

Zutrittswässer und Salzlösungen

Endlager Morsleben

M. Ranft

Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)
Fachbereich Sicherheit nuklearer Entsorgung (SE)

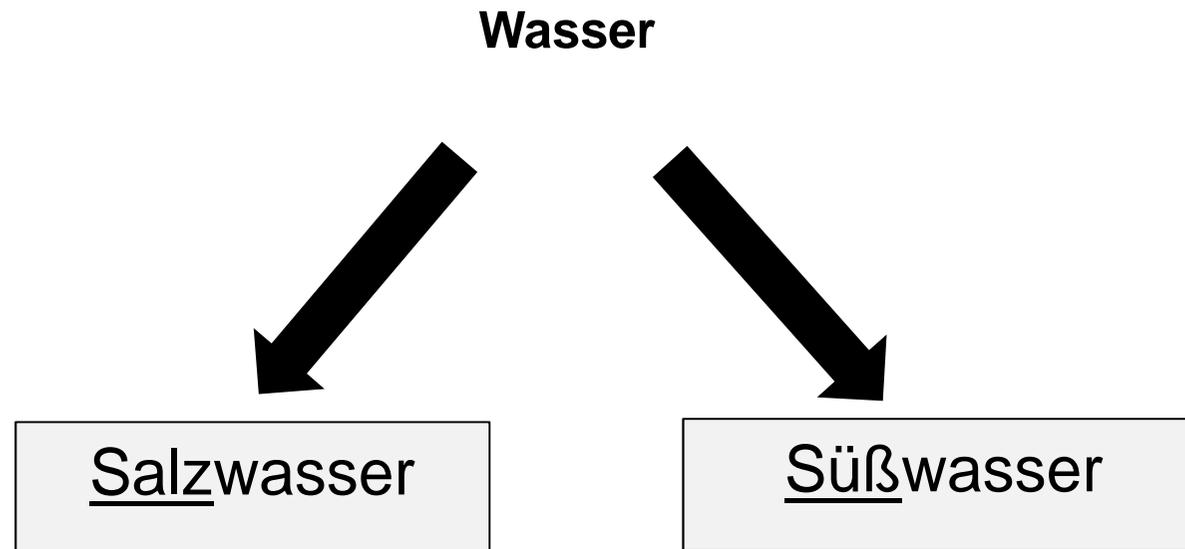
Infostelle Morsleben, 16. Juni 2015

Gliederung

1. **Grundlagen, Gliederung/Klassifikation**
2. **Bedeutung von Wässern in Bergwerken/Endlagern**
3. **Entstehung von Salzlagerstätten - geologische Situation Endlager Morsleben**
4. **Vorkommen von Zutrittswasser und Salzlösungen im Endlager Morsleben**
5. **Schlussfolgerungen**

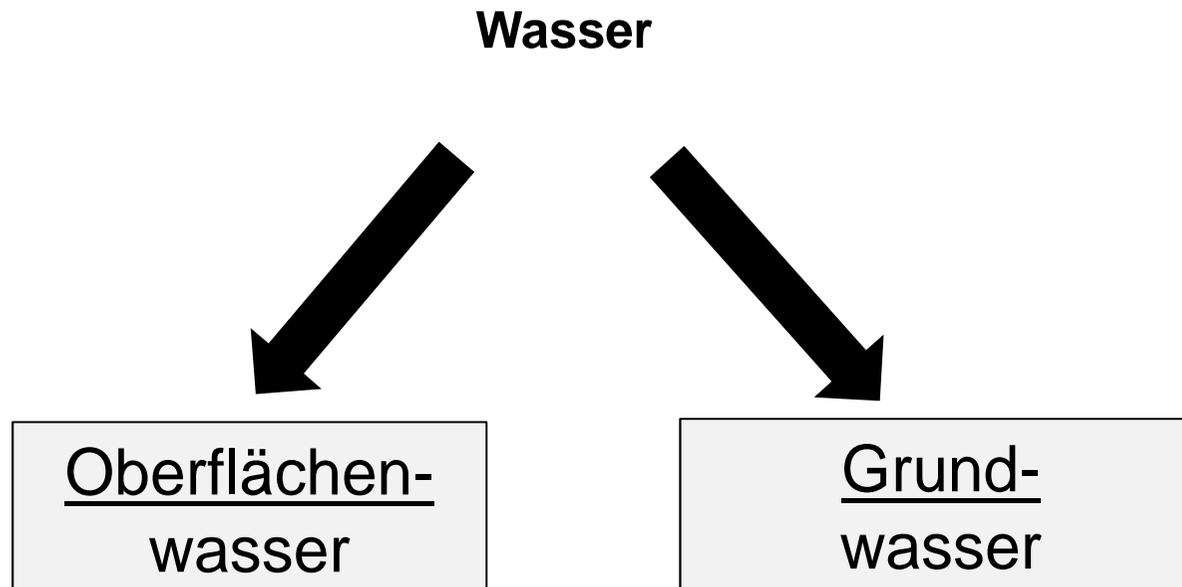
Wasser – Gliederung und Klassifikation

*Einteilung nach
Zusammensetzung*



Wasser – Gliederung und Klassifikation

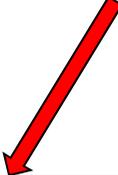
*Einteilung nach
Vorkommen*



Grundlagen: Definition Grundwasser

WHG: *„Das unterirdische Wasser in der Sättigungszone, das in unmittelbarer Berührung mit dem Boden oder dem Untergrund steht.“*

Grundlagen: Definition Grundwasser



bewegliches
Grundwasser
(Teilnahme an
Wasserkreislauf)



Formations-
wasser
(unbeweglich,
eingeschlossen im
Gestein)

Wässer im UT-Bergbau – Gliederung / Klassifikation

Einteilung nach
Entstehung

geogene
Wässer

natürlich entstanden

- Deckgebirgswässer (Grundwasser)
- saline Restlösungen
- saline Metamorphoselösungen

anthropogene
Wässer

durch Bergbau entstanden

- Schachtwässer
- Wetterlösungen
- Bohrspülung
- Fahrbahnbau
- Überstandslösungen von Beton
- sonstige (z. Bsp. flüssige Abfälle)

Bedeutung von Wässern in Bergwerken/Endlagern

Warum sind Wässer in Bergwerken und in einem Endlager von besonderer Bedeutung?

- **potentielles Lösungsmittel für umgebendes Gestein**
- **Lösungs- und Transportmittel für Schadstoffe**

Bedeutung von Wässern in Bergwerken/Endlagern

➤ **potentielles Lösungsmittel für umgebendes Gestein**

Bergwerke im Granit oder Ton oder anderen silikatischen Gesteinen

- kein Risiko, da Gestein unlöslich

Bergwerke im Salz

- Zu beachten, da je nach Zusammensetzung der vorkommenden Wässer Salzgesteine aufgelöst werden können

Bedeutung von Wässern in Bergwerken/Endlagern

➤ Lösungs- und Transportmittel für Schadstoffe

**Bergwerke im Granit oder Ton
oder anderen silikatischen
Gesteinen**

Bergwerke im Salz

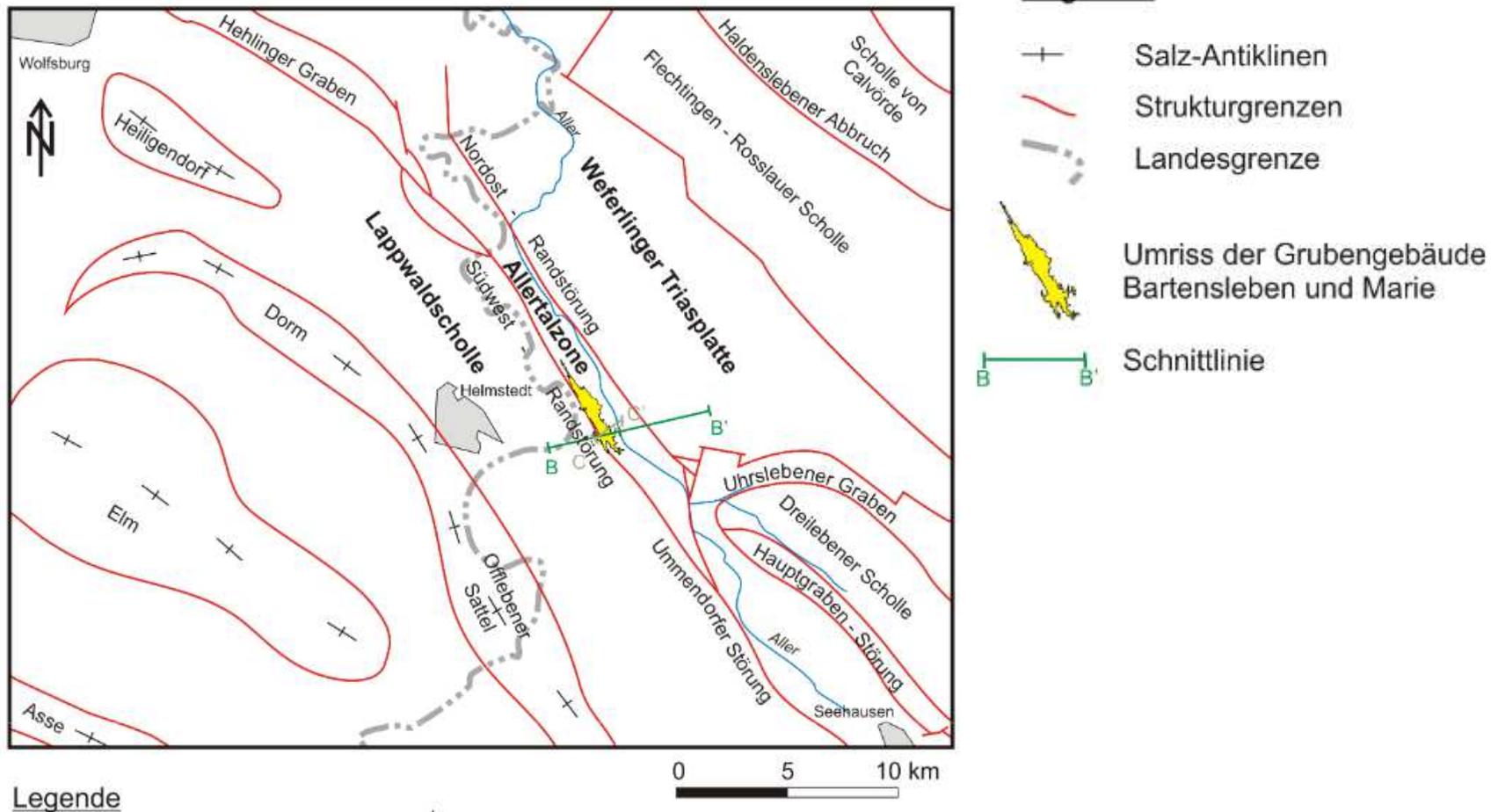
- kein Unterschied, gilt für alle Bergwerke (Gewinnung, Unter-Tage-Deponien, Endlager) je nach möglichen Schadstoffen im Bergwerk

Entstehung von Salzlagerstätten

- Film der Info Morsleben (Entstehung Salzlagerstätten)
- <http://www.bfs.de/SharedDocs/Videos/BfS/DE/ne-eram-geologie-morsleben.html>

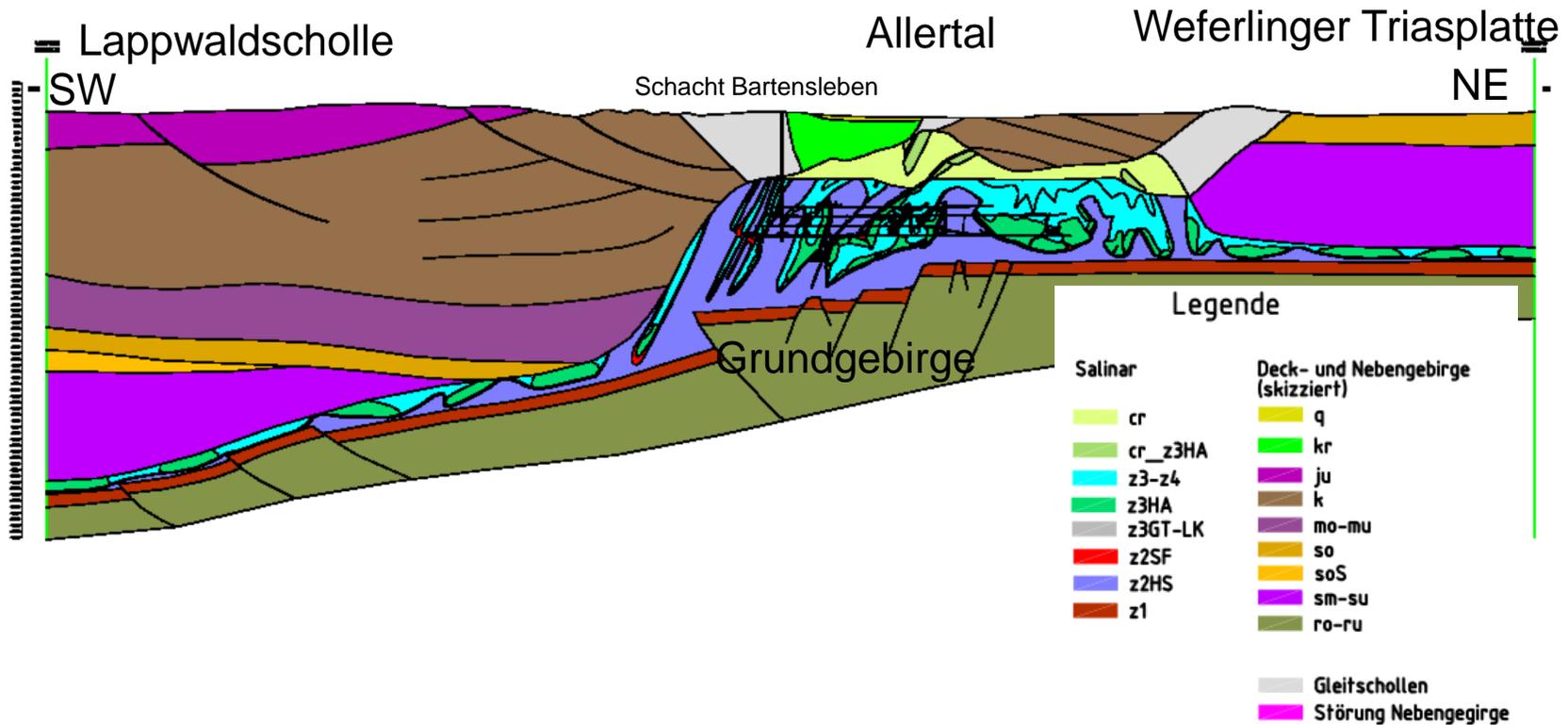
Geologische Situation Endlager Morsleben

— Geologische Oberflächenkarte



Geologische Situation Endlager Morsleben

— geologischer Schnitt durch das Allertal mit Schacht Bartensleben



Vorkommen von Zutrittswässer und Salzlösungen im Endlager Morsleben

**anthropogene Lösungen – von Menschen erzeugt,-
bergbaubedingt**

- **Schachtwässer Schacht Bartensleben**
- **Schachtwässer Schacht Marie**
- **Wetterlösungen**
- **Überstandslösungen Verfüllarbeiten bGZ**
- **Restlösungen aus In-Situ-Verfestigung rad.
Abfälle**

Vorkommen von Zutrittswässer und Salzlösungen im

Schachtwässer Schacht Bartensleben

Herkunft: grundwasserführendes Deckgebirge

bekannt seit: Schachtteufe ab 1910

Menge: ca. 3000 - 3600 m³/a

Zusammensetzung: Gesamtmineralisation ca. 30 - 40 g/l
(teilweise NaCl-geprägtes Formationswasser)

Überwachung: für Gesamtzutritt kontinuierliche
Pegelstandsmessung in Schachtwasserhaltung und
½-jährlicher Analytik,
1x im Quartal an Einzel-Traufenrinnen und
-Bohrungen (Zutrittsrate + Chemismus)

Vorkommen von Zutrittswasser und Salzlösungen im

Schachtwässer Schacht Bartensleben, Bsp. „Traufrinne“



Vorkommen von Zutrittswasser und Salzlösungen im Endlager Morsleben

Schachtwässer Schacht Marie

Herkunft: grundwasserführendes Deckgebirge

bekannt seit: Schachtteufe ab 1897

Menge: ca. 6500 - 7500 m³/a

Zusammensetzung: Gesamtmineralisation ca. 1 – 4 g/l
(annähernd Trinkwasserqualität)

Überwachung: für Gesamtzutritt kontinuierliche
Pegelstandsmessung in Schachtwasserhaltung
und ½-jährlicher Analytik,
1x im Quartal an Einzel-Traufenrinnen und
-Bohrungen (Rate + Chemismus)

Vorkommen von Zutrittswässer und Salzlösungen im Endlager Morsleben

Wetterlösungen

Herkunft: kondensierte Luftfeuchtigkeit

bekannt seit: Aufnahme Grubenbetrieb ab ca. 1900

Menge: insgesamt gefasst ca. 10 – 20 m³/a
(an einer Mehrzahl von Sammelstellen)

Zusammensetzung: analog Umgebungsgestein der jeweiligen Sammelstelle (meist MgCl₂-gesättigt)

Überwachung: Abpumpen aus „Laugelöchern“ bei Bedarf (i.d.R. ca. 1x jährlich), keine Analytik erforderlich

Vorkommen von Zutrittswasser und Salzlösungen im Endlager Morsleben

Wetterlösungen



Vorkommen von Zutrittswässer und Salzlösungen im Endlager Morsleben

Überstandslösungen aus bGZ-Verfüllmaßnahmen

Herkunft: Salzbetonsuspension

bekannt seit: 2003

Menge: derzeit ca. 13 m³/Jahr, insgesamt ca. 2500 m³
(bis 04/2011 bei Salzbetonherstellung wieder verwendet)

Zusammensetzung: NaCl-gesättigt

Überwachung: wöchentlich an Einzelaustrittsstellen
(seit Jahren sind Zutrittsraten < Verdunstungsraten)

Vorkommen von Zutrittswasser und Salzlösungen im Endlager Morsleben

Überstandslösungen aus bGZ-Verfüllmaßnahmen



Vorkommen von Zutrittswässer und Salzlösungen im Endlager Morsleben

Restlösungen aus In-Situ-Verfestigung flüssiger radioaktiver Abfälle, 5.-7. Sohle Bartensleben (Südfeld)

Herkunft: eingelagerte flüssige Abfälle, Eindampfrückstände aus DDR-Kernkraftwerk

bekannt seit: 1981

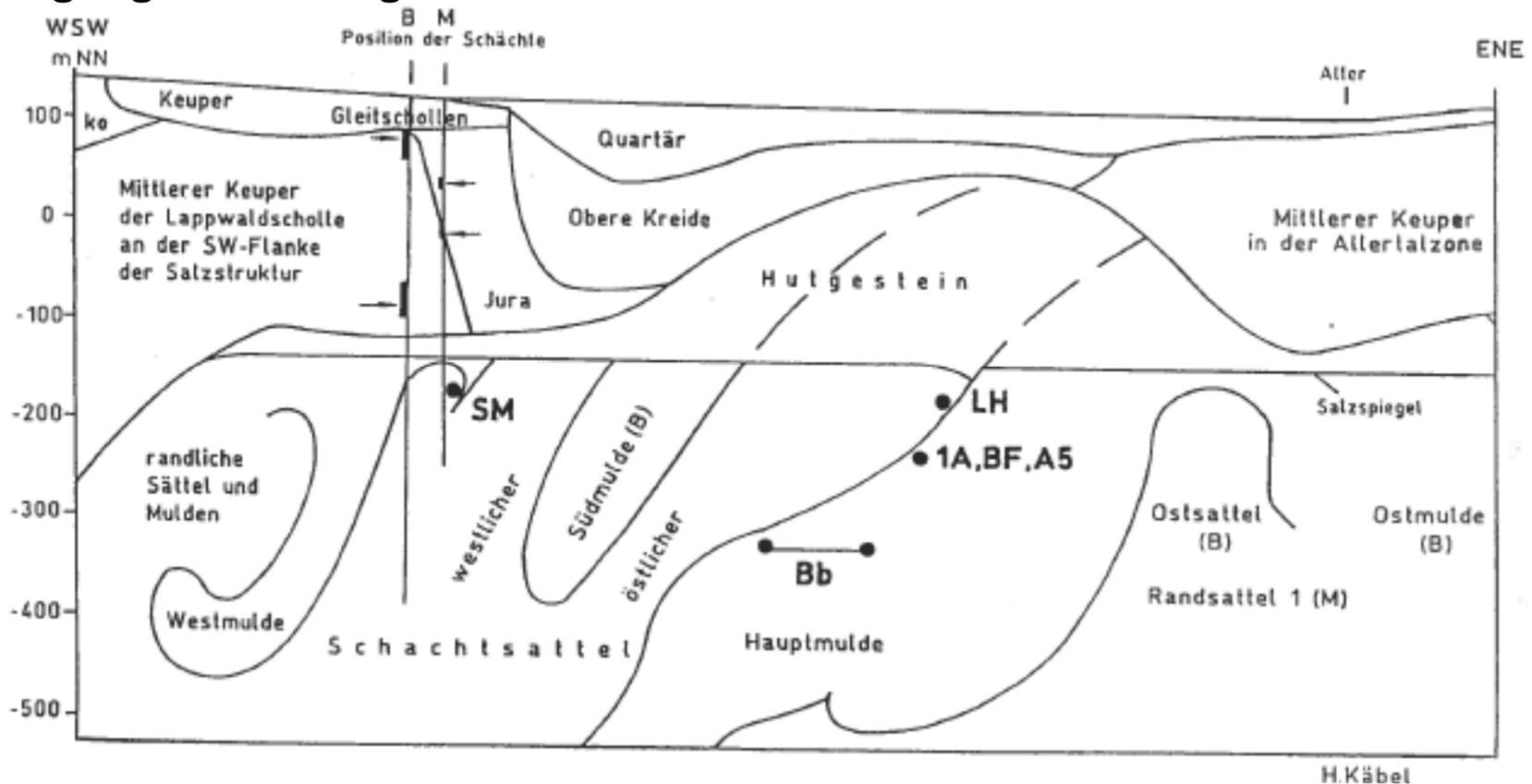
Menge: Gesamtaustritt auf 5.- 7.Sohle insgesamt ca. 1500 m³,
zwischenzeitlich weitgehend verdunstet

Zusammensetzung: Gesamtmineralisation 450 - 550 g/l (Einzelproben),
ansonsten analog Herkunft als Verdampferkonzentrate

Überwachung: in der Vergangenheit monatliche bzw. ab 2002 quartalsweise Bestimmung der Zutrittsrate auf der 5. Sohle (seit Jahren kein messbarer Austritt mehr feststellbar)

Vorkommen von Zutrittswässern und Salzlösungen im Endlager Morsleben

— geogene Lösungen – natürlich entstanden



Vorkommen von Zutrittswasser und Salzlösungen im Endlager Morsleben

Kaliabbau Lager H, Grube Marie (-190mNN)

Genese: Auflösung von Kalisalz durch Deckgebirgswasser (Grundwasser)

bekannt seit: 1907

Menge: ca. 13 m³/a (langjähriges Mittel), insgesamt ca. 2500 – 3000 m³

Zusammensetzung (g/L):, MgCl₂ gesättigte Salzlösung, (275,5g MgCl, 38,3g MgSO₄, 0g CaCl₂, 41g NaCl, 49g KCl)

Überwachung: kontinuierliche Pegelstandsmessung, wöchentliche manuelle Kontrolle, monatliche Analytik



Vorkommen von Zutrittswässer und Salzlösungen im Endlager Morsleben

Kaliabbau Lager H,
Grube Marie (-190mNN)



Vorkommen von Zutrittswässer und Salzlösungen im Endlager Morsleben

Bohrung Bremsbergfuß

Genese: Restlösung von konzentriertem und chemisch verändertem Meerwasser aus der Zeit der Entstehung des Salzgesteins

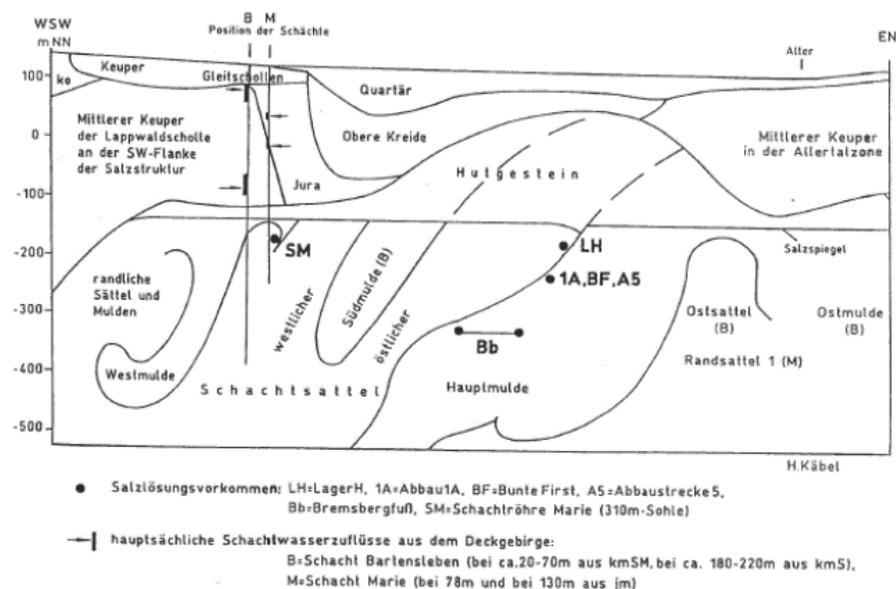
bekannt seit: 1960

Menge: 2L/Jahr

Zusammensetzung (g/L): 237,2g $MgCl_2$, 238,7g $CaCl_2$, 86,6g $NaCl$, 3,12 KCl

Überwachung: 1x je Quartal durch Öffnen des Bohrlochverschlusses zur Bestimmung von Gesamtaustritt bzw. Austrittsrates und Dichte + Temperatur

Erkundungsbohrung
UT IV/B/60 auf der
460-m-Sohle im
Südfeld Marie



Vorkommen von Zutrittswässer und Salzlösungen im Endlager Morsleben

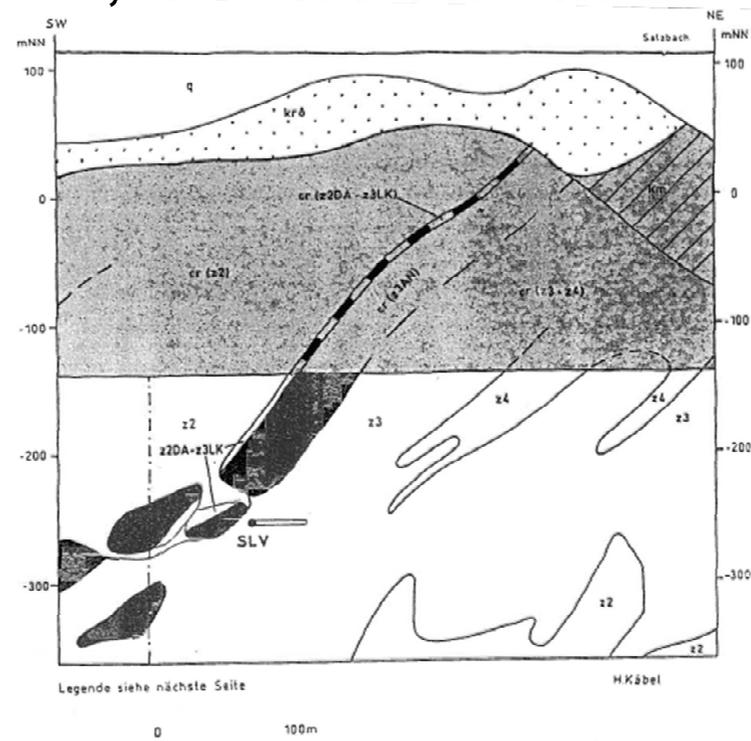
Bemusterungsbohrung Abbaustrecke 5, 1. Sohle Bartensleben

Genese: salzstrukturintern, Restlösung von konzentriertem und chemisch verändertem Meerwasser aus der Zeit der Entstehung des Salzgesteins

bekannt seit: 07.1966

Menge: 1992-1997 5,2-9,4 L/Jahr

Zusammensetzung (g/L): 439,2g $MgCl_2$,
0g $CaCl_2$ 8,5g NaCl, 2,5g KCl



Überwachung: 1x je Quartal durch Öffnen des Bohrlochverschlusses zur Bestimmung von Gesamtaustritt bzw. Austrittsrate und Chemismus (bis 2007), Wiederaufnahme der Kontrollen nach Rekonstruktion der Zugangsstrecke geplant

Vorkommen von Zutrittswasser und Salzlösungen im Endlager Morsleben

Steinsalzabbau 1a, 1. Sohle Bartensleben

Genese: salzstrukturintern, Restlösung von konzentriertem und chemisch verändertem Meerwasser aus der Zeit der Entstehung des Salzgesteins

bekannt seit: 1962

Menge: ca. 13 m³/a, ca. 200m³ insg.

Zusammensetzung (g/L) 334g MgCl₂, 7,9g CaCl₂ 24,3g NaCl, 22,4g KCl



Überwachung: kontinuierliche Mengenmessung („Tropfenzählung“), wöchentliche manuelle Kontrolle, monatliche Analytik

Schlussfolgerungen

1. geogene und anthropogene Lösungen sind eine normale Erscheinung in einem Bergwerk
2. in Salzbergwerken erfordern Lösungsvorkommen besondere Aufmerksamkeit
3. sicherheitliche Bedeutung haben (Grund)wasser-Zutritte aus dem Deckgebirge – **Lager H im Endlager Morsleben**
4. keine unmittelbare Gefährdung im Lager H weil (anders als in der Asse) gesättigte Lösungen und keine Bewegungen (gebirgsmechanisch stabil)
5. Vorsorgemaßnahmen sind aber erforderlich
6. permanente Überwachung aller Lösungsvorkommen im Endlager Morsleben (Menge, Chemismus)

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!