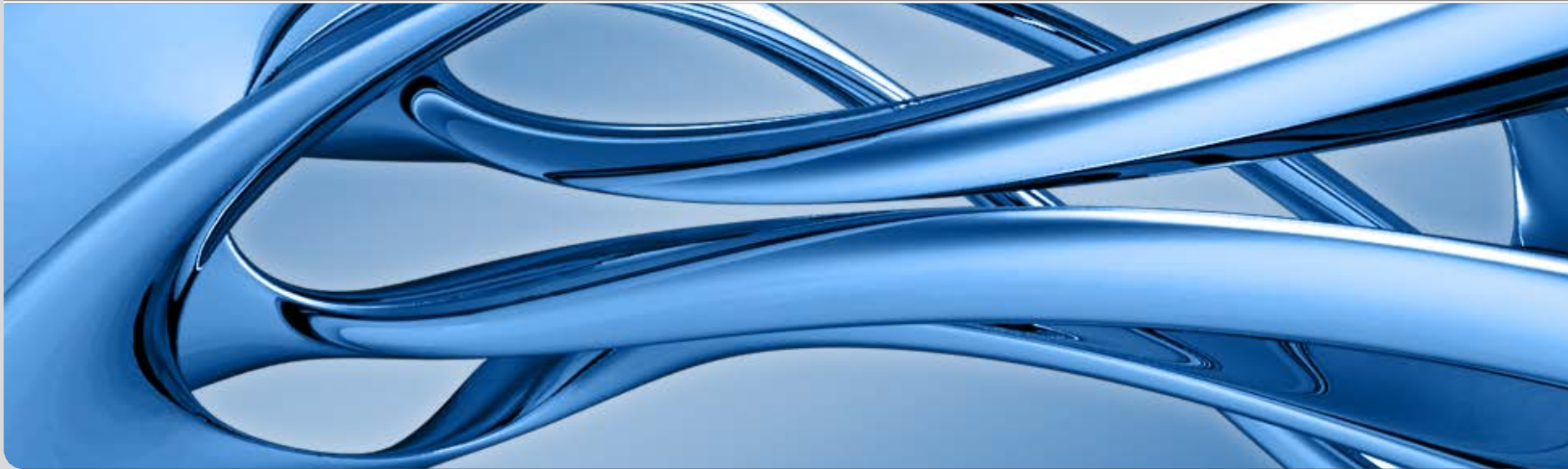


Beschleunigung der Endlagersuche für hoch radioaktive Abfälle

Prof. Dr. Armin Grunwald

Bad Honnef, DPG, 2.10.2026



Überblick

1. Kurze Vorgeschichte
2. Die Endlagerkommission
3. Das Standortauswahlgesetz
4. Beschleunigung

1. Kurze Vorgeschichte

- seit den 1950er Jahren die Rede über „friedliche Nutzung der Kernenergie“
- große Hoffnungen auf ein quasi unendliches Energiereservoir, Energieüberflussgesellschaft erwartet
- Euphorie in vielen Anwendungsbereichen (z.B. die „Otto Hahn“ als Atomfrachter, Atom-U-Boote, Satellitenantriebe)
- Kernenergie als Synonym für Zukunft (Atomium in Brüssel 1958)
- F&E in Deutschland v.a. in Karlsruhe und Jülich (1956)
- 1968 – 1989 werden in Deutschland 22 Kernkraftwerke in Betrieb genommen

Zunehmender Widerstand in der Bevölkerung



Stationen des Akzeptanzverlusts

- beginnende Risikodebatte in den 1970ern
- Widerstand gegen einzelne und symbolträchtige Bauvorhaben (Wyhl, Wackersdorf, Gorleben, Kalkar)
- Streit über die Art der Risikobewertung (wie wird gemessen, womit wird verglichen etc.)
- Widerstand gegen staatliches Vorgehen, für die teils die Kernenergie nur Symbol war
- Unfälle in den Reaktoren Three Miles Island (1979) und Cernobyl (1986)
- Distanzierung der Politik: Ausstiegsbeschluss 2001
- Fukushima 2011: zweiter Ausstiegsbeschluss

Endlagerung der radioaktiven Abfälle

- schwach und mittel radioaktive Abfälle: Morsleben (1971 - 1998); Asse (1967-1978), Schacht Konrad (Beginn 1975; letztinstanzlich genehmigt, Betriebsbeginn offen)
- hoch radioaktive Abfälle (abgebrannte Kernbrennstoffe): Entscheidung für Gorleben 1977; zunächst als Nationales Entsorgungszentrum, dann nur noch Endlager
- regelmäßig schwere Proteste vor allem bei Castor-Transporten in das Zwischenlager Gorleben, notstandsähnliche Szenen
- Ende der Erkundung 1998 (rot/grüne Koalition) – bereits investiert: 1.6 Mrd. Euro
- eigene Protestkultur





2. Die Endlagerkommission

Endlager-Konsens 2013 – Beschluss Neustart der
Standortsuche

Einsetzung der Endlagerkommission des Bundestages
(2014 – 2016)

Aufgaben:

1. Entwicklung eines Verfahrens der sicheren Endlagerung mit Beteiligung der Öffentlichkeit
2. Entwicklung von Entscheidungskriterien für eine Endlagerung mit bestmöglicher Sicherheit für eine Million Jahre

Die Kommission

32 Mitglieder + 2 Vorsitzende

- acht Mitglieder aus dem Bundestag
- acht Mitglieder aus dem Bundesrat (Ministerebene)
- acht Mitglieder aus gesellschaftlichen Gruppen
 - Wirtschaft
 - Gewerkschaften
 - Umweltverbände
 - Kirchen
- acht Mitglieder aus der Wissenschaft (2 Juristen, 5 Geo-/Ingenieurwissenschaften + Grünwald)

Die Kommission



Das Ergebnis von 2 Jahren Arbeit

Kommission

Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe

ABSCHLUSSBERICHT

Verantwortung für die Zukunft

**Ein faires und transparentes Verfahren für die
Auswahl eines nationalen Endlagerstandortes**

600 Seiten

<https://www.bundesumweltministerium.de/download/bericht-der-kommission-lagerung-hoch-radioaktiver-abfallstoffe>

Standortauswahlgesetz 2017

Gesetz zur Suche und Auswahl eines Standortes für ein Endlager für hochradioaktive Abfälle (Standortauswahlgesetz - StandAG)

StandAG

Ausfertigungsdatum: 05.05.2017

Vollzitat:

"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"

Stand: Zuletzt geändert durch Art. 8 G v. 22.3.2023 I Nr. 88

Ersetzt V 751-17 v. 23.7.2013 I 2553 (StandAG)

Fußnote

(+++ Textnachweis ab: 16.5.2017 +++)

(+++ Zur Anwendung vgl. §§ 14 Abs. 1, 33 Abs. 2 +++)

Das G wurde als Art. 1 des G v. 5.5.2017 I 1074 vom Bundestag beschlossen. Es tritt gem. Art. 5 Abs. 3 dieses G am 16.5.2017 in Kraft. § 21 Abs. 2 Satz 3 bis 5 treten gem. Art. 6 Abs. 1 dieses G drei Monate nach Verkündung in Kraft.

Quelle: www.gesetze-im-internet.de/standag_2017/StandAG.pdf

3. Das Standortauswahlgesetz

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 ... in der Bundesrepublik Deutschland ermittelt werden. Der Standort mit der **bestmöglichen** Sicherheit ist der Standort, der im Zuge eines vergleichenden Verfahrens aus den in der jeweiligen Phase nach den hierfür maßgeblichen Anforderungen dieses Gesetzes geeigneten Standorten bestimmt wird und die **bestmögliche Sicherheit** für den dauerhaften Schutz von Mensch und Umwelt vor ionisierender Strahlung und sonstigen schädlichen Wirkungen dieser Abfälle für einen Zeitraum von **einer Million Jahren** gewährleistet (StandAG § 2).

Etappen der Endlagerung

Etappe 1: Standortauswahlverfahren

Etappe 2: Bergtechnische Erschließung
des Standortes

Etappe 3: Einlagerung der radioaktiven
Abfälle

Etappe 4: Beobachtung vor Verschluss

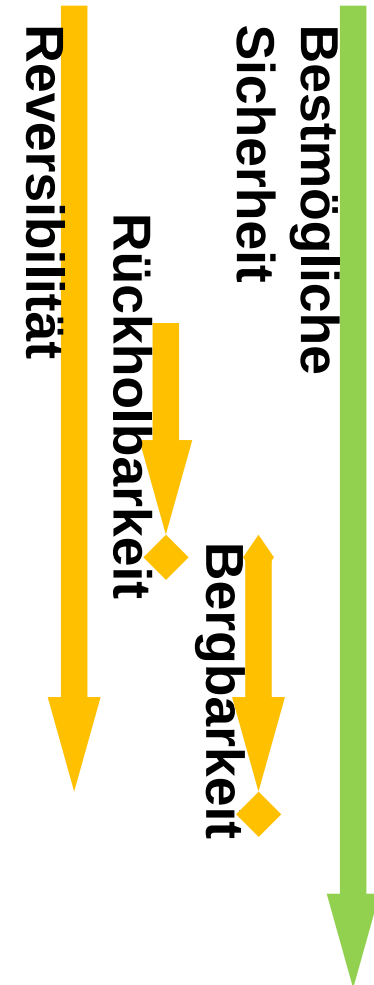
Etappe 5: Verschlossenes
Endlagerbergwerk

Nach Verschluss

..... $\pm$ 500 Jahre Monitoring

...

..... 1 Million Jahre in der Zukunft



Etappen der Endlagerung

- Etappe 1:** Standortauswahlverfahren
- Etappe 2:** Bergtechnische Erschließung des Standortes
- Etappe 3:** Einlagerung der radioaktiven Abfälle
- Etappe 4:** Beobachtung vor Verschluss
- Etappe 5:** Verschlossenes Endlagerbergwerk

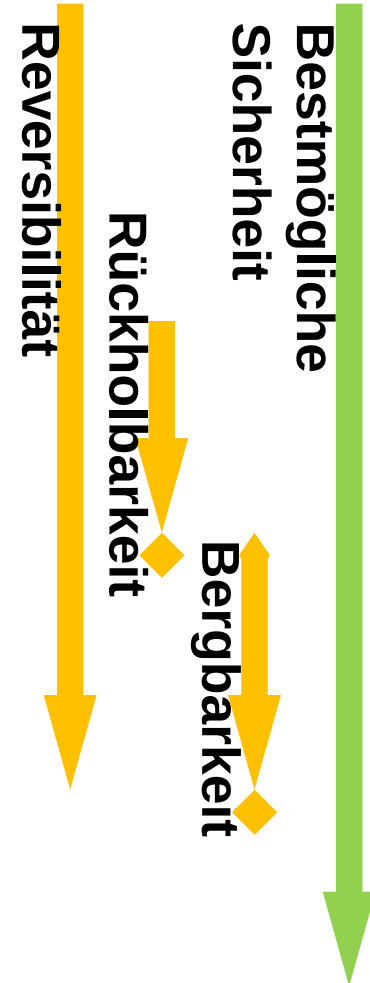
Nach Verschluss

..... $\pm$ 500 Jahre Monitoring

...

..... 1 Million Jahre in der Zukunft

**Standort
soll bis
2031
gefunden
sein**



Entscheidungskriterien

1. Geowissenschaftliche Ausschlusskriterien

(Großräumige Vertikalbewegungen, Erdbebengefährdung, Vulkanismus ...)

2. Geowissenschaftliche Mindestbedingungen

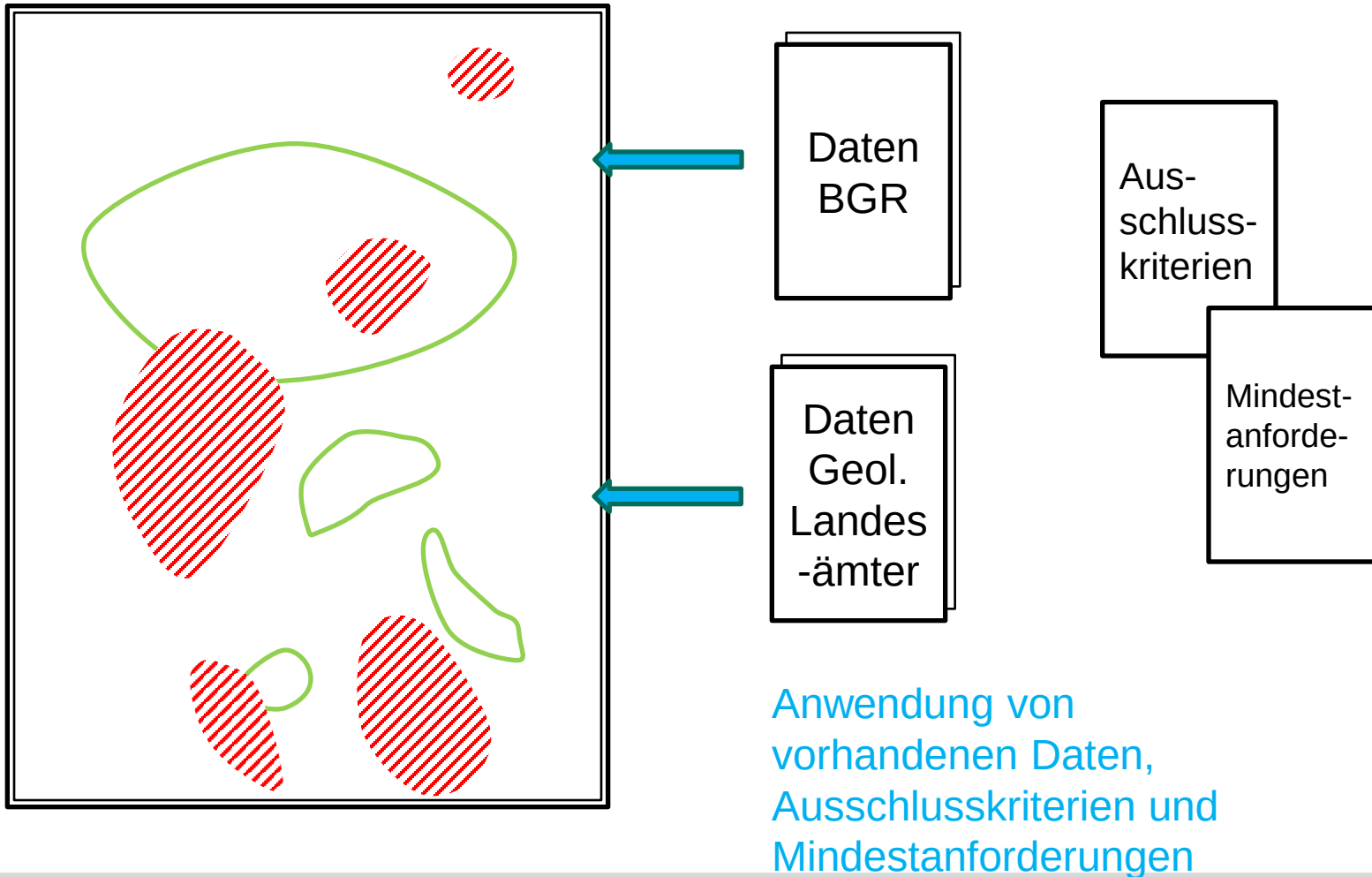
(Größe des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs, maximale Tiefe des Lagers, Fläche des Endlagers, Gebirgsdurchlässigkeit etc.)

3. Geowissenschaftliche Abwägungskriterien

(Güte des Isolationsvermögens, Zuverlässigkeit des Nachweises, kein oder langsamer Transport durch Grundwasser im Endlagerniveau, gute räumliche Charakterisierbarkeit, gute Prognostizierbarkeit der langfristigen Stabilität, günstige gebirgsmechanische Voraussetzungen, gute Gas- und Temperaturverträglichkeit, schützender Aufbau des Deckgebirges ...)

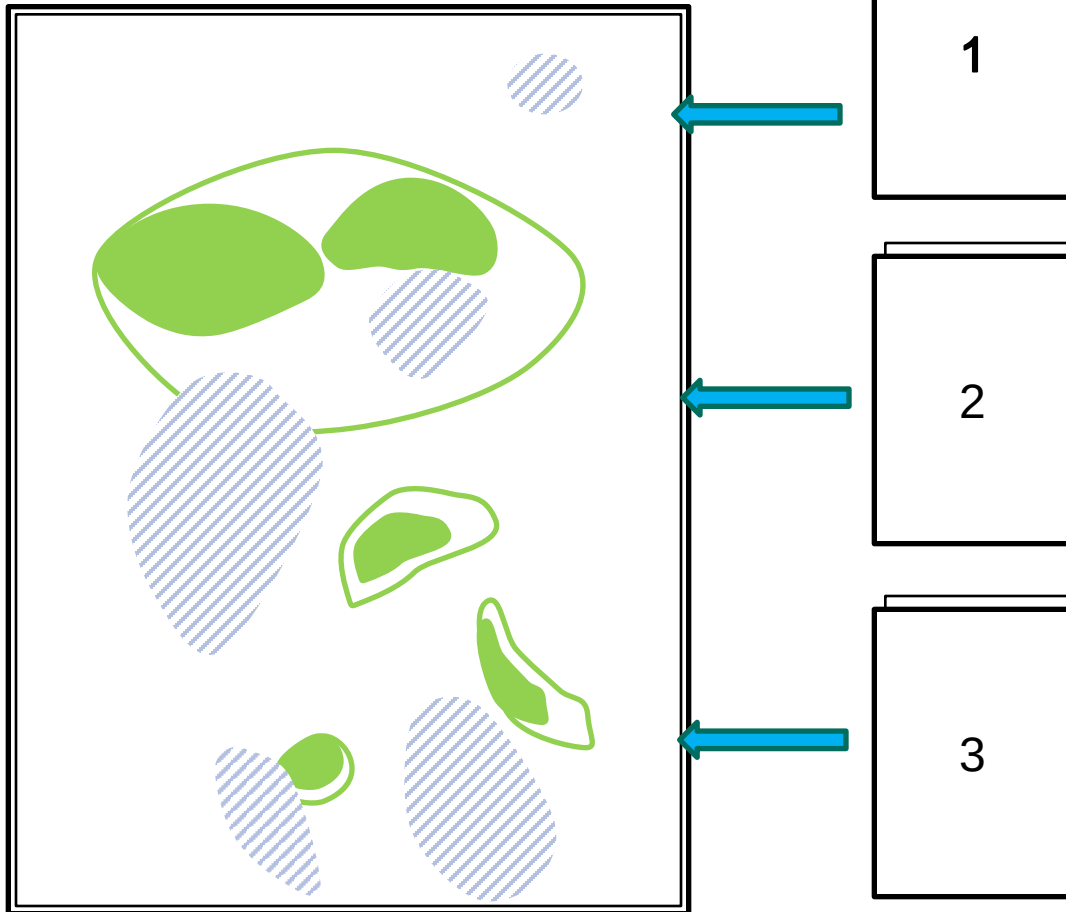
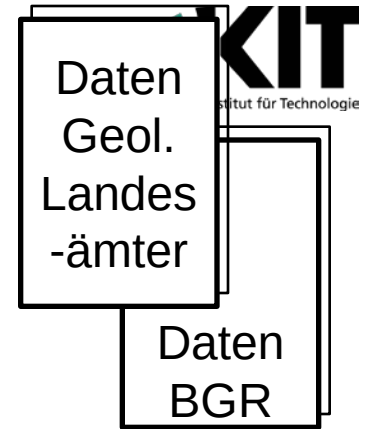
Phase 1 – Schritt 1

Geologische Suchräume



Phase 1 – Schritt 2

Teilgebiete mit besonders günstigen geologischen Voraussetzungen

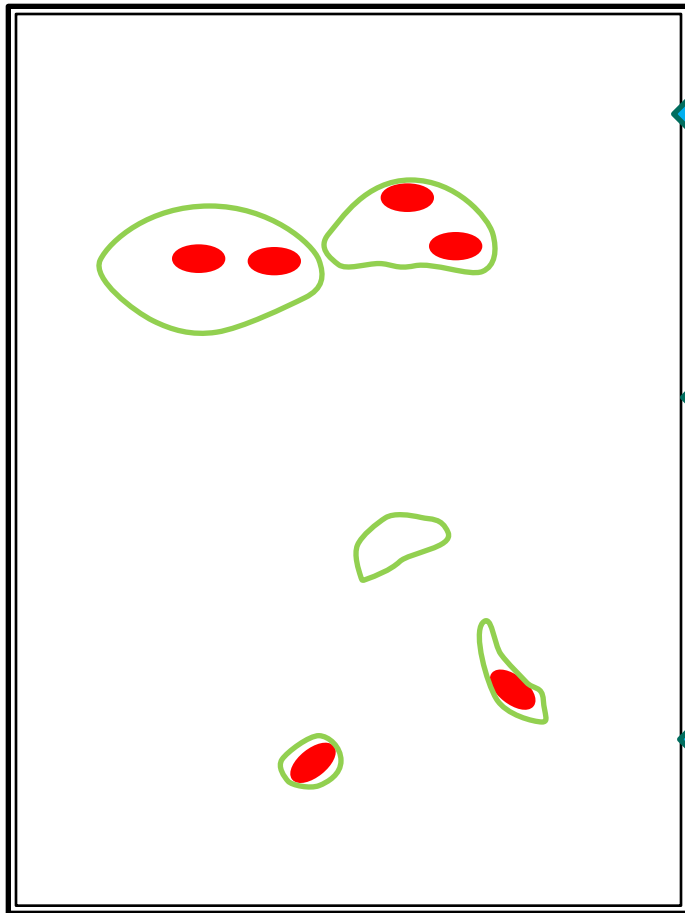
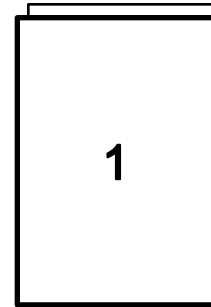
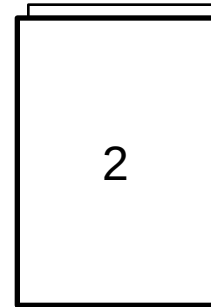
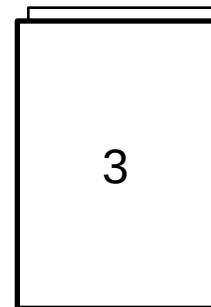


Geowissenschaftliche Abwägungskriterien

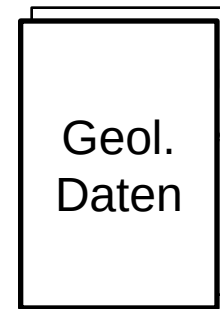
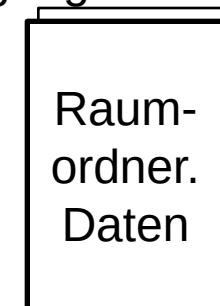
Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien

Phase 1 – Schritt 3

Standortregionen für die
übertägige Erkundung



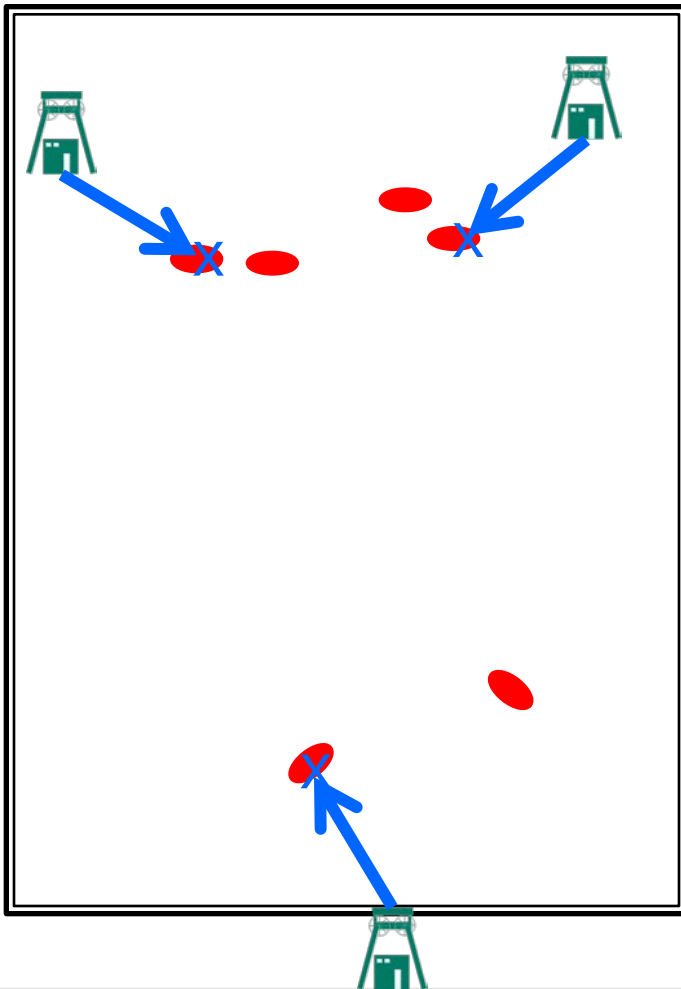
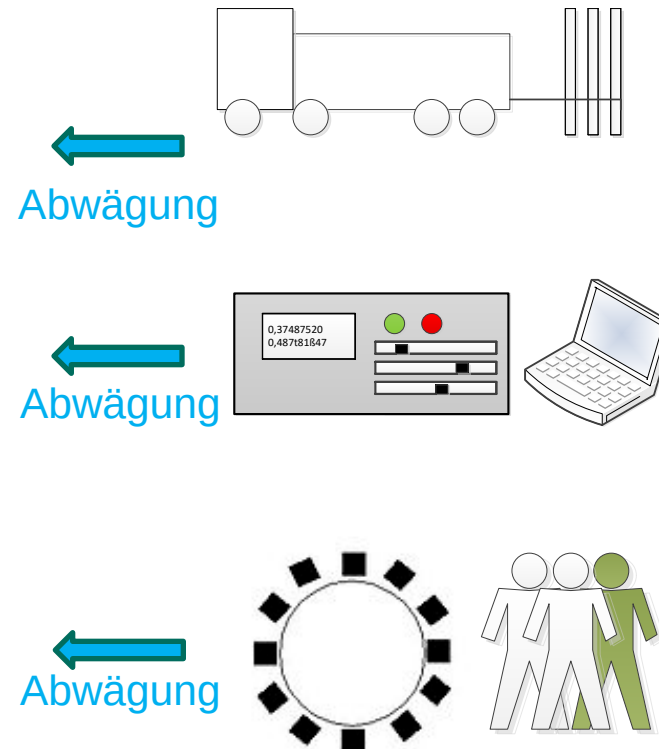
vertiefte
geowissensch.
Abwägung
Planungswissensch.
Abwägung



Anwendung der geowissenschaftlichen
und planungswissenschaftlichen
Abwägungskriterien

Phase 2

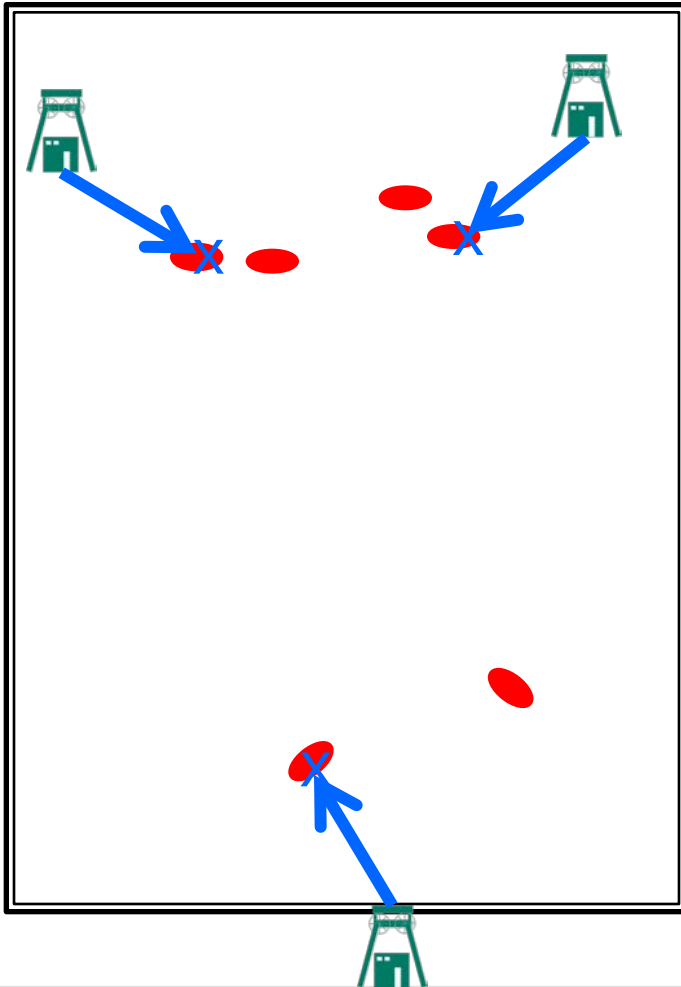
Standortregionen für die übertägige Erkundung



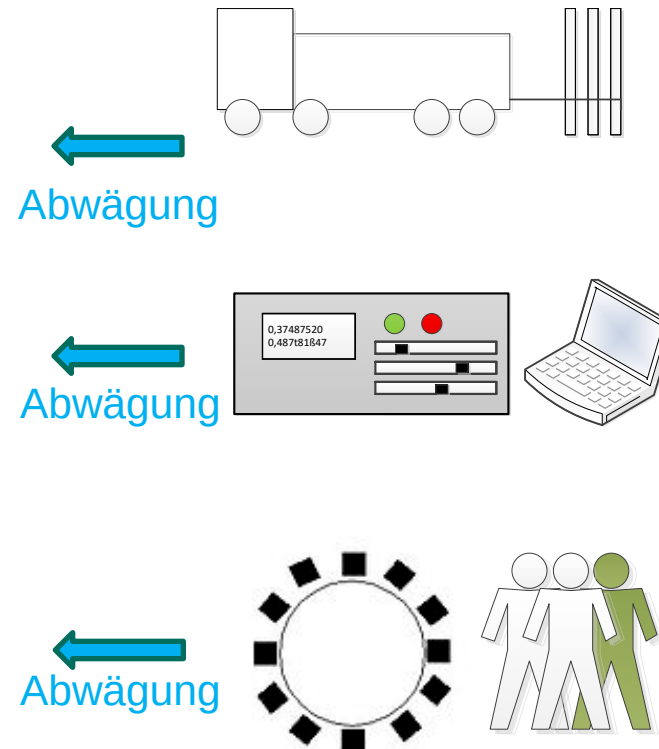
Übertägige Erkundung,
Vorläufige Sicherheitsanalysen,
sozioökonomische Potenzialanalysen,
Prüfung der Beteiligungsbereitschaft

Phase 2

Standortregionen für die
übertägige Erkundung



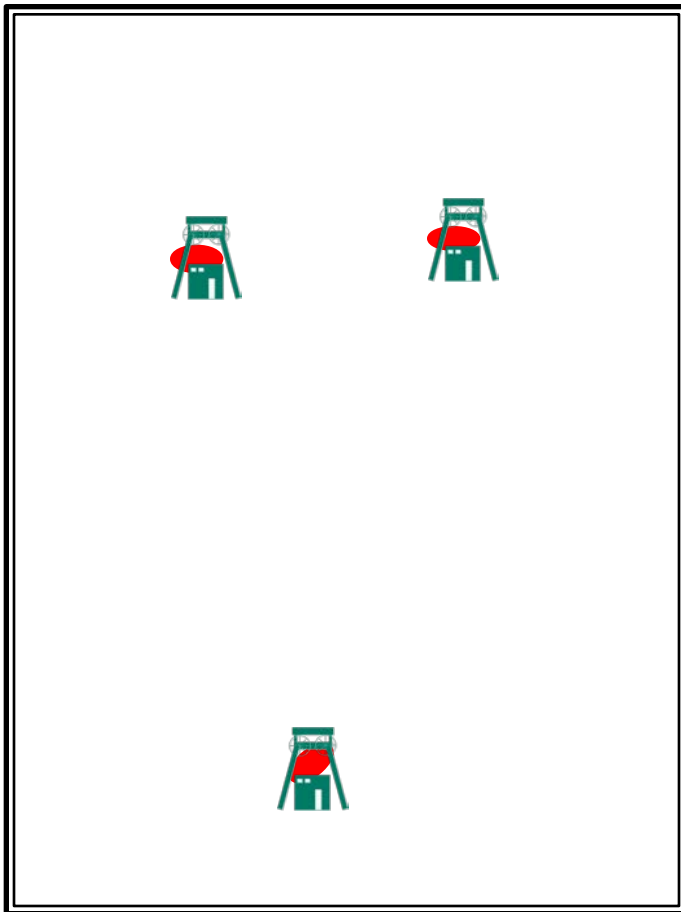
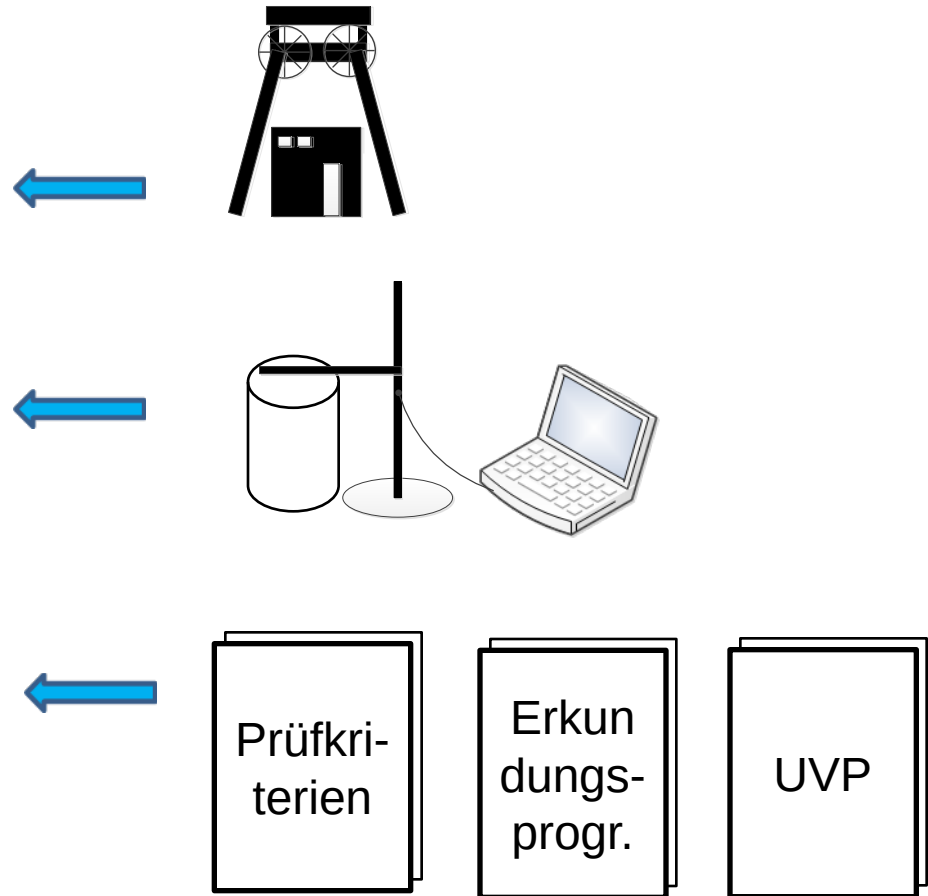
Erst ab Phase 2:
Erhebung neuer
Daten



Übertägige Erkundung,
Vorläufige Sicherheitsanalysen,
sozioökonomische Potenzialanalysen,
Prüfung der Beteiligungsbereitschaft

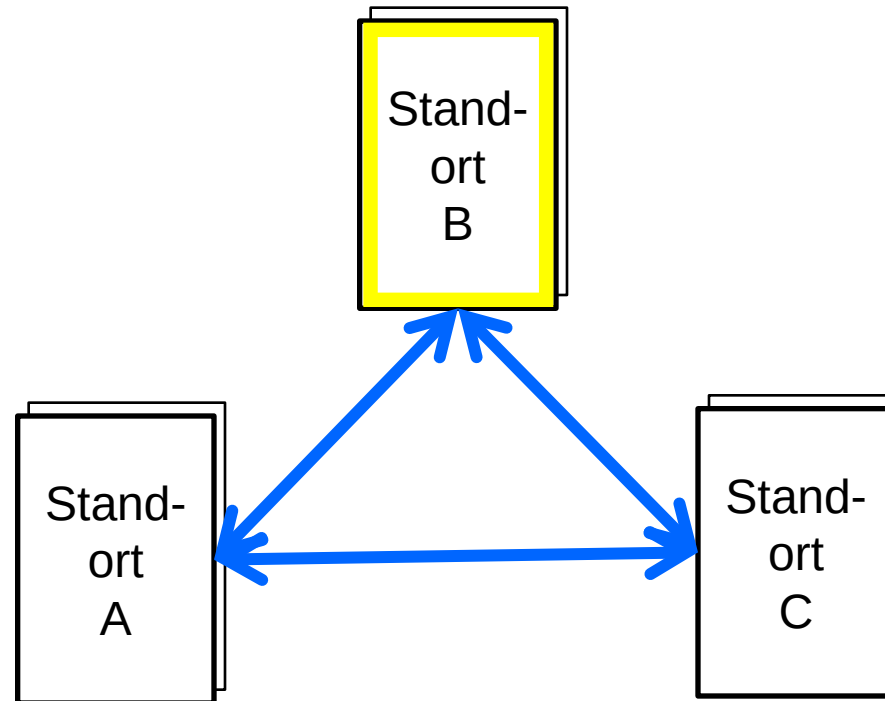
Phase 3

Standorte für die untertägige Erkundung



Untertägige Erkundung, Endlagerkonzepte,
umfassende vorläufige Sicherheitsanalysen

Phase 3 – Vergleichende Sicherheitsanalysen



- Prüfkriterien und Erkundungsprogramme
- Ergebnisse der untertägigen Erkundung und standortbezogene Endlagerkonzepte
- Umfassende vorläufige Sicherheitsanalysen
- UVP für jeden Standort

Schaubild 1: Die Bürgerbeteiligung im Auswahlverfahren



4. Zeitplan und Beschleunigung

- Verabschiedung des StandAG im Frühjahr 2017 mit Zieljahr 2031 für die Standortbestimmung
- Start am 5.9.2017 mit 100% der deutschen Fläche
- 2020 Beschränkung auf Teilgebiete: 54% der Fläche
- erhebliche Schwierigkeiten der Datenerhebung und –auswertung (Geologiedatengesetz)
- Bekanntgabe der (vermutlich 6-10) Standortregionen durch BGE: Ende 2027
- Ende der Phase I (Bestimmung der Standortregionen für die übertägige Erkundung durch Bundestagsbeschluss): ca. 2030

4. Zeitplan und Beschleunigung

- Verabschiedung des StandAG im Frühjahr 2017 mit Zieljahr **2031** für die **Standortbestimmung**
- Start am 5.9.2017 mit 100% der deutschen Fläche
- 2020 Beschränkung auf Teilgebiete: 54% der Fläche
- erhebliche Schwierigkeiten der Datenerhebung und –auswertung (Geologiedatengesetz)
- Bekanntgabe der (vermutlich 6-10) Standortregionen durch BGE: Ende 2027
- Ende der **Phase I** (Bestimmung der Standortregionen für die übertägige Erkundung durch Bundestagsbeschluss): ca. **2030**

Ablauf der Ereignisse

- 2031: bereits von der Endlagerkommission 2016 als unrealistisch bezeichnet
- politische Entscheidung, 2031 dennoch ins Gesetz zu schreiben
- Herbst 2022: Bekanntmachung (Süddeutsche Zeitung) von Szenarien der BGE, dass 2031 weit verfehlt wird
- stattdessen werden Jahreszahlen bis in die 2060er hinein genannt in einem BASE-Projekt 2074), im besten Fall 2046
- Sorge um Durchhaltbarkeit des Verfahrens in dieser langen Zeitdauer
- Empörung bei den Zwischenlagerstandorten

Optionen der Beschleunigung (I)

- Parallelführung von Prozessen statt linearer Abarbeitung
- Ersatz von untertägiger Erkundung (Bohrungen, Bergwerke) durch obertägige Datenerhebung (→ geophysikalische Messverfahren)
- Verzicht auf Errichtung von Bergwerken an den möglichen Standorten in Phase 3
- Vorschlag Entsorgungskommission: Aussortierung von Granit als Wirtsgestein bereits jetzt, Beschränkung auf Salzstöcke und Tongestein

Optionen der Beschleunigung (II)

- materialwissenschaftliche Herausforderung: Materialentwicklung für Endlager-Behälter frühzeitig angehen
- Kürzung der oder Verzicht auf Teile der Öffentlichkeitsbeteiligung
- Parallelführung von Arbeit der BGE und aufsichtlicher Prüfung durch das Bundesamt
- Abrücken von der Forderung nach einem Standort mit „bestmöglicher“ Sicherheit zugunsten der Forderung nach einem „geeigneten“ Standort
- auf jeden Fall: Novellierung des StandAG erforderlich (in Arbeit)

Das NBG empfiehlt (August 2026), das Standortauswahlverfahren zu beschleunigen durch

- a) ein zentrales Projektmanagement beim Bundesumweltministerium (BMUV),
- b) eine effizientere Zusammenarbeit der beteiligten Institutionen,
- c) optimierte geologische Erkundungen in Phase II und III sowie
- d) eine frühzeitige öffentliche Diskussion von Vorschlägen möglicher Anpassungen.

Zusammenfassung

- zentraler Trade-Off zwischen Qualität des Verfahrens (Beteiligung, Gründlichkeit) und Schnelligkeit/Beschleunigung
- geophysikalische Verfahren könnten erheblich beschleunigend wirken, wenn Bohrungen oder gar die Errichtung von Bergwerken eingespart werden könnten
- die Frage des „bestmöglich“ kann wieder Thema werden
- unabhängig von Beschleunigung: Castor-Behälter und ihr Inhalt müssen physikalisch untersucht werden
- Geophysik/Geologie gefragt für vergleichende Sicherheitsanalysen

Vielen Dank!

Armin Grunwald