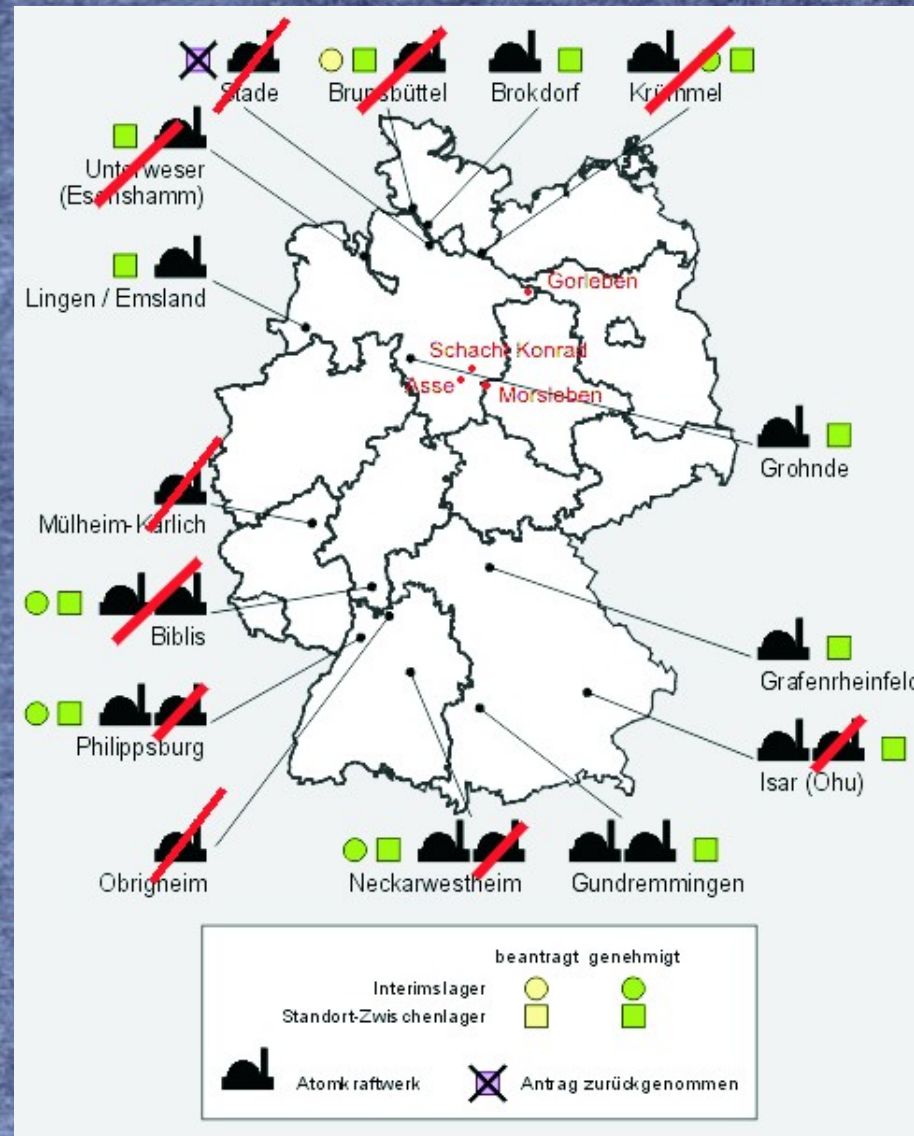


Atommüll-Desaster in der BRD



Worüber wir heute NICHT reden

Diese Präsentation behandelt den Atommüll, der in der BRD direkt produziert wird, aber nicht:

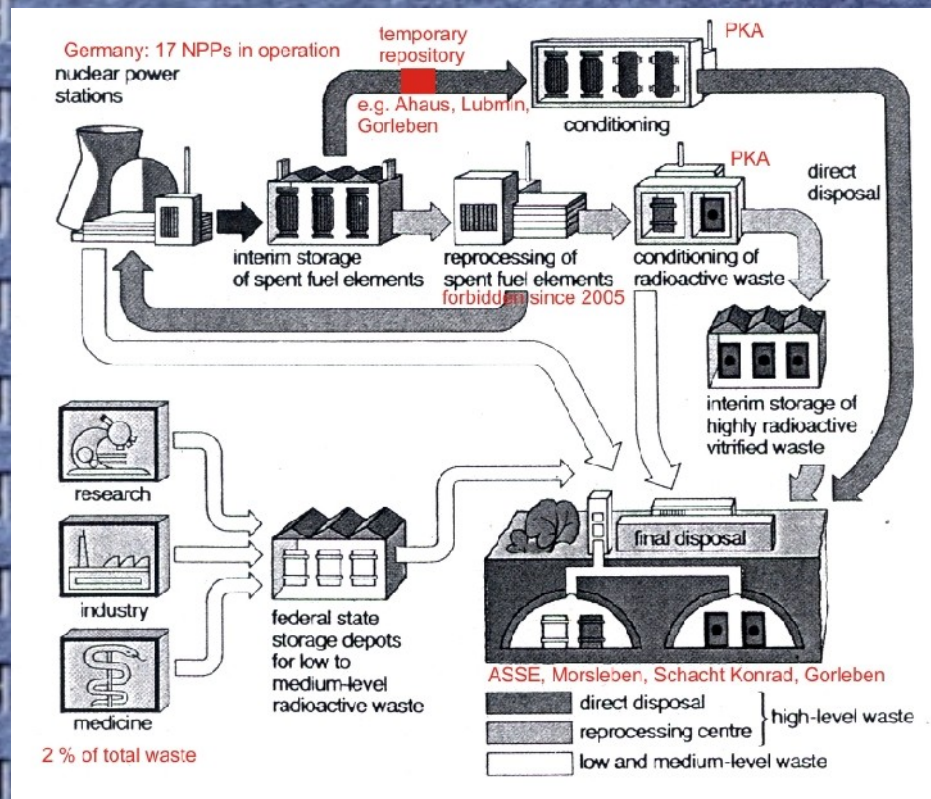
- Uranabbau-Abraumhalden (beinhaltet $> 85\%$ der ursprünglichen Radioaktivität und wird in den Abbaugebieten zurück gelassen),
- bei der Produktion der Brennelemente für deutsche AKW in anderen Ländern entstehender Atommüll (Konditionierung, Urananreicherung, Brennelemente-Herstellung),
- Abgereichertes Uran (DU), das von der UAA Gronau nach Russland gebracht wurde.

Die deutsche Atomindustrie verursacht weitaus mehr Atommüll als normalerweise gesehen wird.

Überblick

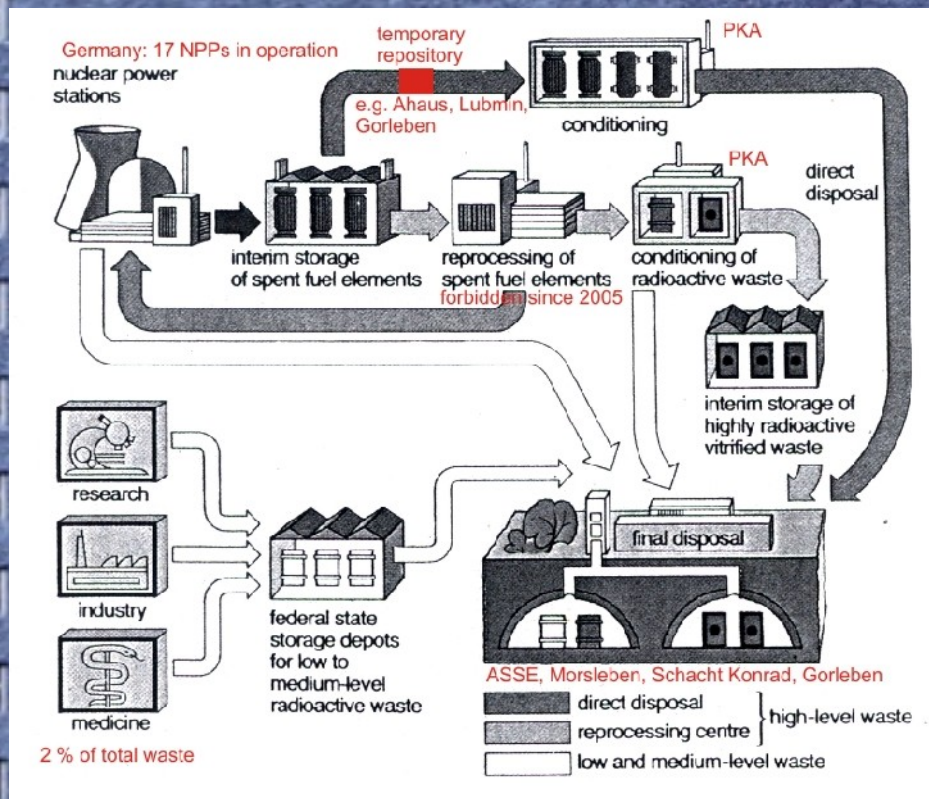
1. Allgemeine Situation der Atomkraft in der BRD
2. Deutsche „Endlager“-standorte
 - a) ASSE II
 - b) Morsleben
 - c) Schacht Konrad
 - d) Gorleben
3. Grundsätzliche Endlagerungsprobleme
4. Spezifische Endlagerungsprobleme
5. Schlussfolgerungen

Allgemeine Situation der Atomkraft in der BRD



- 9 Reaktoren in Betrieb (nur 7 online)
- bis 2005 meister HAW: La Hague & Sellafield
 - Rücktransporte aus La Hague 1996, aus Sellafield 2014 erwartet
- später wurde „Wiederaufarbeitung“ verboten (nur neue Verträge betreffend)
 - Müll für ~15 Jahre

Allgemeine Situation der Atomkraft in der BRD (II)



- seit 2005: direkte Endlagerung vorgeschrieben
 - aber: es existiert KEIN Endlager
- nur ~2 % der gesamten radioaktiven Abfälle aus Medizin, Forschung + anderen Industriebereichen

Allgemeine Situation der Atomkraft in der BRD (III)



- Atommüll-Anlagen:
 - Standort-Zwischenlager an den AKW & einigen Atomfabriken
 - PKA Gorleben (nicht in Betrieb)
 - Zwischenlager für HAW, z.B. Ahaus, Gorleben, Lubmin
 - „Endlager“: Asse II, Morsleben, Schacht Konrad, Gorleben

Allgemeine Situation der Atomkraft in der BRD (IV)

Endlagerungskonzept:

- Salzgestein + andere geologische Formationen
- tiefes geologisches Endlager (Zugriff, Angriffe, Naturkatastrophen unwahrscheinlicher; unberührt=Sicherheit)
- geologische Barriere garantiert Sicherheit
- nicht-rückholbare Endlagerung (Kosten, Proliferation, Sicherheit)

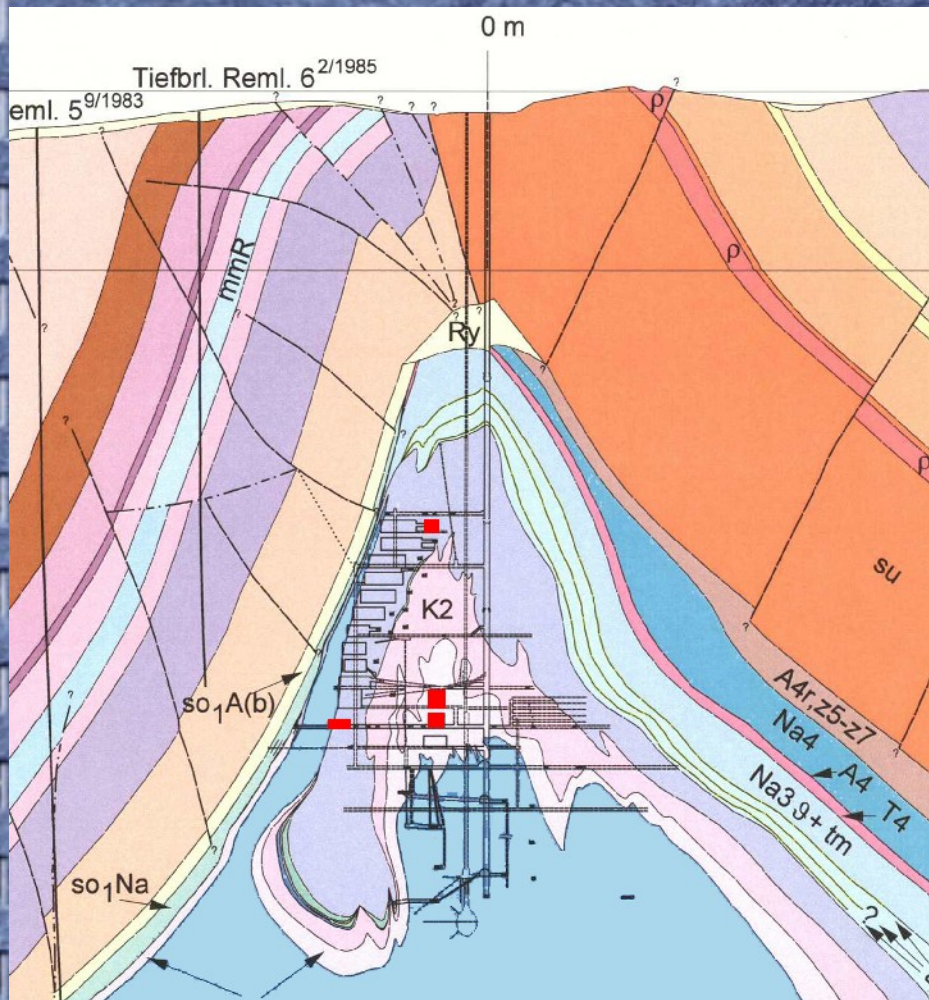


Deutsche Endlagerstandorte: Asse II



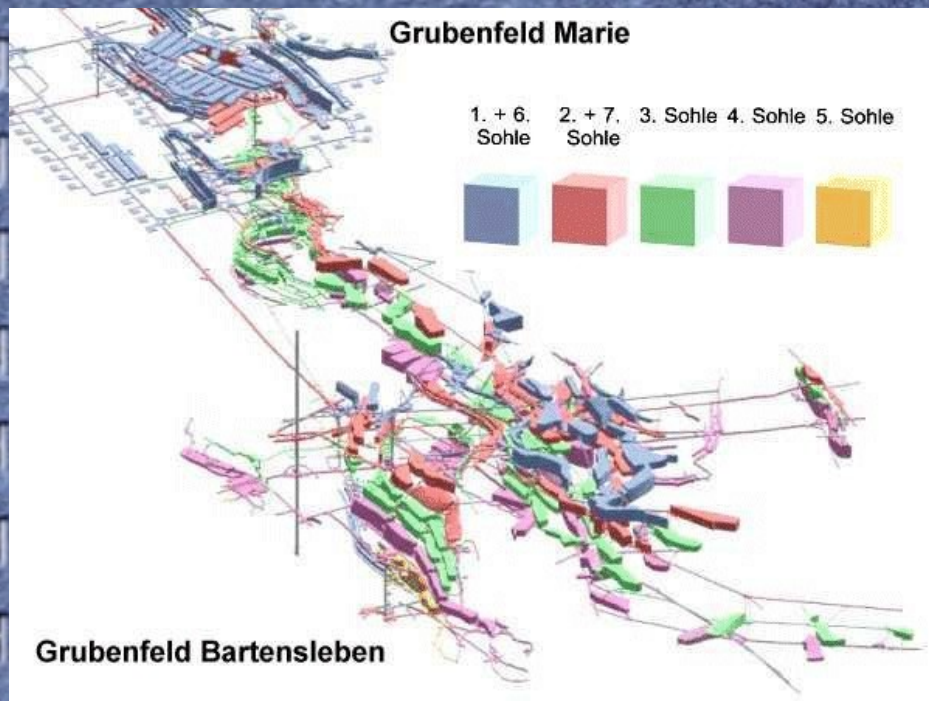
- nahe Wolfenbüttel / Braunschweig (Niedersachsen)
- Betriebsbeginn 1965; gestoppt 1978/1995
- altes Salzbergwerk; für L/MAW + Forschung
- Atommüll-Fässer verkippt (viele beschädigt)

Asse II (II)



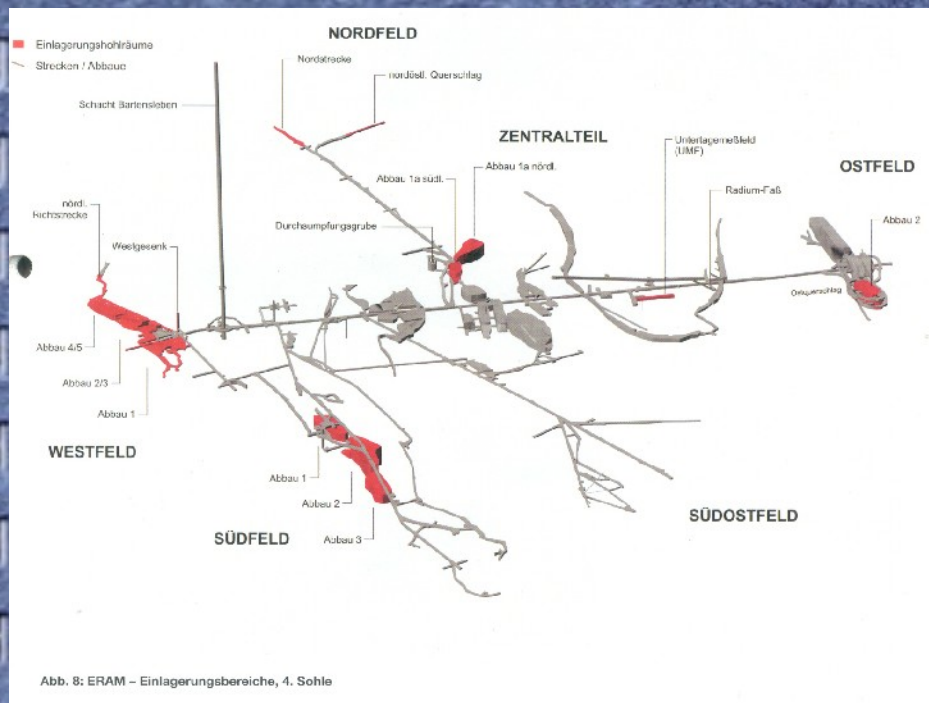
- Sicherheitsprobleme:
Wasserzuflüsse (~11,500 Liter/Tag), Einsturzgefahr
– akute Gefahr der vollständigen Flutung
- Anforderungen des Atomgesetzes nicht erfüllt / keine Öffentlichkeitsbeteiligung
- regelmäßig werden neue Skandale bekannt

Morsleben



- zwischen Braunschweig und Magdeburg (Sachsen-Anhalt)
- Zentrales Endlager der DDR für L/MAW + vorgesehen für HAW
- Betriebsbeginn 1971; gestoppt 1998
- altes Salzbergwerk

Morsleben (II)



- feste Abfälle in Fässern gestapelt oder lose in Hohlräume verschüttet
- Flüssigkeiten auf Filterasche-Schicht gesprüht (Annahme das Gemisch würde sich verfestigen)
- Gesamtmenge L/MAW: $\sim 36,000 \text{ m}^3$

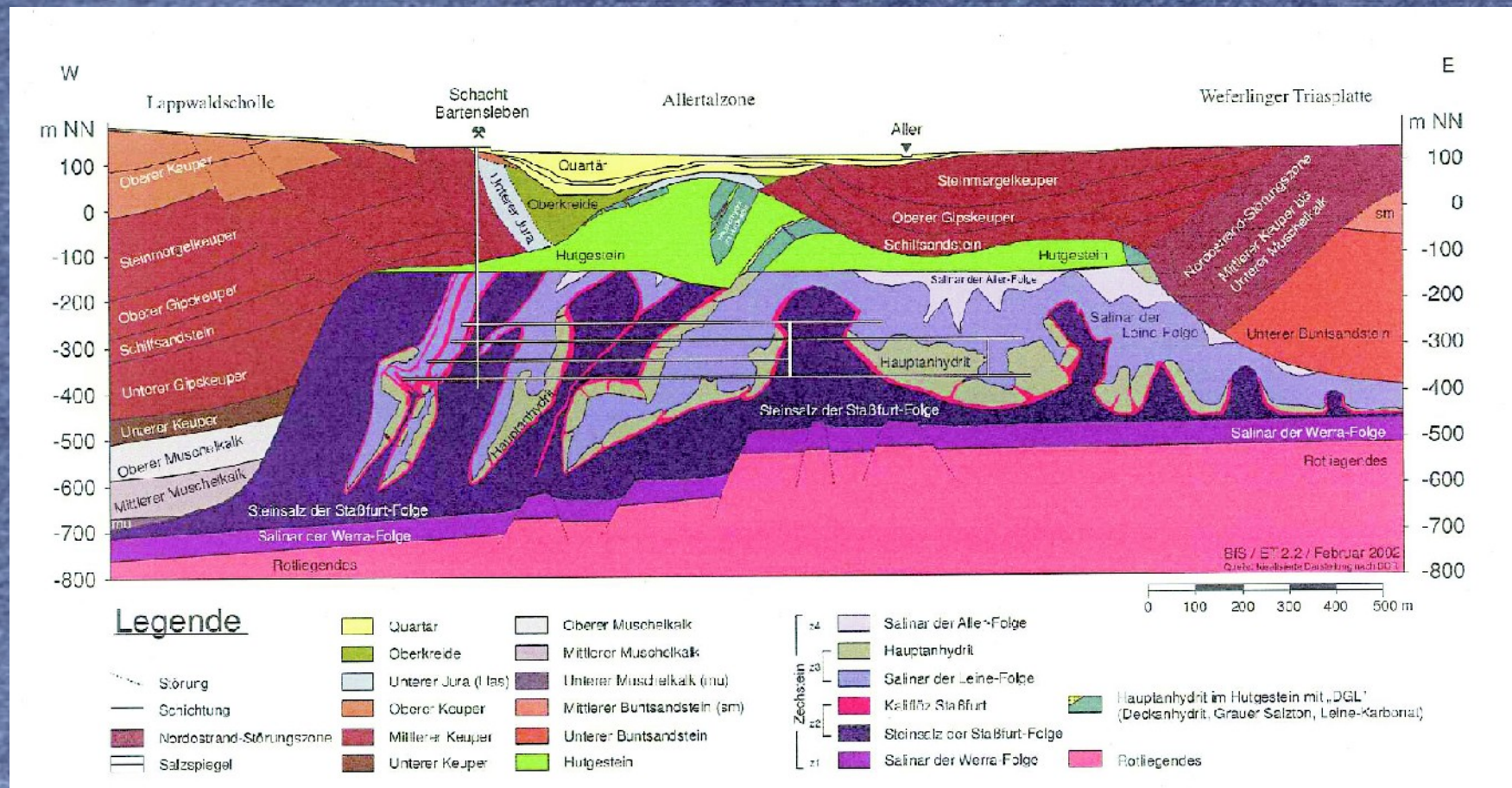
Morsleben (III)



- >6,000 Strahlenquellen (teilweise HAW) in Bohrlöchern versenkt
- Sicherheitsprobleme:
 - Wasserzuflüsse: >20 bekannte Stellen; mindestens eine mit Kontakt zur Biosphäre
 - Einsturzgefahr: >4,000 t Löserfall 2001; Frühjahr 2009 Einsturz 500 t; vom Betreiber Löserfall von 20,000 t befürchtet

Morsleben (IV)

- Geologie ungeeignet (Kalisalz-Flöze, Hauptanhydrit)



Asse II & Morsleben: Fehler der Betreiber

Sowohl Asse II als auch Morsleben sind von Problemen betroffen, die durch die Betreiber der Atommülllager verursacht wurden:

- Inventar unbekannt
- Öffentlichkeit über Inventar & Sicherheitsprobleme belogen
- Sicherheitsprobleme waren von Anfang an bekannt
- keine Öffentlichkeitsbeteiligung bei Standort-Festlegung
- alte Bergwerke (über 100 Jahre) nicht geeignet für Endlagerung von Atommüll
- Ausdehnung & Lage von Hohlräumen nicht vollständig und nicht im Detail bekannt

Asse II & Morsleben: Fehler der Betreiber (II)

- Morsleben: Betreiber erhöhte Einsturzgefahr durch Verfüllung oberer Sohlen mit fast 1 Mio m³ „Salzbeton“ über den tieferen Einlagerbereichen
- Asse II: um das unkontrollierte Absaufen zu verhindern will der Betreiber selbst mit 1.200.000 m³ MgCl₂-Lösung fluten
 - > Radioaktivität könnte leicht freigesetzt werden
 - > geplante Atommüll-Rückholung wäre unmöglich

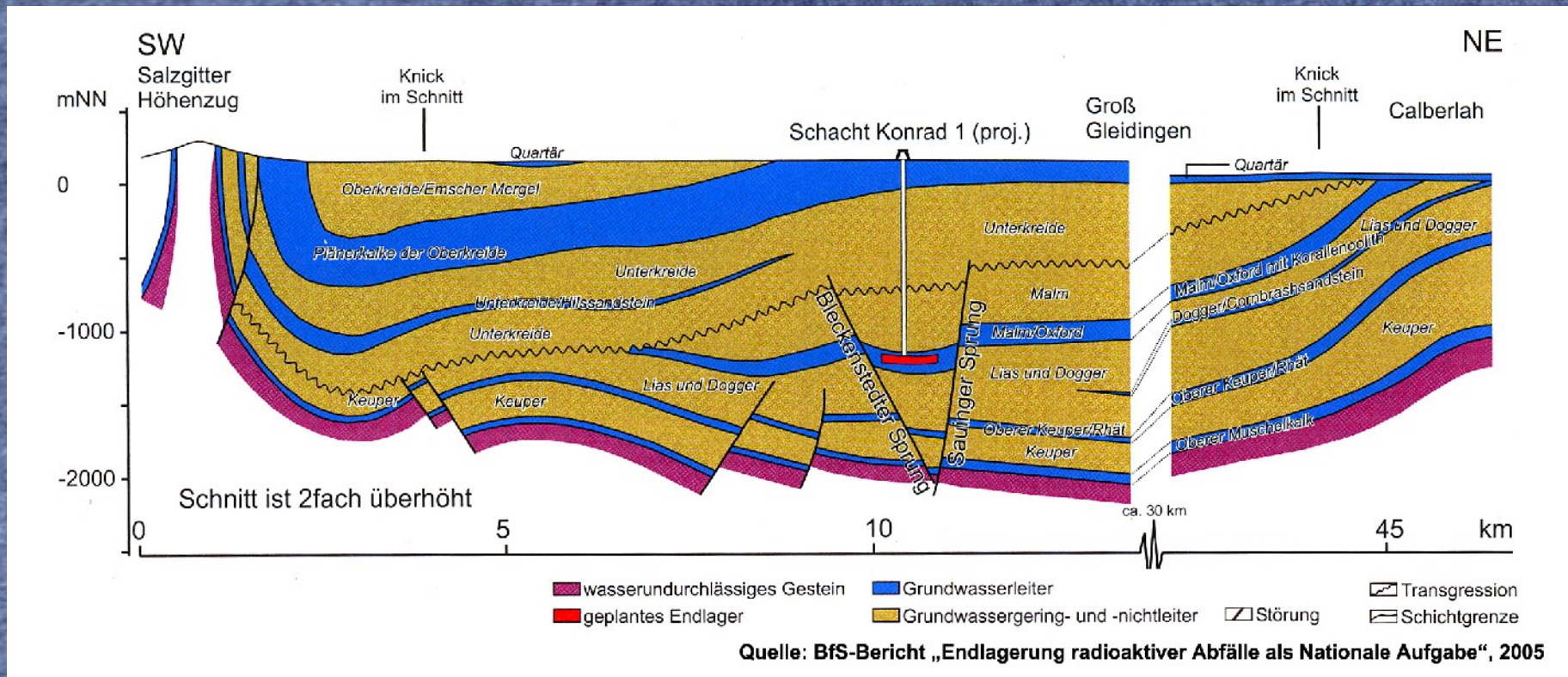
Schacht Konrad



- nahe Salzgitter / Braunschweig (Niedersachsen)
- Betriebsgenehmigung: 2002 (nicht in Betrieb)
- altes Eisenerzbergwerk; L/MAW-Entsorgung
- bekannte Sicherheitsprobleme: wasserführende Schichten mit Kontakt zur Biosphäre

Schacht Konrad (II)

- bekannte Sicherheitsprobleme:
 - wasserführende Schichten mit Kontakt zur Biosphäre
 - ungeeignete Gesteinsformationen

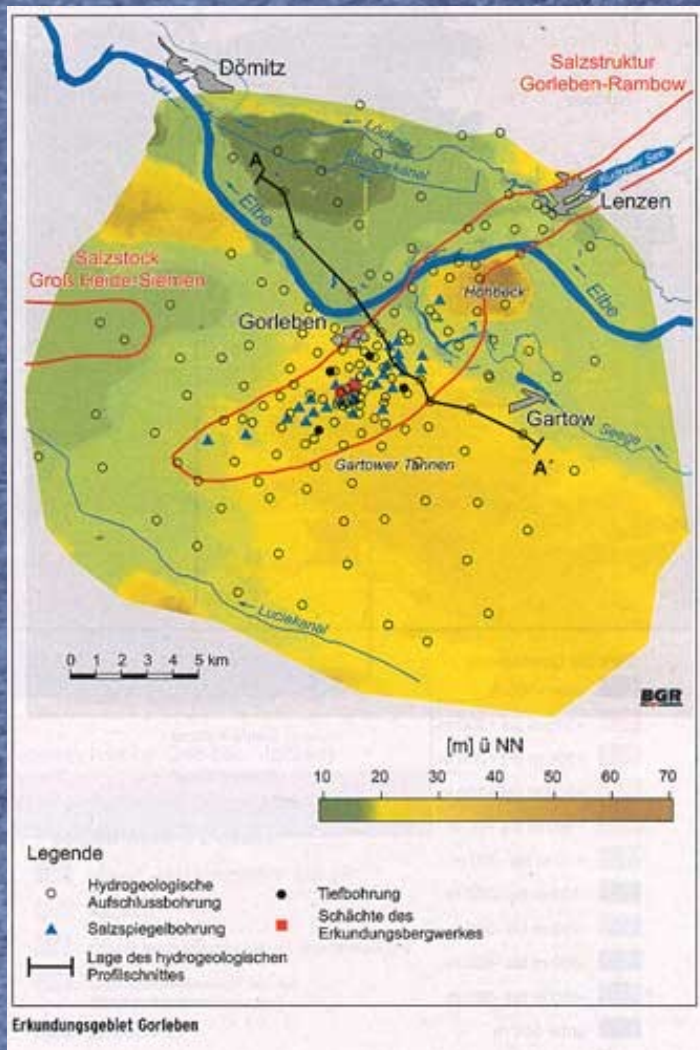


Gorleben



- im Wendland (Niedersachsen)
- „Forschungsbergwerk“
- keine Öffentlichkeitsbeteiligung
- Salzbergwerk

Gorleben (II)



- bekannte Sicherheitsprobleme:
 - wasserführende Schichten
 - ausreichend mächtige & unzerklüftete Lehmschicht fehlt
 - Salzstock steht nicht still und steigt immer noch
 - laufende Salzlöseprozesse

Grundsätzliche Endlagerungsprobleme (II)

- vollständiges Wissen über geologische Gesteinsformationen & Schichten unmöglich
 - destruktive Methoden (z.B. Bohrungen) ermöglichen *Wissen nur über kleine Bereiche* -> übrigbleibende Teile nur Hochrechnungen
 - nicht-destruktive Methoden können nicht alles zeigen – insbesondere *keine Details der Gesteinsschichten / Wasserwegsamkeiten*
- chemische Reaktionen zwischen Atommüll / Material der Container / umgebenden Gesteinsformationen / Wasser nicht wirklich bekannt
 - alle paar Jahre neue Erkenntnisse zu *unerwarteten Komplikationen* aus Laborexperimenten

Grundsätzliche Endlagerungsprobleme (III)

- kein Container ist langzeitsicher gegen Korrosion / Beschädigungen
 - vielleicht etwa 5-70 Jahre
 - Kupfer (skandinavisches KBS-Modell): Gefahren durch Sauerstoff und Druck
 - Stahl (deutsches Pollux-Modell): Gefahren durch Wasser und Druck

Grundsätzliche Endlagerungsprobleme (IV)

- keine technische Barriere (Bentonit, Salzbeton) ist langzeitsicher
 - *Wasser findet immer Wege an den Nähten* zwischen natürlicher Gesteinsformation und technischer Barriere
 - *Reaktionen* zwischen Wasser / Barrierenmaterial / Gesteinsmaterial *unbekannt*
 - *Druck des umgebenden Gebirges* verformt & beschädigt technische Barrieren
- experimenteller Beweis der Sicherheit unmöglich (Millionen von Jahren wären nötig)
 - *nur* kleine Laborexperimente über einige Jahre mit *Langzeitabschätzung* möglich

Spezifische Endlagerungsprobleme

- bestimmte Gesteinsschichten leichte Angriffspunkte für Wasserzuflüsse (z.B. Kalisalz)
- historische Wassereinschlüsse können Gesteinsformationen schädigen
 - Erhöhung der *Gefahr der Freisetzung* radioaktiver Partikel
- Löserfälle können weitere Schäden an den Gesteinsformationen verursachen
 - Erhöhung der *Gefahr der Freisetzung* radioaktiver Partikel
 - *vollständige Verfüllung unmöglich* – mindestens 10%-20% bleiben offen

Spezifische Endlagerungsprobleme (II)

- Selbst eine unberührte, unzerklüftete geologische Formation wird beschädigt durch Bohrungen / Erkundung & Bau des Atommülllagers
 - *kann nicht* vollständig wieder *repariert* werden
- alle Risikomodelle sind lediglich Annahmen
 - *keine Erfahrung* mit langzeit-Endlagern
- neues Problem: Treibhauseffekt

Spezifische Endlagerungsprobleme (III)

- Wie kann das Wissen über radioaktive Gefahren erhalten werden?
 - menschliche Erfahrungen mit der dauerhaften Erhaltung von Wissen nur bei Religionen: z.B. Christentum erlebte *mehrfach Veränderungen von Interpretation & Übersetzung* innerhalb von 2.000 Jahren
 - selbst heute: früheres *Verständnis* von Warnungen über gefährliche Orte (z.B. Australien – Uran) ging *verloren oder wird ignoriert*

Schlussfolgerungen

- Langzeitsichere Lagerung radioaktiver Abfälle ist unmöglich
- Wissen zu gefährlichen Reaktionen & Entwicklungen bleibt unsicher
- Betreiber der Atommülllager & Behörden sind oft nicht vertrauenswürdig

Schlussfolgerungen (II)

Nirgendwo auf der Welt wurde – aus spezifischen Gründen – bisher eine *sichere Lösung* für den auf lange Zeit radioaktiven Müll gefunden.

Und es ist auch aus grundsätzlichen Überlegungen *nicht möglich* eine sichere Endlagerung zu erreichen.

Atommüll *darf nicht produziert werden* – alle AKW müssen *sofort und weltweit stillgelegt* werden.