



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

DIE SUCHE NACH EINEM ENDLAGERSTANDORT IN DEUTSCHLAND

Überblick und Forschungsfragen

PD DR. WOLFRAM RÜHAAK

Darmstadt, 13.12.2022

DIE SUCHE NACH EINEM ENDLAGERSTANDORT IN DEUTSCHLAND

Überblick und
Forschungsfragen



01

DAS STANDORTAUSWAHLVERFAHREN

02

BEDEUTUNG DER WISSENSCHAFT FÜR DIE STANDORTSUCHE

03

F&E IM BEREICH STANDORTAUSWAHL

04

F&E-VORHABEN MIT DER TU DARMSTADT

05

AUSBLICK



DAS STANDORTAUSWAHL- VERFAHREN

01

DAS STANDORTAUSWAHLVERFAHREN

Bereich Standortauswahl



Weitere Bürostandorte: Salzgitter, Wolfenbüttel

Quelle: BGE

Kurz- Steckbrief STA

Bereichsleitung: Lisa Seidel

Ca. 100 Mitarbeiter

5 Abteilungen:

- Vorhabensmanagement (VM)
- Standortsuche (ST)
- Sicherheitsuntersuchung (SU)
- Erkundung (EK)
- Endlagerplanung (EP)

DAS STANDORTAUSSWAHLVERFAHREN

Grundprinzipien des Verfahrens



Quelle: BGE

- Standort in der Bundesrepublik Deutschland
- tiefengeologische Lagerung
- bestmögliche Sicherheit für einen Zeitraum von 1 Million Jahren
- Rückholbarkeit während des Einlagerungsbetriebes
- Bergbarkeit für 500 Jahre nach Verschluss des Bergwerkes
- Endlagerung von schwach- und mittelradioaktivem Abfall am Standort zulässig, wenn die gleiche bestmögliche Sicherheit des Standortes wie bei der alleinigen Endlagerung hochradioaktiver Abfälle gewährleistet ist
- partizipatives, wissenschaftsbasiertes, transparentes, selbsthinterfragendes und lernendes Verfahren

DAS STANDORTAUSWAHLVERFAHREN

Der Weg zum Endlager-Konsens

2010 – 2013	Gorleben-Untersuchungsausschuss
2011	Beschluss über den Atomausstieg bis 2022
2013	Verabschiedung des Standortauswahlgesetzes für ein Endlager für hochradioaktive Abfälle (StandAG)
2014 – 2016	Beratung der Endlagerkommission
2016	Neuorganisation der Zuständigkeiten und Akteure
2017	Neuordnung der Finanzierung (Endlagerfonds)
2017	Novellierung des StandAG und Beginn der Endlagersuche
30.06.2020	Inkrafttreten des Geologiedatengesetzes (GeoIDG)
15.10.2020	Endlagersicherheitsanforderungsverordnung (EndlSiAnfV) und Endlagersicherheitsuntersuchungsverordnung (EndlSiUntV)



Quelle: BGE

DAS STANDORTAUSWAHLVERFAHREN

Die drei Wirtsgesteine – Festlegung in § 1 StandAG

Kristallines Wirtsgestein



Steinsalz



Tongestein



DAS STANDORTAUSWAHLVERFAHREN

Radioaktive Abfallstoffe in Deutschland

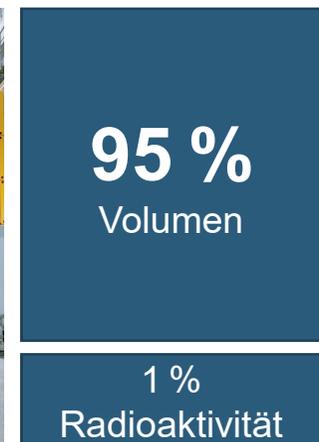
Hochradioaktive Abfälle:

- Prognose: ca. 1.800 Castoren
- ca. 10.100 tSM* aus Brennelementen zuzüglich der Abfälle aus der Wiederaufarbeitung
- 99 % der Radioaktivität



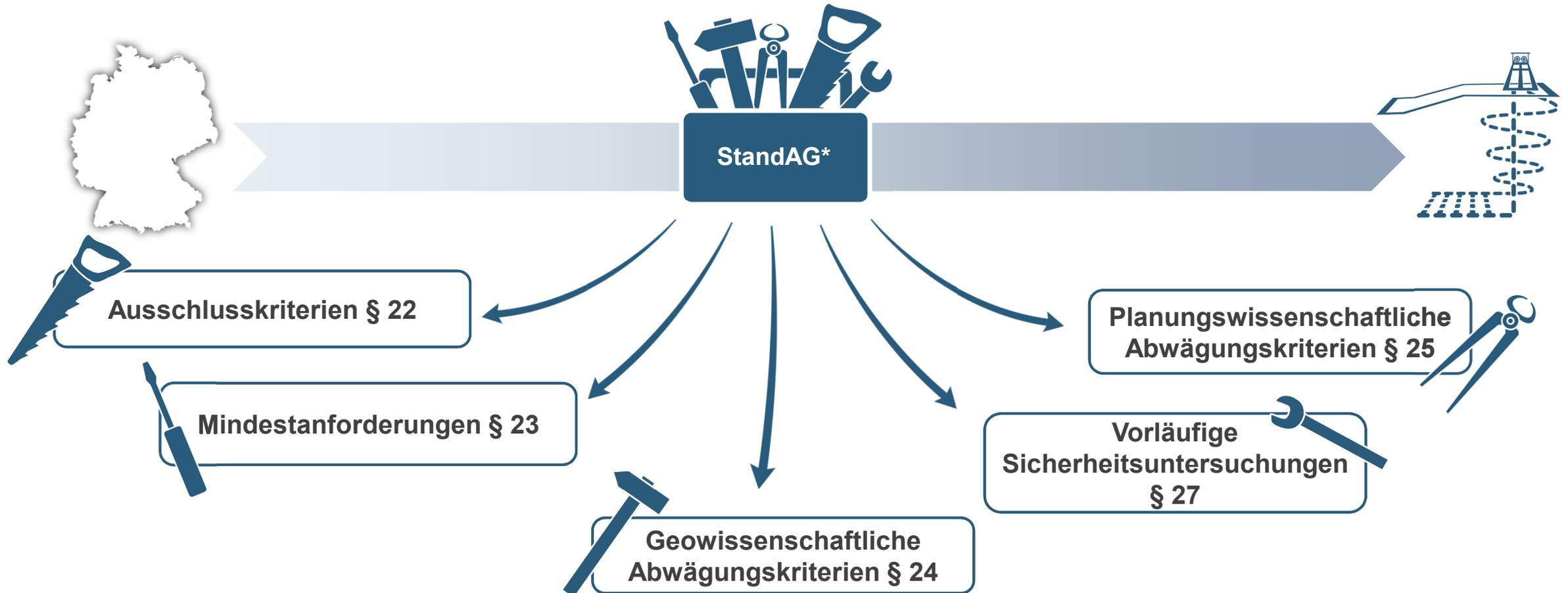
Schwach- und Mittelradioaktive Abfälle:

- ca. 303.000 m³ Einlagerungskapazität im Endlager Konrad ab 2027 vor allem aus AKW-Rückbau
- ca. 200.000 m³ aus der Asse
- bis zu 100.000 m³ sonstige
- 1 % der Radioaktivität



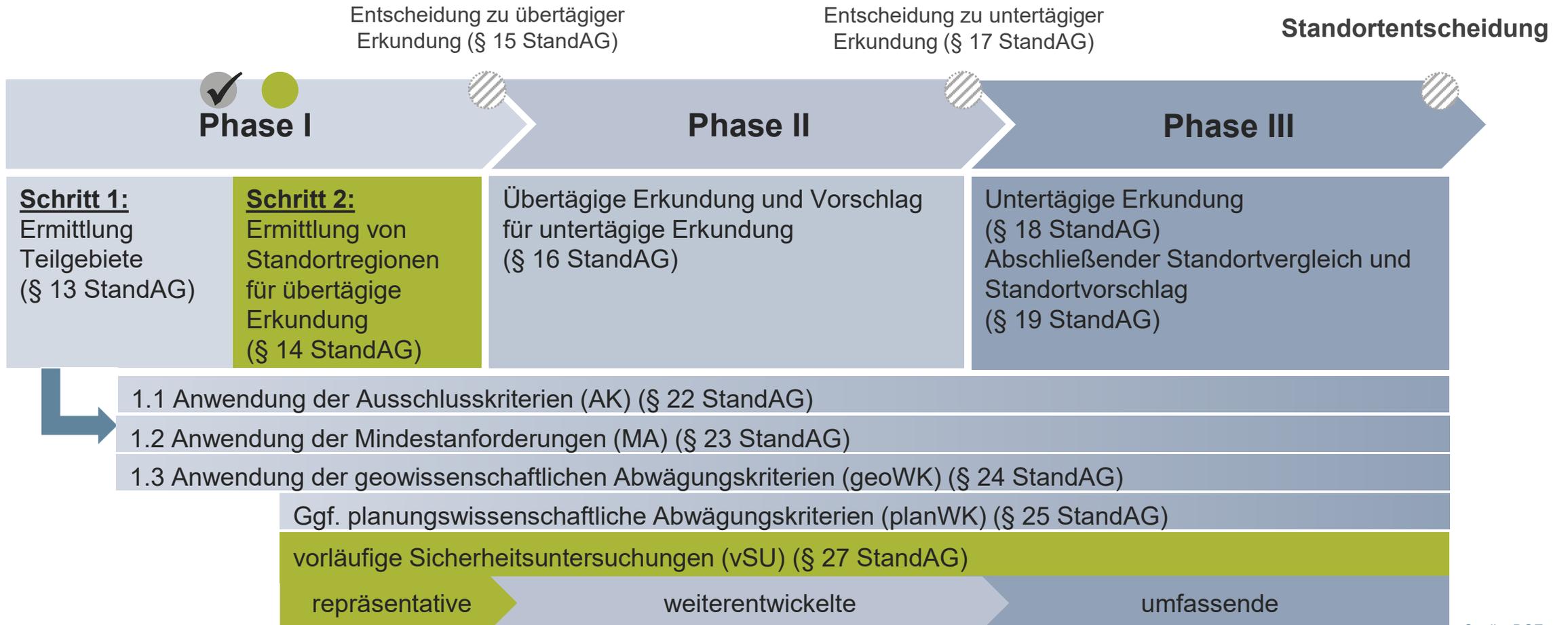
WIE LÄUFT DAS STANDORTAUSWAHLVERFAHREN AB?

Werkzeuge im Standortauswahlverfahren



DAS STANDORTAUSWAHLVERFAHREN

Stand des Verfahrens



Quelle: BGE

DAS STANDORTAUSWAHLVERFAHREN

Warum ist die Endlagersuche so komplex?

- Bestmöglicher Standort, nicht nur geeigneter
- Prognosen für mindestens 1 Million Jahre
- Gute Geologie: Deutschland verfügt über alle drei Wirtsgesteine in ausreichender Mächtigkeit und Ausdehnung
- Datenheterogenität, fehlende Digitalisierung der vorhandenen Daten
- Transparenz, Nachvollziehbarkeit, gute Beteiligung
- Differenzierte Akteurslandschaft



Quelle: BGE

SCHRITT 1, PHASE I

Von der weißen Landkarte zu den Teilgebieten

Weißer Landkarte

Anwendung
Ausschlusskriterien

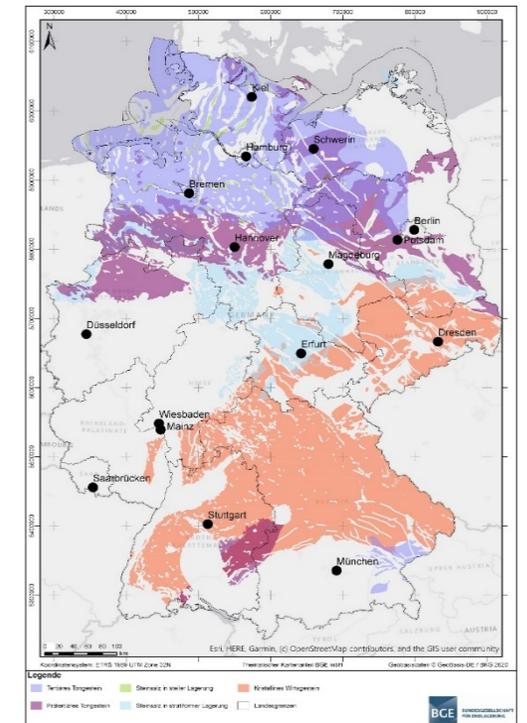
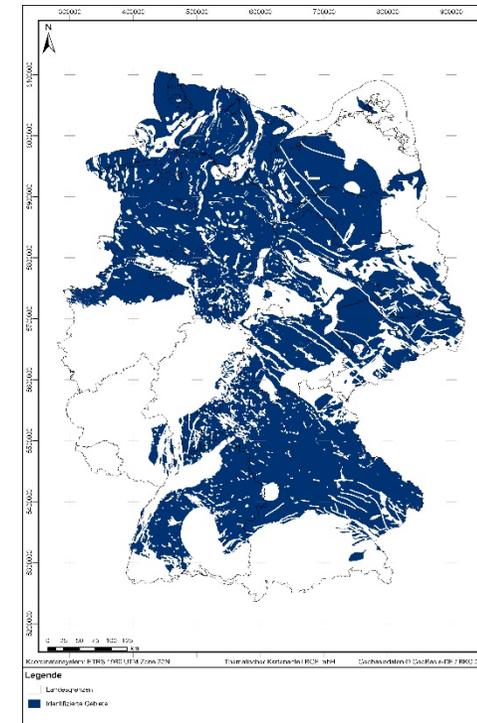
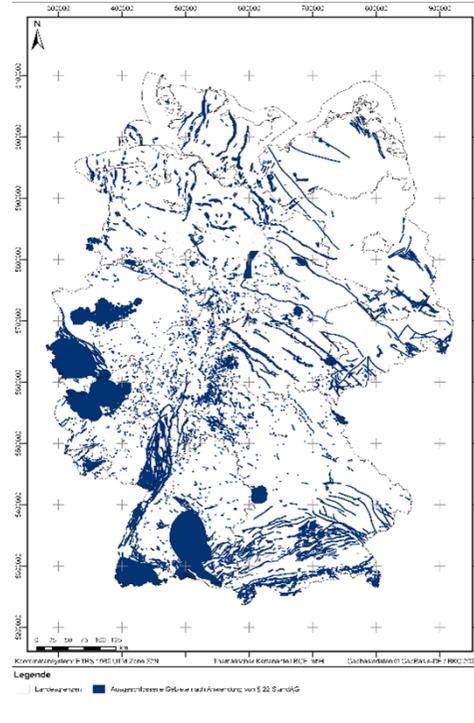
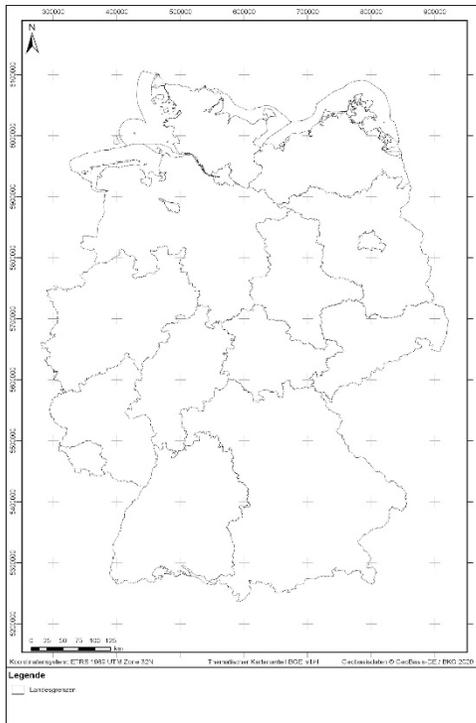
Anwendung
Mindestanforderungen

Geowissenschaftliche
Abwägung

Ausgeschlossene Gebiete

Identifizierte Gebiete

Teilgebiete

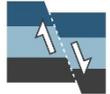


SCHRITT 1, PHASE I

Ausschlusskriterien (§ 22 StandAG)



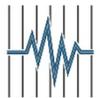
1. Großräumige Vertikalbewegungen



2. Aktive Störungszone



3. Einflüsse aus gegenwärtiger oder früherer bergbaulicher Tätigkeit



4. Seismische Aktivität

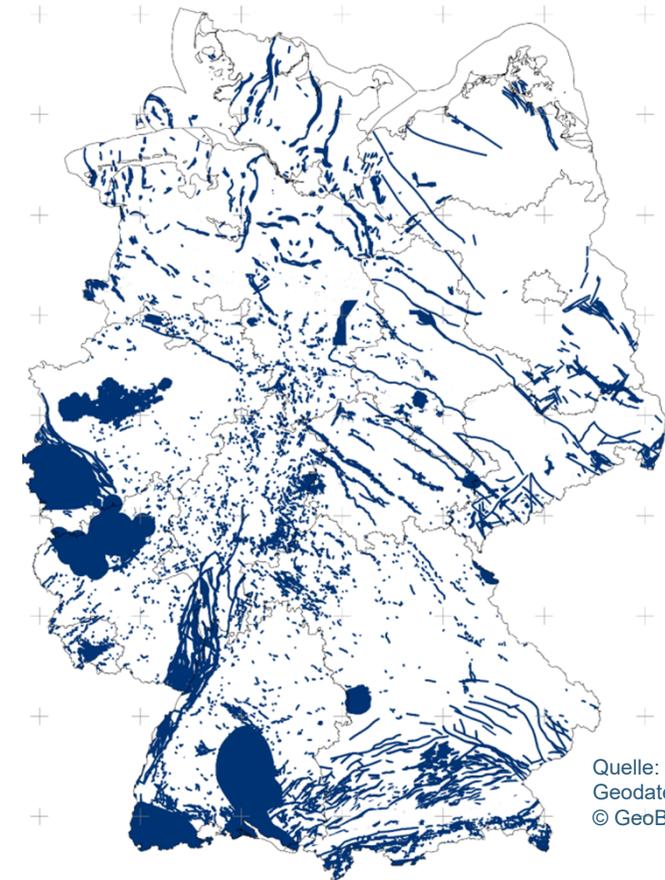


5. Vulkanische Aktivität



6. Grundwasseralter

Quelle: BGE

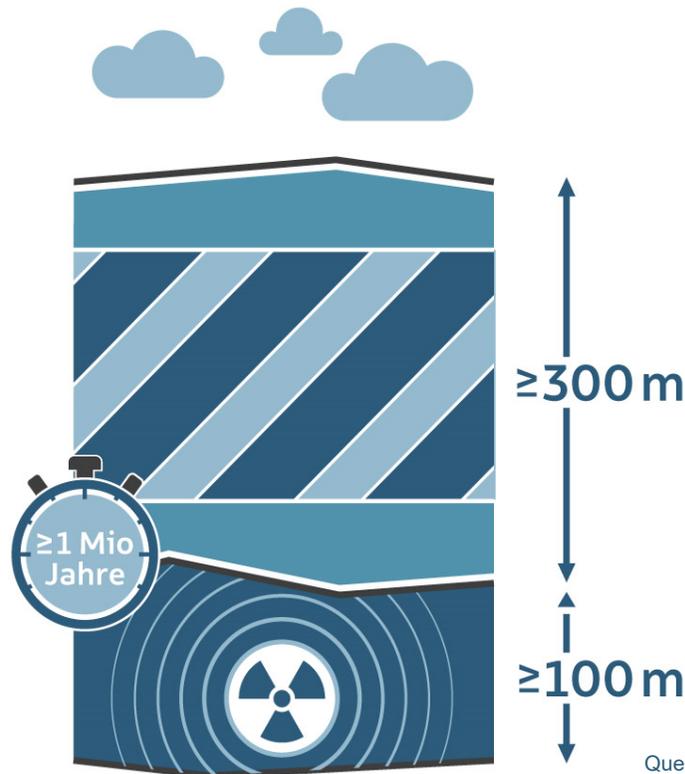


Quelle: BGE;
Geodatenbasis
© GeoBasis-DE / BKG 2020

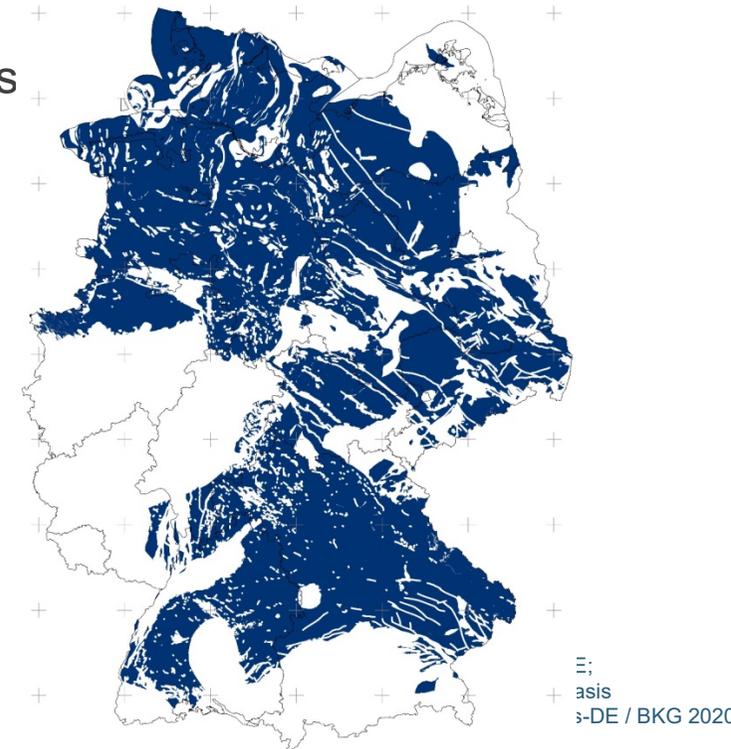
Ausgeschlossene Gebiete nach Anwendung
von § 22 StandAG

SCHRITT 1, PHASE I

Mindestanforderungen (§ 23 StandAG)



1. Geringe Gebirgsdurchlässigkeit von $< 10^{-10}$ m/s
2. Mächtigkeit mindestens 100 Meter *
3. Oberfläche des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs muss mindestens 300 Meter unter der Geländeoberfläche liegen *
4. Geeignete Ausdehnung in Fläche
5. Erhalt der Barrierewirkung für mindestens 1 Million Jahre



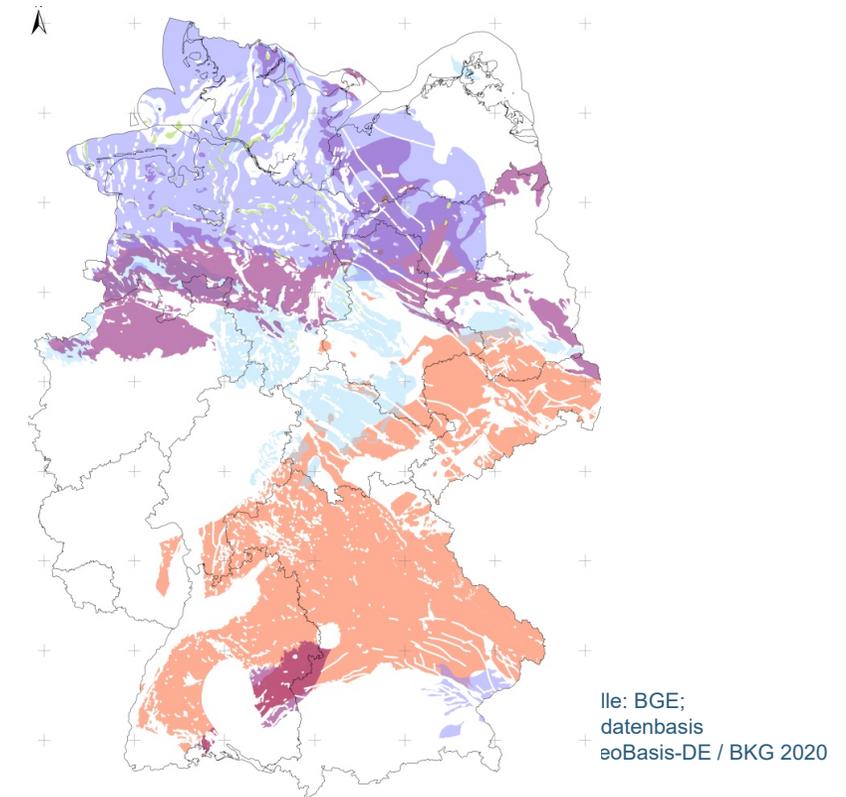
* Für Kristallin und Steinsalz in steiler Lagerung gelten besondere Anforderungen

SCHRITT 1, PHASE I

Geowissenschaftliche Abwägungskriterien (§ 24 StandAG)

 TRANSPORT RADIOAKTIVER STOFFE IM GRUNDWASSER	 GEOLOGISCHE BARRIERE KONFIGURATION	 CHARAKTERISIERBARKEIT	 LANGFRISTIGE STABILITÄT
 GÜNSTIGE GEBIRGSMECHANISCHE EIGENSCHAFTEN	 NEIGUNG ZUR BILDUNG VON FLUIDWEGSAMKEITEN	 GASBILDUNG	 TEMPERATURVERTRÄGLICHKEIT
 RÜCKHALTEVERMÖGEN IM GEBIRGSBEREICH	 HYDROCHEMISCHE VERHÄLTNISSE	 DECKGEBIRGE	

Quelle: BGE

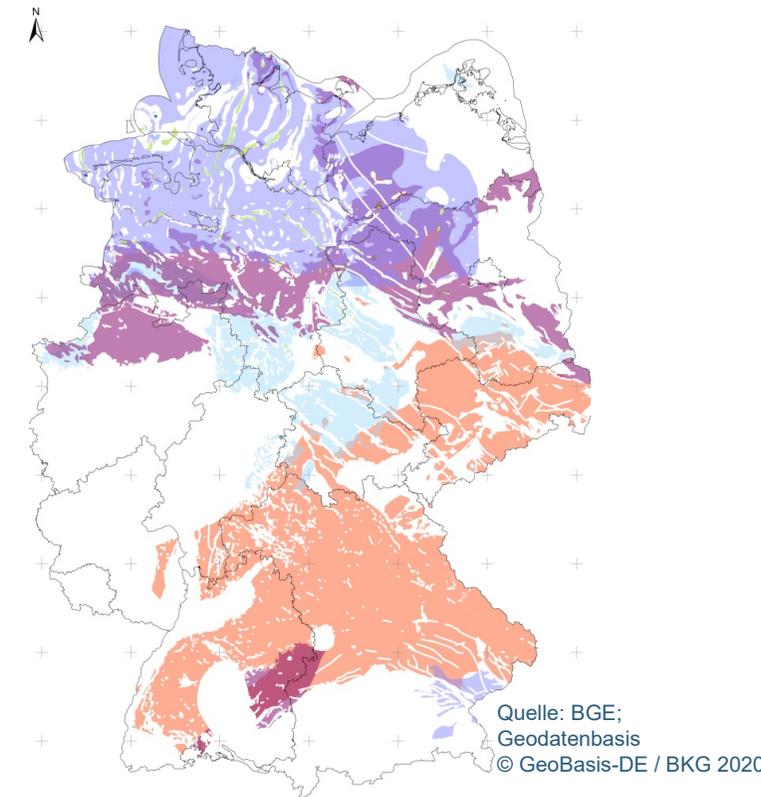


- Tongestein
- Kristallines Wirtsgestein
- Steinsalz (steile Lagerung)
- Steinsalz (stratiforme Lagerung)

SCHRITT 1, PHASE I

Zwischenbericht Teilgebiete – Ergebnisse

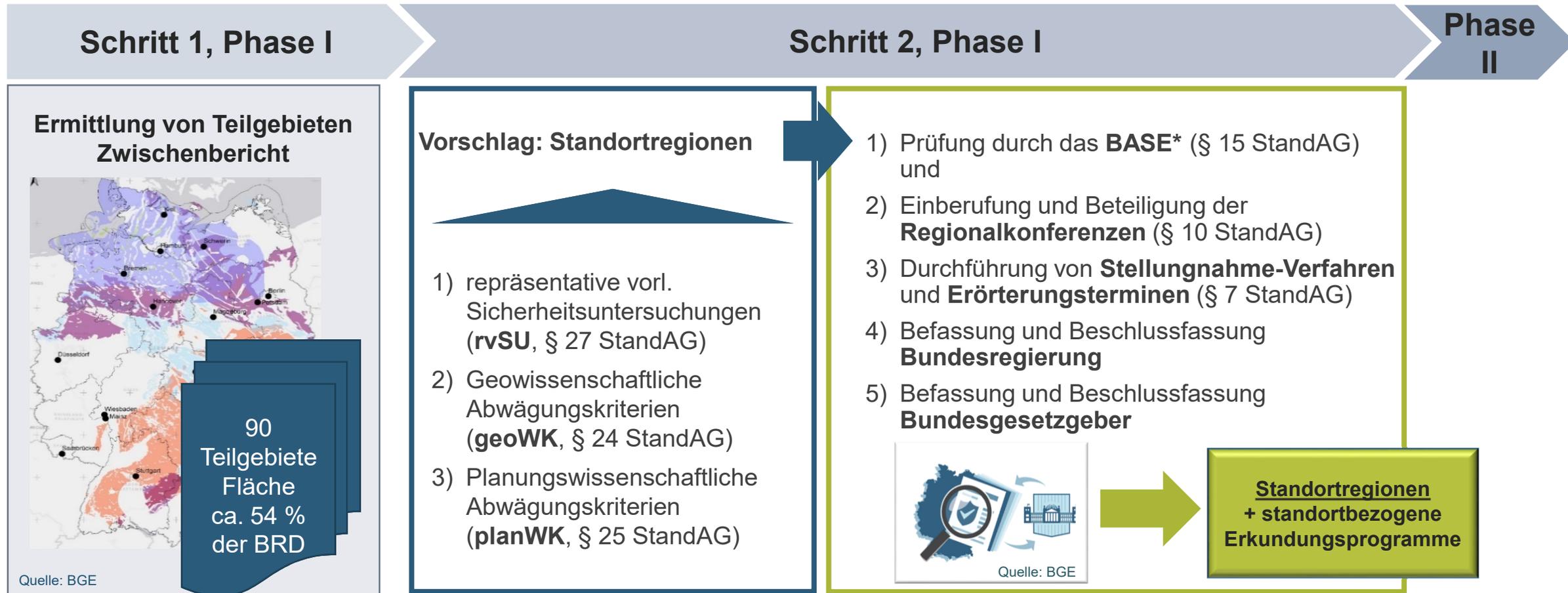
Wirtsgestein	Anzahl identifizierte Gebiete	Anzahl Teilgebiete	Fläche Teilgebiete In km ²
Tongestein	12	9	129 639
Steinsalz, davon			
• stratiforme Lagerung	23	14	28 415
• steile Lagerung	139	60	2 034
Steinsalz gesamt	162	74	30 450
kristallines Wirtsgestein	7	7	80 786
<u>gesamt</u>	<u>181</u>	<u>90</u>	<u>240 874</u>
Anteil an Bundesfläche			rd. 54 %



- Tongestein
- Kristallines Wirtsgestein
- Steinsalz (steile Lagerung)
- Steinsalz (stratiforme Lagerung)

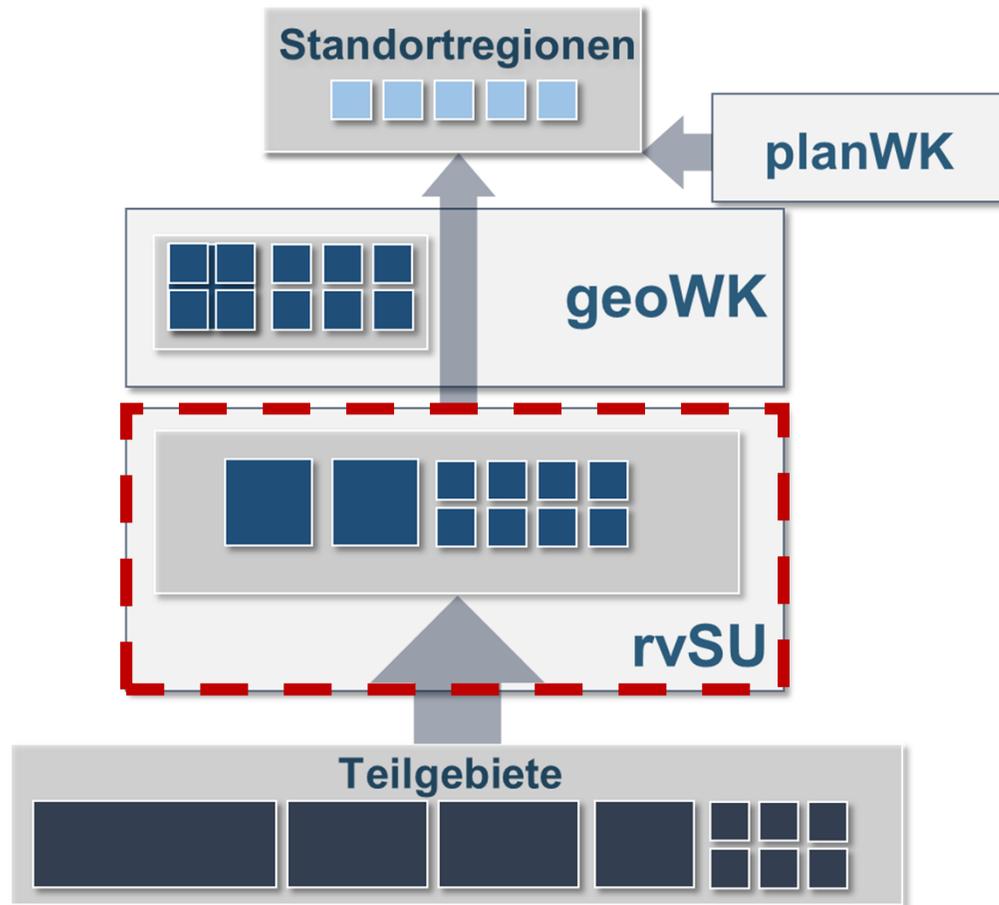
SCHRITT 2, PHASE I

Aktuelle Aufgaben – Erstellung des Standortregionenvorschlags



SCHRITT 2, PHASE I

Die rvSU als Baustein der Ermittlung von Standortregionen



Quelle: BGE

Optionale Anwendung der **planungswissenschaftlichen Abwägungskriterien** (planWK) nach Maßgabe § 25 StandAG

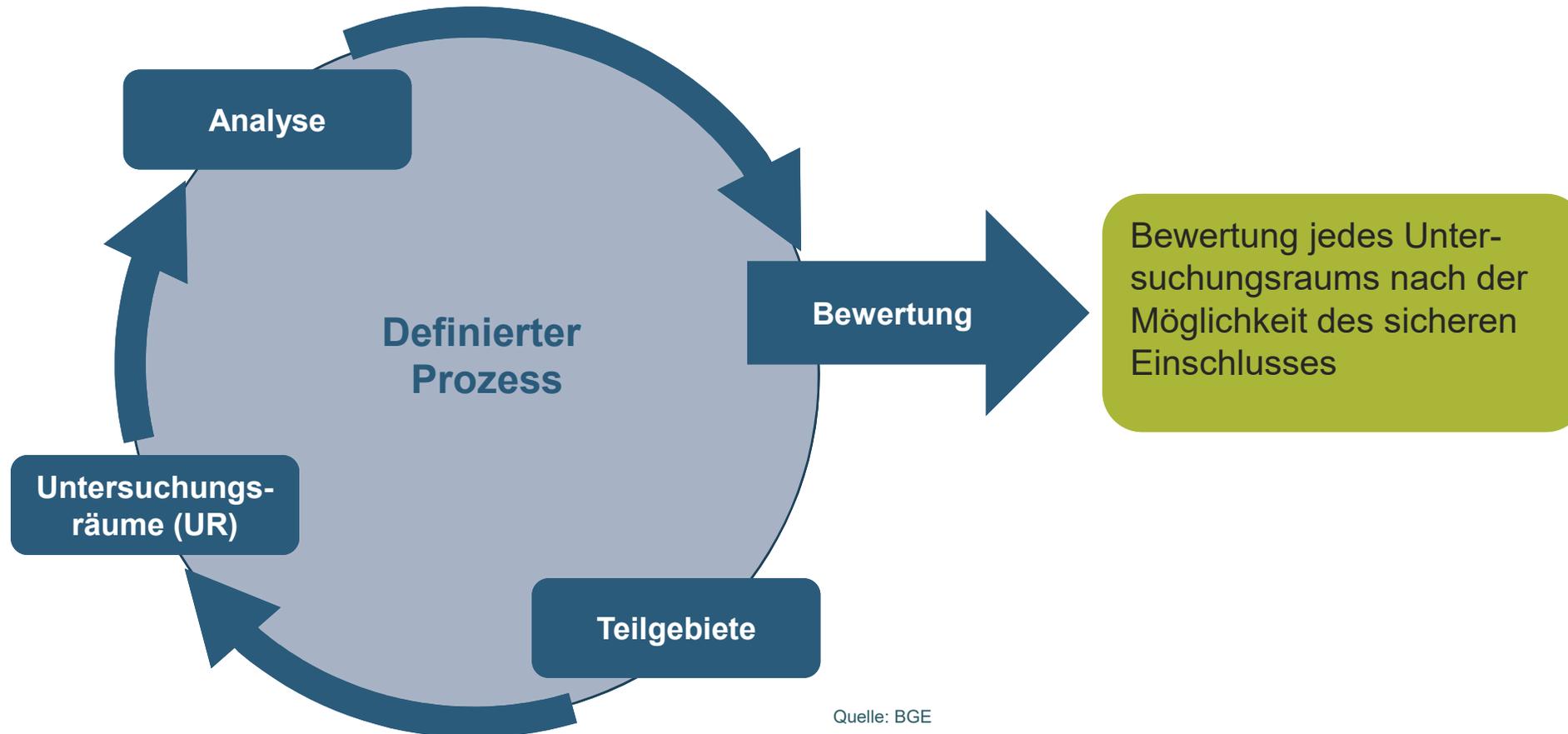
Parametrisierung und Bewertung der Relevanz von **geowissenschaftlichen Abwägungskriterien** (geoWK) und deren Anwendung auf Untersuchungsräume (UR)

Geowissenschaftliche Charakterisierung jedes Untersuchungsraums (UR) inklusive zielgerichtete Prüfung der Ausschlusskriterien (AK) und Mindestanforderungen (MA)

Ausweisung von **Untersuchungsräumen** (UR) und Anwendung der **repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchung** (rvSU) auf jeden Untersuchungsraum (UR)

SCHRITT 2, PHASE I

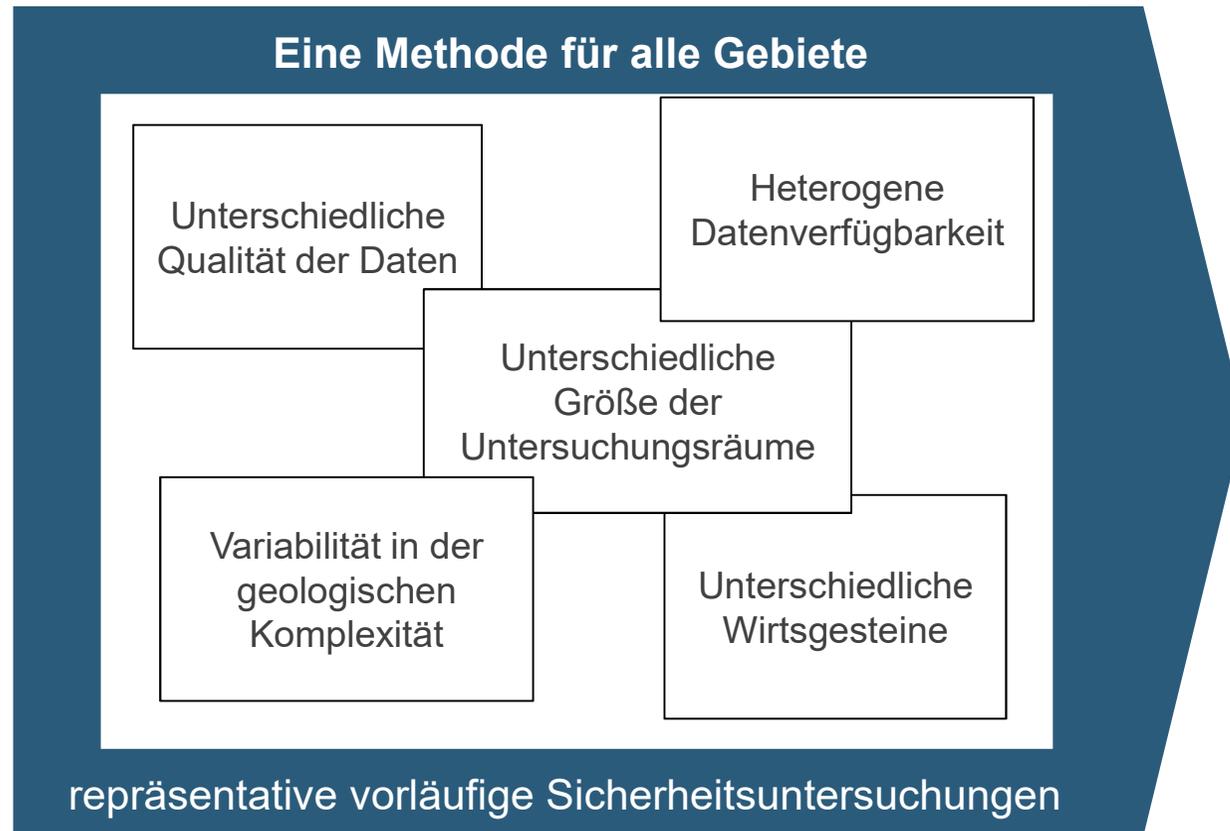
Ziel der repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen



Quelle: BGE

SCHRITT 2, PHASE I

Anforderungen für die Methodenentwicklung



Auswahlkriterien für die Gebiete zur Methodenentwicklung (GzME)

- Jedes Wirtsgestein soll vertreten sein
- Teilgebiete mit heterogener Datenverfügbarkeit
- Große Variabilität hinsichtlich der Größe
- Große Variabilität hinsichtlich der geologischen Komplexität

Übertragbarkeit der entwickelten Methode auf alle Gebiete

SCHRITT 2, PHASE I

Gebiete zur Methodenentwicklung (GzME) – Überblick

Steinsalz steile Lagerung

Salzstock Bahlburg

- Durchschnittliche Fläche und Tiefenlage
- Kein Doppelsalinar
- Durchschnittliche Datenverfügbarkeit

Steinsalz stratiforme Lagerung

Thüringer Becken

- Endlagerrelevante Steinsalzhorizonte
- Unterschiedlich gute Datendichte

Kristallines Wirtsgestein

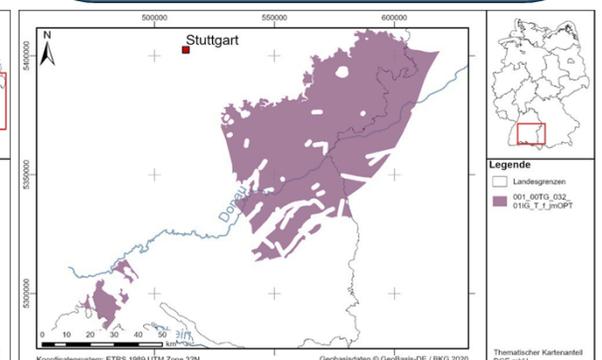
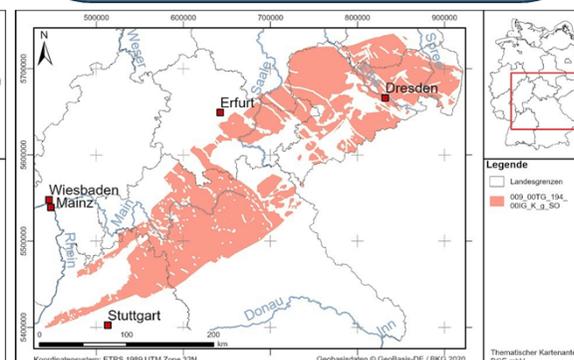
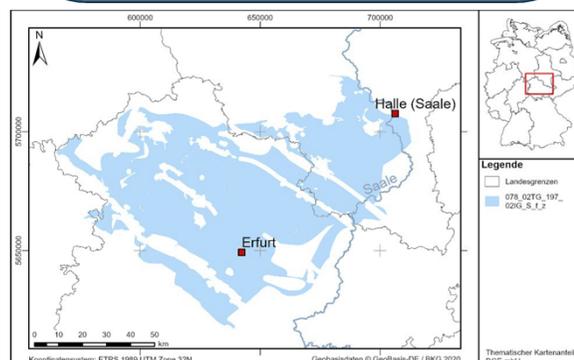
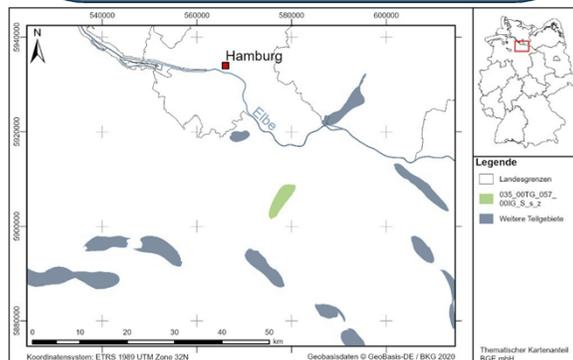
Saxothuringikum

- Überdeckung variiert
- Gestörte Bereiche variieren
- Unterschiedlich gute Datendichte

Tongestein

Opalinuston

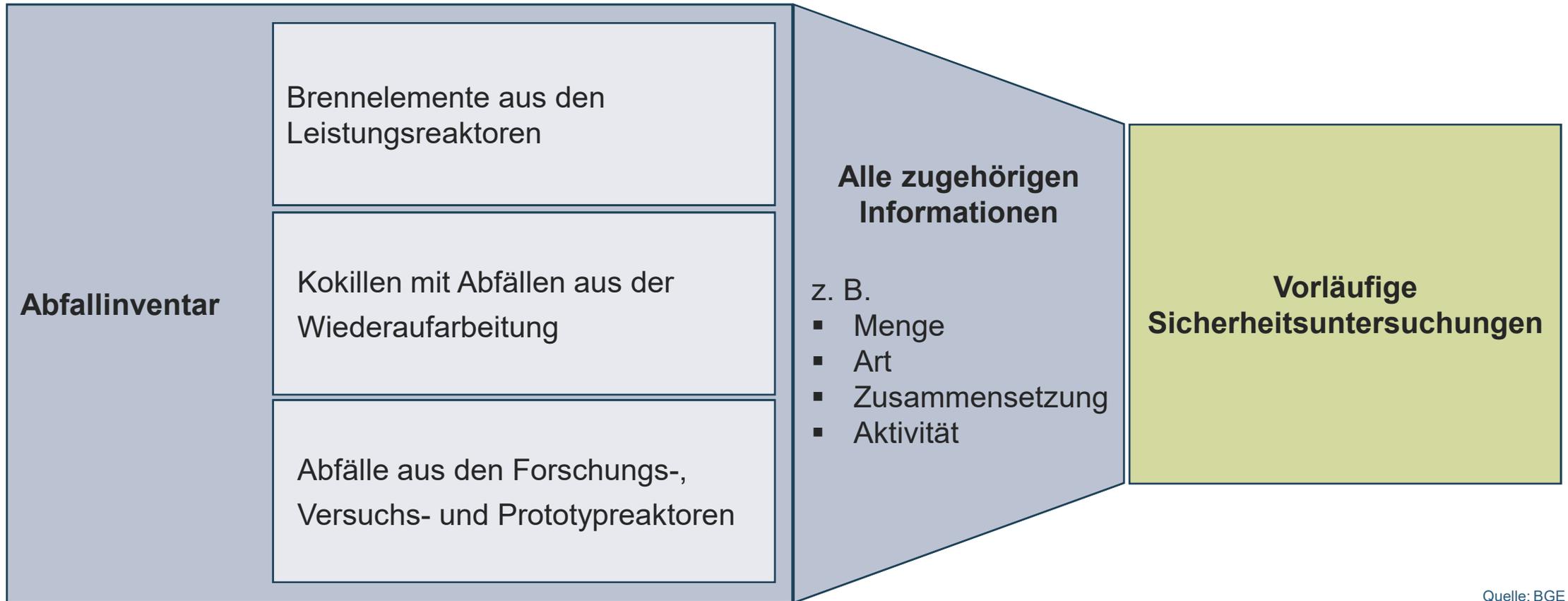
- Überschaubare Größe
- Unterschiedlich gute Datendichte
- Sehr gute Datenlage im südlich gelegenen analogen Opalinuston



Quelle: BGE

SCHRITT 2, PHASE I

Arten an hochaktiven Abfällen



Quelle: BGE

SCHRITT 2, PHASE I

Für die rvSU zusammengetragenes Abfallinventar

Abfallart	Brennelemente aus den Leistungsreaktoren	Kokillen mit Abfällen aus der Wiederaufarbeitung	Abfälle aus den Forschungs-, Versuchs- und Prototypreaktoren
Inventar	12.450 DWR-BE* (UOX) 1.530 DWR-BE (MOX) 14.350 SWR-BE (UOX) 1.250 SWR-BE (MOX) 5.050 WWER-BE	bis zu 3.164 CSD-V 560 UK-HAW 140 WAK	288.161 AVR-BE 617.606 THTR-BE 2.413 KNK-II-BSt. 71 BSt. aus dem KfK 52 BSt. der „Otto Hahn“ ca. 150 FRM-II-BE ca. 120 BER-II-BE ca. 951 RFR-BE 89 FRMZ-BE
Quellen	VSG (2011)	BMU (2020), BMU (2021)	LABRADOR (2011), RESUS (2020) und BMU (2020) sowie BMU (2021)

The background features several mineral specimens, including a large, clear, faceted crystal in the center and several darker, more irregular rock samples. The entire scene is set against a dark blue background with a subtle gradient, and the specimens are reflected on a glossy surface below them.

BEDEUTUNG DER WISSENSCHAFT FÜR DIE STANDORTSUCHE

02

BEDEUTUNG DER WISSENSCHAFT FÜR DAS STANDORTAUSWAHLVERFAHREN



- Mit dem Standortauswahlverfahren soll in einem partizipativen, **wissenschaftsbasierten**, transparenten, selbsthinterfragenden und lernenden Verfahren für die im Inland verursachten hochradioaktiven Abfälle ein Standort mit der bestmöglichen Sicherheit für eine Anlage zur Endlagerung nach § 9a Absatz 3 Satz 1 des Atomgesetzes in der Bundesrepublik Deutschland ermittelt werden.
- Daraus resultiert, dass...
 - Wissenschaft und Forschung eine bedeutende Rolle im Standortauswahlverfahren spielen.
 - die BGE Forschung beauftragt, vergibt und finanziert.
 - die BGE stets auf dem neusten Stand von Wissenschaft und Technik ist.
 - die BGE sich im ständigen wissenschaftlichen Austausch z. B. mit Universitäten befindet.
 - die BGE es anstrebt, ihre Ergebnisse und Methoden einem Peer Review zu unterziehen.
 - die BGE junge Wissenschaftler/-innen durch Masterarbeiten und Promotionen unterstützt und fördert.

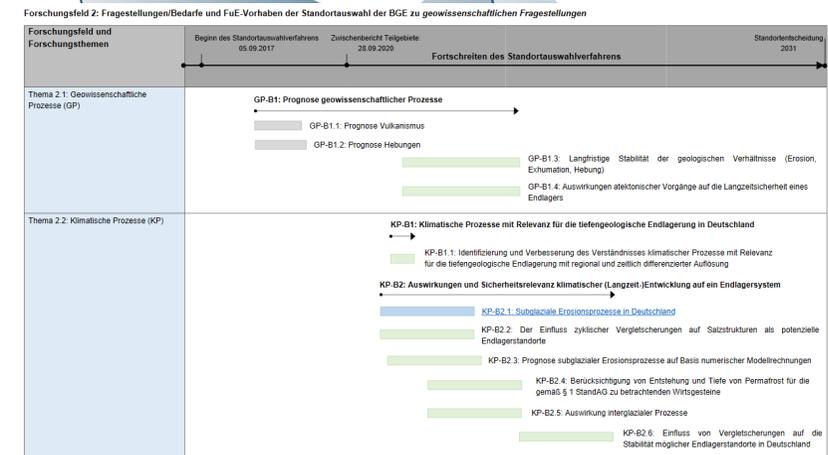


FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG IM BEREICH STANDORTAUSWAHL

03

FORSCHUNGSAGENDA UND ROADMAP

- Aktuelle Version veröffentlicht im Juni 2022
- Beschreibung/Identifizierung von F&E*-Fragen und Bedürfnissen für die Umsetzung der Standortauswahl
- Priorisierung und Planung von F&E-Fragen und -Bedarfen hinsichtlich Struktur und Zeitplan
- F&E-Fragen und -Bedarfe gruppiert in fünf Forschungsfelder mit spezifischen Themen
 1. Inventar radioaktiver Abfälle und deren radiotoxische und chemotoxische Eigenschaften
 2. Geowissenschaftliche Fragestellungen
 3. Endlagerplanung
 4. Vorläufige Sicherheitsuntersuchungen
 5. Transfer und Interaktivität zu soziotechnischen Fragen



Quelle: BGE

WIE WERDEN F&E-VORHABEN VERGEBEN?

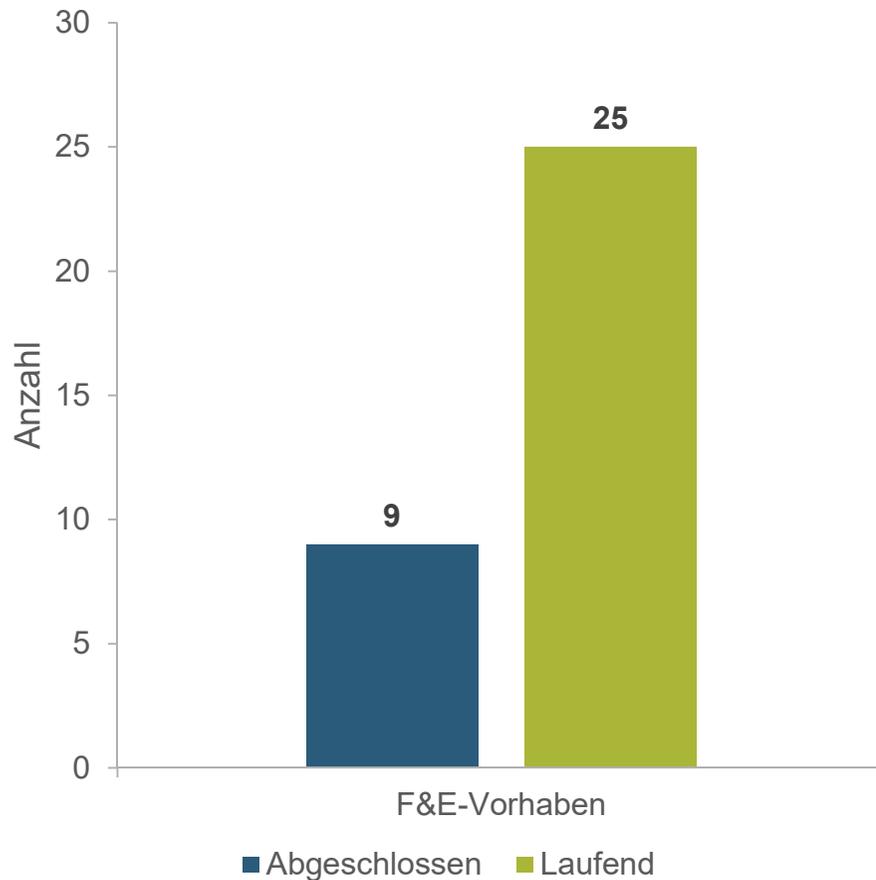
Forschungsaufrufe

- Offene Vergabe von spezifischen Forschungsfragen über einen Aufruf auf der [BGE-Homepage](#).
- Um auch internationale Wissenschaftler*innen anzusprechen, werden die Aufrufe auch in englischer Sprache veröffentlicht.
- Eingegangene Projektskizzen werden ergebnisoffen bewertet und beauftragt.

Direktvergaben

- Die BGE freut sich über Ideen aus der wissenschaftlichen Gemeinschaft, die zu wichtigen Forschungsk Kooperationen führen können.

ENTWICKLUNG VON F&E-VORHABEN IM BEREICH STANDORTAUSWAHL



Abgeschlossene F&E-Vorhaben

- Zeitraum von 2018 bis 2021
- Fünf F&E-Vorhaben mit direktem Bezug zum Zwischenbericht Teilgebiete

Laufende F&E-Vorhaben

- Zeitraum von 2019 bis 2025 (Stand November 2022)

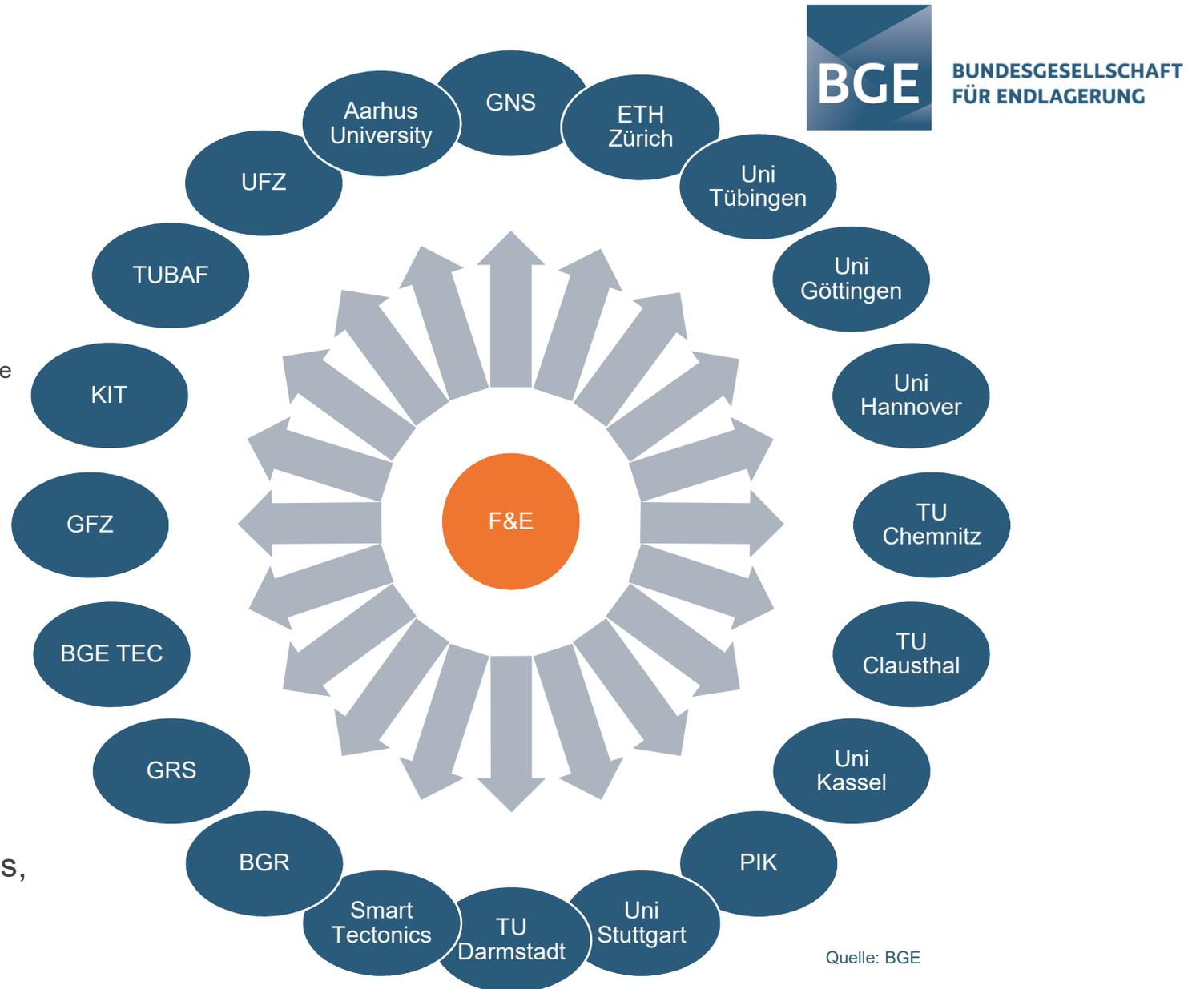
Hinzukommen umfangreiche Aktivitäten in internationalen Organisationen und Kooperationen wie:

- OECD-NEA
- EURAD
- IGD-TP
- DECOVALEX
- Beteiligung Untertagelabore: Mont Terri, Grimsel, GeoLab, u. a.

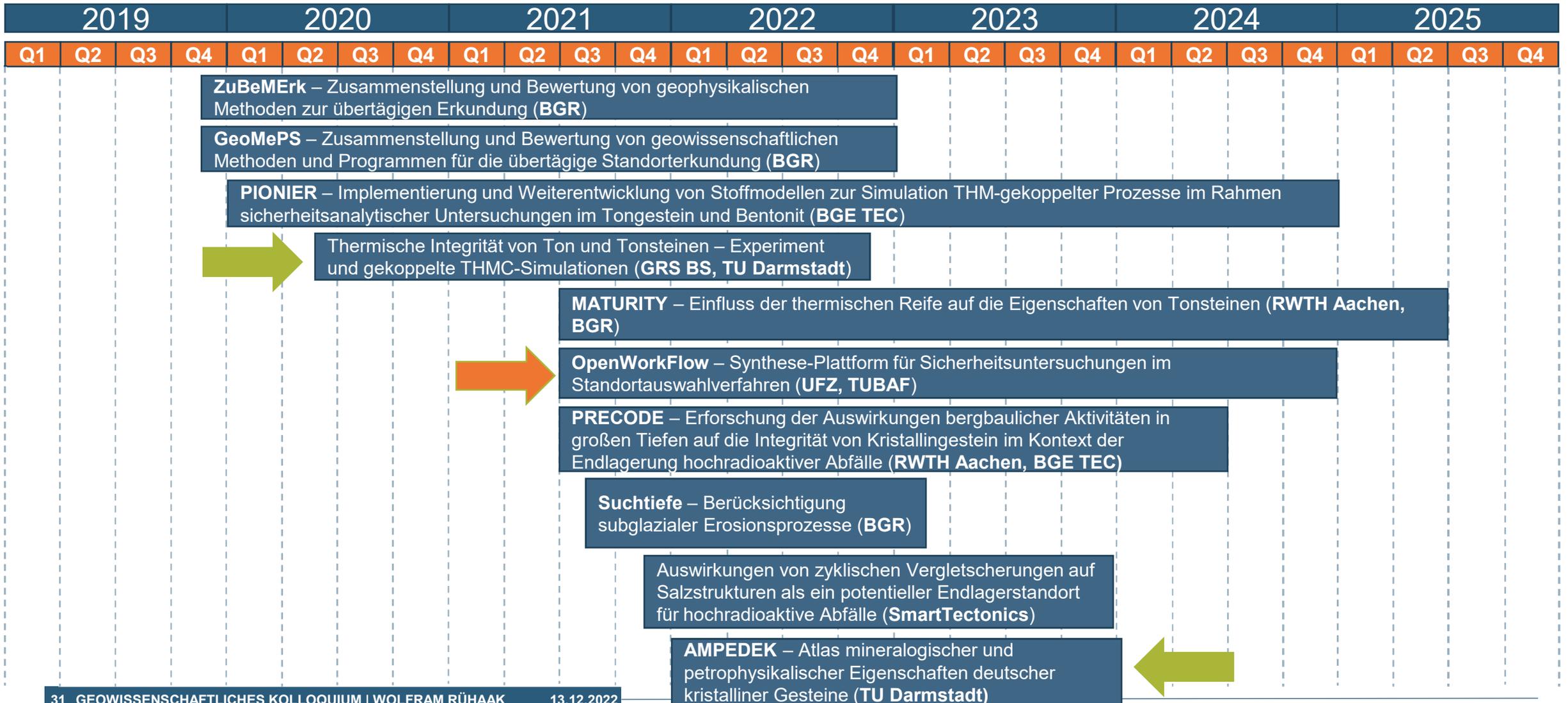
FORSCHUNGSPARTNER

BGR = Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
GRS = Gesellschaft für Anlagen- u. Reaktorsicherheit gGmbH
BGE TEC = BGE Technology
TUBAF = Technische Universität Bergakademie Freiberg
UFZ = Helmholtzzentrum für Umweltforschung
RWTH Aachen = Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen
GNS = Gesellschaft für Nuklear – Service mbH
ETH Zürich = Eidgenössische Technische Hochschule
Uni Tübingen = Eberhard Karls Universität Tübingen
Uni Göttingen = Georg - August - Universität Göttingen
Uni Hannover = Leibniz Universität Hannover
TU Chemnitz = Technische Universität Chemnitz
TU Clausthal = Technische Universität Clausthal
Uni Kassel = Universität Kassel
PIK = Potsdam - Institut für Klimafolgenforschung
Uni Stuttgart = Universität Stuttgart
TU Darmstadt = Technische Universität Darmstadt
GFZ = Deutsches GeoForschungsZentrum
KIT = Karlsruher Institut für Technologie

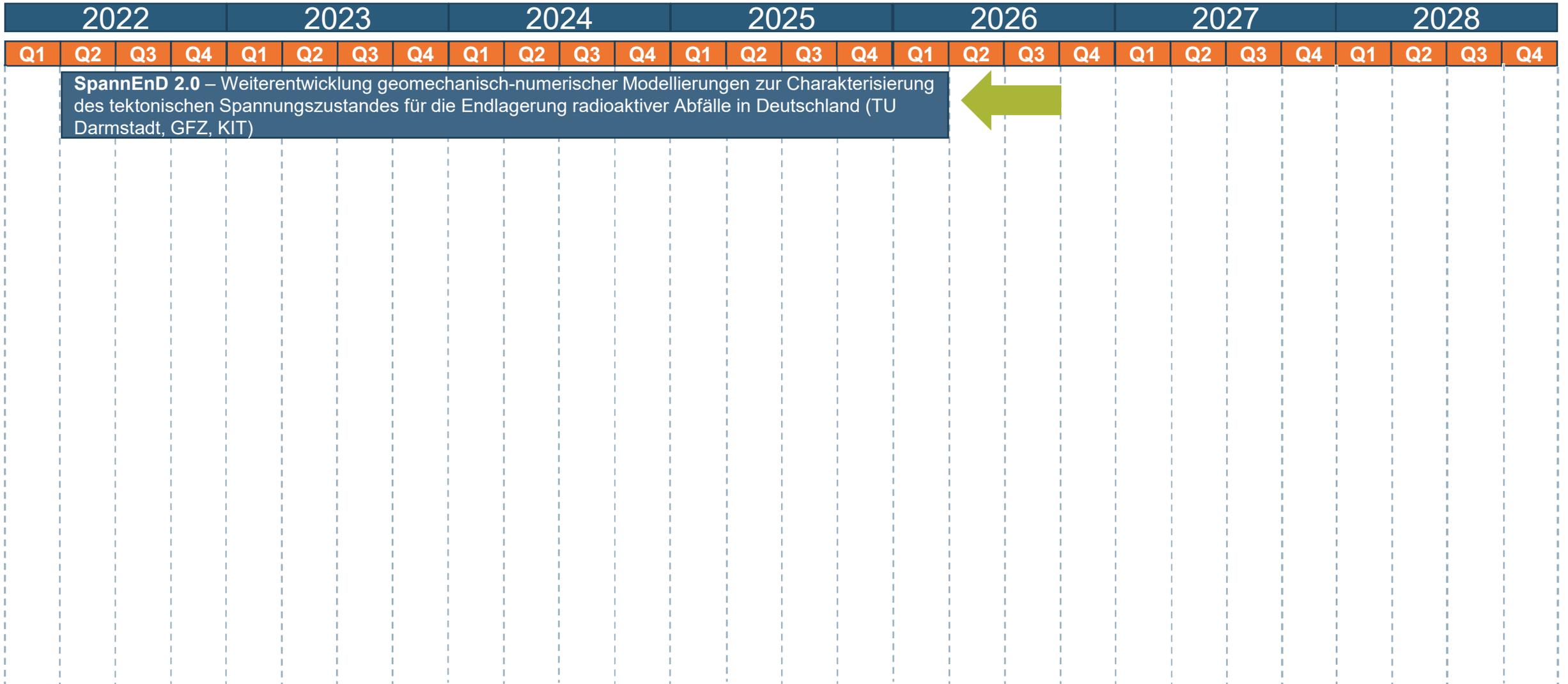
Internationaler Austausch mit anderen WMOs,
z. B. NAGRA, SKB, POSIVA, ANDRA, u. a.



LAUFENDE F&E VORHABEN (1/3)



LAUFENDE F&E VORHABEN (3/3)



The background of the slide features three dark, crystalline mineral specimens resting on a reflective surface. The central specimen is a large, clear, faceted crystal, while the two flanking specimens are darker and more irregular in shape. The entire scene is set against a dark blue gradient background.

F&E-VORHABEN MIT DER TU DARMSTADT

04

ATLAS DER MINERALOGISCHEN UND PETROPHYSIKALISCHEN EIGENSCHAFTEN DEUTSCHER KRISTALLINER WIRTSGESTEINE – AMPEDEK



- **Weiterentwicklung geomechanisch-numerischer Modellierungen zur Charakterisierung des tektonischen Spannungszustandes für die Endlagerung radioaktiver Abfälle in Deutschland** Ziel dieses Projektes ist es, eine funktionale Datenbank über kristalline Wirtsgesteine für die Bedürfnisse der BGE zu erstellen.
- Auf der Grundlage einer wissenschaftlichen Studie sollen die zum Zwischenbericht Teilgebiete veröffentlichten Referenzdatensätze erweitert werden.
- Dabei sollen sich die erfassten petrophysikalischen, mineralogischen, mechanischen und thermophysikalischen Datensätze auf kristalline Wirtsgesteine in Deutschland beschränken, um die Repräsentativität der Referenzdatensätze zu maximieren.

ATLAS DER MINERALOGISCHEN UND PETROPHYSIKALISCHEN EIGENSCHAFTEN DEUTSCHER KRISTALLINER WIRTSGESTEINE – AMPEDEK



- **AP* 1:** Recherche nach, Sichtung von und, sofern sinnvoll und möglich, das Einpflegen von öffentlich verfügbaren Datenbeständen zu den gesuchten Gesteinskennwerten in die AMPEDEK-Datenbank.
- **AP 2:** Untersuchung von bestehenden Aufschlussproben und Bohrkernen im Labor hinsichtlich ihrer thermischen (Wärmeleitfähigkeit, Temperaturleitfähigkeit, Wärmekapazität und radiogene Wärmeproduktion) und mechanischen (einaxiale Druckfestigkeit, Spaltzugfestigkeit, Scherfestigkeit, Poissonzahl, Elastizitäts- und Verformungsmodule, Ultraschallwellengeschwindigkeit) Eigenschaften.
- **AP 3:** Bereitstellung aller bestehenden und gemessenen petrophysikalischen Daten in einer Datenbank, in der jeder Messwert durch relevante Metainformationen wie den entsprechenden Probenort, die mineralogische und petrographische Beschreibung, das chronostratigraphische Alter, falls vorhanden, und das Originalzitat ergänzt wird. Zusätzlich werden Informationen über den Versuchsaufbau (Methoden) und die Messbedingungen aufgeführt.

THERMISCHE INTEGRITÄT VON TON UND TONGESTEINEN – EXPERIMENT UND GEKOPPELTE THMC-SIMULATIONEN



Forschungspartner: GRS Braunschweig, TU Darmstadt, Institut für angewandte Geowissenschaften, Angewandte Geothermie

Volumen: 1.008.252,00 €

Projektbeschreibung:

- Der gekoppelte Einfluss der Wärme und Wechselwirkungen mit Fluiden wird in Laborversuchen untersucht und mit dem Ziel der Generalisierung und Konsequenzenbetrachtung in einfachen THMC*-gekoppelten Modellen simuliert.
- Dazu werden anhand drei verschiedener Probenarten Laborversuche bei unterschiedlichen Temperaturen zwischen 35 °C und 200 °C und bei einem Fluiddruck von 70 bar, der für die Simulation der potentiellen Endlagerteufe nötig ist, durchgeführt.
- Die Zielgrößen dieser Versuche, welche mit verschiedensten Labormethoden (z. B. Rasterelektronenmikroskopie) untersucht werden, sind die Permeabilität, der Quelldruck und die mineralogische Alteration.

WEITERENTWICKLUNG GEOMECHANISCH-NUMERISCHER MODELLIERUNGEN ZUR CHARAKTERISIERUNG DES TEKTONISCHEN SPANNUNGSZUSTANDES FÜR DIE ENDLAGERUNG RADIOAKTIVER ABFÄLLE IN DEUTSCHLAND – SPANNEND 2.0



Forschungspartner: TU Darmstadt, Deutsches Geo Forschungs Zentrum (GFZ), Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Volumen: 2,77 Mio. €

Projektbeschreibung:

- Ziel des Projektes ist die Weiterentwicklung und Bereitstellung eines geomechanisch-numerischen Spannungsmodells für Deutschland, welches aktuelle Strukturmodelle, gesteinsmechanische Daten und Spannungsbeobachtungen einbezieht.
- Dieses Spannungsmodell kann u.a. für Teilgebiets- und großräumige Regionalvergleiche genutzt werden, liefert aber auch die Randbedingungen für detailliertere Standortmodelle und soll alle erforderlichen Grundlagen und Modellierungswerkzeuge für robuste Prognosen zum in-situ-Spannungszustand in Deutschland bereitstellen.

PROMOTIONS-VORHABEN IN CatchNet (1/2)

- CatchNet wurde 2019 als Forschungsverbund gegründet, der internationale Waste Management Organisationen (WMOs) und akademische Partner aus der Endlagerungsforschung für radioaktiven Abfall vereint.
- Zentrale Fragestellungen von CatchNet beschäftigen sich mit hydrologischen Prozessen im periglazialen Landschaftsraum.
- Doktoranden/-innen bearbeiten diesbezügliche Fragestellungen im Rahmen ihrer Promotionen und profitieren vom internationalen Austausch.
- Aus dem Blickwinkel der Endlagersicherheit sind mehrere Aspekte, die im CatchNet Projekt bearbeitet werden, von großer Bedeutung, z. B. glaziale Erosion, die Bildung von Gletschern oder die Bildung von Permafrost.



PROMOTIONS-VORHABEN IN CatchNet (2/2)

- In der Promotion sollen experimentelle und numerische Untersuchungen des Effekts der Volumenänderung bei Tau-/Gefrierprozessen untersucht werden.
- Die relevanten thermischen und mechanischen Prozesse werden im numerischen Code berücksichtigt und mit den Ergebnissen der Laborexperimente verglichen.
- INTEFROST test cases können als benchmark verwendet werden.
- Die Promotion soll im ersten Quartal 2023 starten und zielt auch drauf ab, alle relevanten Aspekte bzgl. des Themenfeldes Permafrost, die eine mögliche Auswirkung auf die Langzeitsicherheit eines Endlagers haben können, zusammenzufassen.

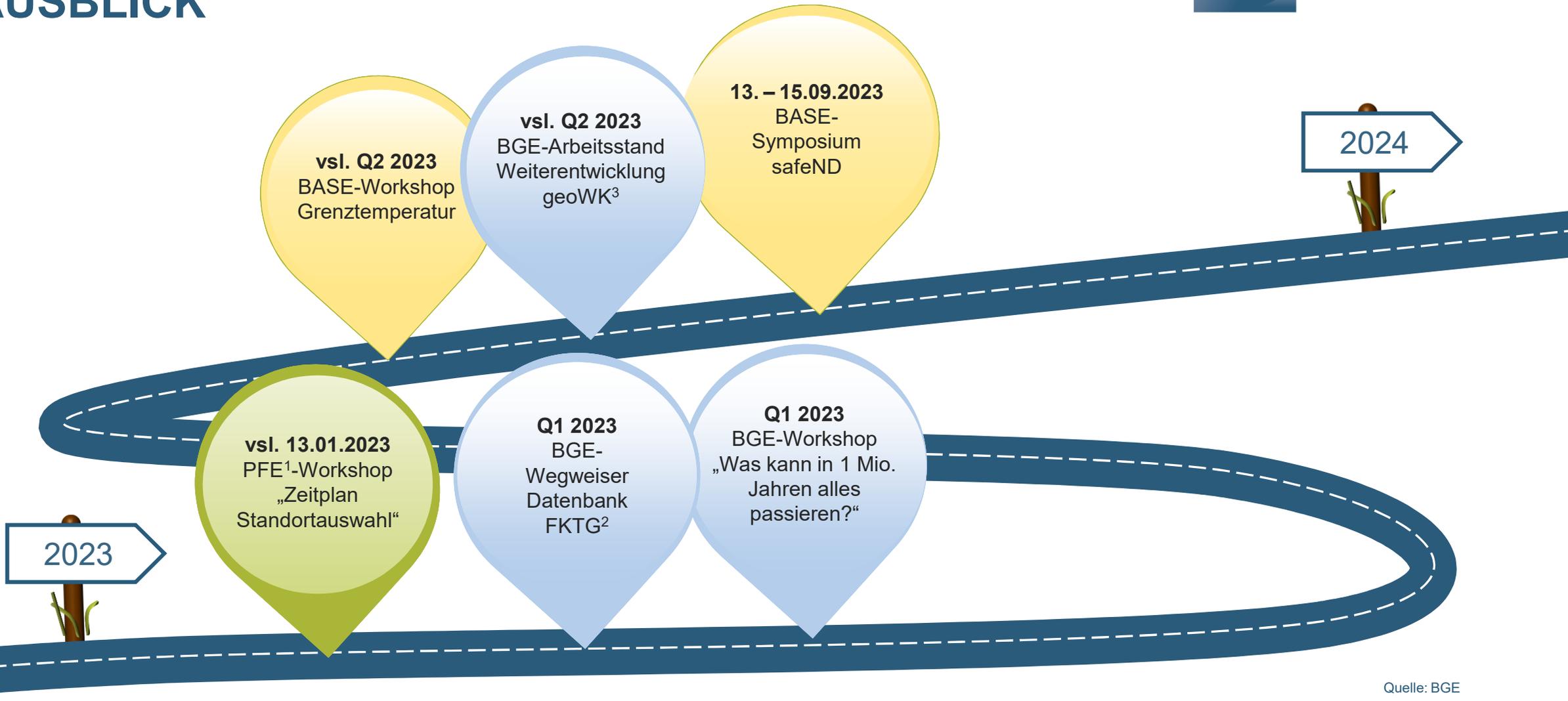


The image features three distinct pieces of wolframite mineral specimens. The central specimen is a large, clear, prismatic crystal with sharp, well-defined faces. To its left is a smaller, more rounded specimen with a rough, granular texture. To its right is another specimen with a similar rough texture but a more angular shape. All specimens are set against a dark blue background and rest on a reflective surface that shows their faint reflections.

AUSBLICK

05

AUSBLICK



Quelle: BGE

VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT! SIE WOLLEN NOCH EINMAL NACHLESEN?



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

Informationen zu Zwischenbericht Teilgebiete

[Die interaktive Einführung zur Erstellung des Zwischenberichts und zu allen Kriterien und Anforderungen](#)

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

[Eine eigene Seite zu jedem Teilgebiet](#)

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

Informationen zu Stand Methodenentwicklung rvSU

[Steckbriefe für die Gebiete zur Methodenentwicklung](#)

[Veranstaltungsreihe auf YouTube](#)

[Überblick zu den repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen](#)

[Konzept zur Durchführung der repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen](#)

LITERATUR (1/2)

- AtG: Atomgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Juli 1985 (BGBl. I S. 1565), das zuletzt durch die Bekanntmachung vom 3. Januar 2022 (BGBl. I S. 14) geändert worden ist
- BMU (2020): Bericht der Bundesregierung für die siebte Überprüfungskonferenz im Mai 2021 zur Erfüllung des Gemeinsamen Übereinkommens über die Sicherheit der Behandlung abgebrannter Brennelemente und über die Sicherheit der Behandlung radioaktiver Abfälle. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit. Bonn
- BMU (2021): Verzeichnis radioaktiver Abfälle (Bestand zum 31. Dezember 2019 und Prognose). Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit. Berlin
- EndlSiAnfV: Endlagersicherheitsanforderungsverordnung vom 6. Oktober 2020 (BGBl. I S. 2094)
- EndlSiUntV: Endlagersicherheitsuntersuchungsverordnung vom 6. Oktober 2020 (BGBl. I S. 2094, 2103)
- LABRADOR: Dörr, S., Bollingerfehr, W., Filbert, W. & Tholen, M. (2011): Status quo der Lagerung ausgedienter Brennelemente aus stillgelegten / rückgebauten deutschen Forschungsreaktoren und Strategie (Lösungsansatz) zu deren künftigen Behandlung / Lagerung. LABRADOR. Abschlussbericht. DBE TECHNOLOGY GmbH. Peine

LITERATUR (2/2)

- RESUS (2020): Bertrams, N., Bollingerfehr, W., Eickemeier, R., Fahland, S., Flügge, J., Frenzel, B., Hammer, J., Kindlein, J., Liu, W., Maßmann, J., Mayer, K.-M., Mönig, J., Mrugalla, S., Müller-Hoeppe, N., Reinhold, K., Rübel, A., Schubarth-Engelschall, N., Simo, E., Thiedau, J., Thiemeyer, T., Weber, J. R. & Wolf, J. (2020): Grundlagen zur Bewertung eines Endlagersystems in flach lagernden Salzformationen bei einer höheren Auslegungstemperatur. RESUS. GRS - 570. BGE TECHNOLOGY GmbH, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH. Braunschweig. ISBN 9783947685561
- StandAG: Standortauswahlgesetz vom 5. Mai 2017 (BGBl. I S. 1074), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 7. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2760) geändert worden ist
- VSG (2011): Peiffer, F., McStocker, B., Gründler, D., Ewig, F., Thomauske, B., Havenith, A. & Kettler, J. (2012a): Abfallspezifikation und Mengengerüst - Basis Ausstieg aus der Kernenergienutzung (Juli 2011). Vorläufige Sicherheitsanalyse für den Standort Gorleben. GRS - 278. Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH, Institut für Sicherheitstechnologie (ISTec) GmbH, international nuclear safety engineering (nse) GmbH. Köln. ISBN 9783939355542

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS ABFALLINVENTAR (1/2)



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

AVR	Arbeitsgemeinschaft Versuchsreaktor Jülich
BE	Brennelement(e)
BER II	Berliner Experimentier-Reaktor II
BSt.	Brennstab, Brennstäbe
CSD-V	<i>Colis standard de déchets vitrifiés</i> , frz. Kokille für verglaste hochradioaktive Abfälle aus der Wiederaufarbeitung
DWR	Druckwasserreaktor(en)
FRM II	Forschungsreaktor München II
FRMZ	Forschungsreaktor Mainz
KfK	Kernforschungszentrum Karlsruhe
KNK II	Kompakte Natriumgekühlte Kernreaktoranlage II
MOX	Mischoxid

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS ABFALLINVENTAR (2/2)



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

RFR	Rossendorfer Forschungsreaktor
SWR	Siedewasserreaktor(en)
THTR	Thorium-Hochtemperaturreaktor
UK-HAW	<i>United Kingdom High-Activity Waste</i> , brit. Kokillen mit verglasten hochradioaktiven Abfällen aus der Wiederaufarbeitung
UOX	Uranoxid
WAK	Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe
WWER	<i>Водо-водяной энергетический реактор</i> , sowj.-russ. Druckwasserreaktor(en)



BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

WOLFRAM RÜHAAK

Abteilungsleitung | Sicherheitsuntersuchungen

Peine | Eschenstraße 55

www.bge.de
www.einblicke.de



@die_BGE