



**BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG**

2. FORUM ENDLAGERSUCHE

Von den Teilgebieten zu den Standortregionen

L. SEIDEL – S. REICHE
Halle (Saale), 17.11.2023

2. FORUM ENDLAGERSUCHE

Von den Teilgebieten zu den
Standortregionen



01

STANDORTAUSWAHLVERFAHREN

02

RAHMENTERMINPLANUNG – VORSCHLAG VON
STANDORTREGIONEN FÜR DIE ÜBERTÄGIGE ERKUNDUNG

03

VORGEHEN – ERMITTLUNG VON STANDORTREGIONEN

04

DATENGRUNDLAGE UND GEODATENMANAGEMENT

05

DURCHFÜHRUNG DER rvSU

2. FORUM ENDLAGERSUCHE

Von den Teilgebieten zu den
Standortregionen

06

ANWENDUNG DER geoWK

07

DER VERGLEICH

08

STANDORTREGIONENVORSCHLAG

09

AUSBLICK



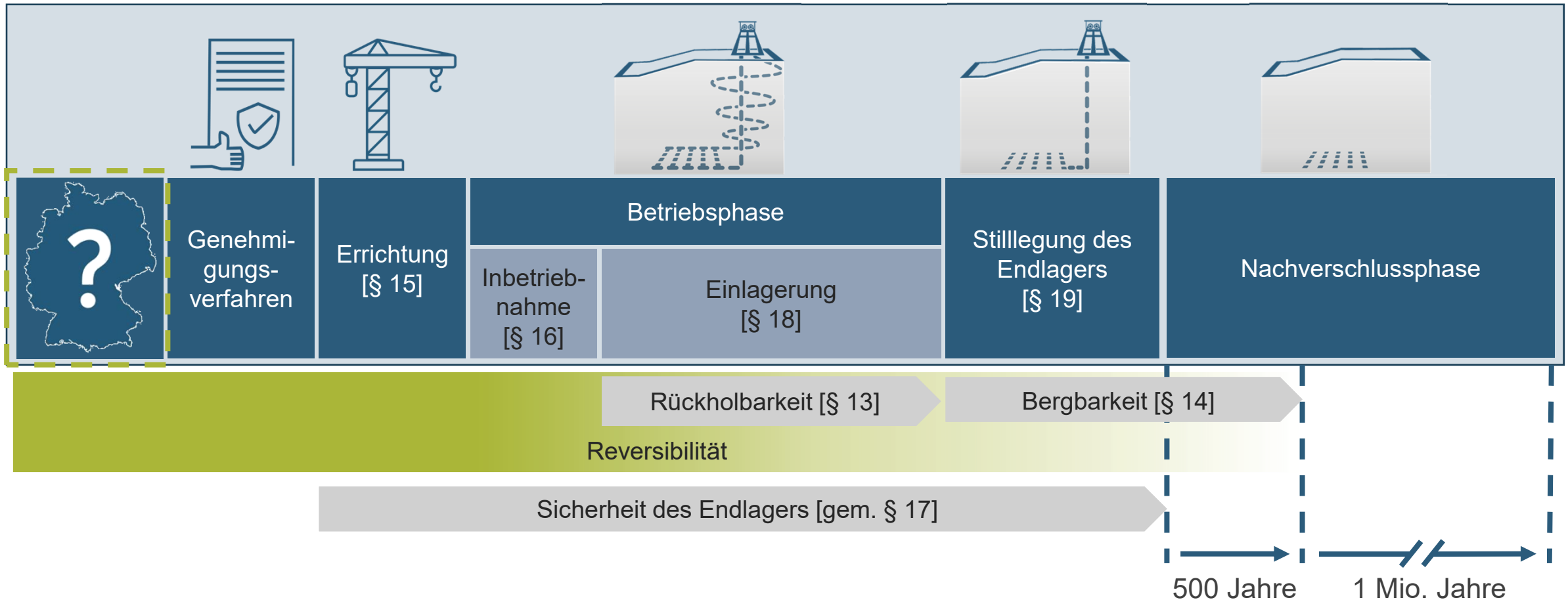
STANDORTAUSWAHL- VERFAHREN

Grundlagen

01

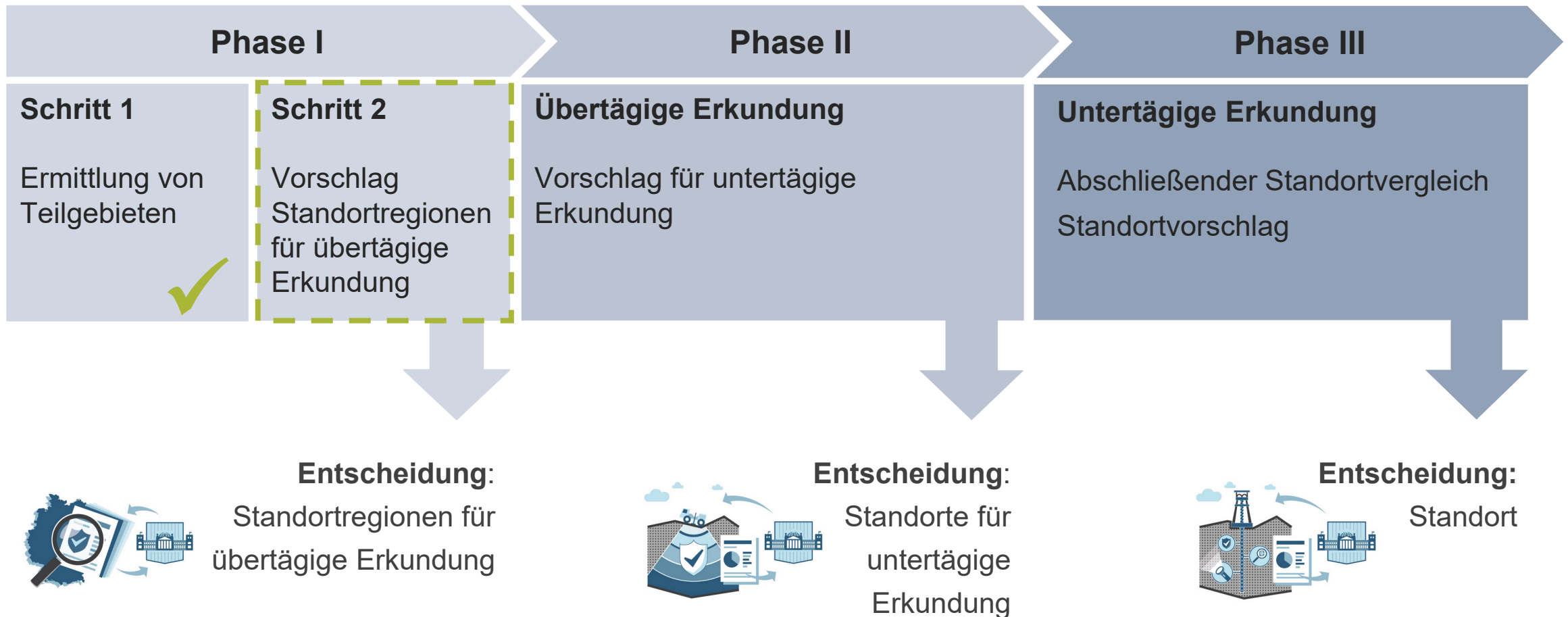
STANDORTAUSWAHLVERFAHREN

Phasen eines Endlagers (gemäß EndlSiAnfV)



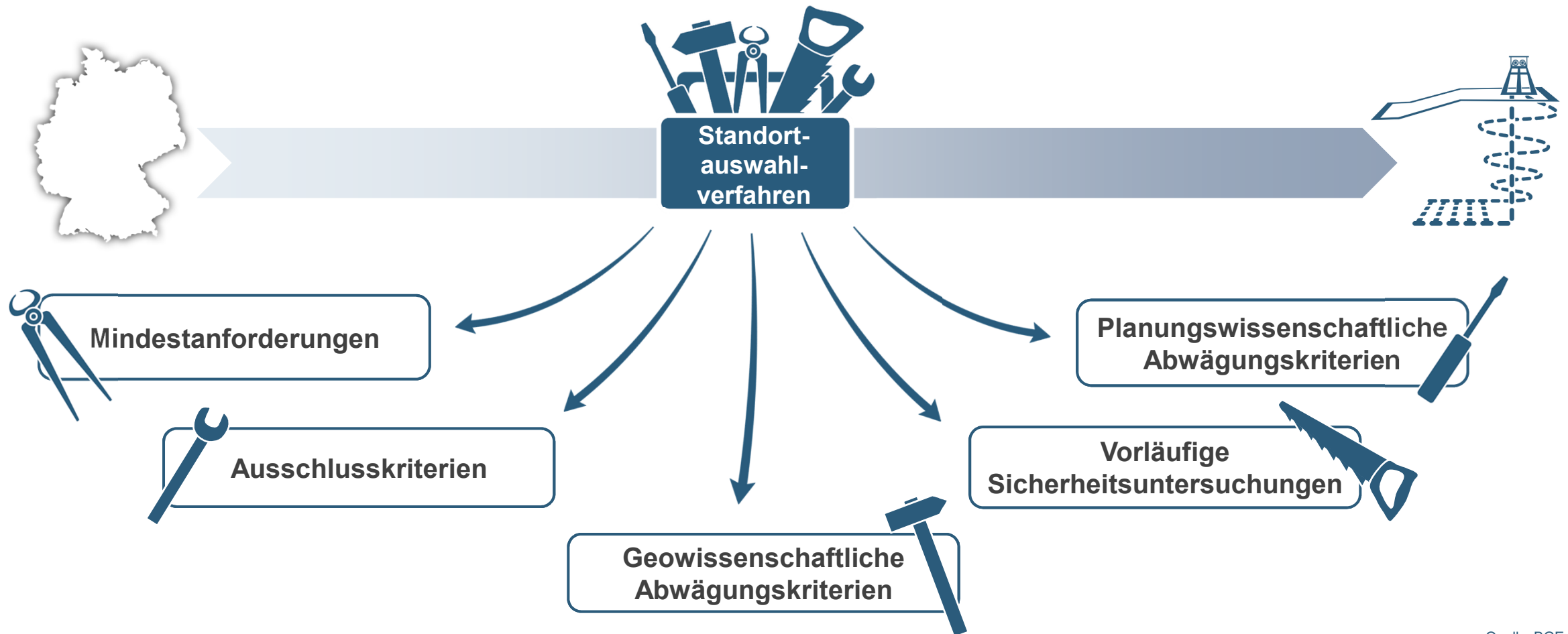
STANDORTAUSWAHLVERFAHREN

Ablauf der Verfahrensschritte des Standortauswahlverfahrens



STANDORTAUSWAHLVERFAHREN

Werkzeuge des Standortauswahlverfahrens





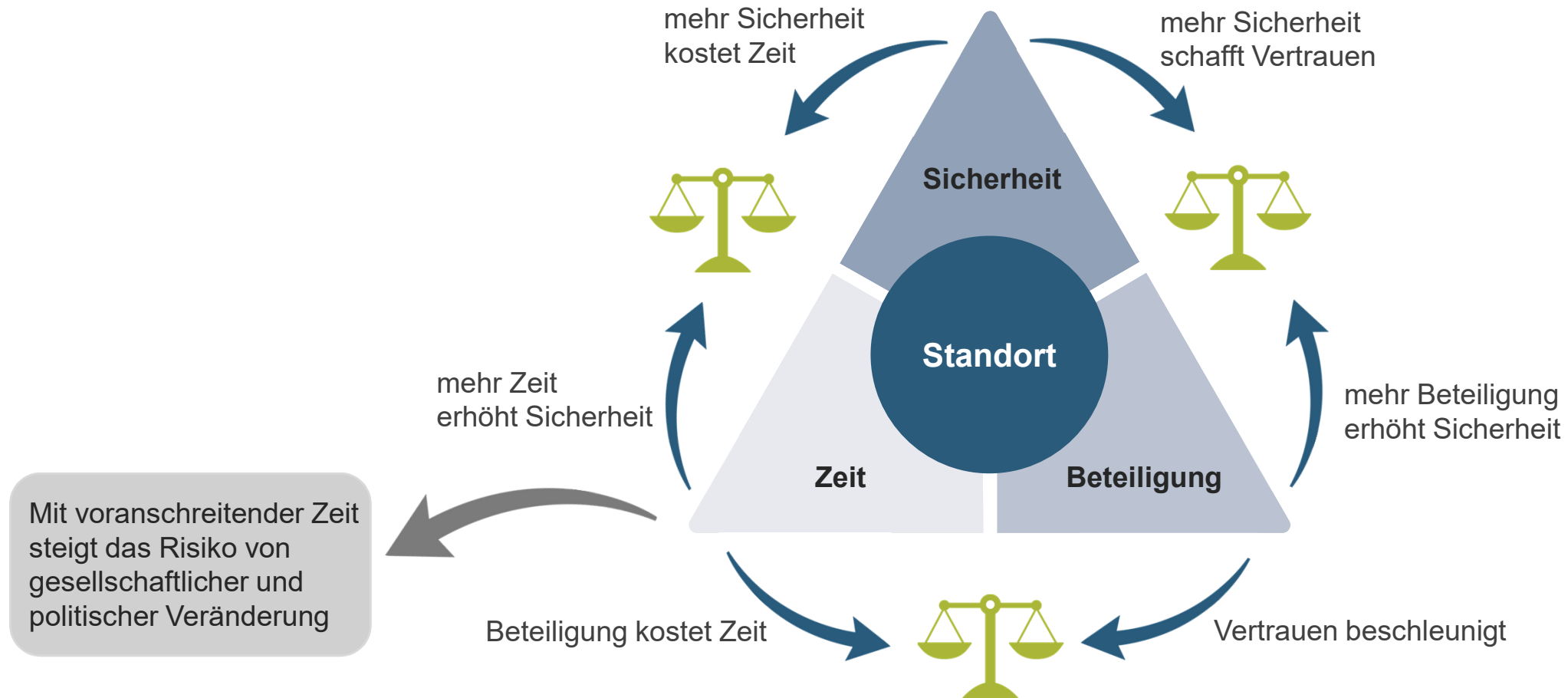
RAHMENTERMINPLANUNG

Vorschlag von Standortregionen für die übertägige Erkundung

02

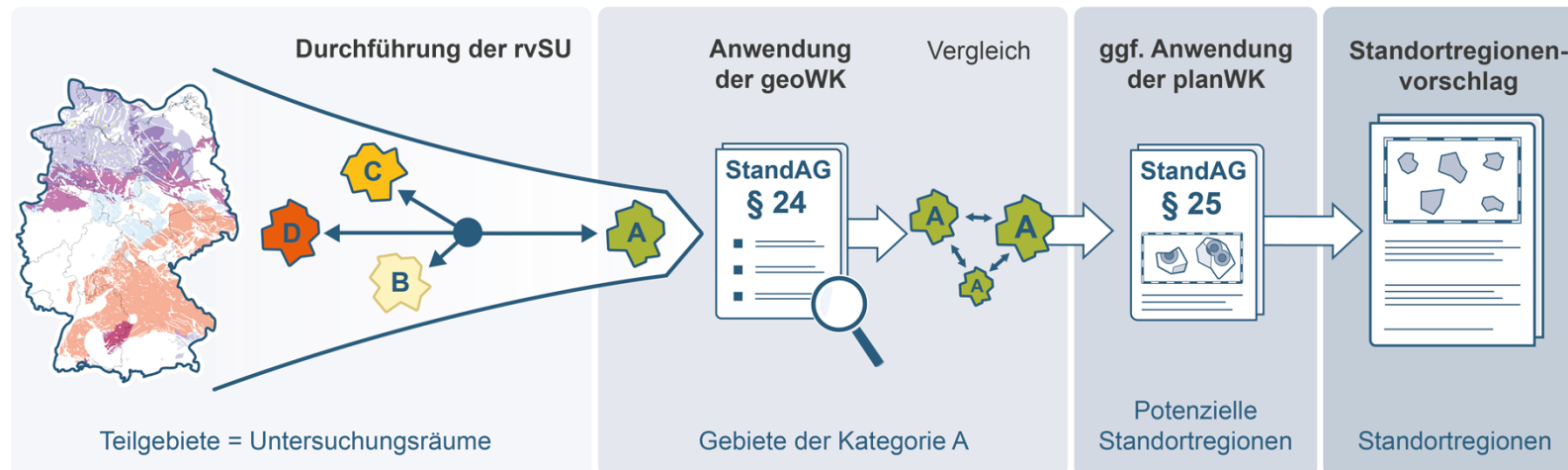
RAHMENTERMINPLANUNG

Zieldreieck nach Endlagerkommission



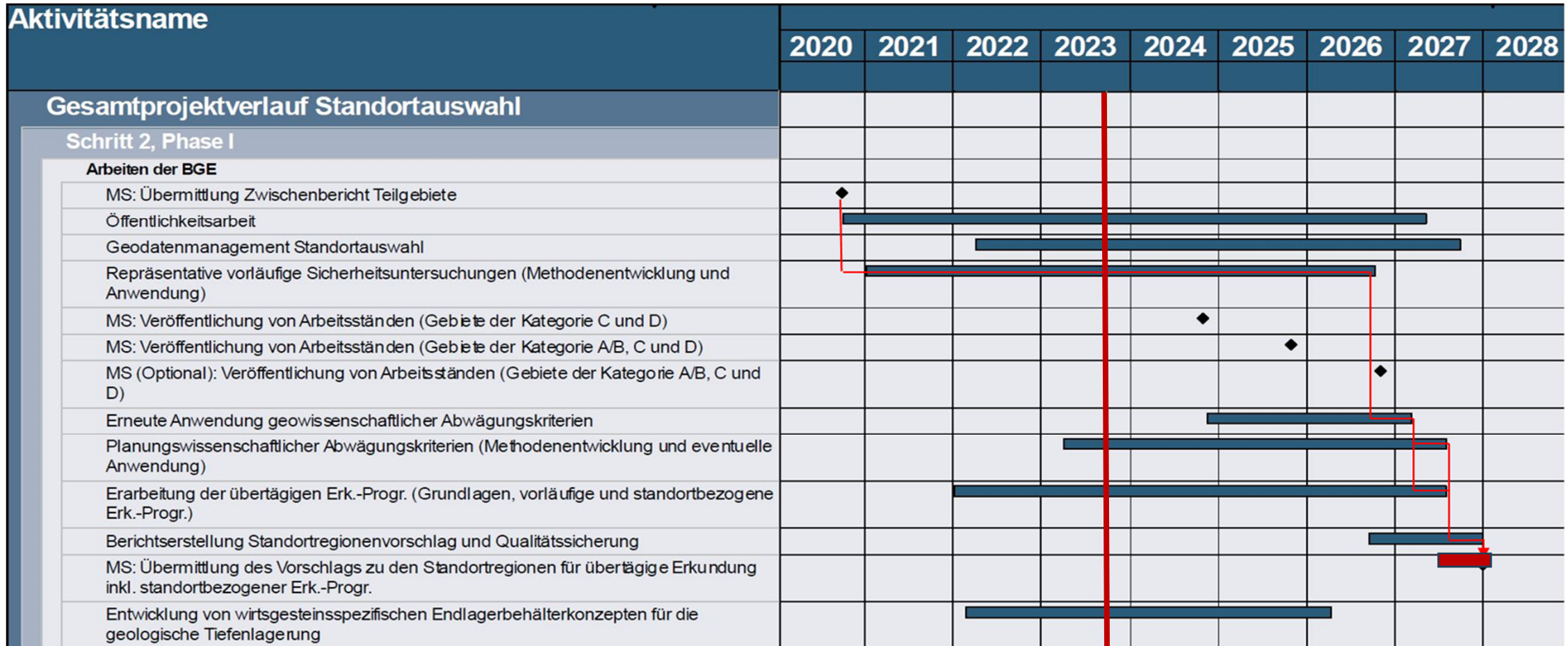
RAHMENTERMINPLANUNG

- Die rvSU stellt aus Sicht der Termin-/Ablaufplanung **größte Aufwände** dar und ist der **wichtigste Einengungsschritt**
- Methodik zur Durchführung rvSU musste entwickelt werden, ursprünglich nur Bausteine gegeben
- Zeitabschätzung für die Anwendung der Methodik wurde nach ersten Durchläufen in den Untersuchungsräumen verlässlicher
- Wir werden jährlich den Gesamtfahrplan der Phase I für die BGE-Arbeitsschritte aktualisieren



RAHMENTERMINPLANUNG

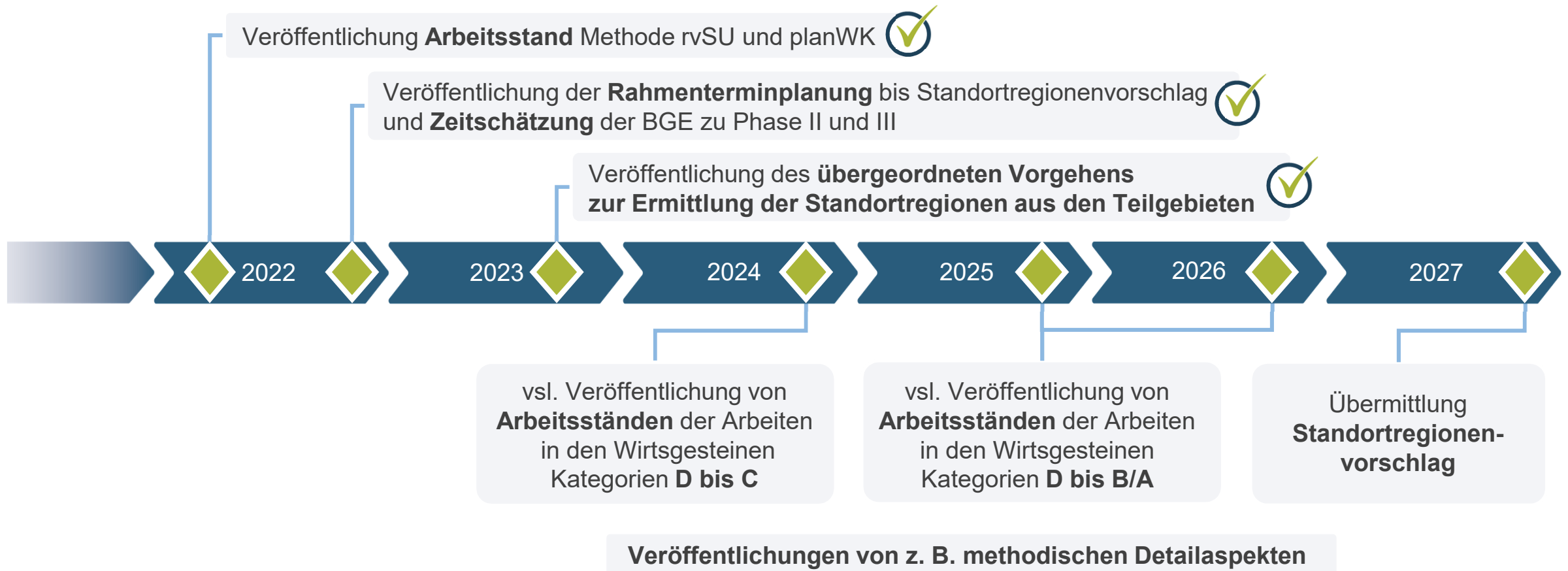
und Projektverlauf Standortauswahl bis Standortregionenvorschlag der BGE



Quelle: BGE

RAHMENTERMINPLANUNG

Meilensteine bis zur Übermittlung des Standortregionenvorschlags



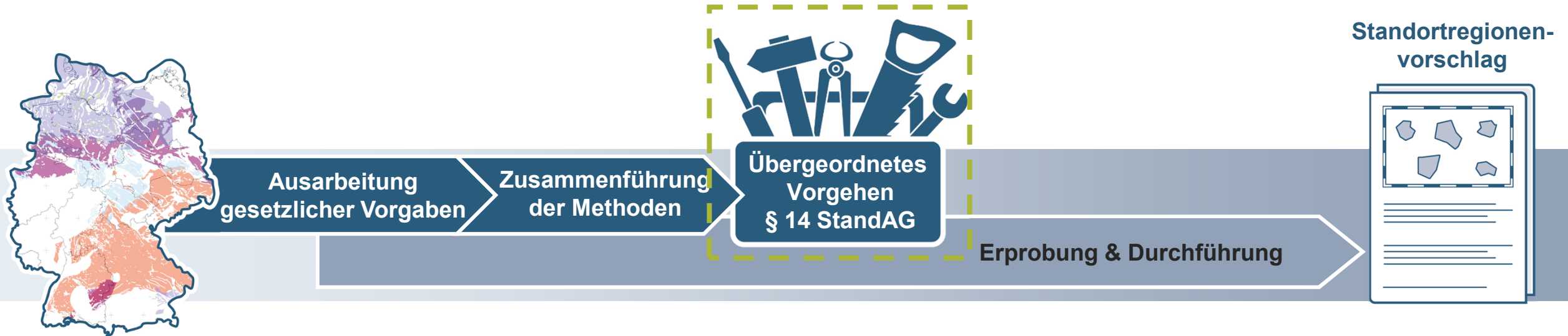


DAS VORGEHEN

zur Ermittlung von Standortregionen

03

DAS VORGEHEN



DAS VORGEHEN

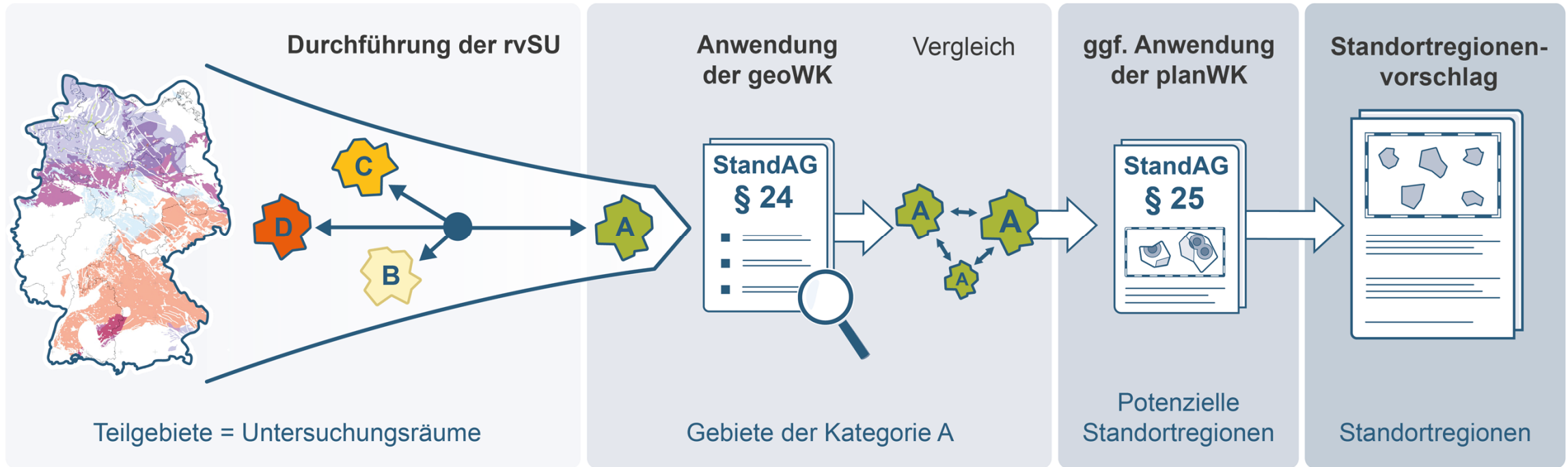
Was fließt in die Weiterentwicklung der Methoden ein?

- BGE-Methodenentwicklung zur Erfüllung der gesetzlichen Vorgaben
- 10 Fachliche Stellungnahmen zu den rvSU
- 3 Fachliche Stellungnahmen zu den planWK
- Fachliche Austauschformate
- Erkenntnisse aus internationalen Endlagerprogrammen
- Gutachten der NBG-Sachverständigen
- Erkenntnisse aus Forschungsvorhaben und Literatur
- Erkenntnisse aus BGE-eigenen Forschungsprojekten
- Ergebnisse der Öffentlichkeitsbeteiligung und Dialogveranstaltungen



DAS VORGEHEN

Die Ermittlung von Standortregionen aus den Teilgebieten – Überblick



Quelle: BGE

Schrittweise Einengung der Teilgebiete zu Standortregionen mittels der Werkzeuge

DAS VORGEHEN

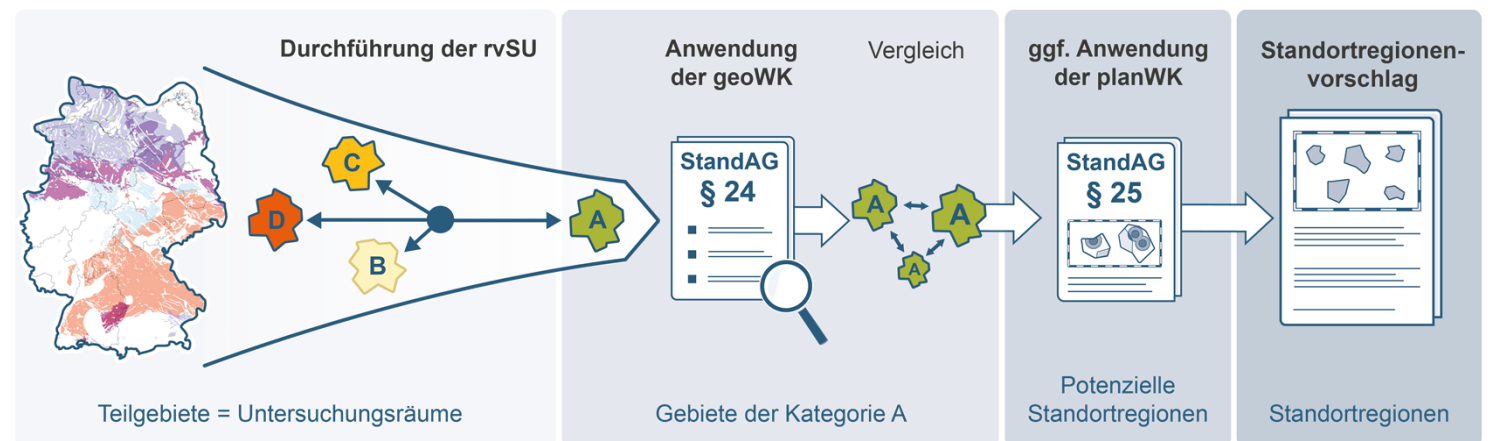
Ermittlung von Standortregionen aus den Teilgebieten – Kernpunkte

Kernpunkte in der **Ausgestaltung** des Verfahrens:

1. Direkte Anwendung von Bewertungsergebnisse der rvSU im Sinne des vergleichenden Verfahrens
 - Einengung in den rvSU durch Prüfschritte → Kategorisierung
 - Schrittweise Erhöhung des Detaillierungsgrads der Bearbeitung, Analyse und Bewertung
 - Vergleich über Untersuchungsräume hinweg

2. Definition von rvSU-Kriterien
Ziel: Nachvollziehbarkeit, Transparenz

3. Gesetzliche geow. Abwägungskriterien
„überprüfen“ Ergebnisse aus rvSU





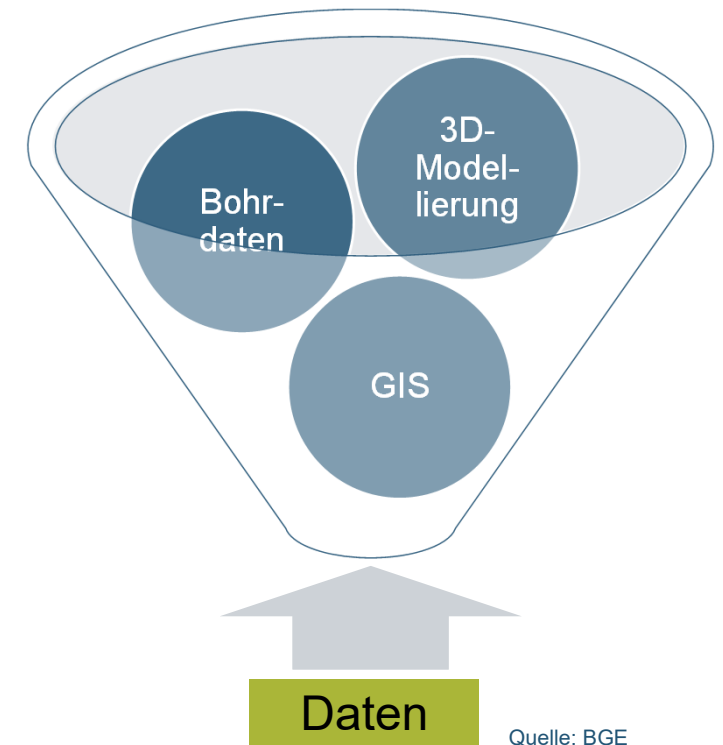
DATENGRUNDLAGE UND GEODATENMANAGEMENT

04

DATENGRUNDLAGE UND GEODATENMANAGEMENT

Länderspezifische Datenabfragen in Phase I des Standortauswahlverfahrens

- Aktuell ca. **650** Datenlieferungen von 93 unterschiedlichen Datenlieferanten, mehr als **1 500 000** Dateien
- Weitere Datenabfragen notwendig: Dauer von der Abfrage bis zur vollständige Datenlieferung von **4 bis 10** Wochen bis hin zu **6 bis 12** Monaten in Extremfällen
- **Aufbereitung notwendig** – Daten wurden fast nie für Zwecke der Endlagerung erhoben, meist für Rohstoffgewinnung
- **Hohes Maß an Variabilität** bzgl. Verfügbarkeit, Qualität und Digitalisierung der Daten: Daten teils nur in analoger Form vorhanden, auch digitale Übersichten fehlen teilweise

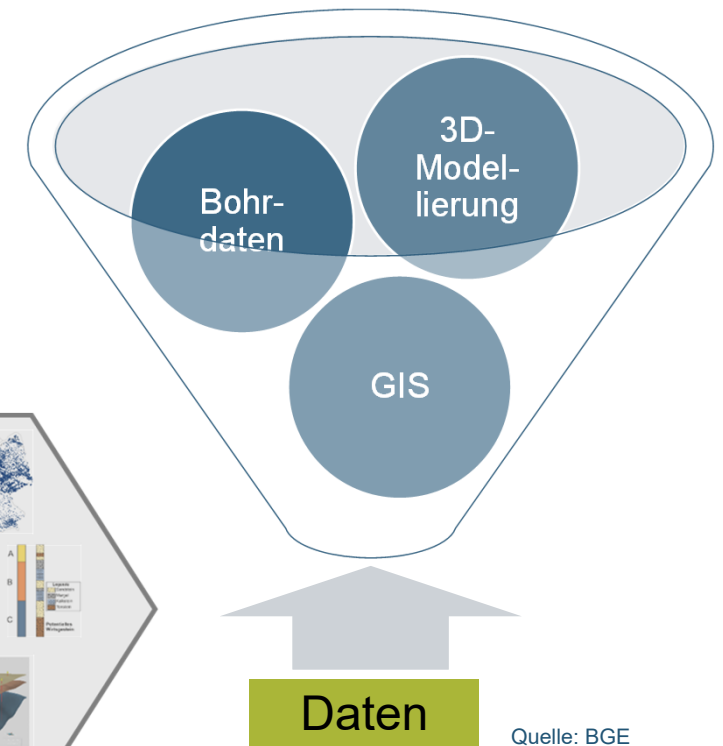
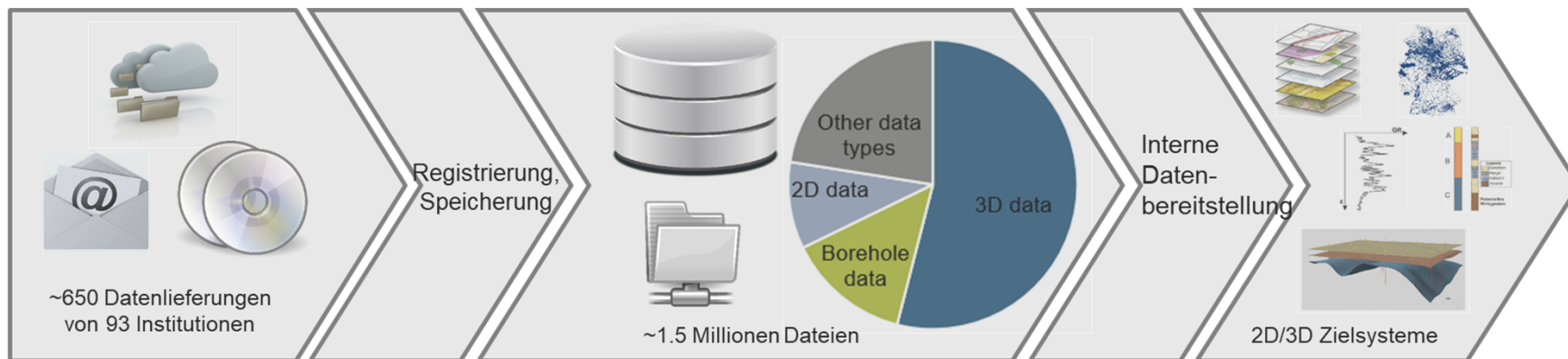


Quelle: BGE

DATENGRUNDLAGE UND GEODATENMANAGEMENT

Länderspezifische Datenabfragen in Phase I des Standortauswahlverfahrens

- Priorisierung der wichtigsten Datentypen für laufende Arbeiten, z. B. Bohrdaten inkl. Schichtenverzeichnisse und bohrlochgeophysikalischer Messungen, geophysikalische Daten, 3D-Modelle, geologische Karten
- BGE überführt aufbereitete Daten in verschiedene Zielsysteme zur Auswertung: Bohrdatenbank, Enterprise Datenbank für 2D-Daten und Übersichten, verschiedene Geomodellierungsprogramme für 3D-Daten



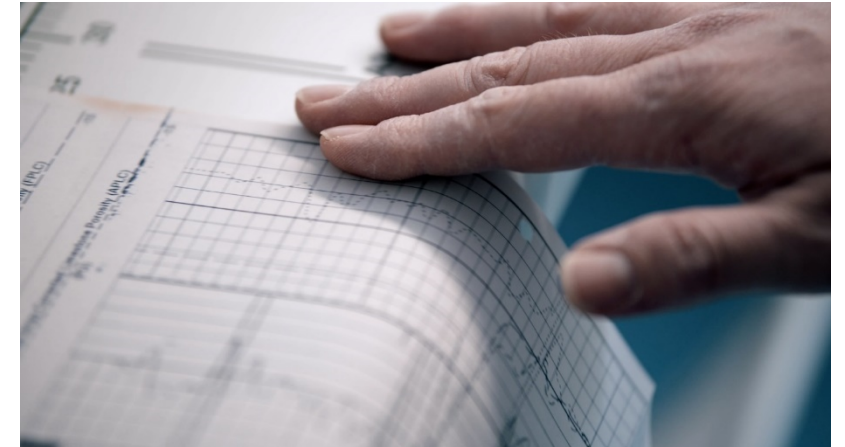
Quelle: BGE

Quelle: BGE

DATENGRUNDLAGE UND GEODATENMANAGEMENT

Digitalisierung analoger Daten

- BGE deckt Datenbedarfe auch durch das Scannen von Bohrakten und seismischen Profilen
 - Beispiel: Digitalisierung der Kohlenwasserstoff-Datenbank mit mehr als **16 000** Bohrakten im Archiv des LBEG, innerhalb von **2** Jahren ca. ein Viertel der Akten gescannt
 - Aktuell gescannt sind ca. **163 km** Bohrlochlogs und ca. **280 000** Dokumentenseiten
- Aufbereitung der als Scan vorliegenden Dokumente in Computer lesbare Formate für Überführung in Fachdatenbank und die Auswertung notwendig
- Weitere gezielte Digitalisierungskampagnen in weiteren Landesarchiven geplant oder laufend

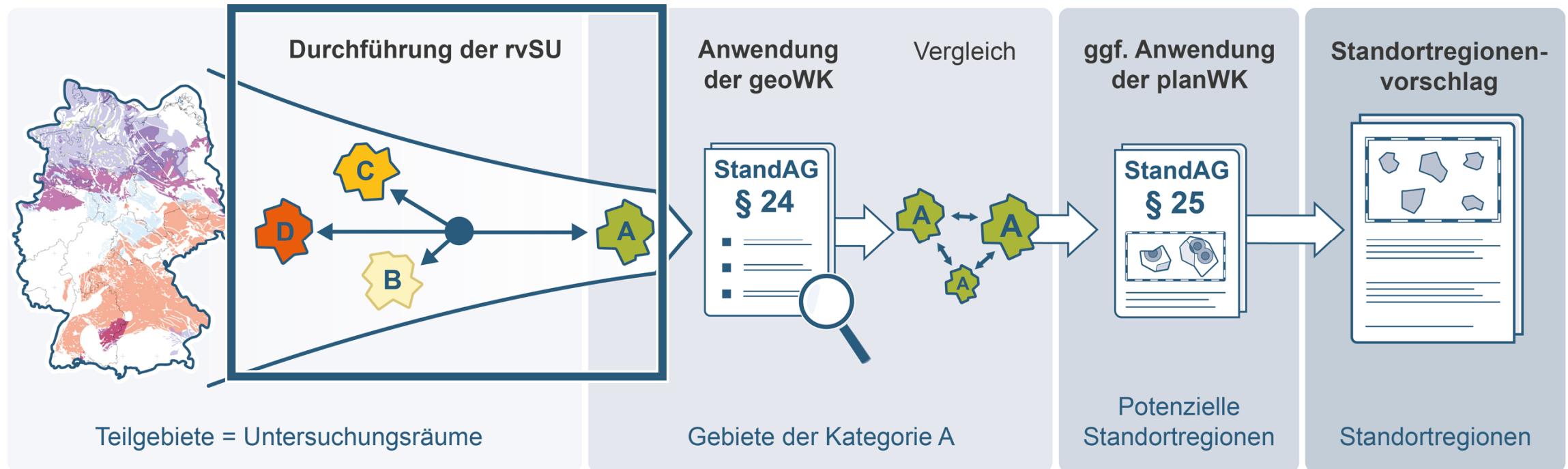




DURCHFÜHRUNG DER rvSU

05

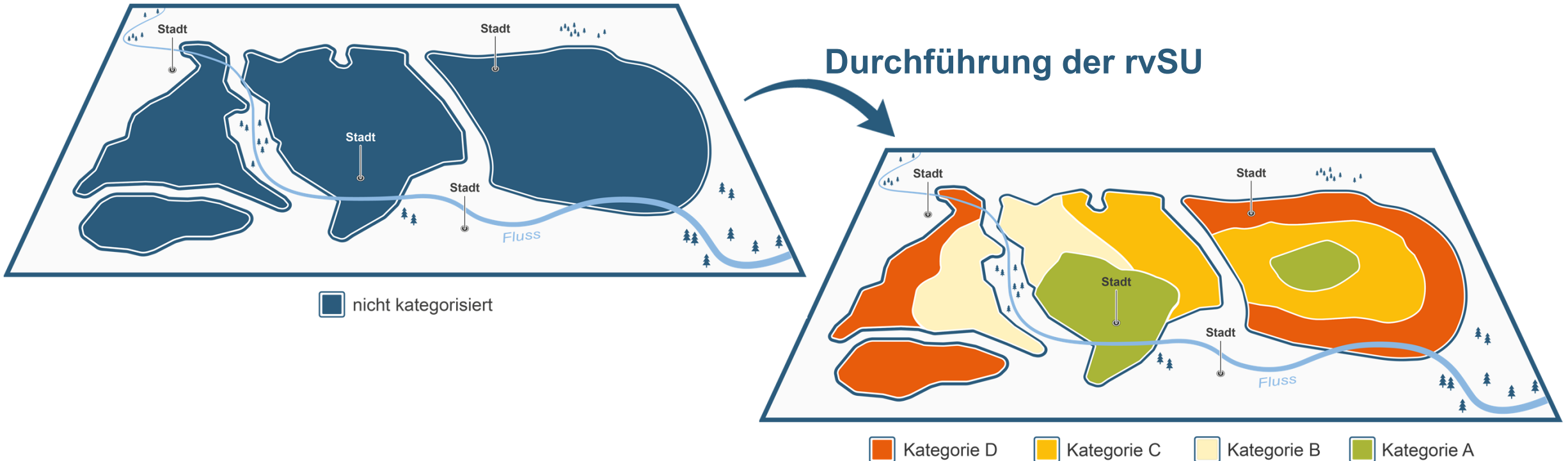
DURCHFÜHRUNG DER rvSU



Quelle: BGE

DURCHFÜHRUNG DER rvSU

Kategorisierung eines fiktiven Untersuchungsraums

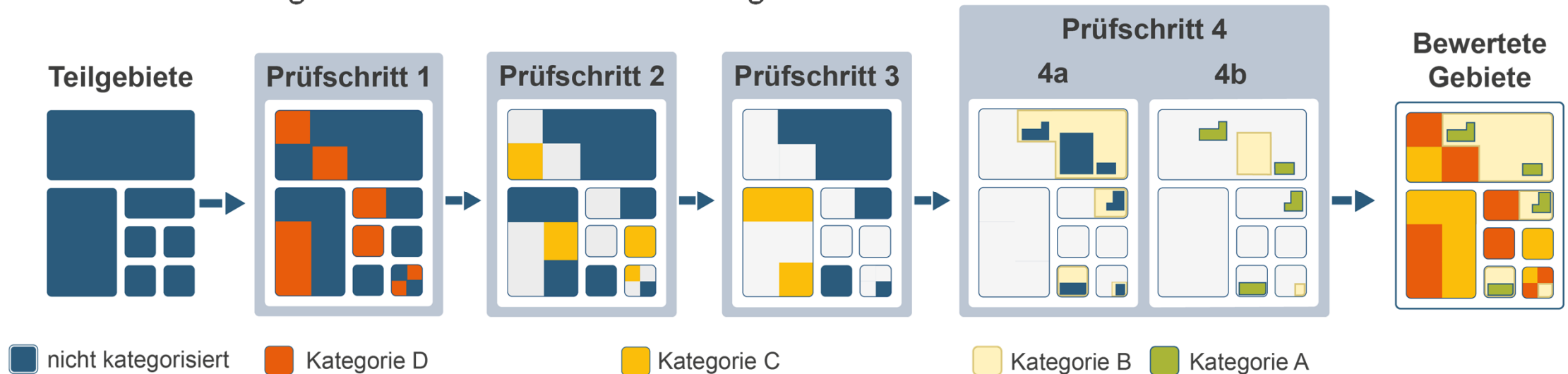


Beispielhafte zusammenfassende kartografische Darstellung von Gebieten der Kategorien D bis A in einem fiktiven Untersuchungsraum (UR)

DURCHFÜHRUNG DER rvSU

Die Prüfschritte

- Umsetzung eines vergleichenden Verfahrens in den rvSU
- Gleichbehandlung der Gebiete durch systematisches Vorgehen
- Gleichbehandlung durch abdeckende Bewertung



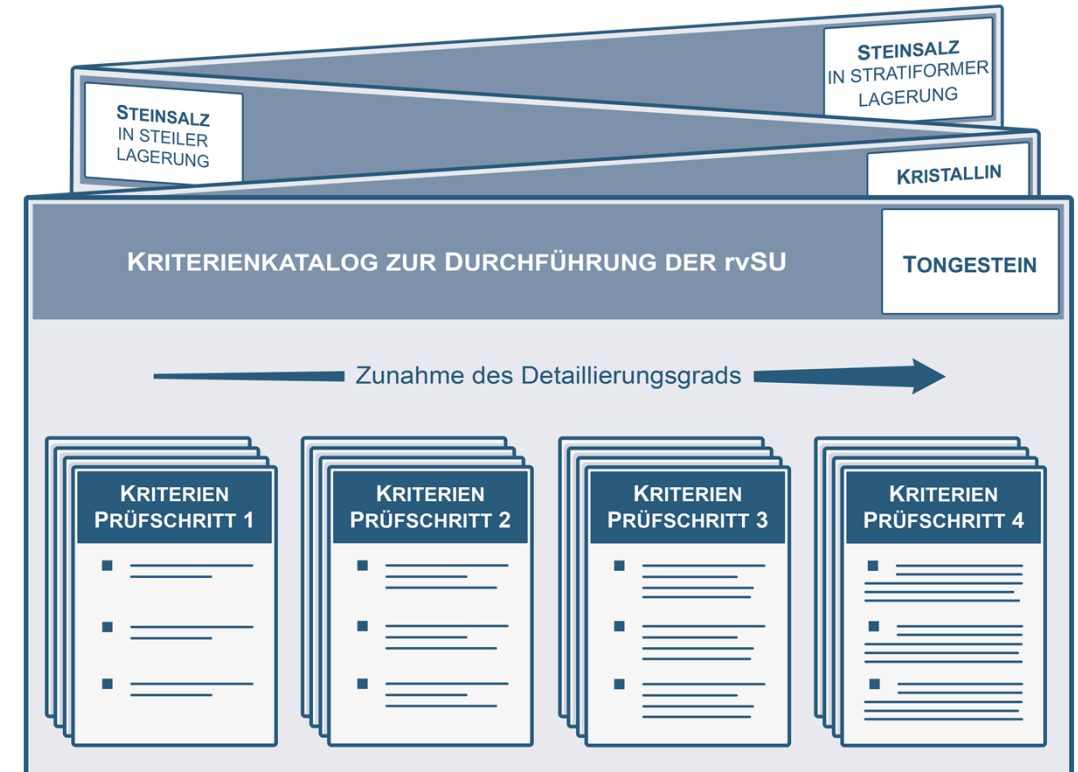
Schrittweise **Fokussierung** auf aussichtsreiche Gebiete



DURCHFÜHRUNG DER rvSU

Kriterienbasiertes Vorgehen in den rvSU: Warum werden Kriterien für die Bewertung entwickelt?

- Ermöglicht systematische Prüfung und Bewertung jedes Gebiets
- Gewährleistet die Vergleichbarkeit der Gebiete eines Wirtsgesteintyps
- Die Verordnung gibt keine detaillierten Kriterien für die Bewertung der Sicherheit und Robustheit vor. Definierte Kriterien unterstützen die Darlegung des „safety cases“ und die vergleichende Bewertung

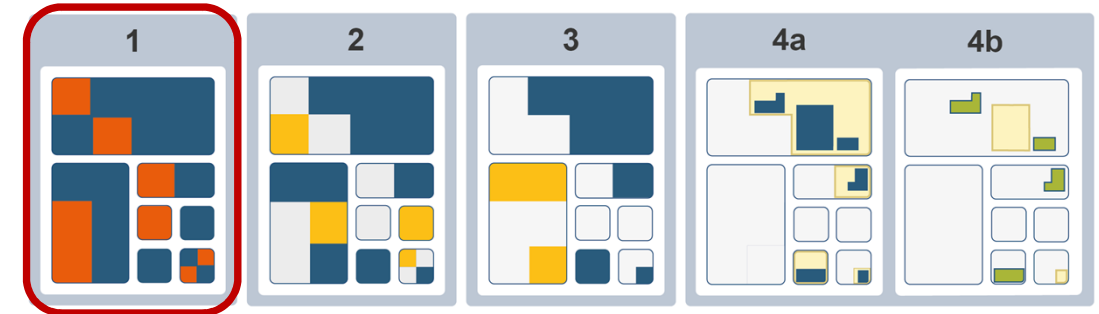
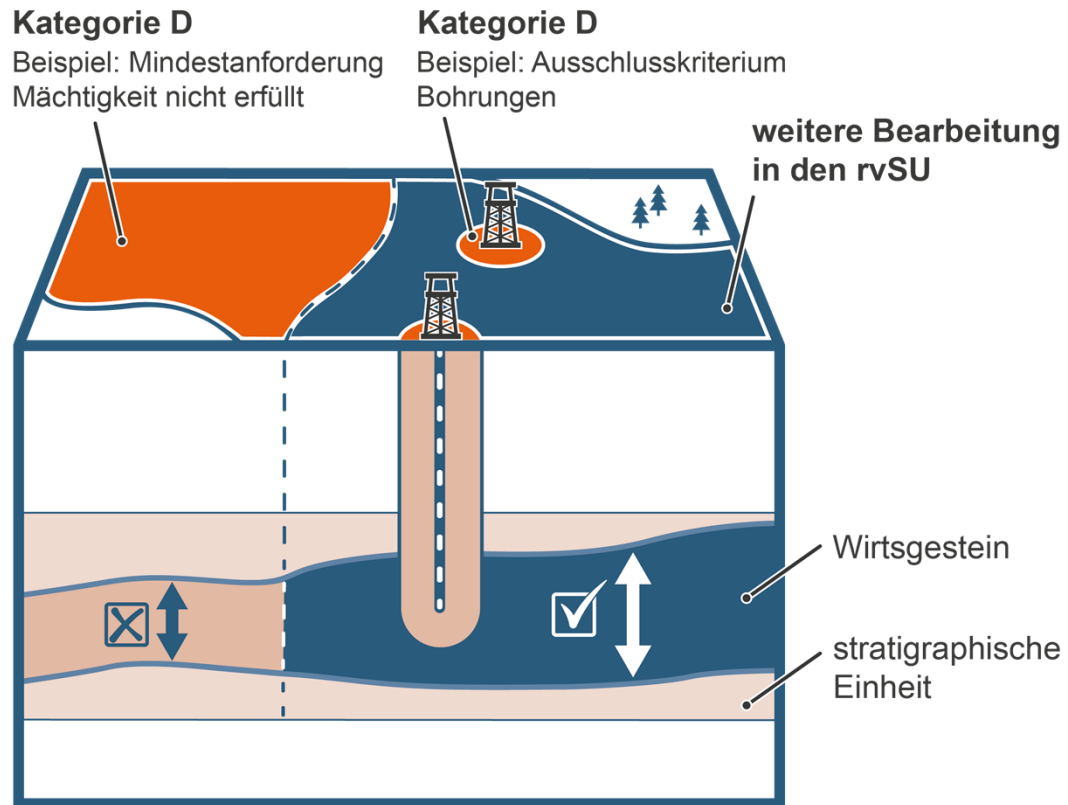


Die Kriterien werden **zunehmend detaillierter**

„die Hürde wird höher“

DURCHFÜHRUNG DER rvSU

Prüfschritt 1 – Zielgerichtete Anwendung MA/AK



Erfüllt bzw. nicht erfüllt:

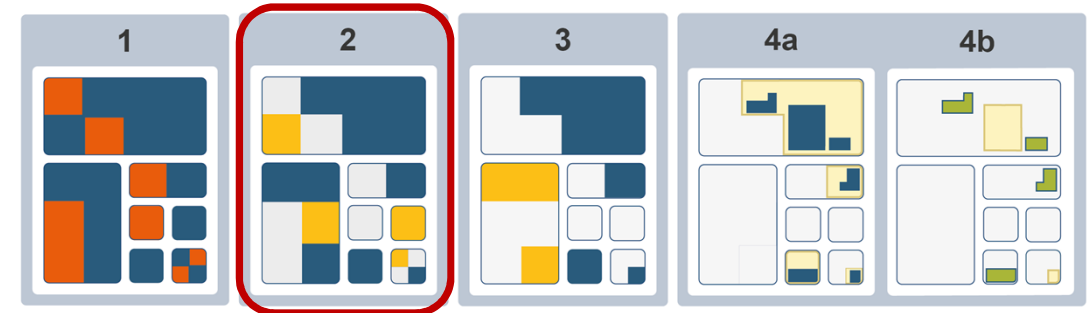
➔ Ein Kriterium hinreichend für Kategorisierung

Wenn Sicherheit nicht gegeben ist → ungeeignet

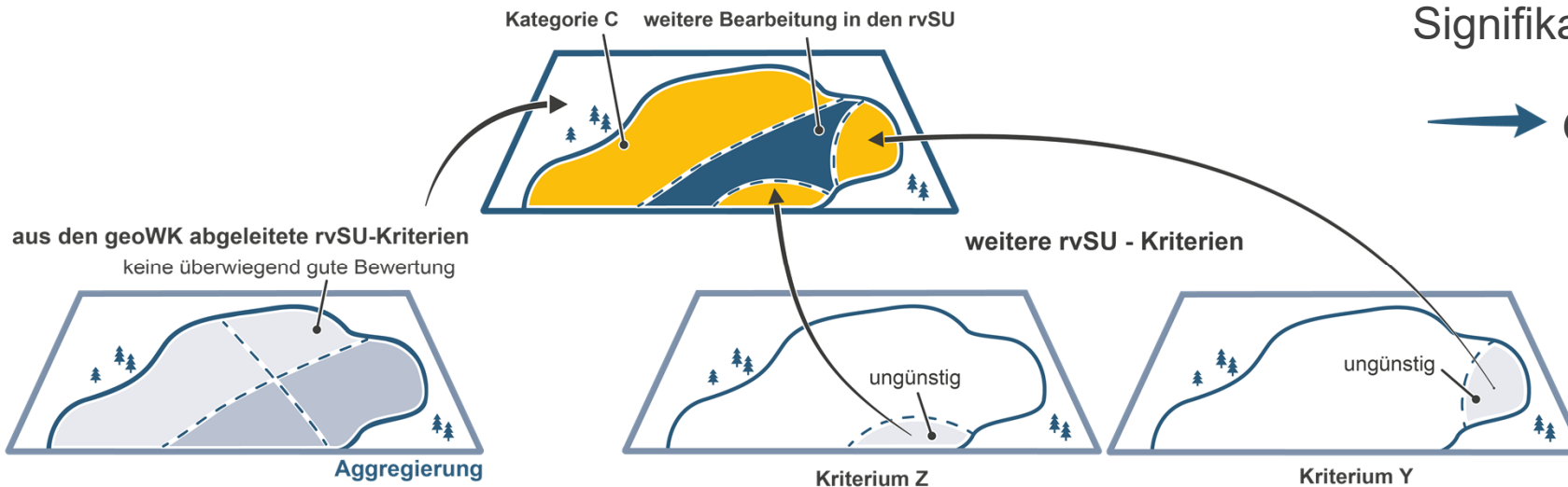
DURCHFÜHRUNG DER rvSU

Prüfschritt 2 – Qualitative Bewertung des sicheren Einschlusses

Bewertung anhand mehrerer Kriterien mit festgelegten Wertungsgruppen oder Identifikation einzelner relevanter Nachteile



Gesamtbewertung Prüfschritt 2

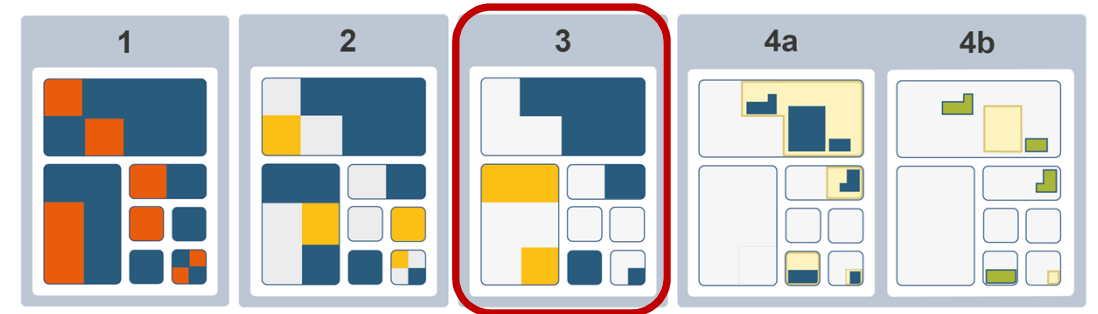
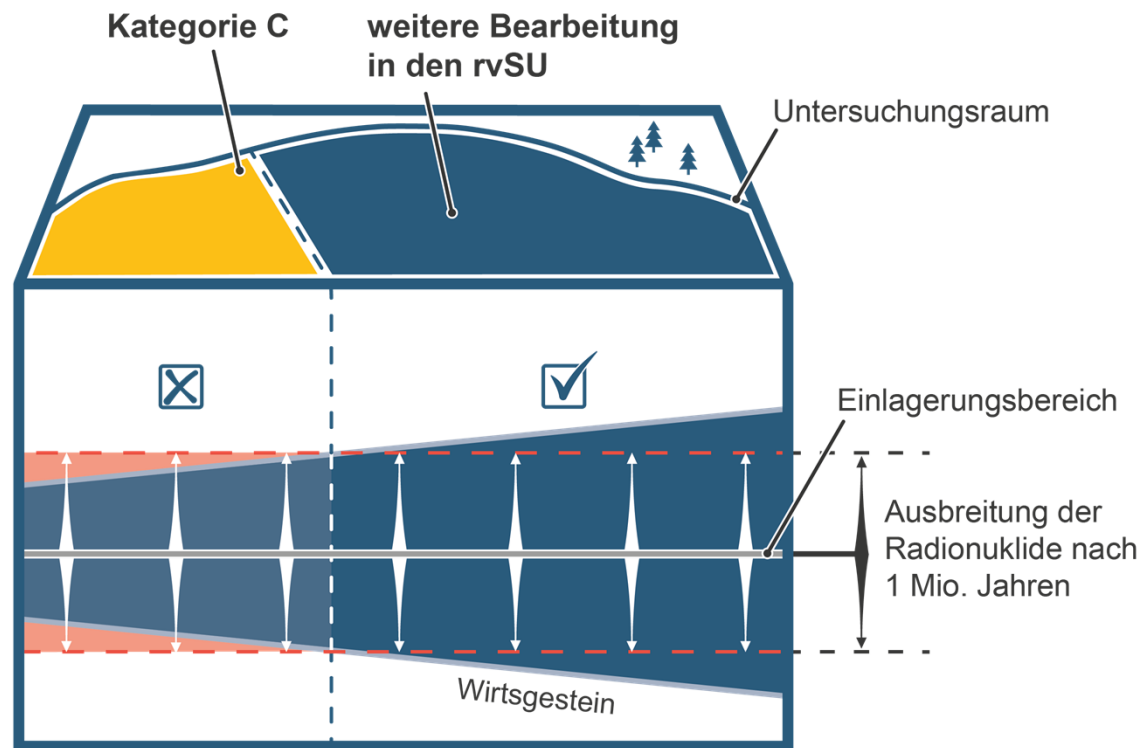


Signifikante Nachteile:

➔ Gebiet hat keine überwiegend gute Bewertung

DURCHFÜHRUNG DER rvSU

Prüfschritt 3 – Quantitative Bewertung des sicheren Einschusses

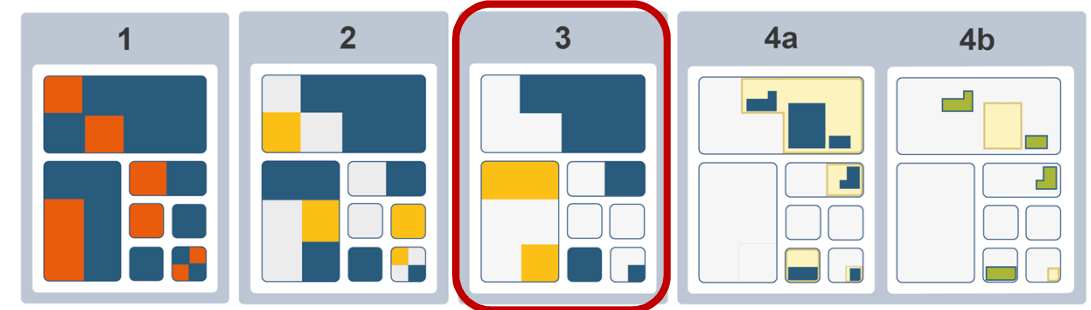
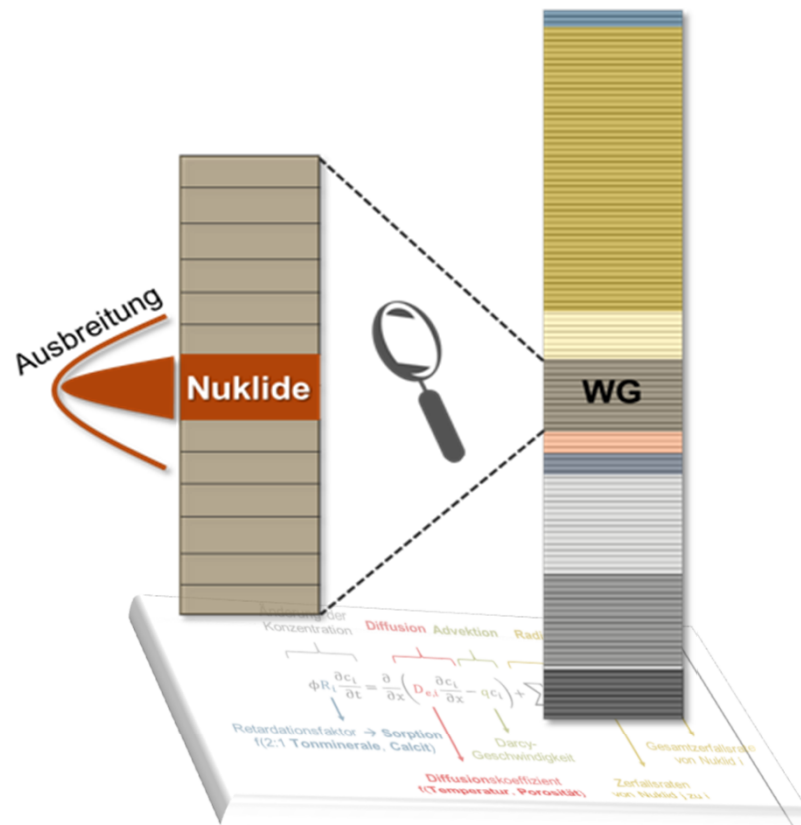


Überprüfung des Massen- und Stoffmengenausstragkriteriums nach § 4 EndlSiAnfV

Berechnung von Kennzahlen für die Bewertung, ob ein sicherer Einschuss zu erwarten ist

DURCHFÜHRUNG DER rvSU

Prüfschritt 3 – Quantitative Bewertung des sicheren Einschusses



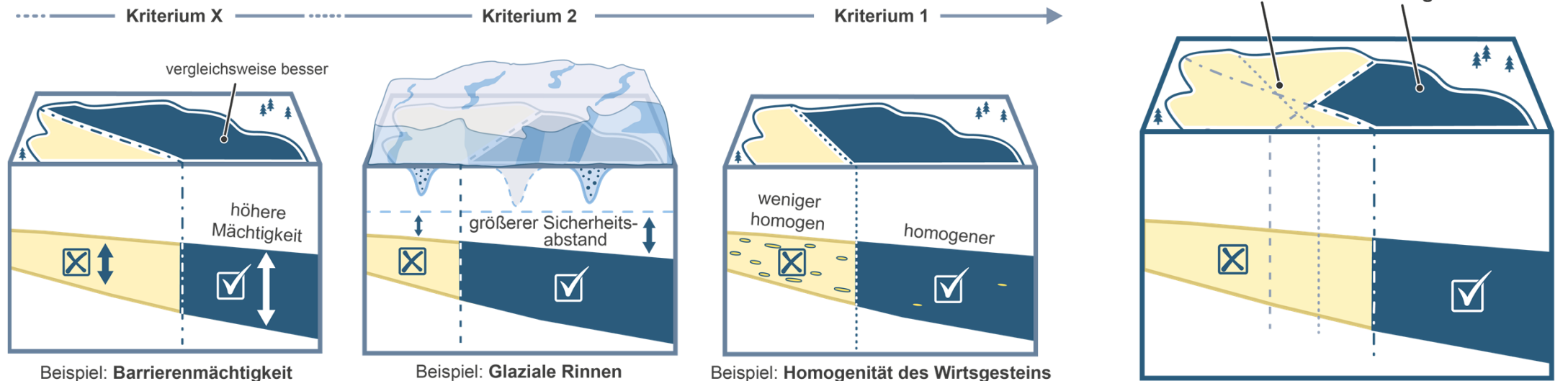
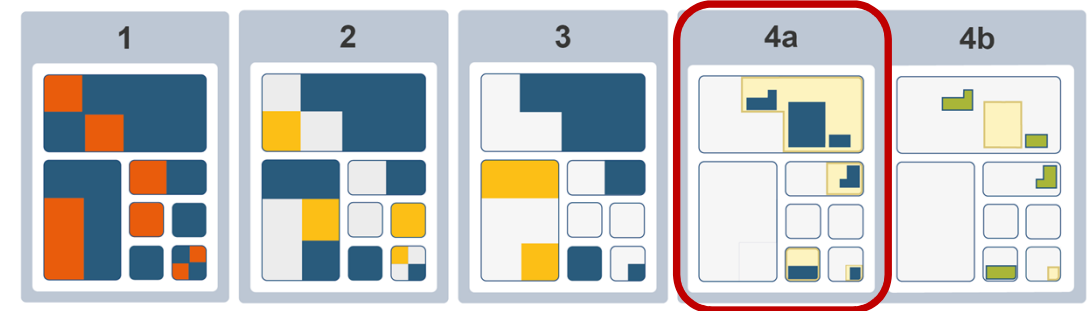
- **1D-Transportmodell TransPyRend** (geologisches Säulenprofil, vertikal, mit Mächtigkeiten der Einheiten), BGE-Eigenentwicklung in Python
- Prozesse: Diffusion, Advektion, Sorption und Zerfall
- Berechnung des Radionuklidtransports
 - Betrachtung des kumulativen Austrags der Radionuklide
 - Überprüfung des Kriteriums des Massenaustrags

DURCHFÜHRUNG DER rvSU

Prüfschritt 4a – Räumliche Einengung zu potenziellen Kategorie A-Gebieten

Gebietsspezifische Einengung unter Ausnutzung der lokalen Variabilität der Eigenschaften

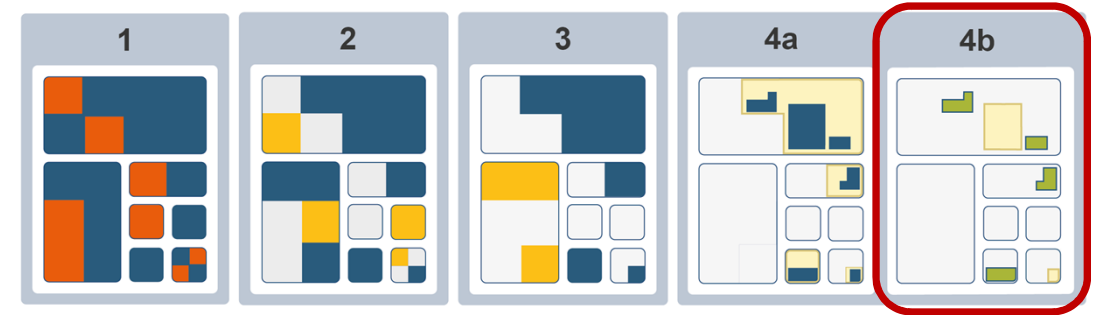
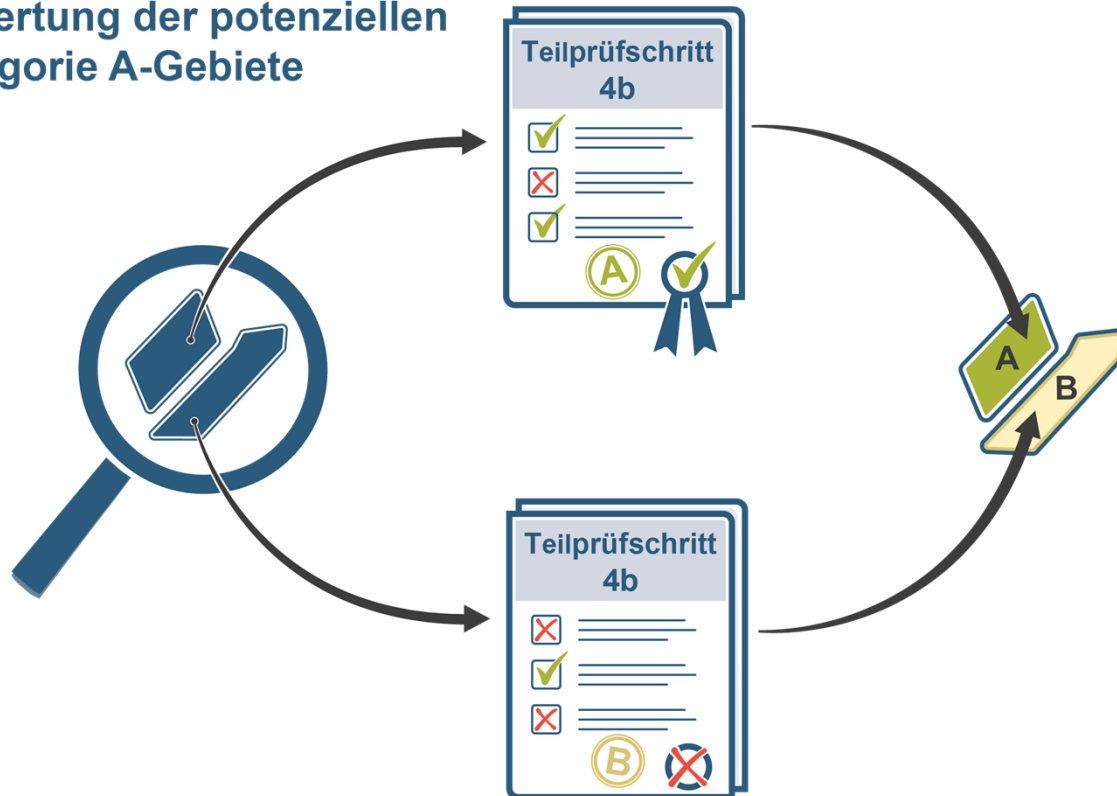
Ausarbeitung der optimalen Gebiete im UR → Gebiet ist besser als andere innerhalb des UR



DURCHFÜHRUNG DER rvSU

Prüfschritt 4b – Bewertung der potenziellen Kategorie A-Gebiete

Bewertung der potenziellen Kategorie A-Gebiete



Betrachtung aller Kriterien anhand festgelegter Wertungsgruppen

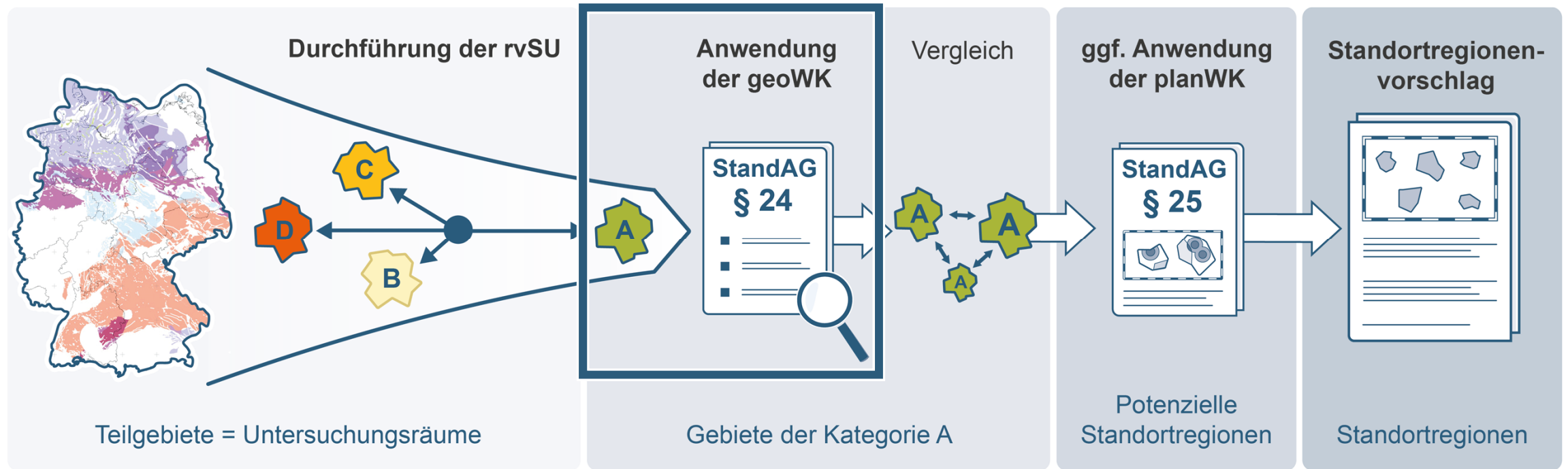
Bewertung der Sicherheit und Robustheit
→ Festlegung der geeignetsten Gebiete



ANWENDUNG DER geoWK

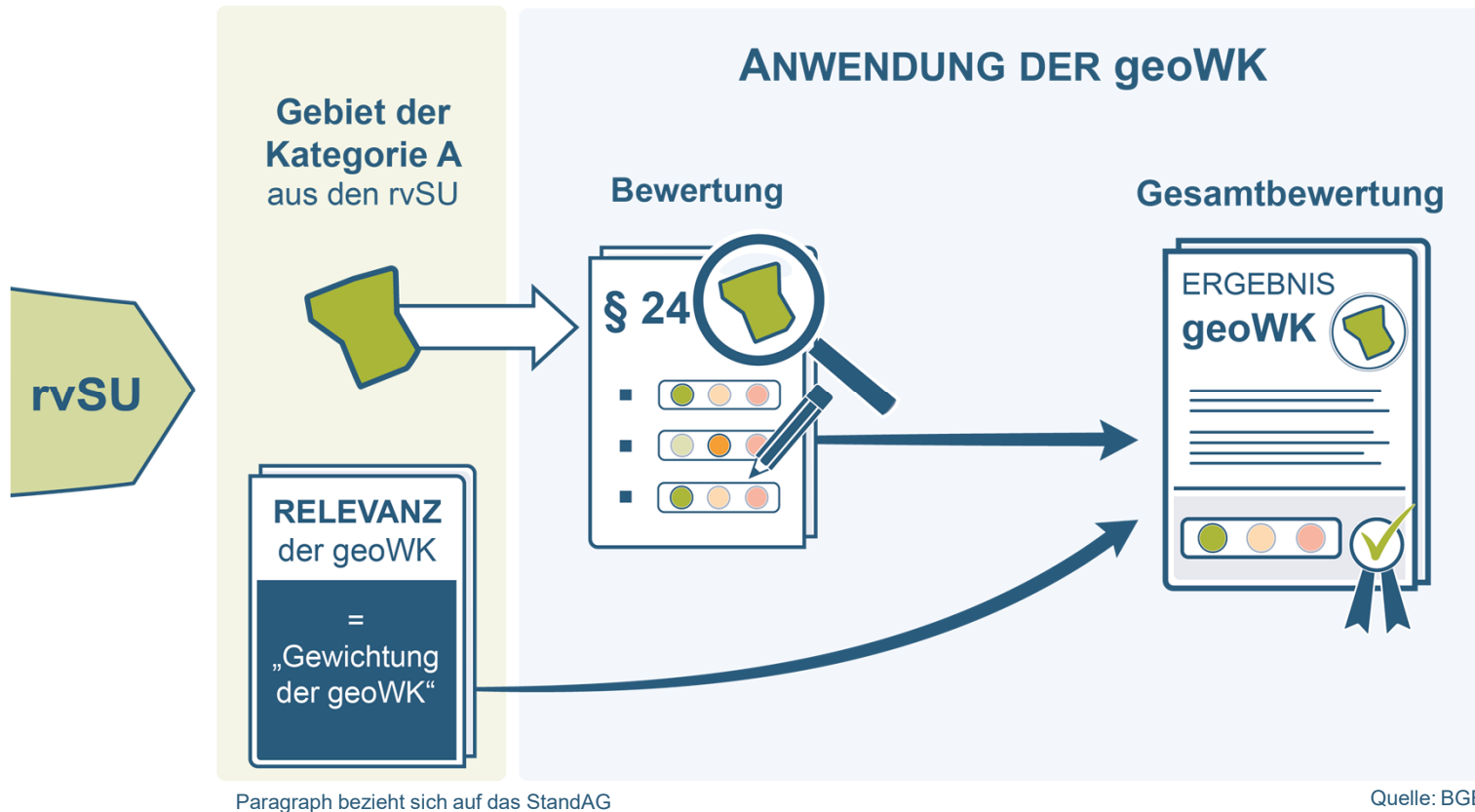
06

ANWENDUNG DER geoWK (1/2)



Quelle: BGE

ANWENDUNG DER geoWK (2/2)



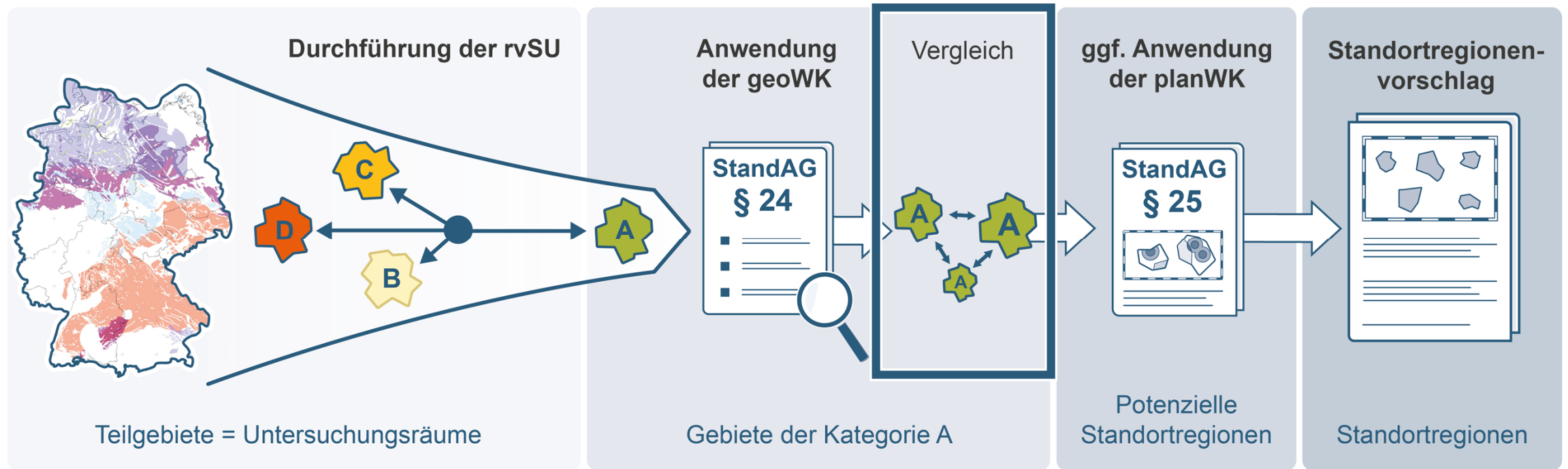
- Die erneute Anwendung der geoWK in Schritt 2 ist eine **konsistente Weiterentwicklung** zu Schritt 1
- Ziel:
Absicherung der rvSU-Ergebnisse und der entwickelten rvSU-Methoden durch die **unabhängige Anwendung** der gesetzlichen Kriterien



DER VERGLEICH

07

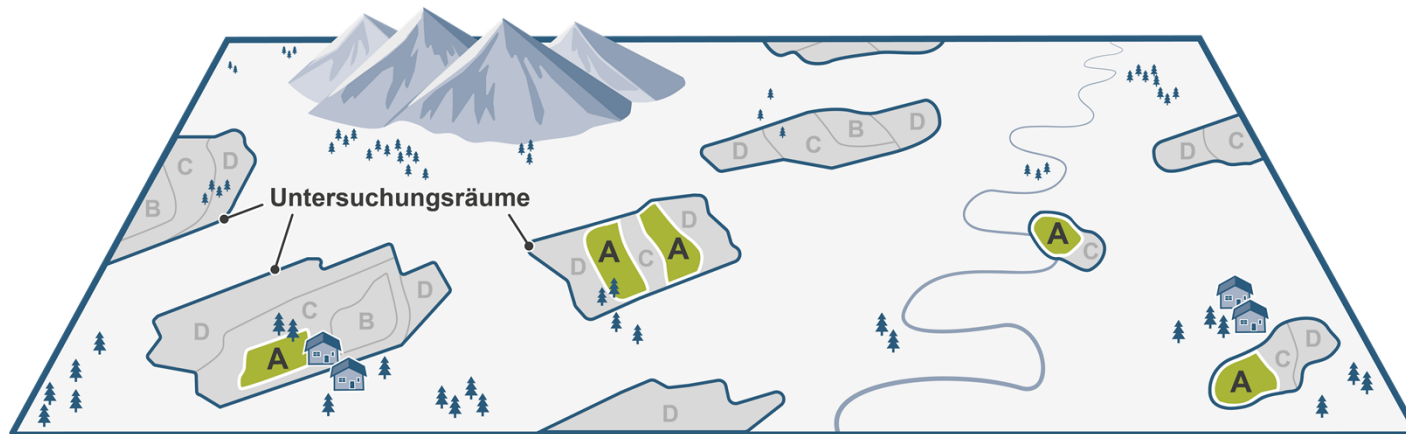
DER VERGLEICH



Quelle: BGE

DER VERGLEICH

Untersuchungsraumübergreifend



Quelle: BGE

- Ermittlung der vielversprechendsten Kategorie A-Gebiete
- Anhand der Ergebnisse der rvSU und geoWK

Ergebnis: Potenzielle Standortregionen

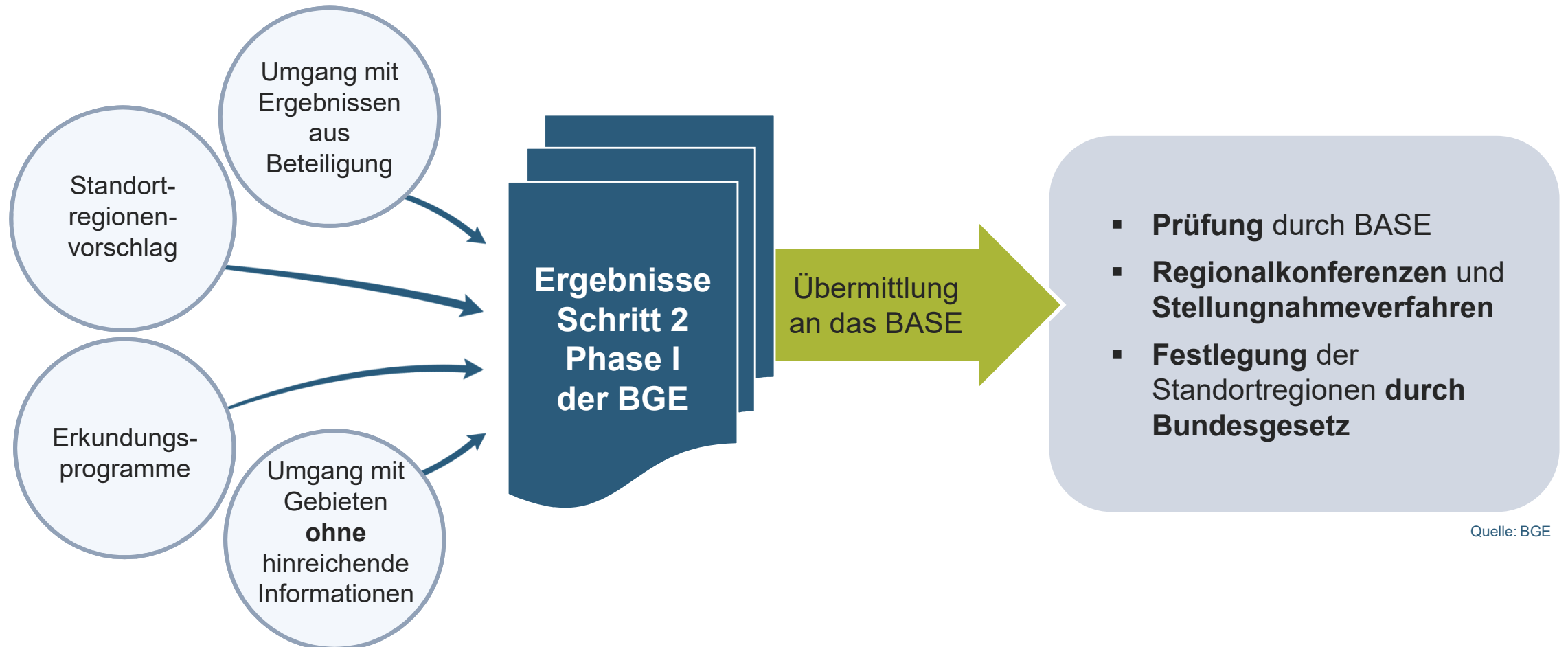


STANDORTREGIONEN- VORSCHLAG

08

STANDORTREGIONENVORSCHLAG

Umfang der BGE-Ergebnisse – Schritt 2 der Phase I



Quelle: BGE

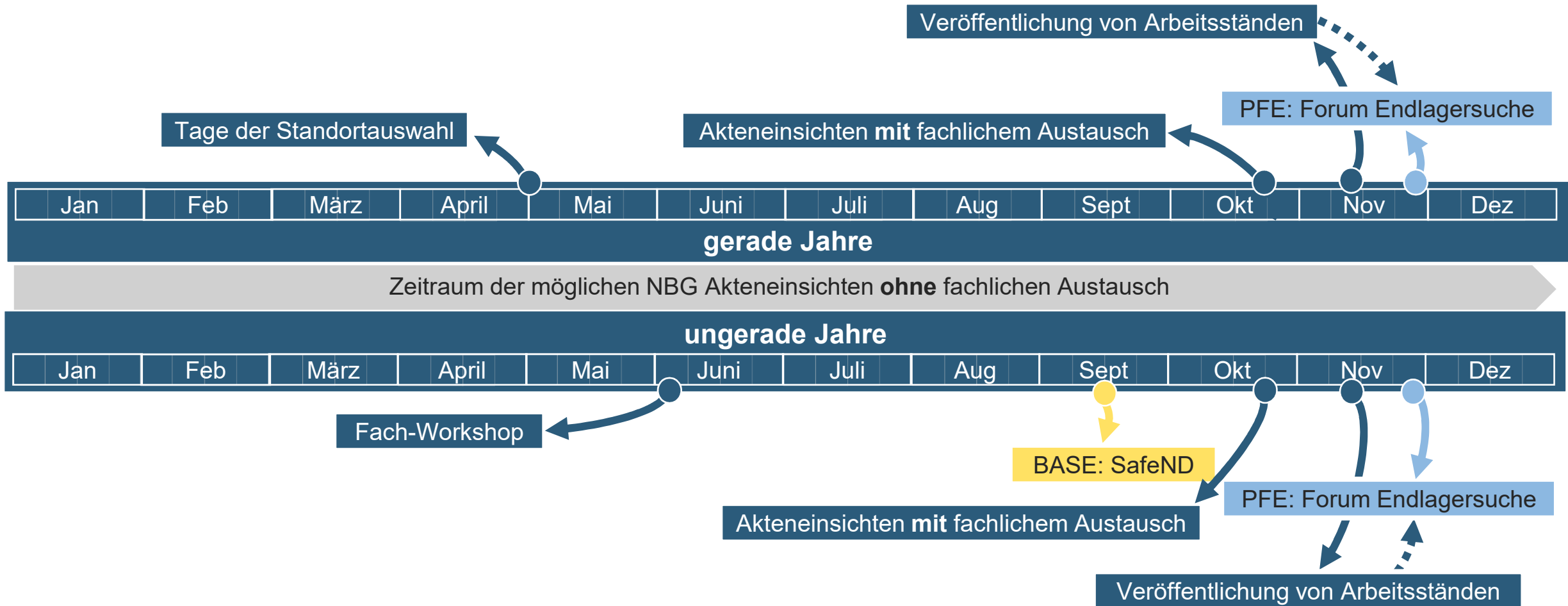
The image features three mineral specimens resting on a reflective surface against a blue background. The specimen on the left is a dark, porous, rectangular block. The central specimen is a large, clear, faceted crystal with a complex, multi-faceted structure. The specimen on the right is a dark, angular, and somewhat irregular rock fragment. The text 'AUSBLICK' is overlaid in white, bold, sans-serif font across the middle of the image.

AUSBLICK

09

AUSBLICK

Information und Transparenz



AUSBLICK

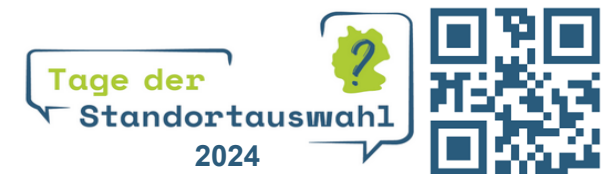
Tage der Standortauswahl



Wann:	18. und 19. April 2024
Wo:	Weltkulturerbestätte Rammelsberg in Goslar
Themenbereiche:	<ul style="list-style-type: none">▪ Geowissenschaftliche Grundlagen▪ Sicherer Bau, Betrieb und Verschluss von Endlagern▪ Multiphysikalische Modelle (THMC)▪ Methoden und Werkzeuge der Sicherheitsanalyse▪ Soziotechnische Fragestellungen in Zusammenhang mit der nuklearen Entsorgung
Eckdaten:	<ul style="list-style-type: none">▪ 31.10.2023: Deadline für Einreichungen von Abstracts▪ 15.01.2024: Mitteilung über Annahme der Beiträge▪ 15.01.2024: Start Anmeldungen▪ 01.03.2024: Einreichung von Extended Abstracts▪ 15.03.2024: Anmeldeschluss



Quellen: BGE



AUSBLICK

Roadmap 2024



VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT! 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](#)

[Arbeitsstand Methodik repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen](#)

[Arbeitsstand Methodik Anwendung der planungswissenschaftlichen Abwägungskriterien](#)

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

[NBG-Gutachten zur Methodenentwicklung](#)



[Stellungnahmen und fachliche Einordnungen der BGE](#)

[Ihre Fragen und unsere Antworten](#)

[Datenbank Fachkonferenz Teilgebiete](#)



ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AK	Ausschlusskriterium/-kriterien
BASE	Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung
BGE	Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH
EndlSiAnfV	Endlagersicherheitsanforderungsverordnung
EndlSiUntV	Endlagersicherheitsuntersuchungsverordnung
Erk.-Progr.	Erkundungsprogramm(e)
FuE	Forschung und Entwicklung
geoWK	geowissenschaftliche Abwägungskriterien
LBEG	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (Niedersachsen)
MA	Mindestanforderung(en)
MS	Meilenstein
NBG	Nationales Begleitgremium
PFE	Planungsteam Forum Endlager
planWK	planungswissenschaftliche Abwägungskriterien
rvSU	repräsentative vorläufige Sicherheitsuntersuchungen
StandAG	Standortauswahlgesetz
THMC	Thermisch-hydraulisch-mechanisch-chemisch
TransPyRend	Transportmodell in Python für Radionuklide aus einem Endlager
UR	Untersuchungsraum

LITERATUR

- EndSiAnfV: Endlagersicherheitsanforderungsverordnung vom 6. Oktober 2020 (BGBl. I S. 2094)
- EndSiUntV: Endlagersicherheitsuntersuchungsverordnung vom 6. Oktober 2020 (BGBl. I S. 2094, 2103)
- 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



BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Eschenstraße 55 | 31224 Peine

LISA SEIDEL

Leiterin Bereich Standortauswahl

DR. SÖNKE REICHE

Leiter Abteilung Standortsuche | Bereich Standortauswahl

www.bge.de

www.einblicke.de



Die Newsletter der BGE

