

Ergebnisse der Erkundungsbohrungen unter Tage – SOLL/IST

Analyse der technischen Möglichkeiten / Alternativen

Michael Sniehotta
Asse-GmbH

Erkundungsbohrungen / technische Angaben:

- Horizontalbohrungen bzw. leicht geneigte Bohrungen (Zielhorizonte im Bereich der Bohrung R 15 / Schnitt 28 → Sohlenniveau 595 m bzw. 700 m)
- Seilkernbohrungen mit einem Bohrlochdurchmesser 98 mm und einem Kerndurchmesser von 63,3 mm
- bis zu einer Bohrlochteufe von 371 m (Ebrg. 574-1)
- Kernmarschlänge zunächst 3,0 m (Ebrg. 574-1), dann Umstellung auf Kernmarschlänge 1,5 m (bei Bedarf/Erfordernis Kernmarsch < 1,5 m)
- Kerne nicht orientiert → nachträgliche Reorientierung mittels Bohrlochscan
- Elektrohydraul. Bohrgerät / Bohranlage mit Gesamtleistung von ca. 160 kW
- automatische Registrierung aller wesentlichen Bohrdaten

Erkundungsbohrungen / technische Angaben:

- stabilisiertes HQ-Gestänge, Hartmetall-Kernbohrkronen
- Standrohrlängen bis zu 25 m
- Standrohrdruckprüfungen mit 105 bar (574 mS) bzw. 126 bar (700 mS)
- aufbereitete Druckluft als Spülungsmedium
- aufwendiges Gas- und Explosionsschutzsystem sowie Preventeranlage als Schutz gegen Laugeneinbrüche
- Gesamtsystemlänge ca. 17 m (Preventerstack – Bohranlage – Arbeitsraum für Gestängewechsel und Bohrlochsondenhandling)

Geophysikalisches Bohrlochmessprogramm

- **Bohrungsbegleitend bzw. nach Beendigung einer jeder Bohrung:**
 - Kaliber- und Bohrlochverlaufsmessungen
 - Optischer Bohrlochscan (u. a. zur Reorientierung der Bohrkerne)
 - EMR-Messungen richtungssensitiv mit Messfrequenzen 50 und 250 M MHz

- **Weiterhin geplant nach Abschluss aller Bohrungen:**
 - spektrales Gamma-Ray (Uran, Thorium, Kalium)
 - seismische Tomographie (Ermittlung von Homogenbereichen zwischen den Bohrungen)
 - Dilatometermessungen (Ermittlung von Verformungseigenschaften des Salinars)



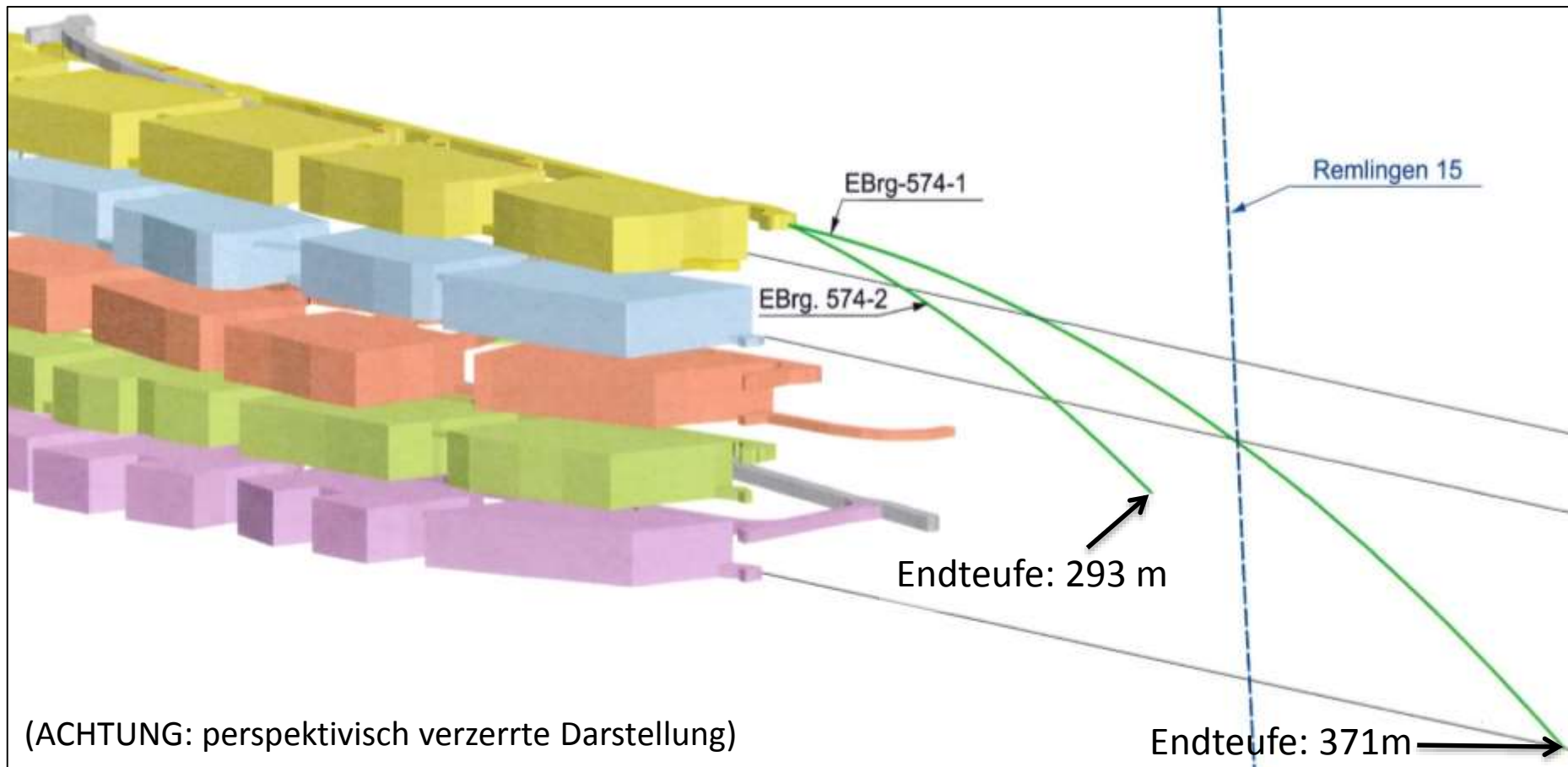
Bohrort auf der 574 mS





EMR - Messung

IST-Zustand nach Beendigung der Ersten beiden Erkundungsbohrungen auf der 574 mS



SOLL-IST Vergleich der Bohrung Ebrg.574-1 (schematisiert)

Stratigraphie nach derzeit (noch) offiziellem Risswerk



0  371 m

Vorläufige Stratigraphie nach Kernaufnahme



■ Na3β bis Na3ζ ■ Na3η (A) ■ Na3η (S) ■ Na3θ bis Na3tm ■ T4

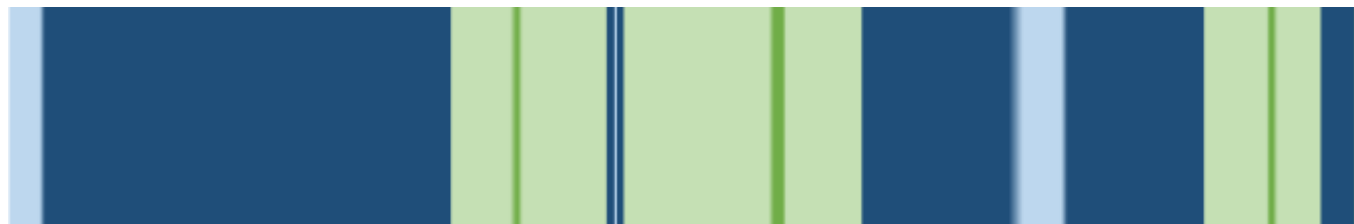
SOLL-IST Vergleich der Bohrung Ebrg.574-2 (schematisiert)

Stratigraphie nach derzeit (noch) offiziellem Risswerk

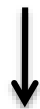


0 → 293 m

Vorläufige Stratigraphie nach Kernaufnahme



Anhydrit
+ Gips



Einwirkung von Wässern
aus dem Deckgebirge

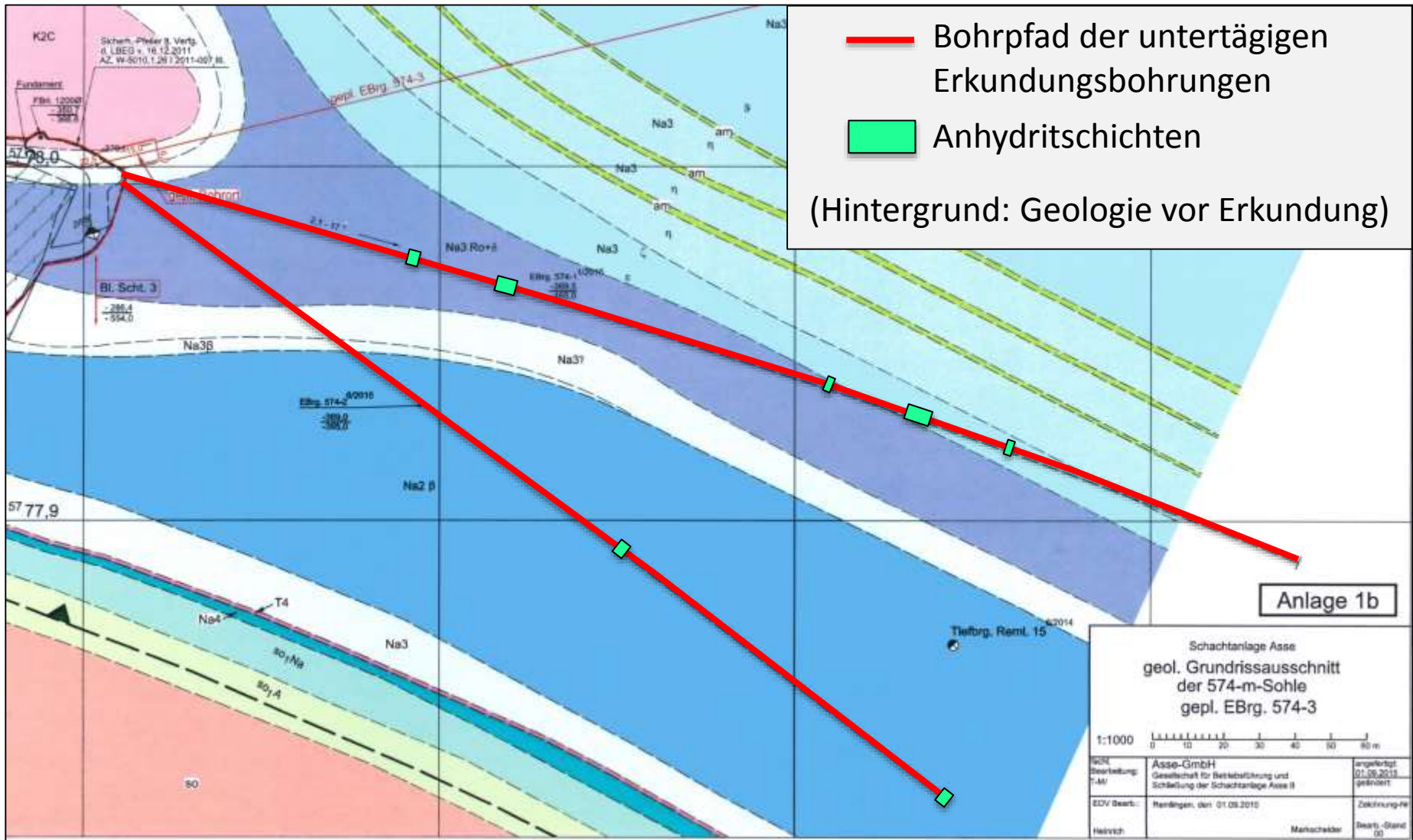
■ Na3β bis Na3ζ

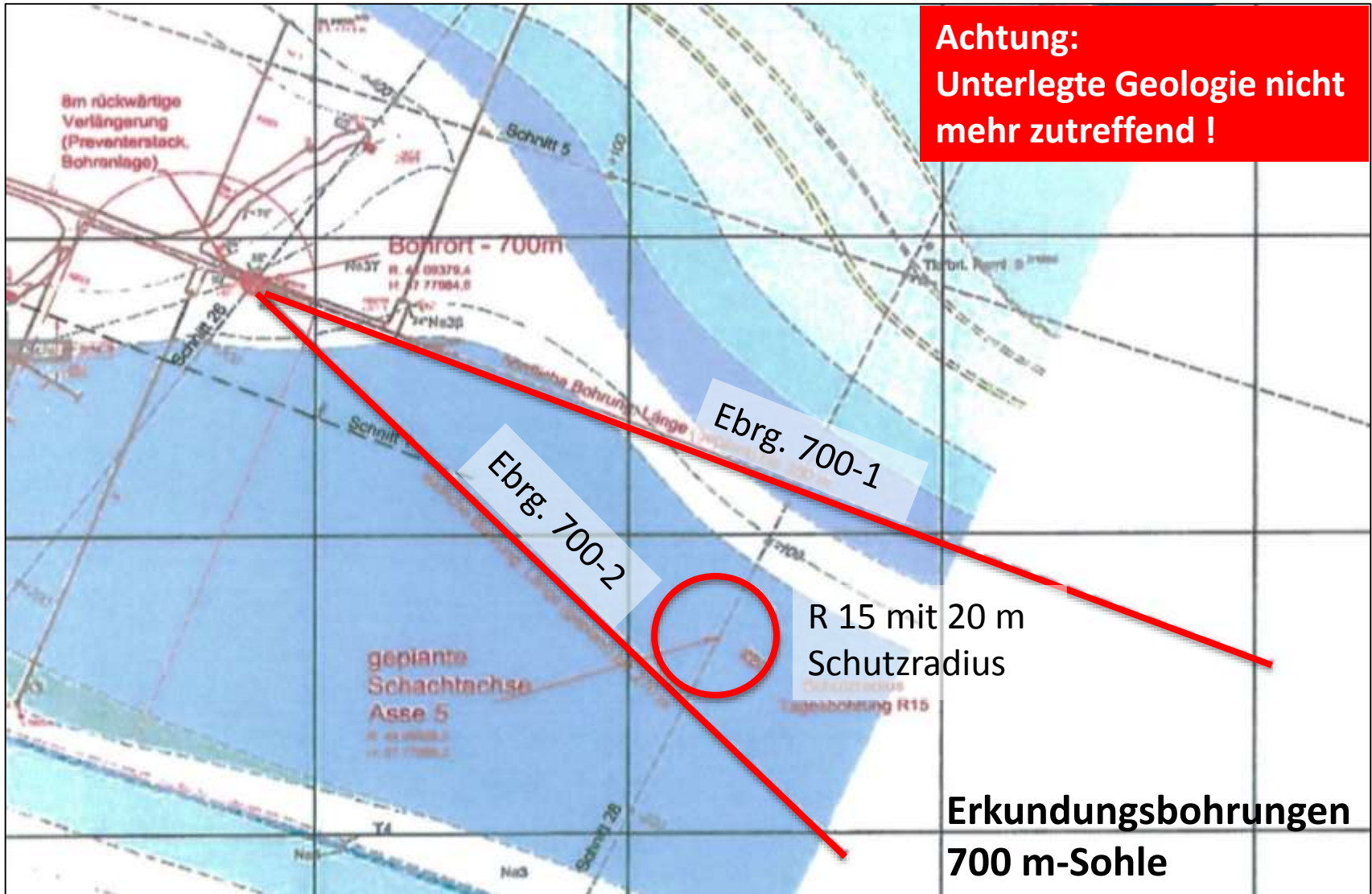
■ Na2 β

■ Na3η (A, S)

■ Na3η (A)

Ergebnisse der Erkundungsbohrungen unter Tage – SOLL/IST Vergleich





Erkenntnisse bislang:

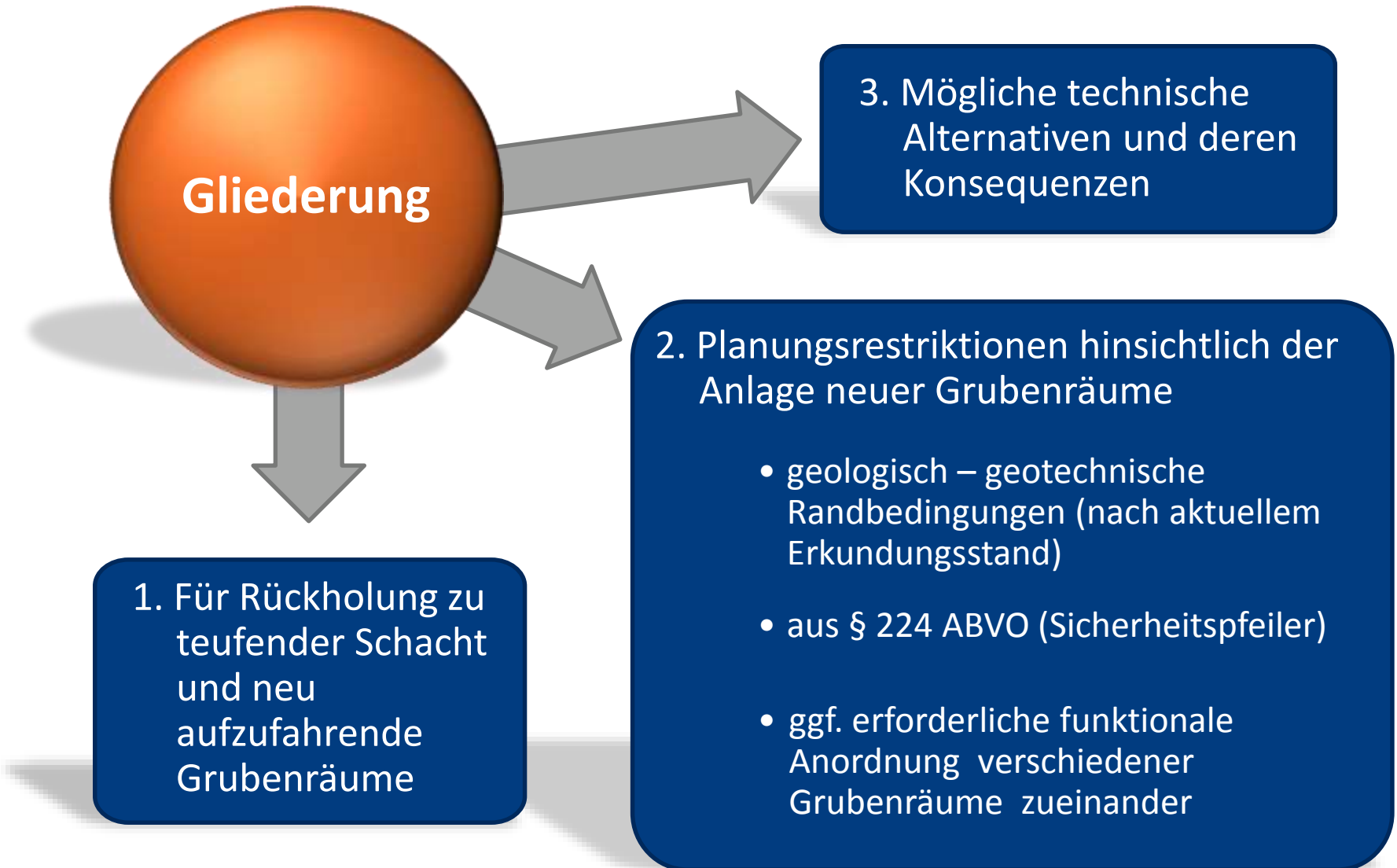
- geologisches Kartenwerk für Gebiet SE des bestehenden Grubengebäudes i. w. nicht bestätigt
- Salzstockflanken fallen *vermutlich* steiler ein als bislang angenommen → genauer Verlauf der Flanken derzeit nicht hinreichend klar
- NE – SW – Erstreckung des Salinars möglicherweise geringer als aus dem vorliegendem Risswerk ableitbar
 - weniger "Fleisch" für benötigte neue Grubenräume

Erkenntnisse bislang:

- Für die Anlage von Grubenräumen im Bereich SE des Grubengebäudes → andere stratigraphische Position (statt Z2 → Z3 oder ggf. auch Z4) , mechanische Eigenschaften der Schichten ggf. abweichend von Eigenschaften des Z2
- Sattelachse stärker nach SE einfallend als bislang angenommen (roter Salzton in der Ebrg. 574-1, vergipster Anhydrit in der Ebrg. 574-2) und damit weniger "Reserveraum" östl. der Bohrung R 15 für Anlage von neuen Grubenräumen
- Im Bereich der Lokation R 15 auch im Salinar zum Teil sehr steilstehende Schichten und relative Nähe zur Salzstockflanke

Analyse der technischen Möglichkeiten / Alternativen

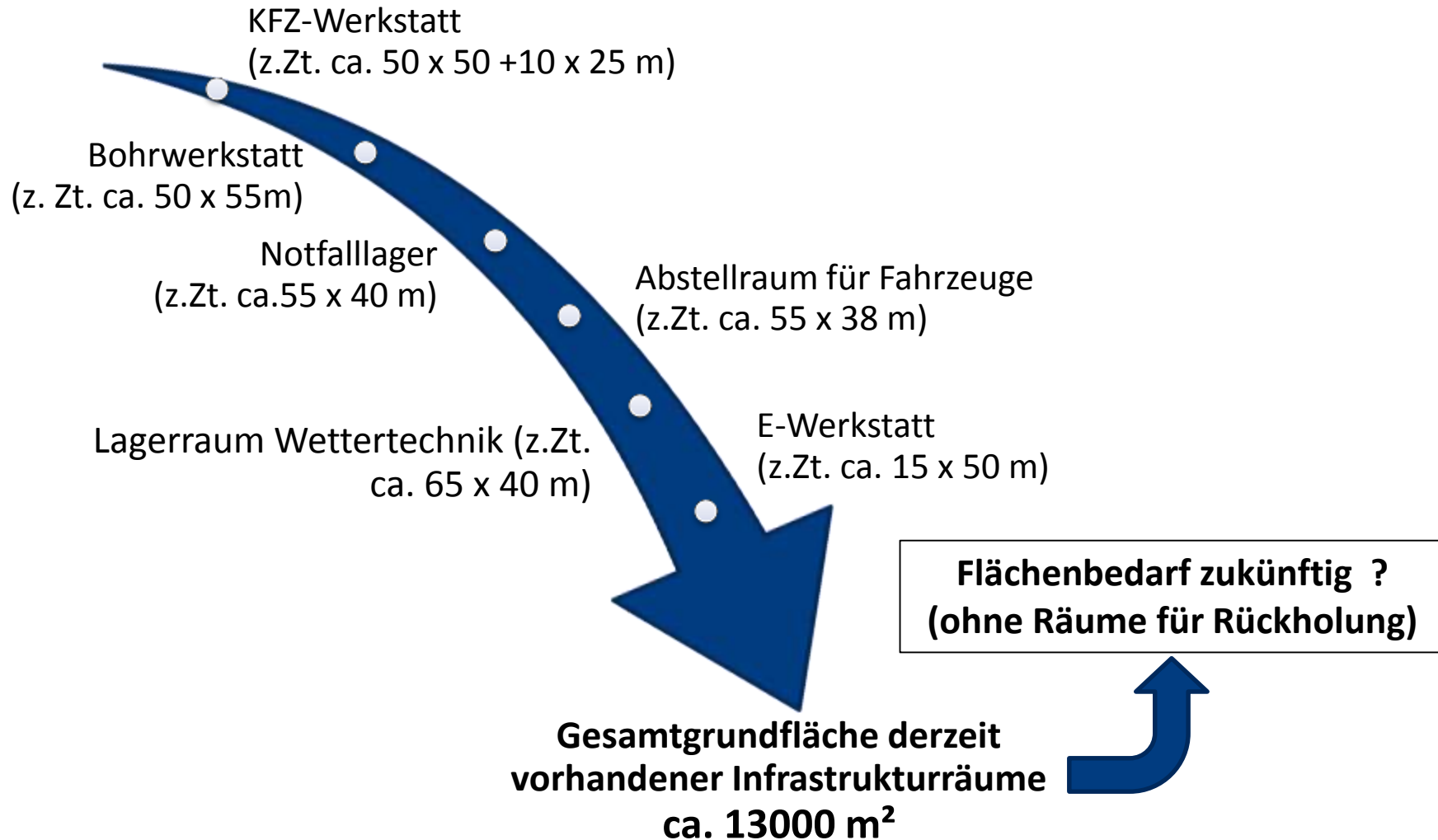
Analyse der sich aus der Erkundungssituation heraus ergebenden Restriktionen für den Schachtbau und die Anlage neuer Grubenbaue sowie Aufzeigen technischer Alternativen



Für die Rückholung neu anzulegende Grubenräume:

- Schacht Asse 5 mit (wenigstens) 2 Füllorten (gepl. 595 mS und 700 mS)
- Verbindungsstrecken von den Füllorten des Schachts Asse 5 zum bestehenden Grubengebäude, Verbindungen zw. den Sohlen
- Infrastrukturräume I (nur für Grubenbetriebstechnik)
- Infrastrukturräume II (nur im Rahmen der Rückholung radioaktiver Abfälle aus ELK)
- Sondergrubenbaue (z. B. für ggf. vom "normalen" Wetterstrom getrennt abzuführende, potenziell radioaktiv belastete Wetter, Fluchtwege etc.)
- Zugangsstrecken zu Einlagerungskammern

Beispiel: Flächeninanspruchnahme durch aktuelle Infrastrukturräume uT



Geologische - geotechnische Planungsrandbedingungen (nach derzeitigem Erkundungsstand)

| | | | | |
|---|--|--|---|---|
| <p>Salzstockflanken fallen vermutlich steiler ein als bislang angenommen → genauer Verlauf der Flanken nicht hinreichend klar</p> | <p>NE – SW Erstreckung des Salinars wahrscheinlich geringer als aus dem vorliegenden Rißwerk ableitbar → (weniger "Fleisch" für Grubenräume)</p> | <p>Für die Anlage von Grubenräumen im Bereich SE des Grubengebäudes andere stratigraphische Position (statt Z2 → Z3 oder ggf. auch Z4), mechanische Eigenschaften der Schichten ggf. abweichend von Eigenschaften des Z2-Steinsalzes</p> | <p>Sattelachse stärker nach SE einfallend als bislang angenommen und damit weniger "Reserveraum" östl. der Bohrung R 15 für Anlage von neuen Grubenräumen</p> | <p>Im Bereich der Lokation R 15 auch im Salinar zum Teil sehr steilstehende Schichten und relative Nähe zur Salzstockflanke</p> |
|---|--|--|---|---|

§ 224 (1) Sicherheitspfeiler sind mit folgenden Abmessungen zu belassen mindestens 150 m:

f) gegen den Salzspiegel, die Salzstockbasis sowie gegen die Salzstockflanken (Bemessung ist auf 200 m zu vergrößern, wenn Verlauf der Salzstockflanken nicht genau ermittelt werden kann)

g) um mit untertägigen Bohrungen angefahrene Salzlösungen, die Verbindung zu wasserführenden Schichten außerhalb des Salinars vermuten lassen.

§ 224 (2) → In Sicherheitspfeilern nach Absatz 1 Buchst. d, f und g dürfen Bohrungen durchgeführt werden.....

kein ausdrückliches Verbot der Anlage von Grubenbauen in Sicherheitspfeilern nach § 224 (1) f und g ABVO ? ? ?

Technische Einschätzung eines Schachtbaus im Bereich der Lokation R 15

- Deckgebirge und Bereich des Salzspiegels (trocken) werden grundsätzlich schachtbautechnisch als nicht ungünstig eingeschätzt:
 - Gefrierverfahren für das Teufen voraussichtlich nicht erforderlich !

- Im Deckgebirgsbereich SO (Teufenerstreckung ca. 270 m) muß mit z. T. größeren Verformungsraten gerechnet werden. Die Teufenlage des Fundaments des endgültigen Ausbaus (Gleitschacht) bei vorauss. ca. 480 - 500 m bedingt längere Standzeit der Schachtröhre (Ausbruchs- \emptyset vorauss. ca. 10 m) mit vorläufigem Ausbau auch in Abschnitten größerer Verformbarkeit:
 - ggf. höhere Anforderungen an die Schachtstoßsicherung bzw. den vorläufigen Ausbau bis zum Einbau des endgültigen Ausbaus (Gleitschacht)
 - Probleme technisch lösbar → numerische Simulation / Beobachtungsverfahren gemäß EUROCODE 7 → Schachtbau im Deckgebirge mit „normalem“ Schwierigkeitsgrad eingeschätzt !

Einschätzung der Möglichkeiten zum Auffahren von neuen Grubenräumen

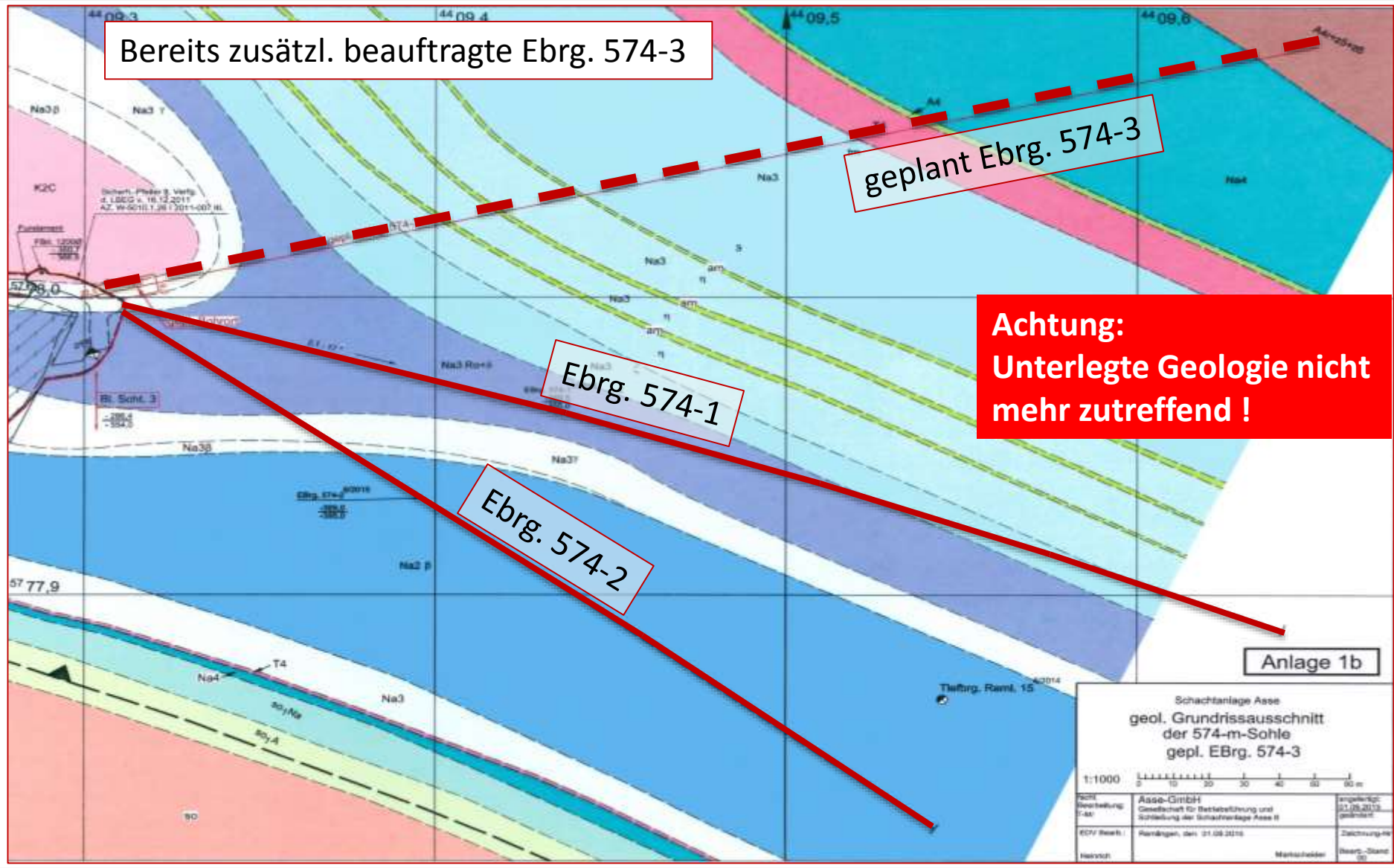
Generelles Problem SE des Grubengebäudes im Teufenbereich bis 700 m:

- Es zeichnet sich ab, dass im Salinarereich < 700 m nur recht begrenzter Raum zur Anlage von Grubenräumen verfügbar sein wird.
- Zu erwartende Konkurrenzsituation um geeignete Salinarbereiche zwischen langfristig zu nutzenden Infrastrukturräumen und der Anlage des Streckensystems.
- Ggf. auch Einengung des Planungsspielraums durch zu beachtende funktionale Abhängigkeiten zwischen einzelnen Grubenräumen bzw. Infrastrukturräumen.

Ansätze für weitere Planungen:

1. Anlage von Infrastrukturräume uT nur soweit wie zwingend erforderlich
2. „platzsparende“ Anlage des Streckensystems (z. B. durch Verzicht auf raumgreifende Wendelauffahrung)
3. Salinarbereich nach NE (Nordflanke) stärker in die Erkundungsmassnahmen einbeziehen
4. Zusätzlich auch das Salinar > 700 m Teufe in die Überlegungen einbeziehen
5. Schachtteufe (gepl. derzeit ca. 750 m) ggf. bis auf 900 m verlängern

Ergebnisse der Erkundungsbohrungen unter Tage – SOLL/IST Vergleich



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

