



**BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG**

BERICHT IM UMWELTAUSSCHUSS LANDKREIS WOLFENBÜTTEL

DR. GRIT GÄRTNER, DR. STEFAN HALDER, ANDREAS HARTMANN

Wolfenbüttel, 23. Juni 2025

BERICHT IM UMWELTAUSSCHUSS

Landkreis Wolfenbüttel



1

SALZWASSERZUTRITT

2

KONTAMINIERTE LÖSUNGEN

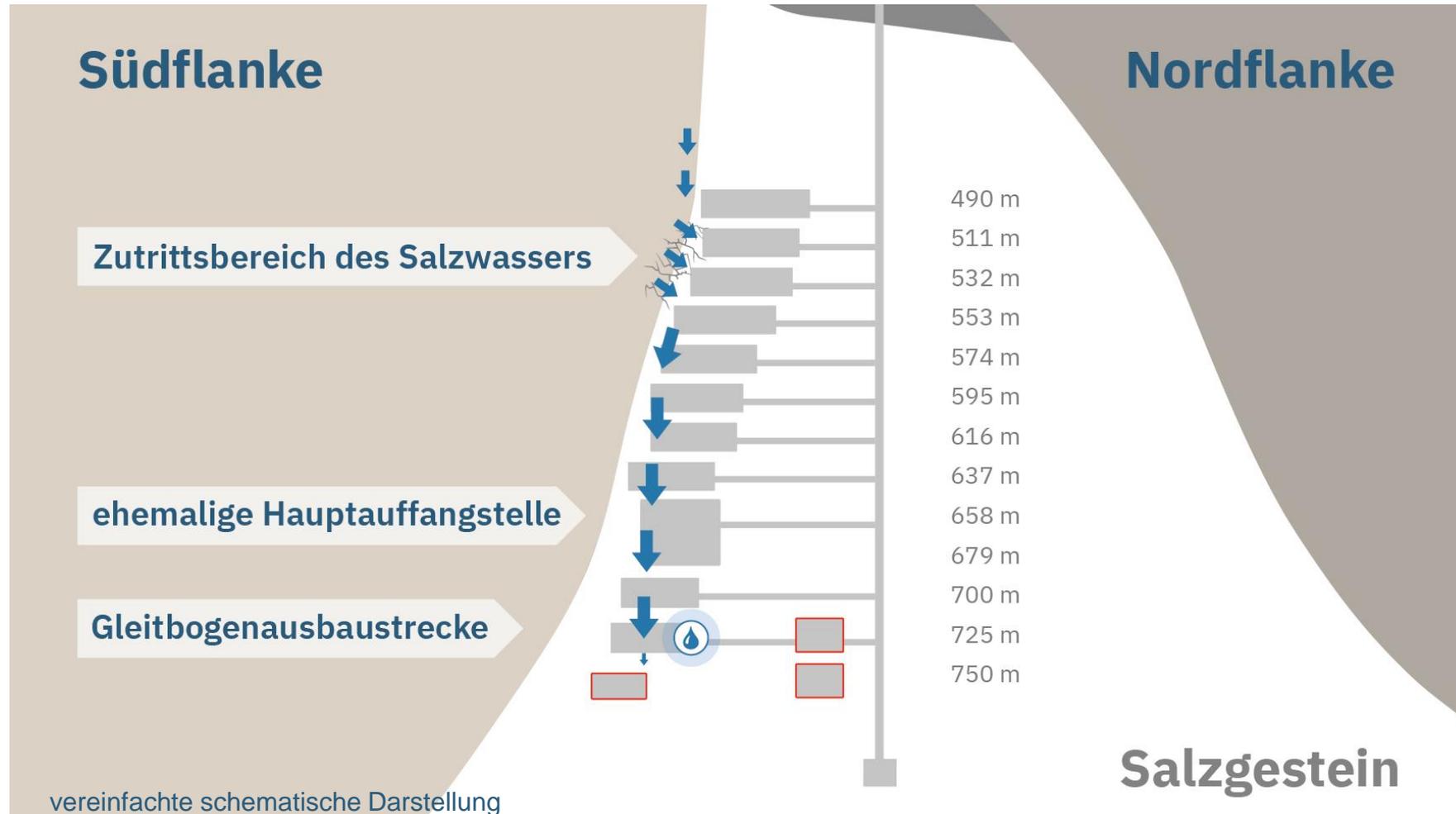
3

KONSEQUENZENANALYSE

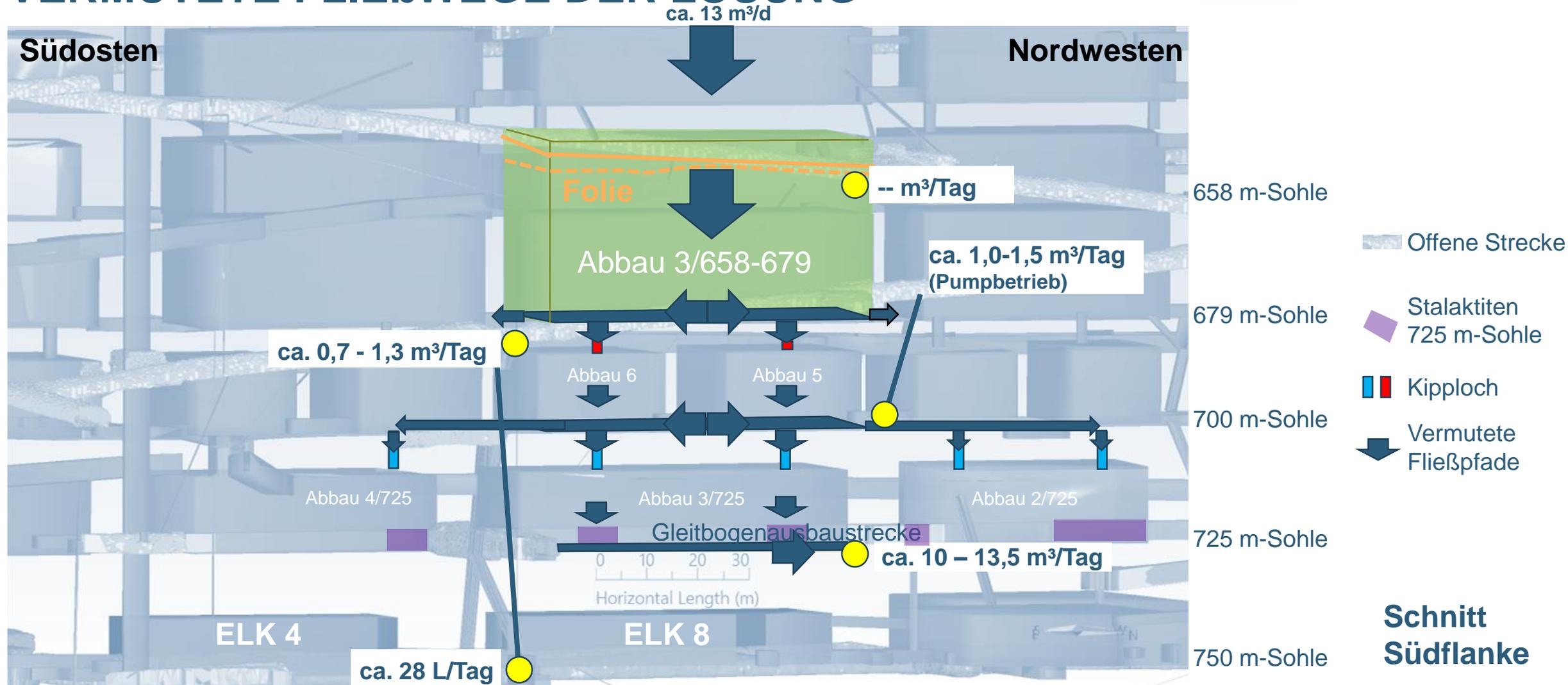
SALZWASSERZUTRITT

1

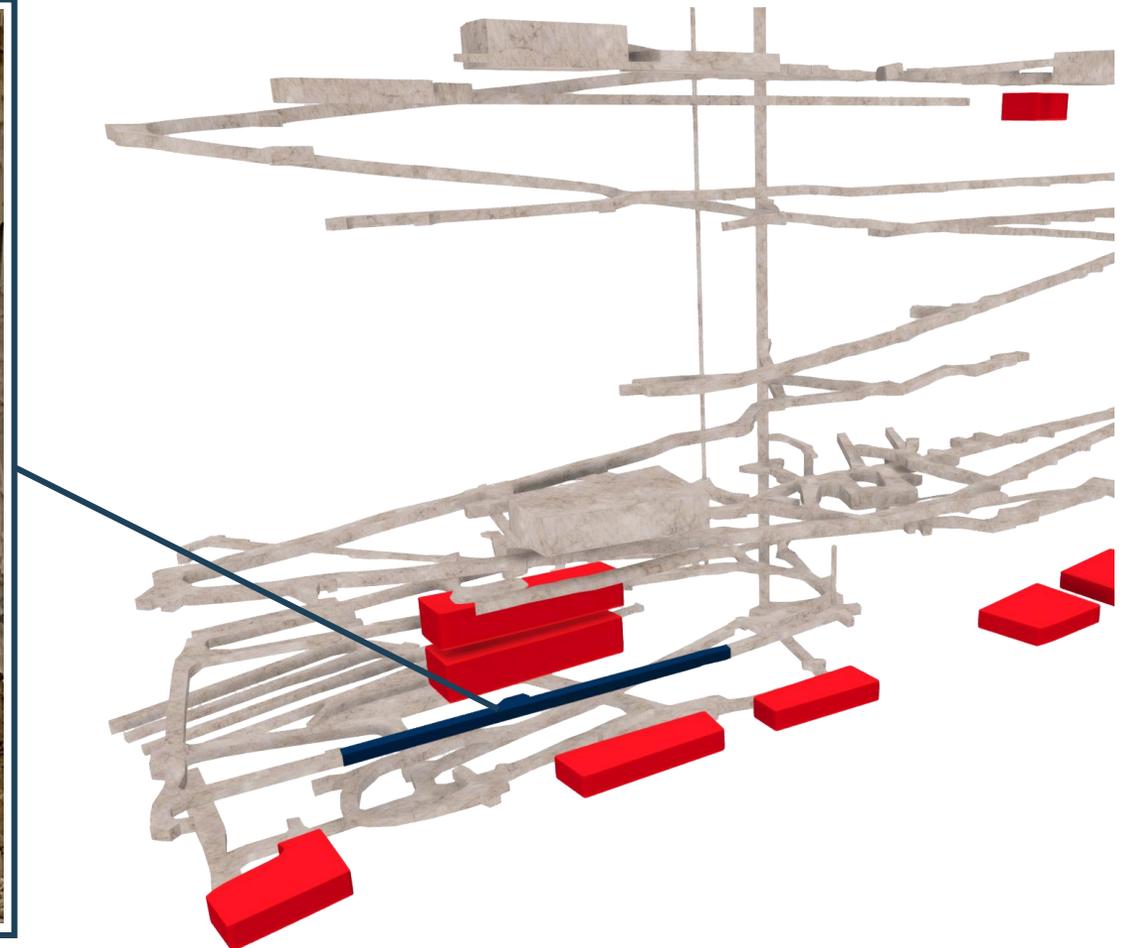
ASSE LÖSUNGSRITZ SÜDFLANKE – VERMUTETE FLIEßWEGE DER LÖSUNG



ASSE LÖSUNGSTRITTS SÜDFLANKE – VERMUTETE FLIEßWEGE DER LÖSUNG



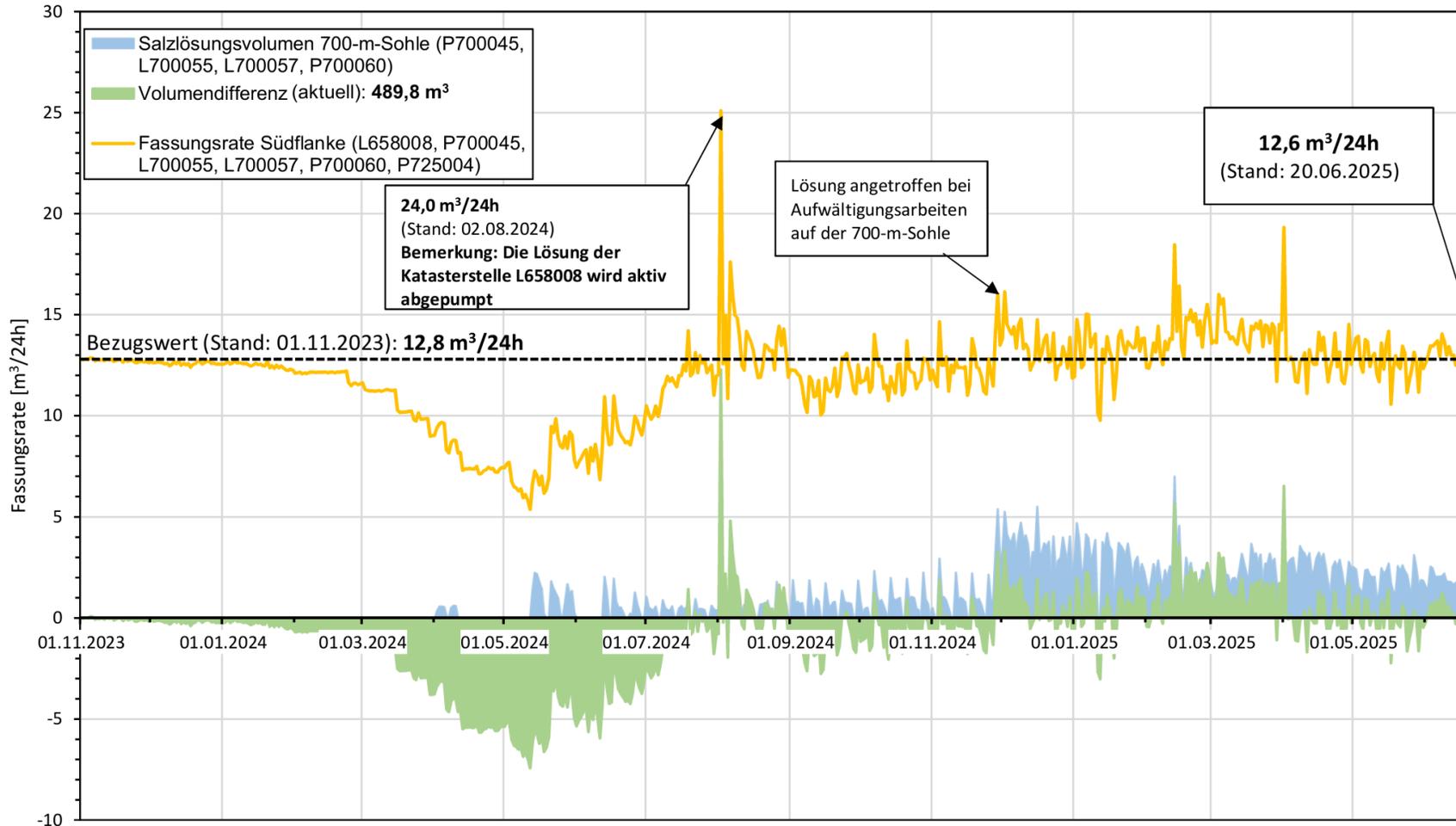
GLEITBOGENAUSBAUSTRECKE 725-METER-SOEHLE



BILANZIERUNG DES LÖSUNGSZUTRITTS

Schachtanlage Asse II

Gefasste Salzlösungsvolumen - im Bereich der Abbaureihe 3, Südflanke



20. Juni 2025 L658008

658-Meter-Sohle

Menge: 0,00 m³/24h

Dichte: (1,204 g/cm³)

20. Juni 2025 P725004

725-Meter-Sohle

Menge: 11,3 m³/24h

Dichte: 1,216 g/cm³

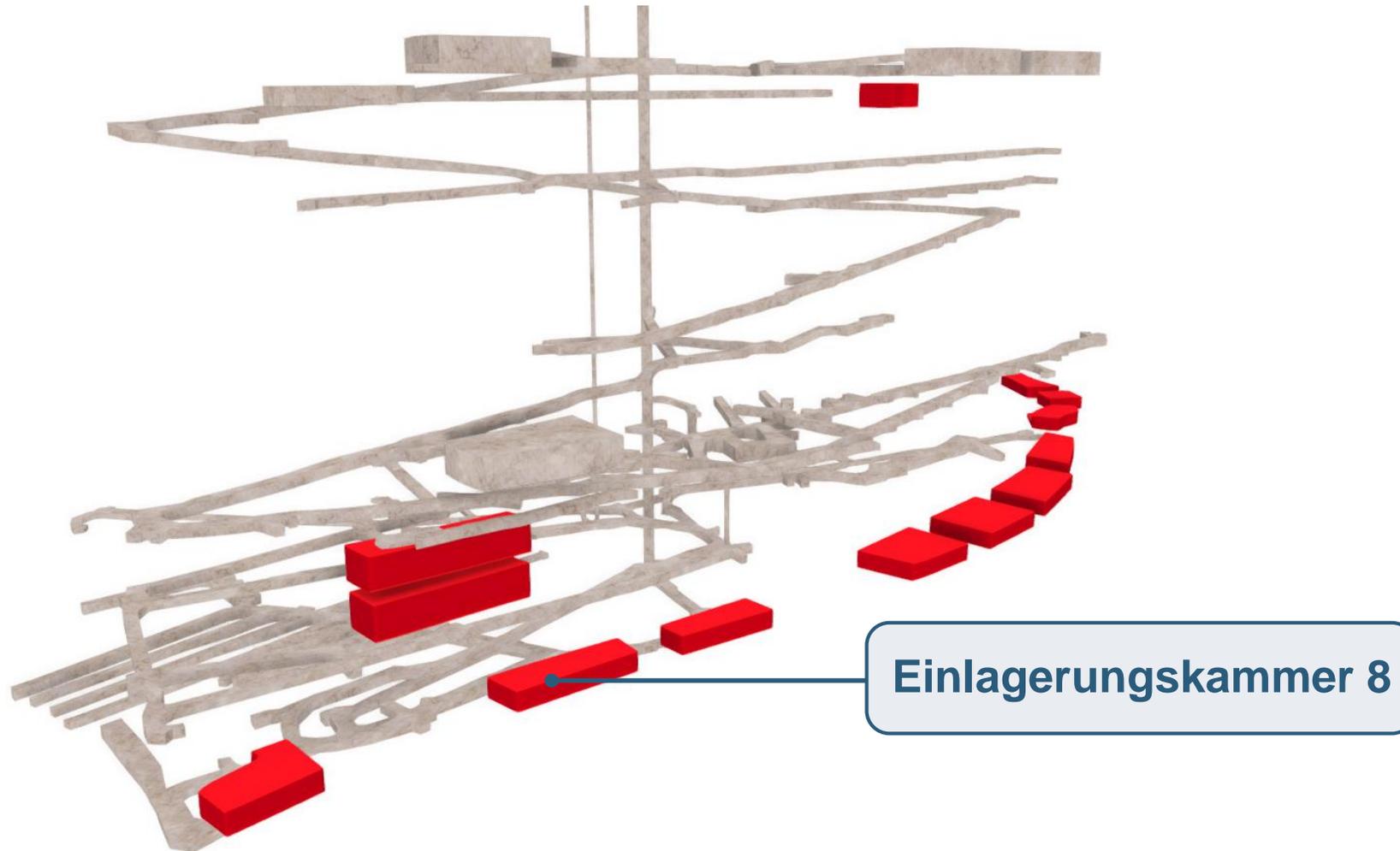
Zusätzliche Salzlösungsmengen gefasst auf der 700-Meter-Sohle

A photograph of a tunnel interior. On the left, there is a yellow door with a sign. In the center, a white vehicle with red and white reflective stripes and the number '15' is visible. The tunnel walls are lined with concrete and have various pipes and cables. The lighting is dim, with some overhead lights.

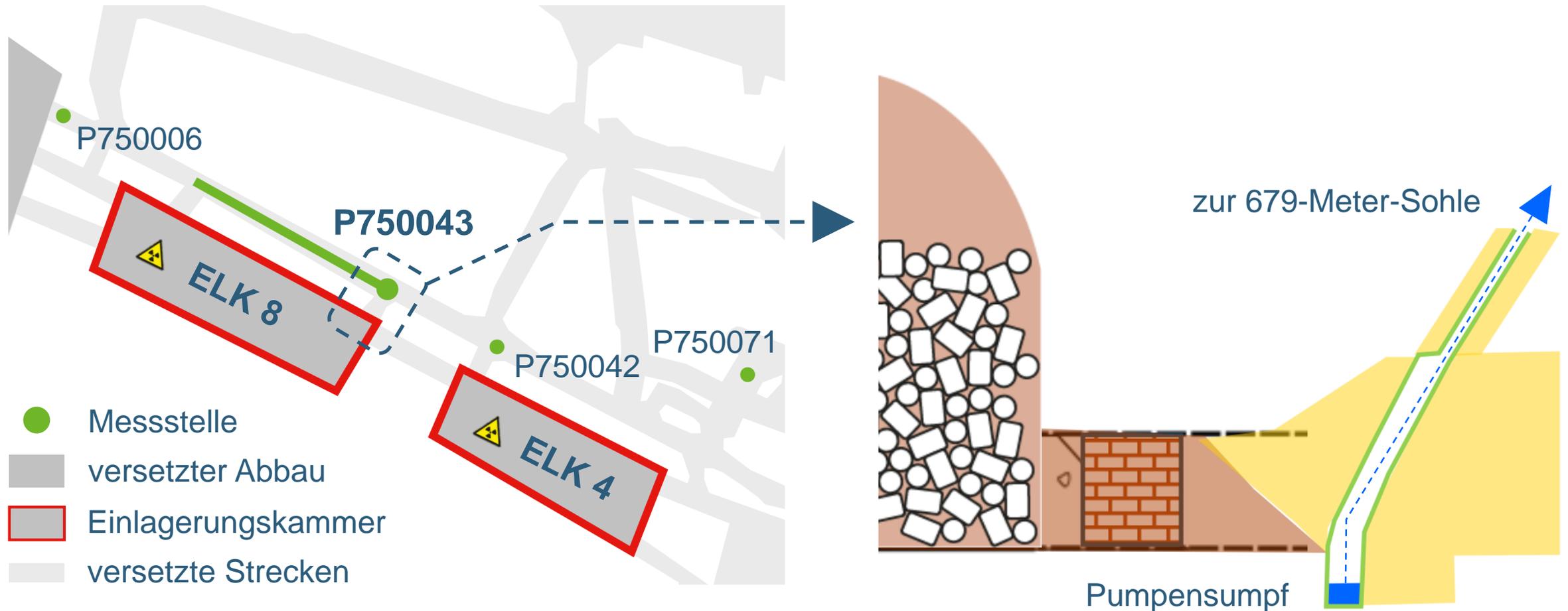
KONTAMINIERTE LÖSUNGEN

2

3D-MODELL DER EINLAGERUNGSKAMMERN



750-METER-SOHLLE: DIE LÖSUNGSFASSUNG VOR EINLAGERUNGSKAMMER 8



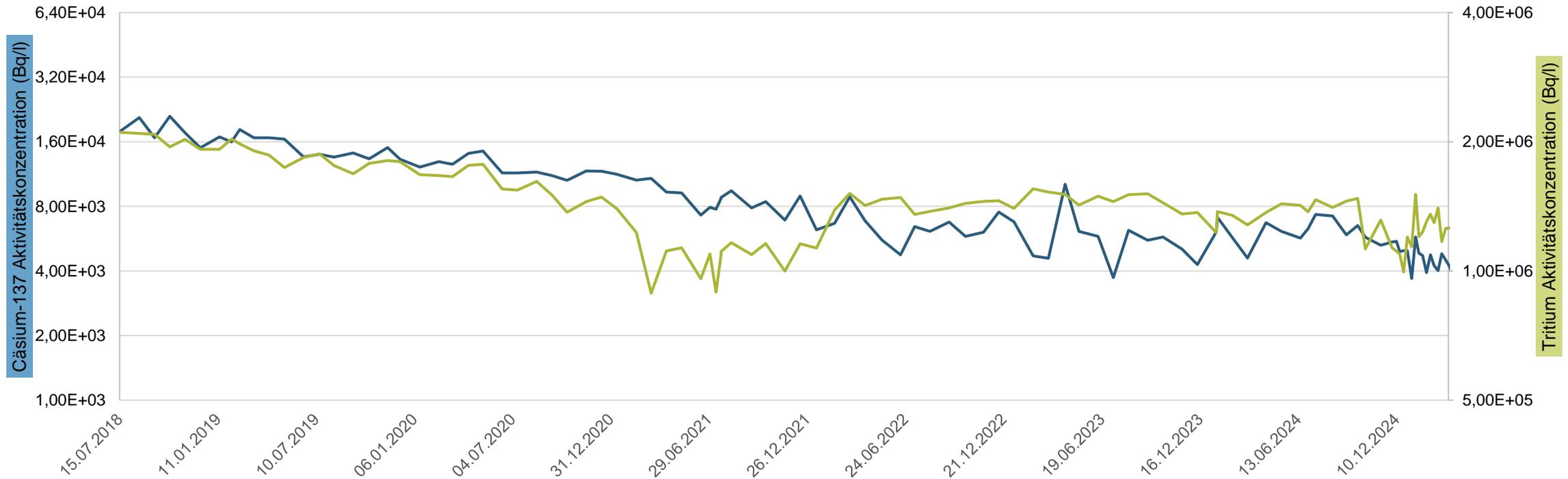
PEGEL UND ABPUMPMENGE AN DER FASSUNGSSTELLE P750043



vereinfachte Darstellung

DIE CÄSIUM-137 AKTIVITÄTSKONZENTRATION IN DER FASSUNGSSTELLE P750043 IM LANGJÄHRIGEN VERLAUF

Aktivitätskonzentration in Becquerel pro Liter



LÖSUNGSTYPEN

A-Lösung

- uneingeschränkt freigabefähig
- **externe Verwertung**

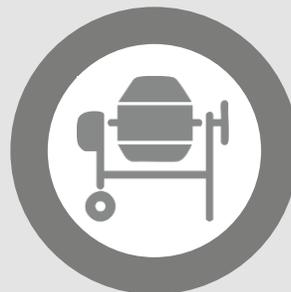
Freigabewerte:
Caesium-137: 10 Bq/l
Tritium: 10.000 Bq/l



B-Lösung

- eingeschränkt freigabefähig
- **interne Verwendung**
(Herstellung Sorelbeton)

Freigabewerte:
Caesium-137: 650 Bq/l
Tritium: 150.000 Bq/l



C-1.1-Lösung

- radioaktiv kontaminiert
- **interne Verarbeitung**
(BAK-Kampagnen)

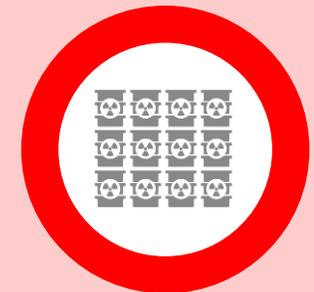
Aktivität:
Caesium-137 < 100 Bq/g
Tritium < 10.000.000 Bq/g



C-1.2-Lösung

- radioaktiver Abfall
- **an Landessammelstelle**

Aktivität:
10-fache bis 100-fache
der Freigrenzen
(StrlSchV i. d. F. v. 20.07.2001)



C-2-Lösung: größer 100-fache der Freigrenzen (StrlSchV i. d. F. v. 20.07.2001) / kein Auftreten in der Schachanlage Asse II

KONSEQUENZENANALYSE

3

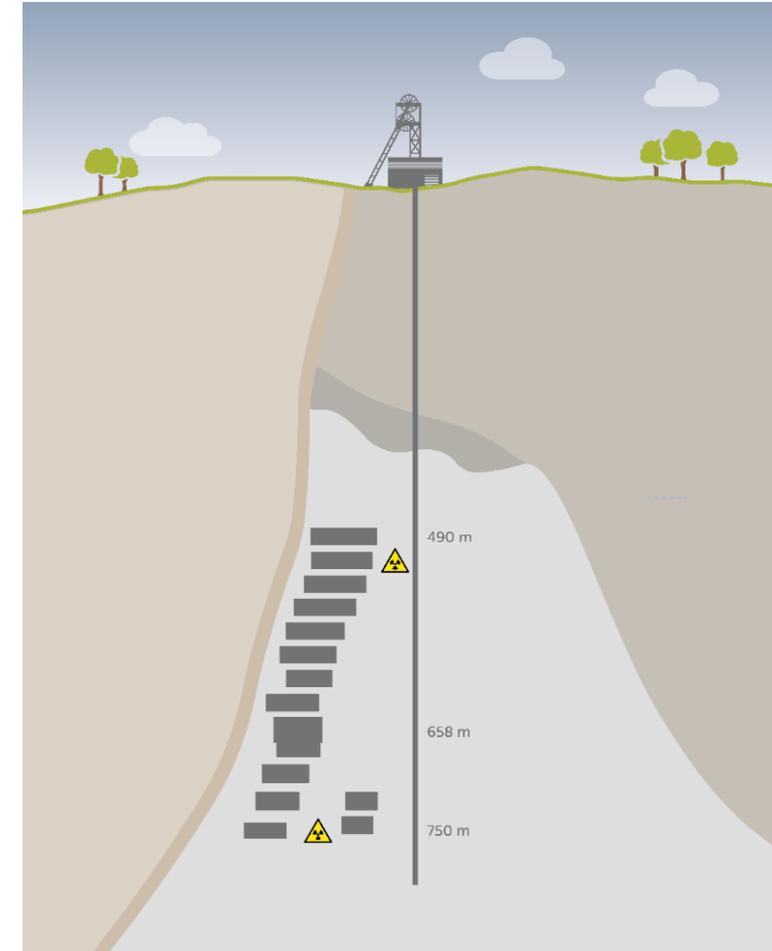
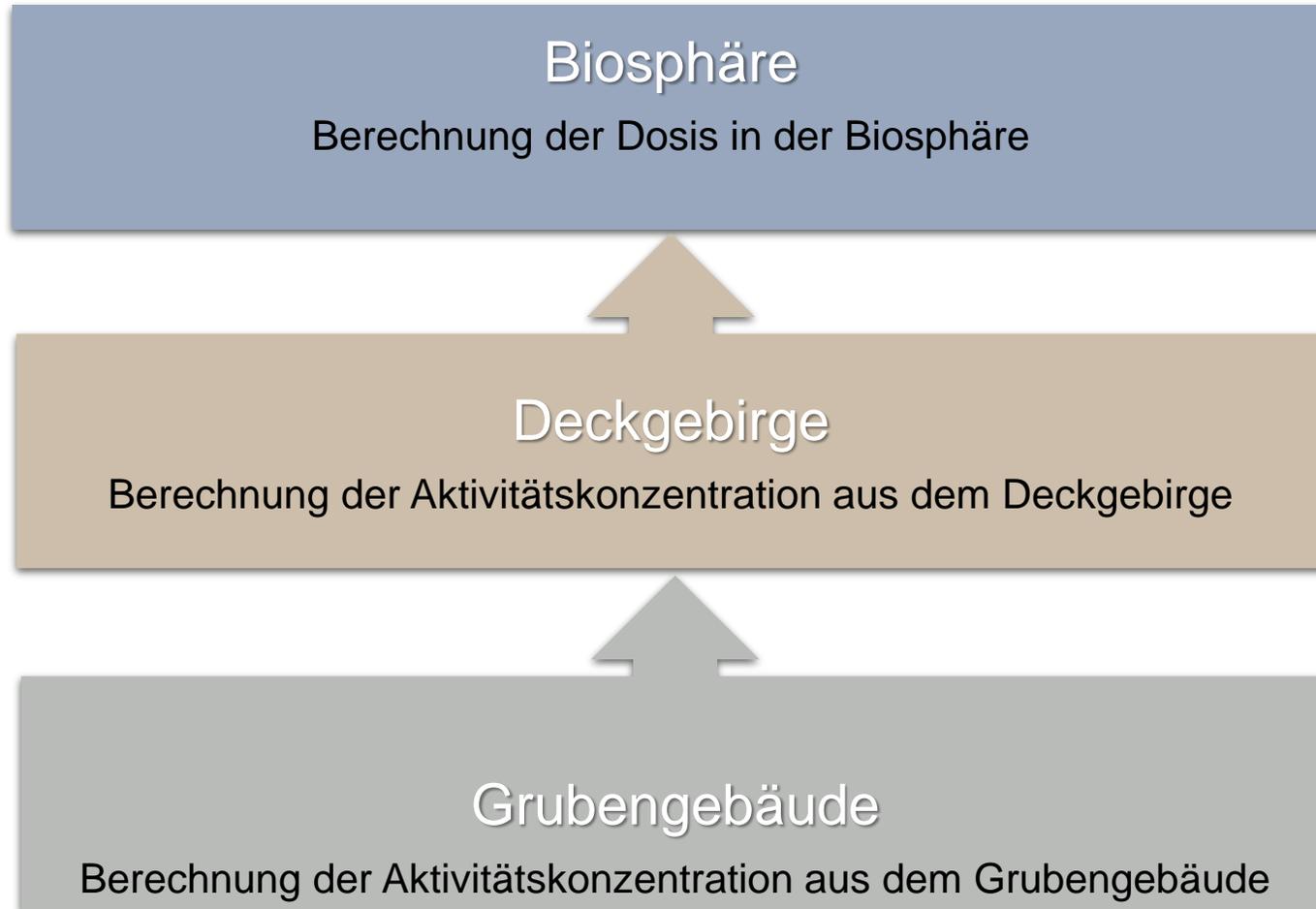
WAS IST DIE KONSEQUENZENANALYSE?

- Mit den Konsequenzenanalysen wird bewertet, welche radiologischen Konsequenzen es hat, wenn die Rückholung aufgrund eines nicht beherrschbaren Lösungszutritts (nbL) abgebrochen werden müsste.
- Basis für die erste Konsequenzenanalyse ist die Annahme, dass die Abfälle in den Einlagerungskammern verbleiben und die Notfallplanung vollständig umgesetzt wird.



FÜR DIE KONSEQUENZENANALYSEN WERDEN UMFANGREICHE
BERECHNUNGSMODELLE AUFGESTELLT, GEPRÜFT UND ANGEWENDET

DER WEG ZUR DOSISBERECHNUNG



WIE FUNKTIONIERT DIE KONSEQUENZENANALYSE?

Wie schnell und mit welcher Konzentration kommt die Aktivität aus den Einlagerungskammern raus?

→ Dazu werden die Prozesse in den Einlagerungskammern modelliert:

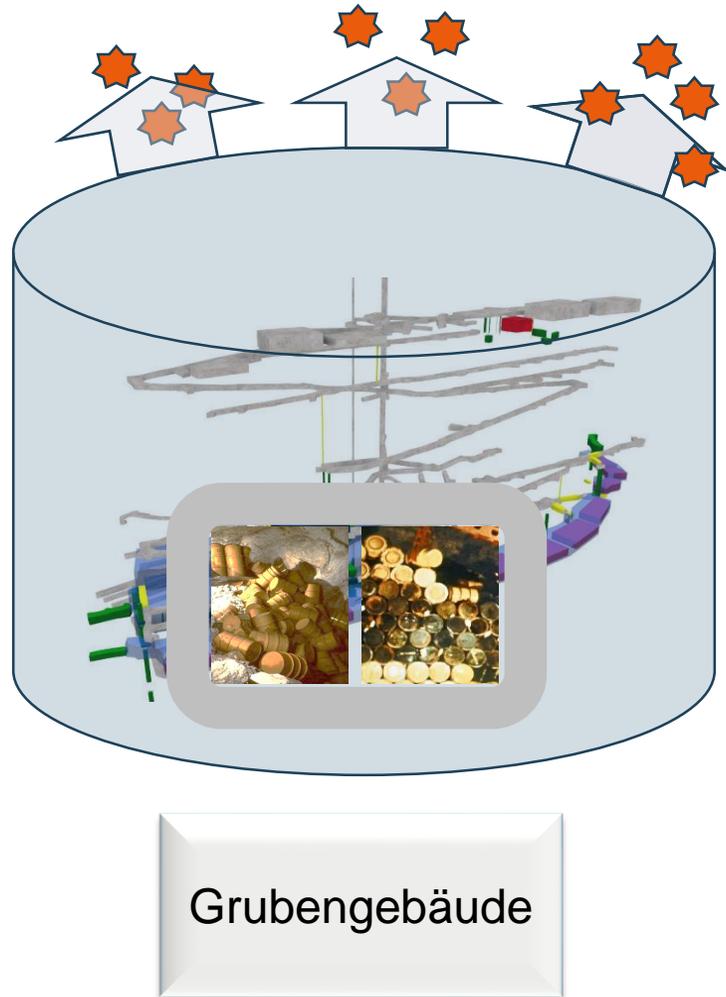
- Welche Bestandteile des Inventars gelöst werden und wie schnell es passiert.
- Wieviel Gas gebildet wird und welcher pH-Wert sich einstellt. Wie sich das geochemische Milieu entwickelt, welches die Freisetzung der Radionuklide beeinflusst.

→ nur Radionuklide, die in Lösung gehen, können transportiert werden.



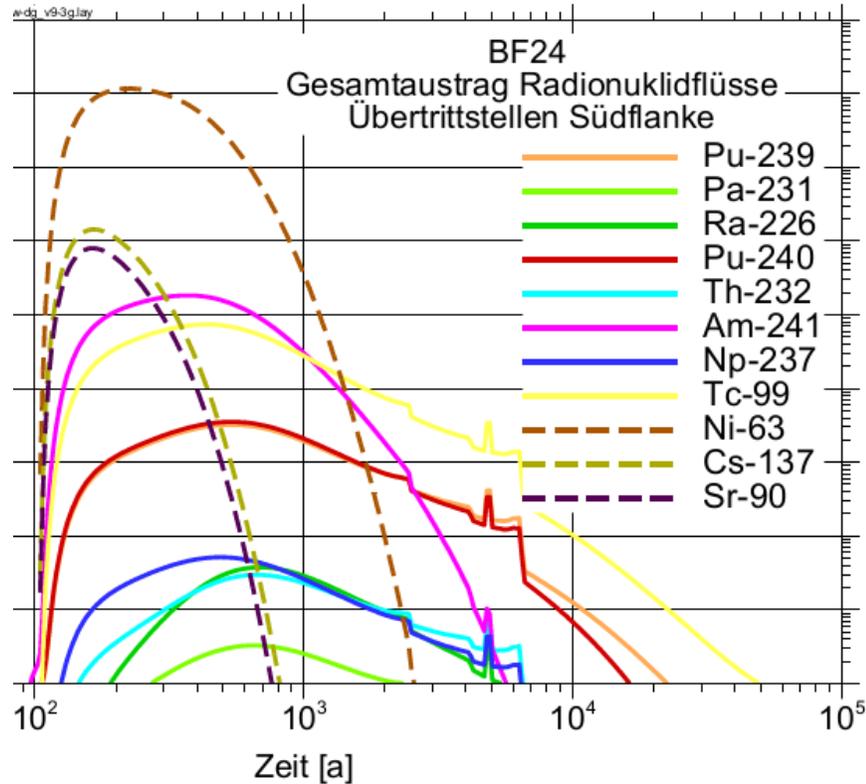
Einlagerungskammer mit Abfällen

WIE FUNKTIONIERT DIE KONSEQUENZENANALYSE?



Wie schnell und mit welcher Konzentration kommt die Aktivität aus den Einlagerungskammern raus?

- Mit dem Modell „**Grubengebäude**“ wird der Transport der Radionuklide im Grubengebäude berechnet. Dazu wird das Grubengebäude mit den Einlagerungskammern, den Strömungsbarrieren und den umgesetzten Notfallmaßnahmen aufwendig modelliert.
- Die Konvergenz und die Auspressrate der Radionuklide ins Deckgebirge muss dabei berücksichtigt werden

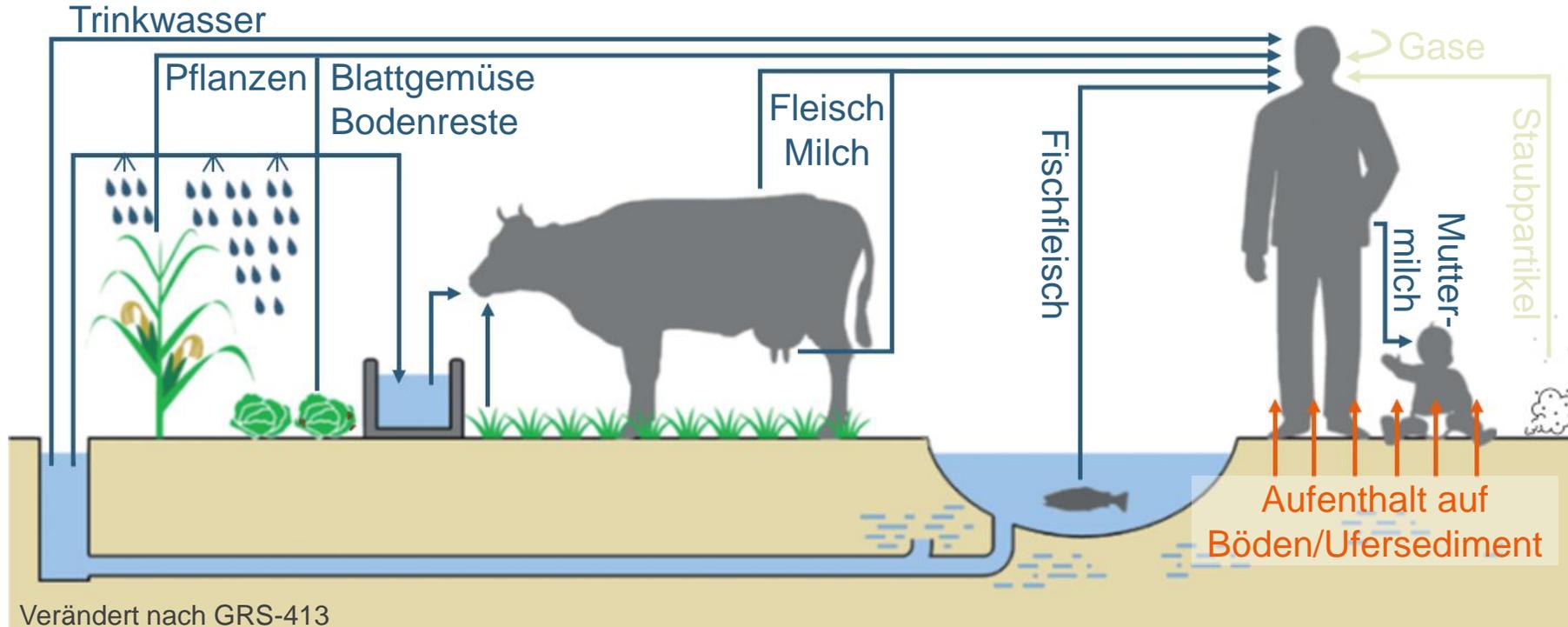


Wann und mit welcher Konzentration kommt die Aktivität aus den Einlagerungskammern raus?

- Im **Ergebnis** bekommt man einen zeitlichen Verlauf, wann welche Radionuklide mit welcher Konzentration in das Deckgebirge übertreten.
- Mit den Ergebnissen aus dieser Berechnung werden dann die Folgemodelle gespeist (**Deckgebirge, Biosphäre**)

BIOSPHERENMODELL

Grundlage: Berechnungsgrundlage für die Dosisabschätzung bei der Endlagerung von hochradioaktiven Abfällen (BASE, 2022), grundlegende Dosisberechnung aus AVV-Tätigkeiten übernommen, Parameterwerte für kühlgemäßes Klima



Innere Exposition:

durch Ingestion

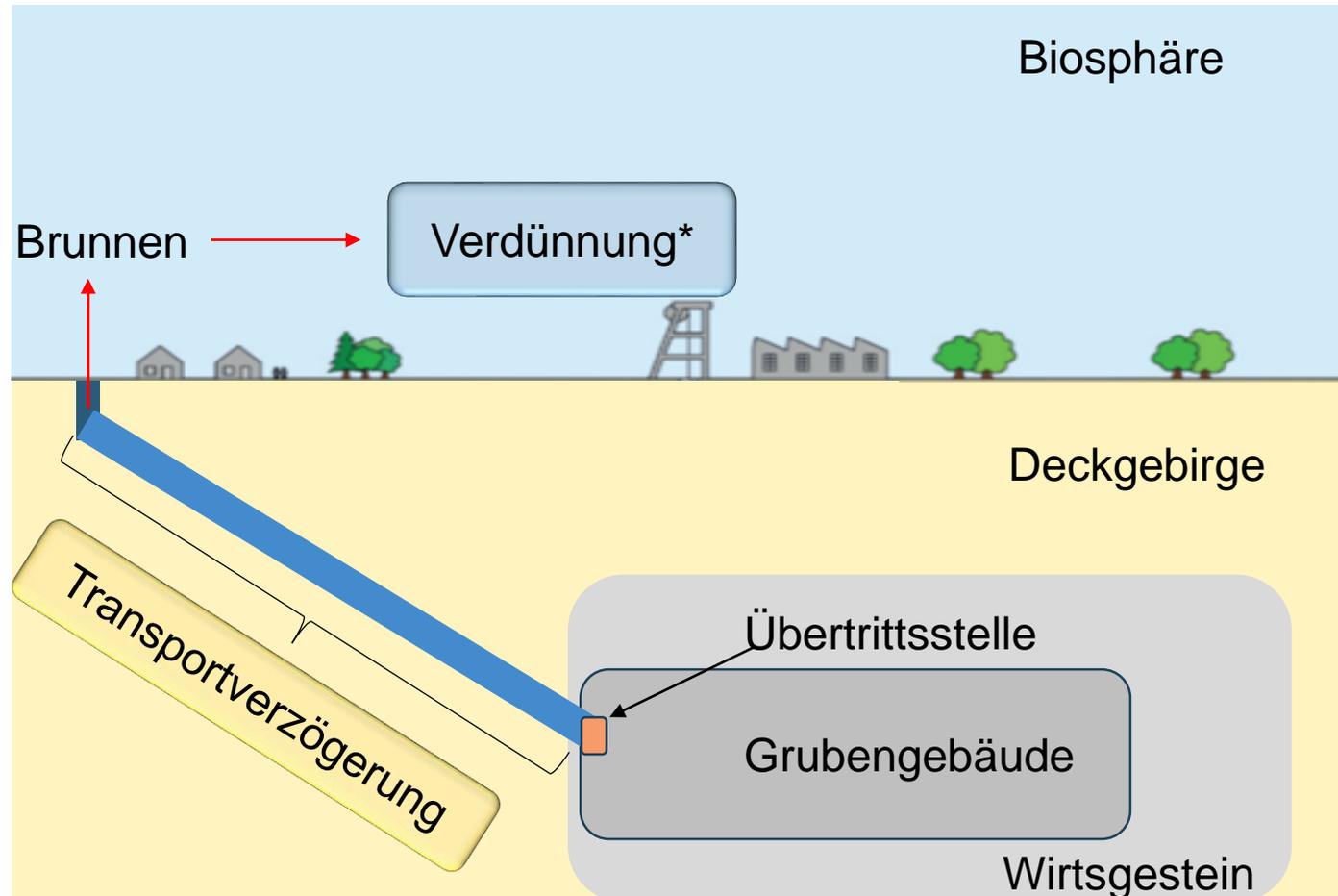
durch Inhalation

Äußere Exposition:

Gammabodenstrahlung

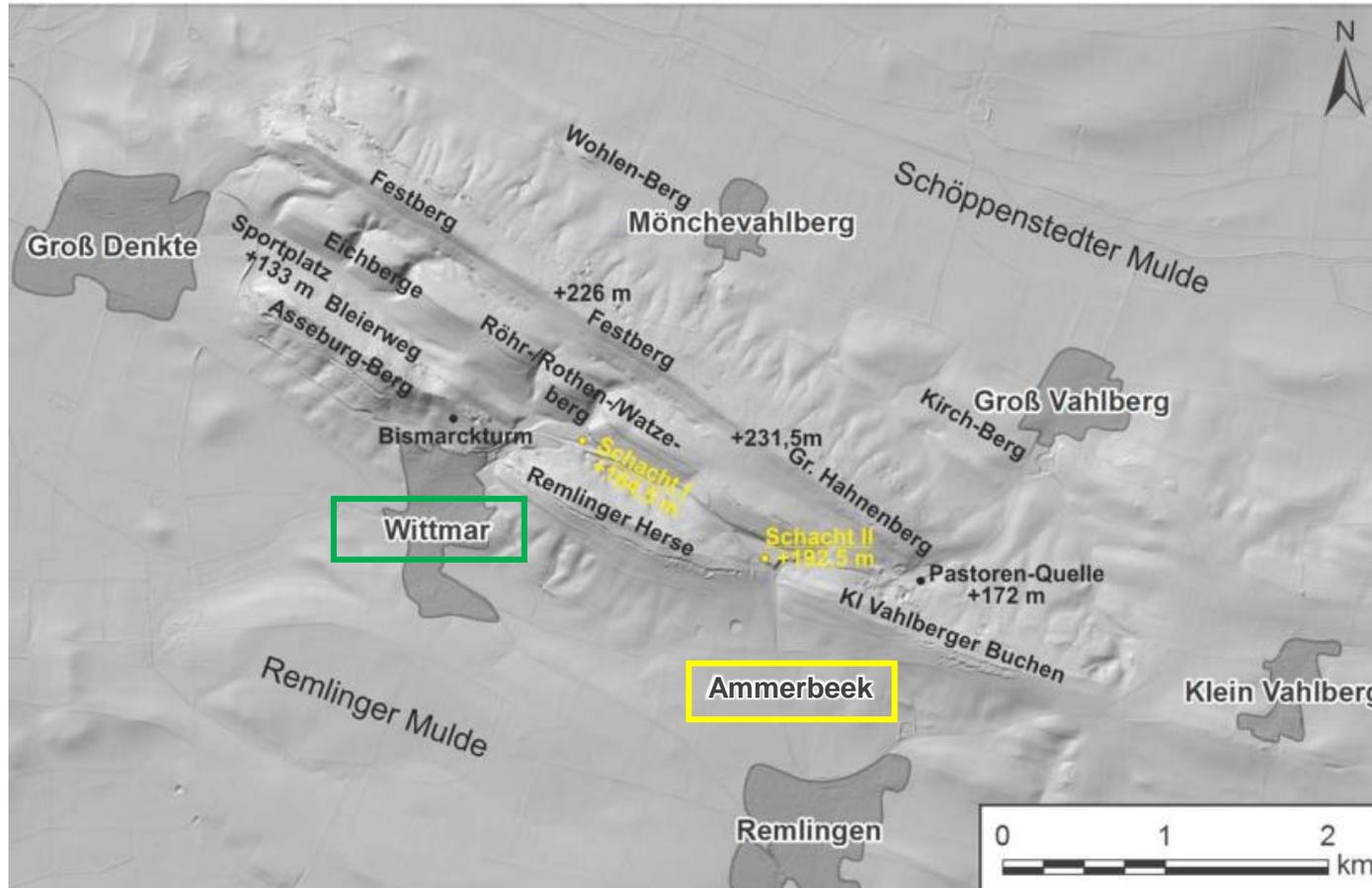
Ufersediment

TRANSPORTVERZÖGERUNG UND VERDÜNNUNG



* Verdünnung auf
Trinkwasserqualität
in Bezug auf den
Salzgehalt

ANNAHMEN FÜR DIE TRANSPORTVERZÖGERUNG

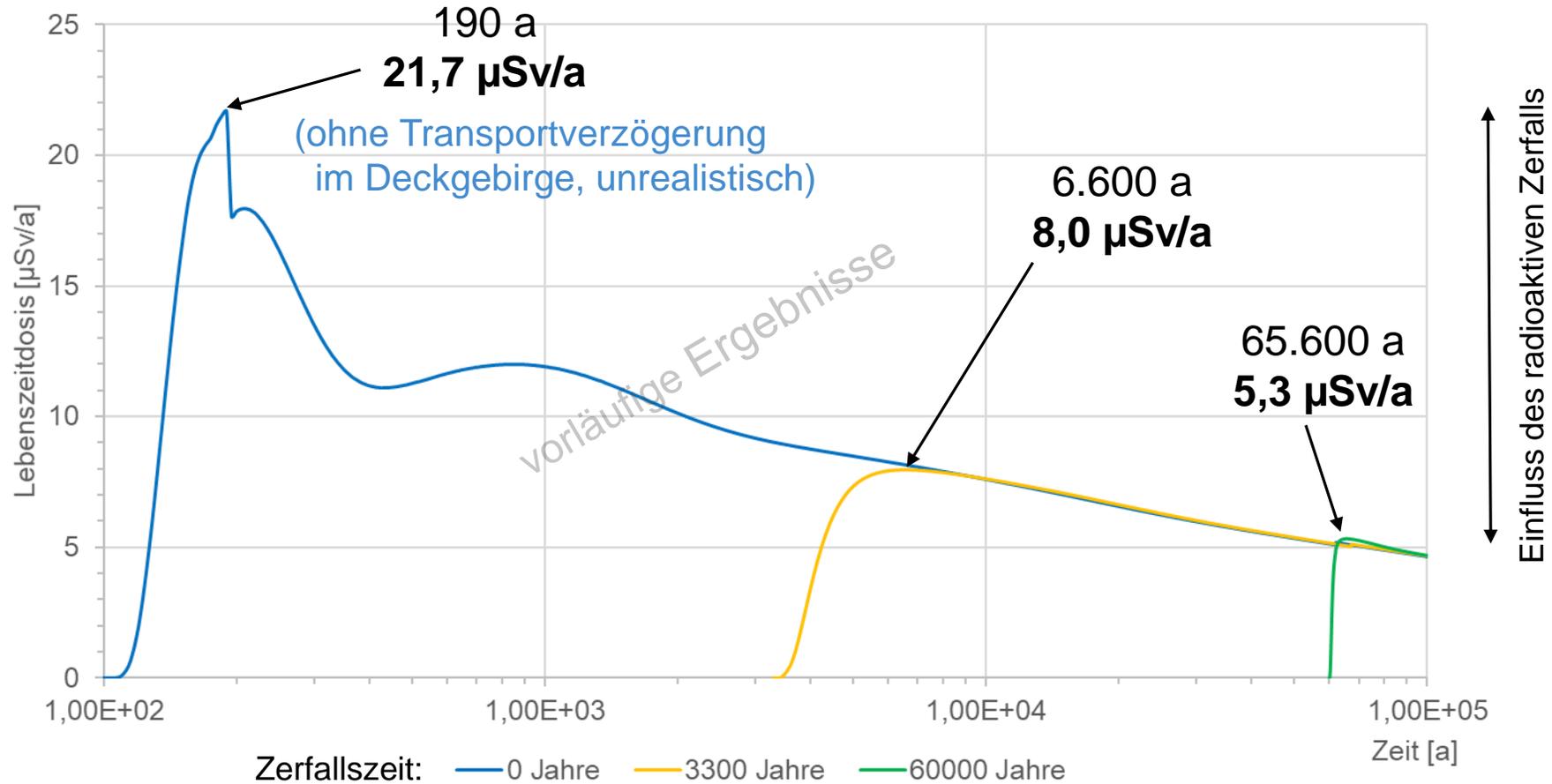


Maximale Tracerflüsse im Deckgebirge (Orientierungsgrößen)¹:

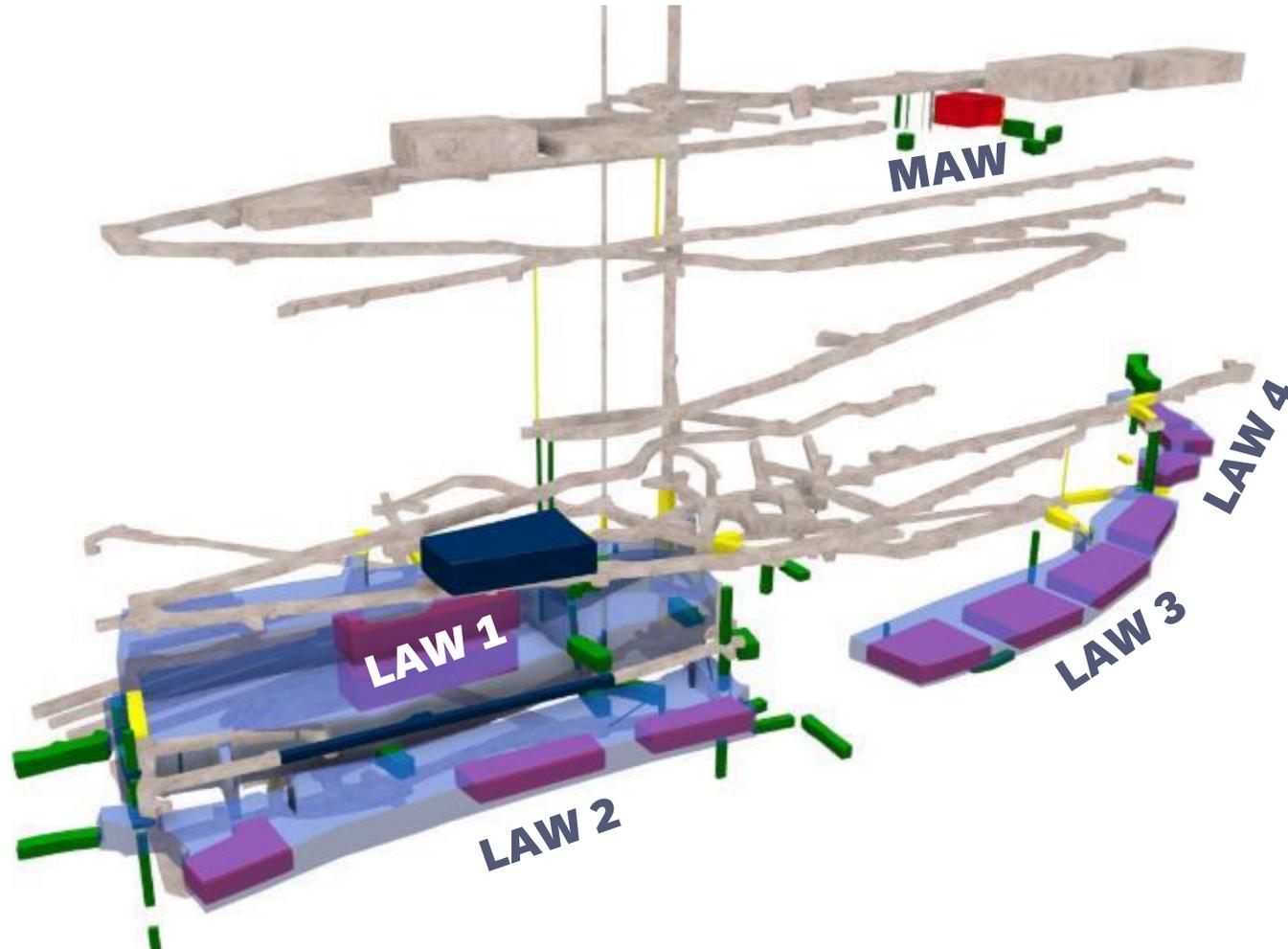
Exfiltrationsgebiet	Zeitpunkt [a]
Tal der Ammerbeek	3.300
Tal von Wittmar	60.000

¹ Bundesamt für Strahlenschutz: Modellierung der Grundwasserbewegung im Deckgebirge der Schachanlage Asse II, November 2009.

ERGEBNISSE DER DOSISBERECHNUNGEN



WELCHEN EINFLUSS HABEN DIE EINLAGERUNGSBEREICHE AUF DIE DOSISBERECHNUNGEN?

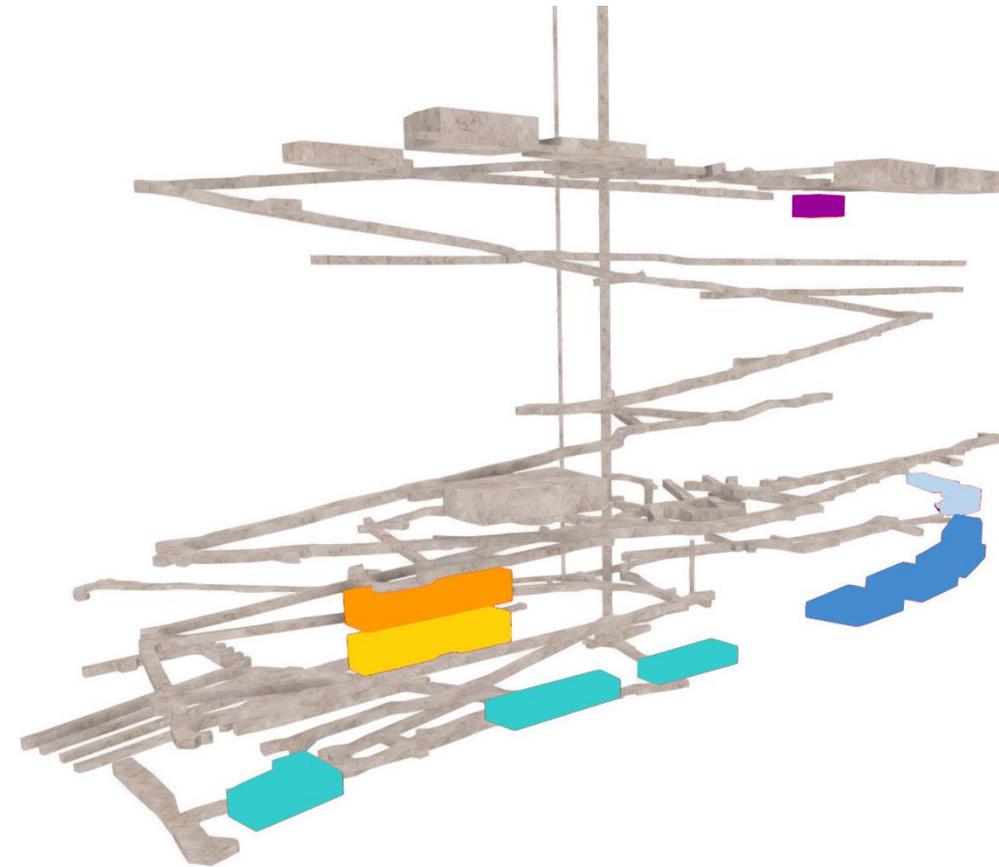
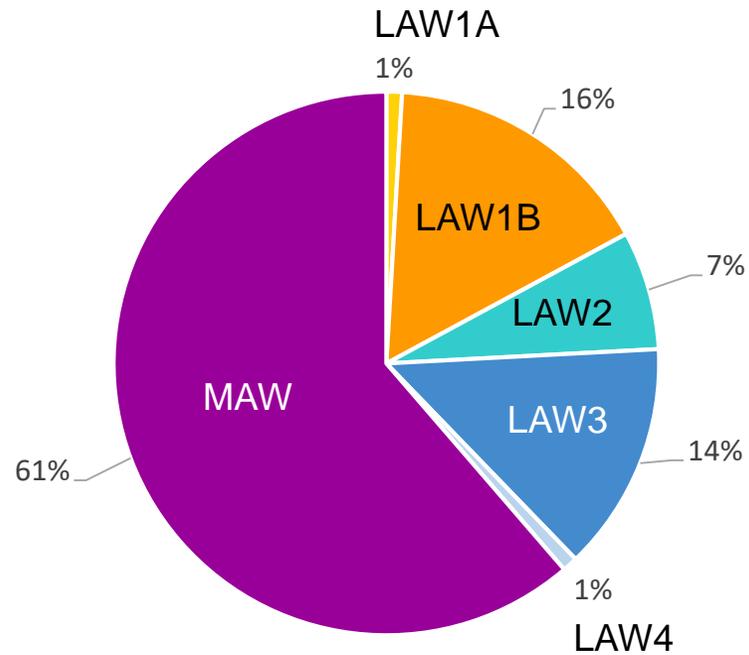


- Einlagerungskammer
- Strömungsbarriere erstellt
- Strömungsbarriere geplant
- Einlagerungsbereich (Töpfe)

BERECHNUNGEN NACH EINLAGERUNGSBEREICHEN

ZERFALLSZEIT: 3.300 JAHRE

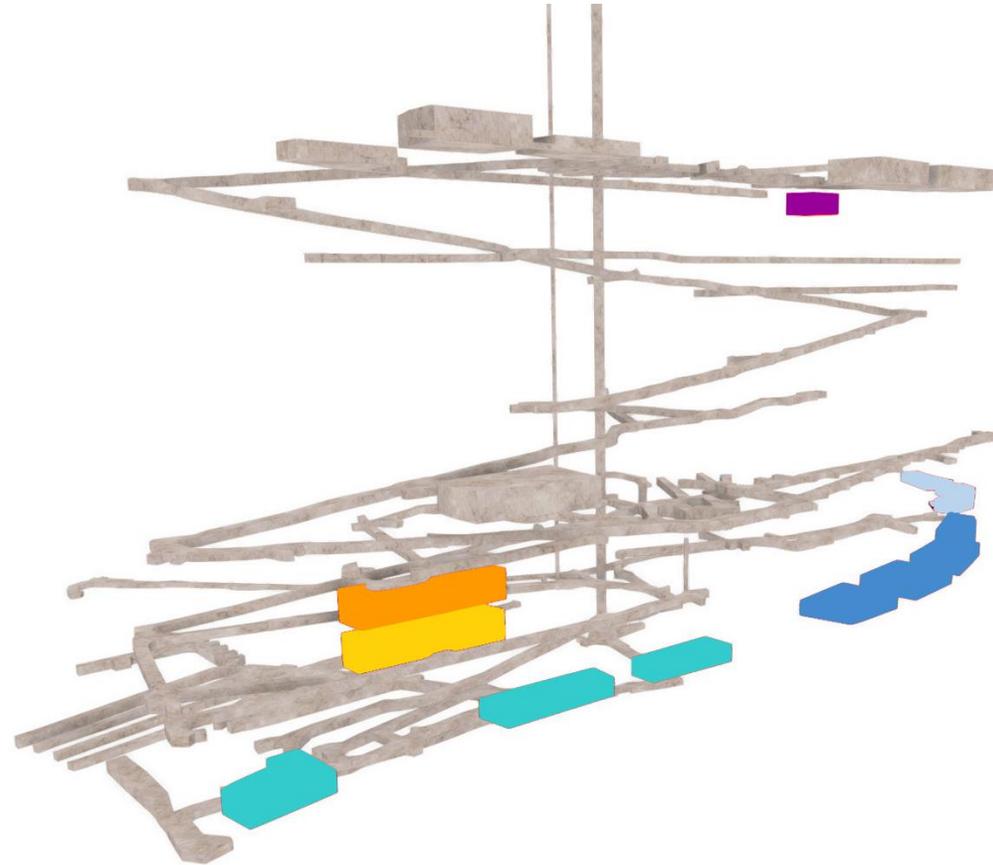
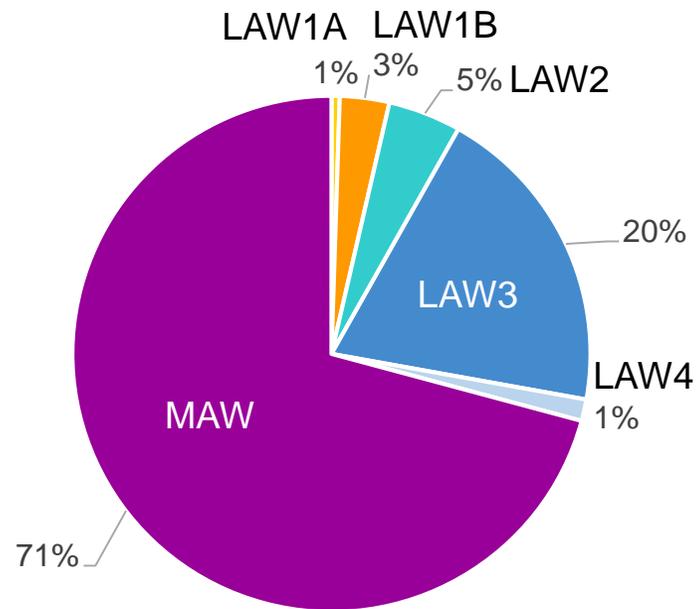
Anteile an der berechneten effektiven Dosis
von 8,0 $\mu\text{Sv/a}$:



BERECHNUNGEN NACH EINLAGERUNGSBEREICHEN

ZERFALLSZEIT: 60.000 JAHRE

Anteile an der berechneten effektiven Dosis
von 5,3 $\mu\text{Sv/a}$:



BISHERIGE ERGEBNISSE

Im Ergebnis der bisherigen vorläufigen Dosisberechnungen lässt sich feststellen, dass ...

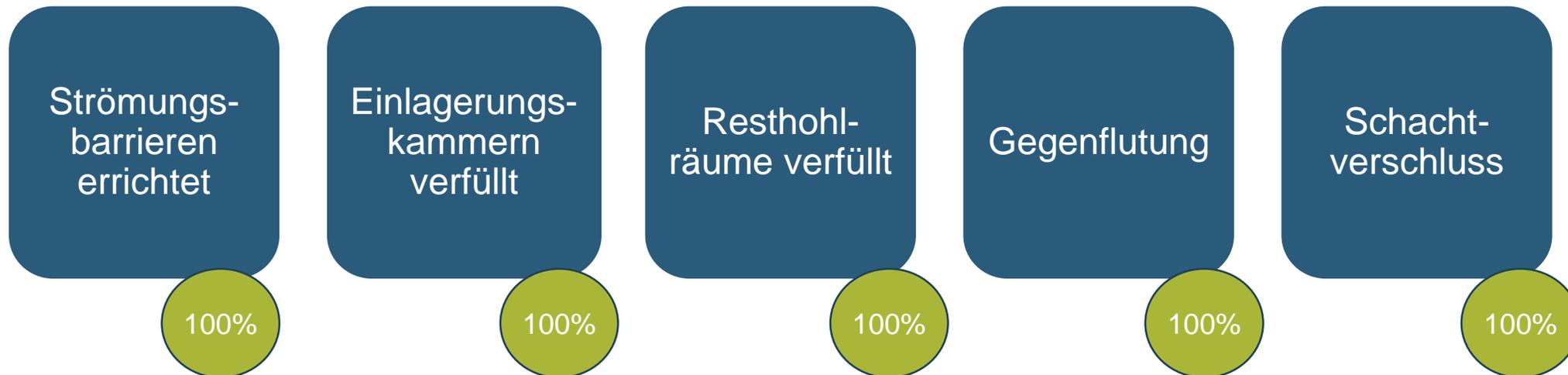
- die Dosis bei Berücksichtigung einer Transportverzögerung im Deckgebirge zur Biosphäre in Summe **kleiner 10 $\mu\text{Sv/a}$** ist
- selbst die unrealistische Annahme ohne Transportverzögerung im Deckgebirge zu einem Dosiswert von weniger als **22 $\mu\text{Sv/a}$** führen würde
- die **Transportzeiten der Radionuklide im Deckgebirge** auf die Jahresdosis einen geringen Einfluss haben
- der Anteil der **MAW-Gebinde** an der Gesamtdosis erheblich ist (nach derzeitigen Modellannahmen größer 50%)

WELCHE FRAGEN BESCHÄFTIGEN UNS?

- Wie wichtig sind welche Einflüsse auf den Radionuklidaustrag und auf die Dosis?
 - *Welche Wirkung haben Strömungsbarrieren?*
 - *Welche Relevanz hat das Verfüllen von Einlagerungskammern?*
 - *Welche Wirkung hat das Gegenfluten?*
- Was ist, wenn nicht mehr genügend Zeit für alles bleibt?
 - *Welche Maßnahmen sind dann am wichtigsten?*

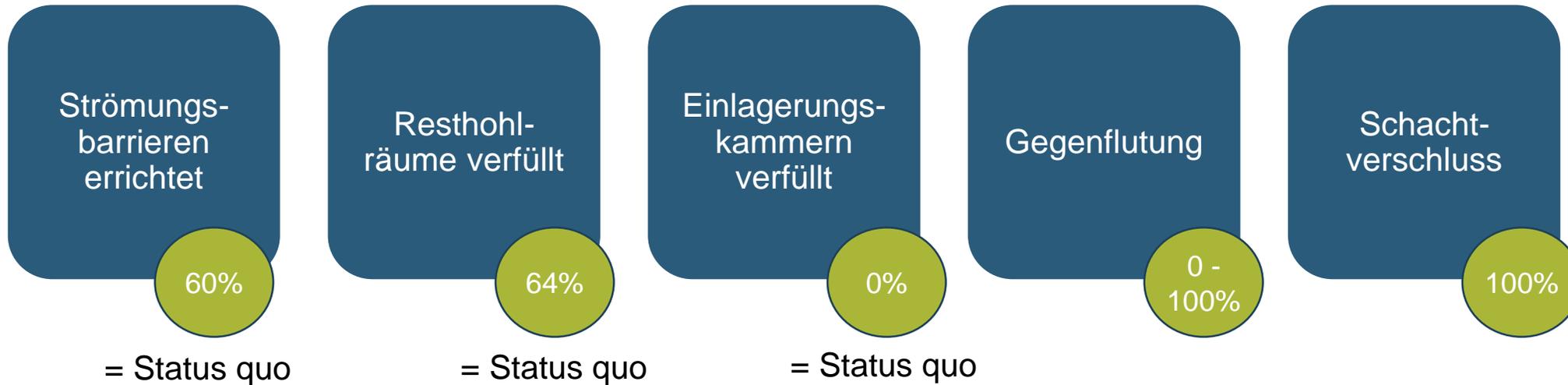
MODELLANNAHME

→ für die erste Konsequenzenanalyse:
vollständige Umsetzung der Notfallplanung



WAS HAT AUSWIRKUNGEN AUF DIE DOSISBERECHNUNG?

Die Umsetzung der Maßnahmen der Notfallplanung wird eine Auswirkung auf den Aktivitätsaustrag ins Deckgebirge haben, daher wird die nächste Konsequenzenanalyse bei unvollständiger Umsetzung der Notfallplanung modelliert.





BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

INFOSTELLE ASSE

Am Walde 1
38319 Remlingen
05336 89-2640
dialog@bge.de

www.bge.de

www.einblicke.de



Die Newsletter der BGE

