

Warum Atomrecht?

Erläuterungen zur Klage

Tischlermeisterin Irmela Wrede

Remlingen, 24. Mai 2007

Bergwerk Asse II

**- wird ein Forschungsbergwerk für
radioaktiven Abfall zum Endlager?**

Dipl.-Ing. Udo Dettmann

Remlingen, 24. Mai 2007

zu meiner Person

- Dipl.-Ing. (FH) Udo Dettmann
 - wohne in Groß Denkte
 - Ausbildung bei der Post/Telekom in Braunschweig
 - Studium der Informatik an der Fachhochschule in Wolfenbüttel
 - arbeite an der FH im Rechenzentrum
 - Aufbaustudiengang zur Technischen Unternehmensführung
 - demnächst erstellen der Magister-Arbeit
 - SPD-Mitglied
-
- seit ca. 2002 Mitarbeit im Arbeitskreis Asse-II um Heike Wiegel
 - seit Nov. 2006 im Umweltausschuss des Kreistags
 - seit Jahresbeginn im Asse-II-Koordinationskreis

der weitere Abend

- Vom Forschungsbergwerk zum Atommüllendlager?
 - der Atommüll in Asse II
 - Schließungskonzept der GSF
 - Konzept der Rückholung
 - Endlagerung von Atommüll
 - weitere Verfüllstoffe
 - Bergrecht vs. Atomrecht
 - was ist ein Optionsvergleich?
 - Meßbeobachtungsstationen und Informationszentrum
 - Ausblick

- Den sichersten Weg durchsetzen – aber wie?
 - Diskussion mit allen Besucherinnen und Besuchern

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 initiiert

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

Quelle: GSF

LAW: schwach wärmeentwickelnder Müll

MAW: mittel wärmeentwickelnder Müll

Einlagerungsverfahren MAW

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



Einlagerungsverfahren 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

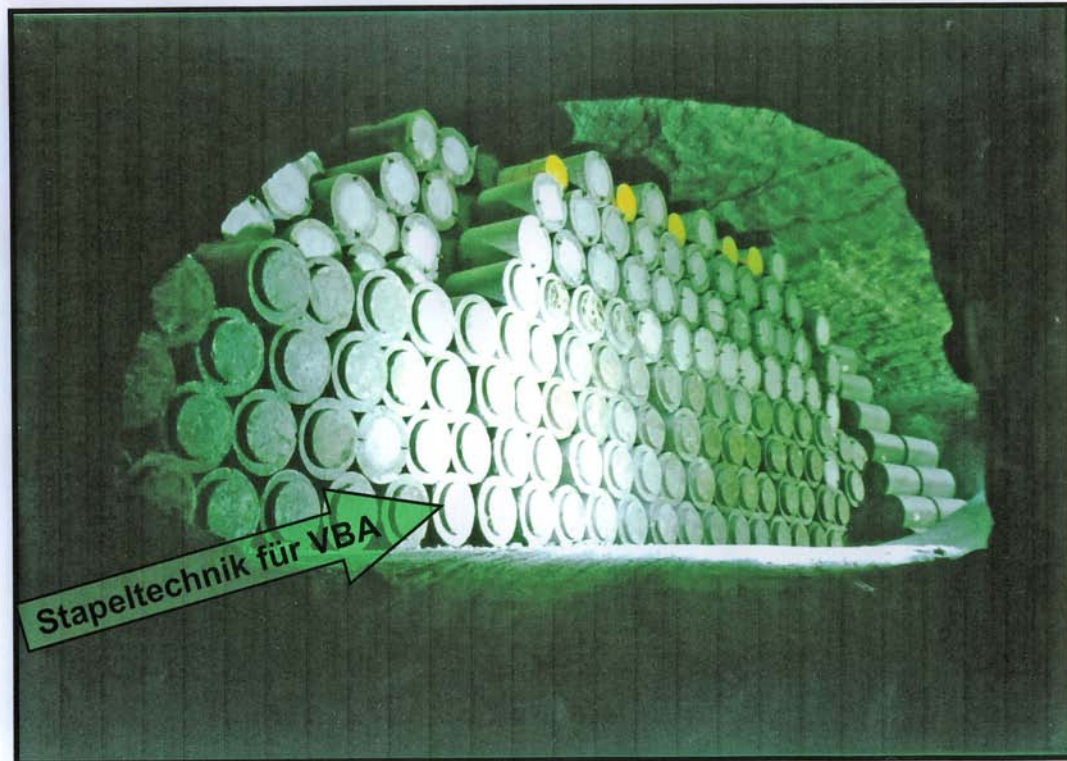
Einlagerungsverfahren LAW

- 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 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

Einlagerungsverfahren 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

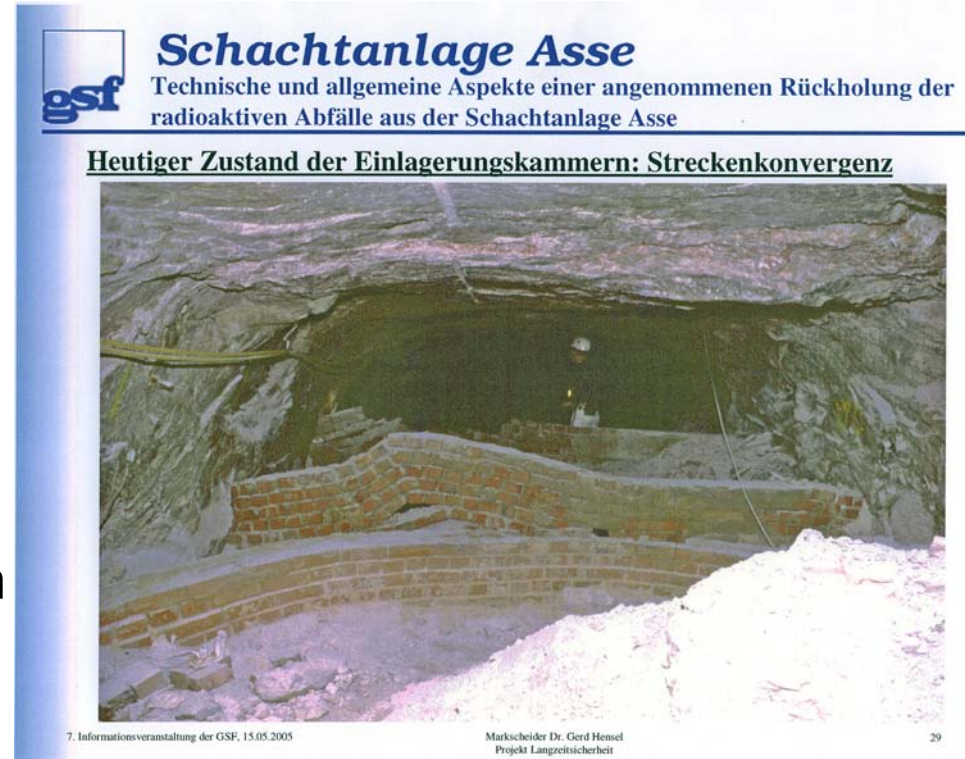
Betrachtungen einer angenommenen Rückholung der radioaktiven Abfälle

Rückholung der Abfälle aus LAW-Kammern



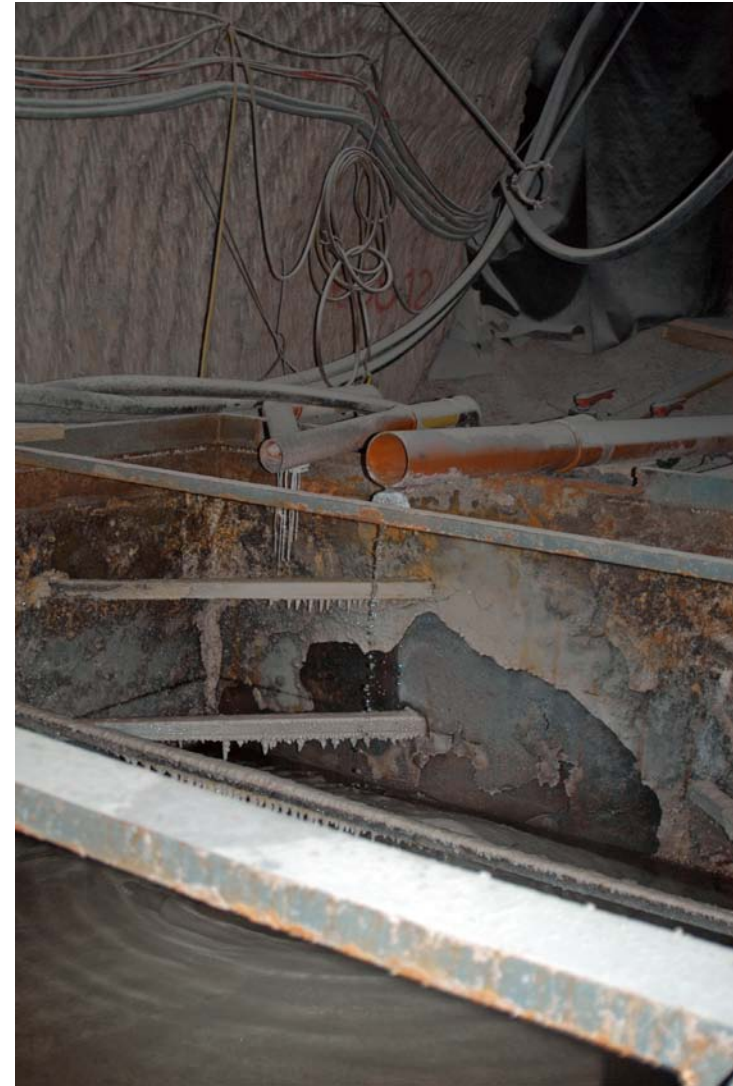
Konvergenz im Salz

- 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



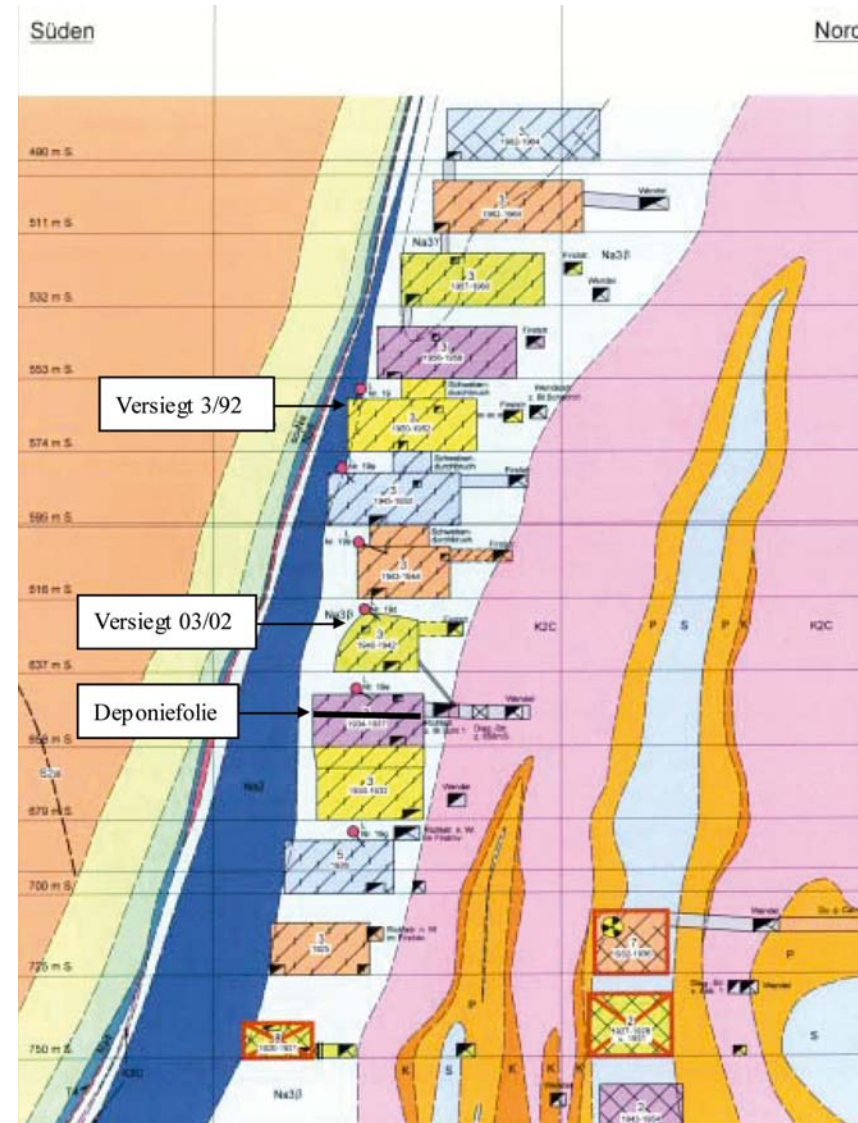
Laugenzufluss in der Südflanke

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



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 Canallitits-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

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

Verfüllungskonzept der GSF

- Aufgrund der Instabilität wird das Bergwerk Asse II verfüllt mit dem Ziel der dauerhaften, wartungsfreien Schließung.
- Verfüllung erfolgt mit Salz und einem Schutzfluid (MgCl-Lösung)
 - Porenraum des Salzes (40%) mit Schutzfluid 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

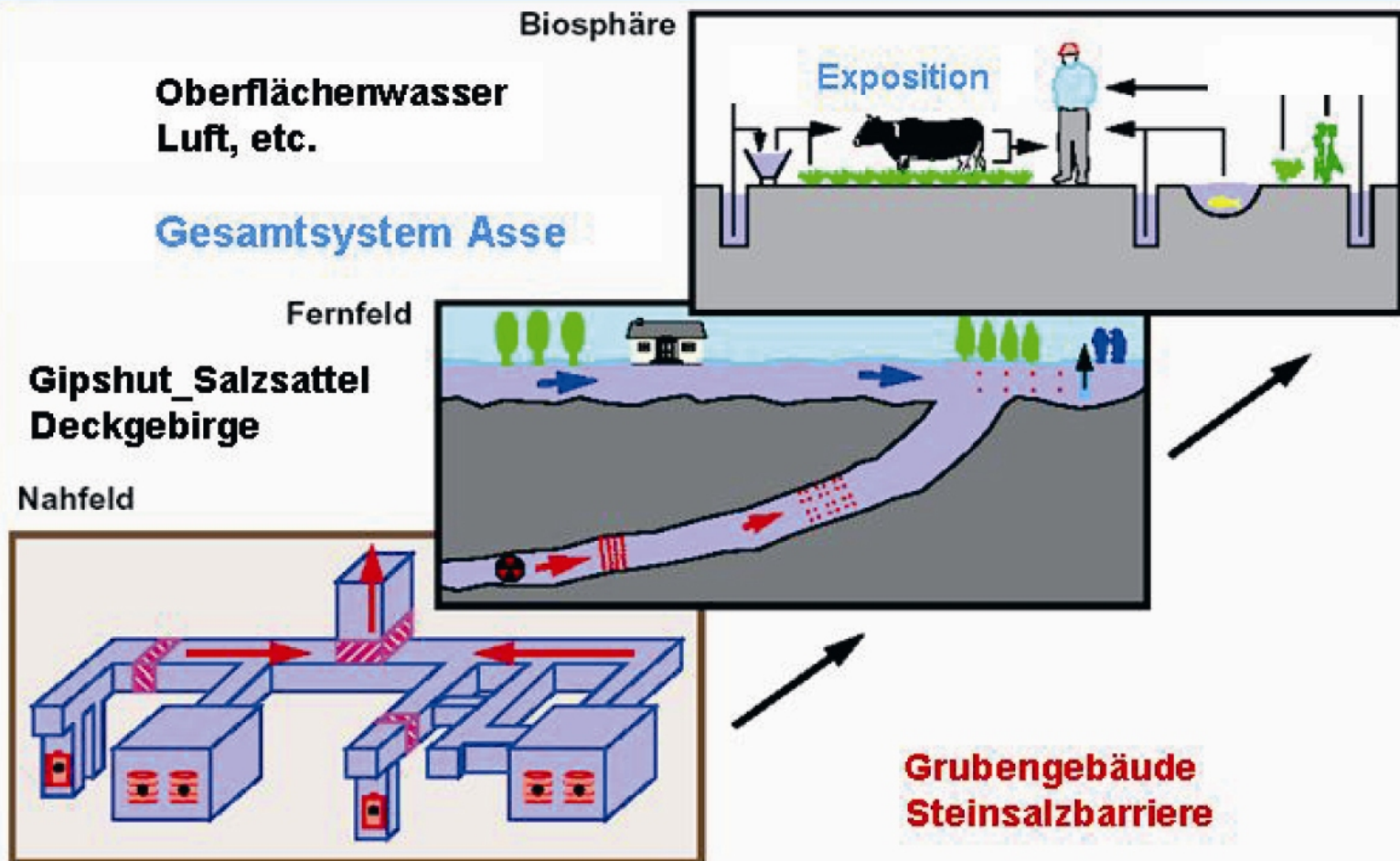
Wie viele Radionuklide gelangen in die Biosphäre?

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



Schachtanlage Asse

Transportprozesse im Grubengebäude



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

Rückholung ein sinnvolle Ergänzung?

- Durch Rückholung können nach dem Verschließen keine Radionuklide oder chemo-toxische Stoffe in die Biosphäre gelangen
 - Gebinde vor dem Verfüllen aus den Einlagerungskammern bergen
 - Zeitrahmen von 25 Jahren
 - Asse II wird „Lieferant“ von Atommüll - Atomrecht
 - Bau eines Zwischenlagers
 - Abtransport des Atommülls

Probleme der Rückholung

- Erhöhte Strahlenexposition bei Rückholung zu erwarten
 - beim Personal
 - in der Abluft
- Standsicherheit des Grubengebäudes
 - Konvergenzbewegung durch Verfüllung der Südflanke verlangsamt
 - Auffahren neuer Grubenbereiche / neuer Schacht erforderlich
 - Stabilität der Schweben und Pfeiler fraglich
- Veränderungen des Laugenzuflusses mit der Zeit
 - Genehmigungsphase
 - 25 Jahre Rückholung
 - 6 Jahre Schließung
- Kein Endlager für radioaktives Material aus Asse II

Probleme 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
- Volumenvergrößerung durch kontaminiertes Salz



Quelle: GSF

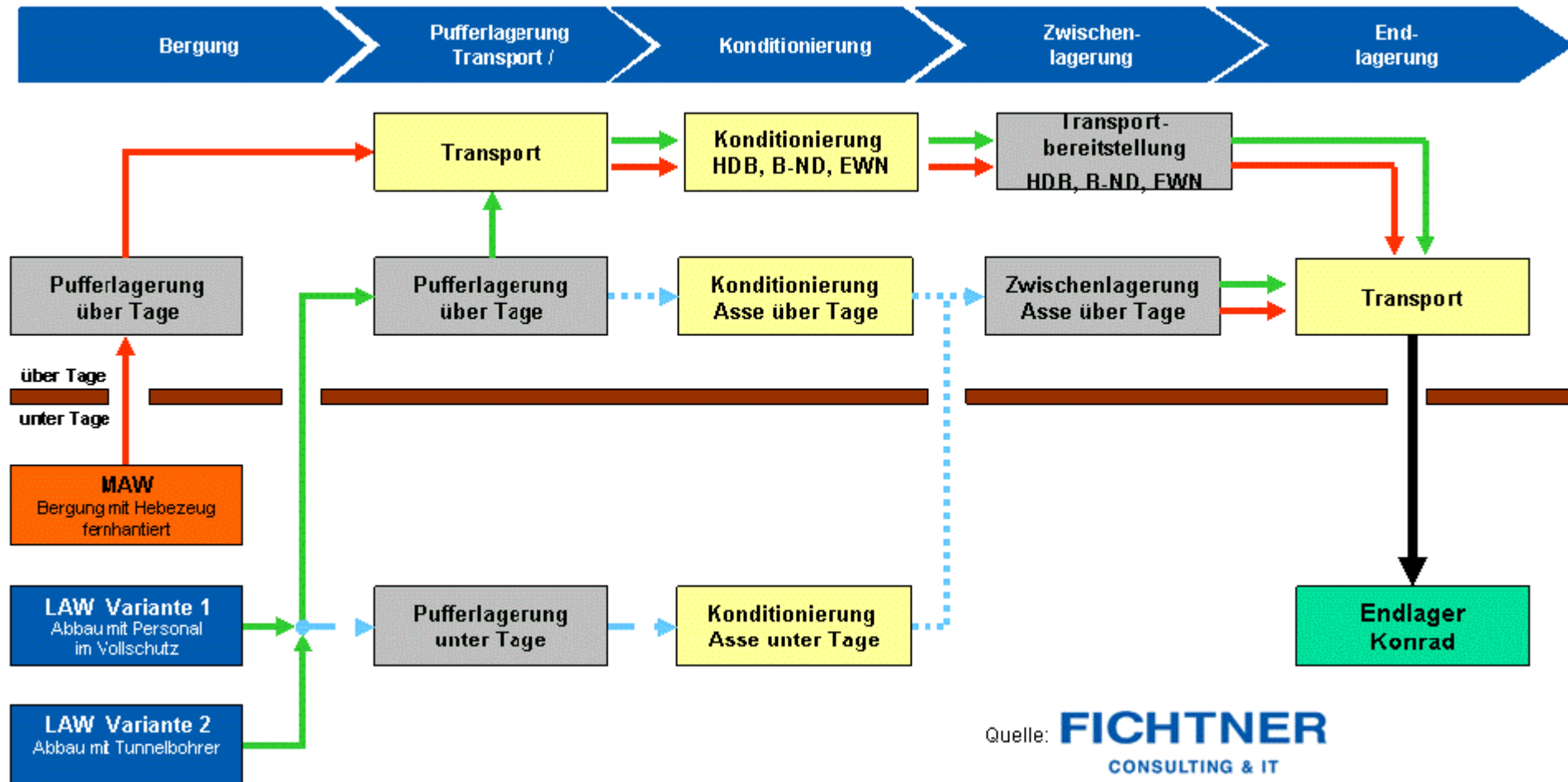
Probleme der Rückholung MAW

- Hohe Strahlenexposition in der Einlagerungskammer
 - Rückholung nur automatisiert / ferngesteuert möglich
 - Umverpackung unter Abschirmung



Quelle: GSF

Grafik zur Rückholung



Gegenüberstellung der Vorteile & Probleme

- Flutungs-Konzept
 - max. Strahlenbelastung in 23.000 Jahren
 - kein Eingreifen bei Problemen möglich
 - Fehler im Strömungsmodell, z.B. zweite Wegsamkeit
- Rückholung
 - max. Strahlenbelastung binnen der ersten 30 Jahre
 - ständige Wartung und Betreuung notwendig (zugängliche Lagerung)
 - Zusammenbruch / Absaufen des Bergwerkes im Betrieb

Endlagerung von Atommüll

- rückholbar
 - oberirdisch
 - 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 notwendig oder möglich
 - keine Einflussnahme nachfolgender Generationen

weitere Konzepte

- Verwendung von Sorelbeton
 - vergleichbar mit Morsleben
- das Schutzfluid als Gel
- Flüssigkeit darf die Fässer nicht angreifen
- Teilrückholung der Fässer

Die Forderung nach dem Atomrecht

- Planfeststellungsverfahren durchzuführen
- Optionsvergleich notwendig
 - erarbeiten verschiedener Schließungskonzepte
 - bewerten der Konzepte
 - Risikoanalyse
 - Wertanalyse
 - anhand transparentem Bewertungsschema
 - Nachvollziehbarkeit des Ergebnisses
- verbriefte Bürgerbeteiligung
- längere Zeitschiene – Schließung verzögert sich

Optionsvergleich

- Voraussetzung:
 - verschiedene ausgearbeitete Konzepte
 - mit Risikoanalyse

- Ziel:
 - Strahlenbelastung der Bevölkerung so gering wie möglich halten
 - Bevölkerung: welche Generation ist gemeint?
 - einschließlich der Mitarbeiter der Schachtanlage

- Beispiel:
 - Anschaffung eines Farb-Druckers

Optionsvergleich / Wertanalyse

- Schritt 1:
 - aufstellen der Kriterien
- Schritt 2:
 - Wertmatrix bilden
 - von jeder Teilnehmerin/
Teilnehmer eine Matrix
 - Gesamtmatrix mittel
 - Addition der
Gewichtungs-Punkte
der einzelnen
Wertmatrizen

leise, kein Ozon, schnell, gute Fotos
gute Briefe, großer Papiervorrat, ...

	schnell	leise	kein Ozon	gute Fotos	Gewichtung
Person 1					
schnell	-	2	2	0	4
leise	0	-	1	0	1
kein Ozon	0	1	-	0	1
gute Fotos	2	2	2	-	6

Optionsvergleich / Wertanalyse

- Schritt 3:
 - jeder Teilnehmer bewertet jedes Konzept (Drucker)
 - für jeden Kriterienpunkt
 - von 0 Punkte (nicht erfüllt)
 - bis 100 Punkte (voll erfüllt)

- Schritt 4:
 - Auswertung

- Einsatzbereich:
wenn es kein eindeutiges
Ergebnis gibt

Konzept 1	Gewichtung	Person 1	Person 2	Summe	Punkte
schnell	4	40	30	70	280
leise	1	80	70	150	150
kein Ozon	1	0	10	10	10
gute Fotos	6	50	40	90	540

Summe: 980

Meßbeobachtungsstationen und Informationszentrum

- beim Verbleib des Abfalls im Bergwerk
- Indikator benötigt
 - langzeitstabil
 - Nachweisbarkeit in sehr geringen Mengen
 - nicht in der Umgebung vorkommend
 - Teile des künstlichen Radionuklidinventars selber
- kein zukünftiger Bergbau mehr in der Region
 - angraben des Grubengebäudes oder der kontaminierten Wasserschichten
 - Weitergabe des Wissens von Generation zu Generation

Ausblick

- Option wissenschaftlich zu untersuchen und zu bewerten
 - mit Risikoanalyse
- sollte Atommüll in Asse II verbleiben
 - Mess- und Beobachtungsstation mit Früherkennung
 - Einrichtung eines Informationszentrums über die Geschichte von Asse II zu Dokumentationszwecken über den eingelagerten Atommüll
- Klage auf Atomrecht für Asse II
- Nutzung von Atomenergie zur CO₂-Reduktion?
- Geothermie und unterirdischen CO₂-Lagerung unmöglich

Treffen sich zwei Planeten...

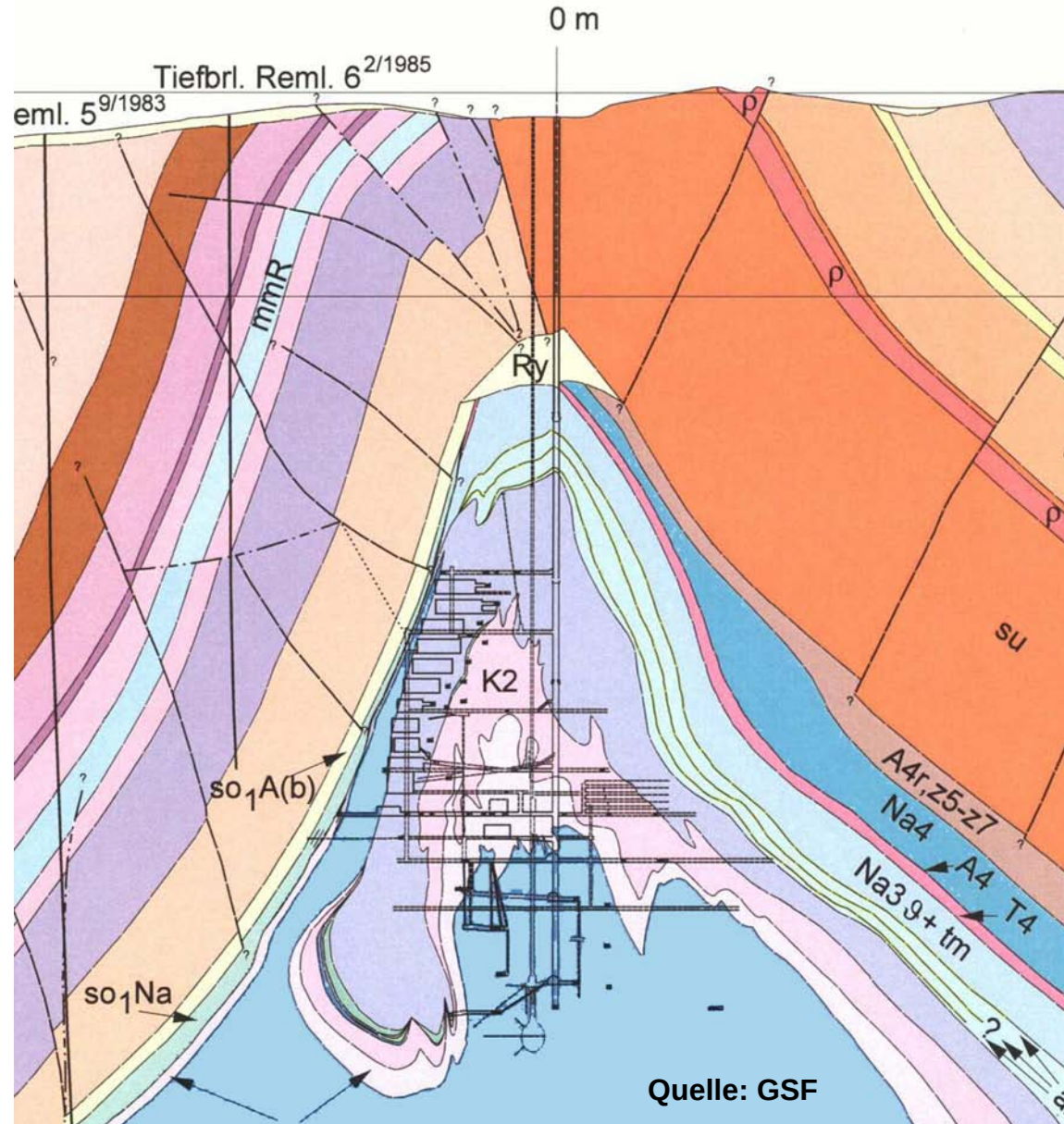


Den sichersten Weg durchsetzen – aber wie?

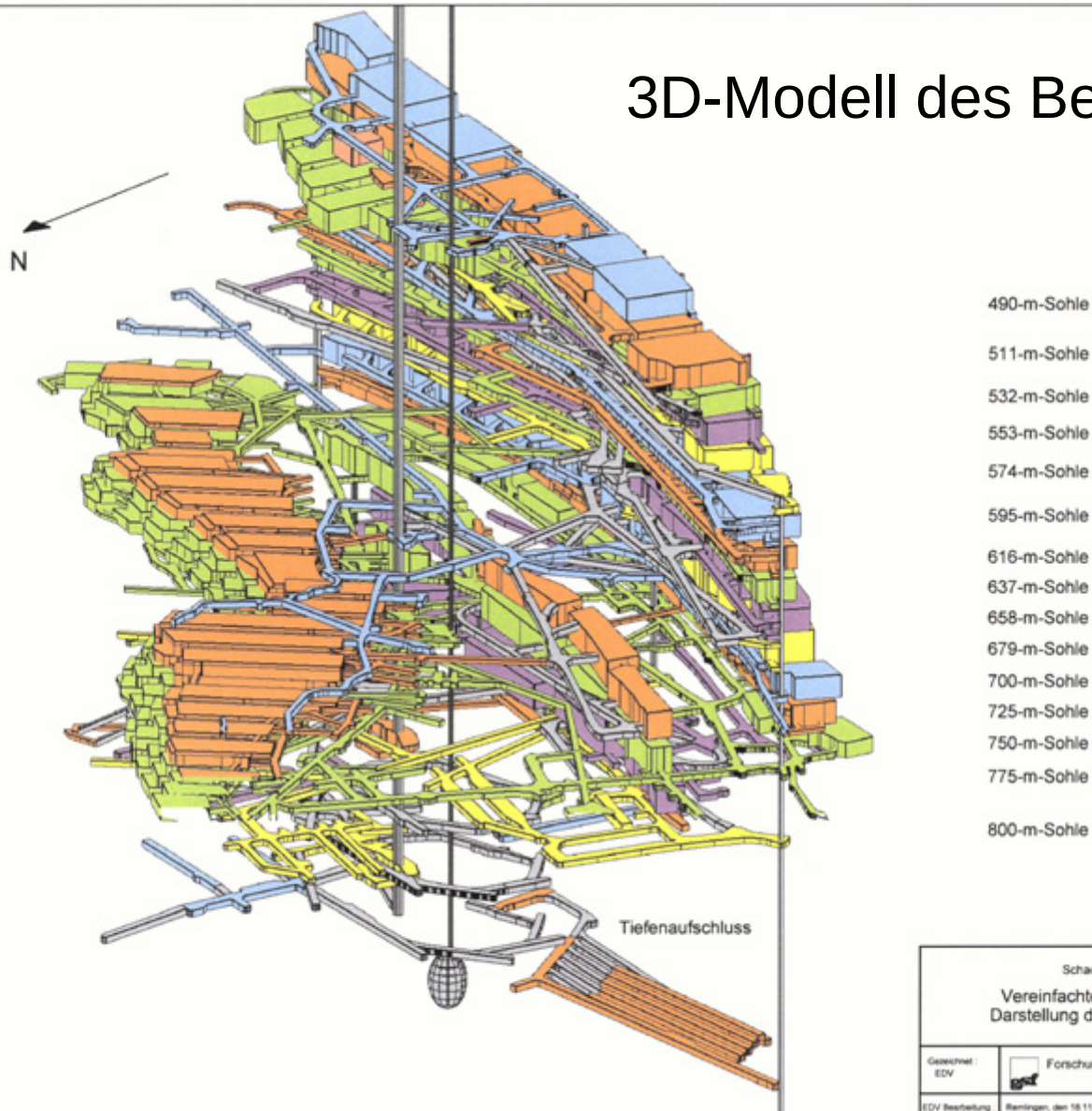
Diskussion mit den Besucherinnen und
Besuchern

Remlingen, 24. Mai 2007

Schnitt durch das Bergwerk



3D-Modell des Bergwerks



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

3D-Modell des Bergwerks

