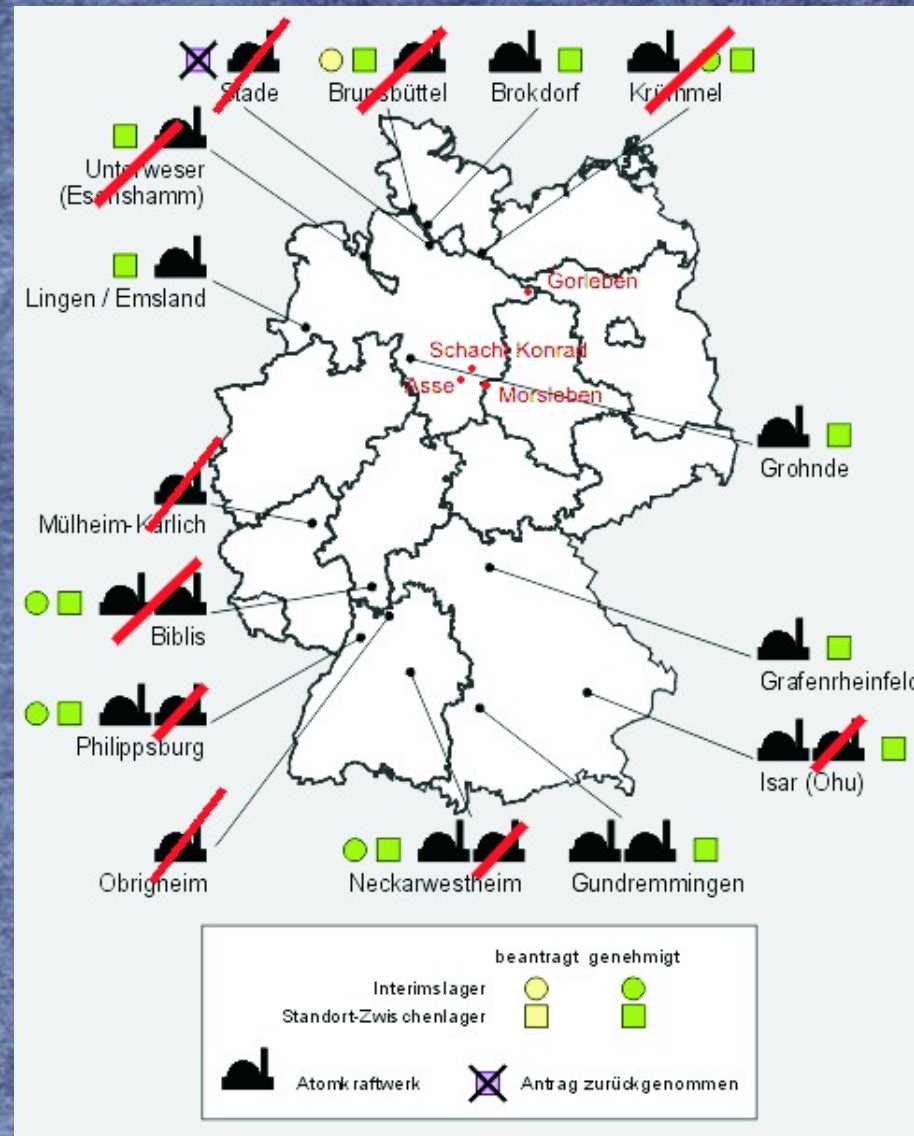


# Atommüll-Desaster in der BRD



# Worüber wir heute NICHT reden

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

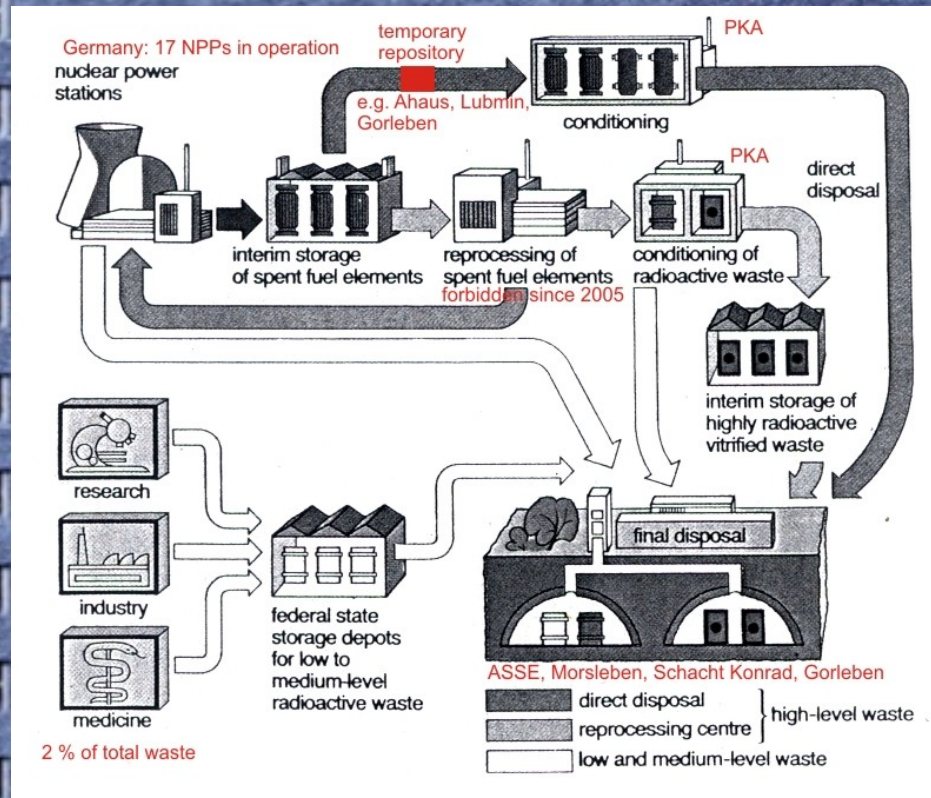
- Uranabbau-Abraumhalden (beinhaltet  $> 85\%$  der ursprünglichen Radioaktivität und wird in den Abbaugebieten zurück gelassen),
- bei der Produktion der Brennelemente für deutsche AKW in anderen Ländern entstehender Atommüll (Konditionierung, Urananreicherung, Brennelemente-Herstellung),
- Abgereichertes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

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

# Überblick

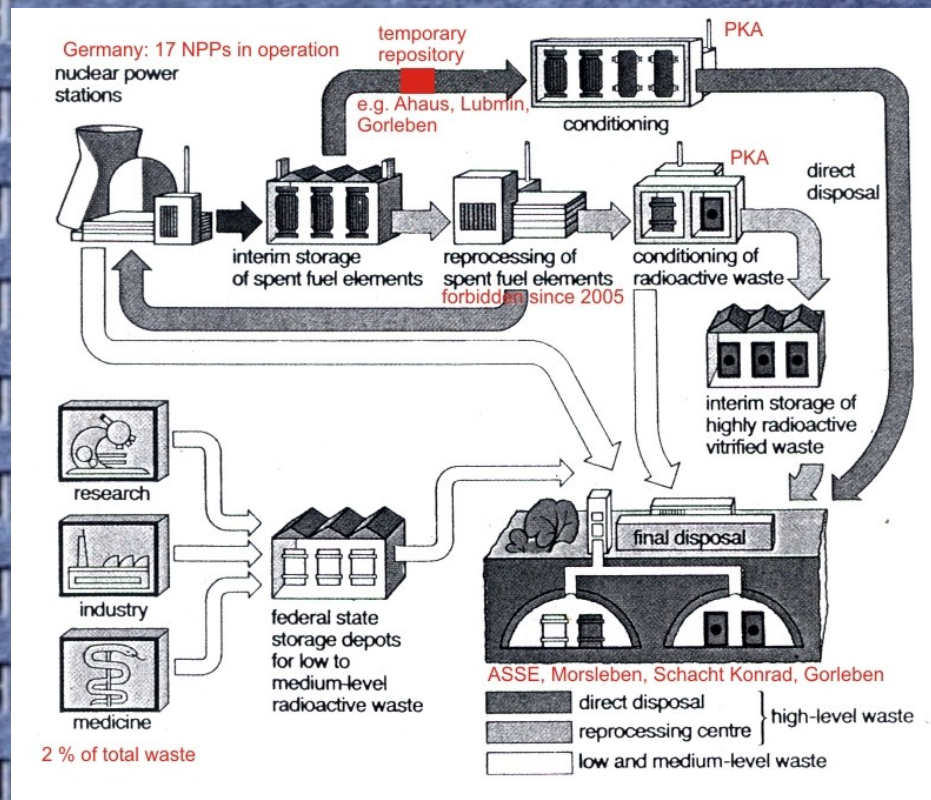
1. Allgemeine Situation der Atomkraft in der BRD
2. Deutsche „Endlager“-standorte
  - a) ASSE II
  - b) Morsleben
  - c) Schacht Konrad
  - d) Gorleben
3. Grundsätzliche Endlagerungsprobleme
4. Spezifische Endlagerungsprobleme
5. Schlussfolgerungen

# 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)



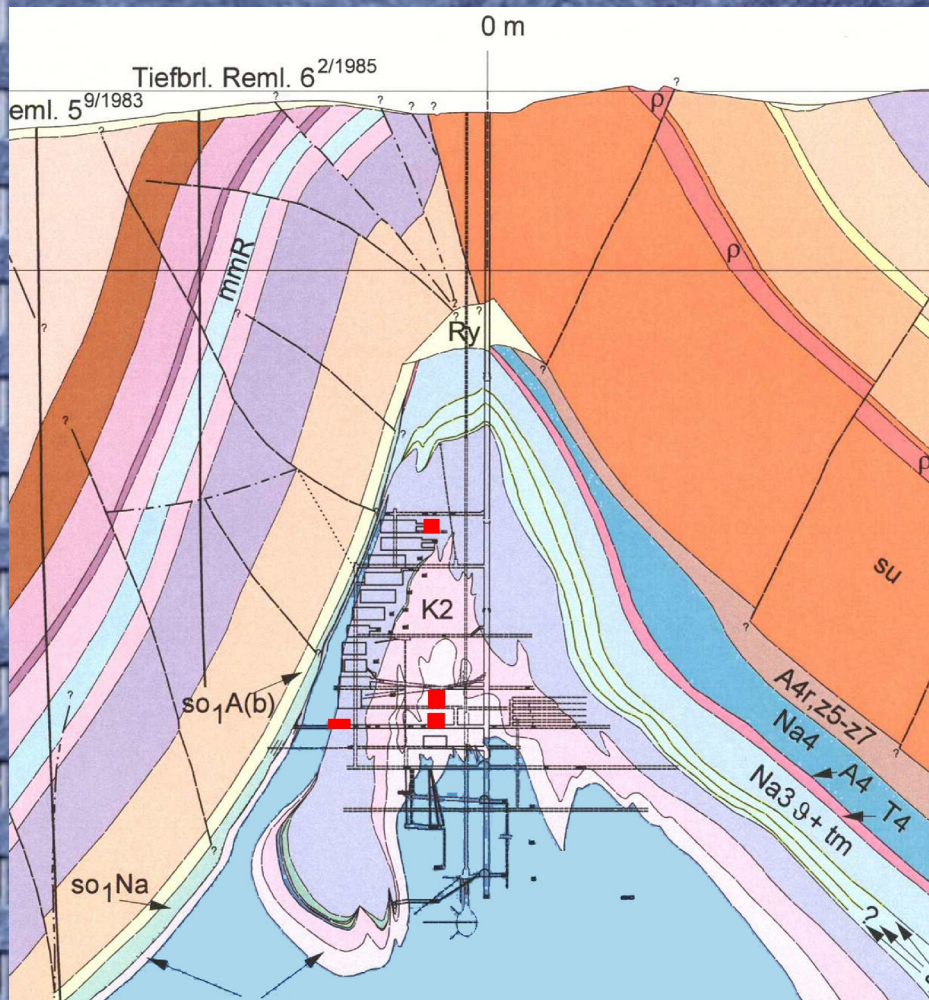
# Deutsche Endlagerstandorte: Asse II



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

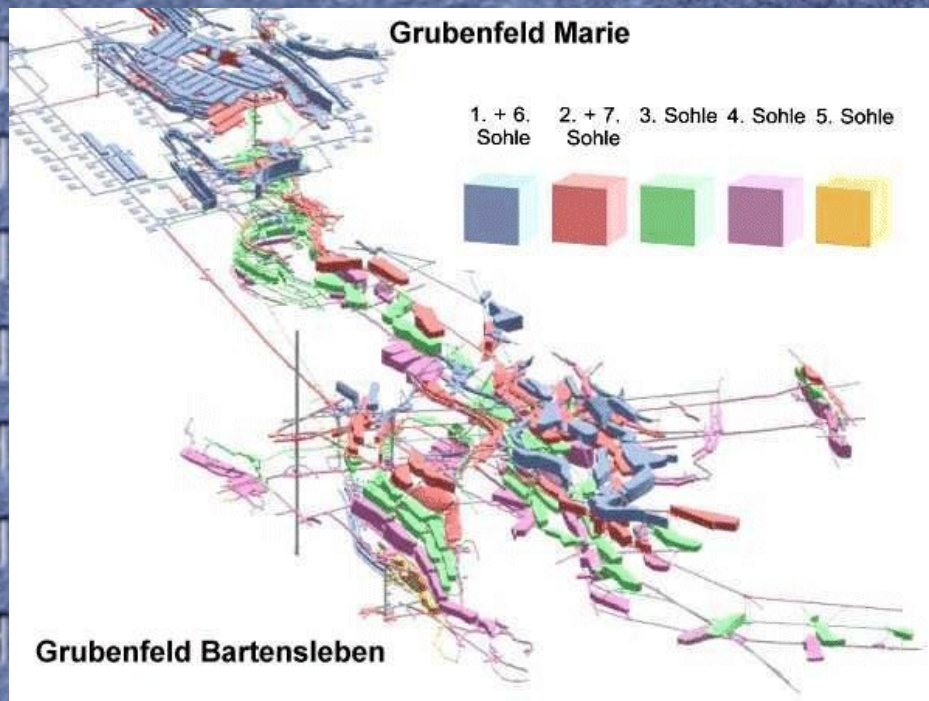


# Asse II (II)



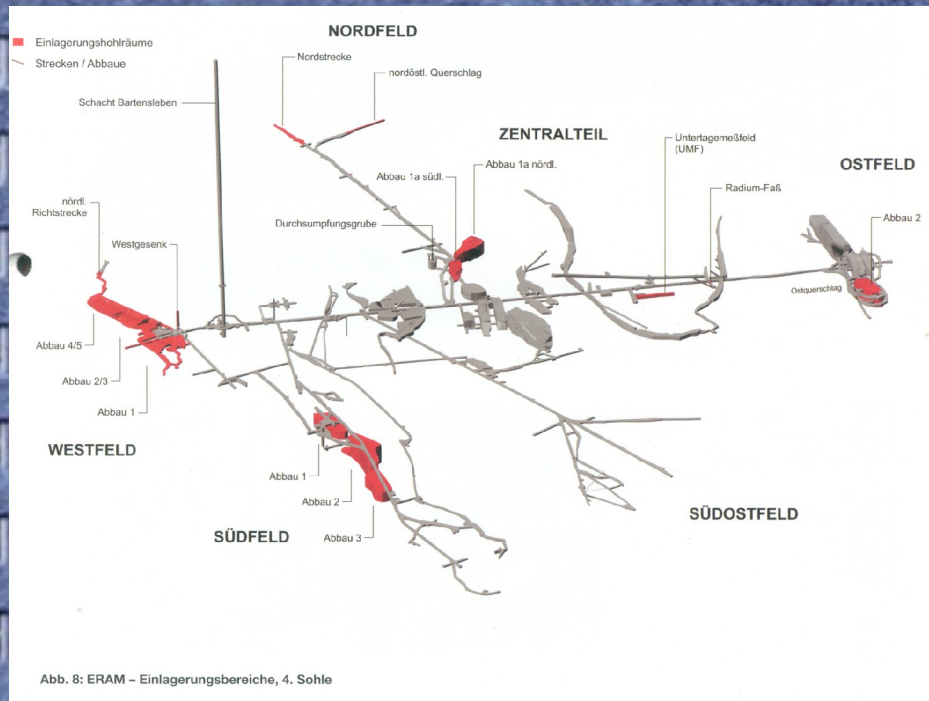
- Sicherheitsprobleme:  
Wasserzuflüsse (~11,500 Liter/Tag), Einsturzgefahr  
– akute Gefahr der vollständigen Flutung
- Anforderungen des Atomgesetzes nicht erfüllt / keine Öffentlichkeitsbeteiligung
- regelmäßig werden neue Skandale bekannt

# 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:  $\sim 36,000 \text{ m}^3$

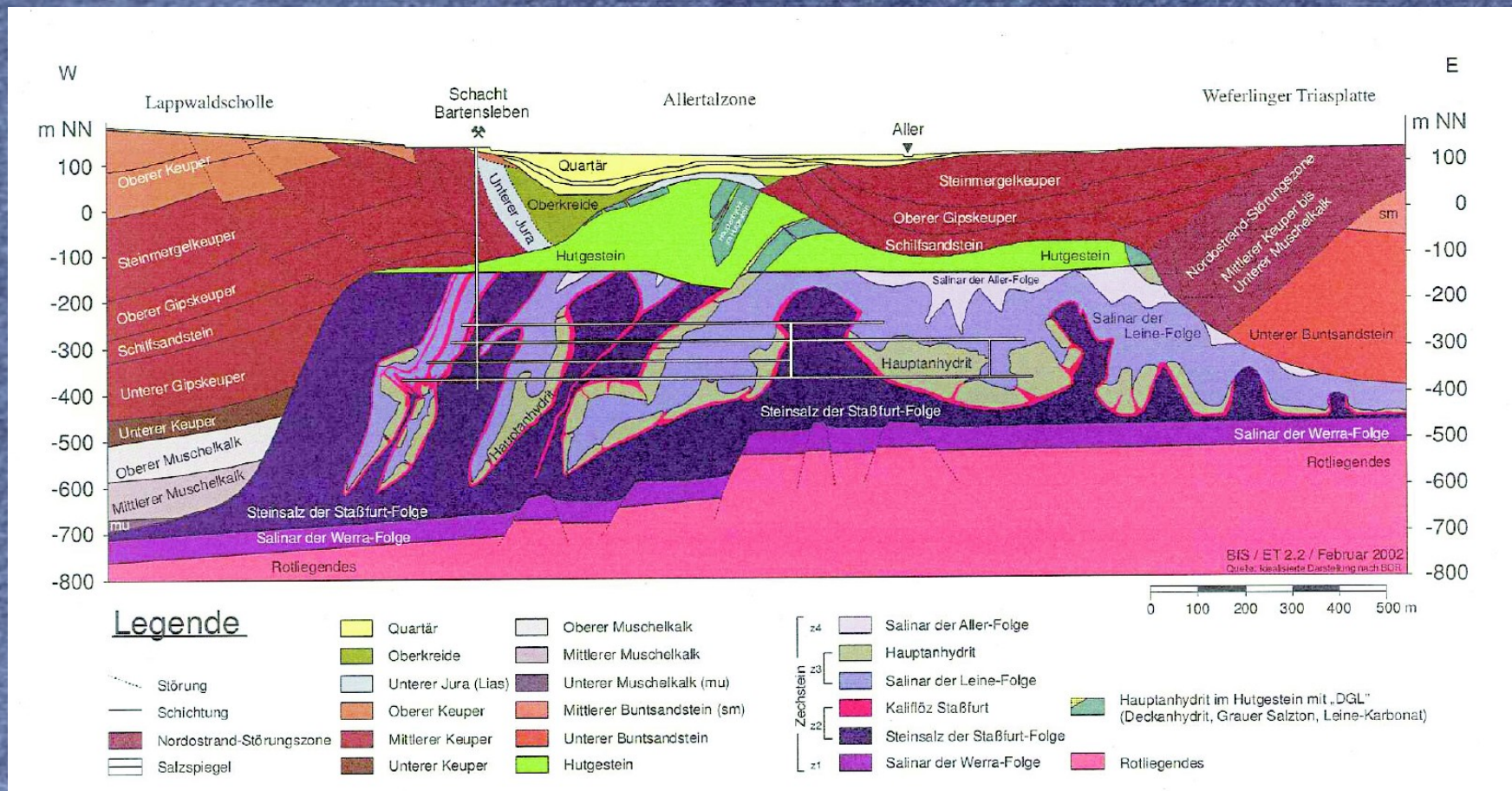
# Morsleben (III)



- >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 m<sup>3</sup> „Salzbeton“ über den tieferen Einlagerbereichen
- Asse II: um das unkontrollierte Absaufen zu verhindern will der Betreiber selbst mit 1.200.000 m<sup>3</sup> MgCl<sub>2</sub>-Lösung fluten
  - > Radioaktivität könnte leicht freigesetzt werden
  - > geplante Atommüll-Rückholung wäre unmöglich

# Schacht Konrad

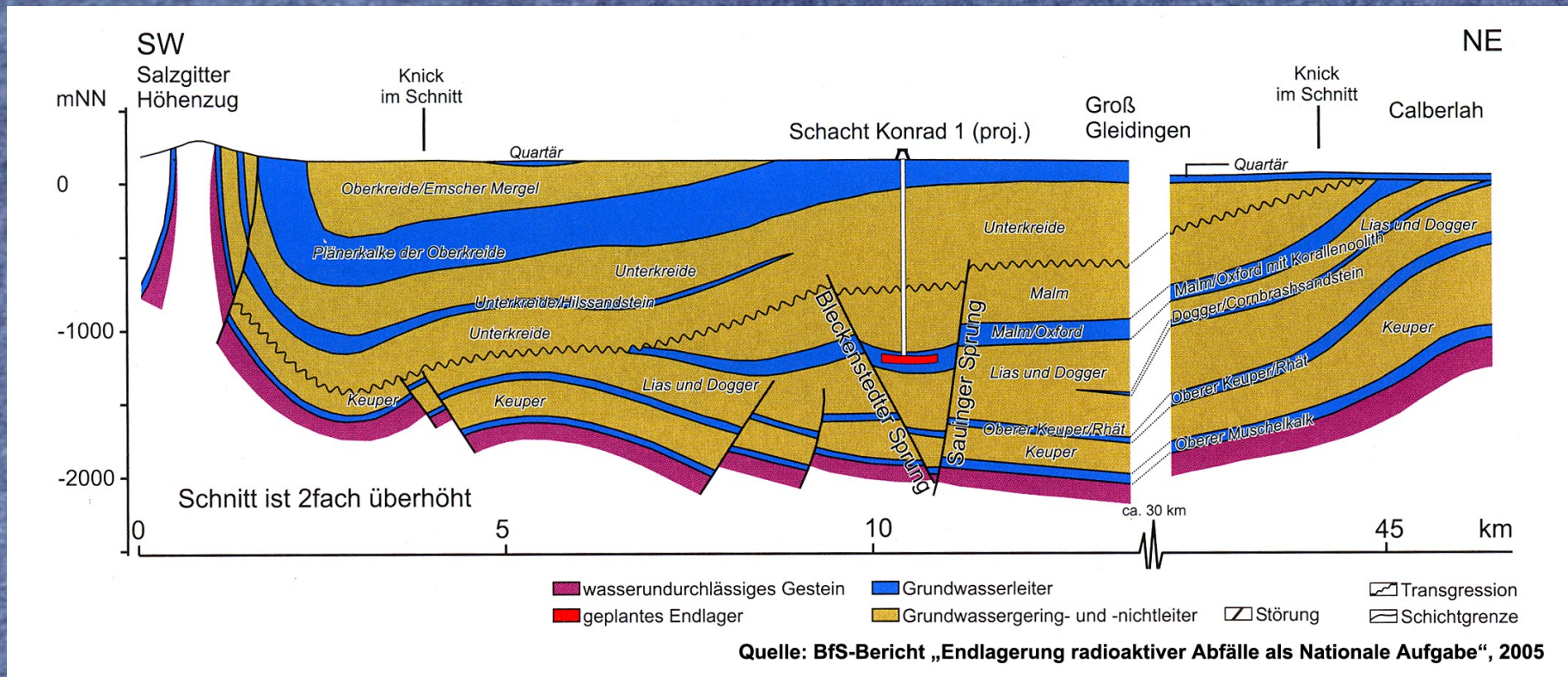


- nahe Salzgitter / Braunschweig (Niedersachsen)
- Betriebsgenehmigung: 2002 (nicht in Betrieb)
- altes Eisenerzbergwerk; L/MAW-Entsorgung
- bekannte Sicherheitsprobleme: wasserführende Schichten mit Kontakt zur Biosphäre



# Schacht Konrad (II)

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

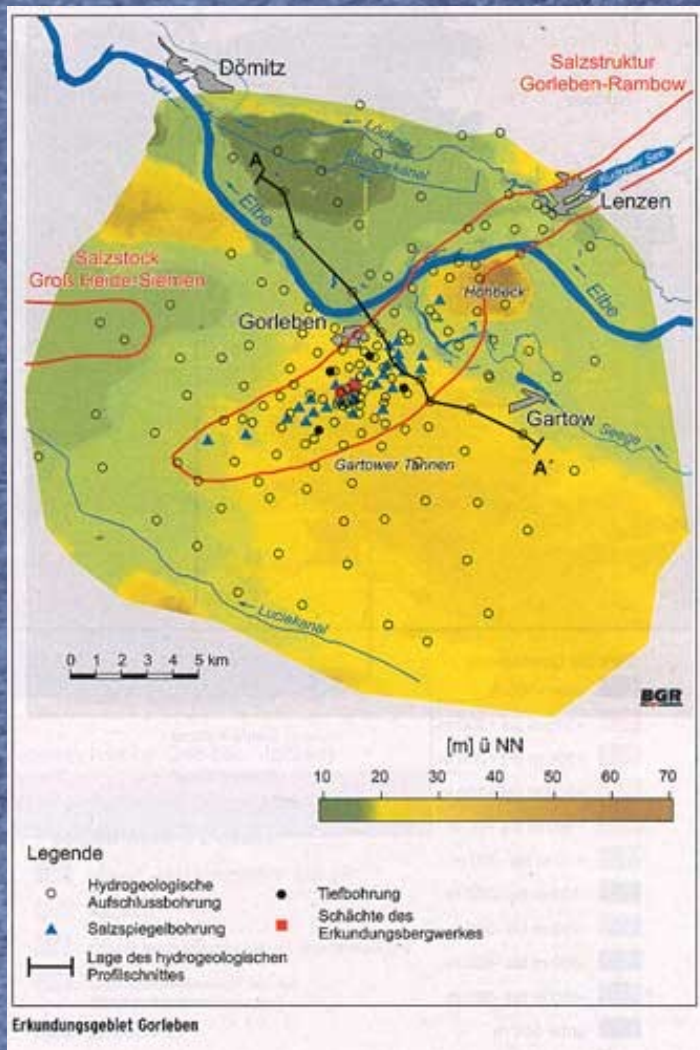


# Gorleben



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

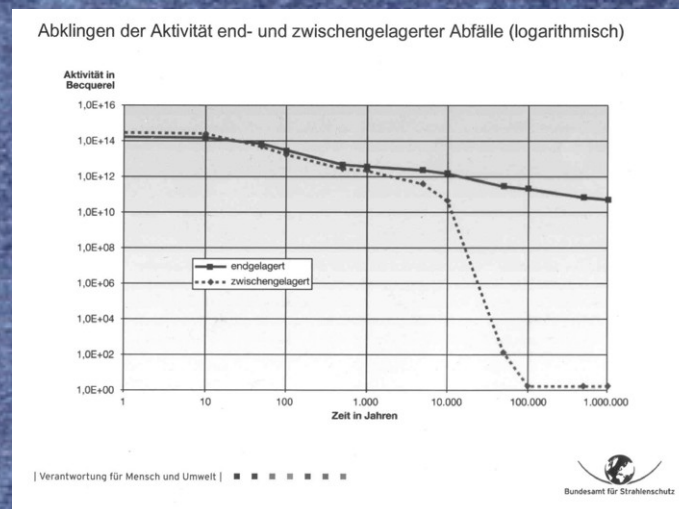
# Gorleben (II)



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

# Grundsätzliche Endlagerungsprobleme

- Langzeitsicherheit muss mindestens für 1,000,000 Jahre gewährleistet sein
  - niemand weiß wie *Gesellschaft & Technik* aussehen wird
  - niemand weiß wie sich *geologische Formationen* bis dahin entwickeln werden (jedenfalls nicht im Detail)



# 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.