

# Wohin mit dem Atommüll? Deutschland auf der Suche nach dem besten Endlagerstandort

Volkshochschule Stadt und Landkreis Roth  
Allersberg, 22.01.2015

Julia Mareike Neles  
Öko-Institut e.V.  
Rheinstraße 95  
64295 Darmstadt  
www.oeko.de

# Das Öko-Institut ...

... ist eines der europaweit führenden, unabhängigen Forschungs- und Beratungsinstitute für eine nachhaltige Zukunft.

- Gegründet 1977, gemeinnütziger Verein
- Standorte in Freiburg, Darmstadt und Berlin
- Auftraggeber: Europäische Union, Ministerien auf Bundes- und Landesebene, Unternehmen, Stiftungen, Verbände, NGO
- Aktuell ca. 160 Kolleginnen und Kollegen, davon ca. 120 Wissenschaftler, Ingenieure, Juristen...

# Inhalt

- 1** Radioaktive Abfälle - Entstehung, Arten und Mengen
- 2** Exkurs: Alternativen zur Endlagerung
- 3** Endlagerung – Konzept, Risiken und Langzeitsicherheit
- 4** Endlagerprojekte – die vier deutschen „Standorte“
- 5** Standortauswahlgesetz 2013 – Neustart im Konsens?
- 6** Ausblick

# Inhalt

- 1** Radioaktive Abfälle - Entstehung, Arten und Mengen
- 2** Exkurs: Alternativen zur Endlagerung
- 3** Endlagerung – Konzept, Risiken und Langzeitsicherheit
- 4** Endlagerprojekte – die vier deutschen „Standorte“
- 5** Standortauswahlgesetz 2013 – Neustart im Konsens?
- 6** Ausblick

# Radioaktive Abfälle – Entstehung, Arten und Mengen

Radioaktive Abfälle entstehen überwiegend in und im Zusammenhang mit Kernkraftwerken:

- Bei der Urangewinnung und Brennelementherstellung: **Bergbauhalden**, "Tailings", **abgereichertes Uran (Uran-Tails)**...
- Bei der Kernspaltung entstehen hochradioaktive **Spaltprodukte** (z.B.  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{129}\text{I}$ ,...) und **Aktiniden** (z.B.  $^{239}\text{Pu}$ ). Diese verbleiben im **Brennelement**, solange es nicht beschädigt wird.
- Neutronen aus der Kernspaltung aktivieren Atome der Umgebung. Es entstehen radioaktive Isotope (z.B.  $^{55}\text{Fe}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^3\text{H}$ ,  $^{14}\text{C}$ ). **Kühlwasser**, **Stahleinbauten**, **Reaktordruckbehälter**, **Betonoberflächen...** werden schwach radioaktiv und fallen spätestens beim Rückbau als Abfälle an.
- Sekundärabfälle, z. B. aus der Reinigung von Kühlwasser oder Bauteilen, bei Austausch und Reparatur (**Filter**, **defekte Teile**, **Werkzeug**, **Wischlappen ...**).

# Radioaktive Abfälle – Entstehung, Arten und Mengen

Die **Wiederaufarbeitung** von abgebrannten Brennelementen ist kein Entsorgungsweg.

Ziel ist, das im Brennelement vorhandene Plutonium und Uran für eine weitere Nutzung abzutrennen. Dabei entstehen ebenfalls radioaktive Abfälle:

- hochradioaktive Spaltproduktlösung in Glas eingeschmolzen und Edelstahlbehälter verpackt (Glaskokillen),
- Brennstabhülsen, Tragteile des Brennelements etc. verpresst und in Edelstahlbehälter verpackt,
- Betriebs- und Rückbauabfälle (z.B. verglaste Konzentrate aus der Wasseraufbereitung).

Ein Teil der Abfälle wird zurück nach Deutschland zur Endlagerung gebracht („Castor-Transporte“), ein Teil der Abfälle mit geringerer Radioaktivität wird durch Abfälle höherer Radioaktivität substituiert.

# Radioaktive Abfälle – Entstehung, Arten und Mengen

Auch in der Forschung, Medizin und Industrie entstehen radioaktive Abfälle, aber in untergeordneten Mengen und geringeren Gefährdungspotentialen.

Beispiele:

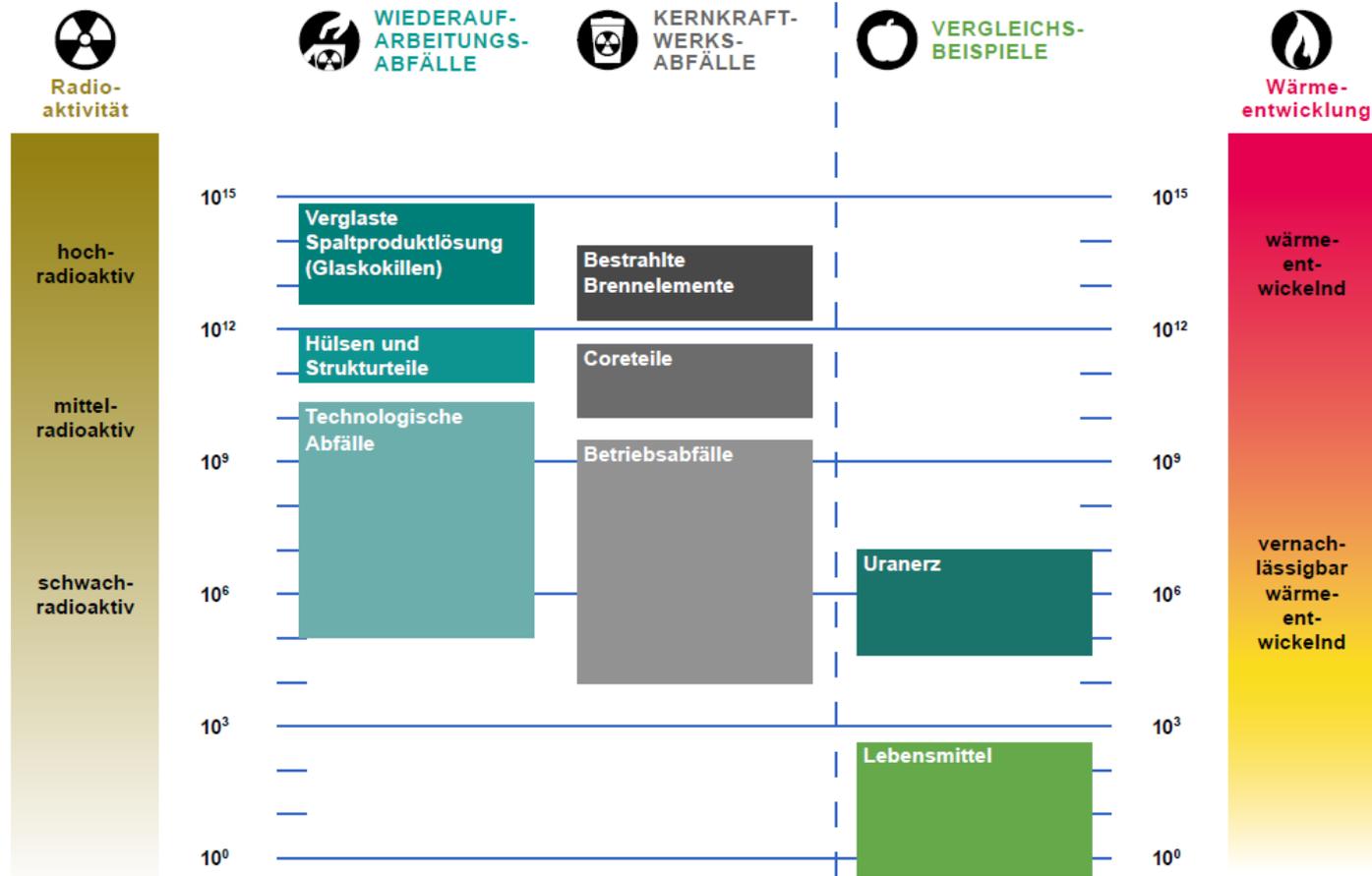
Kern- und Isotopenforschung, Präparate aus der Radiomedizin, Bestrahlungsgeräte, Prüfstrahler, fluoreszierende Messgeräteskalen, früher auch Leuchtfarben, Rauchmelder, Thorium-Gasglühstrümpfe, alte Uhren, alte Gläser



# Radioaktive Abfälle - Entstehung, Arten und Mengen

## Klassen und Eigenschaften radioaktiver Abfälle

Aktivität und Wärmeentwicklung im Überblick



Radioaktivität in Becquerel pro Kilogramm oder Becquerel pro Liter (Bq/kg oder Bq/L)

# Radioaktive Abfälle – Entstehung, Arten und Mengen

## Mengen Brennelemente:

Bis 2022 (endgültige Stilllegung) werden rd. **17.200 Mg SM** (bedeutet: 17.200 t Uran und Plutonium) in abgebrannten BE angefallen sein.

- Davon sind 10.500 Mg direkt endzulagern.
- 6.700 Mg gingen (überwiegend) in die Wiederaufarbeitung.

## Mengen Wiederaufarbeitung:

- Anfallende Menge **etwa 1.400 m<sup>3</sup>** wärmeentwickelnde Abfälle

## Gesamtanfall wärmeentwickelnder Abfall:

- Aktuelle Schätzung bis zum Ende der Stromerzeugung aus Kernkraft (Stand 2014): ca. **28.100 m<sup>3</sup>**



# Radioaktive Abfälle – Entstehung, Arten und Mengen

## Radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung:

- Bisher angefallen (Stand 2013):
  - Konditioniert, verpackt, im Zwischenlager: 114.000 m<sup>3</sup>
  - Unbehandelte (Rohabfälle) und vorbehandelte Abfälle: ca. 23.000 t
- Gesamtanfall 2080: rd. 300.000 m<sup>3</sup>  
aus KKW, WAA, Forschung, Landessammelstellen, kerntechn. Industrie
- Rückholung Asse:
  - 47.000 m<sup>3</sup> Abfälle + Abraum aus der Bergung + Volumenzunahme durch Neukonditionierung = rd. 200.000 m<sup>3</sup>
- Endgelagert in Morsleben (ERAM)
  - 37.000 m<sup>3</sup> schwach- und mittelradioaktive Abfälle + 6.600 Strahlenquellen

## Abgereichertes Uran aus der Brennelementherstellung:

- Uran-Tails: rd. 100.000 m<sup>3</sup>

# Radioaktive Abfälle – Entstehung, Arten und Mengen

## Umgang und Aufbewahrung aktuell

### Wärmeentwickelnde Abfälle

- werden in Castor oder vergleichbare Behälter verpackt und
- in Zwischenlagern gelagert:
  - Zwischenlager am KKW Standort,
  - zentrale Zwischenlager (Gorleben, Ahaus, Jülich, Greifswald).

### Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung

- werden meistens konditioniert, d. h. verpresst, getrocknet, verbrannt, zementiert ...
  - Ziel: chemisch stabiles Abfallprodukt und Volumenreduktion,
- Werden ebenfalls verpackt und zwischengelagert,
- Endlagerung nicht vor 2022 im Endlager Konrad, Salzgitter.

Derzeit werden alle in Deutschland anfallenden radioaktiven Abfälle früher oder später in Zwischenlagern gelagert.

# Radioaktive Abfälle – Entstehung, Arten und Mengen

## Standorte, an denen radioaktive Abfälle behandelt und gelagert werden



# Radioaktive Abfälle – Entstehung, Arten und Mengen

## Zwischenlagerung

### Wie lange wird zwischengelagert?

#### Betriebsgenehmigung von Zwischenlagern

- für nicht wärmeentwickelnde Abfälle i.d.R. unbefristet
- für wärmeentwickelnde Abfälle (BE/WAA) befristet auf 40 Jahre
- für das noch zu errichtende Zwischenlager Asse wird ebenfalls eine Befristung auf 40 Jahre diskutiert
- heute wird die Befristung der Genehmigung häufig gefordert, um einer "Endlagerung durch die Hintertür" vorzubeugen
- ungeklärt ist die Vorgehensweise, wenn die Befristung endet und kein Endlager verfügbar ist (das ist für wärmeentwickelnden Abfälle absehbar)

# Radioaktive Abfälle – Entstehung, Arten und Mengen

## Zwischenlagerung

### Wie lange wird zwischengelagert?

#### Grundsätzlich

- Zwischenlagerung ist IMMER zeitlich befristet
- bis zur Abgabe an ein Endlager ODER
- bis zur Freigabe nach Abklingen der Radioaktivität (nur für kurzlebige Radionuklide relevant, z.B. bei aktiviertem Stahlschrott)

Zwischenlagerung ist keine Endlagerung und darf als solche auch nicht akzeptiert werden!

# Inhalt

- 1** Radioaktive Abfälle - Entstehung, Arten und Mengen
- 2** Exkurs: Alternativen zur Endlagerung
- 3** Endlagerung – Konzept, Risiken und Langzeitsicherheit
- 4** Endlagerprojekte – die vier deutschen „Standorte“
- 5** Standortauswahlgesetz 2013 – Neustart im Konsens?
- 6** Ausblick

# Exkurs: Alternativen zur Endlagerung

Gibt es zur Endlagerung Alternativen?

Anspruch:

- Dauerhafter Schutz von Mensch und Umwelt vor der ionisierenden Strahlung und sonstigen schädlichen Wirkungen dieser Abfälle.
- Vermeidung unzumutbarer Lasten und Verpflichtungen für zukünftige Generationen.

(Schutzziele aus Sicherheitsanforderungen an die Endlagerung wärmeentwickelnder radioaktiver Abfälle, BMU 30.09.2010)

# Exkurs: Alternativen zur Endlagerung

## Versenkung im Meer

- rasche Verdünnung dadurch geringe Individualbelastung,
- aber Anreicherung in der Nahrungskette (z.B. Iod in Fisch und Algen),
- lange Wirksamkeit einzelner Nuklide (z.B. Iod-129, Selen-79, Kohlenstoff-14) dadurch hohe Kollektivdosen,
- ist auch rein formal unzulässig (Verbot durch internationales Übereinkommen: London Sea Dumping Convention)
- Die Ableitung radioaktiver Abwässer ins Meer ist jedoch legal (Sellafield, La Hague).

# Exkurs: Alternativen zur Endlagerung

## Transport ins Weltall

- sehr hoher Aufwand durch begrenzte Nutzlasten von heute eingesetzten Trägerraketen,
- erfordert weiten Transport ins All, um Rückkehr in die Erdatmosphäre zu vermeiden,
- sehr hohe Versagensraten in der frühen Startphase mit sehr hohem Freisetzungsrisiko.

Beispiel:

Am 28.10.2014 explodierte beim Start eine unbemannten US-Trägerrakete mit dem dem Versorgungsfrachter Cygnus.

# Exkurs: Alternativen zur Endlagerung

## „Entgiftung“ durch Transmutation (P+T)

- Meint: Abtrennung einzelner Radionuklide und Umwandlung durch Bestrahlung in "harmlose" Stoffe,
- (Grundlagen-)Forschungsaufwand nach wie vor sehr hoch,
- nur für wenige Nuklide (Aktinide wie Americium, Neptunium) überhaupt anwendbar,
- erfordert einen extrem hohen technischen und wirtschaftlichen Aufwand, einen jahrzehntelangen aktiven Umgang mit den Abfällen in sehr großen Anlagen (vergleichbar KKW, WAA) → in D durch **Atomausstieg ausgeschlossen**,
- ist mit hohen Emissionen über Luft und Wasser verbunden
- und erspart in keinem Fall die Endlagerung der dabei entstehenden Sekundärabfälle

# Exkurs: Alternativen zur Endlagerung

## Langfristige Zwischenlagerung, „Hütekonzeppte“

- setzt die Organisation und Finanzierung einer Überwachung durch Menschen voraus,
- erfordert fortdauernde Betreuung wie Reparatur und Wartung über sehr lange Zeiträume (Know-How?),
- „vererbt“ also die Verantwortung an zukünftige Generationen,
- setzt radioaktive Abfälle natürlichen und zivilisatorischen Einwirkungen an der Erdoberfläche aus (z.B. Klima, Eiszeiten, Überschwemmungen, Erdbeben, Verwitterung und Korrosion aber auch gesellschaftliche Instabilität, Krieg und Bürgerkrieg).

Ein Zwischenlager kann die sichere Verwahrung radioaktiver Abfälle nicht über lange (> x00 a) oder unbegrenzte Zeiträume gewährleisten, daher darf daraus nie ein Endlager werden!

# Exkurs: Alternativen zur Endlagerung

## Fazit

- Alternativen haben keine Vorteile bei Risiko, Umwelt-/Gesundheitsschutz und Aufwand für die jetzige und zukünftige Generationen.
- Die Endlagerung bietet die Möglichkeit, die Abfälle langzeitsicher einzuschließen. Sie ist aber eine anspruchsvolle Aufgabe.

*„Auf fachlich-technischer Ebene ist weitgehend anerkannt, dass die Endlagerung in geologischen Tiefenformationen derzeit die sicherste und ökologisch tragfähigste Option als Endpunkt der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente, die als Abfall angesehen werden, darstellt.“*

(Aus der Begründung zu RICHTLINIE 2011/70/EURATOM DES RATES über einen Gemeinschaftsrahmen für die verantwortungsvolle und sichere Entsorgung abgebrannter Brennelemente und radioaktiver Abfälle vom 19.7.2011)

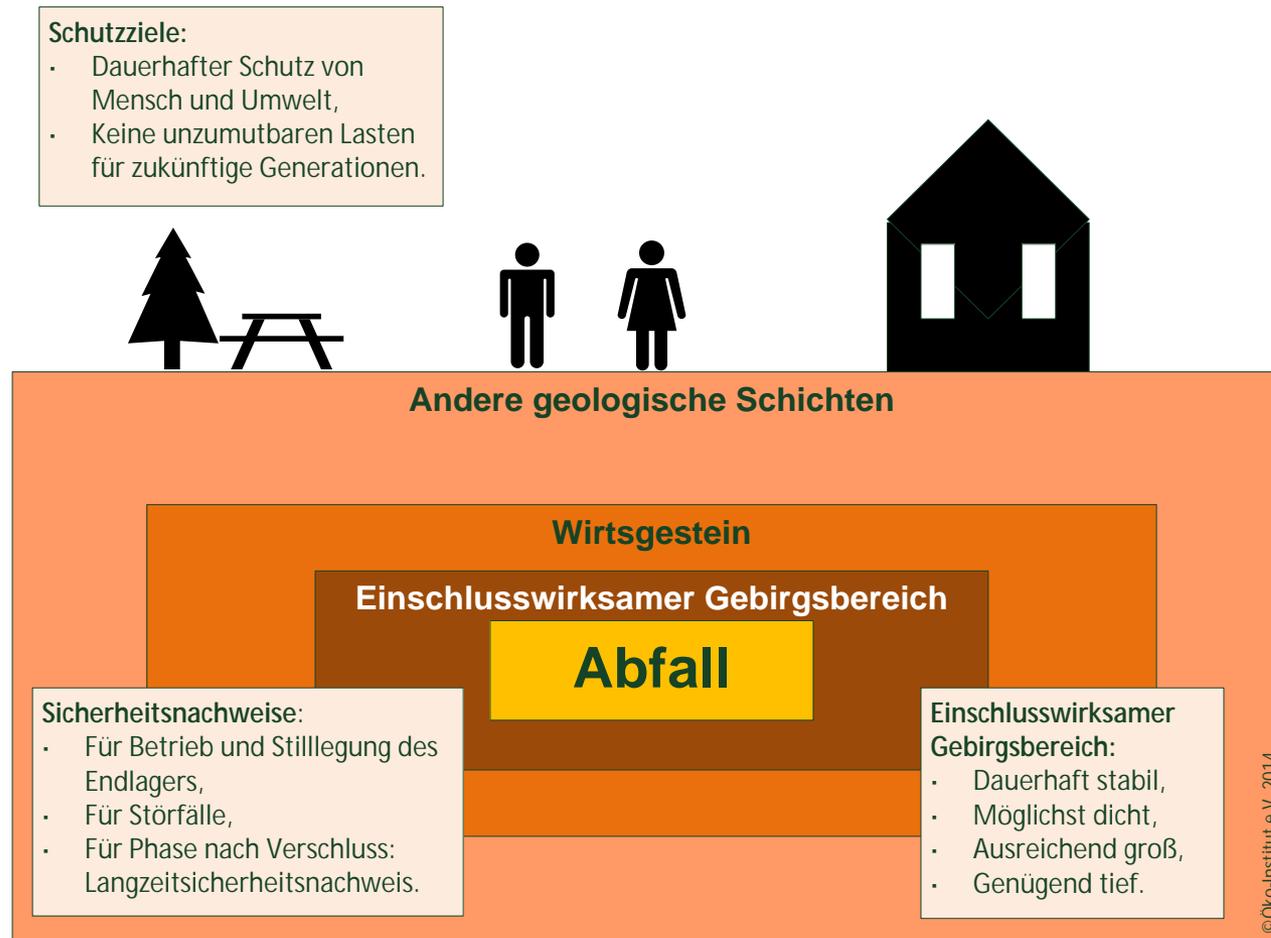
# Inhalt

- 1** Radioaktive Abfälle - Entstehung, Arten und Mengen
- 2** Exkurs: Alternativen zur Endlagerung
- 3** Endlagerung – Konzept, Risiken und Langzeitsicherheit
- 4** Endlagerprojekte – die vier deutschen „Standorte“
- 5** Standortauswahlgesetz 2013 – Neustart im Konsens?
- 6** Ausblick

# Endlagerung – Konzept, Risiken und Langzeitsicherheit

- Geologische Schichten bestimmter **Wirtsgesteine** bieten langfristig stabile Verhältnisse, um Radionuklide dauerhaft und sicher einzuschließen.
- Über **Sicherheitsnachweise** ist die Einhaltung des sicheren Einschlusses darzulegen (Analyse Langzeitverhalten für unterschiedliche Szenarien der Entwicklung des Endlagerstandortes),  
Nachweiszeitraum: **1 Mio. Jahre**.
- Diese Aufgabe übernimmt im Wesentlichen der **einschlusswirksame Gebirgsbereich (EWG)** aufgrund seiner Eigenschaften (Mächtigkeit, Gesteinsart, Durchlässigkeit, Langzeitverhalten,...).
- Zugänge zum Endlager (Schächte, Strecken) werden so verschlossen, dass sie die **Qualität des Einschlusses** nicht wesentlich mindern.
- Stoffanteile, die über sehr lange Zeiträume dennoch den einschlusswirksamen Gebirgsbereich verlassen können, dürfen auch bei künftigen Generationen die heute gültigen **Strahlenschutzgrenzwerte** nicht überschreiten.

# Endlagerung – Konzept, Risiken und Langzeitsicherheit



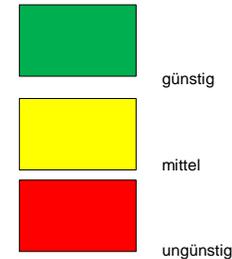
# Endlagerstandorte – Konzept, Risiken und Langzeitsicherheit

## Welche Wirtsgesteine für die geologische Endlagerung?

- Neben geologischen Eigenschaften ist die Verfügbarkeit innerhalb der Landesgrenzen Voraussetzung.
- In Deutschland sind **Salzgestein**, **Tongestein** und **Kristallin (Granit)** vorhanden. Endlager im Salz wurden bereits realisiert (Asse: gescheitert, Morsleben: in Stilllegung, aber auch 4 Untertagedeponien für hochtoxische Abfälle in Betrieb).
- In der Schweiz, in Frankreich und in Belgien werden Standorte mit mächtigen Tonsteinvorkommen erkundet.
- In Schweden und Finnland werden Standorte in Granitgestein untersucht
- Der Versuch, in den USA ein HAW-Endlager in einem vulkanischen Tuff einzurichten (Yucca Mountain), ist letztlich gescheitert, ein Endlager im Salzgestein (WIPP) besteht dort bereits.

# Endlagerung – Konzept, Risiken und Langzeitsicherheit

Wirtsgesteine im Vergleich modifiziert nach BGR 2007			
Gesteinseigenschaften			
Eigenschaft	Steinsalz	Ton/Tonstein	Kristallingestein (z. B. Granit)
Temperaturleitfähigkeit	hoch	gering	mittel
Durchlässigkeit	praktisch undurchlässig	sehr gering bis gering	durchlässig bis gering durchlässig (Abhängig von Klüftung)
Festigkeit	mittel	gering bis mittel	hoch
Verformungsverhalten	viskos (Kriechen)	plastisch bis spröde	spröde
Lösungsverhalten	hoch	sehr gering	sehr gering
Sorptionsverhalten	sehr schlecht	sehr gut	bestenfalls mittel bis schlecht
Temperaturbelastbarkeit	hoch	gering	hoch
Hohlraumstabilität	hoch (Eigenstabilität)	gering (Ausbau notwendig)	hoch (ungeklüftet) bis gering (stark geklüftet)



Steinsalz



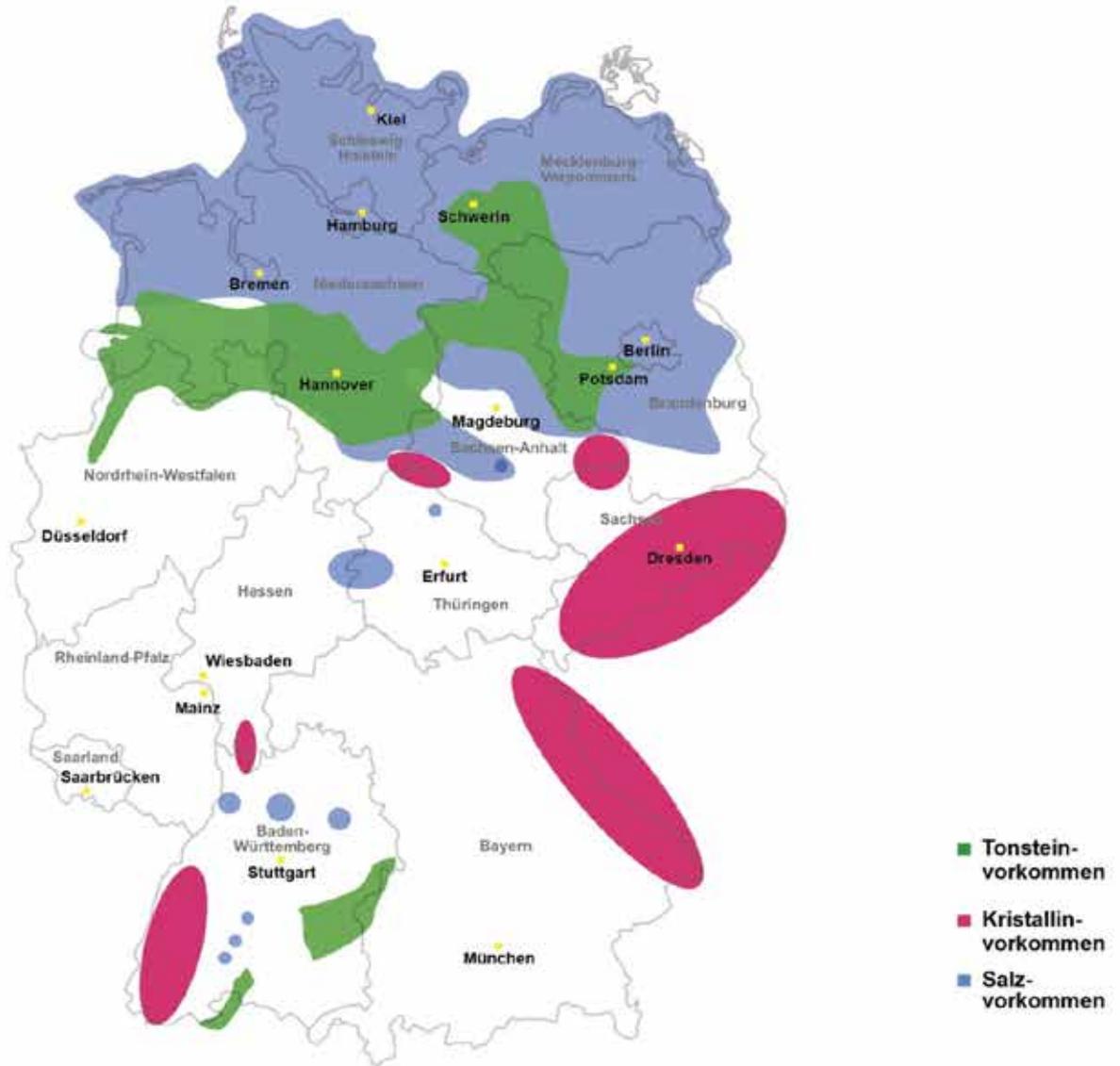
Tonstein



Granit

Quelle: nach BGR

## Vorkommen der Wirtsgesteine Salz, Tonstein und Kristallin in Deutschland



# Endlagerung – Konzept, Risiken und Langzeitsicherheit

Beispiele für geowissenschaftliche Ausschlusskriterien:

Was sollte eine Endlagerstandort NICHT aufweisen:

- Großräumige Vertikalbewegungen (Gebirgshebungen),
- Aktive Störungszonen,
- Seismische Aktivität (Erdbebengebiete),
- Vulkanische Aktivität,
- Größere Verlagerungsprozesse von Gestein (Erosion, Subrosion),
- Junges Grundwasser in der Endlagertiefe,
- Bodenschätze, nach denen spätere Generationen suchen werden.

# Endlagerung – Konzept, Risiken und Langzeitsicherheit

Endlagerung ist **endgültig gemeint**, daher

- hoher Anspruch an Vorhersagbarkeit des Langzeitverhaltens,
- höchste Anforderungen an die wissenschaftliche Qualität,
- Kenntnis- und Argumentationslücken müssen durch Forschung und Untersuchungen geschlossen werden, bevor ein Projekt zugelassen werden kann,
- begründete Zweifel an der Langzeitsicherheit sind ein Ausschlussgrund wenn sie nicht widerlegt werden können!

# Endlagerung – Konzept, Risiken und Langzeitsicherheit

## Rückholbarkeit

- Kann das Niveau an geforderter **Zuverlässigkeit senken** („kann auch später noch – behandelt – geklärt - beantwortet werden“).
- Kann **Sicherheitskompromisse erforderlich machen** (ggf. Offenhaltung ↔ sicherer Einschluss; Alternative: Bergbarkeit aus verschlossenen Endlager).
- Muss begründet und zeitlich begrenzt sein, sie **ist kein Selbstzweck** und kein dauerhaftes Merkmal der Endlagerung.
- Kann ein **Mittel der Qualitätssicherung sein** (zeitlich begrenzte Kontrolle über die Qualität der Abfalleinlagerung).
- **Kann die Entscheidung, das Endlager zu verschließen, nicht ersetzen.** Früher oder später muss entschieden werden, da langfristig die gesellschaftliche Kontrolle über die Abfälle nicht sichergestellt werden kann.

# Inhalt

- 1** Radioaktive Abfälle - Entstehung, Arten und Mengen
- 2** Exkurs: Alternativen zur Endlagerung
- 3** Endlagerung – Konzept, Risiken und Langzeitsicherheit
- 4** Endlagerprojekte – die vier deutschen „Standorte“
- 5** Standortauswahlgesetz 2013 – Neustart im Konsens?
- 6** Ausblick

# Die vier deutschen „Standorte“



# Endlagerprojekte – Versuchsbergwerk Asse II bei Wolfenbüttel

- 1909 - 1964 Abbau von Kali- und Steinsalz
- 1967 - 1978 „versuchsweise“ Einlagerung  
- ohne Rückholabsicht
- Menge: ca. 125.000 Gebinde (Fässer, „VBAs“) als **schwachradioaktive Abfälle** und ca. 1.500 Fässer **mittelradioaktive Abfälle**, insgesamt ca. **47 000 m<sup>3</sup>**.
- Forschungsaktivitäten zum Verhalten von Salz als Endlagermedium
- Seit Ende der 80er Jahre verstärkt **Lösungszutritte** aus dem Deckgebirge, derzeit täglich rd. 12.000 l
- **Stabilitätsprobleme**: Das Deckgebirge drückt auf die Südflanke und führt zu Deformationen der Hohlräume.
- Anfang 2010: aus den Optionen Vollverfüllung, interne Umlagerung und Rückholung plant das BfS, die **Rückholung** als bevorzugte Maßnahme durchzuführen. Außerdem: Stabilisierung und Wassermanagement.



# Endlagerprojekte – ERAM Morsleben

## Gemeinde Ingersleben

- Ca. 1900 – 1970 Abbau von Kali- und Steinsalz
- 1971-1991: Endlager der DDR für **schwach- und mittelradioaktive Abfälle**
- 1994-1998: von der BRD weiter genutzt
- Insgesamt rd. **37.000 m<sup>3</sup>** feste Abfälle sowie ca. **6.600** umschlossene Strahlenquellen
- 2001: BfS verzichtet aus Sicherheitsgründen unwiderruflich auf eine weitere Einlagerung. Morsleben hat **Standortsicherheitsprobleme** und **Lösungszutritte**, die sich langfristig nicht verhindern lassen
- 2005: "Plan zur Stilllegung des ERAM"
- 2009: öffentliche Auslegung (mehr als 13.000 Einwendungen)
- 2011: Erörterungstermin
- Planfeststellungsbeschluss steht noch aus.



# Endlagerprojekte – Endlager Konrad Salzgitter

- 1957 – 1976 Förderung von **Eisenerz**
- 1975 – 1982 Untersuchungen auf Eignung als mögliches Endlager
- 1982 – Einleitung des Planfeststellungsverfahrens
- 2002 – **Planfeststellungsbeschluss**, Rechtskraft wird in der Folgezeit durch **Klagen** verzögert
- 2007 – Abschluss des Verfahren nach Abweisung der letzten anhängigen Klage
- Seit 2008 **Umrüstung** der Schachtanlage zum Endlager für vernachlässigbar Wärme entwickelnde Abfälle
- Die genehmigte Einlagerungsmenge beträgt **303.000 m<sup>3</sup>**
- Ursprünglich für 2013 geplant, verzögert sich die **Inbetriebnahme**. Zuletzt wurde 2022 genannt.



# Endlagerprojekte – Erkundungsbergwerk Gorleben

- 1977 als Standort für ein **nukleares Entsorgungszentrum** benannt: Wiederaufarbeitung, Abfallkonditionierung, Endlagerung
- 1979 – 1984 übertägige Erkundung (Bohrungen), aber auch: Absage an die WAA in Niedersachsen.
- 1986 – 1997 Abteufen der Schächte und Auffahren des Erkundungsbergwerks in seiner heutigen Form, untertägige Erkundung,
- 2000 – 2010 Gorleben **Moratorium**
- 2011: Wiederaufnahme der untertägigen Erkundung, „Vorläufige Sicherheitsanalyse“
- 2013: Standortauswahlgesetz §29 legt den Status für Gorleben fest:
  - Gorleben bleibt im Verfahren, keine „Sonderbehandlung“
  - VSG wird nicht fortgesetzt
  - Keine weitere Erkundung, lediglich Offenhaltung eines begrenzten Bereiches.



# Endlagerstandortsuche und Öffentlichkeit

- Kritikpunkte an der Auswahl von Gorleben sind:
  - Die durchgeführte Auswahl des Standortes war weder transparent noch nachvollziehbar.
  - Entwicklung von Auswahlkriterien und Auswahlprozess erfolgten ohne Beteiligung der Öffentlichkeit.
- Ein **parlamentarischer Untersuchungsausschuss** des Bundestags beschäftigte sich 2010 – 2013 mit der Frage, ob die Auswahl von Gorleben zulässig war – im Ergebnis mit uneinheitlichen Voten.
- Erkenntnis: Die Suche nach einem Endlagerstandort umfasst nicht nur die Suche nach geeigneten geologischen und technischen Bedingungen. **Auch ein transparenter, nachvollziehbarer Auswahlprozess unter Beteiligung der Öffentlichkeit sind wichtig.**

# Inhalt

- 1** Radioaktive Abfälle - Entstehung, Arten und Mengen
- 2** Exkurs: Alternativen zur Endlagerung
- 3** Endlagerung – Konzept, Risiken und Langzeitsicherheit
- 4** Endlagerprojekte – die vier deutschen „Standorte“
- 5** Standortauswahlgesetz 2013 – Neustart im Konsens?
- 6** Ausblick

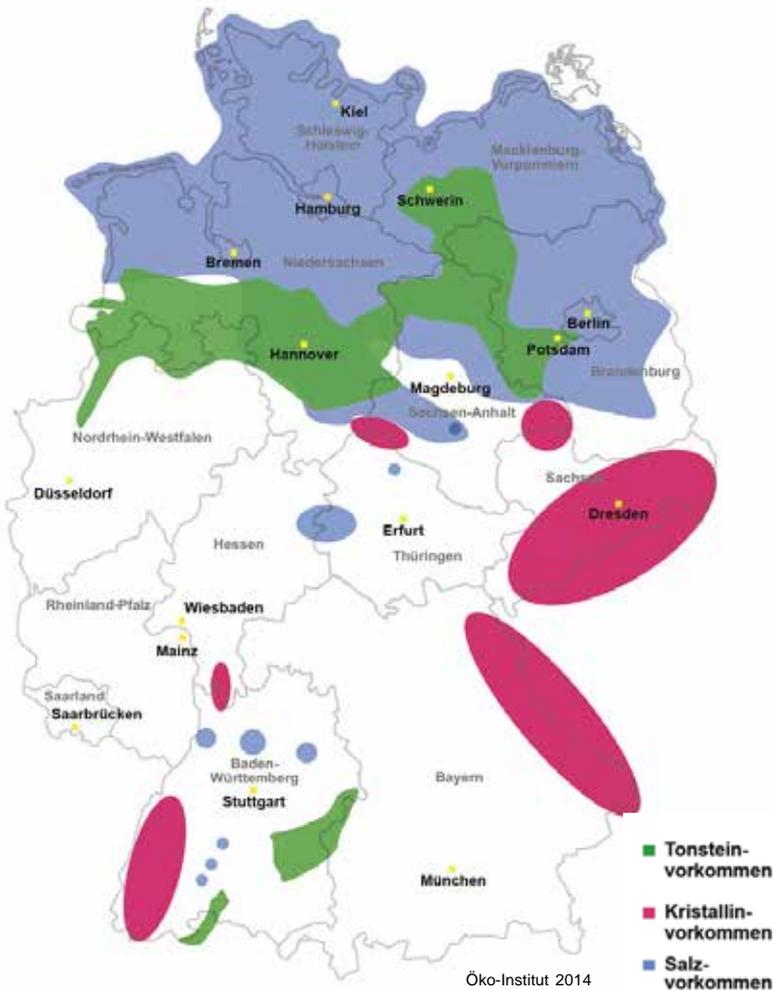
# Standortauswahlgesetz 2013

Gesetz zur Suche und Auswahl eines Standortes für ein Endlager für Wärme entwickelnde radioaktive Abfälle und zur Änderung anderer Gesetze (Standortauswahlgesetz - StandAG) vom 23. Juli 2013

„Artikelgesetz“, das umfasst

- Artikel 1: Standortauswahlgesetz
- Artikel 2: Änderung des Atomgesetzes
- Artikel 3: Gesetz über die Errichtung eines Bundesamtes für kerntechnische Entsorgung
- Artikel 4: Änderung des Gesetzes zur Änderung von Kostenvorschriften des Atomgesetzes
- Artikel 5: Folgeänderungen
- Artikel 6: Inkrafttreten

# Standortauswahlgesetz 2013



## Ausgangssituation:

- Politischer Konsens über schrittweise Standortsuche,
- „weiße Landkarte“,
- Vorschläge zu Bewertungskriterien (z.B. AkEnd, Sicherheitsanforderungen),
- Umfangreiche Kenntnisse aus FuE-Arbeiten im technischen und sozialwissenschaftlichen Bereich,
- besonders guter Kenntnisstand zu Steinsalz,
- Internationaler Austausch.

# Standortauswahlgesetz 2013

## Zeitlicher Ablauf

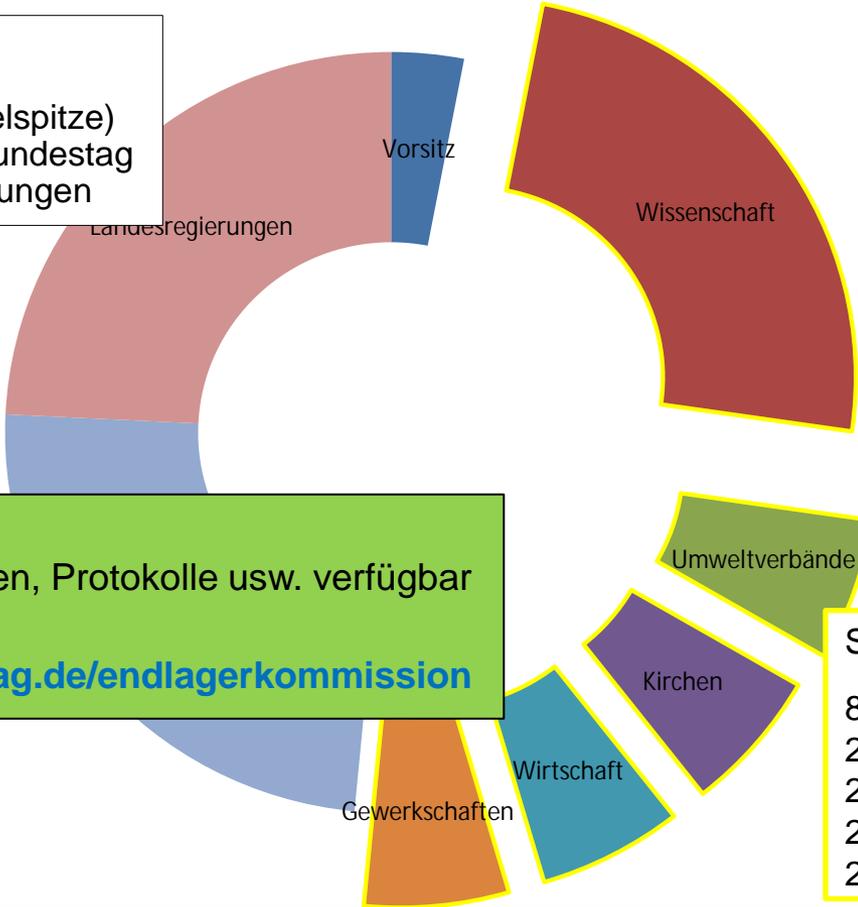
2014	Einrichtung „Kommission Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe“	§3
2016	Bericht der Kommission mit Handlungsempfehlungen, Grundlage der Evaluierung des Standortauswahlgesetzes	§4
2014	Einrichtung des Bundesamtes für kerntechnische Entsorgung	§7
2016	Beginn des Standortauswahlverfahrens	§12
20xx	Entscheidung über Standorte zur übertägigen Erkundung	§14
2023	Entscheidung über Standorte zur untertägigen Erkundung	§17
2031	Standortentscheidung	§20
Dann: Genehmigungsverfahren, Bau des Endlagers, Betrieb, Stilllegung		

# Standortauswahlgesetz 2013

## Kommission Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe

Nicht stimmberechtigt:

- „1 Person“ Vorsitz (Doppelspitze)
- 8 Personen Fraktionen Bundestag
- 8 Personen Landesregierungen



Livestream, Unterlagen, Protokolle usw. verfügbar unter:

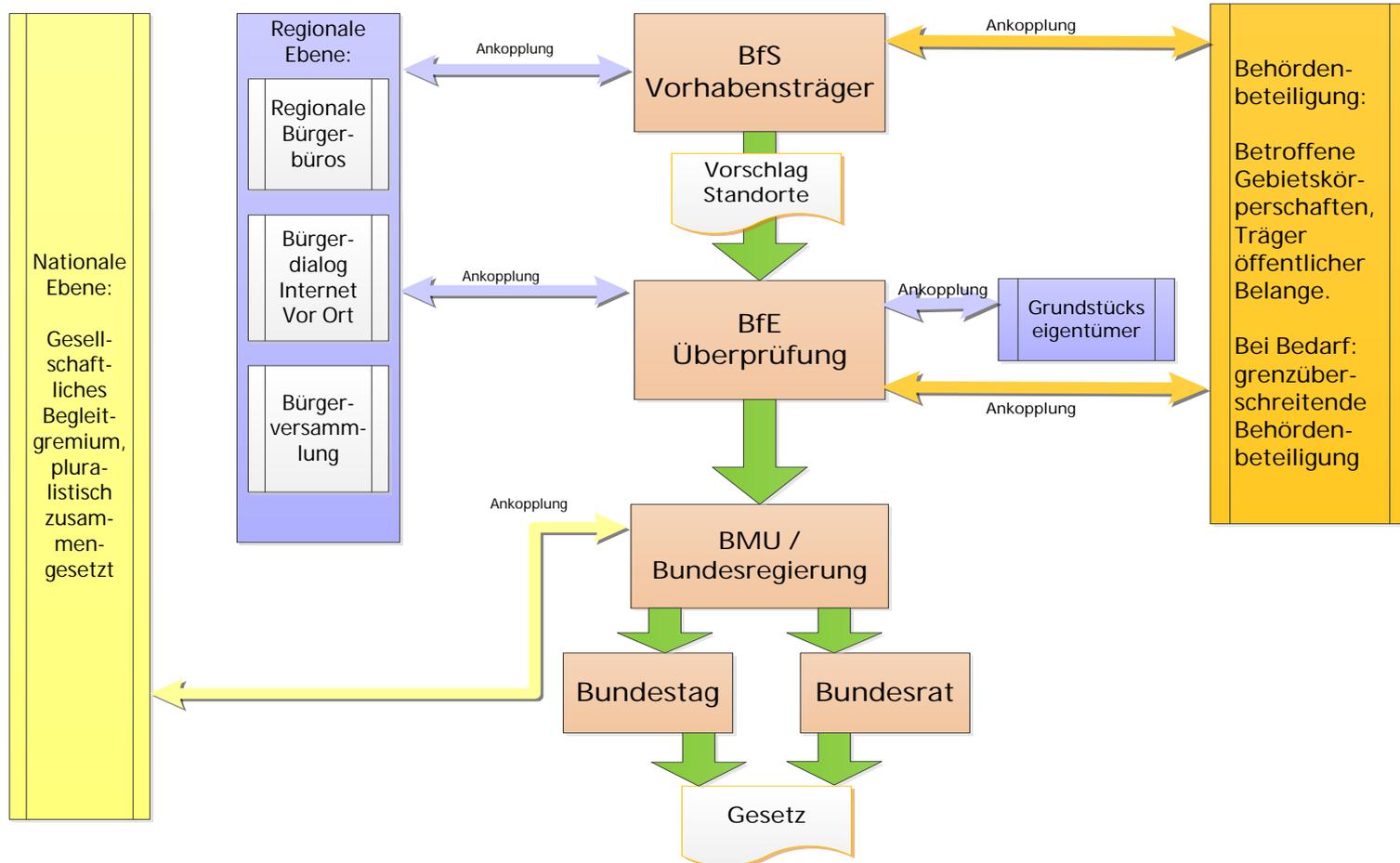
<http://www.bundestag.de/endlagerkommission>

Stimmberechtigt:

- 8 Personen Wissenschaft
- 2 Personen Umweltverbände
- 2 Personen Kirchen
- 2 Personen Wirtschaft
- 2 Personen Gewerkschaften

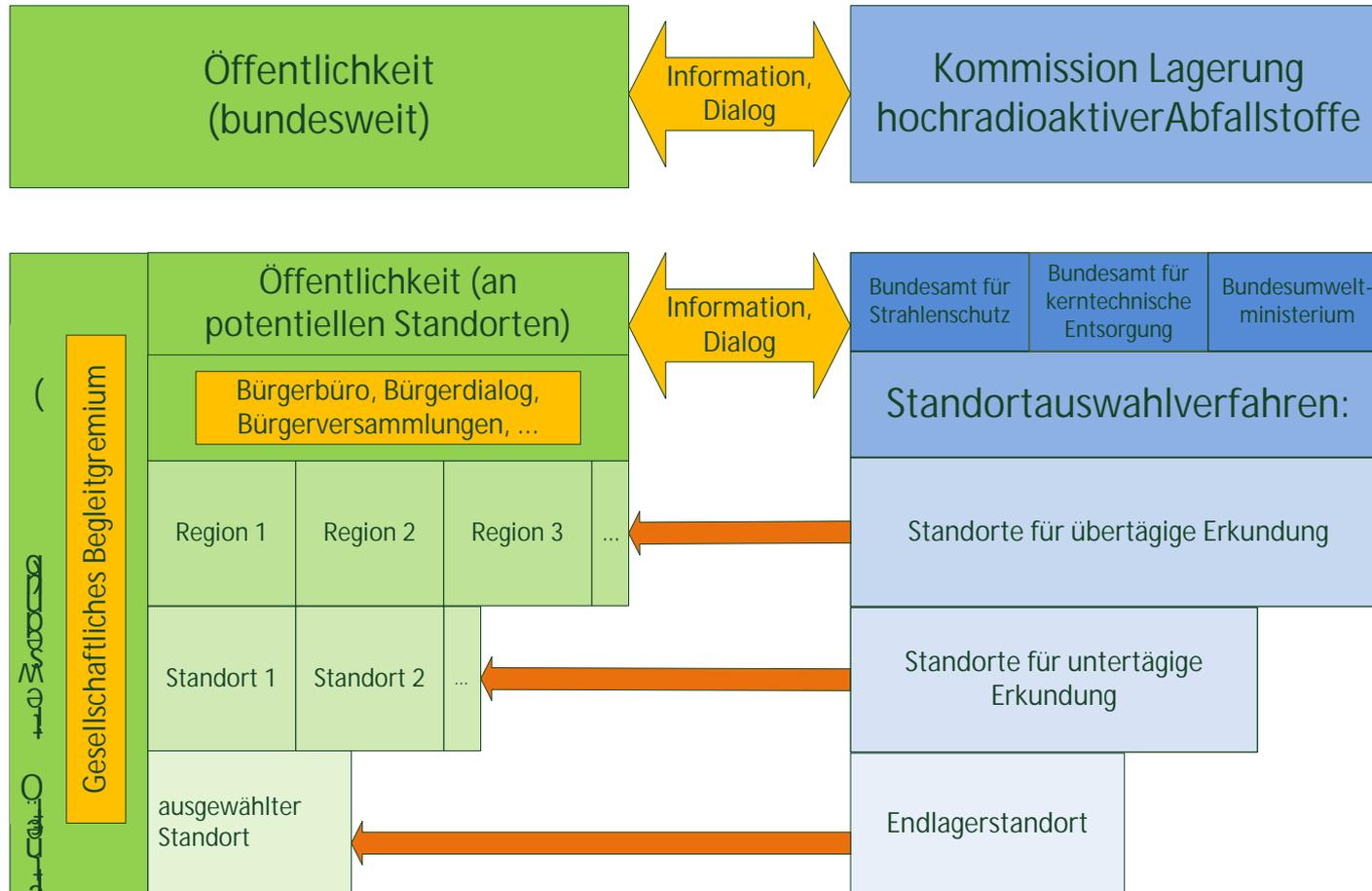
# Standortauswahlgesetz 2013

## Struktur und Beteiligte des Auswahlprozesses



# Standortauswahlgesetz 2013

## Öffentlichkeitsbeteiligung §9



# Standortauswahlgesetz 2013

Das Gesetz schafft wichtige Grundlagen für die Implementierung eines ergebnisoffenen Standortauswahlverfahrens:

- Schrittweises kriterienbasiertes Auswahlverfahren mit Meilensteinen und Entscheidungen
- Trennung der Zuständigkeiten zwischen Regulierer und Vorhabensträger
- „Aufhänger“ für frühzeitige Öffentlichkeitsbeteiligung

Die Öffentlichkeitsbeteiligung ist nun zu entwickeln (lernendes System).

Das Gesetz ist nicht perfekt und muss ggf. nach der Evaluation noch einmal geändert werden (Vorschläge der Kommission).

In der Endlagerung etablierte Bürgerinitiativen und Umweltverbände fordern als ersten Schritt eine Überarbeitung des Gesetzes.

Bleibt die Bereitschaft zur Umsetzung bestehen? / Hält der politische Kompromiss?

# Inhalt

- 1** Radioaktive Abfälle - Entstehung, Arten und Mengen
- 2** Exkurs: Alternativen zur Endlagerung
- 3** Endlagerung – Konzept, Risiken und Langzeitsicherheit
- 4** Endlagerprojekte – die vier deutschen „Standorte“
- 5** Standortauswahlgesetz 2013 – Neustart im Konsens?
- 6** Ausblick

## Ausblick

- Der Standort ist gefunden!
- Genehmigungsverfahren: Dauer 10 Jahre (?)
- Klageverfahren bis zum Gerichtsentscheid:  
Dauer 5 Jahre (?)
- Bau des Endlagers 14 Jahre (?), Inbetriebnahme
- Einlagerung: Der Inhalt von 1500 Transport-  
und Lagerbehältern ist endzulagern.  
Dauer 50 Jahre (?)
- Rückbau und Verschluss, 10 Jahre (?)
- Beginn der Nachbetriebsphase

2031

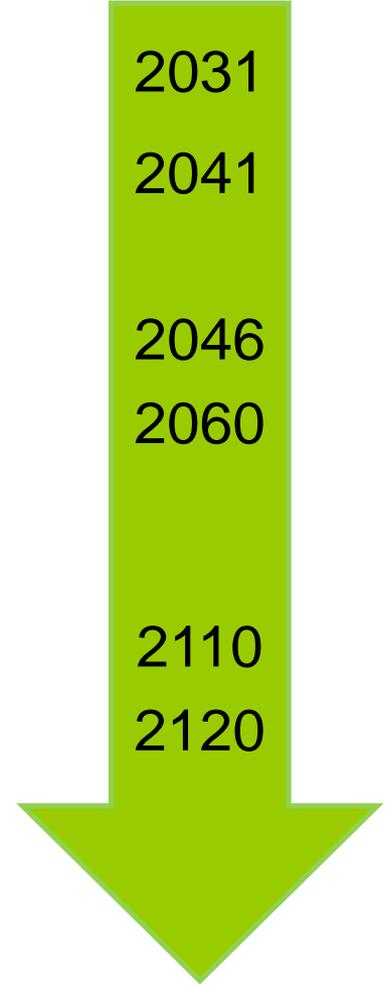
2041

2046

2060

2110

2120



# Ausblick

- Der Standort ist gefunden!
- G Schnelle Variante:
- K Genehmigung, Klageverfahren, Bau und  
D Inbetriebnahme in 15 Jahren.
- B Inbetriebnahme
- Einlagerung: Der Inhalt von 1500 Transport- und Lagerbehältern ist endzulagern. Dauer 50 Jahre (?)
- Rückbau und Verschluss, 10 Jahre (?)
- Beginn der Nachbetriebsphase

2031

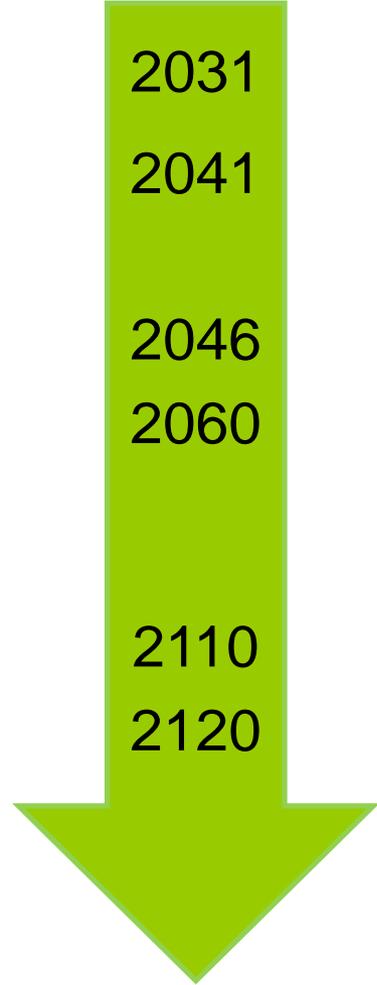
2041

2046

2060

2110

2120



# Was gibt's noch ...



Endlagerung im Schulunterricht

Unterrichtsmaterialien zum  
kostenlosen Download unter

[www.oeko.de](http://www.oeko.de)



Im Buchhandel

# Vielen Dank für Ihr Interesse!

Julia Mareike Neles – [j.neles@oeko.de](mailto:j.neles@oeko.de)



**Vernetzt denken und forschen – [www.oeko.de](http://www.oeko.de)**