



Teilbereich UC

15.06.2016

ENTSORGUNG ABGEBAUTER ANLAGENTEILE UND MATERIALIEN AUS DEM RADIOLOGISCH ÜBERWACHTEN KONTROLLBEREICH

Eine technisch gelöste Aufgabe !

Udo Krumpholz

Teilbereichsleiter Chemie, Entsorgung und Umweltschutz

1. ENTSORGUNG – EINE GELÖSTE AUFGABE!
2. EIN KERNKRAFTWERK WIRD RÜCKGEBAUT
3. RADIOAKTIVE RESTSTOFFE
4. KLASSIFIZIERUNG RADIOAKTIVER ABFÄLLE
5. BRENNELEMENT ENTSORGUNG / ZWISCHENLAGERUNG (HAW)
6. VERWERTBARE UND NICHT VERWERTBARE RADIOAKTIVE STOFFE
7. ENTSORGUNG RADIOAKTIVER ABFÄLLE
8. VERPACKUNGSKONZEPTE UND BEHANDLUNG
9. TRANSPORT UND ZWISCHENLAGERUNG
10. ENDLAGERUNG RADIOAKTIVER ABFÄLLE
11. QUALITÄTSSICHERUNG

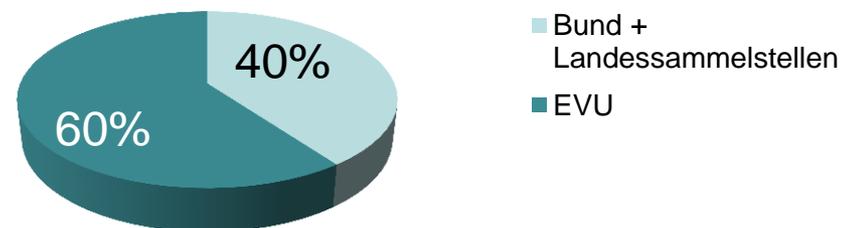
- Was ist radioaktiver Abfall?
 - *abgebrannte Kernbrennstoffe und Abfälle aus Wiederaufbereitungsanlagen (high active waste (HAW))*
 - *sonstige radioaktive Abfälle (low / middle active waste (LAW/MAW))*
- Entsorgung radioaktiver Abfälle ist gesetzlich geregelt
 - *§§AtG; StrlSchV*
- Errichtung eines Endlagers
 - *Aufgabe des Bundes gem. §9a, Abs. 3 Satz 1, AtG*
- Entsorgung erfolgt nach dem „Verursacherprinzip“
 - *Betreiber zahlen gesamte Entsorgung*

- Betreiber sind verantwortlich für radioaktive Abfälle bis zur Abgabe an ein Bundesendlager
 - *Besitz und Eigentum bis zur Ablieferung an ein Bundesendlager*
 - Endlager: 2-Lager-Konzept
 - *HAW (wärmeleistende Abfälle/Kernbrennstoffe)*
 - *LAW/MAW (schwach-und mittelaktiver Abfall)*
-
- In der 13. Novelle des AtG wurden Restlaufzeiten für KRB-II, Block B und C festgelegt
 - Block B: 31.12.2017
 - Block C: 31.12.2021
 - Nachbetrieb und Rückbau der kerntechnischen Anlage KRB-II
 - erfolgt in 3-Stufen

Anfall radioaktiver Abfall

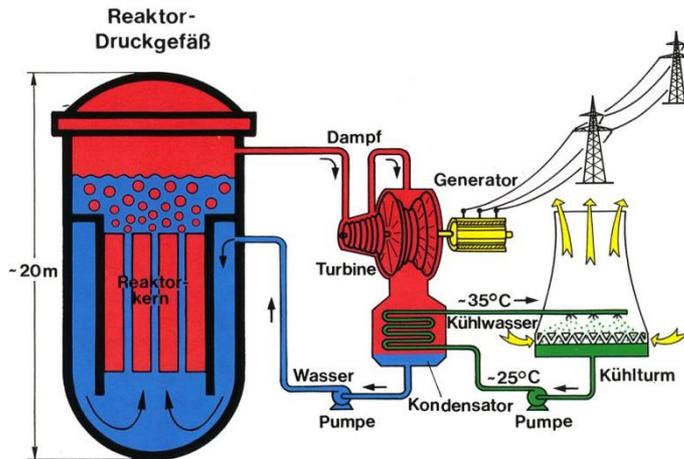
- Betrieb und Rückbau von kerntechnischen Anlagen (EVU`s)
 - **ca. 60%**
- Nutzung radioaktiver Stoffe in Medizin, Forschung und Industrie (Bund/Länder)
 - **ca. 40%**

Mengengerüst rad. Abfälle in der BRD



2. EIN KERNKRAFTWERK WIRD RÜCKGEBAUT

Folie 2 : Kernkraftwerk mit Siedewasserreaktor (SWR)



Kern-Energie → Wärme → innere Energie des Dampfes → mechanische Energie → elektrische Energie

Radioaktiver Abfall entsteht als unerwünschtes Nebenprodukt bei der Kernspaltung in Form von:

- abgebranntem Kernbrennstoff (HAW)
- flüssigen Betriebsabfällen aus Wasserreinigungs- und Dekontprozessen
- festen Betriebsabfällen u.a.
 - aktivierte Werkstoffoberflächen
 - kontaminierte Werkstoffoberflächen
 - kontaminierte Hilfs- und Betriebsstoffe
 - kontaminierte PSA

2. EIN KERNKRAFTWERK WIRD RÜCKGEBAUT



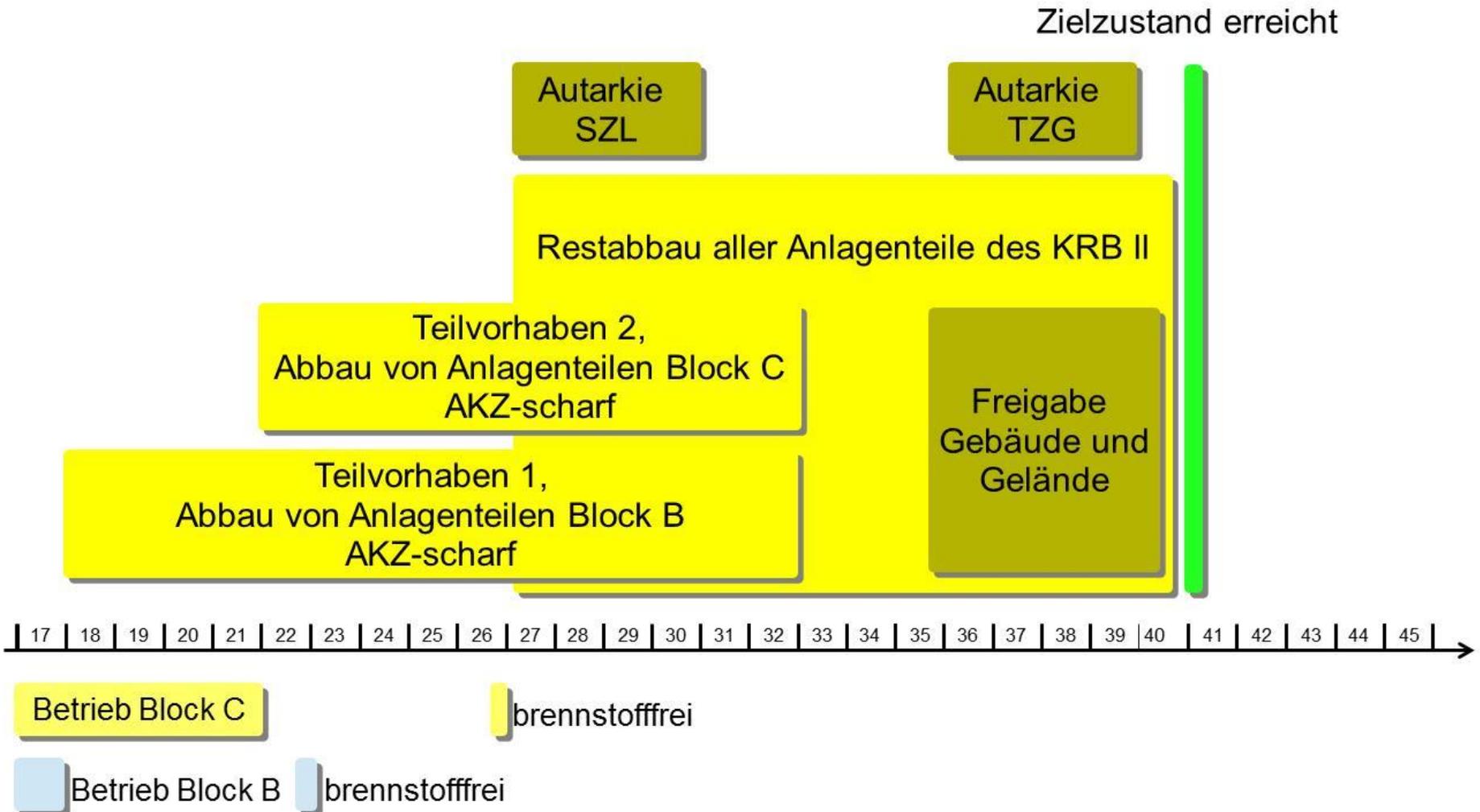
Aktivierung findet im Werkstoff statt und führt i. d. R. zur direkten Endlagerung

Kontamination auf Oberflächen lässt sich durch Dekontaminationsmaßnahmen entfernen – im Gegensatz zur Aktivierung

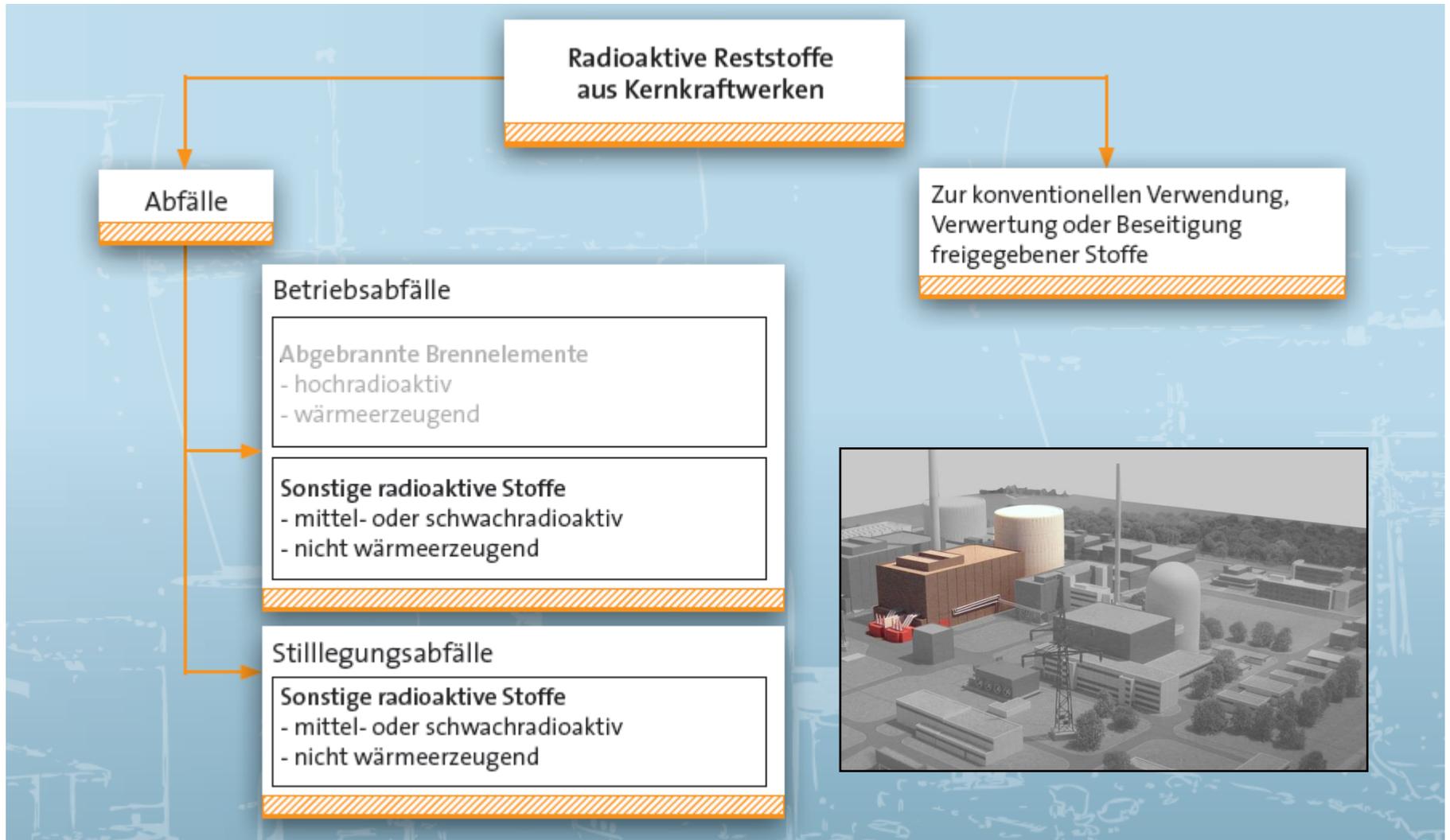
Nur **wenige Prozent** der gesamten Masse des Kontrollbereiches müssen als radioaktiver Abfall **ins Endlager** verbracht werden

Stilllegungsabfälle aus Kernkraftwerken praktisch **frei** von **Alpha-Aktivität**, **kein Uran**, **kein Plutonium**. Dominante Nuklide: **Kobald 60** und **Cäsium 137**

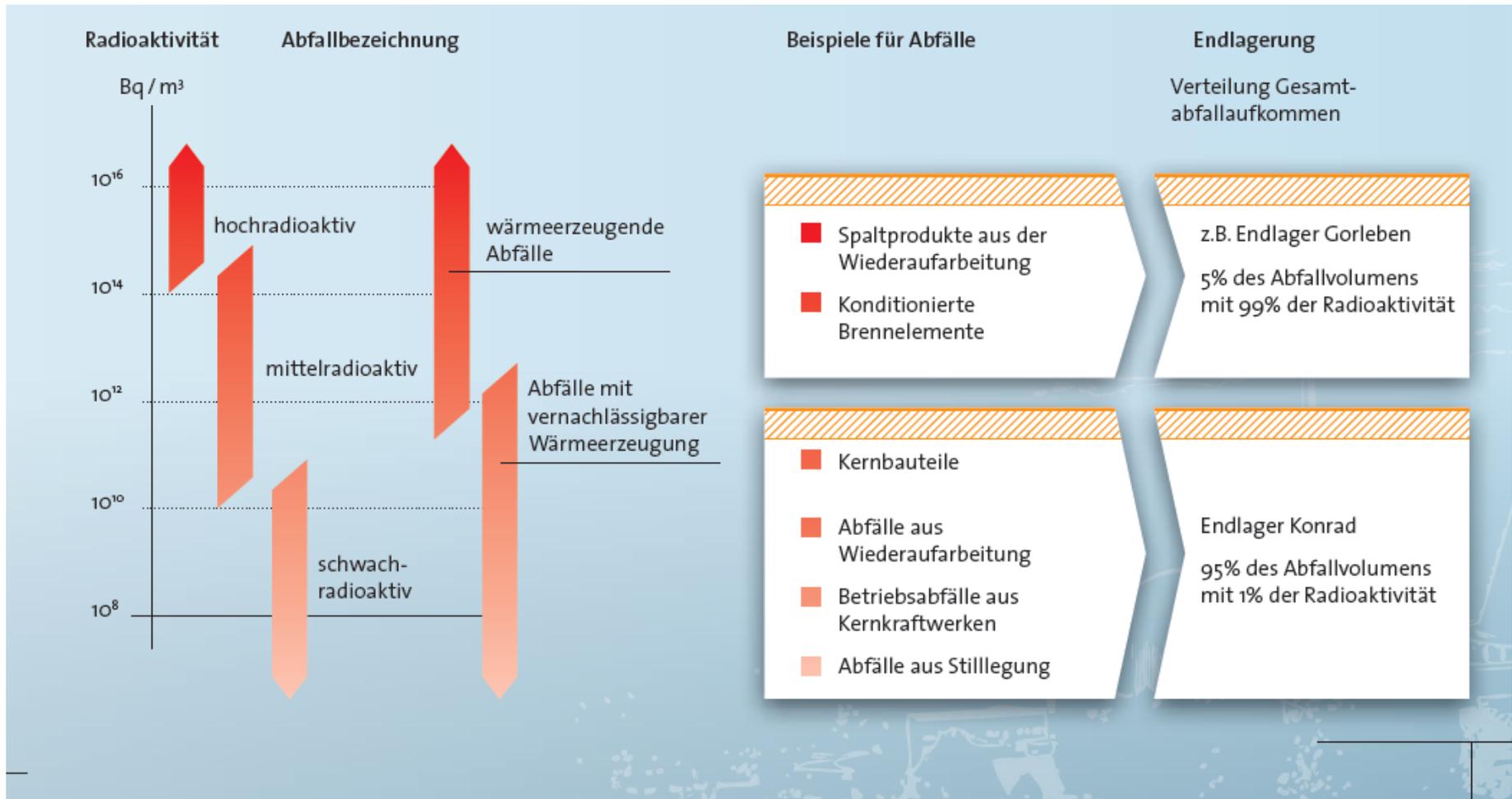
2. EIN KERNKRAFTWERK WIRD RÜCKGEBAUT

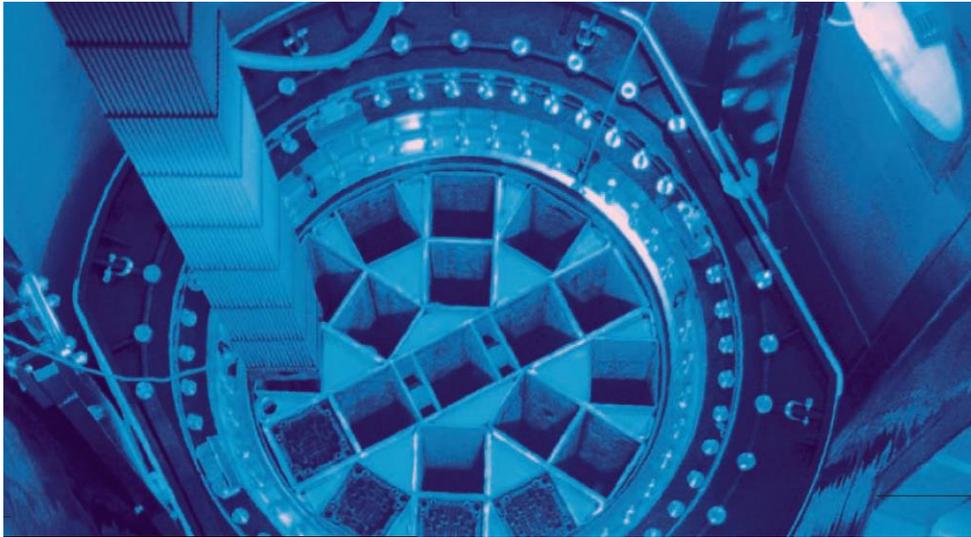


3. RADIOAKTIVE RESTSTOFFE



4. KLASSIFIZIERUNG RADIOAKTIVER ABFÄLLE





Beendigung Leistungsbetrieb

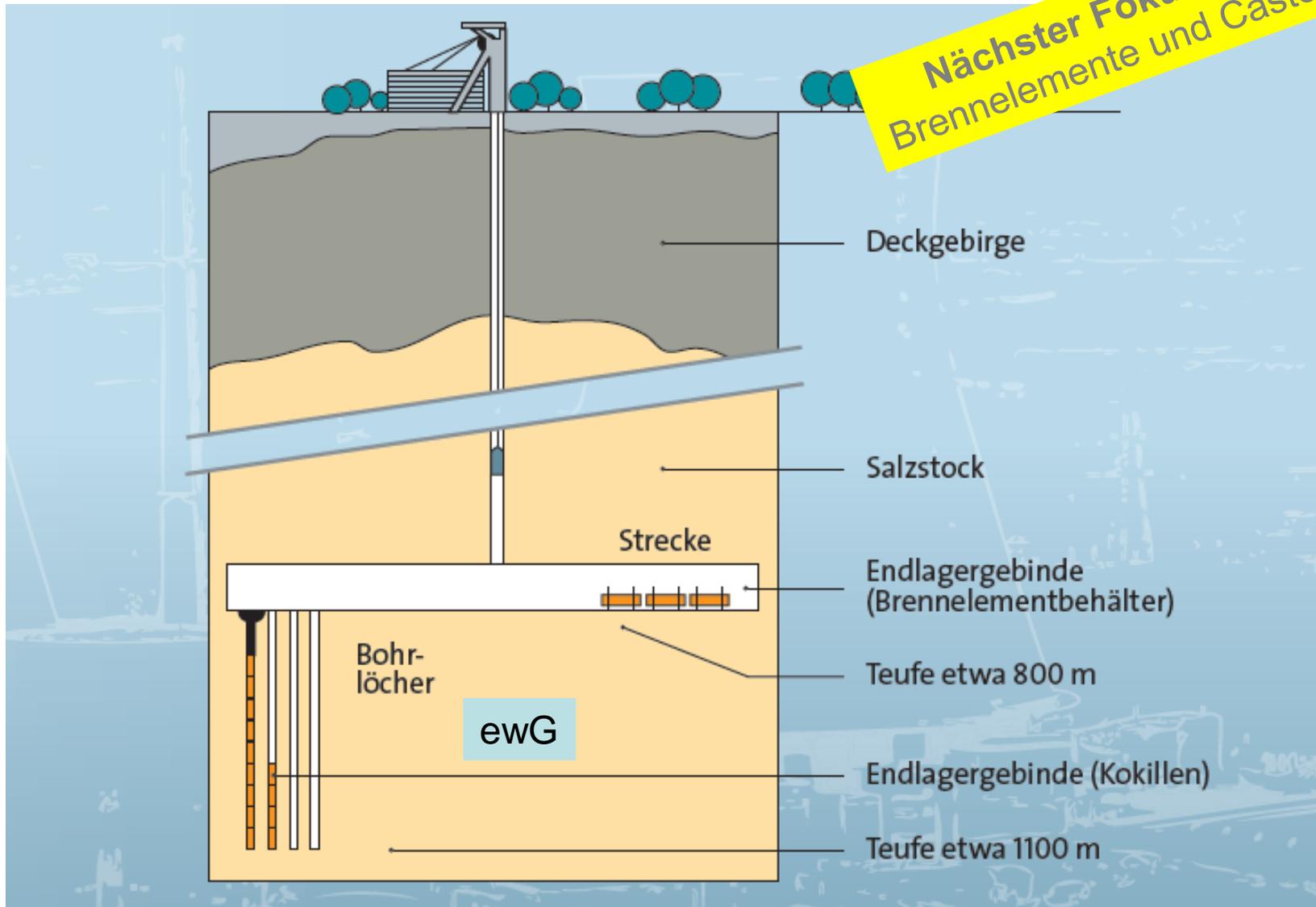
bis zu 192 Castoren
im Standortzwischenlager

Endlagersuchgesetz

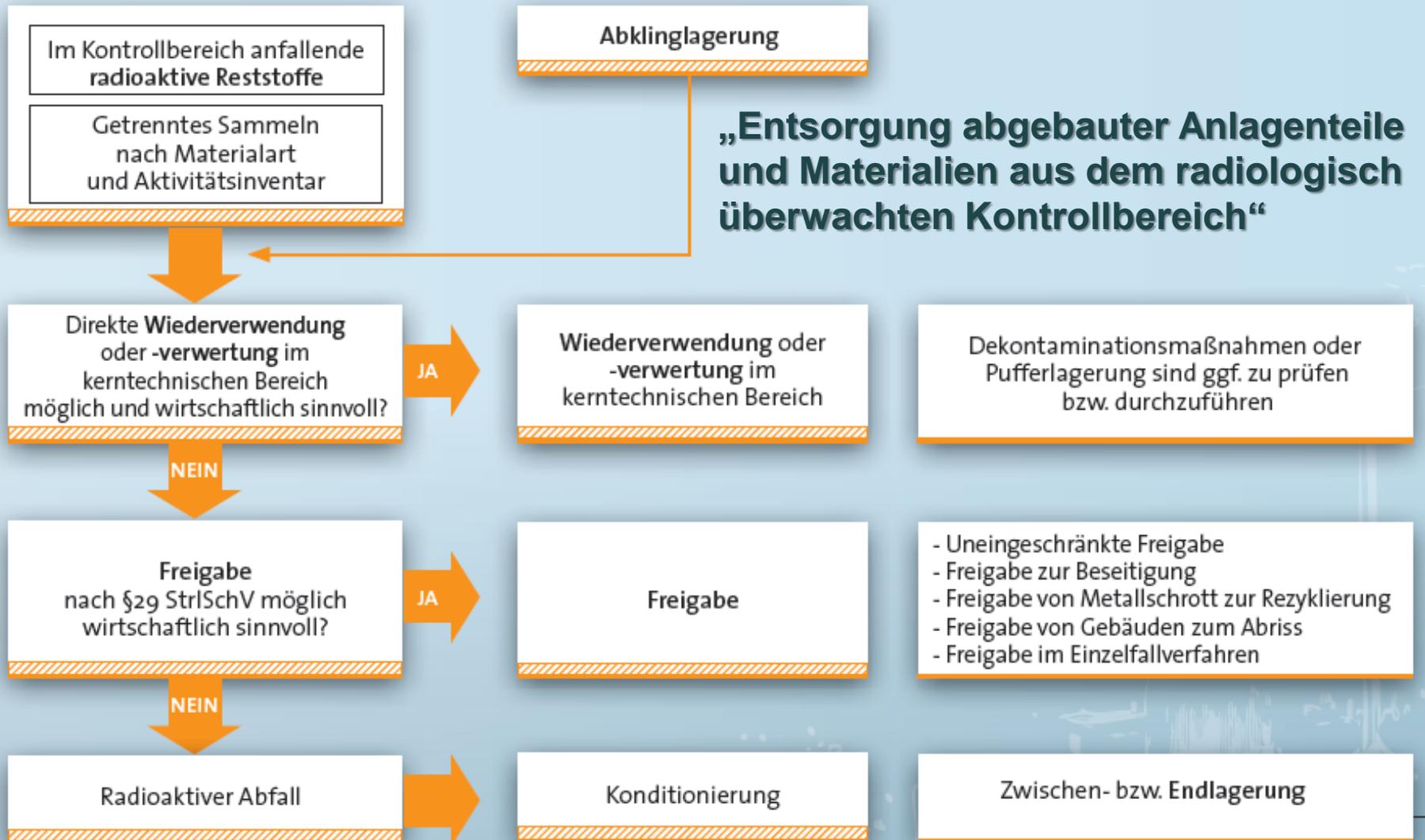
- Kommissionsbericht liegt vor
 - weiße Landkarte
 - Festlegung der Auswahlkriterien
 - Teil-/Regionalkonferenzen etc. (Öffentlichkeit)
 - keine Ausschlusskriterien
 - Exportverbot soll festgeschrieben werden
- Gesucht wird die **geeignetste Endlagerstätte** in der BRD

5. BRENNELTENTSORGUNG / ZWISCHENLAGERUNG

**Nächster Fokustag:
Brennelemente und Castor**



6. VERWERTBARE UND NICHT VERWERTBARE RADIOAKTIVE STOFFE



Radwaste aus Betrieb, Nachbetrieb und Stilllegung

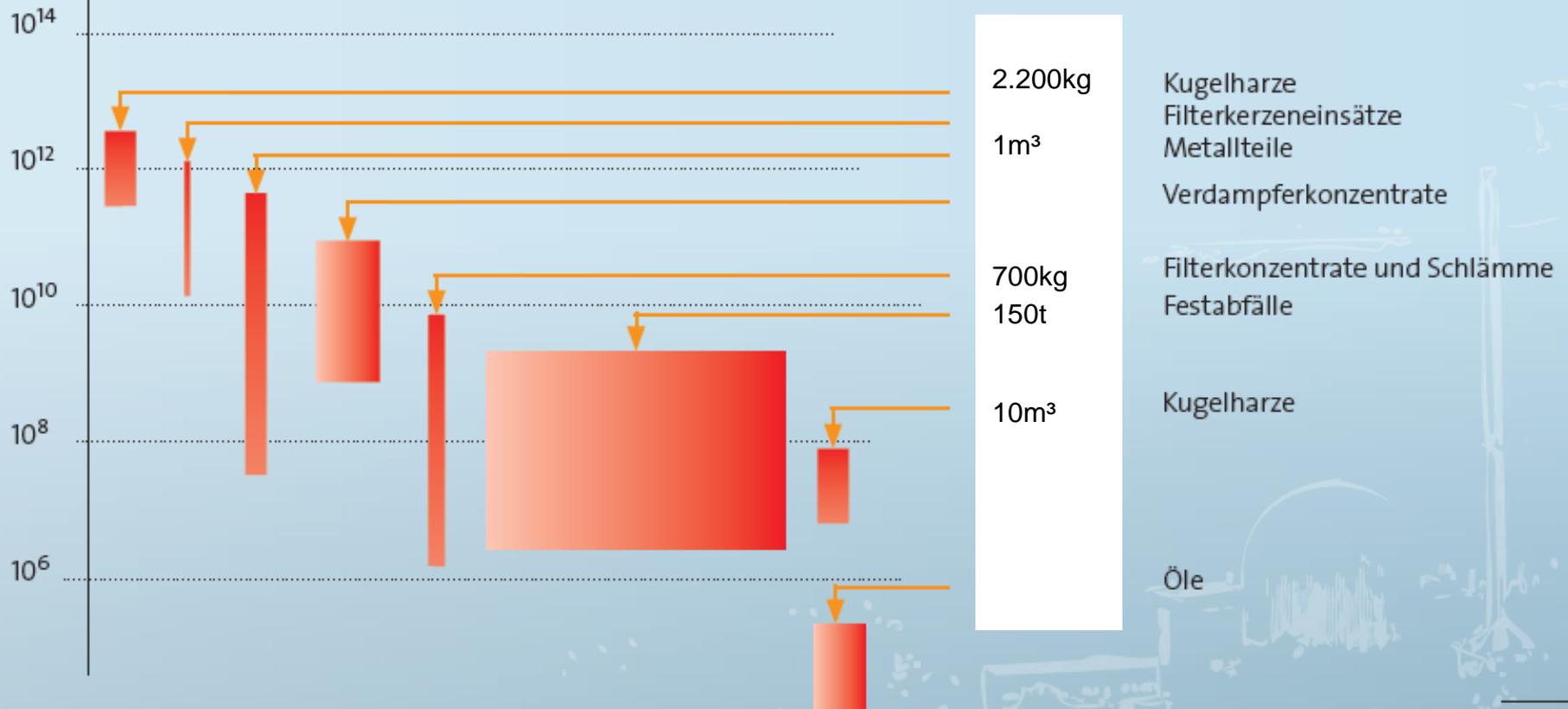
Klassifikation:	LAW/MAW
Konditionierung:	Kampagnenqualifizierung gem. §74 StrlSchV
Ziel der Konditionierung:	Volumenreduktion i.d.R. durch Trocknung/HD-Verpressung/Verbrennung
Ziel gem. Endlagerbedingungen:	<ul style="list-style-type: none">- kein Gär-/Faulvermögen- keine Wechselwirkung mit Behälterwerkstoff- keine Nachreaktionen des Produktes
Konditionierungsverfahren:	Hochdruckpresse „Fakir“, Trocknungsanlagen MAVAK, PETRA
Ziel:	Einlagerung im Bundesendlager Konrad

7. ENTSORGUNG RADIOAKTIVER ABFÄLLE

Radioaktivität

Bq / m³

Betriebsabfälle /a einer SWR72-Anlage



Radwaste-Bilanz aus Betrieb, Nachbetrieb und Stilllegung (1984 – 2021)

- Betriebsabfälle Block B/C
 - 1984 – 2016 ca.
 - HAW (bis 2021) m³ = 192 Stück Castoren (Status: **45St**)
 - LAW/MAW m³ = **1.970** (Stand 31.12.2015 EVU Halle)

- Abfälle aus Stilllegung und Rückbau Block B/C
 - LAW/MAW **14.713 m³**

- Endlagervolumen LAW/MAW (KRB-II je Block 2,93%)
 - 35 Betriebsjahre }
 - Rückbau : }
 - ca. 17.000m³**

7. ENTSORGUNG RADIOAKTIVER ABFÄLLE

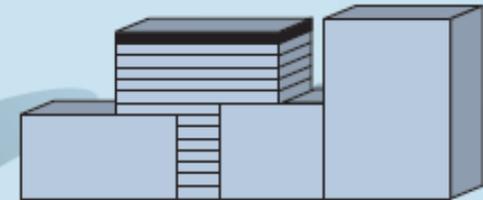
Endlagerbedarf

- 35 Betriebsjahre
- Rückbau „gesamt“

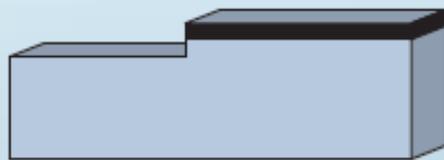
Bundesendlager
Konrad

IBS: 2023

KRB II 2x SWR-Anlagen



17.000 m³



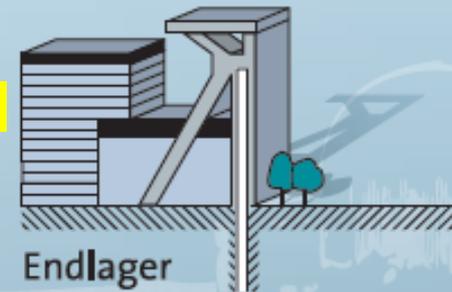
Abfallkonditionierung

KRB II m³



Zwischenlager

17.000 m³

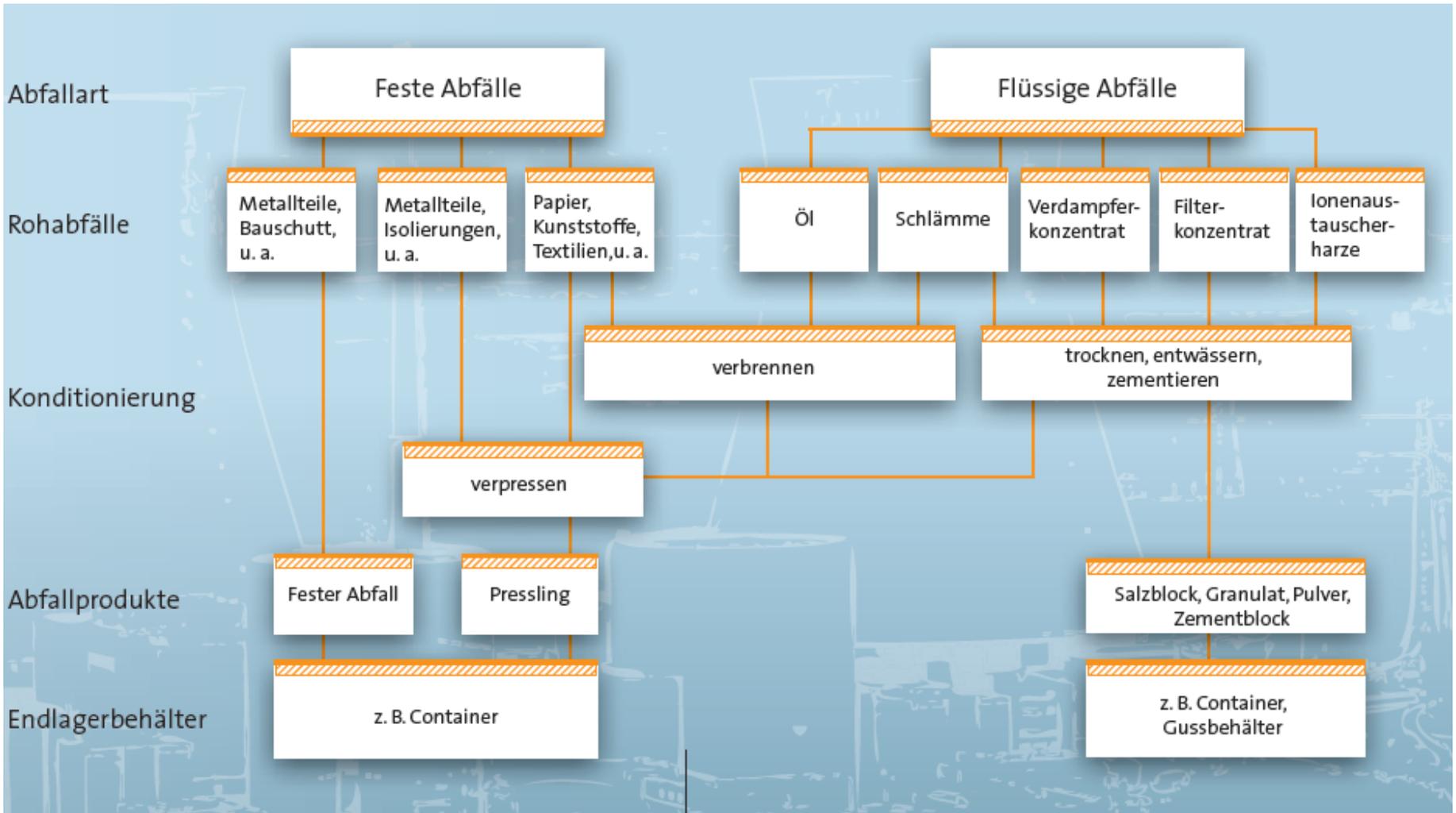


Endlager
Konrad

Herstellung qualifizierter Abfallgebinde zur Endlagerung

- **Sammelkonzepte**
- **Entsorgungswillen/Entsorgungsplanung**
- **Kampagnenqualifizierung (§74 StrlSchV)**
- **Verpackungskonzept (BAM Bauartprüfung/Konrad-Zulassung)**
- **Konditionierung (Volumenminimierung)**
- **Qualitätssicherung (Begleitende Kontrollen, Abfallgebindedoku etc.)**
- **Transport ins Zwischenlager Mitterteich (Bahn / Straße nach ADR/RID)**
- **Zwischenlagerung**

8. VERPACKUNGSKONZEPTE, BEHANDLUNG UND ENTSORGUNG LAW/MAW



Bauartprüfungen/Eignungstest`s der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM)



Konrad Container Typ V





8. VERPACKUNGSKONZEPTE, BEHANDLUNG UND ENTSORGUNG LAW/MAW

(LAW)

Hochdruckverpressung von Mischabfall (Hausmüllähnlicher Gewerbemüll)



8. VERPACKUNGSKONZEPTE, BEHANDLUNG UND ENTSORGUNG LAW/MAW

MAW

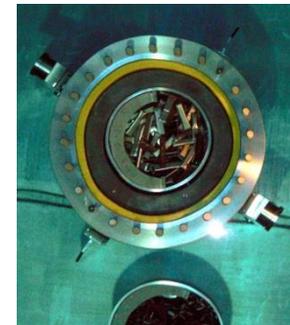
Verpackung/Trocknung „flüssige Betriebsabfälle“ und „Coreschrott“



MOSAIK Typ II
B(U)/IP-2

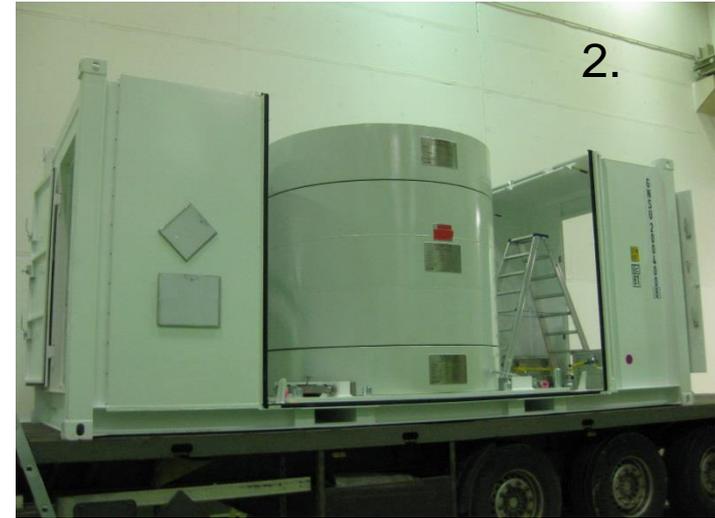


Ionentauscher,
Filterkonzentrate,



Kernbauteile
(Metalle)

9. TRANSPORT UND ZWISCHENLAGERUNG



1. Dichtheitsprüfung
2. Transportstoßdämpfer (ADR/RID)
3. Bahntransport ins Zwischenlager

*„strenge Sicherheitsbestimmungen regeln
das kerntechnische Transportwesen
national und international“*

Zwischenlager Mitterteich (GRB) Landessammelstelle Bayern

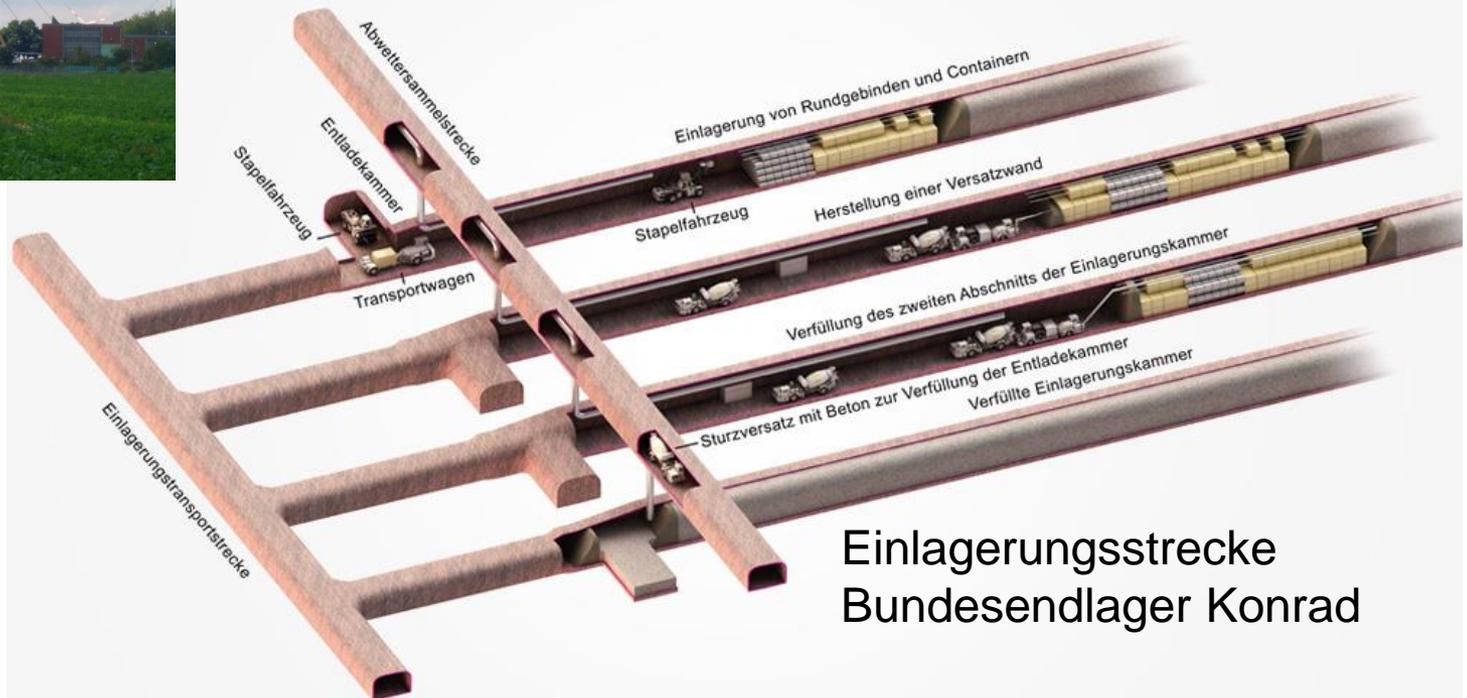


Kapazität: ca. 40.000 Gebinde
Auslastung: ca. 20.000 Gebinde





Bundesendlager Schacht Konrad



Einlagerungsstrecke Bundesendlager Konrad

Kapazität:
EVU-Anteil:

ca. 303.000m³
ca. 60%

11. QUALITÄTSSICHERUNG

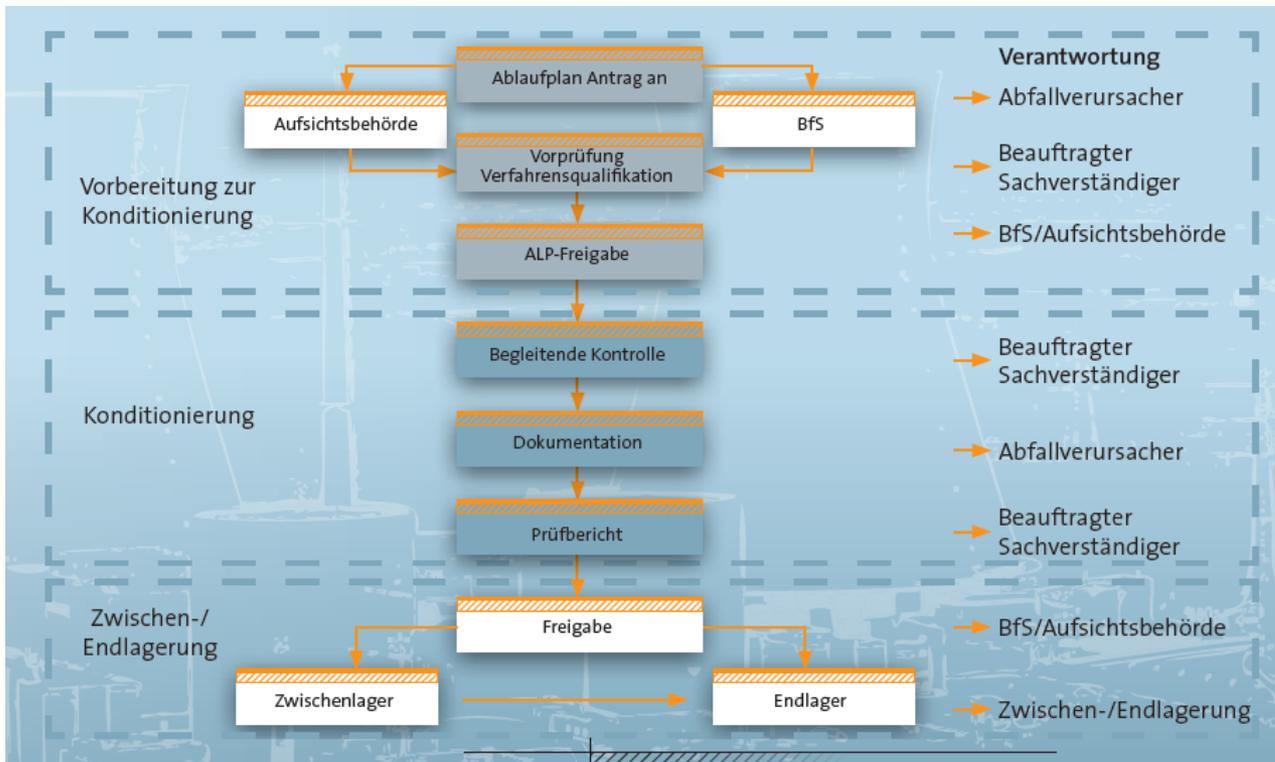


Abb. 33 – Collage Abfallfluss-Verfolgungs- und Produkt-Kontrollsystem (AVK)

