



Grundlagen zur Sicherheit im Betrieb

Sicherheit vor Störfällen

Als Störfälle im Endlager Konrad sind z. B. betrachtet worden:

- Absturz eines Abfallbehälters
- Brand eines Transportfahrzeugs unter Tage
- Vermeidung von Störfällen durch technische Auslegung des Endlagers
- Abfallbehälter begrenzen Austreten radioaktiver Stoffe im Störfall

Bestimmungsgemäßer Betrieb

- Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte
- Minimierung der Strahlenexposition

Kritikalitätssicherheit

- Sicherer Zustand von Spaltstoffen während des Einlagerungsvorgangs

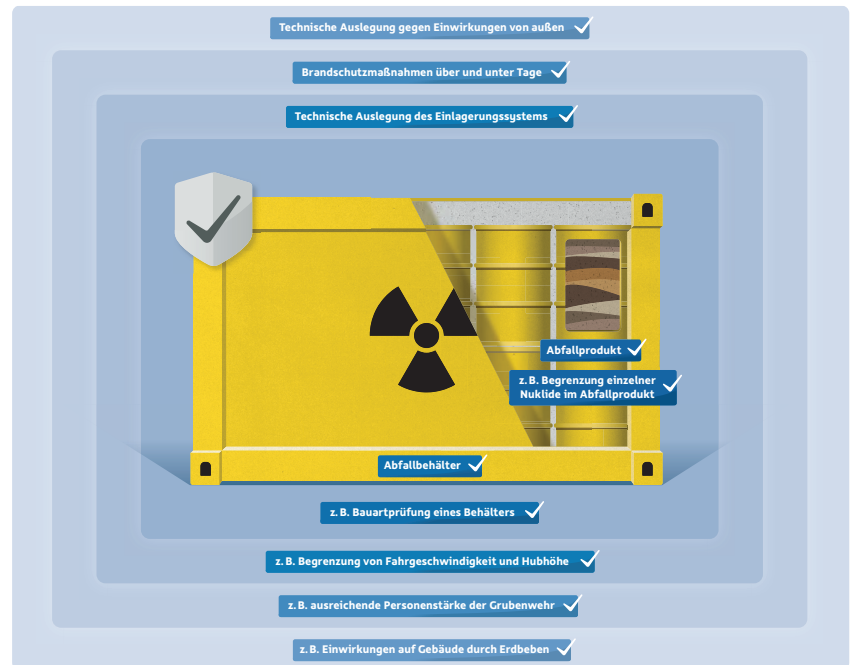


Abb. 1: Sicherheitssystem Endlager Konrad

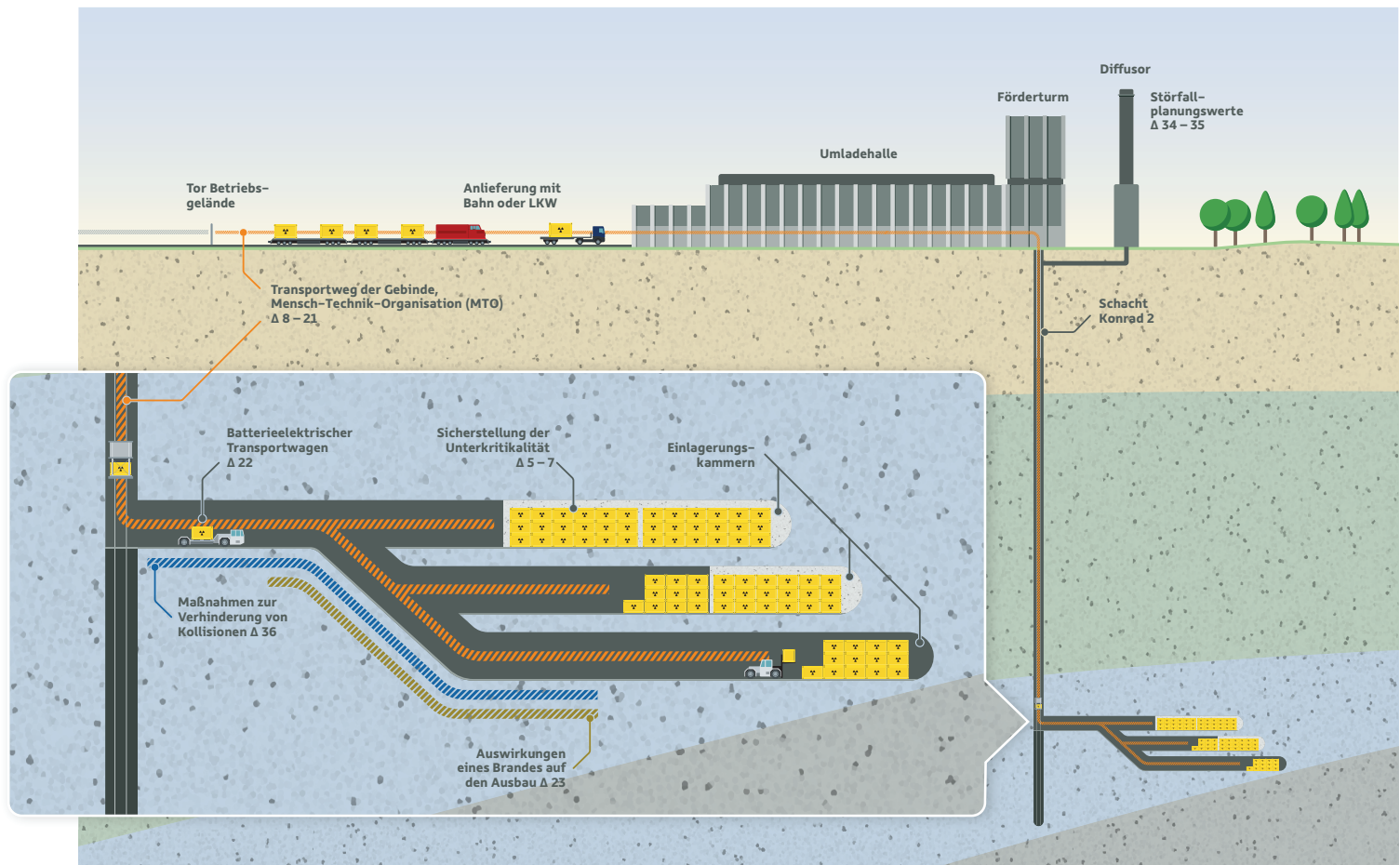


Abb. 2: Einlagerungssystem Endlager Konrad

Ergebnisse zur Sicherheit im Betrieb

Sicherstellung der Unterkritikalität: $\Delta 5 - \Delta 7$

- Untersuchung der Auswirkungen neuer Normen zu Spaltstoffen
- Ergebnis: Sicherheit gewährleistet ✓

Mensch-Technik-Organisation (MTO): $\Delta 8 - \Delta 21$

- Analyse der Betriebsabläufe nach etablierter Methodik (Abb. 1)
- Ergebnis: sehr hohes Sicherheitsniveau. Für einige Handhabungen Vorschläge zur weiteren Betrachtung durch die BGE

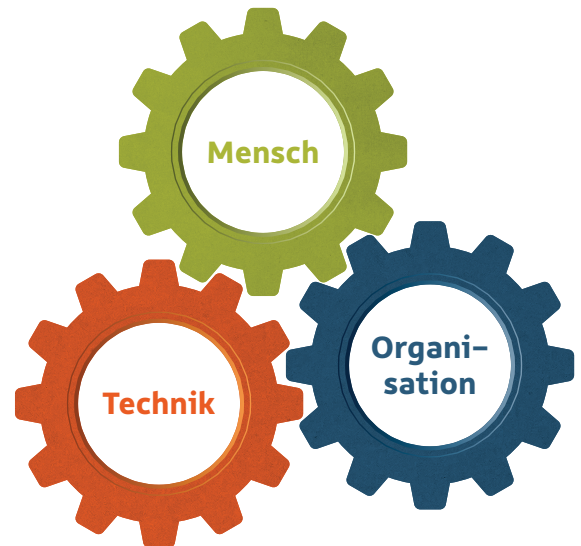


Abb. 1: Mensch-Technik-Organisation

Batterieelektrischer Transportwagen: $\Delta 22$

- Brandschutztechnische Untersuchung elektrisch angetriebener Fahrzeuge (Abb. 2)
- Nachweisführung im Rahmen eines atomrechtlichen Änderungsverfahrens
- Ergebnis: Sicherheit gewährleistet ✓

Auswirkungen eines Brandes auf den Ausbau: $\Delta 23$

- Umfangreiche Modellierungen
- Ergebnis: Sicherheit ist gewährleistet ✓



Abb. 2: Transportwagen für die Einlagerung

Störfallplanungswerte: $\Delta 34 - \Delta 35$

- Neuberechnung der maximalen Auswirkungen eines Störfalls auf die Bevölkerung (Abb. 3)
- Ergebnis: Einhaltung der zulässigen Störfallplanungswerte ist gewährleistet. Für ein seltenes Nuklid findet noch eine Nachbetrachtung statt

Maßnahmen zur Verhinderung von Kollisionen: $\Delta 36$

- Bewertung von Einsatzmöglichkeiten zusätzlicher Fahrassistenzsysteme bei den Einlagerungsfahrzeugen unter Tage
- Ergebnis: sehr hohes Sicherheitsniveau, keine Änderungen erforderlich ✓



Abb. 3: Darstellung der Oberfläche und Betriebsanlagen Konrad 2 für die Berechnung der Störfallplanungswerte

Grundlagen der Langzeitsicherheit

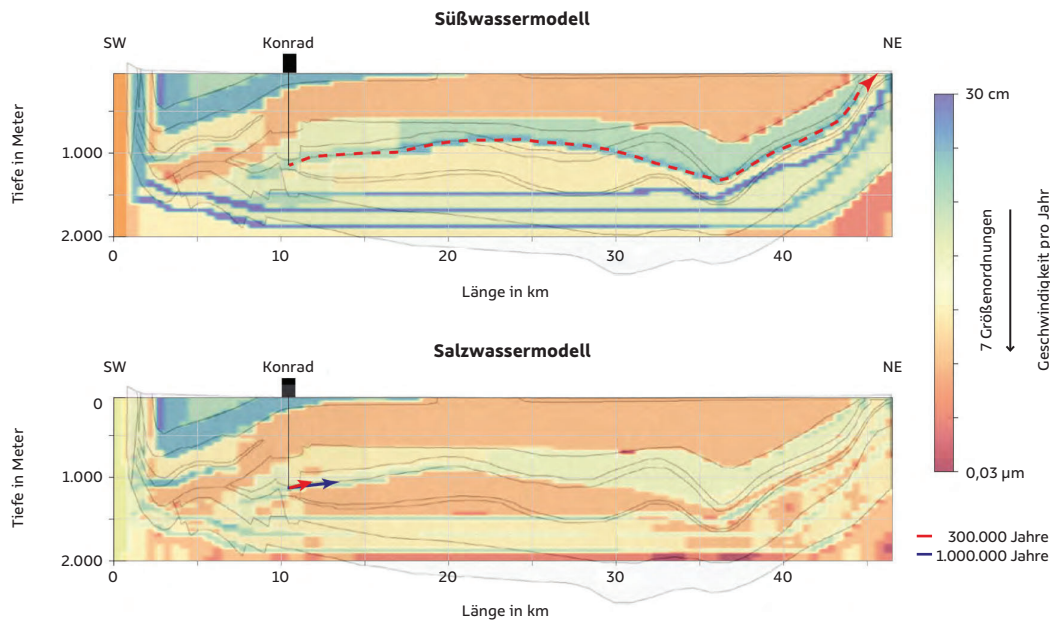


Abb. 1: Gegenüberstellung der modellierten Grundwassergeschwindigkeiten im Süß- und Salzwassermodell.

Kenntnisstand im Planfeststellungsverfahren: Grundwasser im Süßwassermodell schneller als im Salzwassermodell

- Süßwassermodell: erste radioaktive Stoffe in der Umwelt nach 300.000 Jahren (Abb. 1)
- Salzwassermodell: keine radioaktiven Stoffe in der Umwelt nach 1 Million Jahren (Abb. 1)
- Wasserbewegung durch die Barriere der Unterkreidetone unwahrscheinlich

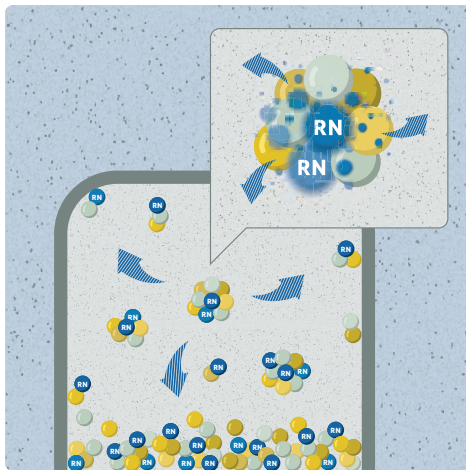


Abb. 2: Ausfällung und Sorption

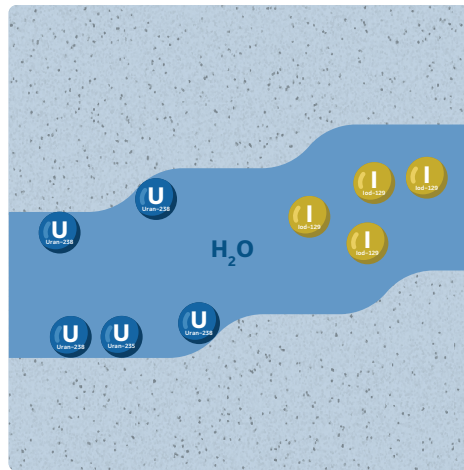


Abb. 3: Sorption im geologischen Untergrund



Abb. 4: Lebensgewohnheiten im Modell

Die Langzeitsicherheit beginnt bereits im Endlagerbereich

- Modellannahme: Radioaktive Stoffe werden aus Abfällen gelöst
- Chemische Prozesse: Verzögerung des Weitertransportes durch Ausfällung und Sorption (Abb. 2)

Eine zentrale Rolle für die Langzeitsicherheit spielt der geologische Untergrund

- Radionuklidtransport als Gas oder in Lösung mit dem Grundwasser
- Verzögerung für die meisten Radionuklide durch Sorption (Abb. 3) → lange Laufzeiten

Mensch und Umwelt werden geschützt

- Modellrechnungen: Berücksichtigung der Lebensgewohnheiten (Abb. 4)
- Trotz ungünstiger Modellannahmen: Konrad ist langfristig sicher

Ergebnisse zur Langzeitsicherheit

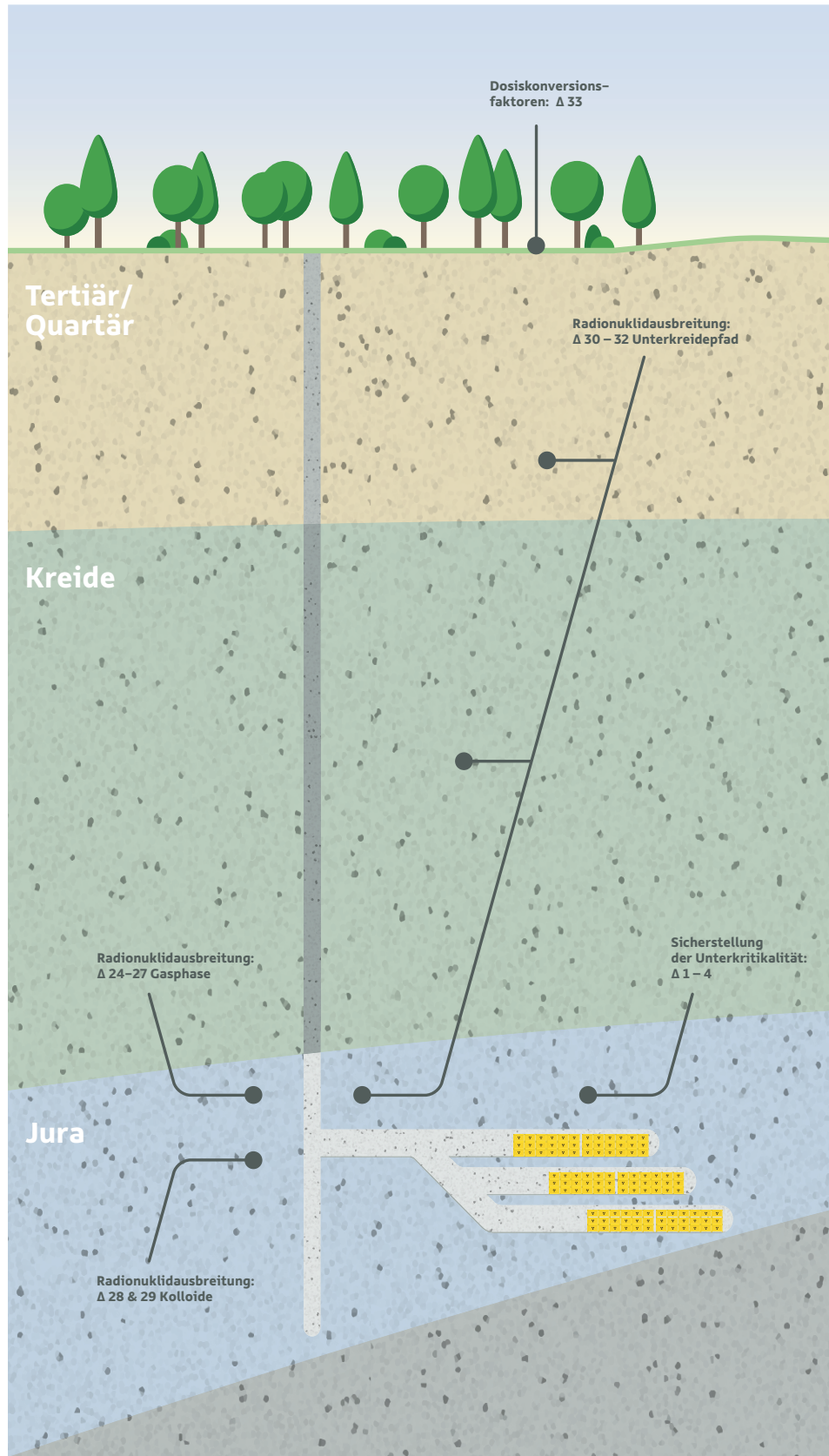


Abb. 1: Überprüfung der Langzeitsicherheit

Sicherstellung der Unterkritikalität: $\Delta 1 - \Delta 4$

- Randbedingungen der Einlagerung von Spaltstoffen
- Ergebnis: Weitere Arbeiten durch die BGE erforderlich

Radionuklidenausbreitung: $\Delta 24 - \Delta 27$ (Gasphase)

- Gasbildung durch Korrosion
- Radioaktive Gase werden vom Barrieregestein aufgehalten (Abb. 1)
- Ergebnis: Keine Freisetzung von radioaktiven Gasen in die Umwelt ✓

Radionuklidenausbreitung: $\Delta 28 \& \Delta 29$ (Kolloide)

- Ausbreitung von größeren Partikeln (Kolloide)
- Ergebnis: Kolloide haben keinen Einfluss auf den Radionuklidtransport ✓

Radionuklidenausbreitung: $\Delta 30 - \Delta 32$ (Unterkreidepfad)

- Radionuklidenausbreitung im Gestein
- Ergebnis: Präzisierung der Transportparameter
- Langzeitsicherheit gewährleistet ✓

Dosiskonversionsfaktoren: $\Delta 33$

- Anwendung der aktuellen Berechnungsvorschrift
- Ergebnis: deutliche Unterschreitung der vorherigen Werte ✓