www.bfs.de/de/endlager/endlagerung\\_ueberblick/gelbes\\_fass\\_text.html](http://www.bfs.de/de/endlager/endlagerung_ueberblick/gelbes_fass_text.html))". Schwach- und mittelaktiver Abfall: Woher? Wohin? (Textfassung). Abgerufen am 19. Oktober 2012
  25. *Asse – Historie – Forschungs- und Entwicklungsarbeiten* (<http://www.asse-archiv.de/asse-archiv/historie/forschungs-und-entwicklungsarbeiten/index.html>). Helmholtz Zentrum München, 2008.
  26. Langzeit Korrosions- und Auslaugexperimente an zementierten 1:1 Gebinden in der Schachtanlage Asse – Probennahme und Auswertung 2003 (<http://bibliothek.fzk.de/zb/berichte/FZKA7059.pdf>) (PDF; 701 kB). Forschungszentrum Karlsruhe, 2004.
  27. Pressemitteilung des niedersächsischen Umweltministers (FDP) vom 13. November 2012 (<http://www.umwelt.niedersachsen.de/aktuelles/pressemitteilungen/110502.html>)
  28. S. Neumaier, R. Zwiener, J. Böhm (Hrsg.) (2003): Experimente im Untergrundlaboratorium UDO der PTB im Bergwerk Asse II Rückblick und Perspektiven, NW-Verlag, PTB - Dos - 0043, 100pp, ISBN 978-3-89701-959-1
  29. *UDO: Untergrundlaboratorium für Dosimetrie und Spektrometrie* (<https://archive.is/20050102214504/http://www.ptb.de/de/org/6/63/udo/udo.htm>) (Memento vom 2. Januar 2005 im *Webarchiv* archive.is). Physikalisch-Technische Bundesanstalt, 2006.
  30. *EURADOS: Kalibrierungen von ODL-Sonden bei niedrigen Ortsdosisleistungen* (<https://archive.is/20050110142149/http://www.ptb.de/de/org/6/63/udo/eurados.htm>) (Memento vom 10. Januar 2005 im *Webarchiv* archive.is). Physikalisch-Technische Bundesanstalt, 2006.
  31. Gutachten (<http://www.aufpassen.org/gutachten1993a.pdf>) (PDF; 9,6 MB)
  32. *Dreidimensionale gebirgsmechanische Modellrechnungen zur Standsicherheitsanalyse des Bergwerkes Asse* (<http://www.helmholtz-muenchen.de/fileadmin/ASSE/PDF/News/3D-Analyse-IfG.pdf>) (PDF; 20,4 MB). Institut für Gebirgsmechanik GmbH, Leipzig 2006.
  33. *Gebirgsmechanische Zustandsanalyse des Tragsystems der Schachtanlage Asse II – Kurzbericht* (<http://www.helmholtz-muenchen.de/fileadmin/ASSE/PDF/News/Kurzbericht-Zustandsanalyse-V-4.pdf>) (PDF; 2,2 MB). Institut für Gebirgsmechanik GmbH, Leipzig 2007.
  34. Hans-Helge Jürgens, Katrin Hille: Atommülldeponie Salzbergwerk Asse II: Gefährdung der Biosphäre durch mangelnde Standsicherheit und das Ersaufen des Grubengebäudes (<http://www.asse2.de/vortraege/h-h-juergens-jan-79.pdf>) (PDF; 13,1 MB)
  35. *Bergamt warnte schon 1965 vor Atommüll in Asse* (<http://www.newslick.de/index.jsp/menueid/10195179/artid/11044509/compact/title/Ticker>) Braunschweiger Zeitung, 30. September 2009.
  36. *Statusbericht des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt und Klimaschutz über die Schachtanlage Asse II* ([http://www.umwelt.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation\\_id=2147&article\\_id=8591&\\_psmand=10](http://www.umwelt.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=2147&article_id=8591&_psmand=10)), S. 11. Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz, Hannover 2008.
  37. *Statusbericht des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt und Klimaschutz über die Schachtanlage Asse II* ([http://www.umwelt.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation\\_id=2147&article\\_id=8591&\\_psmand=10](http://www.umwelt.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=2147&article_id=8591&_psmand=10)), Seite 12. Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz, Hannover 2008.
  38. Hildesheimer Allgemeine Zeitung vom 16. August 2008, S. 17.
  39. *Halbjahresbericht über den Stand der BMBF-Stillegungsprojekte und der vom BMBF geförderten FuE-Arbeiten zu „Stilllegung/Rückbau kerntechnischer Anlagen“* ([http://www.fzk.de/fzk/groups/ptwte/documents/internetdokument/id\\_057910.pdf](http://www.fzk.de/fzk/groups/ptwte/documents/internetdokument/id_057910.pdf)). Forschungszentrum Karlsruhe, 2007.
  40. *Atommülldeponie Salzbergwerk Asse II: Gefährdung der Biosphäre durch mangelnde Standsicherheit und das Ersaufen des Grubengebäudes* (<http://www.asse2.de/vortraege/h-h-juergens-jan-79.pdf>) (PDF; 13,1 MB). Asse-Gruppe, Hans-Helge Jürgens, Braunschweig, Januar 1979.
  41. *Statusbericht des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt und Klimaschutz über die Schachtanlage Asse II* ([http://www.umwelt.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation\\_id=2147&article\\_id=8591&\\_psmand=10](http://www.umwelt.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=2147&article_id=8591&_psmand=10)), /MN 6.4.1-1, S. 79. Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz, Hannover 2008.
  42. *Statusbericht des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt und Klimaschutz über die Schachtanlage Asse II* ([http://www.umwelt.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation\\_id=2147&article\\_id=8591&\\_psmand=10](http://www.umwelt.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=2147&article_id=8591&_psmand=10)).

- Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz, Hannover 2008.
43. Christel Wegner: *Kleine Anfrage von Christel Wegner*. ([http://www.landtag-niedersachsen.de/Drucksachen/Drucksachen\\_16\\_2500/0501-1000/16-0697.pdf](http://www.landtag-niedersachsen.de/Drucksachen/Drucksachen_16_2500/0501-1000/16-0697.pdf)) In: *Landtagsdrucksache*. 17. Dezember 2008, abgerufen am 20. Dezember 2008 (PDF; 38 kB).
  44. Brief des Bundesamts für Strahlenschutz. ([https://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/BriefBfS\\_01\\_0.pdf](https://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/BriefBfS_01_0.pdf)) Veröffentlicht auf [www.greenpeace.de](http://www.greenpeace.de) (abgerufen am 12. Dezember 2015)
  45. Strahlenschützer melden erhöhte Radioaktivität in der Asse (<http://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/0,1518,757080,00.html>) Spiegel Online, 14. April 2011
  46. [http://www.endlager-asse.de/SharedDocs/Kurzmeldungen/DE/2011/0414\\_caesium.html](http://www.endlager-asse.de/SharedDocs/Kurzmeldungen/DE/2011/0414_caesium.html)
  47. [2] (<http://www.dradio.de/dlf/sendungen/forschak/1129118/>) Deutschlandfunk, *Forschung aktuell*, Sendung vom 19. Februar 2010, Björn Schwentker: *Asse unter Druck – Durch Wassereinbruch könnten Gase entstehen*
  48. Telepolis: *Das Versuchsendlager Asse säuft immer schneller ab* (<http://www.heise.de/tp/blogs/2/145549>) 18. September 2009
  49. Ralf E. Krupp: Strömungs- und Transportmodell, Langzeitsicherheit Asse II ([http://www.asse-watch.de/Krupp\\_Hydromodell.pdf](http://www.asse-watch.de/Krupp_Hydromodell.pdf)) (PDF; 772 kB), Offener Brief an die Arbeitsgruppe Optionenvergleich (AGO), 29. Dezember 2009, Burgdorf
  50. *Verbuddelt und Vergessen – Radioaktiver Abfall im Forschungslager Asse II bei Remlingen* (<https://web.archive.org/web/20070928223234/http://www.buze.org/artikel/view?id=44>) (Memento vom 28. September 2007 im Internet Archive). In: Braunschweiger Uni-Zeitung, Ausgabe WS0607 – 4, im Internet Archive
  51. *Asse – Historie – Verfüllung* (<http://www.asse-archiv.de/asse-archiv/historie/verfuellung/index.html>). Helmholtz Zentrum München, 2008.
  52. Bundesamt spricht sich für Rückholung der Asse-Abfälle aus (<http://www.faz.net/aktuell/politik/inland/einsturzgefahr-atommuell-aus-der-asse-soll-in-den-schacht-konrad-1913237.html>) Frankfurter Allgemeine Zeitung, 15. Januar 2010
  53. Atommülllager Asse soll geräumt werden (<https://web.archive.org/web/20100116225716/http://www1.ndr.de/nachrichten/dossiers/atomkraft/asse448.html>) (Memento vom 16. Januar 2010 im Internet Archive) NDR, 15. Januar 2010
  54. Fachverband für Strahlenschutz e.V.: *Rückholung der Abfälle aus der Schachtanlage Asse II*. ([http://osiris22.piconsult.de/userdata/l\\_20/p\\_105/library/data/fs-stellungnahme\\_3-2011\\_zur\\_asse\\_ii\\_anschreiben.pdf](http://osiris22.piconsult.de/userdata/l_20/p_105/library/data/fs-stellungnahme_3-2011_zur_asse_ii_anschreiben.pdf)) 15. Februar 2011, abgerufen am 30. April 2013 (PDF; 57 kB).
  55. Atommüll wird aus Asse herausgeholt (<http://www.faz.net/aktuell/politik/inland/einsturzgefahr-atommuell-aus-der-asse-soll-in-den-schacht-konrad-1913237.html>) Frankfurter Allgemeine Zeitung, 15. Januar 2010
  56. Joachim Wille: *Milliardengrab Asse*. (<http://www.fr-online.de/energie/marodes-atommuelllager-milliardengrab-asse,1473634,2821358.html>) Frankfurter Rundschau, 28. Januar 2010, abgerufen am 29. Mai 2012.
  57. *Maroder Salzstock: Bergung des Asse-Atommülls könnte erst 2036 beginnen*. (<http://www.spiegel.de/wissenschaft/technik/bergung-des-atommueills-aus-der-asse-koennte-erst-2036-beginnen-a-835753.html>) Spiegel-Online, 29. Mai 2012, abgerufen am 21. Mai 2015.
  58. Wolfgang Riek: *Asse: Atommüll-Bergung zehn Jahre früher?* (<http://www.hna.de/politik/asse-atommuell-bergung-zehn-jahre-frueher-4910603.html>) HNA-Online, 15. April 2015, abgerufen am 21. Mai 2015.
  59. *Bohrung zur Erkundung für neuen Bergungsschacht bei der Asse gestartet*. ([http://www.endlager-asse.de/SharedDocs/Kurzmeldungen/DE/2013/0605\\_bohrung\\_schacht5.html](http://www.endlager-asse.de/SharedDocs/Kurzmeldungen/DE/2013/0605_bohrung_schacht5.html)) BfS, 5. Juni 2013, abgerufen am 6. Juni 2013.
  60. *2. September 2008 – ATOMMÜLL "Es ist der GAU"* (<http://www.zeit.de/online/2008/36/asse-bericht-umweltministerium>)
  61. *Gabriel: Atommülllager Asse „GAU für die Endlager-Debatte“* (<http://www.heute.de/ZDFheute/inhalt/0/0,3672,7301312,00.html>). [www.heute.de](http://www.heute.de), 2. September 2008.
  62. *Prüfbericht verschärft Endlagerdebatte* (<http://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/0,1518,575836,00.html>). Der Spiegel, 2. September 2008 (abgerufen am 2. September 2008).
  63. *Teure Sanierung*, Süddeutsche Zeitung, 11./12. Oktober 2008, S. 7
  64. <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/16/116/1611609.pdf> Gesetzentwurf der Bundesregierung zur Änderung des Atomgesetzes vom 15. Januar 2009, Seite 9 ff.
  65. *Verscharrt in alle Ewigkeit?! Das Atommüll-Desaster in der Asse und die Konsequenzen* ([http://www.fraktion.gruene-niedersachsen.de/fileadmin/docs/fraktion/infopakete/verscharrt\\_in\\_alle\\_ewigkeit\\_das\\_atommuel.pdf](http://www.fraktion.gruene-niedersachsen.de/fileadmin/docs/fraktion/infopakete/verscharrt_in_alle_ewigkeit_das_atommuel.pdf)), V.i. S.d.P.: Stefan Wenzel, MdL, Fraktionsvorsitzender *Bündnis 90/Die Grünen* im niedersächsischen Landtag; Mai 2009
  66. *Endlager Asse – Informationen direkt vor Ort* ([http://www.endlager-asse.de/DE/5\\_AsseService/InfoAsse/\\_node.html](http://www.endlager-asse.de/DE/5_AsseService/InfoAsse/_node.html)), 14. Juni 2012
  67. *taz: Schavan räumt Fehler ein* (<http://www.taz.de/1/zukunft/umwelt/artikel/1/schavan-raeumt-fehler-ein/>) (15. Januar 2010).
  68. *Hannoversche Allgemeine: Schavan: Atommüll in Asse nicht nur für Forschung* (<http://www.haz.de/Nachrichten/Politik/Niedersachsen/Schavan-Atommuell-in-Asse-nicht-nur-fuer-Forschung>) (23. Januar 2010)
  69. *SPD stimmt für Asse-Untersuchungsausschuss*

- (<https://web.archive.org/web/20090501113422/http://www1.ndr.de/nachrichten/dossiers/atomkraft/asse308.html>). In: *ndr.de*. 28. April 2009. Archiviert vom Original (<http://derefer.unbubble.eu?u=http://www1.ndr.de/nachrichten/dossiers/atomkraft/asse308.html>) am 1. Mai 2009. Abgerufen am 11. Februar 2010.
70. *Billige Entsorgung, parteiübergreifend* (<http://www.dradio.de/dlf/sendungen/umwelt/1123742/>). In: *Deutschlandfunk*. 11. Februar 2010. Abgerufen am 11. Februar 2010.
  71. Gesetz vom 20. April 2013 BGBl. I S. 921.
  72. Spiegel Online: Marodes Endlager Asse: Bundestag beschließt Gesetz zu Atommüll-Bergung (<http://www.spiegel.de/politik/deutschland/marodes-endlager-asse-bundestag-beschliesst-gesetz-zu-atommuell-bergung-a-886236.html>) vom 28. Februar 2013
  73. § 57b Abs. 8 AtomG: „Die Kosten für den Weiterbetrieb und die Stilllegung trägt der Bund.“
  74. Epidemiologisches Krebsregister Niedersachsen: *Auswertung des EKN zur Krebshäufigkeit in der Samtgemeinde Asse* ([http://www.krebsregister-niedersachsen.de/registerstelle/dateien/aktuellesnews/pdf/Asse/EKN\\_Bericht\\_SG\\_Asse\\_2010\\_12\\_16.pdf](http://www.krebsregister-niedersachsen.de/registerstelle/dateien/aktuellesnews/pdf/Asse/EKN_Bericht_SG_Asse_2010_12_16.pdf)) (PDF; 541 kB). Oldenburg : EKN, 2010
  75. Epidemiologisches Krebsregister Niedersachsen: *Auswertung des EKN zur Krebshäufigkeit in den Gemeinden Cremlingen, Stadt Wolfenbüttel, SG Baddeckenstedt, SG Oderwald, SG Schladen, SG Schöppenstedt und SG Sickte* ([http://www.krebsregister-niedersachsen.de/registerstelle/dateien/aktuellesnews/pdf/Asse/EKN\\_Bericht\\_Gemeinden\\_Wolfenbuettel\\_2010\\_12\\_16.pdf](http://www.krebsregister-niedersachsen.de/registerstelle/dateien/aktuellesnews/pdf/Asse/EKN_Bericht_Gemeinden_Wolfenbuettel_2010_12_16.pdf)) (PDF; 855 kB). Oldenburg : EKN, 2010
  76. BfS: *Sicherheit der Bevölkerung und der Beschäftigten steht an erster Stelle* ([https://web.archive.org/web/20101129171037/http://www.bfs.de/de/endlager/publika/asse\\_erhoehte\\_krebsrate.html](https://web.archive.org/web/20101129171037/http://www.bfs.de/de/endlager/publika/asse_erhoehte_krebsrate.html)) (*Memento* vom 29. November 2010 im Internet Archive), abgerufen 26. November 2010
  77. Asse II: *Erneut keine erhöhten radioaktiven Belastungen* ([http://www.endlager-asse.de/SharedDocs/Kurzmeldungen/DE/2010/0827\\_proben\\_asse.html](http://www.endlager-asse.de/SharedDocs/Kurzmeldungen/DE/2010/0827_proben_asse.html)), 27. August 2010
  78. [http://www.bundestag.de/blob/286700/df7d7e083edf0619ac153225b11277f8/kmat\\_03\\_ua\\_asse2-data.pdf](http://www.bundestag.de/blob/286700/df7d7e083edf0619ac153225b11277f8/kmat_03_ua_asse2-data.pdf)

Normdaten (Geografikum): GND: 4467588-4

Abgerufen von „[https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Schachtanlage\\_Asse&oldid=151361231](https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Schachtanlage_Asse&oldid=151361231)“

Kategorien: Untertagedeponie | Zwischenlager für radioaktiven Abfall | Salzbergwerk in Deutschland | Nuklearforschungszentrum | Magdeburg-Halberstädter Kali-Bezirk | Bergbau (Niedersachsen) | Kernenergie (Deutschland) | Wissenschaft und Forschung in Deutschland | Remlingen (Niedersachsen)

- Diese Seite wurde zuletzt am 11. Februar 2016 um 13:33 Uhr geändert.
- Abrufstatistik

Der Text ist unter der Lizenz „Creative Commons Attribution/Share Alike“ verfügbar; Informationen zu den Urhebern und zum Lizenzstatus eingebundener Mediendateien (etwa Bilder oder Videos) können im Regelfall durch Anklicken dieser abgerufen werden. Möglicherweise unterliegen die Inhalte jeweils zusätzlichen Bedingungen. Durch die Nutzung dieser Website erklären Sie sich mit den Nutzungsbedingungen und der Datenschutzrichtlinie einverstanden.

Wikipedia® ist eine eingetragene Marke der Wikimedia Foundation Inc.



