

Agenda

- 18.00 Uhr Begrüßung durch die Moderatorin: Julia Fielitz (zebralog)
Einführung durch das Planungsteam Forum Endlagersuche (PFE) –
Daniel Lübbert, PFE, Dagmar Dehmer, BGE und PFE (keine Präsentation)
- 18.05 Uhr Kaltzeiten, Klimaveränderungen und Endlagerung
Dr. Jörg Lang (BGR) (im Auftrag der BGE)
- 18.25 Uhr Diskussion – Fragen und Antworten
- 18.35 Uhr Was haben Kaltzeiten mit der Sicherheit des Endlagers zu tun? Teil I:
Forschungsvorhaben am Beispiel des Projekts „Suchtiefe“ – Dr. Nadine Schöner (BGE)
- 18.50 Uhr Diskussion – Fragen und Antworten
- 19.00 Uhr Was haben Kaltzeiten mit der Sicherheit des Endlagers zu tun? Teil II:
FEPs und Entwicklungen – Dr. Anne Bartetzko (BGE)
- 19.15 Uhr Fragen und Antworten und im Anschluss Schlussdiskussion
- 19.55 Uhr Vorstellung des Graphic Recording
- 20.00 Uhr Ende der Veranstaltung

Subglaziale Rinnen und ihre Bedeutung für die Sicherheit eines Endlagers



Dr. Jörg Lang

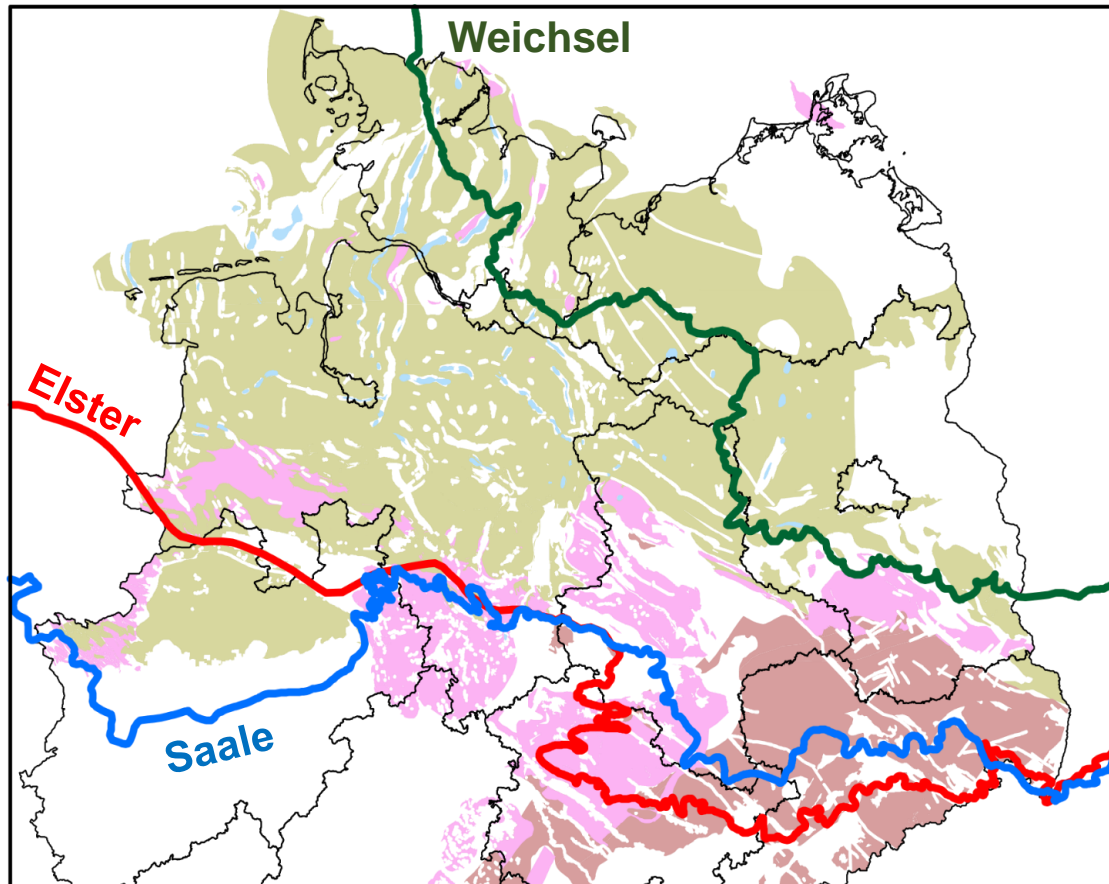
Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)
Fachbereich „Langzeitsicherheit“

08.11.2023

www.bgr.bund.de

Bundesanstalt für
Geowissenschaften
und Rohstoffe

Was haben Eiszeiten mit der Sicherheit eines Endlagers zu tun?

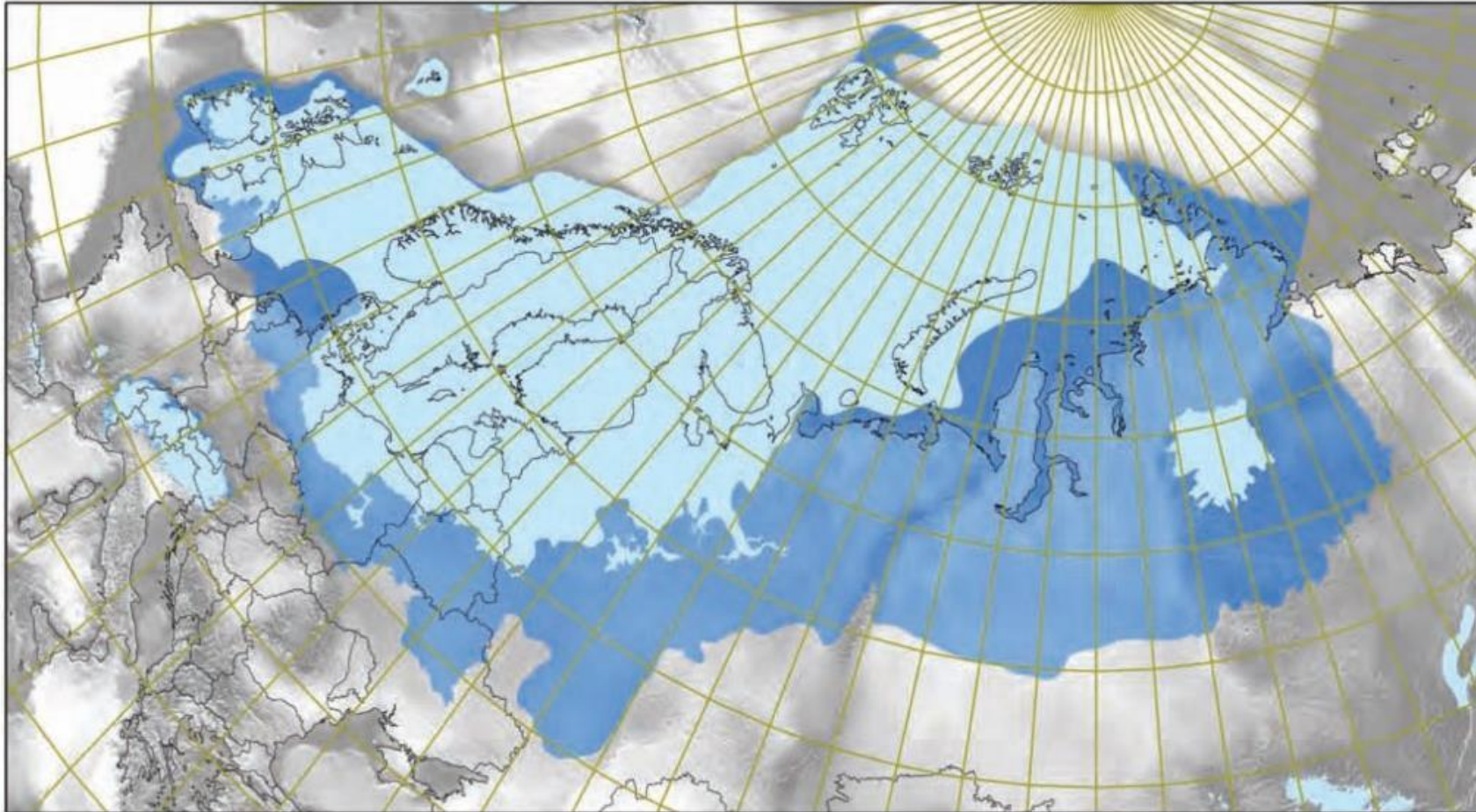


(Teilgebiete: BGE 2020; Eisrandlagen: Ehlers et al. 2011; Winsemann et al. 2011; Lang et al. 2018)

„In Gebieten, in denen im Nachweiszeitraum mit exogenen Prozessen wie insbesondere **eiszeitlich bedingter intensiver Erosion** zu rechnen ist, (...) , muss die Oberfläche des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs tiefer als die zu erwartende größte Tiefe der Auswirkungen liegen “

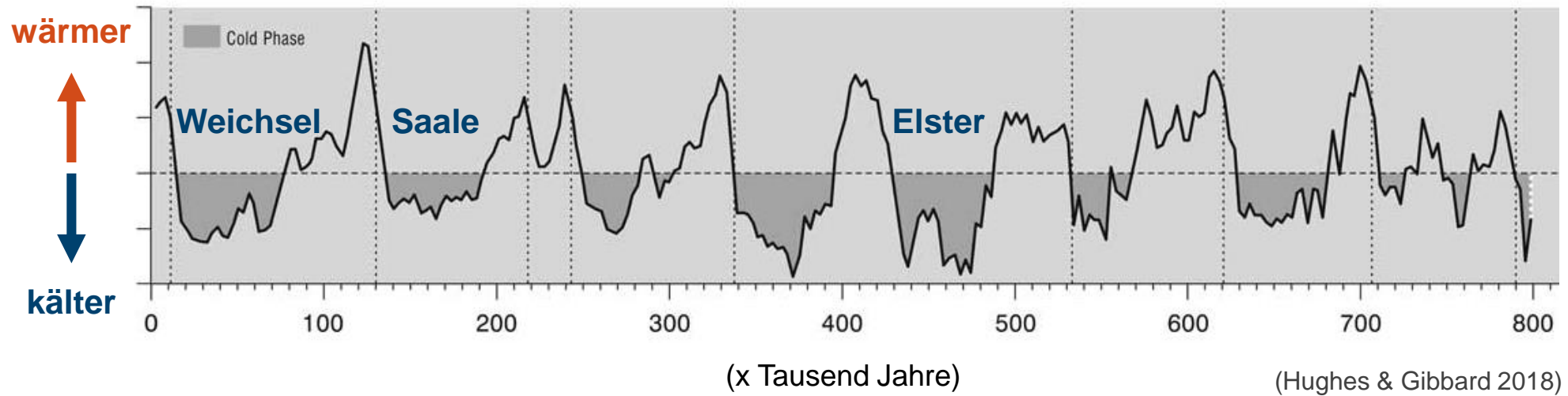
(§ 23 StandAG, Mindestanforderungen)

Ausdehnung der pleistozänen Eisschilde



Hellblau: letzte Eiszeit („Weichsel-Eiszeit“); Dunkelblau: maximale Eisbedeckung (aus: Ehlers et al. 2016)

Klimaentwicklung und Eiszeiten

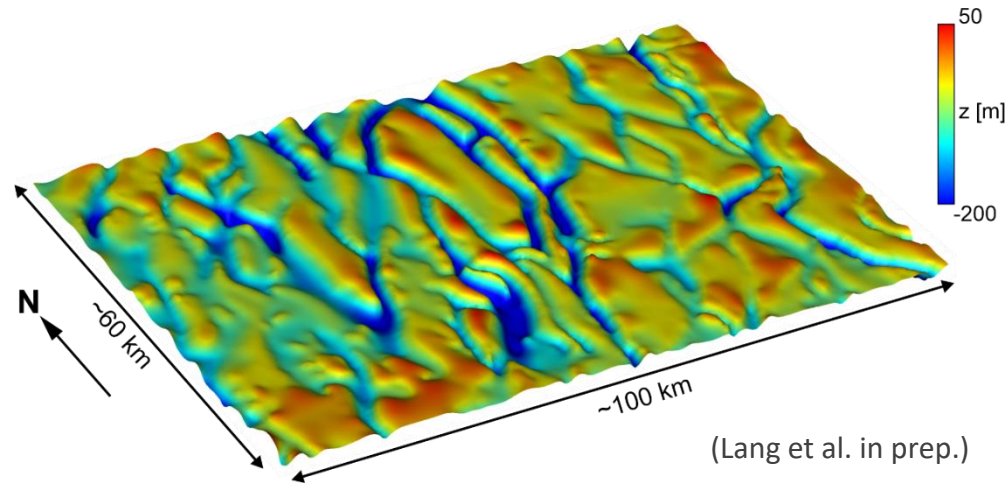


Eiszeitliche Prozesse (die für ein Endlager relevant werden können)

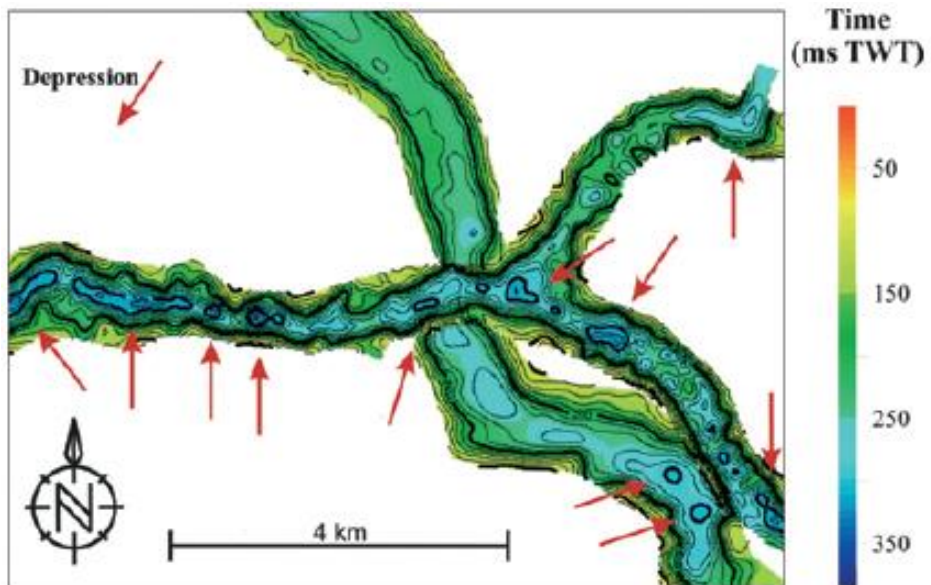


- Erosion
 - ⇒ Subglaziale Rinnen
- Permafrost
- Meeresspiegelschwankungen
- Hydrologische Prozesse
- Bewegungen durch Eisauflast

Subglaziale Rinnen



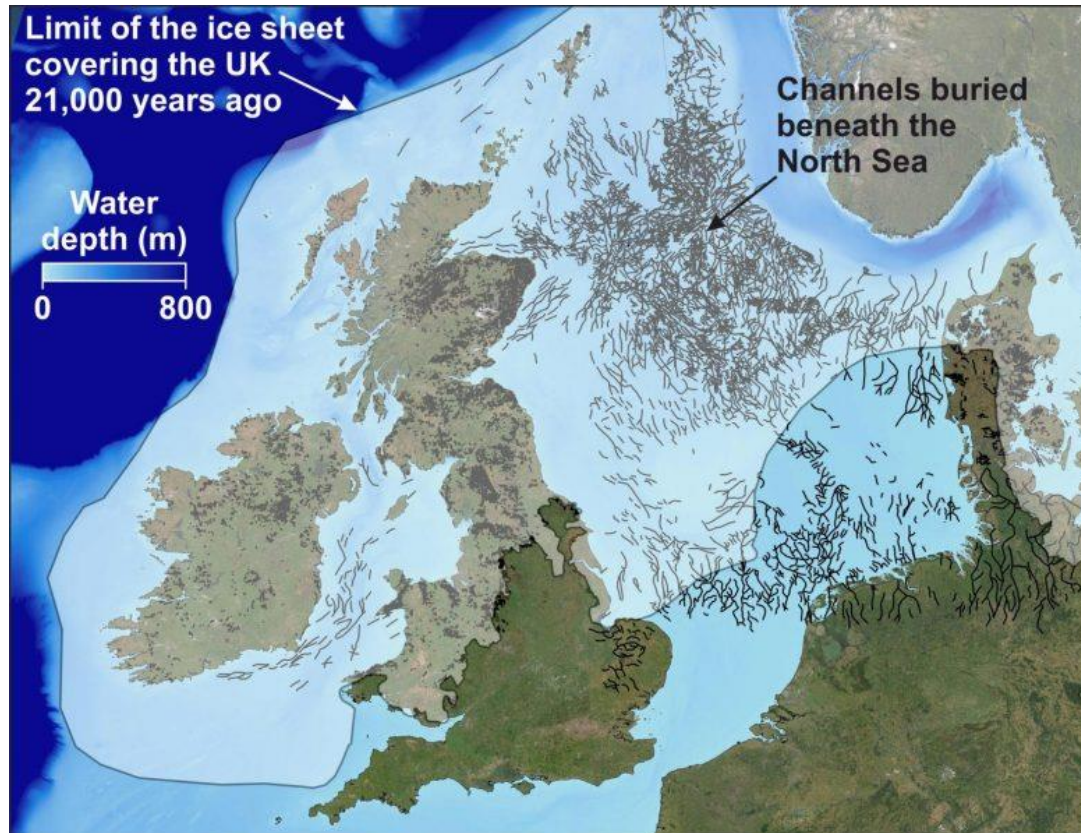
- Tiefe: 30 bis 300 m; maximal über 500 m (Norddeutschland: max. 584 m unter GOK)
- Breite: 100 m bis 12 km
- Länge: mehrere km bis 150 km
- Lokale Übertiefungen



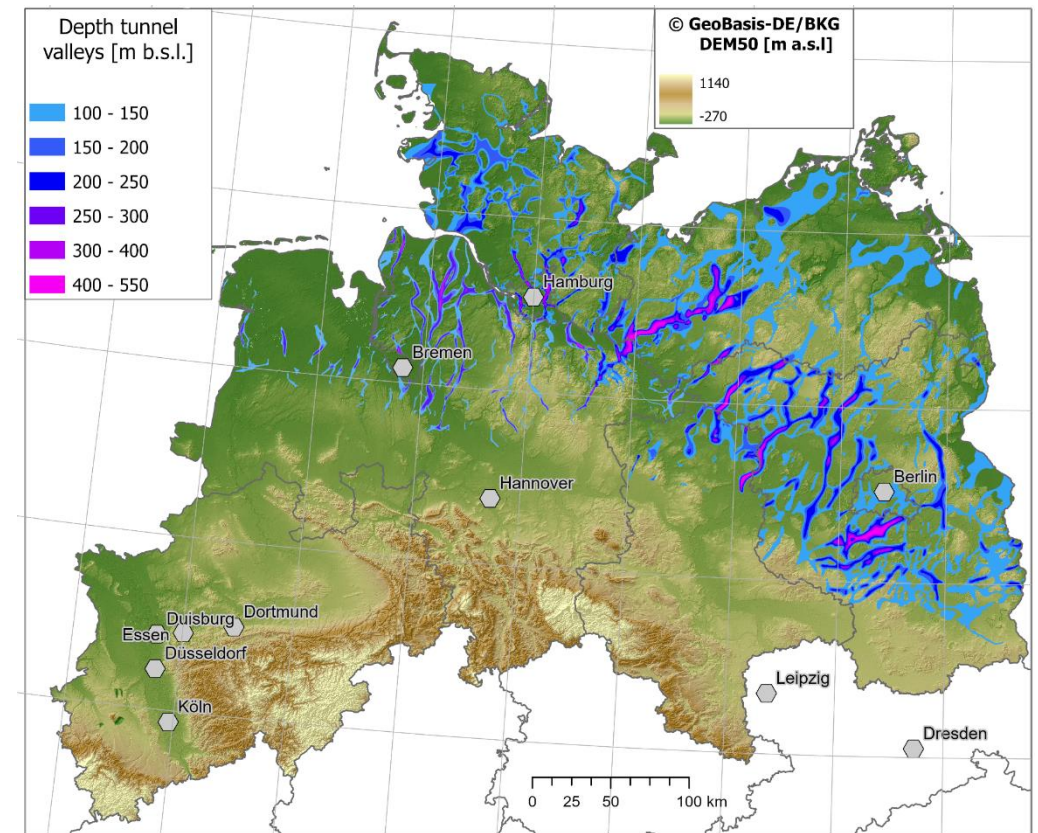
(Lutz et al. 2009, ZDDG)

Verbreitung subglazialer Rinnen

Subglaziale Rinnen sind in ehemals vergletscherten
Sedimentbecken weit verbreitet

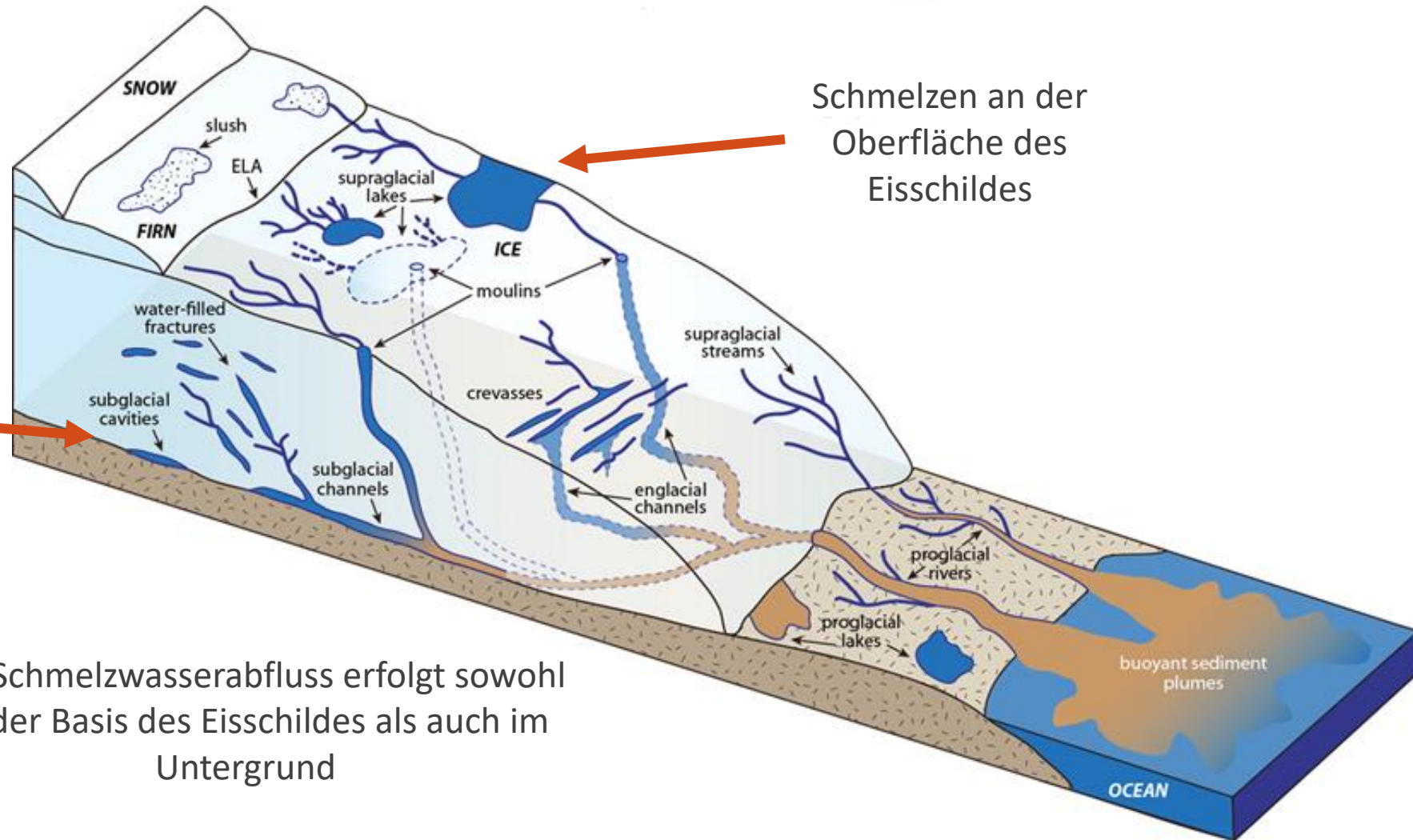


(Kirkham et al. 2022, QSR)



(Breuer et al. 2023, E&G)

Genese subglazialer Rinnen: Entwässerung eines Eisschildes

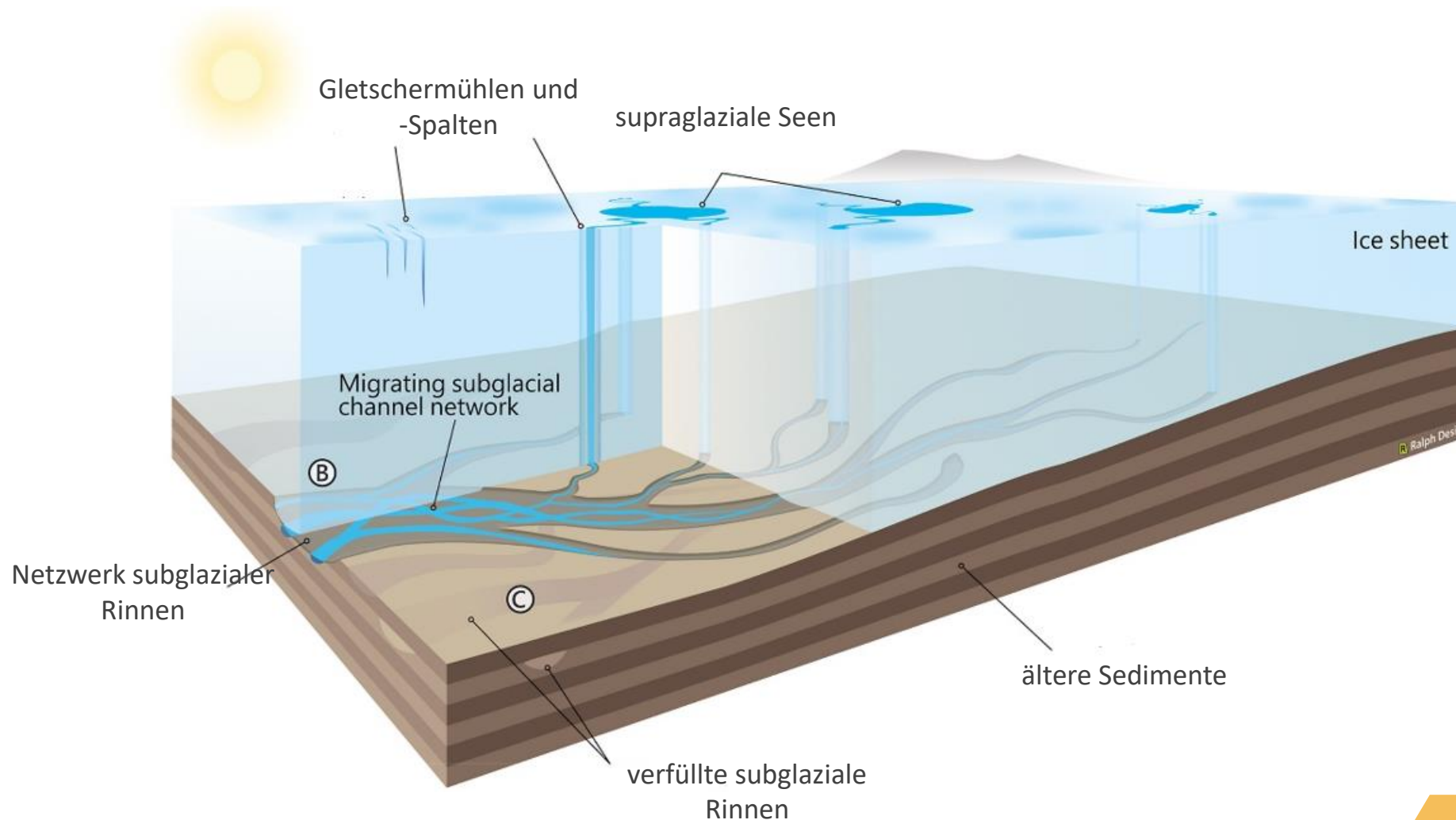


Schmelzen an der Oberfläche des Eisschildes

Schmelzen an der Basis des Eisschildes

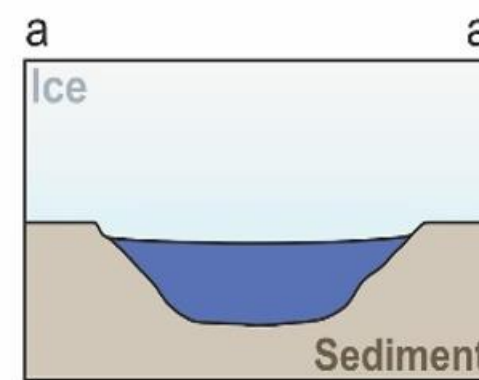
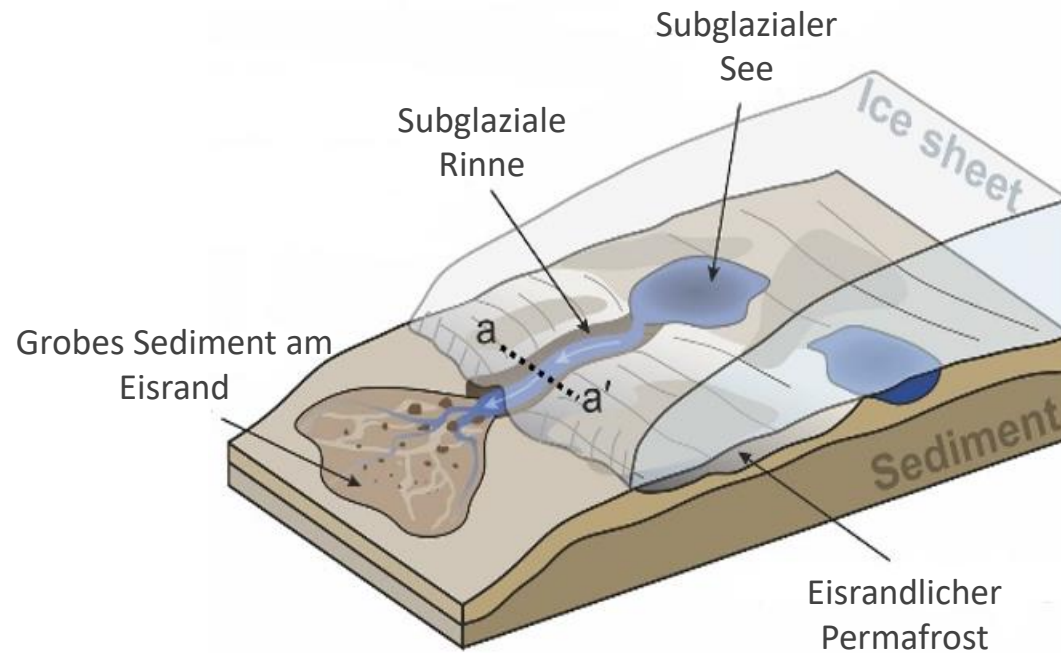
Der Schmelzwasserabfluss erfolgt sowohl an der Basis des Eisschildes als auch im Untergrund

Genese subglazialer Rinnen: Stetiges Einschneiden durch saisonalen Schmelzwasserabfluss



(verändert nach Kirkham et al. 2022, QSR)

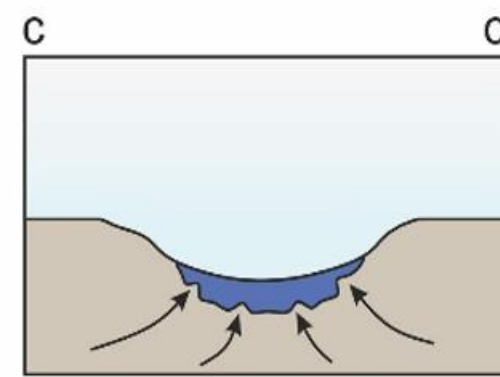
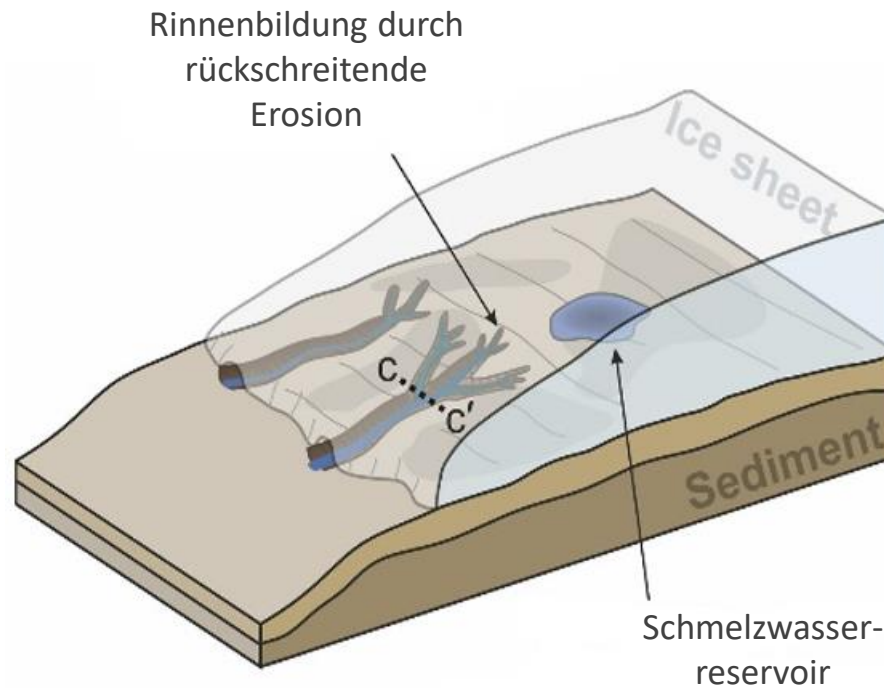
Genese subglazialer Rinnen: Ausbruchsfluten von subglazialem Schmelzwasser



Einschneiden bei
bordvollem Abfluss

(verändert nach Kirkham et
al. 2022, QSR)

Genese subglazialer Rinnen: Deformation subglazialer Sedimente



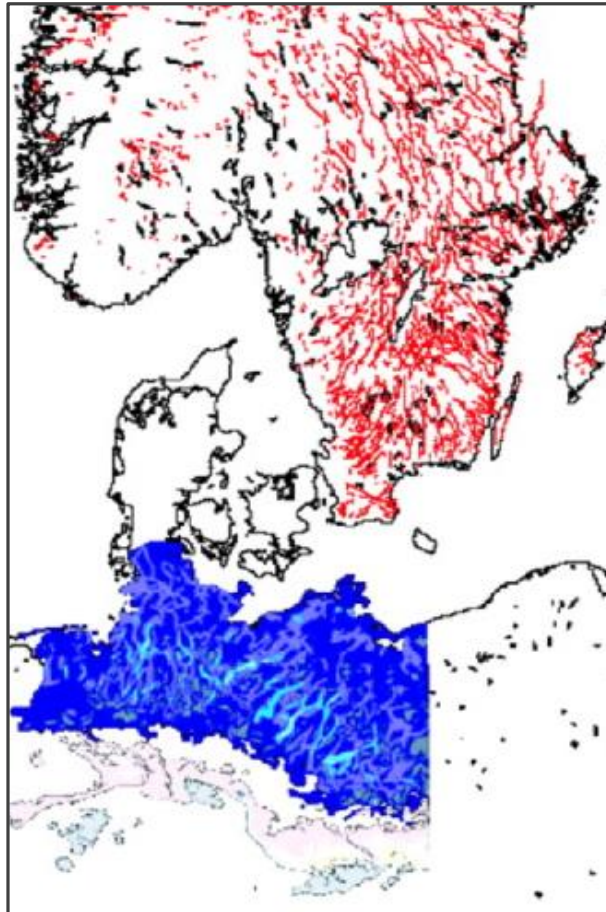
Kriechen von Sediment in
die Rinne

(verändert nach Kirkham et
al. 2022, QSR)

Wenig verfestigtes Sediment wird mobilisiert und durch
Schmelzwasser abtransportiert

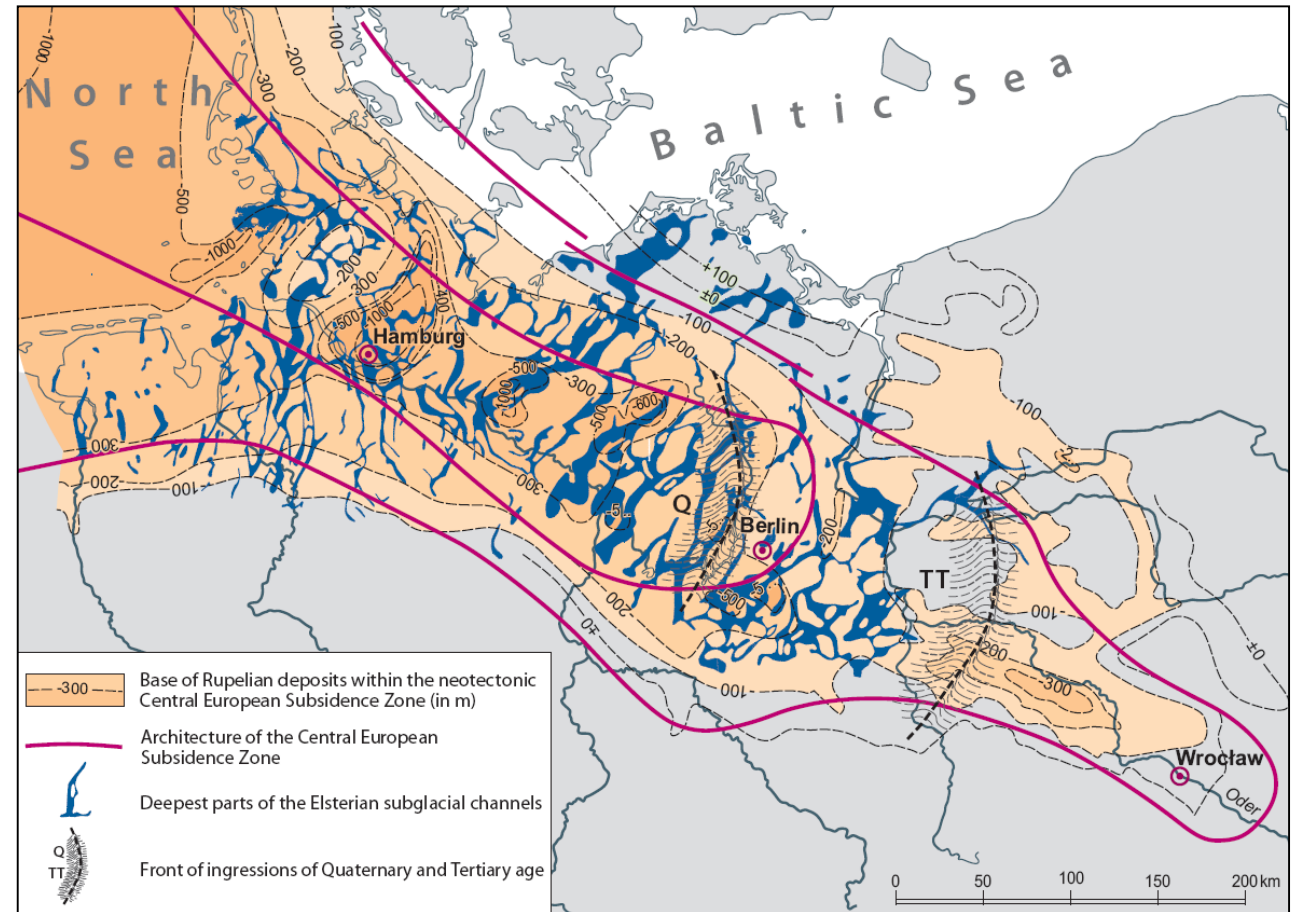
Wichtiger Kontrollfaktor: Aufbau des Untergrundes

Fennoskandischer
Schild: Esker



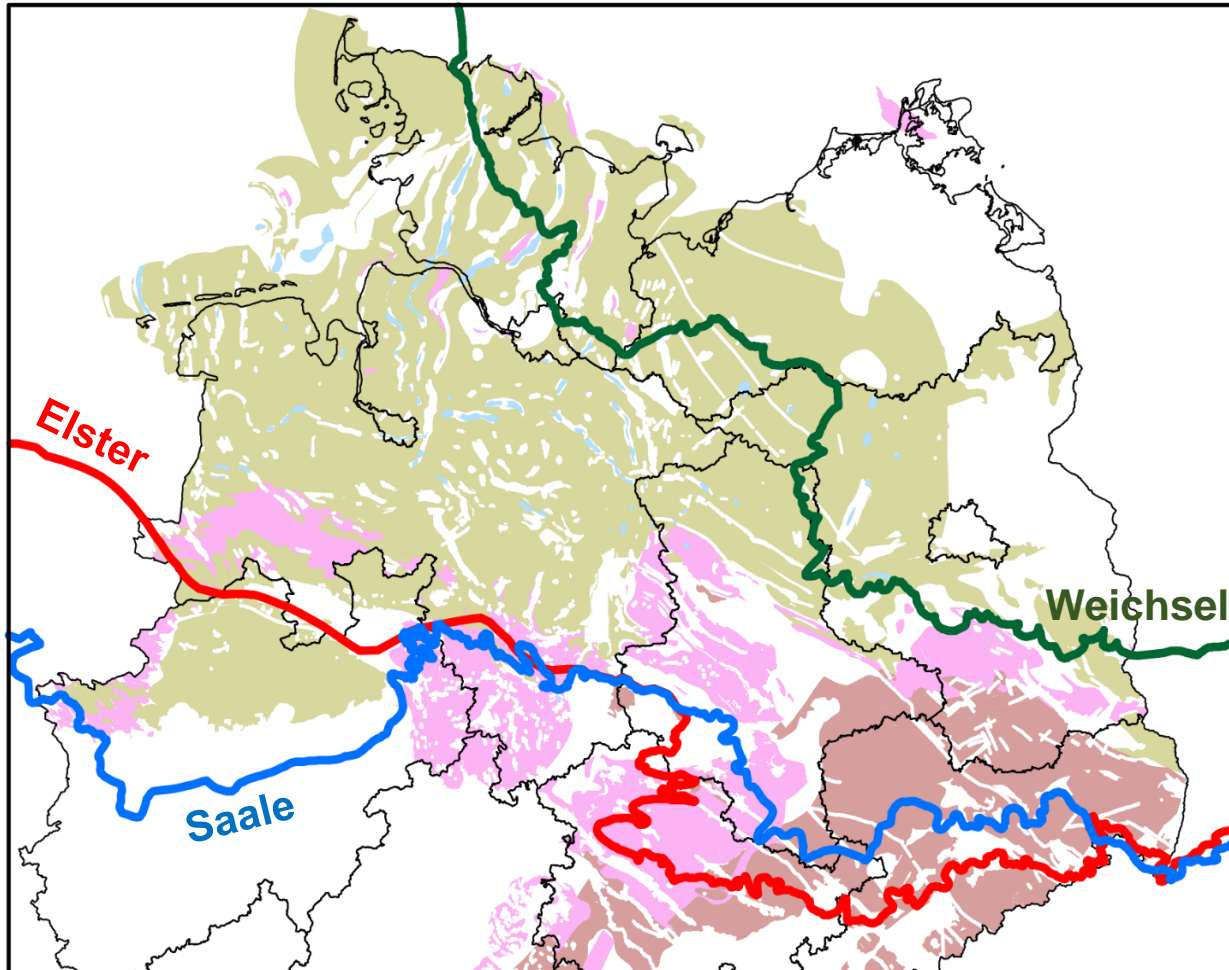
(Boulton et al. 2009, QSR)

Norddeutsches Becken:
Subglaziale Rinnen



(Stackebrandt 2009, ZDDG)

Welche Gebiete werden voraussichtlich von zukünftiger Rinnenbildung betroffen sein?



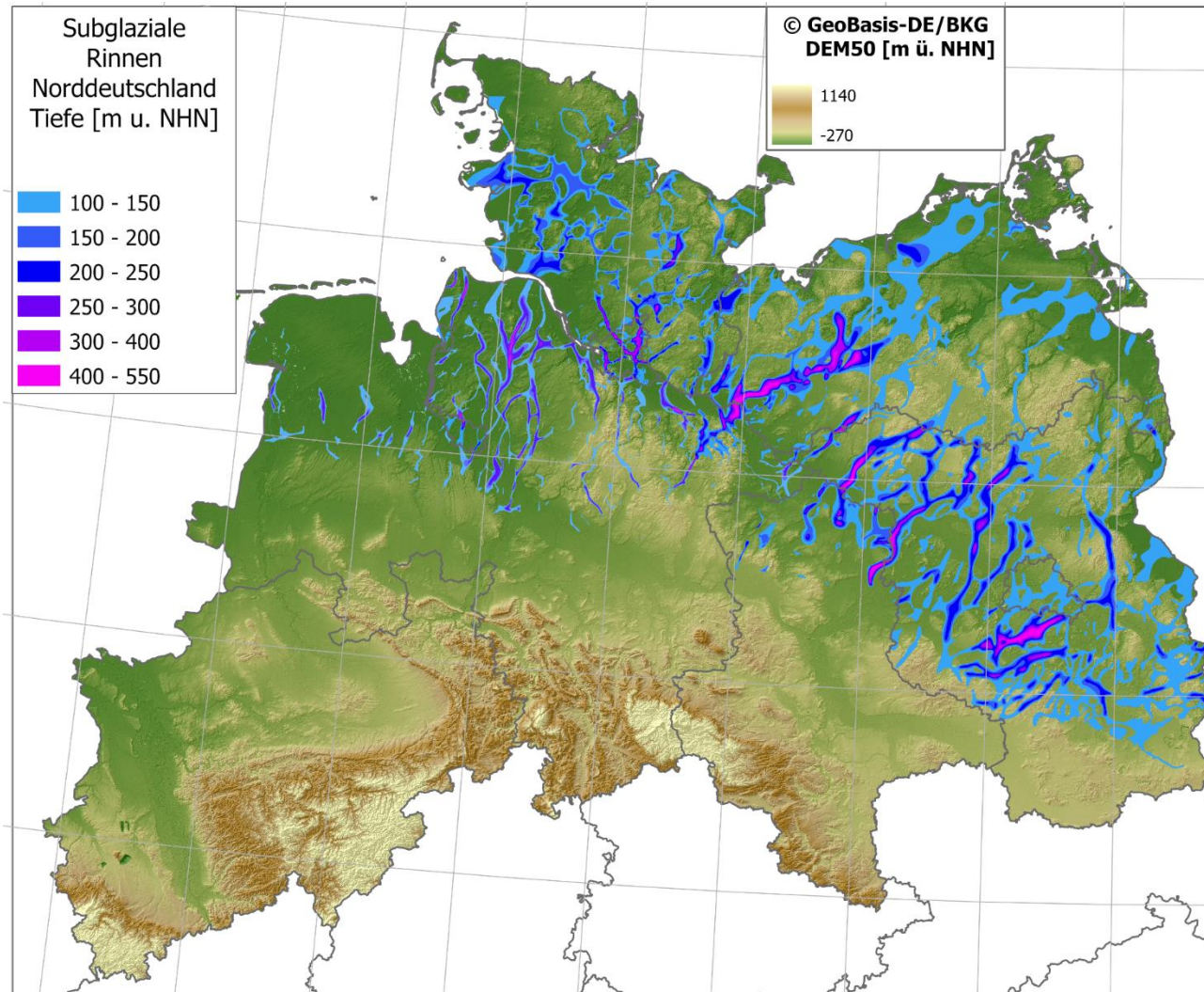
(Teilgebiete: BGE 2020; Eisrandlagen: Ehlers et al. 2011; Winsemann et al. 2011; Lang et al. 2018)

„In Gebieten, in denen im Nachweiszeitraum mit exogenen Prozessen wie insbesondere **eiszeitlich bedingter intensiver Erosion** zu rechnen ist, (...) , muss die Oberfläche des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs tiefer als die zu erwartende größte Tiefe der Auswirkungen liegen “

(§ 23 StandAG, Mindestanforderungen)

Die Bildung subglazialer Rinnen ist einer der am tiefsten reichenden Erosionsprozesse überhaupt!

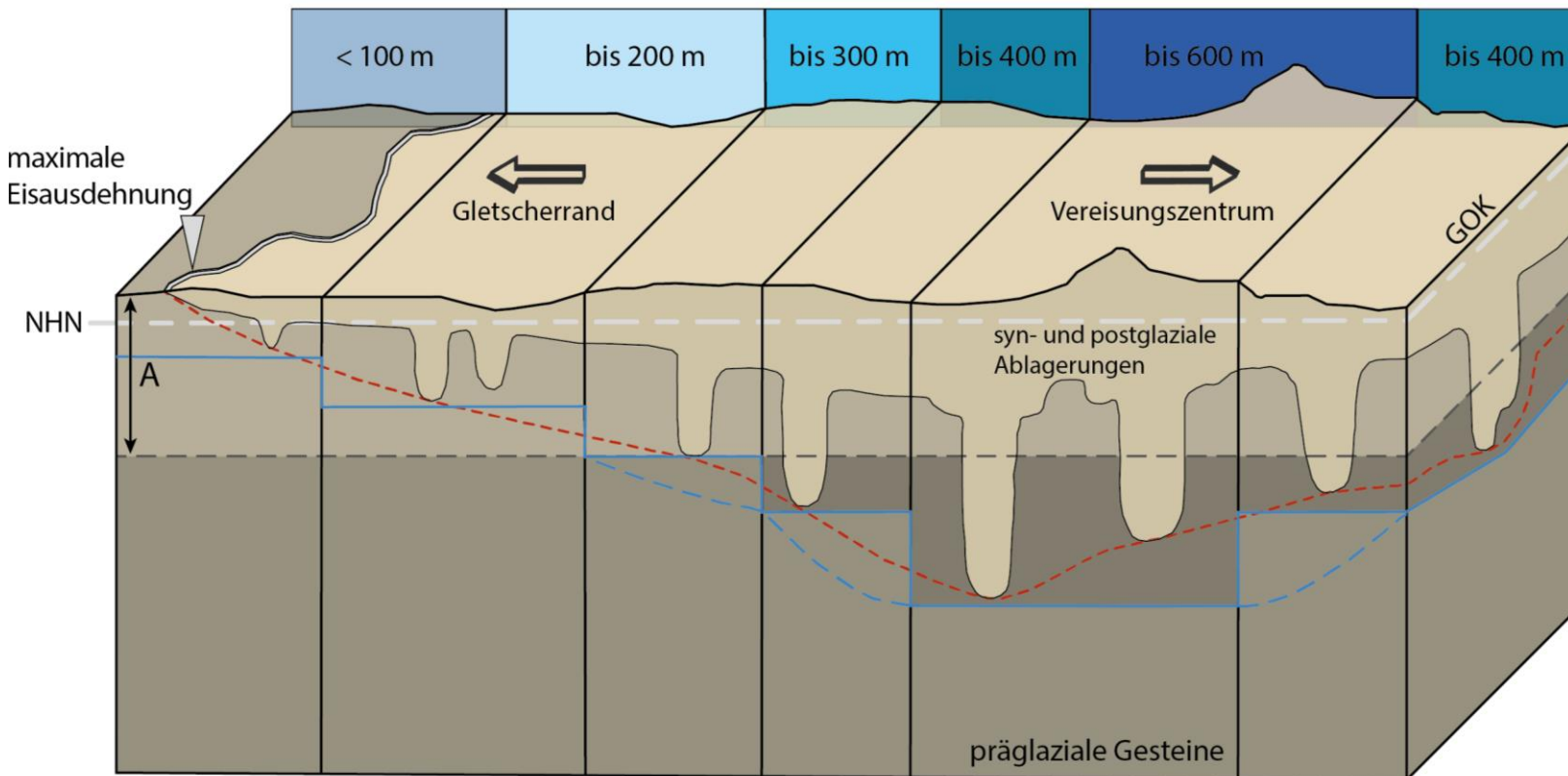
Bewertung der potenziellen zukünftigen subglazialen Erosion



Annahmen:

- Die pleistozänen Eisausdehnungen und Erosionstiefen werden nicht wesentlich überschritten
- Die Verbreitung und Dimensionen der pleistozänen Rinnen sind insgesamt bekannt

Ableitung einer regional variablen Mindesttiefe

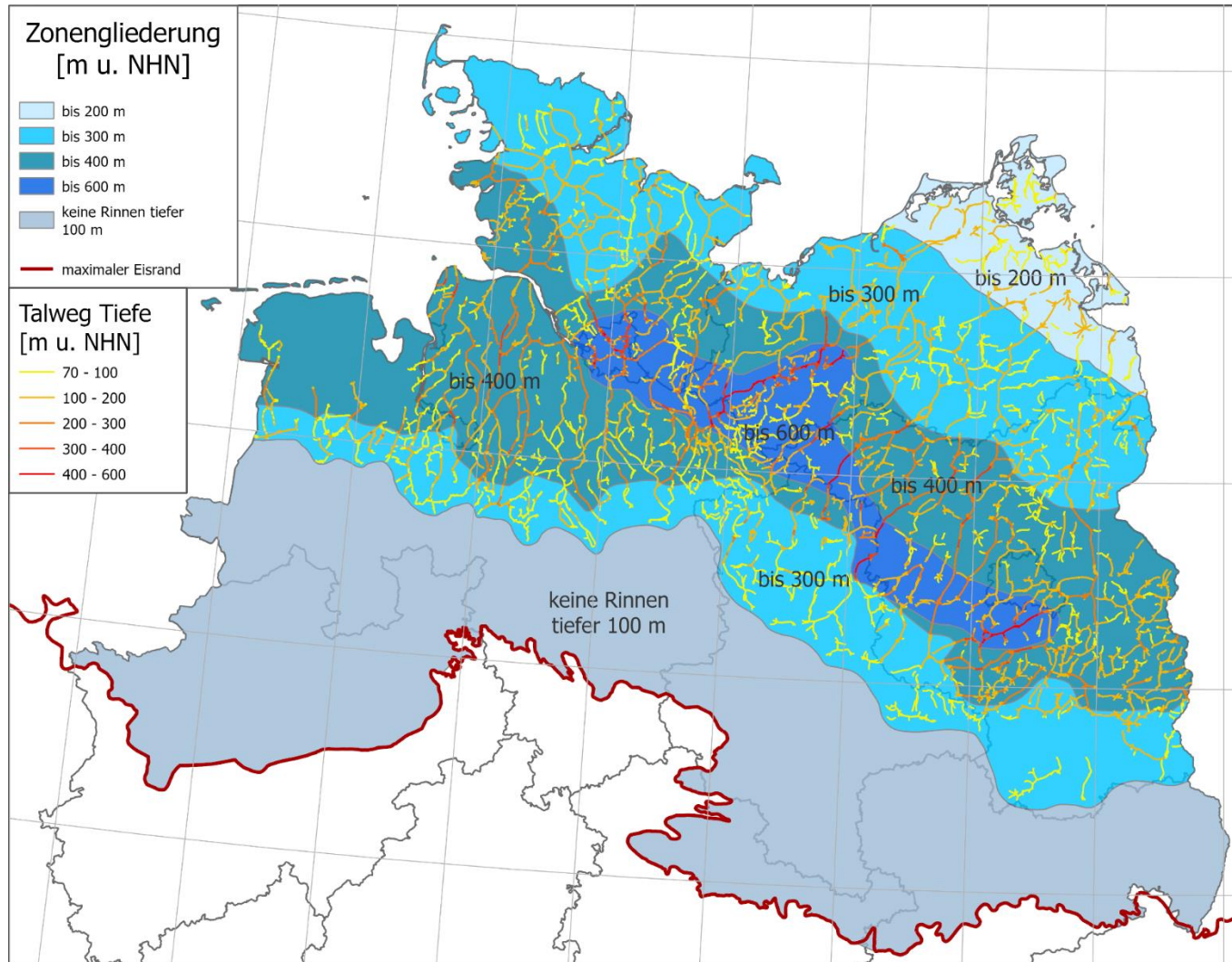


A: Gesetzlich vorgeschriebene Mindesttiefe (300 m)

(Breuer et al. 2023, BGR)

- Die pleistozänen subglazialen Rinnen bilden Zonen ähnlicher maximale Erosionstiefe
- Die maximale Erosionstiefe wird durch die Geologie des Untergrunds und den Abstand zum Eisrand bestimmt

Kartierung regionaler „Tiefenzonen“



- Die Tiefenzonen bilden eine vereinfachte Karte der pleistozänen Erosionsbasis
- Basierend auf den Tiefenzonen kann ein Sicherheitsaufschlag auf die Mindesttiefe bestimmt werden
- Zusätzlich muss die regionale Geologie berücksichtigt werden

Zusammenfassung

- Zukünftige Kaltzeiten müssen für die Langzeitsicherheit (1 Mio. Jahre) eines Endlagers berücksichtigt werden
- Die Bildung subglazialer Rinnen spielt dabei eine besondere Rolle
- Pleistozäne subglaziale Rinnen sind weit verbreitet und können Erosionstiefen von mehreren Hundert Metern erreichen
- Für die Prognose einer zukünftigen Rinnen-bildung ist eine detaillierte Kenntnis der pleistozänen Prozesse notwendig



(Foto: J. Lang)



(Foto: A. Bebiolka)

Aktuelle Veröffentlichungen der BGR zu subglazialen Rinne



Lang, J. (2023) Beschreibung glazialer Prozesse für die Standortauswahl: Vorstoß und Rückzug von Eisschilden und Gletschern, Bildung subglazialer Rinnen und glazitek-tonische Deformation. Kurzbericht, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), 30 S.

=> https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Endlagerung/Aktuelles/2023_10_11_glaziale_Prozesse.html

Breuer, S., Bebiolka, A., Noack, V. & Lang, J. (2023): Pleistozäne subglaziale Rinnen: Tiefe, Verbreitung und Bedeutung für die Mindesttiefe eines Endlagers. Abschlussbericht, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), 106 S.

=> [online \(BGR Homepage\)](#) ab ca. Dezember 2023

Breuer, S., Bebiolka, A., Noack, V. & Lang, J. (2023) The past is the key to the future – considering Pleistocene subglacial erosion for the minimum depth of a radioactive waste repository. E&G Quaternary Science Journal, 72: 113-125.

=> <https://egqsj.copernicus.org/articles/72/113/2023/>



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

FORUMSTAGE 2023

Was haben Kaltzeiten mit der Sicherheit des Endlagers zu tun?

Teil I: Forschungsvorhaben am Beispiel des Projekts „Suchtiefe“

N. SCHÖNER

Online-Veranstaltung, 08.11.2023

FORUMSTAGE 2023

Was haben Kaltzeiten mit der
Sicherheit des Endlagers zu tun?

Teil I: Forschung und Entwicklung



01

EINFÜHRUNG

02

FORSCHUNGSVORHABEN – VORGEHEN UND PRINZIPIEN

03

FORSCHUNGSVORHABEN – BEISPIEL

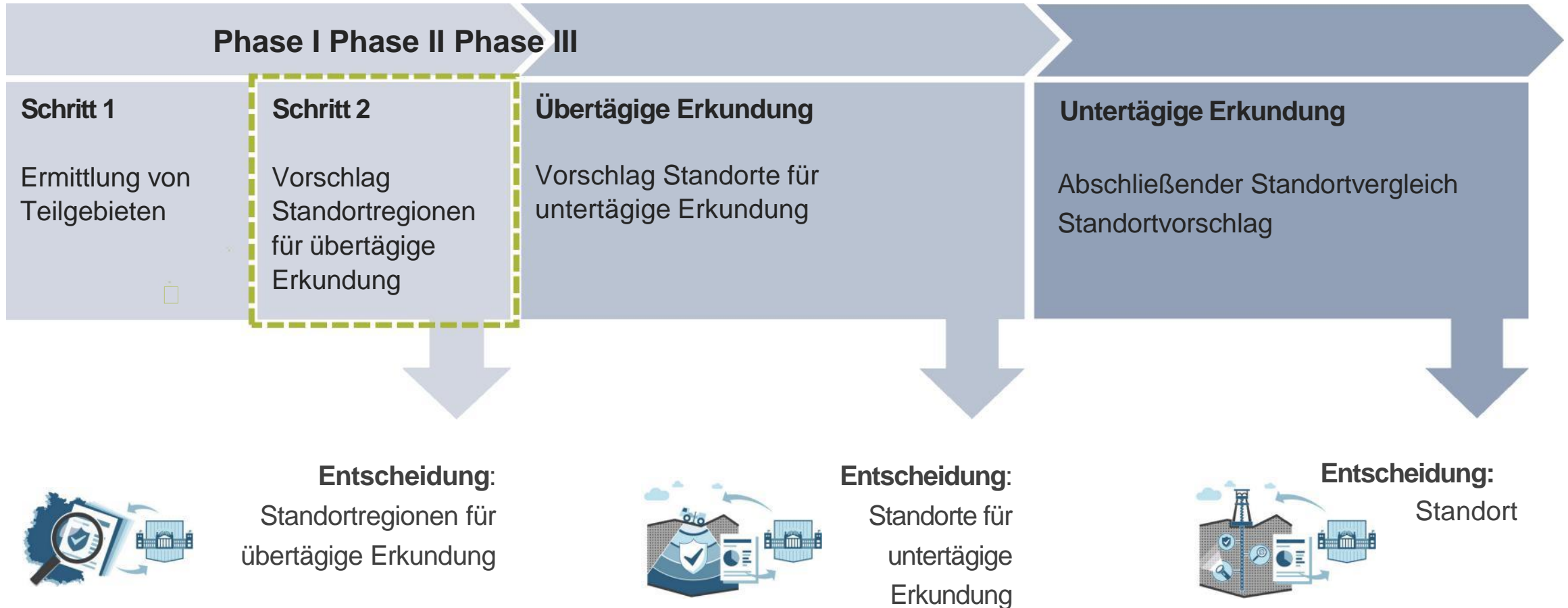
The image features three distinct mineral specimens. On the left is a rectangular, dark grey rock with a porous, granular texture. In the center is a large, clear, faceted crystal with sharp edges and a complex geometric structure. On the right is a dark, angular rock with a rough, fractured surface. The specimens are set against a light blue background and are reflected on a dark, glossy surface below them.

EINFÜHRUNG

01

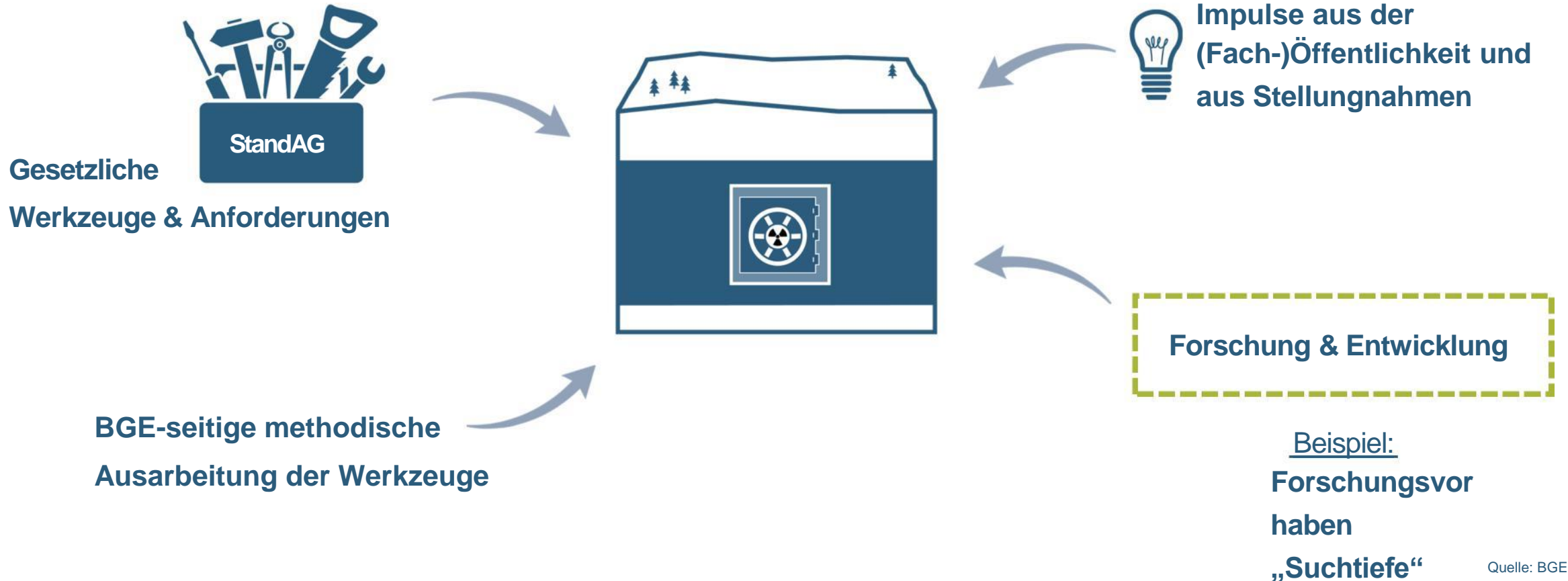
EINFÜHRUNG

Wo stehen wir? – Die drei Phasen des Standortauswahlverfahrens



EINFÜHRUNG

Was fließt in die Bewertung der Sicherheit des Endlagers ein?





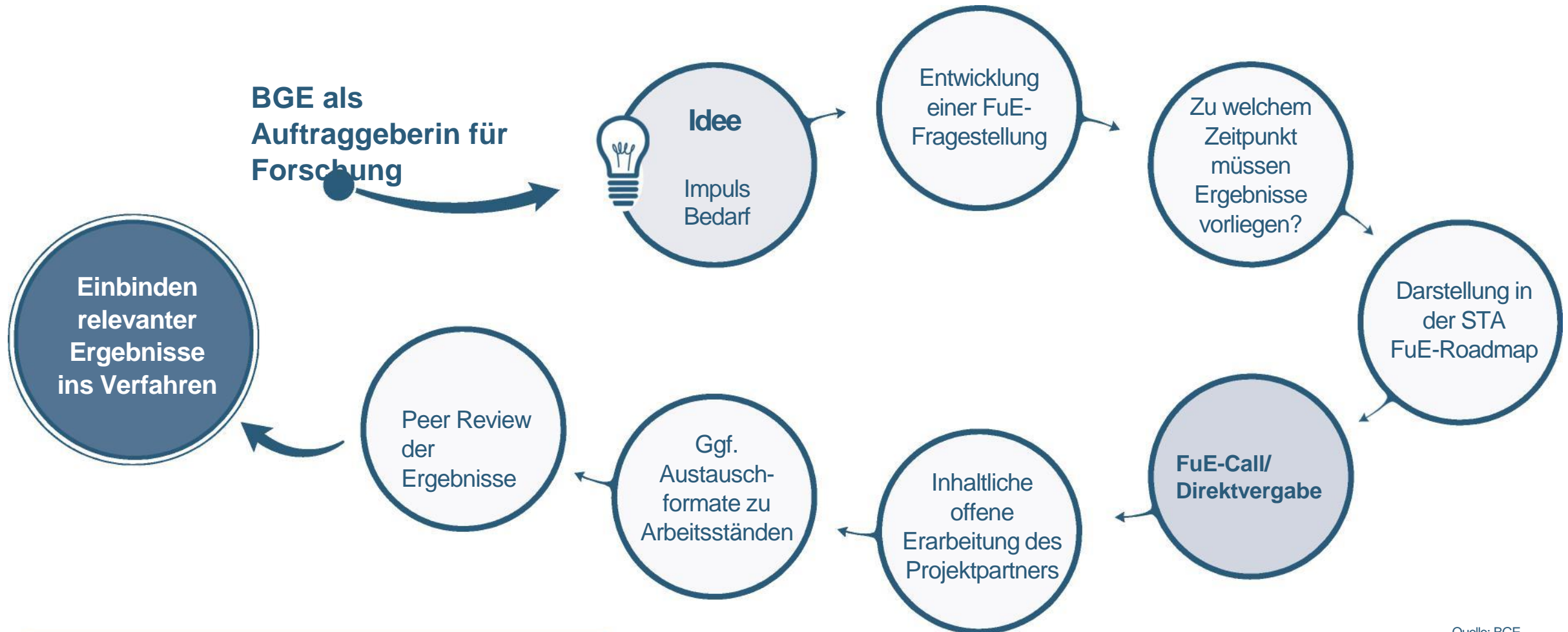
FORSCHUNGSVORHABEN

Vorgehen und Prinzipien

02

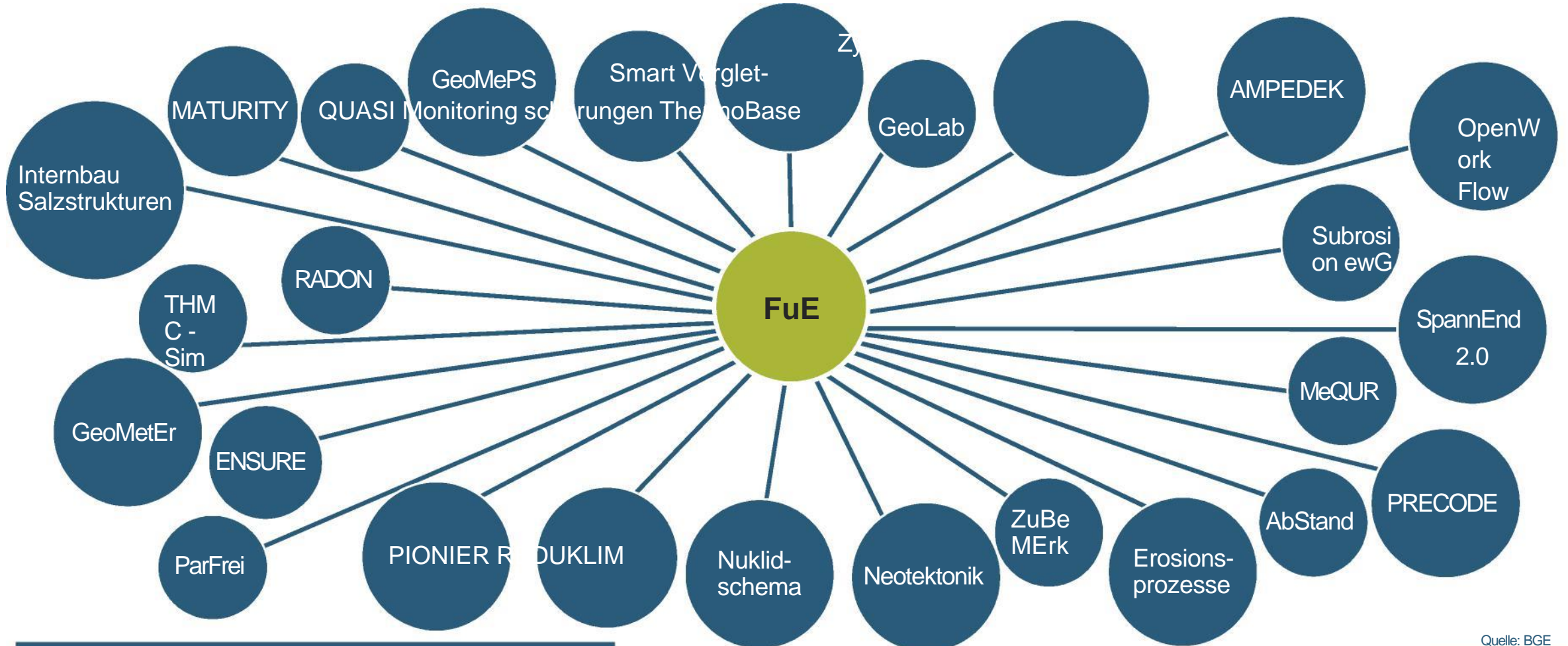
FORSCHUNGSVORHABEN

Von der Idee über die Vergabe bis zu den Ergebnissen



FORSCHUNGSVORHABEN

Auswahl laufender Forschungsprojekte





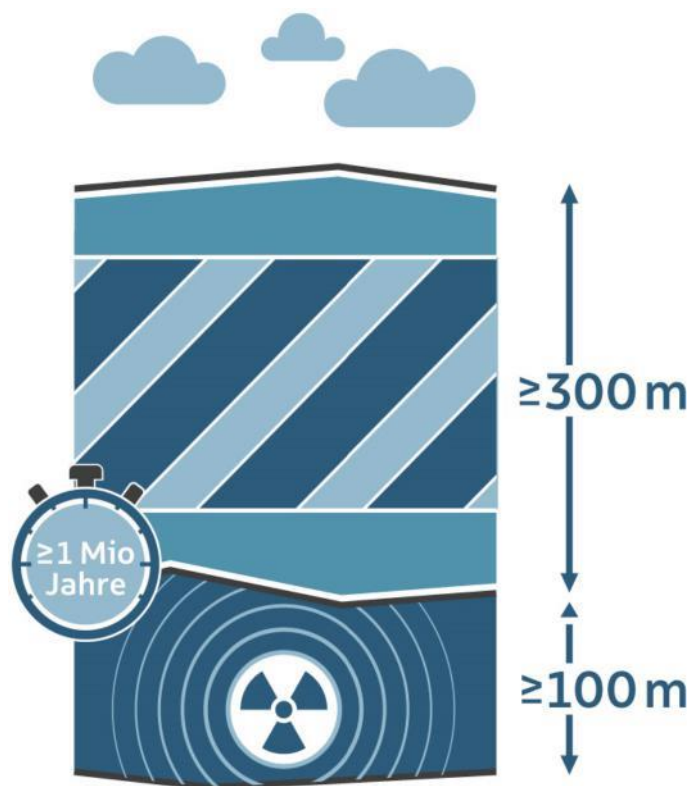
FORSCHUNGSVORHABEN

Beispiel: Forschungsvorhaben zu
„Subglazialen Erosionsprozessen“

03

FORSCHUNGSVORHABEN ZU SUBGLAZIALEN EROSIONSPROZESSEN

Mindestanforderungen (§ 23 StandAG)



Quelle: BGE

- Oberfläche des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs muss **mindestens 300 Meter unterhalb der Geländeoberfläche** liegen*

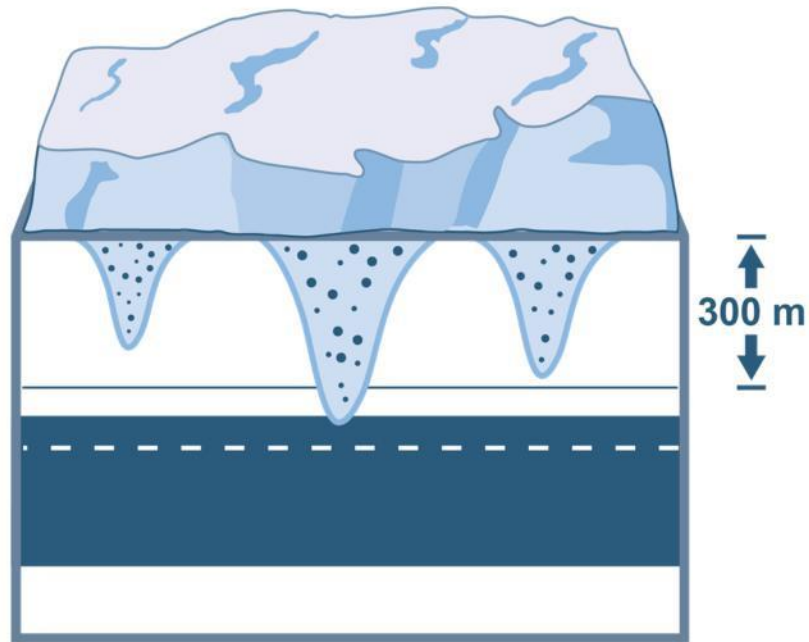
- Die **gesetzlich vorgegebene Mindestteufe** ist bei der Berücksichtigung von zukünftigen Ereignissen **teilweise nicht ausreichend**

*„In Gebieten, in denen im Nachweiszeitraum mit exogenen Prozessen wie **insbesondere eiszeitlich bedingter intensiver Erosion** zu rechnen ist, deren direkte oder indirekte Auswirkungen zur Beeinträchtigung der Integrität eines einschlusswirksamen Gebirgsbereichs führen können, muss die Oberfläche des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs tiefer als die zu erwartende größte Tiefe der Auswirkungen liegen“ – § 23 Abs. 5 StandAG*

* Für Kristallin und Steinsalz in steiler Lagerung gelten besondere Anforderungen

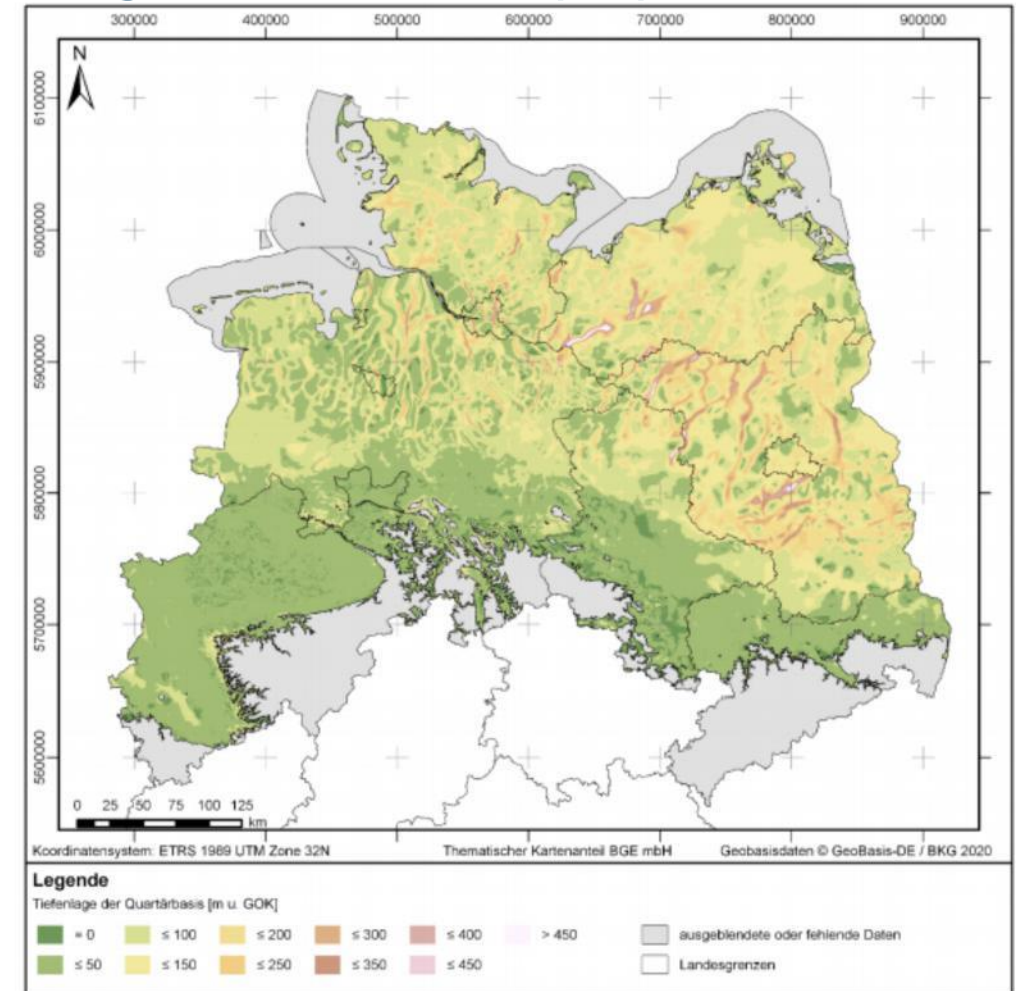
FORSCHUNGSVORHABEN ZU SUBGLAZIALEN EROSIONSPROZESSEN

Der Blick in die Vergangenheit – Maximale Vergletscherung in Deutschland (1/2)



Quelle: BGE

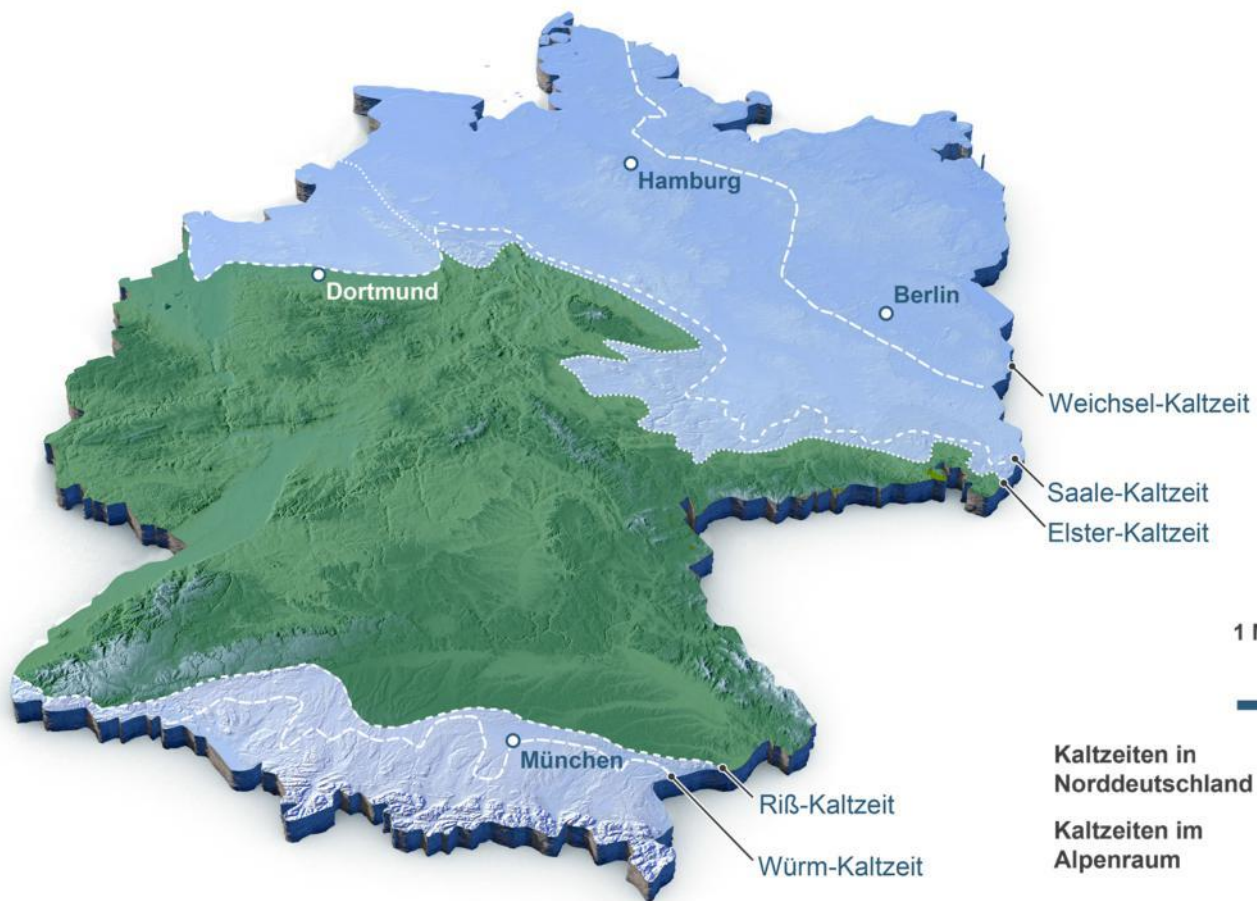
Der Einflussbereich glazialer Rinnen reicht teils tiefer, als die gesetzlich vorgegebene Mindesttiefe von 300 m



Quelle: BGE

FORSCHUNGSVORHABEN ZU SUBGLAZIALEN EROSIONSPROZESSEN

Der Blick in die Vergangenheit – Maximale Vergletscherung in Deutschland (2/2)



FORSCHUNGSVORHABEN ZU SUBGLAZIALEN EROSIONSPROZESSEN

Motivation

Angesichts der in der geologischen Vergangenheit abgelaufenen Prozesse mit der Bildung von mehr als 550 m tiefen Rinnen soll in diesem Zusammenhang offene Fragen wissenschaftlich interpretiert und diskutiert werden:

- Obere Begrenzung eines günstigen Tiefenbereichs im Einflussbereich glazialer Rinnen in Nord- und in Süddeutschland generell tiefer als 600 m?
- Welche Gebiete werden voraussichtlich von zukünftiger Gletschererosion betroffen sein?
- Wie ist der Einflussbereich glazialer Rinnen in Nord- und in Süddeutschland konturiert?
- Wie kann die flächenmäßige Ausdehnung von Gebieten, die von zukünftiger Gletschererosion betroffen sind, sinnvoll vorhergesagt werden? Wie groß sind die Ungewissheiten?
- Ist ein gradueller Übergang für die obere Begrenzung eines günstigen Tiefenbereichs sinnvoller als ein fester Tiefenwert?



FORSCHUNGSVORHABEN

„Suchtiefe“ – Pleistozäne subglaziale Rinnen: Tiefe, Verbreitung und Bedeutung für die Mindesttiefe eines Endlagers

- Ziel des Projektes ist eine Prognose der potenziellen Reichweite und Erosionstiefen möglicher zukünftiger Vergletscherungen in Deutschland, basierend auf einer Zusammenstellung geologischer Daten zu pleistozänen Erosionsstrukturen
- Projektpartner:
Bundesanstalt für
Geowissenschaften und
Rohstoffe (2021 – 2023)



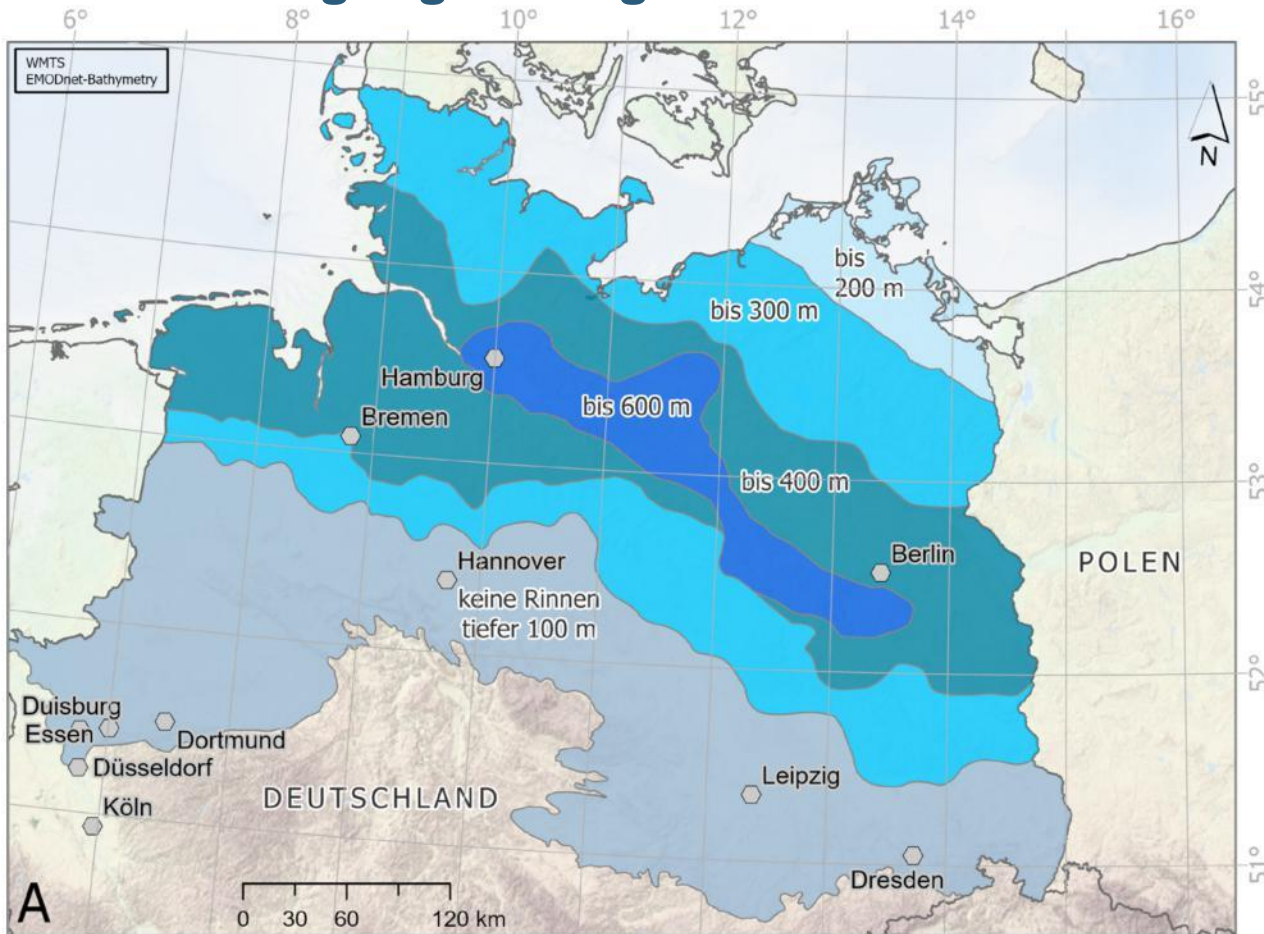
„QUASI“ – Prognose subglazialer Erosionsprozesse auf Basis numerischer Modellrechnungen

- Die Kombination von geologischen Aufzeichnungen und numerischer Modellierung wird zur Quantifizierung der schmelzwassergetriebenen Erosion während zukünftiger Vergletscherungen in Norddeutschland verwendet
- Projektpartner:
Aarhus
Universität, Leibniz
Universität
Hannover

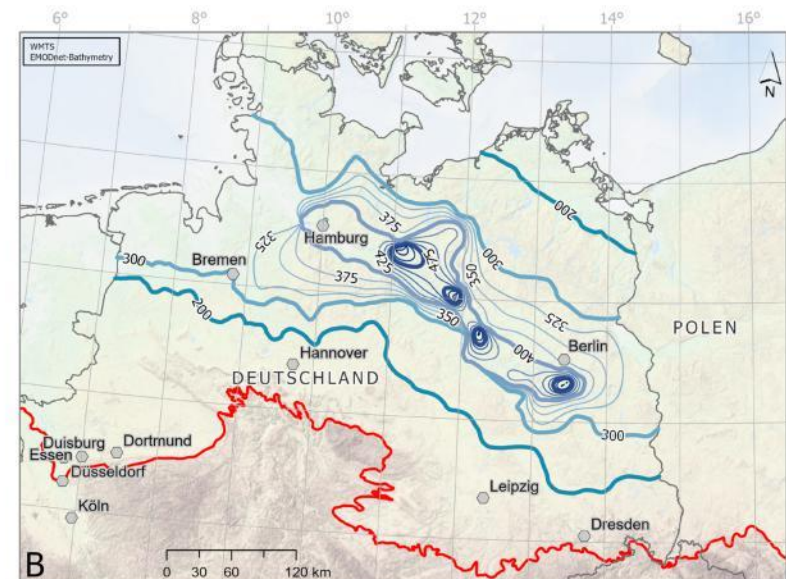


FORSCHUNGSVORHABEN „SUCHTIEFE“

Berücksichtigung der Ergebnisse im Standortauswahlverfahren



Quelle: Breuer et al. (2023)



Quelle: Breuer et al. (2023)

Pleistozäne subglaziale Rinnen: Tiefe, Verbreitung und Bedeutung für die Mindesttiefe eines Endlagers



Abschlussbericht

Hannover, März 2023

FORSCHUNGSVORHABEN „SUCHTIEFE“

Zusammenfassung

Welche Gebiete werden betroffen sein?

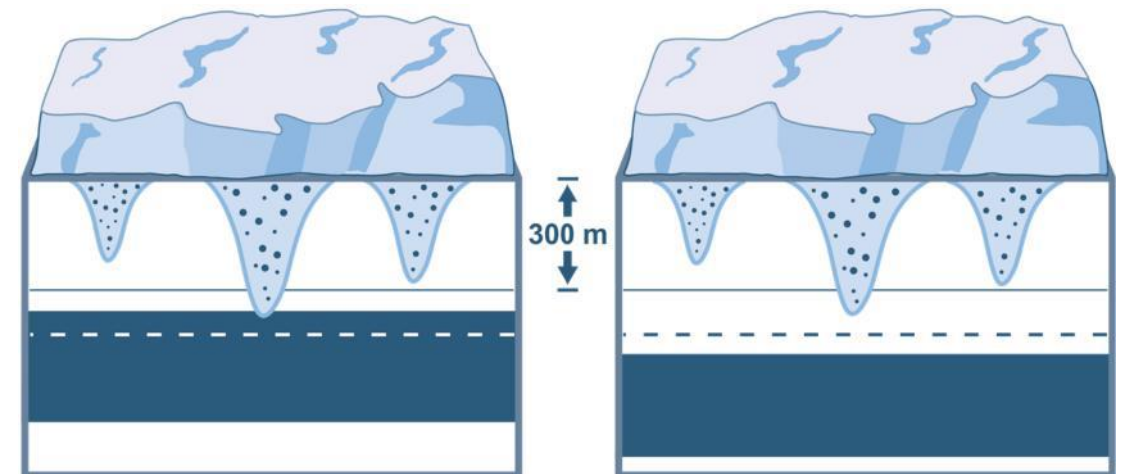
- Heutige regionale Verteilung der subglazialen Rinnen sowie die Beschaffenheit des Untergrundes liefert die Grundlage der Abschätzung

Wie sollte die obere Begrenzung des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs festgelegt werden?

- Regionale Zonierung (Nordwest-Südost Streichen) der maximalen Tiefen pleistozäner subglazialer Rinnensysteme

Welche Ungewissheiten bestehen?

- Quantität und Qualität der zugrundeliegenden Daten
 - Annahme: Pleistozäne Prozesse sind das Analog für zukünftige Entwicklungen
- Es ist wahrscheinlich, dass bei zukünftigen Vereisungsphasen ähnliche Prozesse ablaufen



Quelle: BGE

AUSBLICK



SIE WOLLEN NOCH EINMAL NACHLESEN?

[Zwischenbericht Teilgebiete
mit allen Unterlagen und
Anlagen](#)

[Interaktive Karte mit allen
Teilgebieten und den
ausgeschlossenen Gebieten](#)

[Interaktive Einführung zur
Erstellung des Zwischenberichts](#)

[Steckbriefe für die Gebiete zur
Methodenentwicklung](#)

[NBG-Gutachten zur
Methodenentwicklung](#)

[Arbeitsstand Methodik Anwendung
der planungswissenschaftlichen
Abwägungskriterien](#)

[Arbeitsstand Methodik repräsentativen
vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen](#)

[Vorgehen zur Ermittlung von
Standortregionen aus den
Teilgebieten](#)



[Stellungnahmen und
fachliche Einordnungen der
BGE](#)

[Ihre Fragen und unsere Antworten](#)

[Datenbank
Fachkonferenz Teilgebiete](#)

ABKÜRZUNGEN



BGE Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH

BGR Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe

ewG einschlusswirksamer Gebirgsbereich

FuE Forschung und Entwicklung

NBG Nationales Begleitgremium

AKRONYME FUE-VORHABEN

AbStand Endlagerung hochradioaktiver sowie schwach- und mittelradioaktiver Abfälle an einem gemeinsamen Standort

AMPEDEK Atlas der Mineralogischen und Petrophysikalischen Eigenschaften Deutscher Kristalliner Wirtsgesteine

ENSURE Endlagersicherheit: Ungewissheiten und Regulatorische Aspekte

Erosionsprozesse Quantifizierung und Prognose von Erosionsprozessen in Deutschland

GeoLab Geothermielabor im Bergwerk

GeoMePS Zusammenstellung und Bewertung von geowissenschaftlichen Methoden und Programmen für die übertägige Standorterkundung

GeoMetEr Entwicklung geophysikalischer Messverfahren und Methodenkombinationen zur Erstellung hochauflösender übertägiger Erkundungsprogramme

Internbau Salzstrukturen Entwicklung einer Prognosemethode zum Internbau von Salzstrukturen

MATURITY Einfluss der thermischen Reife auf die gekoppelten hydromechanischen Eigenschaften niedrig-durchlässiger Tonsteine – Feld & Laborskala

MeQUR Ungewissheiten in THM-gekoppelten Integritätsberechnungen

Neotektonik Neotektonische Aktivität in Mittel- und Süddeutschland

Nuklidschema Bestimmung eines vereinfachten Nuklidschemas für die Durchführung der repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen (rvSU)

AKRONYME FÜR VORHABEN



OpenWorkflow	Synthese-Plattform für Sicherheitsuntersuchungen im Standortauswahlverfahren
ParFrei	Parameter der Freisetzung, Sorption und Löslichkeit
PIONIER	Implementierung und Weiterentwicklung von Stoffmodellen zur Simulation THM-gekoppelter Prozesse im Rahmen sicherheitsanalytischer Untersuchungen im Tongestein und Bentonit
PRECODE	Erforschung der Auswirkungen bergbaulicher Aktivitäten in großen Tiefen auf die Integrität von Kristallingestein im Kontext der Endlagerung hochradioaktiver Abfälle
QUASI	Dynamische Modellierung subglazialer Schmelzwassererosion in vergangenen und zukünftigen Vergletscherungen
RADON	Risk-based Assessment of Salt Domes as Disposal Sites for Nuclear Waste
REDUKLIM	Reduzierung von Szenarienungewissheiten durch Klimamodelle
Smart Monitoring	Smart-Monitoring und Bausteine zur Quantifizierung von Ungewissheiten in Geologischen Modellen
SpannEnd 2.0	Weiterentwicklung geomechanisch-numerischer Modellierungen zur Charakterisierung des tektonischen Spannungszustandes für die Endlagerung radioaktiver Abfälle in Deutschland
Subrosion ewG	Auswirkungen von Subrosion auf die Barrierewirkung des ewG und des Deckgebirges eines potentiellen Endlagerstandorts für hochradioaktive Abfälle
Suchtiefe	Berücksichtigung subglazialer Erosionsprozesse bei Auswahl eines Standortes für die Endlagerung hochradioaktiver Abfälle

AKRONYME FUE-VORHABEN



ThermoBase Thermische Grundlagendaten für die Bewertung des Temperaturfeldes sedimentärer Teilgebiete im Standortauswahlverfahren

THMC-Sim Thermische Integrität von Ton und Tonsteinen – Experiment und gekoppelte THMC-Simulationen

ZuBeMErk Zusammenstellung und Bewertung von geophysikalischen Methoden zur übertägigen Erkundung

Zykl. Vergletscherungen Auswirkungen von zyklischen Vergletscherungen auf Salzstrukturen als ein potentieller Endlagerstandort für hochradioaktive Abfälle

LITERATUR

- StandAG: Standortauswahlgesetz vom 5. Mai 2017 (BGBl. I S. 1074), das zuletzt durch Artikel 8 des Gesetzes vom 22. März 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 88) geändert worden ist
- Breuer et. al. (2023): Pleistozäne subglaziale Rinnen: Tiefe, Verbreitung und Bedeutung für die Mindesttiefe eines Endlagers. Abschlussbericht; Hannover und Berlin (BGR)



BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

DR. NADINE SCHÖNER

Teamleitung | Abteilung Standortsuche

Eschenstraße 55 | 31224 Peine

www.bge.de
www.einblicke.de



Die Newsletter der BGE





**BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG**

FORUMSTAGE 2023

Was haben Kaltzeiten mit der Sicherheit des Endlagers zu tun? **Teil II: FEPs und Entwicklungen**

A. BARTETZKO, Y. MESSERSCHMIDT
Online-Veranstaltung, 08.11.2023

FORUMSTAGE 2023

Was haben Kaltzeiten mit der
Sicherheit des Endlagers zu tun?

Teil II: FEPs und Entwicklungen



01

EINFÜHRUNG

02

WIE WERDEN ENTWICKLUNGEN ABGELEITET?



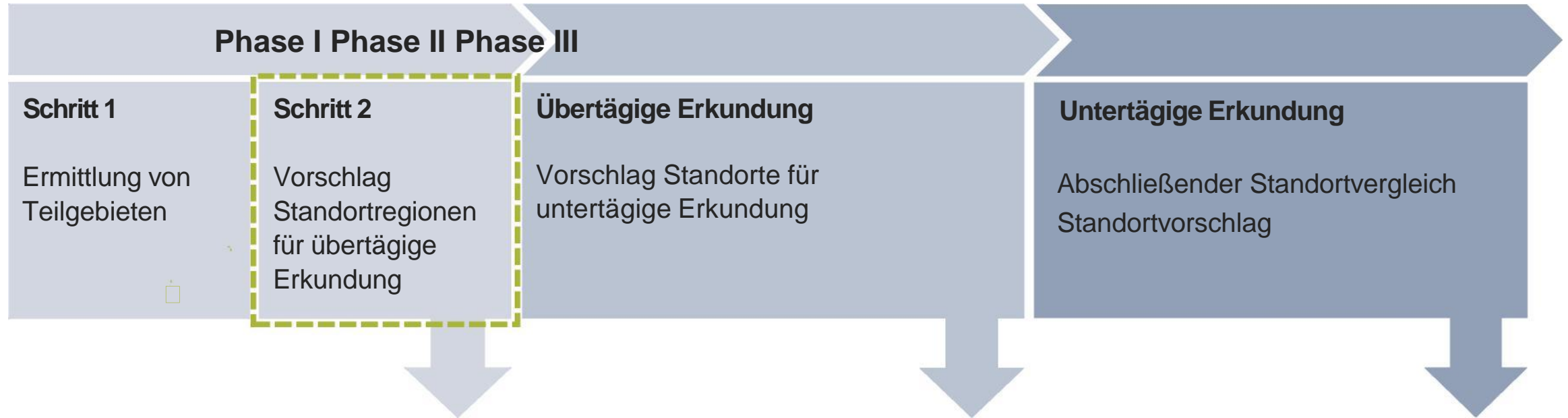
EINFÜHRUNG

FEP-Kataloge und Entwicklungen

01

EINFÜHRUNG

Wo stehen wir? – Die drei Phasen des Standortauswahlverfahrens



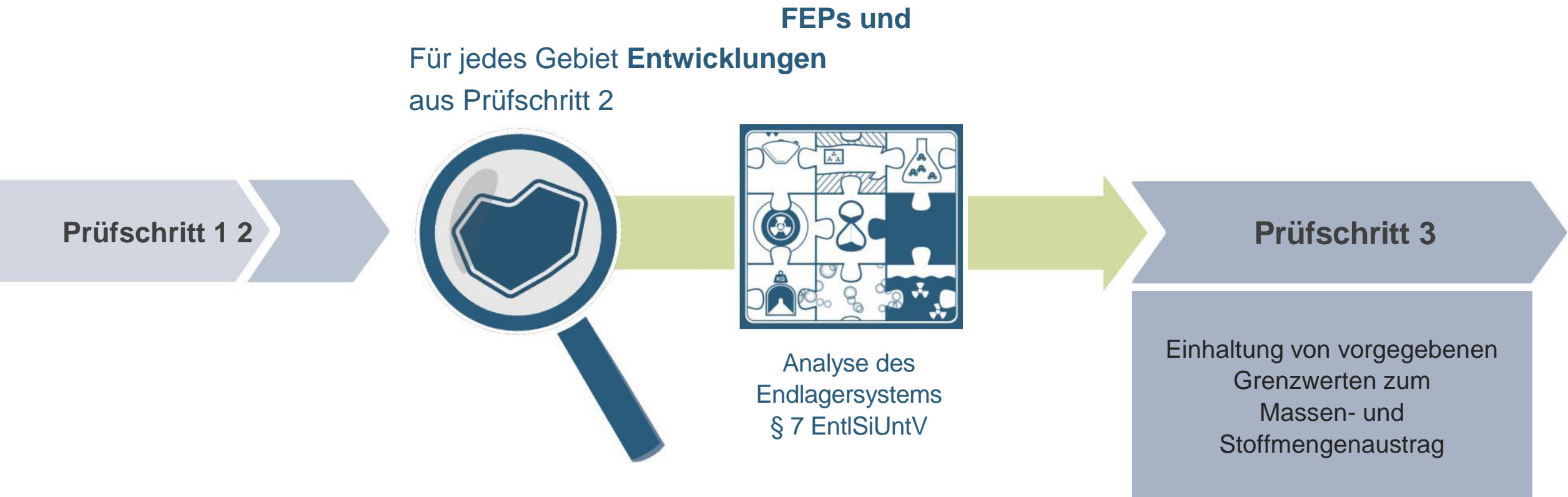
Entscheidung:
Standortregionen für
übertägige Erkundung



Entscheidung:
Standort

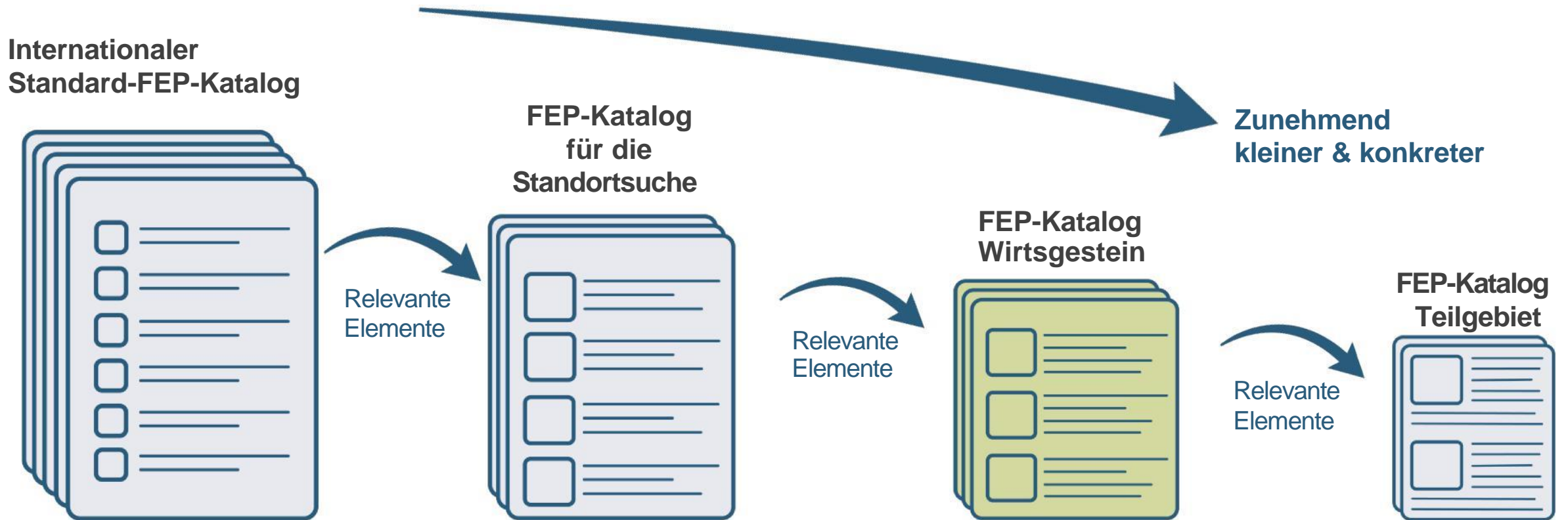
FEP-KATALOGE UND ENTWICKLUNGEN

Anwendung in den rvSU

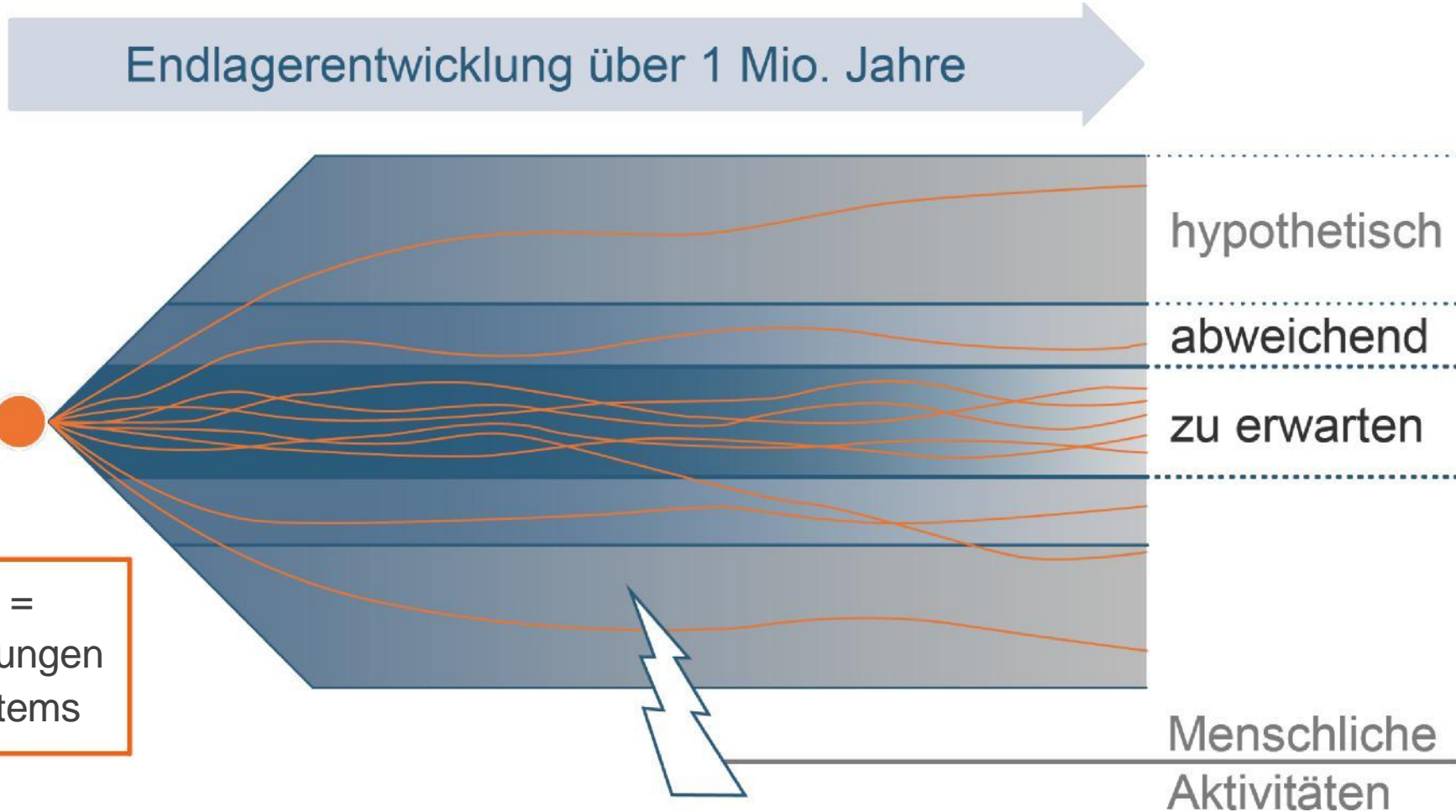


FEP-KATALOGE UND ENTWICKLUNGEN

Features – Events – Processes | Komponenten – Ereignisse – Prozesse

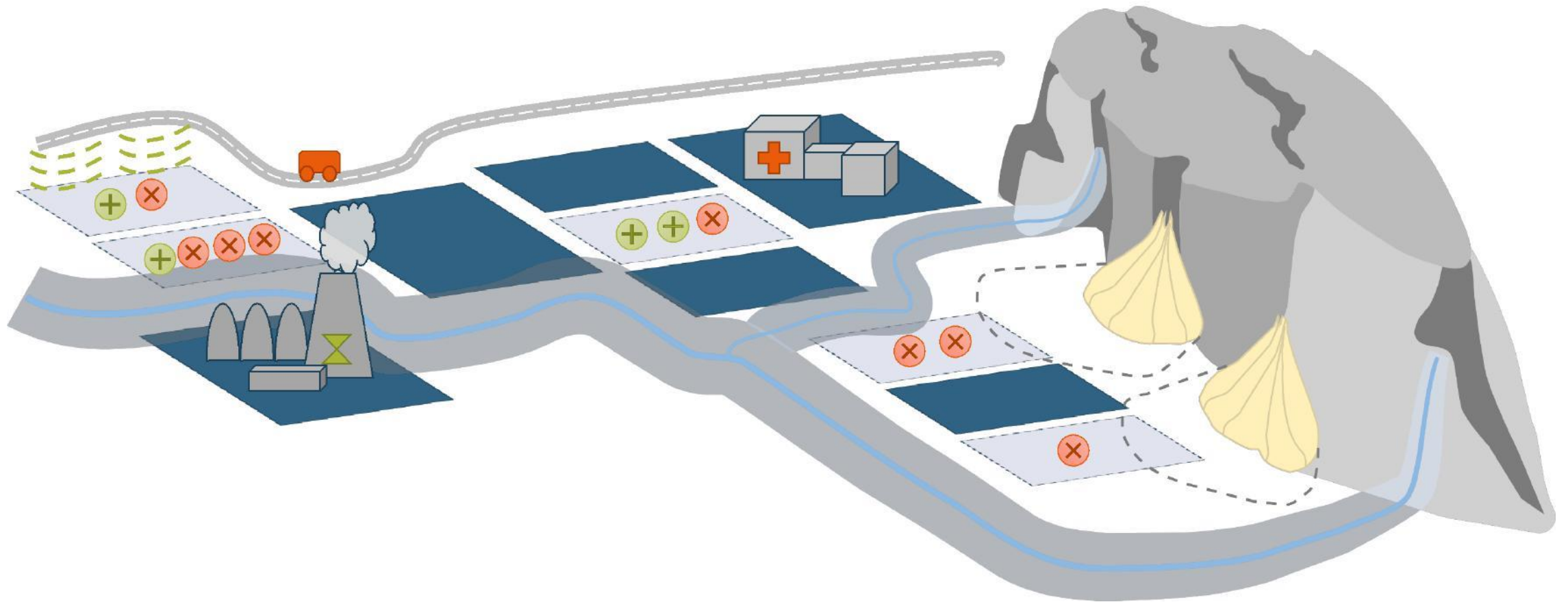


FEP-KATALOGE UND ENTWICKLUNGEN



FEP-KATALOGE UND ENTWICKLUNGEN

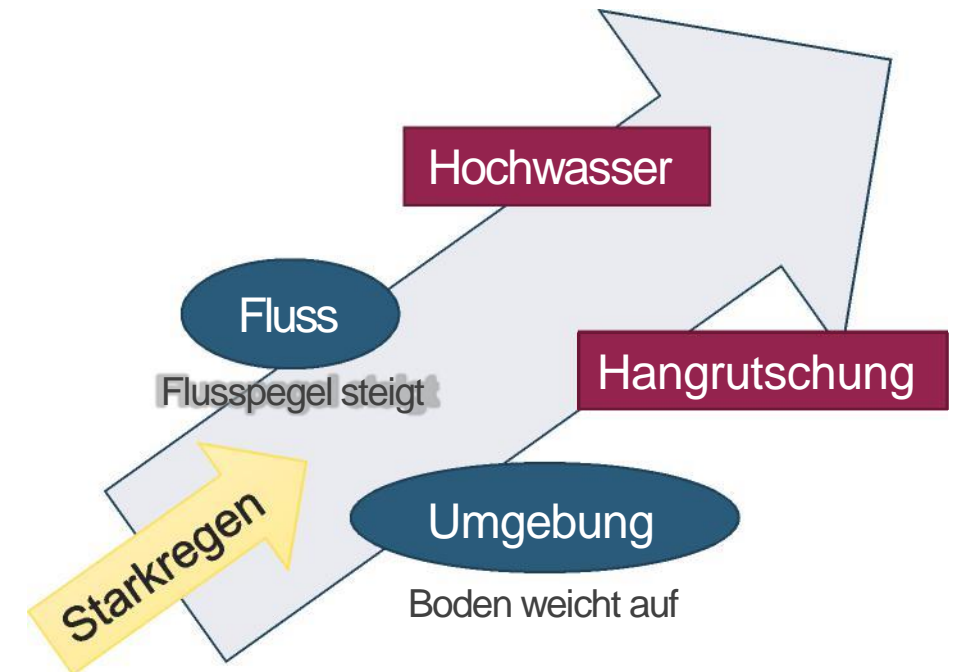
Beispiel & Analogie: Grundstückswahl für Hausbau (1/2)



FEP-KATALOGE UND ENTWICKLUNGEN

Beispiel & Analogie: Grundstückswahl für Hausbau (2/2)

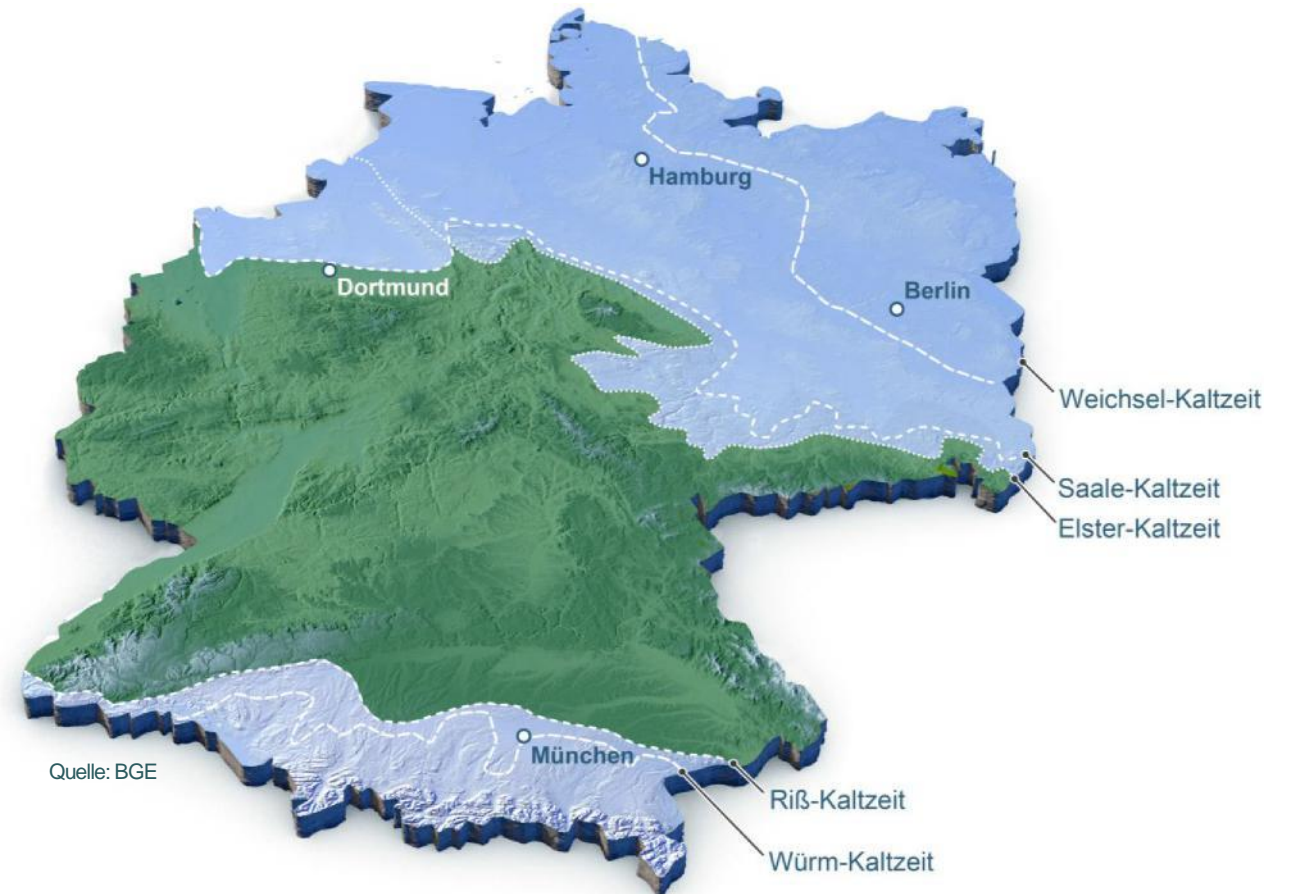
Prozesse/ Ereignisse	Komponenten mit Eigenschaften	
Starkregen	Grundstück	<ul style="list-style-type: none"> • Höhenlage • Grundwasserspiegel • Bodenverhältnisse
Hochwasser	Fluss	<ul style="list-style-type: none"> • Flusspegel
Hangrutschung	Umgebung	<ul style="list-style-type: none"> • Hangneigung • Bodenbeschaffenheit



- Welche Prozesse spielen eine Rolle?
- Wie beeinflussen sie sich gegenseitig?
- Gefährden sie die Sicherheit?

GLAZIALE PROZESSE

- Permafrost
- Vordringen von Gletschern
- Rückzug von Gletschern
- Glaziale Rinnen
- Bildung glazitektonischer Komplexe



The background of the slide features three large, translucent, faceted crystals, possibly quartz or calcite, resting on a reflective surface. The crystals are arranged in a cluster, with one in the foreground and two behind it. The lighting creates highlights and shadows, emphasizing their geometric forms. The overall color palette is a range of blues, from light to dark, with the crystals appearing in shades of grey and white.

WIE WERDEN PROZESSE ABGELEITET?

02

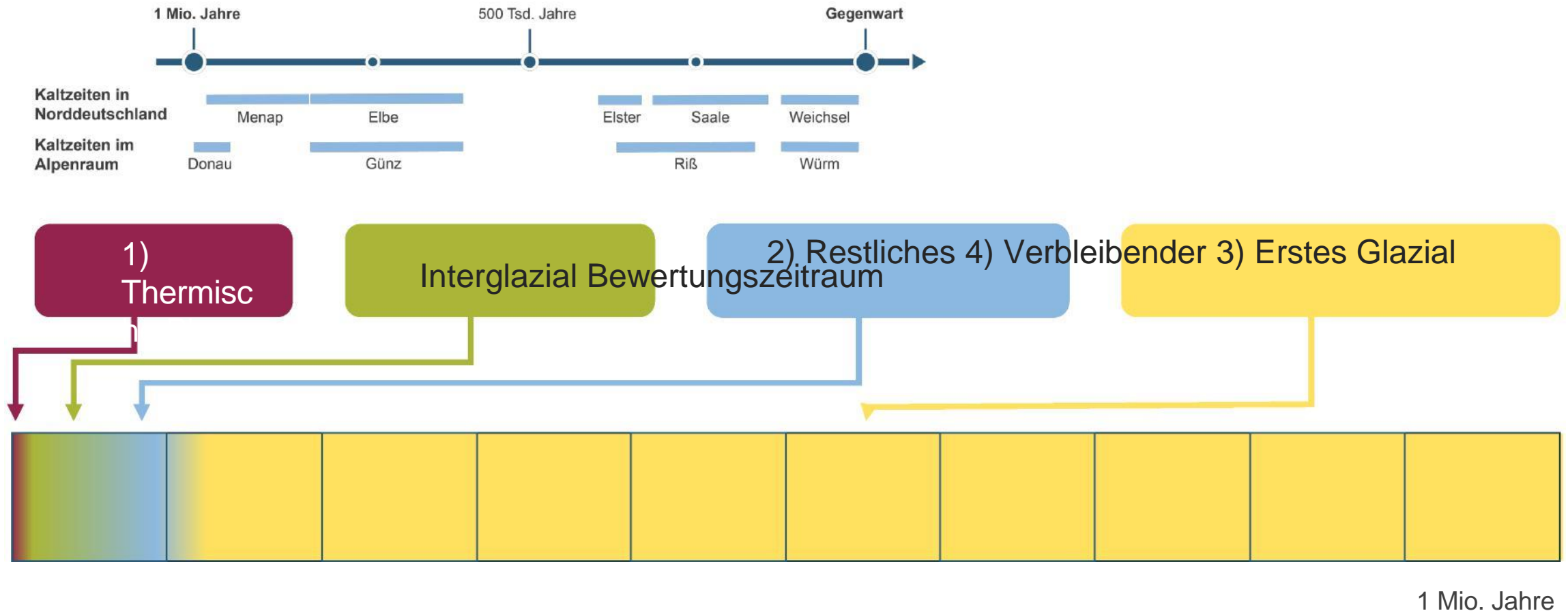
KLIMA

Zeitliche Phasen des Endlagersystems (1/2)



KLIMA

Zeitliche Phasen des Endlagersystems (2/2)

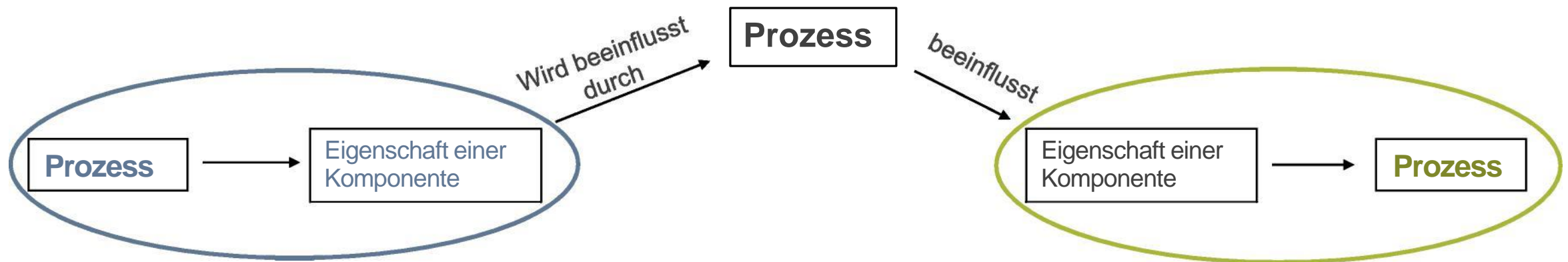


1 Mio. Jahre

Quelle: BGE

WIE WERDEN ENTWICKLUNGEN ABGELEITET?

Der Prozess



Können die Eigenschaften von anderen Prozessen verändert werden?

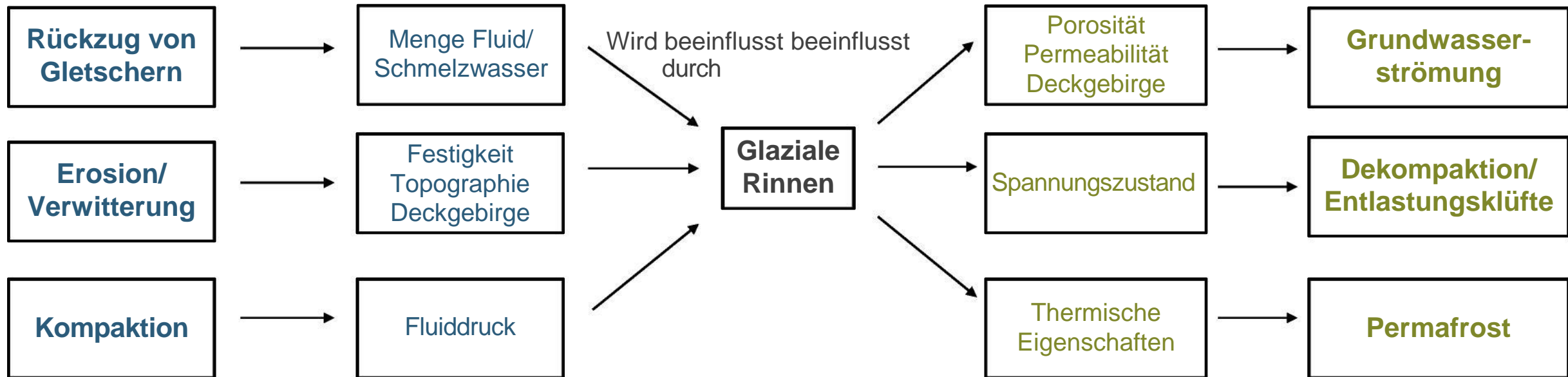
Von welchen Eigenschaften hängt der Prozess ab?

Wie verändert der Prozess die Eigenschaften?

Kann die Änderung der Eigenschaften die Ausprägung weiterer Prozesse beeinflussen?

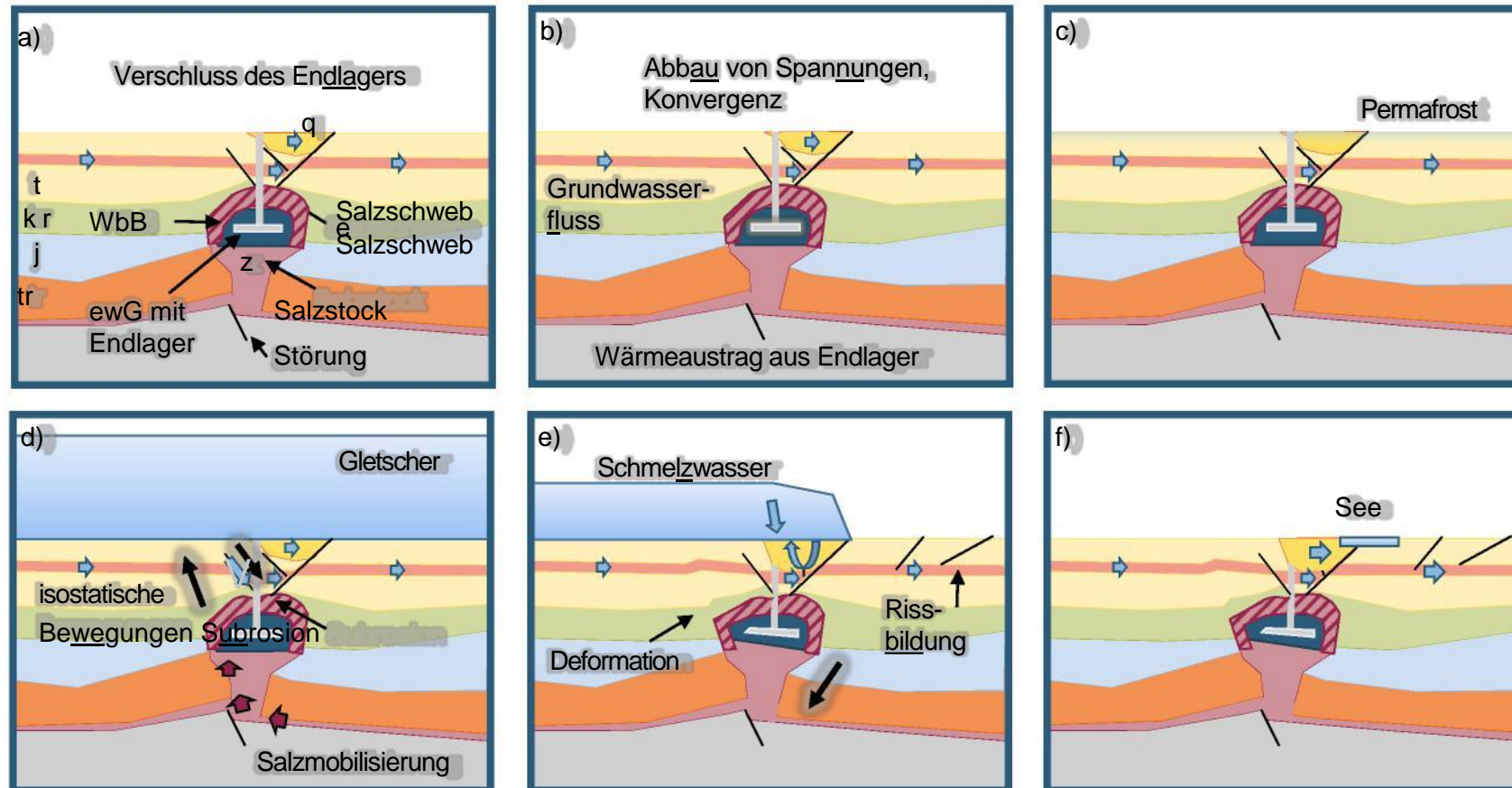
WIE WERDEN ENTWICKLUNGEN ABGELEITET?

Beispiel: Prozess „Glaziale Rinnen“



WIE WERDEN ENTWICKLUNGEN ABGELEITET?

Beispiel des Einflusses von Kaltzeiten auf ein Endlager in einer Salzstruktur



q: Quartär
 t: Tertiär
 kr: Kreide
 j: Jura
 tr: Trias
 z: Zechstein

WbB: Wirtsgesteinsbereich mit Barrierefunktion

ewG: einschlusswirksamer Gebirgsbereich

Quelle: BGE

WAS HABEN KALTZEITEN MIT DER SICHERHEIT DES ENDLAGERS ZU TUN?



- Es gibt eine Vielzahl an glazialen Prozessen, die tiefreichende Wirkung haben können
- Durch Folgeprozesse können sich z. B. Grundwasserverhältnisse ändern
- Prozesse, die aus Kaltzeiten resultieren, wirken in den Teilgebieten unterschiedlich
- Ihr Einfluss auf die Sicherheit muss daher individuell überprüft und bewertet werden
- Umso wichtiger ist es, dass die Teilgebiete genau untersucht wurden, um Auswirkungen auszuschließen

AUSBLICK



SIE WOLLEN NOCH EINMAL NACHLESEN?

[Zwischenbericht Teilgebiete mit allen Unterlagen und Anlagen](#)

[Interaktive Karte mit allen Teilgebieten und den ausgeschlossenen Gebieten](#)

[Interaktive Einführung zur Erstellung des Zwischenberichts](#)

[Steckbriefe für die Gebiete zur Methodenentwicklung](#)

[NBG-Gutachten zur Methodenentwicklung](#)

[Arbeitsstand Methodik Anwendung der planungswissenschaftlichen Abwägungskriterien](#)



[Arbeitsstand Methodik repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen](#)

[Vorgehen zur Ermittlung von Standortregionen aus den Teilgebieten](#)



[Stellungnahmen und fachliche Einordnungen der BGE](#)

[Ihre Fragen und unsere Antworten](#)

[Datenbank Fachkonferenz Teilgebiete](#)

ABKÜRZUNGEN



BGE Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH

ewG einschlusswirksamer Gebirgsbereich

FEP Features, Events, Processes

rvSU Repräsentative vorläufige Sicherheitsuntersuchungen

WbB Wirtsgesteinsbereich mit Barrierefunktion

EndlSiUntV: Endlagersicherheitsuntersuchungsverordnung vom 6. Oktober 2020 (BGBl. I S. 2094, 2103)



BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

DR. ANNE BARTETZKO

Gruppenleitung | Sicherheitsbetrachtungen

DR. YVONNE MESSERSCHMIDT

Gruppe Sicherheitsbetrachtungen

Eschenstraße 55 | 31224 Peine

www.bge.de
www.einblicke.de



Die Newsletter der BGE

