

Bergwerk Asse II

Die Asse bringt es an den Tag die Atommüll-Endlagerung ist gescheitert

Heike Wiegel (aufpASSEn e.V.)

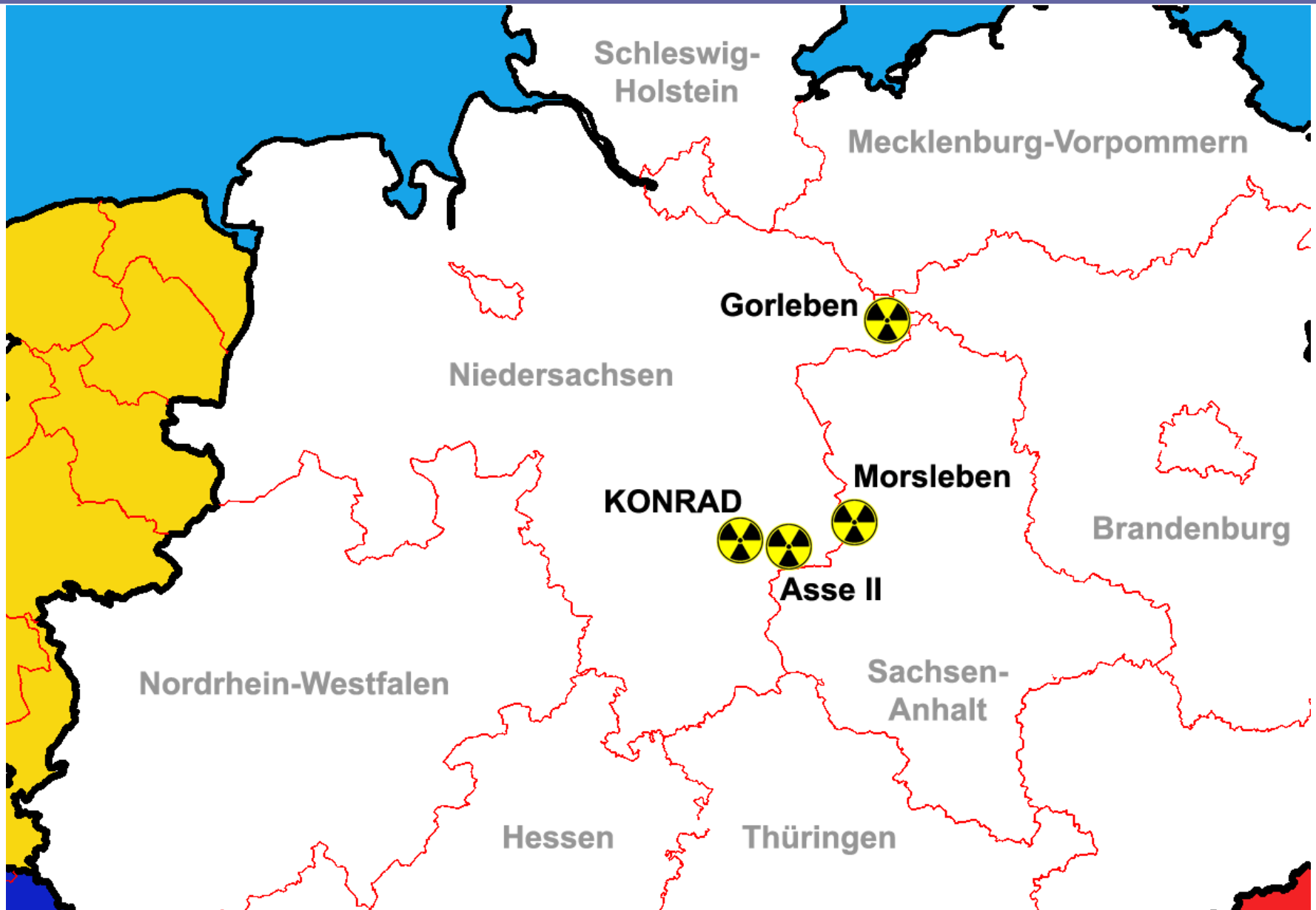
Peter Dickel (AG Schacht Konrad)

Dipl.-Ing. Udo Dettmann (Asse-II-Koordinationskreis)

Trebel, 2. März 2008

Die Asse bringt es an den Tag Die Atommüll-Endlagerung ist gescheitert

www.asse2.de



Salzgewinnung in der Region Asse

- Salzbergwerk seit 100 Jahren
 - 1906 beginnt die Abteufung des Schachtes Asse II
 - Salzförderung aus 131 Abbaukammern
 - durchschnittliche Kammergröße von 40m x 60m x 15m
 - Hohlraumvolumen von ca. 3,35 Mio. m³
 - 1964 endet die Salzförderung aus wirtschaftlichen Gründen

Salzgewinnung in der Region Asse



- Zwei benachbarte Salzschächte sind abgesoffen
 - Schacht Asse I, im Herbst 1905, auf Wettersohle in 285m
 - Hedwigsburger Schacht 1921 abgesoffen, 1935 Tagebruch eingetreten
 - Asse III wurde aus wirtschaftlichen Gründen 1924 stillgelegt und geflutet

vom Gewinnungsbergwerk zur Atommüllgrube

In Bonn ernstlich erwogen:

Wird das Asse-Bergwerk zur Atommüllgrube?

Nur ein Viertel des riesigen Speichervolumens könnte genutzt werden

Im Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung wird ernstlich darüber nachgedacht und nachgerechnet, ob aus dem Steinsalzbergwerk Asse, das demnächst ganz und gar stillgelegt werden wird, die zentrale Grube für den im Bundesgebiet anfallenden Atommüll gemacht werden soll. Unter den von Bodensachverständigen angebotenen „sicheren“ Projekten in Niedersachsen nimmt das Asse-Bergwerk eine bevorzugte Stellung ein.

Schon seit geraumer Zeit zerbricht man sich im Bundesforschungsministerium den Kopf über die Frage, wo und wie man den im Bundesgebiet anfallenden Atommüll so beseitigen soll, daß sich keine schädlichen Auswirkungen ergeben. Es gibt kaum noch Zweifel daran, daß eine solche zentrale Ablagerungsstelle am günstigsten in dem Salzgestein Niedersachsens oder Schleswig-Holsteins gefunden werden kann und muß.

Was anfänglich vielleicht noch Zeit hatte, ist mittlerweile dringlich geworden, weil die Zwischenlager bei den Atomkraftwerken Geesthacht, Karlsruhe usf. nahezu gefüllt sind. Außerdem bestehen sie lediglich aus Betonbunkern, die ohnehin nicht für die Dauer, sondern nur als Übergangslösung gedacht waren.

Deutschland rund 1 000 Kubikmeter an strahlenden Substanzen an. 5 000 Kubikmeter Atommüll haben sich bisher angesammelt. Das Assebergwerk aber hat ein Speichervolumen von 4 Millionen Kubikmetern, wovon 1 Million Kubikmeter nutzbar waren.

Schon seit geraumer Zeit zerbricht man sich im Bundesforschungsministerium den Kopf über die Frage, wo und wie man den im Bundesgebiet anfallenden Atommüll so beiseitigen soll, daß sich keine schädlichen Auswirkungen ergeben.

Quelle: Braunschweiger Zeitung, 5.3.1964

Das Salzbergwerk als Atommüllendlager

- seit 1965 Forschungsbergwerk
 - Betreiber: Helmholtzzentrum München – Deutsches Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH (ehem. GSF)
 - Gesellschafter: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und Freistaat Bayern
- 1967 bis 31.12.1978 Einlagerung von schwach- und mittelradioaktivem Abfall (124.494 Fässer LAW und 1.293 Fässer MAW)
 - chemo-toxische Inhaltsstoffe
 - 102 t Uran
 - 87 t Thorium
 - 11,6 kg Plutonium
- 1978 Novellierung des Atomgesetzes tritt in Kraft
 - Planfeststellungsverfahren für Asse II als Atommüllendlager wird nicht durchgeführt

LAW	MAW
102 t	150 kg
87 t	3 kg
11 kg	0,6 kg

Quelle: GSF

LAW: schwachradioaktiver Abfall

MAW: mittelradioaktiver Abfall

Strahlung des LAW & MAW

▪ LAW

- Menge
 - 124.494 Fässer
- bei der Einlagerung
 - 75.000 Curie
 - $2,8 * 10^{15}$ Becquerel
 - 36% Gesamtaktivität
- heute (1.1.2002)
 - 70% bezogen auf Einlagerung
 - $1,9 * 10^{15}$ Becquerel
 - 60% Gesamtaktivität

▪ MAW

- Menge
 - 1.293 Fässer
- bei der Einlagerung
 - 136.000 Curie
 - $5 * 10^{15}$ Becquerel
 - 64% Gesamtaktivität
- heute (1.1.2002)
 - 20% bezogen auf Einlagerung
 - $1,2 * 10^{15}$ Becquerel
 - 40% Gesamtaktivität

Quelle: GSF

Einlagerungsverfahren mittelradioaktiver Abfall (MAW)

- Fassgrößen:
 - 200 Liter
- 1.293 Stück
- Kammer 8a auf 511m Sohle



Einlagerungsverfahren schwachradioaktiver Abfall (LAW)

- Fassgrößen:
 - 100 Liter
 - 150 Liter
 - 200 Liter
 - 250 Liter
 - 300 Liter
 - 400 Liter
 - VBA
- 124.494 Stück
- 11 Kammern auf 750m Sohle
- 1 Kammer auf 725m Sohle



Schachtanlage Asse

Geochemische Prozesse in den Einlagerungskammern



6. Informationsveranstaltung der GSF am 11.11.2004

Dipl. Geol. Gloria Marggraf

3

Einlagerungsverfahren schwachradioaktiver Abfall (LAW)

- Fassgrößen:
 - 100 Liter
 - 150 Liter
 - 200 Liter
 - 250 Liter
 - 300 Liter
 - 400 Liter
 - VBA
- 124.494 Stück
- 11 Kammern
auf 750m Sohle
- 1 Kammer
auf 725m Sohle



Schachtanlage Asse

Geochemische Prozesse in den Einlagerungskammern



6. Informationsveranstaltung der GSF am 11.11.2004

Dipl. Geol. Gloria Marggraf

4

Einlagerungsverfahren schwachradioaktiver Abfall (LAW)

- Fassgrößen:
 - 100 Liter
 - 150 Liter
 - 200 Liter
 - 250 Liter
 - 300 Liter
 - 400 Liter
 - VBA
- 124.494 Stück
- 11 Kammern auf 750m Sohle
- 1 Kammer auf 725m Sohle



Schachtanlage Asse

Geochemische Prozesse in den Einlagerungskammern



Einlagerungsverfahren schwachradioaktiver Abfall (LAW)

- Fassgrößen:
 - 100 Liter
 - 150 Liter
 - 200 Liter
 - 250 Liter
 - 300 Liter
 - 400 Liter
 - VBA
- 124.494 Stück
- 11 Kammern
auf 750m Sohle
- 1 Kammer
auf 725m Sohle



Schachtanlage Asse

Betrachtungen einer angenommenen Rückholung der radioaktiven Abfälle

Rückholung der Abfälle aus LAW-Kammern



7. Informationsveranstaltung der GSF am 12. 05. 2005

Dipl.-Ing. Herbert Meyer

18

Einlagerungsverfahren schwachradioaktiver Abfall (LAW)

- Fassgrößen:
 - 100 Liter
 - 150 Liter
 - 200 Liter
 - 250 Liter
 - 300 Liter
 - 400 Liter
 - VBA
- 124.494 Stück
- 11 Kammern auf 750m Sohle
- 1 Kammer auf 725m Sohle



Schachtanlage Asse

Technische und allgemeine Aspekte einer angenommenen Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse

Beschreibung der Einlagerungskammern: Abkipptechnik mit Salzversatz



7. Informationsveranstaltung der GSF, 15.05.2005

Markscheider Dr. Gerd Hensel
Projekt Langzeitsicherheit

16

Laugenzufluss in der Südflanke

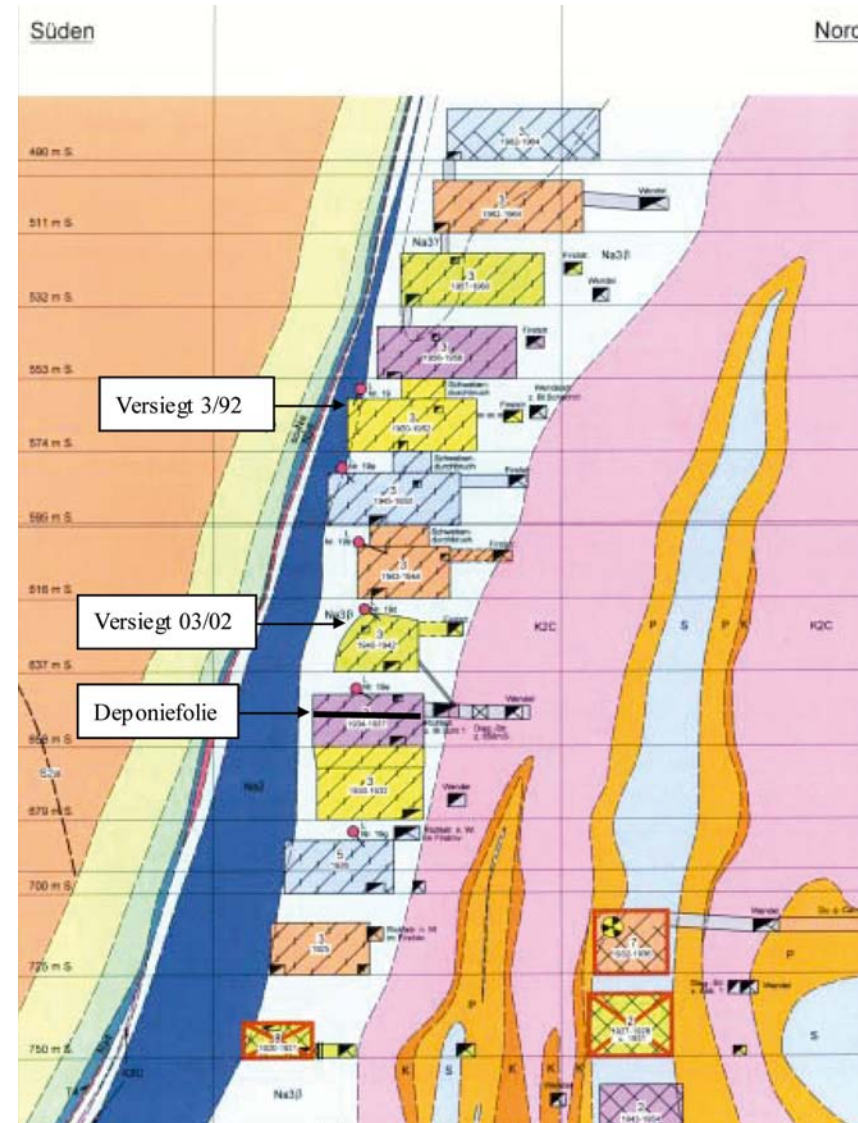
- Seit 1988 ca. 56.000 m³ Lauge ^[1]
 - vollständig gesättigte Salzlösung
 - Steinsalz (NaCl & Na_2SO_4) nicht lösen
 - 1 m³ Lauge kann weiterhin 3 m³ Carnallit-Salz lösen
 - 11.500 Liter pro Tag
 - Einbruchsstelle in der Südflanke
 - August 1988 auf 532m-Sohle
 - Sep. 1989 auf 574m-Sohle
 - heute primär auf 658m-Sohle



[1] Jahresbericht 2006 der GSF - Zusammenfassende Darstellung
der Laugensituation Asse - Stand: 31.8.07 – Anlage 1

Laugenzufluss in der Südflanke

- Seit 1988 ca. 56.000 m³ Lauge [1]
 - vollständig gesättigte Salzlösung
 - Steinsalz (Na3 & Na2) nicht lösen
 - 1 m³ Lauge kann weiterhin 3 m³ Carnallitits-Salz lösen
 - 11,5m³ pro Tag
 - Einbruchsstelle in der Südflanke
 - August 1988 auf 532m-Sohle
 - Sep. 1989 auf 574m-Sohle
 - heute primär auf 658m-Sohle



Quelle: 7. GSF Infoveranstaltung, Herr Hensel

[1] Jahresbericht 2006 der GSF - Zusammenfassende Darstellung der Laugensituation Asse - Stand: 31.8.07 – Anlage 1

Laugenzufluss in der Südflanke

Hypothese zum
Salzlösungszutritt

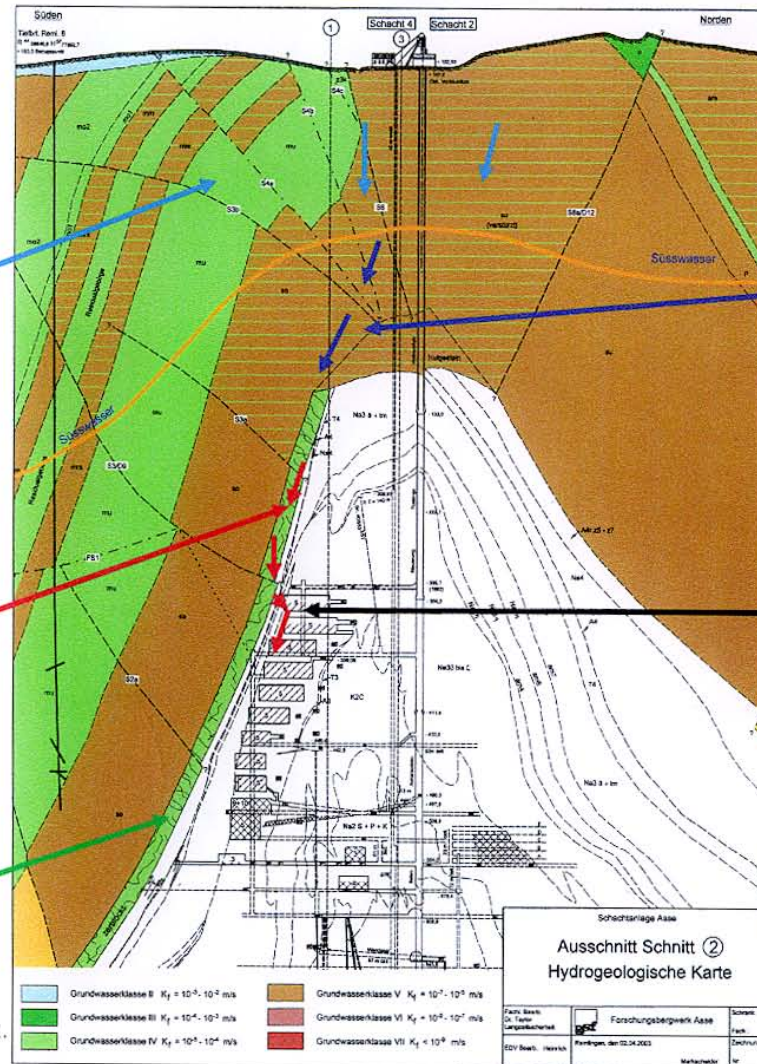
„süßes“
Grundwasser

„salziges“
Grundwasser

Rötanhidrit

Grundwasser mit
zunehmendem
Anteil an gelösten
Stoffen

Salzlösungs-
zutritt in das
Gruben-
gebäude



6. Informationsveranstaltung der GSF am 11.11.

Quelle: GSF

6

Laugenzufluss in der Südflanke

61/6

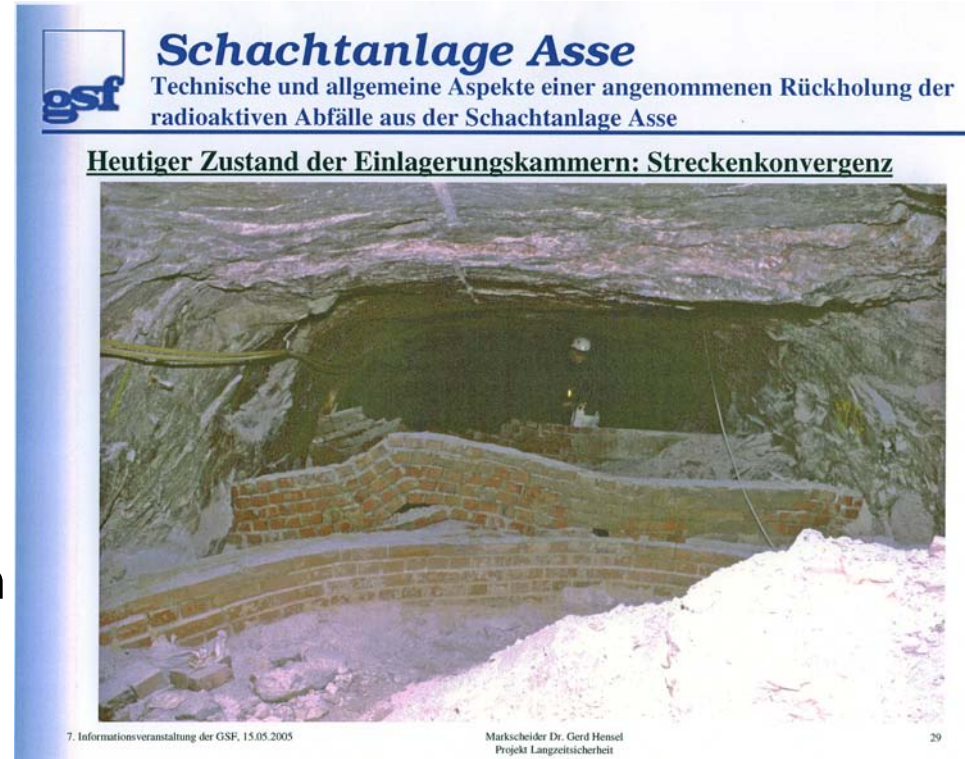
Einbrüchen auf 390 m als auch bei späteren Einbrüchen sei stets Lauge ausgetreten. Die Ursache des Laugeneinbruchs werde noch studiert. Die Asse III sei 6 km vom Grubengebäude entfernt. Ein schwieriges Problem sei, daß der Schacht Asse II in 300 m Tiefe einen Riß habe, durch den schon seit vielen Jahren Süßwasser einsickere. Diesem Punkt gelte ganz besondere Aufmerksamkeit. Sollte sich dieses Problem nicht lösen lassen, müsse die Asse II wieder abgegeben werden. Nach den vorliegenden Berechnungen würde es etwa 1 000 bis 2000 Jahre dauern, bis das zusickernde Wasser das Grubengebäude füllen könne. Falls sich herausstelle, daß der Schacht sich zur Ablagerung von Atommüll nicht eignet, könne er wieder ohne Verlust verkauft werden.

- 1965 bereits Probleme mit Wasserzuflüssen
 - in 300m Tiefe sickert Süßwasser ein

Quelle:
Deutscher Bundestag
61. Sitzung des Ausschuss für
Atomkernenergie und
Wasserwirtschaft, 13.Mai 1965

Konvergenz im Salz

- plastische Verformbarkeit
- Hohlräume wie Strecken und Kammern „kriechen“ zusammen
- Auflockerungen im Deckgebirge
- Wegsamkeiten für Lauge können entstehen
- Verfüllung mit Abraumsalz (40% Porenraum) in der Südflanke
- erst kraftschlüssig bei $\frac{1}{2}$ des Porenraums
- weiterhin Bewegungen im Berg



Verfüllungskonzept des Helmholtzzentrum München (HZM) (ehem. GSF)

- Aufgrund der Instabilität wird das Bergwerk Asse II verfüllt mit dem Ziel der dauerhaften, wartungsfreien Schließung.
- Verfüllung erfolgt mit Salz und einer Magnesiumchlorid-Lösung (MgCl_2)
 - Porenraum des Salzes (40%) mit Magnesiumchlorid aufgefüllt
 - MgCl_2 -Lösung löst kein Salz (Steinsalz & Carnallit-Salz)
 - keine Gefahr eines Tagebruchs
 - Dichte von 1,4 bis 1,2
 - somit Schichtung möglich
 - Strömungsbarrieren verhindern „durchfließen“ der Kammern
 - Kosten der Verfüllung von ca. 470 Mio. €
 - Verfüllung bis 2017 beenden
 - Weltweit einmalig

Wie viele Radionuklide gelangen in die Biosphäre?

- Durch die wässrige Magnesiumchloridlösung (MgCl_2) werden sich die Verpackungen und Bindungen des Atommülls innerhalb 10 bis 100 Jahre auflösen.
- Die Radionuklide gehen in Lösung
- Der Berg presst das kontaminierte MgCl_2 aus dem ehemaligen Grubengebäude



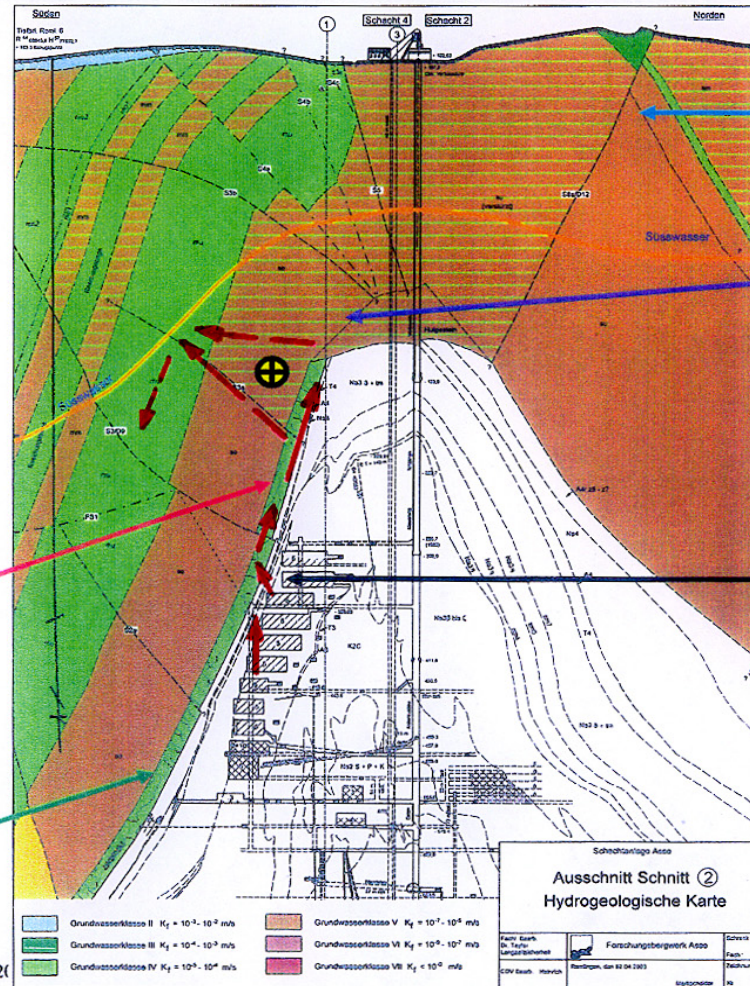
Schachtanlage Asse

Hydrogeologische Prozesse im Deckgebirge

Hypothese zur
Salzlösungs-
auspressung

„salziges“
Grundwasser

Rötanhydrit



„süßes“
Grundwasser

Grundwasser mit
zunehmendem
Anteil an gelösten
Stoffen

Salzlösungs-
auspressung
in das
Deckgebirge



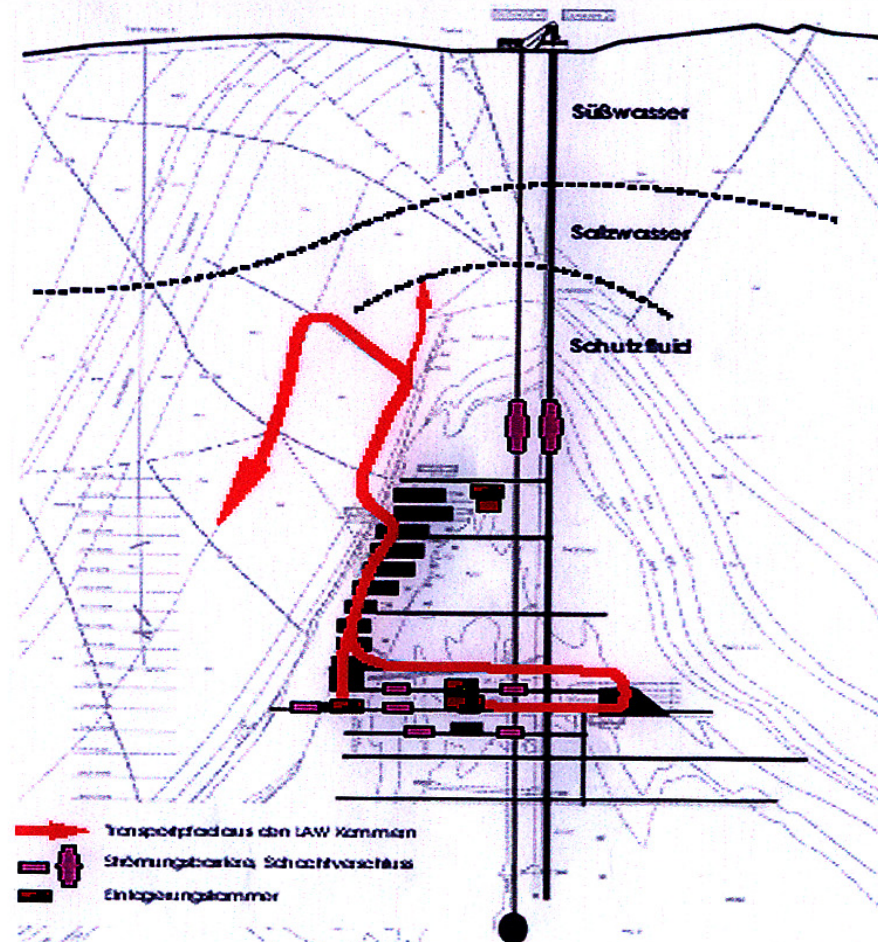
Schachtanlage Asse

Transportprozesse im Grubengebäude

Haupttransportpfade

Austritt über
Auflockerungszonen
in der Südflanke (im
Bereich des heutigen
Salzlösungszutritts)
in den **Röt-Anhydrit**
(Deckgebirge)

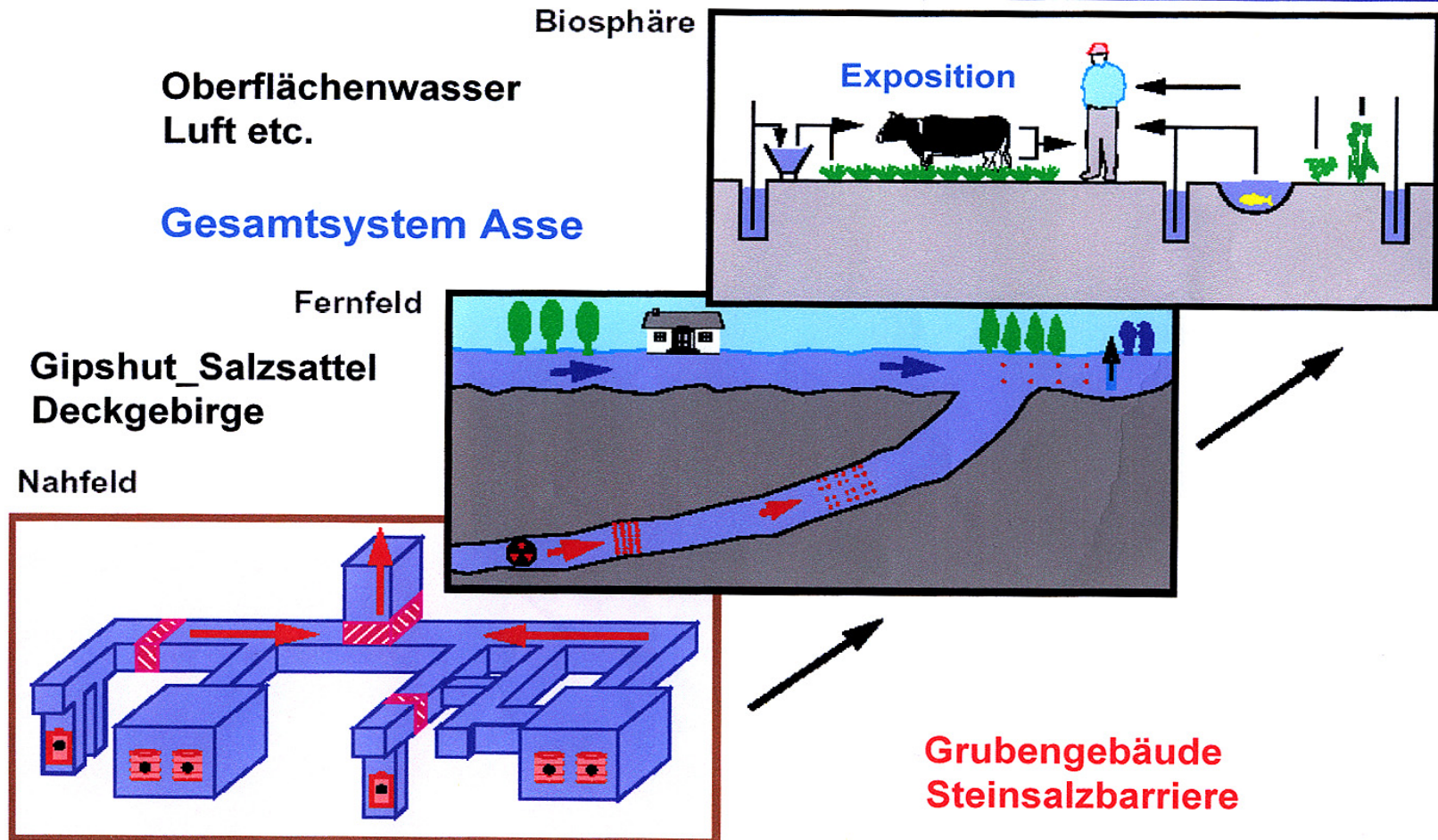
unterschiedliche
Haupttransportpfade
aus den Einlagerungs-
bereichen zum Bau-
feld in der Südflanke





Schachtanlage Asse

Transportprozesse im Grubengebäude



Wie viele Radionuklide gelangen in die Biosphäre? (Forts.)

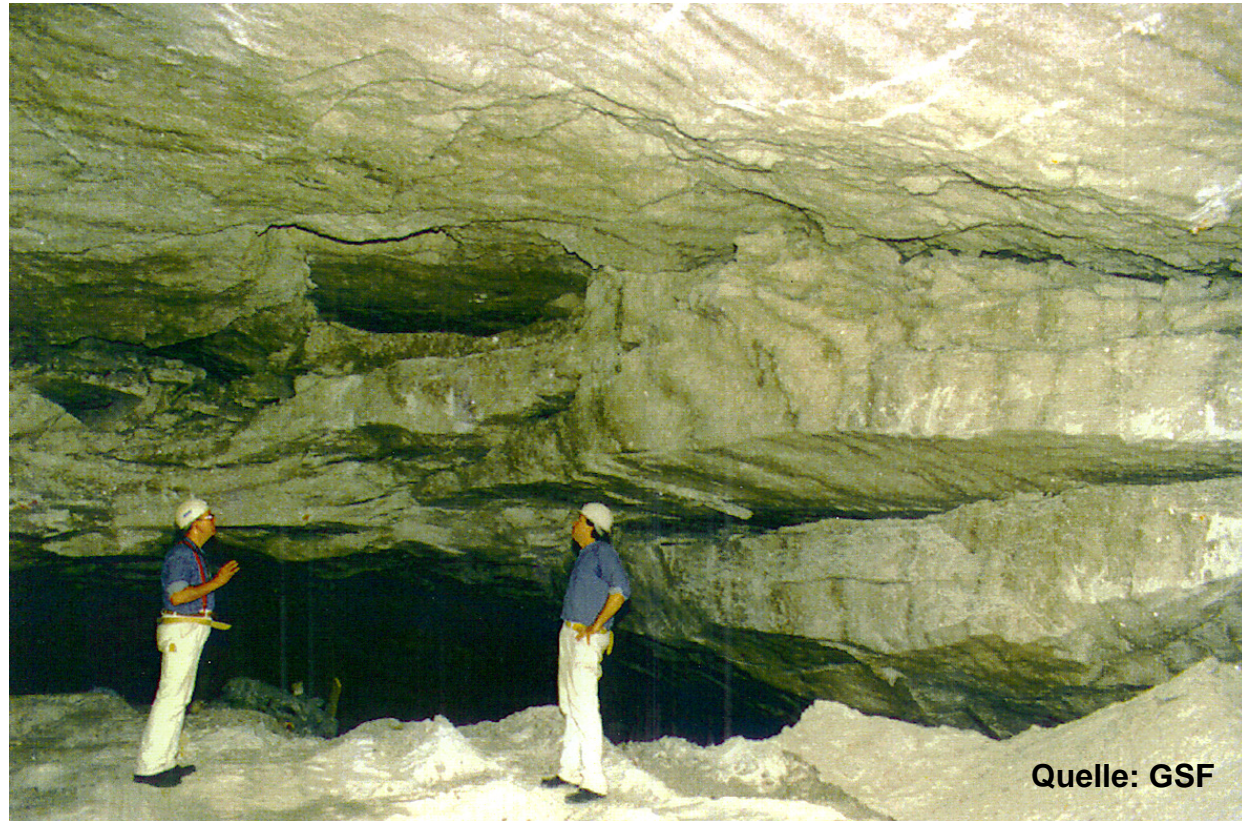
- Zur Strömungssimulation kein validiertes Rechenverfahren vorhanden (Ergebnisse können nicht an Messungen aus der Realität überprüft werden)
- beim Auftreten einer 2. Wegsamkeit schlagartiges Auslaufen des kontaminierten Schutzfluides
- Gasbildung durch Verrottung eingelagerter Stoffe
- Verbleib der Radionuklide außerhalb des Grubengebäudes unklar

Betrachtung der Rückholung

- Standsicherheit des Grubengebäudes
 - Konvergenzbewegung durch Verfüllung der Südflanke verlangsamt
 - Auffahren neuer Grubenbereiche
 - Stabilität der Schweben und Pfeiler fraglich -> ist zu erhöhen
 - wird zur Zeit von Herrn Jordan & HZM erarbeitet
- Veränderungen des Laugenzuflusses mit der Zeit
 - seit 1988 konstant (in chemischer Zusammensetzung, Temperatur,...)
 - Betreiber hatte bis vor ein paar Jahren viel Zeit
 - Schließung ist jetzt mit Hochdruck notwendig
- Erhöhte Strahlenexposition bei Rückholung zu erwarten
 - beim Personal
 - in der Abluft
 - laut HZM: Strahlenschutzverordnung kann eingehalten werden

Betrachtung der Rückholung LAW

- Einlagerungskammern teilweise mit Salz verfüllt und verschlossen
- Firste der Einlagerungskammern müssen gesichert werden
- Durch Konvergenz Verdichtung in den Kammern
- Teil der Fässer beschädigt
- Konditionierung notwendig im Bergwerk Asse II
- Volumenvergrößerung durch kontaminiertes Salz



Quelle: GSF

Betrachtung der Rückholung MAW

- Hohe Strahlenexposition in der Einlagerungskammer
 - Rückholung nur automatisiert / ferngesteuert möglich
 - Umverpackung unter Abschirmung
- BfS untersucht zur Zeit Rückholung des MAW



Quelle: GSF

Lagerung von Atommüll

- rückholbar
 - oberirdisch / oberflächennah
 - oder in Erz- oder Granit-Gestein
 - ständige Begutachtung / Kontrolle / Aktivitäten notwendig
 - Einflussnahme künftiger Generationen
- nicht rückholbar
 - unterirdisch
 - in Salz- oder Ton-Schichten
 - keine weiterführenden Maßnahmen möglich
 - keine Einflussnahme nachfolgender Generationen

der Optionsvergleich

- Ausarbeiten der verschiedenen Konzepte (Optionen)
- jede Option / Konzept mit
 - Eintreffenswahrscheinlichkeit
 - Risikoanalyse
- „Optionsvergleich“ erstellen zwischen den verschiedenen
 - Rückholungs- und
 - Verfüll-Konzepten
- ist nach Atomrecht vorgeschrieben

wie entsteht Wissen?



Sicherheitsaussage - Sicherheitsniveau

Voraussetzung:

- Die Situation der Schachthanlage lässt aufgrund der Standortgegebenheiten nur begrenzt Möglichkeiten von Stilllegungsalternativen zu
- Eine die Sicherheit **steigernde Alternative** zum vorgelegten Stilllegungskonzept **drängt sich nicht auf**

Konsequenz:

Ausgehend davon, dass das geplante Stilllegungskonzept

- alle sicherheitsgerichteten Möglichkeiten ausschöpft,
 - robust ist und
 - den Anforderungen entsprechend umgesetzt wird,
- wird ein Sicherheitsniveau erreicht, das nicht weiter optimiert werden kann!

Quelle: Bruno Baltes, GRS Köln
Gutachter der Genehmigungsbehörde (Nied. Umweltministerium)
vor dem Umweltausschuss des Nied. Landtages, 29.10.07

Umweltausschuss des Niedersächsischen Landtages 29.10.2007

ist Asse II ein Atommüllendlager?

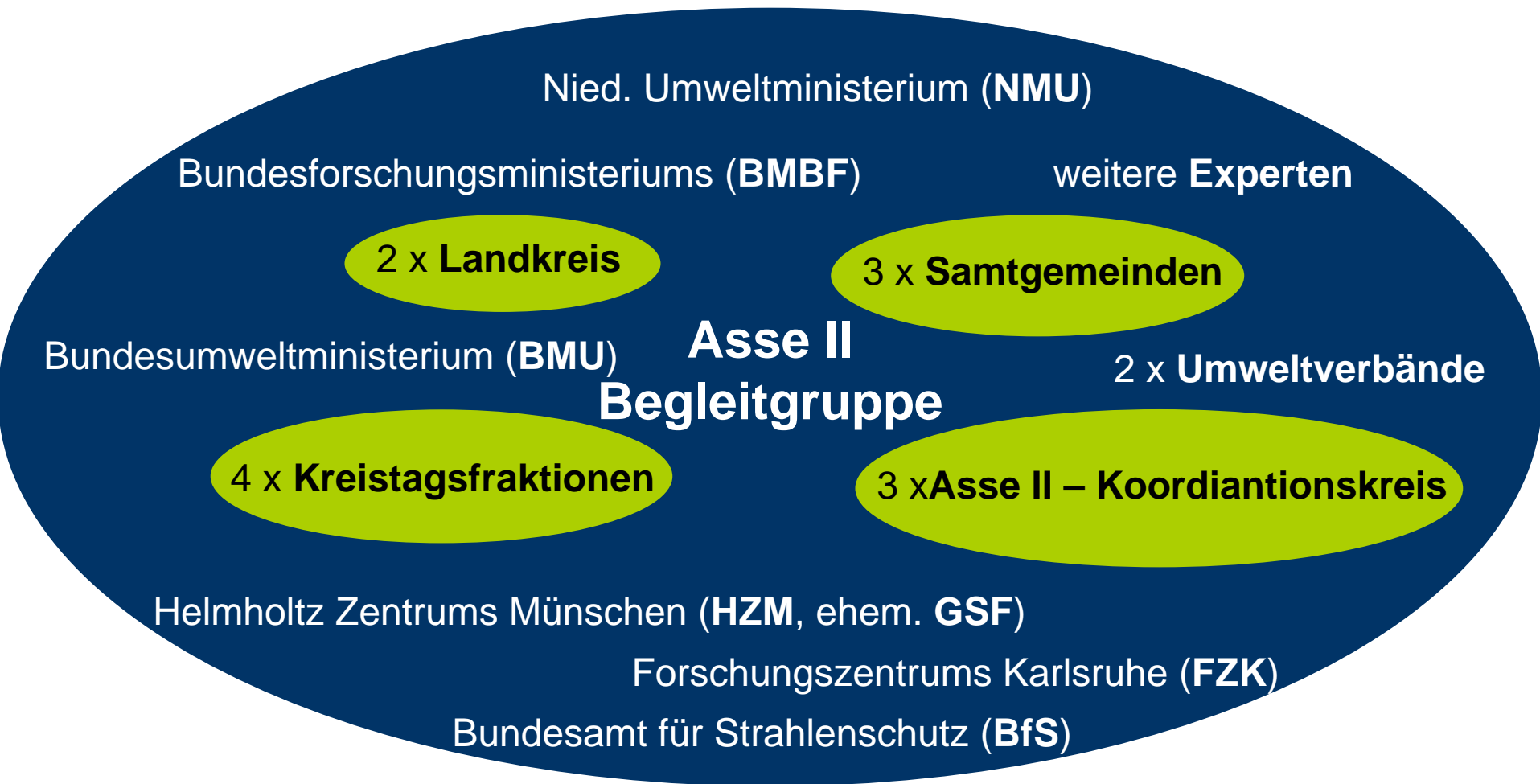
- **Asse II ist kein Bundesendlager**
 - **nur der Bund darf Endlager betreiben**
 - **in Asse II befindet sich Atommüll**
 - **kann man dann von einer illegalen Lagerung von Atommüll ausgehen?**
 - Nach Rechtsauffassung der bisher am Verfahren Beteiligten ist die Asse **kein Bundesendlager** im Sinne des § 9a Abs. 3 Atomgesetz. Dieses müsste vom **Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)** betrieben und vom **Niedersächsischen Umweltministerium (NMU)** planfestgestellt werden.
 - Nach Auffassung des NMU würde eine Übertragung der Zuständigkeit auf das BfS zu einer **Zeitverzögerung von bis zu fünf Jahren** führen.
- Dazu im Einzelnen:

**Quelle: MR Joachim Bluth, Nied. Umweltministerium (Genehmigungsbehörde)
vor dem Umweltausschuss des Nied. Landtages, 29.10.07**

Der lokale Widerstand

- Kritik und Widerstand seit Standortbenennung 1964
- 1979 wissenschaftliche Ausarbeitung über möglichen Lösungszutritt durch Dr.-Ing. H.-H. Jürgens
- seit 1988 Lösungszutritt von ca. 11.500 Liter pro Tag
- Jan. 2007 Bündelung der Interessen – Gründung des Asse-II-Koordinationskreises
- Feb. 2007 Gründung des Asse-II-Rechtshilfefonds
- April 2007 einreichen der Klage gegen das Nied. Umweltministerium
- ab April 2007 regelmäßiges Endlager-Standorte-Treffen
- Jan. 2008 Einrichtung des Asse-II-Begleitgremiums beim Landkreis Wolfenbüttel

Mitglieder der Asse II – Begleitgruppe



Fehlentwicklungen in der Asse

- in der Asse: Wegsamkeit in die Biosphäre
 - kein Mehrbarrierensystem vorhanden
- Konzept der Langzeitsicherheits-Prognose ist gescheitert
 - Ergebnis der Strömungs-Simulation kann „zufällig“ eintreten
 - Langzeitsicherheit nach 20 Jahren abgelaufen
- Ursprung der falschen wissenschaftlichen Einschätzungen zu „standsicher und trocken“ nicht geklärt
 - Wiederholung dieses Fehlers nicht ausgeschlossen
 - keine Aufarbeitung der Fehleinschätzung
 - kein Lerneffekt zu erkennen
- es gibt zur Zeit keine sichere Endlagerung (trocken und gebunden)
- rückholbare oberflächennahen Lagerung darf nicht ausgeschlossen werden
- Standortsuchverfahren für Tiefen-End-Lagerung ist zu „oberflächlich“
- Vorfestlegung auf KONRAD und Gorleben ist Unsinn

Gorleben



www.asse2.de

das A und X des Widerstands

www.endlager-standorte.de

Treffen sich zwei Planeten...



Schnitt durch das Bergwerk

MAW-Kammer
(mittelradioaktiver Abfall)

511m Sohle

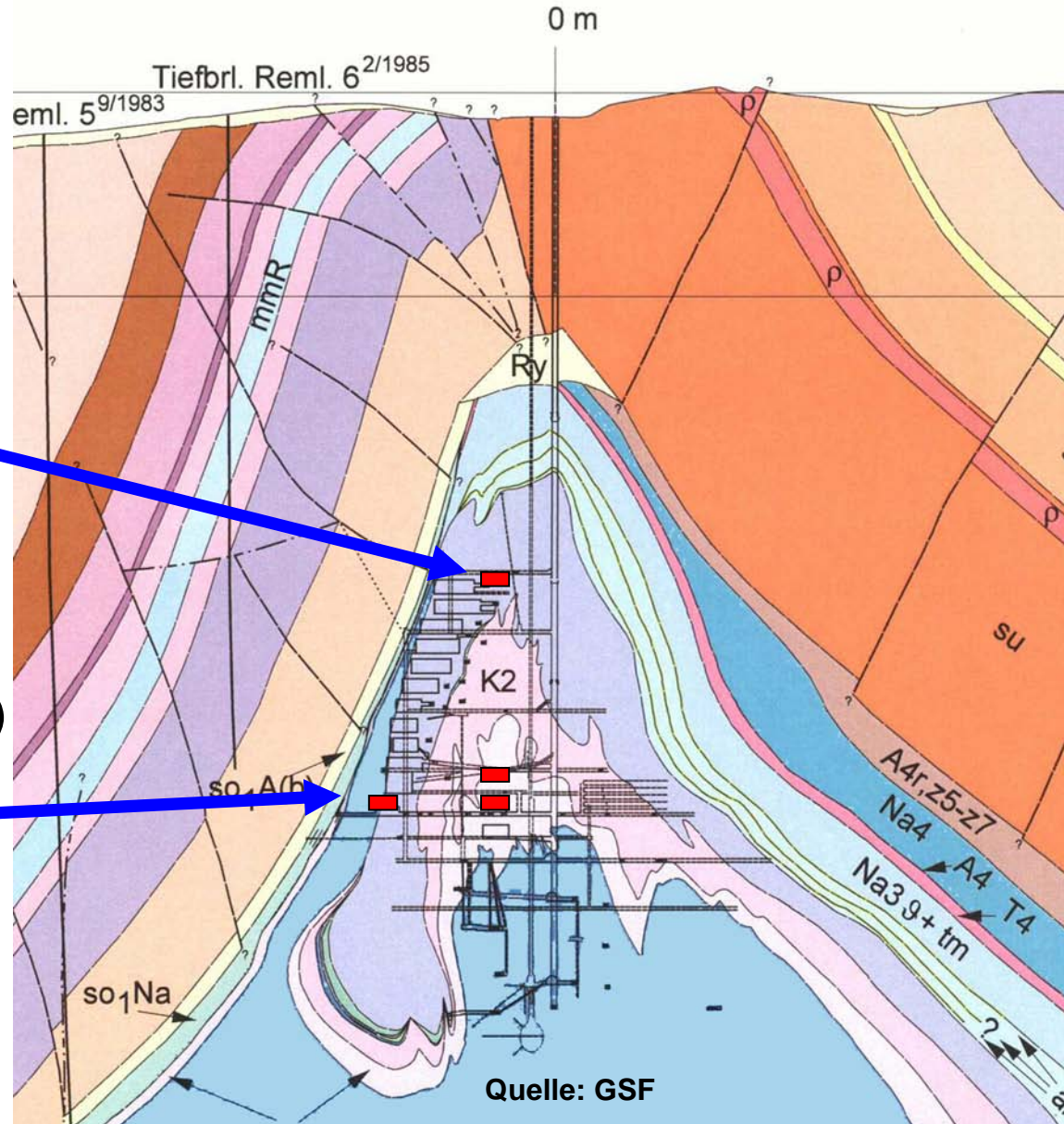
1.293 Fässer

LAW-Kammern
(schwachradioaktiver Abfall)

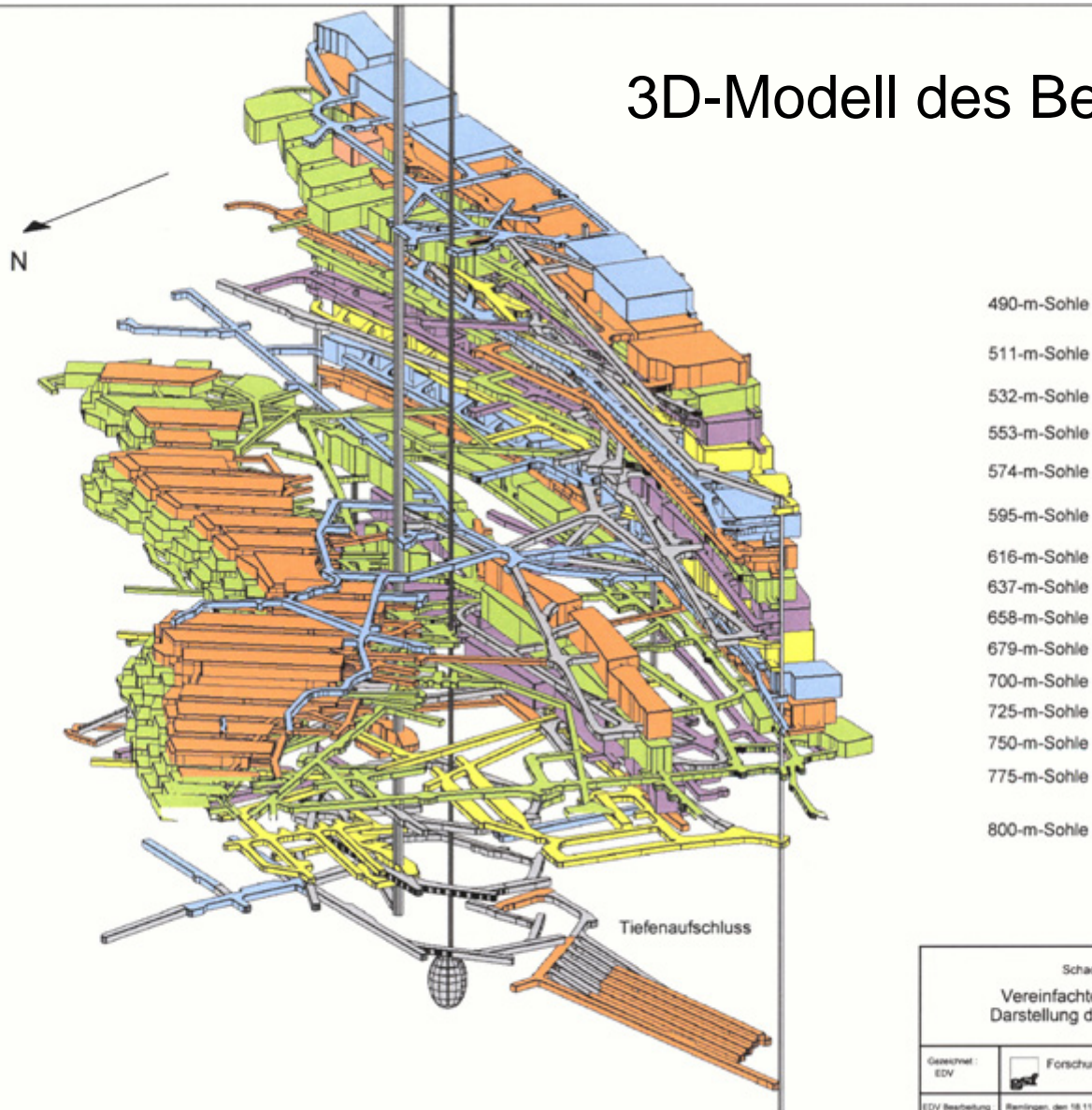
eine auf 725m

11 auf 750m

124.494 Fässer

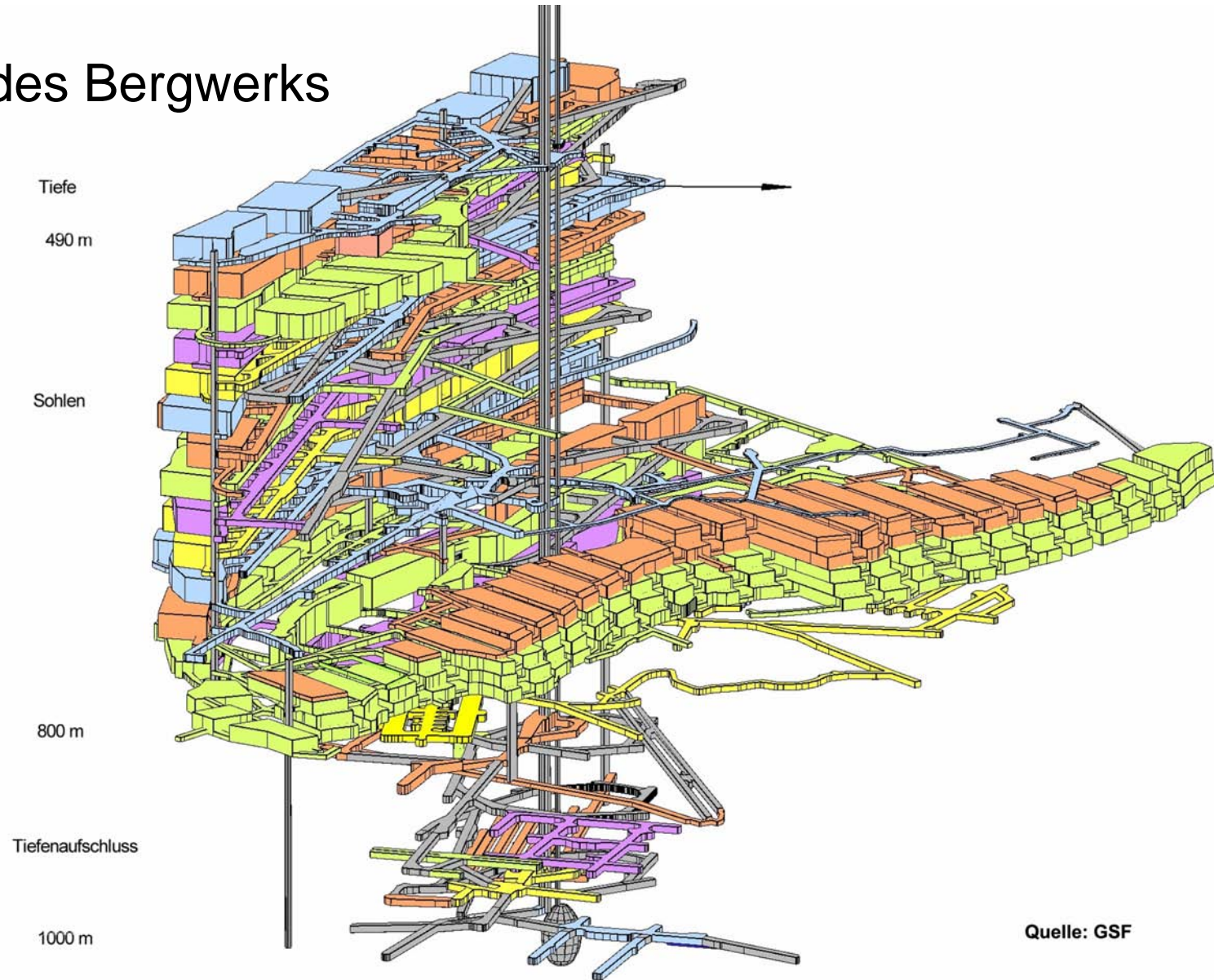


3D-Modell des Bergwerks



Schachanlage Asse		
Vereinfachte dreidimensionale Darstellung des Grubengebäudes		
Geschnitten: EDV	 Forschungsbergwerk Asse	Schrank:
EDV Bearbeitung: Heinrich	Ramlingen, den 18.11.2002	Fach: Zeichnung
		Manuskript Nr.

3D-Modell des Bergwerks



Quelle: GSF