

Bergwerk Asse II

vom Forschungsbergwerk zum Atommüll-Lager

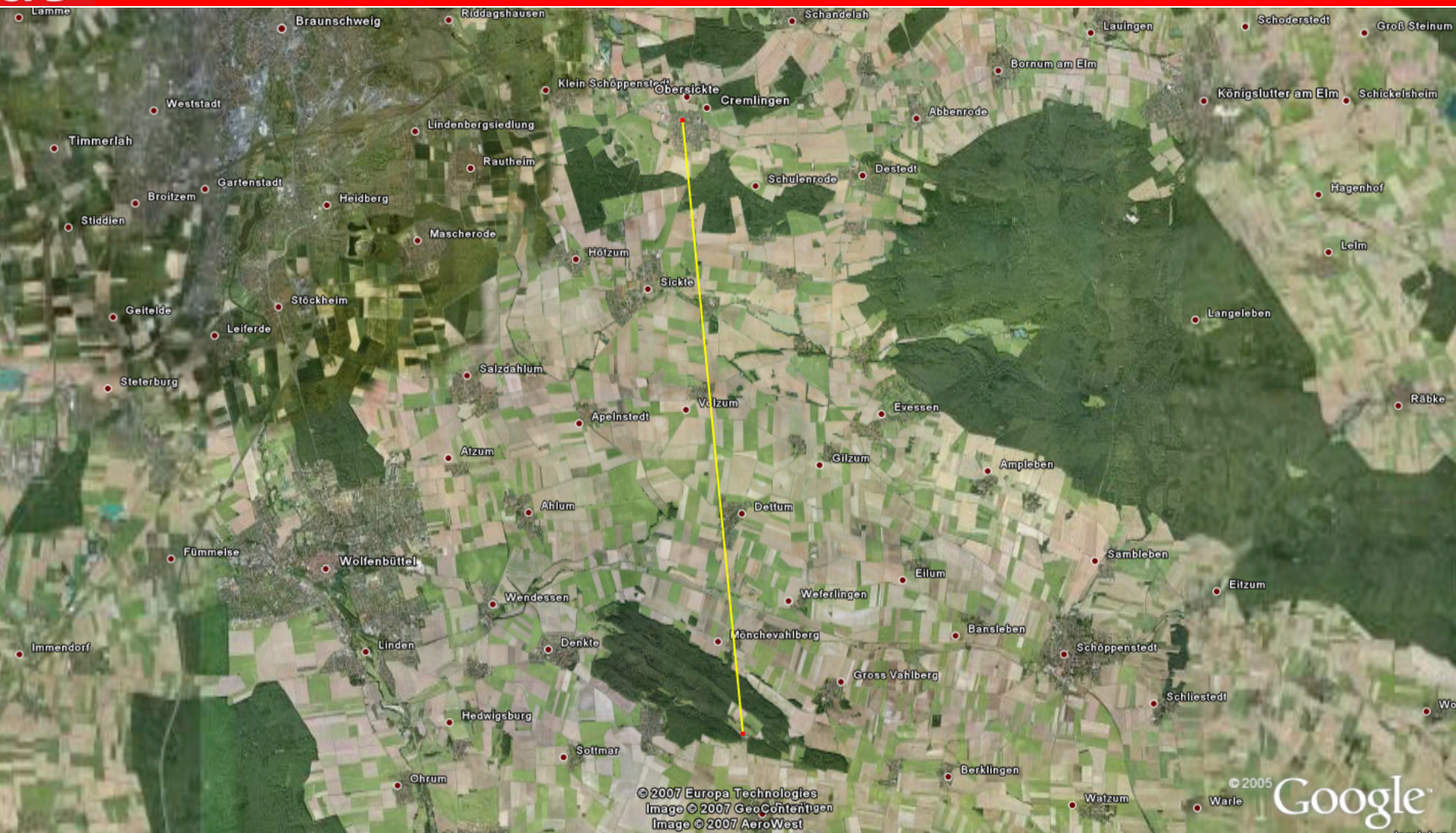
Heike Wiegel

Dipl.-Ing. Udo Dettmann

Cremlingen, 18. September 2007

Der heutige Abend

- Rückblick über die letzten 100 Jahre Bergbau in der Asse
 - das „Forschungsbergwerk“ für atomaren Abfall
 - die Laugenzuflüsse
 - Konvergenz im Salz
- der Atommüll in Asse II – wie kann es weitergehen?
 - Verfüllungskonzept der GSF
 - Konzept der Rückholung
 - weitere Verfüllstoffe
 - die Klage auf Atomrecht von Irmela Wrede
 - der Asse-II-Rechtshilfefonds
 - Meßbeobachtungsstationen und Informationszentrum
- Ausblick



- Entfernung von Cremlingen zur Schachthanlage Asse II beträgt 13,5 km

Das Salzbergwerk als Atommüllendlager

- seit 1965 Forschungsbergwerk
 - Betreiber: GSF – Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH
 - Gesellschafter: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
- 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

Betrachtungen einer angenommenen Rückholung der radioaktiven Abfälle



Quelle: GSF

7. Informationsv

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



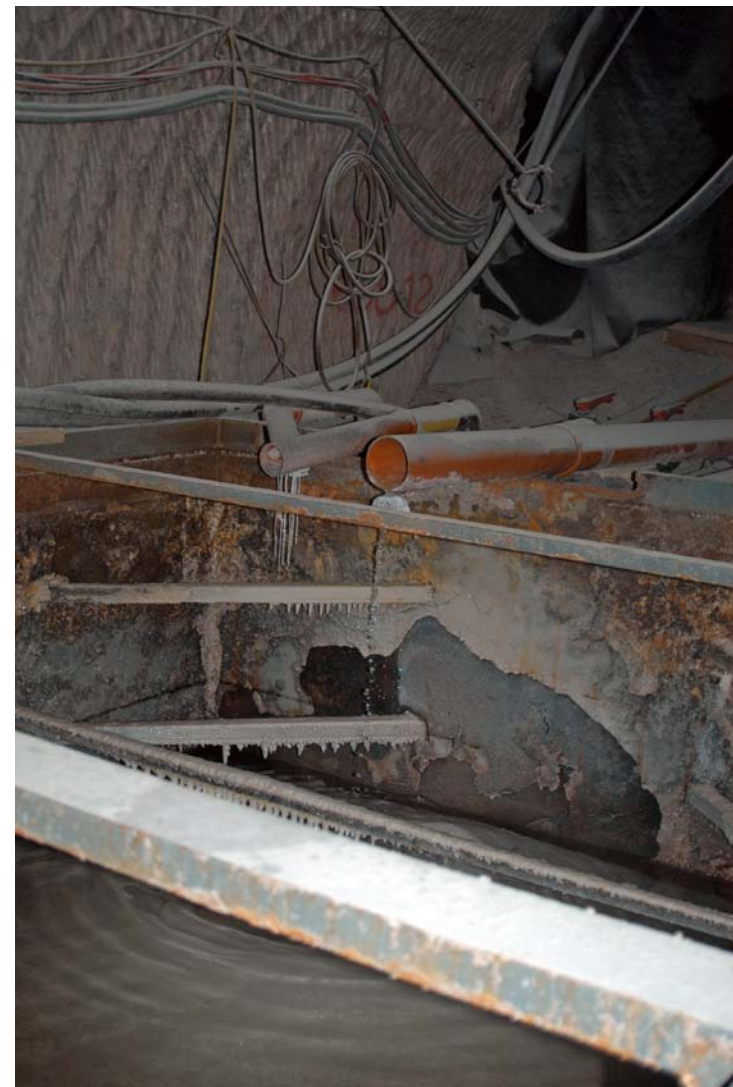
7. Informationsveranstaltung der GSF, 15.05.2005

Markscheider Dr. Gerd Hensel
Projekt Langzeitsicherheit

16

Laugenzufluss in der Südflanke

- Seit 1988 ca. 52.000 m³ Lauge
 - vollständig gesättigte Salzlösung
 - Steinsalz (Na₃ & Na₂) nicht lösen
 - 1 m³ Lauge kann weiterhin 3 m³ Carnallitits-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



Laugenzufluss in der Südflanke

61/6

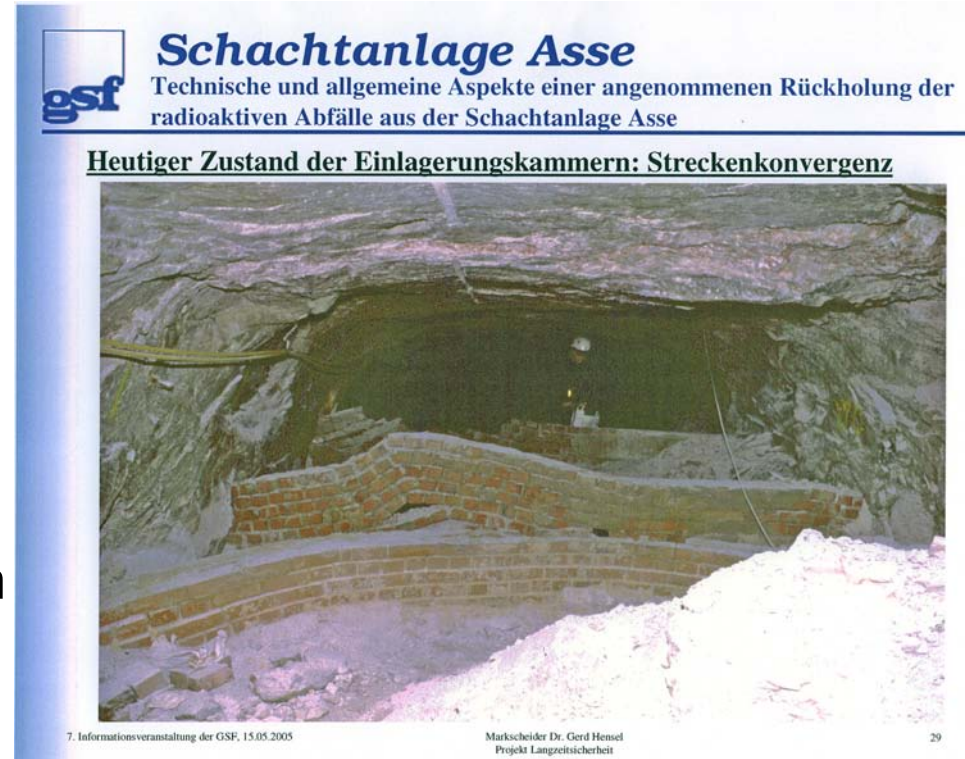
Einbrüchen auf 390 m als auch bei späteren Einbrüchen sei stets Lauge ausgetreten. Die Ursache des Laugeneinbruchs werde noch studiert. Die Asse III sei 6 km vom Grubengebäude entfernt. Ein schwieriges Problem sei, daß der Schacht Asse II in 300 m Tiefe einen Riß habe, durch den schon seit vielen Jahren 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 der 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 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



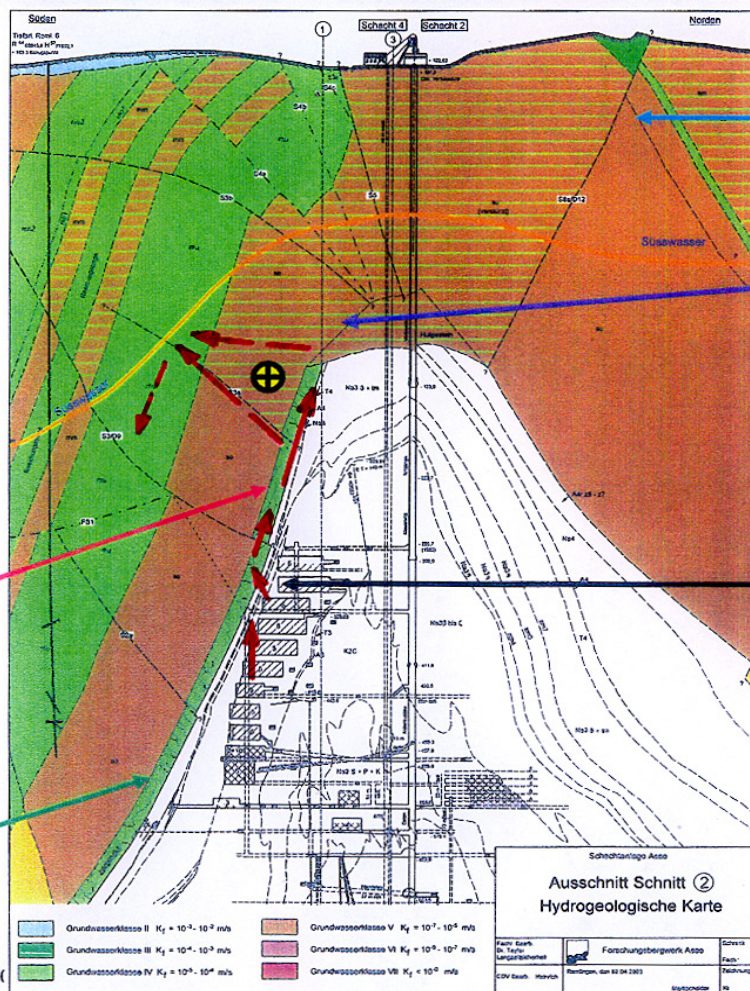
Schachtanlage Asse

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



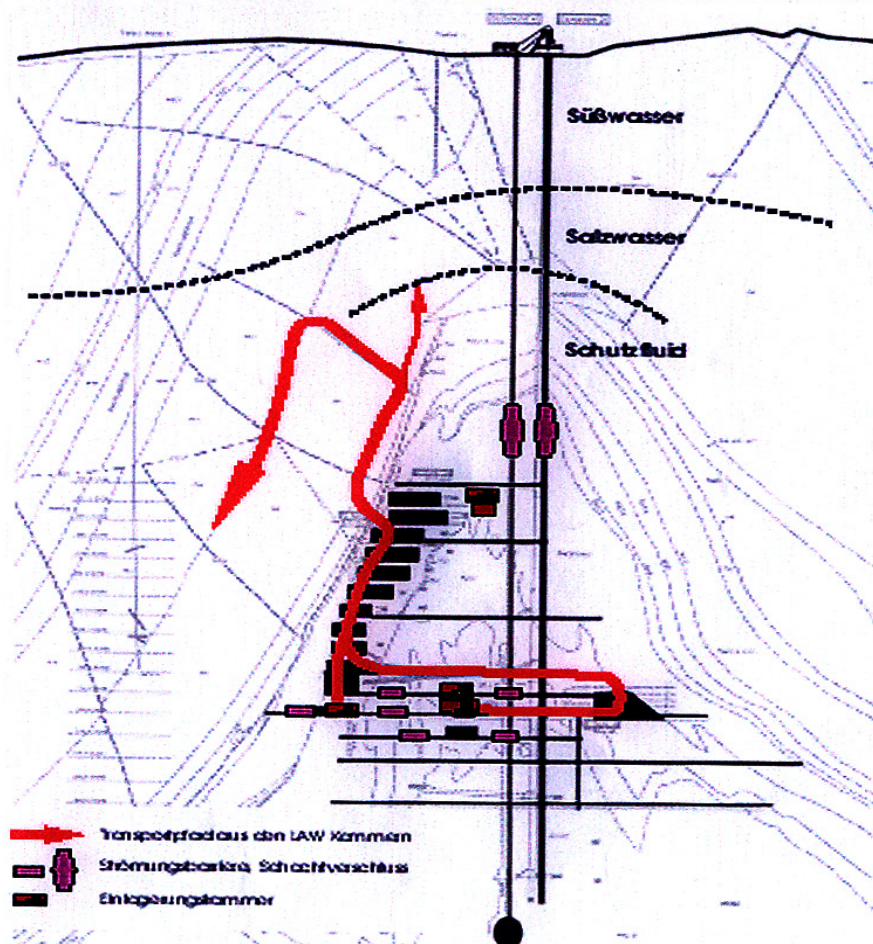
Schachtanlage Asse

Transportprozesse im Grubengebäude

Haupttransportpfade

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

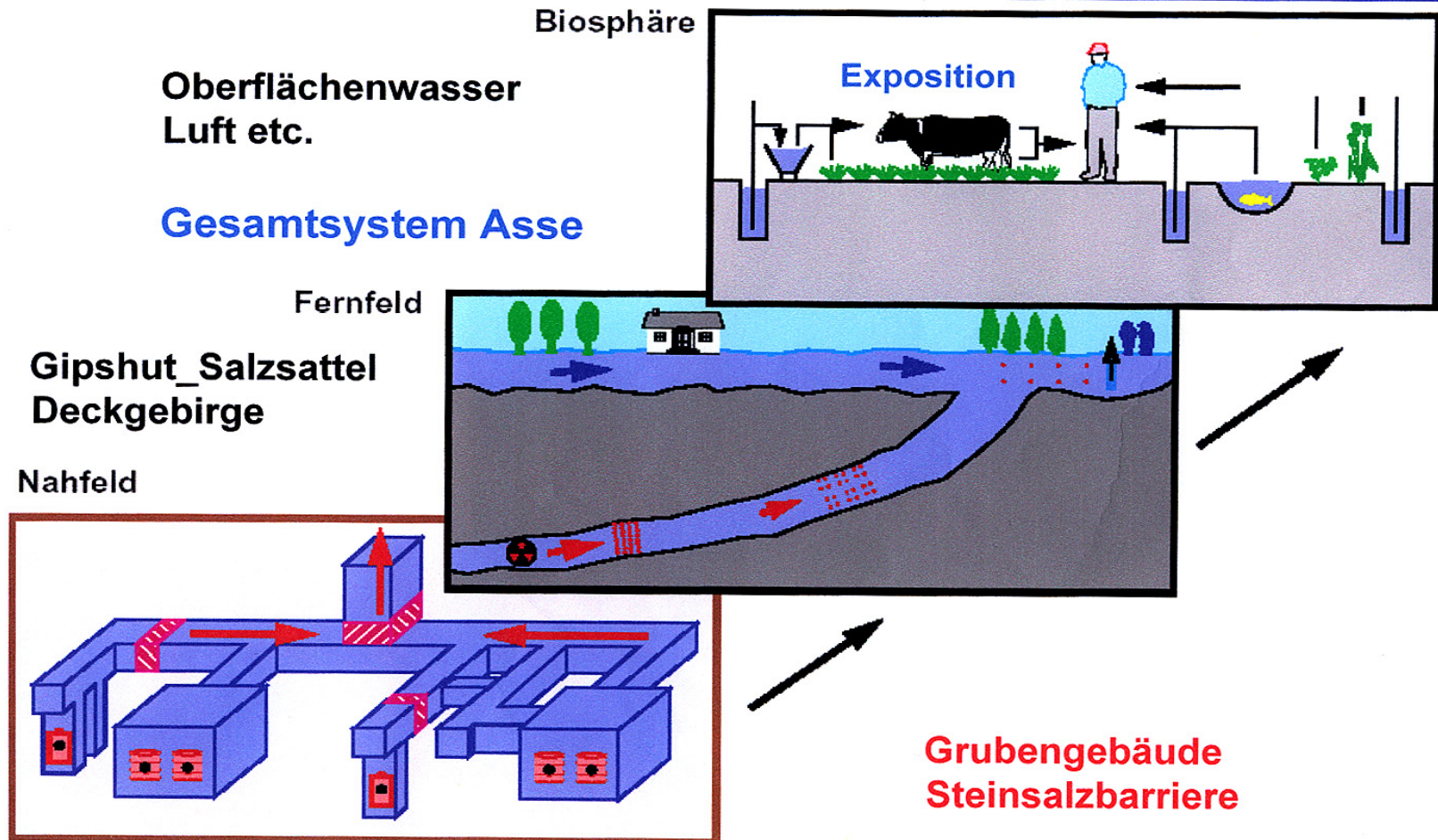
unterschiedliche
Haupttransportpfade
aus den Einlagerungs-
bereichen zum Bau-
feld in der Südflanke





Schachtanlage Asse

Transportprozesse im Grubengebäude



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

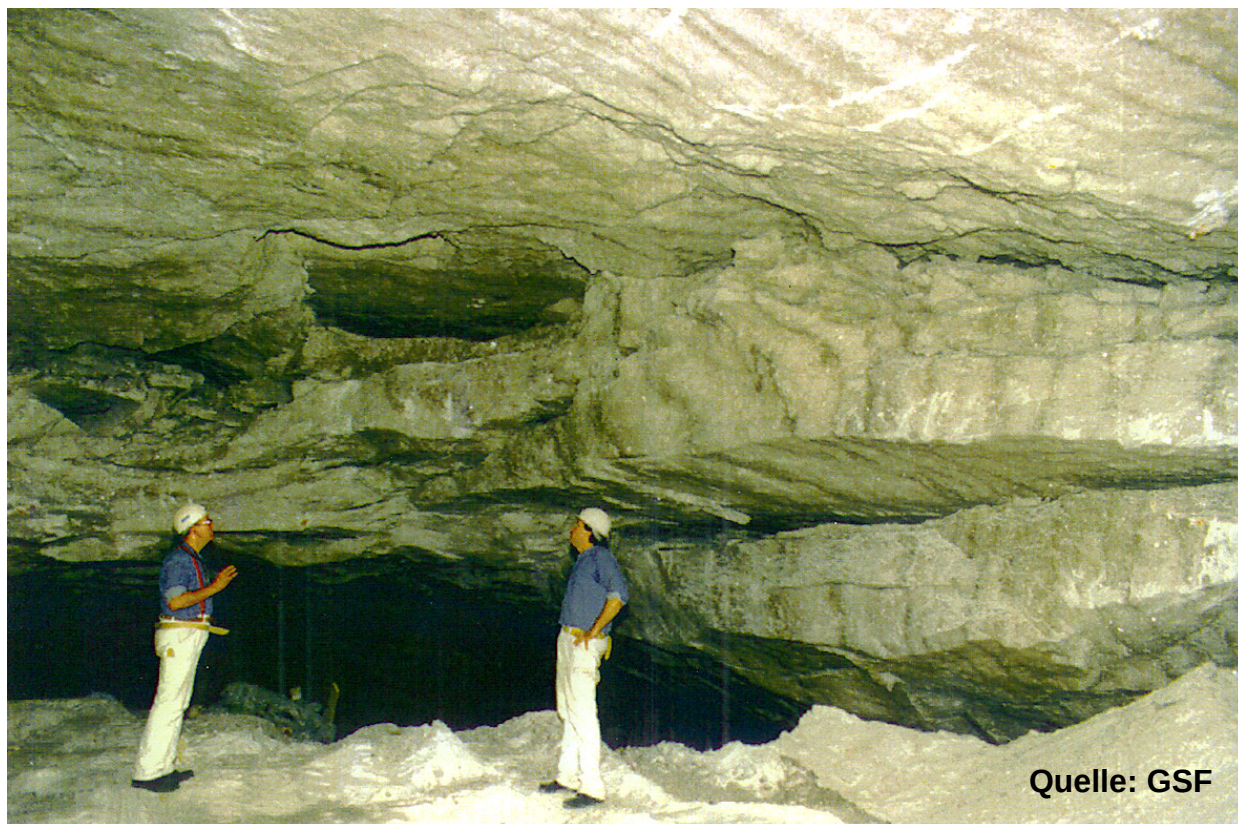
- Zur Strömungssimulation kein validiertes Rechenverfahren vorhanden (Ergebnisse können nicht an Messungen aus der Realität überprüft werden)
- beim Auftreten einer 2. Wegsamkeit schlagartiges Auslaufen des kontaminierten Schutzfluides
- Verbleib der Radionuklide außerhalb des Grubengebäudes unklar

Betrachtung der Rückholung

- Standsicherheit des Grubengebäudes
 - Konvergenzbewegung durch Verfüllung der Südflanke verlangsamt
 - Auffahren neuer Grubenbereiche
 - Stabilität der Schweben und Pfeiler fraglich -> ist zu erhöhen
- Veränderungen des Laugenzuflusses mit der Zeit
 - seit 1988 konstant (in chemischer Zusammensetzung, Temperatur,...)
- Erhöhte Strahlenexposition während der Rückholung zu erwarten
 - beim Personal
 - in der Abluft
 - laut GSF: 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



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

Gegenüberstellung der Vorteile & Probleme

▪ Flutungs-Konzept

- max. Strahlenbelastung in 23.000 Jahren (laut Simulation der GSF)
- kein Eingreifen bei Problemen möglich
- Fehler im Strömungsmodell, z.B. zweite Wegsamkeit

▪ Rückholung

- max. Strahlenbelastung während der Rückholung
 - innerhalb der Strahlenschutzverordnung
- ständige Wartung und Betreuung notwendig (zugängliche Lagerung)
- Zusammenbruch / Absaufen des Bergwerkes im Betrieb
 - besteht schon seit 1988

weitere Konzepte

- Verwendung von Sorelbeton
 - vergleichbar mit Morsleben
- Einbringen von Schotter
- statt Flüssigkeit ein Gel
- Flüssigkeit darf die Fässer nicht angreifen
 - Pflanzen-Öl?
- Teilrückholung der Fässer
- und weitere....
- Kombinationen sind denkbar

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

Vorteile des Atomrechts gegenüber Bergrecht

- verpflichtende Öffentlichkeitsbeteiligung
- Abwägung verschiedener Planalternativen
 - Optionsvergleich mit Risikoanalyse
- Grundlage auf „Stand von Wissenschaft und Technik“

Die Klage und der Rechtshilfefonds

- Frau Irmela Wrede klagt stellvertretende für die Region
- finanziell getragen durch den Asse-II Rechtshilfefonds
- Kosten der ersten Instanz ca. 40.000,-€
- derzeitige Spendensumme ca. 26.000,- €
- weitere Kosten für Gutachten nach Bedarf und Finanzlage
- Mitgliedseinlagen für
 - nächste Instanz bzw.
 - weitere Verfahrensschritte
- **weitere Spenden sind notwendig**

beim Verbleib des Atommülls im Bergwerk Asse II

Meßbeobachtungsstationen

- Frühwarnsystem installieren
 - Umgebungsüberwachung
 - Salzquellen berücksichtigen
 - dauerhaft
- eine unbeobachtete Atommüllendlagerung in Asse II ist nicht akzeptabel
- den Betreiber aus dem Bergrecht (der Haftung) zu Entlassen ist nicht akzeptabel

Informationszentrum

- über die Gefahren von Asse II aufklären
 - kein Bergbau mehr in der Region
 - keine Tiefenbohrungen
 - keine Geothermie möglich
 - kein angraben des Grubengebäudes oder der kontaminierten Wasserschichten
- Inventarlisten von Asse II offenlegen
- Geschichte von Asse II darstellen
- Weitergabe des Wissens von Generation zu Generation - dauerhaft

Ausblick

- Option wissenschaftlich zu untersuchen und zu bewerten
 - mit Risikoanalyse
- Klage auf Atomrecht für Asse II
- sollte Atommüll in Asse II verbleiben
 - Mess- und Beobachtungsstation
 - Informationszentrums über Asse II
 - GSF nicht aus der Haftung entlassen
- Geothermie (Erdwärme) unmöglich
- SPD-Anträge zur Asse auf dem Landes- und Bundesparteitag

Anträge zu Atommüll bis zum SPD-Bundesparteitag

- Anträge zu Asse II
 - Atomrecht für Asse II
 - Aussage über Wahrscheinlichkeit des GSF-Konzertes
 - Maßnahmenbeschreibung / Katastrophenschutz
 - unabhängige Untersuchung zur Standsicherheit
 - Optionsvergleich, Umgebungsüberwachung und Informationszentrum

- allgemeine Anträge zum Umgang mit Atommüll
 - Atommüll-Endlager-Suche in ganz Deutschland
 - Forderung nach rückholbarer Lagerung

was könnt Ihr tun?

- Euch weiter informieren
 - www.asse2.de
- „Remlinger Erklärung“ unterzeichnen und verbreiten
- Landtagskandidaten / Landtagskandidatinnen ansprechen oder anschreiben
- Bundestagsabgeordneten ansprechen oder anschreiben
- Asse-II-Rechtshilfefonds unterstützen
 - Spende
 - Beitritt (Einzelperson oder Gruppe)

Treffen sich zwei Planeten...



Schnitt durch das Bergwerk

MAW-Kammer
(mittelradioaktiver Abfall)

511m Sohle

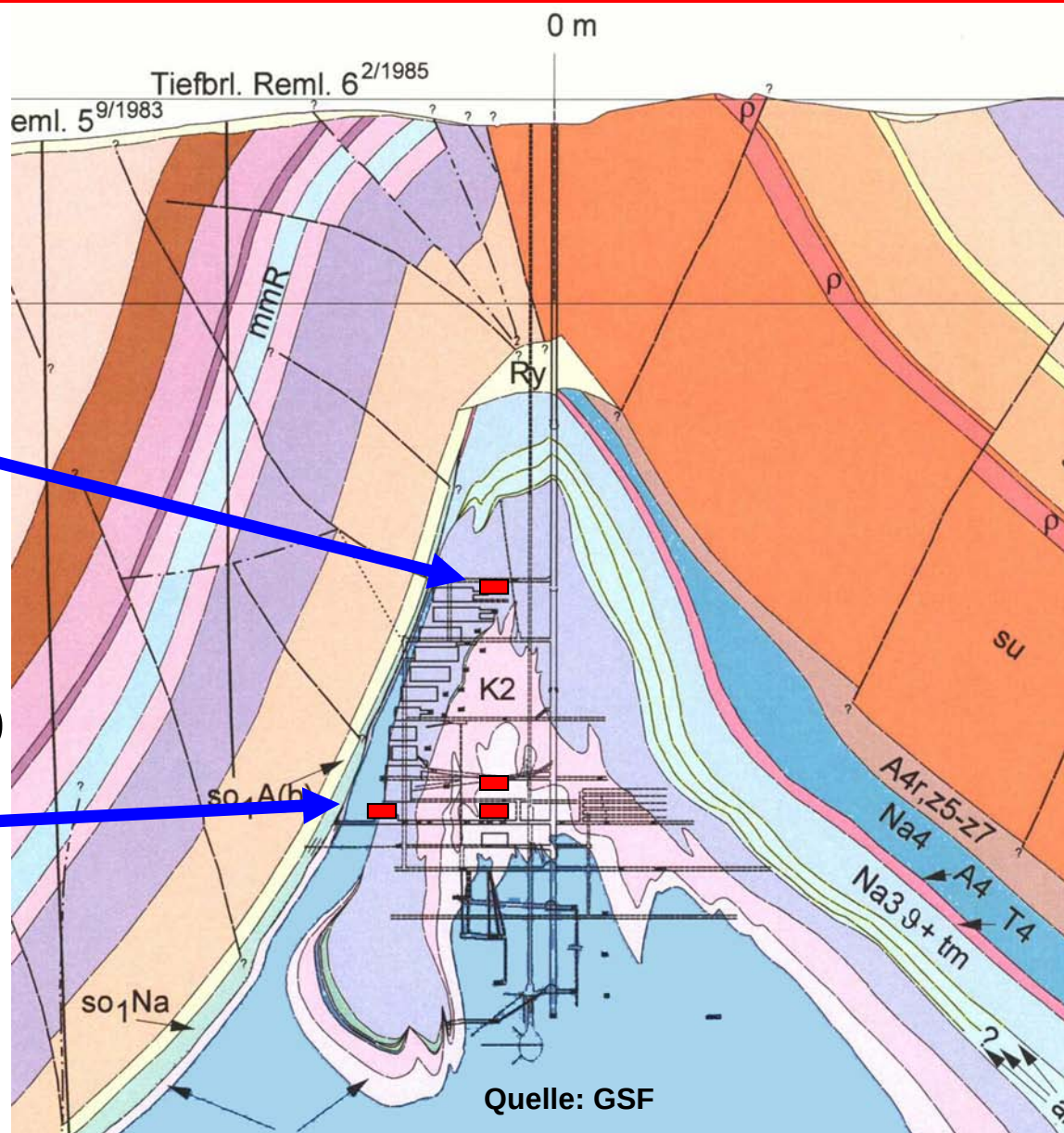
1.293 Fässer

LAW-Kammern
(schwachradioaktiver Abfall)

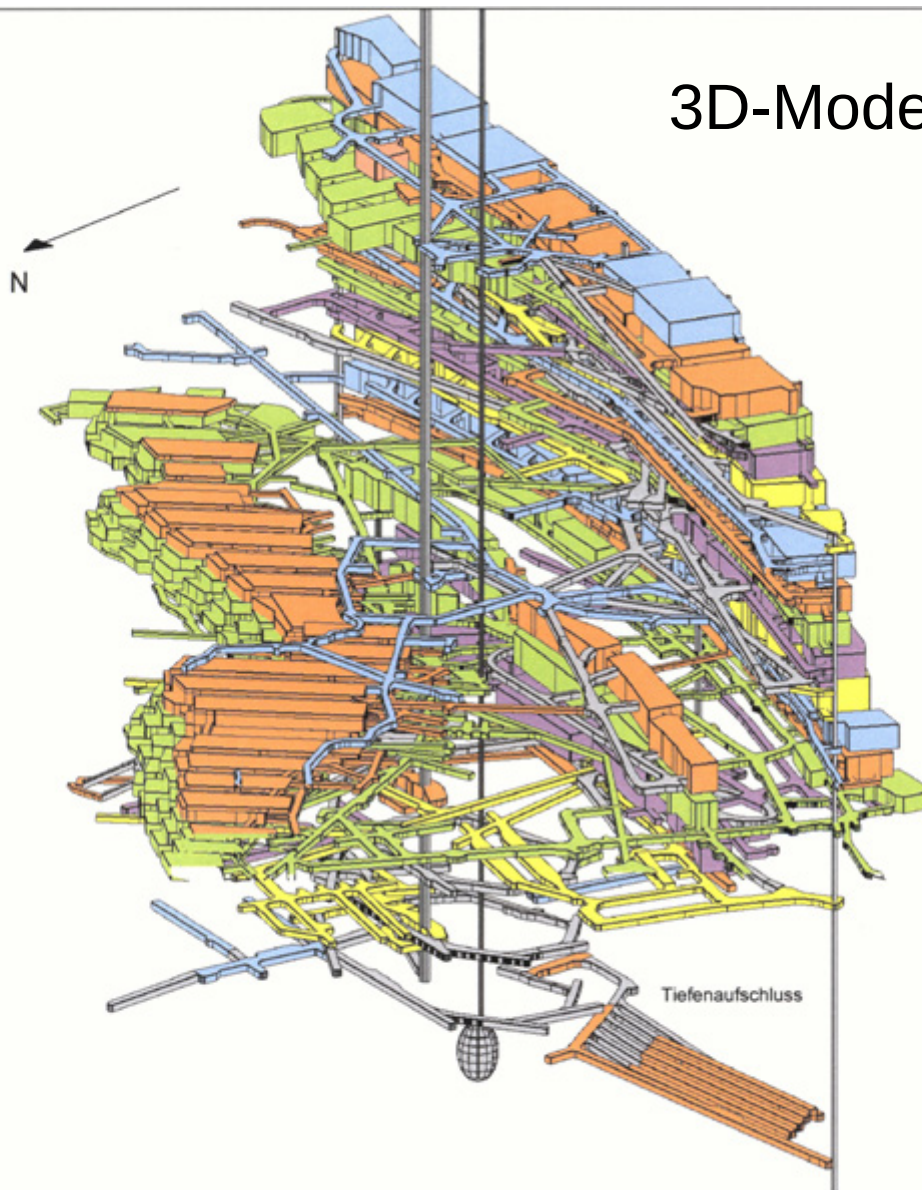
eine auf 725m

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	Remlingen, den 18.11.2002	Fach: Zeichnung
		Manuskript Nr.

3D-Modell des Bergwerks

