



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

1. ENTSORGUNG – EINE GELÖSTE AUFGABE!

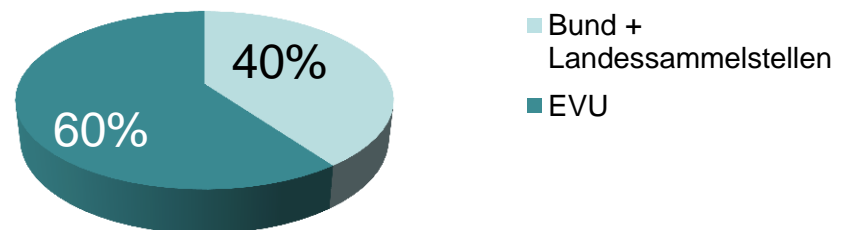
- Was ist radioaktiver Abfall?
 - *abgebrannte Kernbrennstoffe und Abfälle aus Wiederaufbereitungsanlagen (high active waste (HAW))*
 - *sonstige radioaktive Abfälle (low / middle active waste (LAW/MAW))*
- Entsorgung radioaktiver Abfälle ist gesetzlich geregelt
 - *§§AtG; StrlSchV*
- Errichtung eines 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

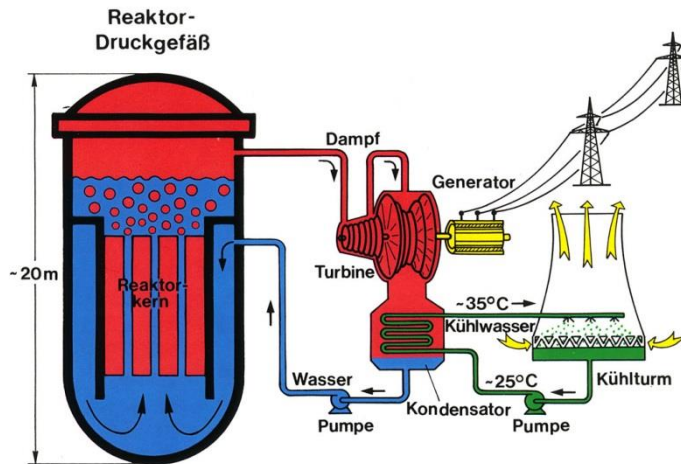
- Betrieb und Rückbau von kerntechnischen Anlagen (EVU`s)
 - **ca. 60%**
- Nutzung radioaktiver Stoffe in Medizin, Forschung und Industrie (Bund/Länder)
 - **ca. 40%**

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



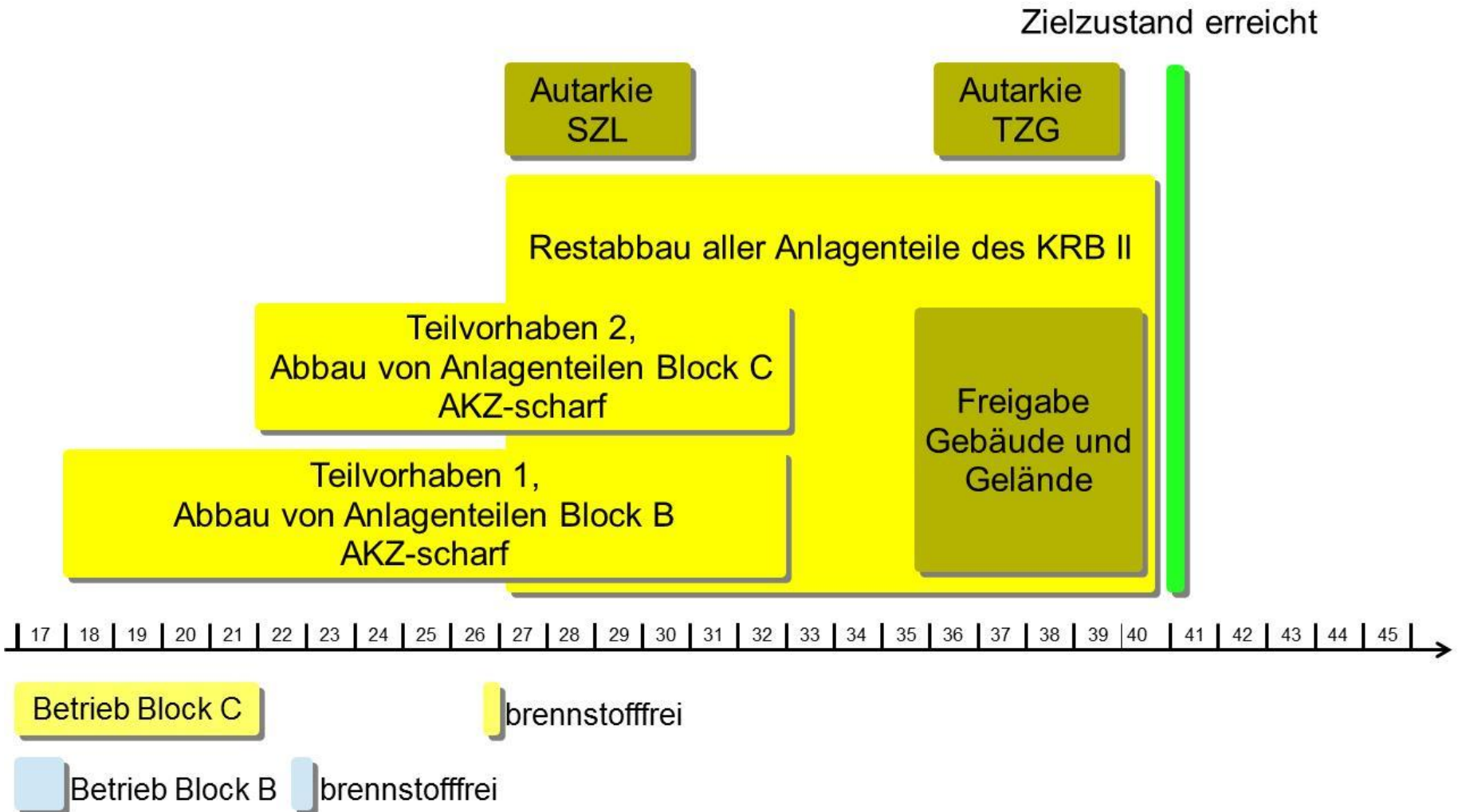
Aktivierung findet im Werkstoff statt und führt i. d. R. zur direkten Endlagerung

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

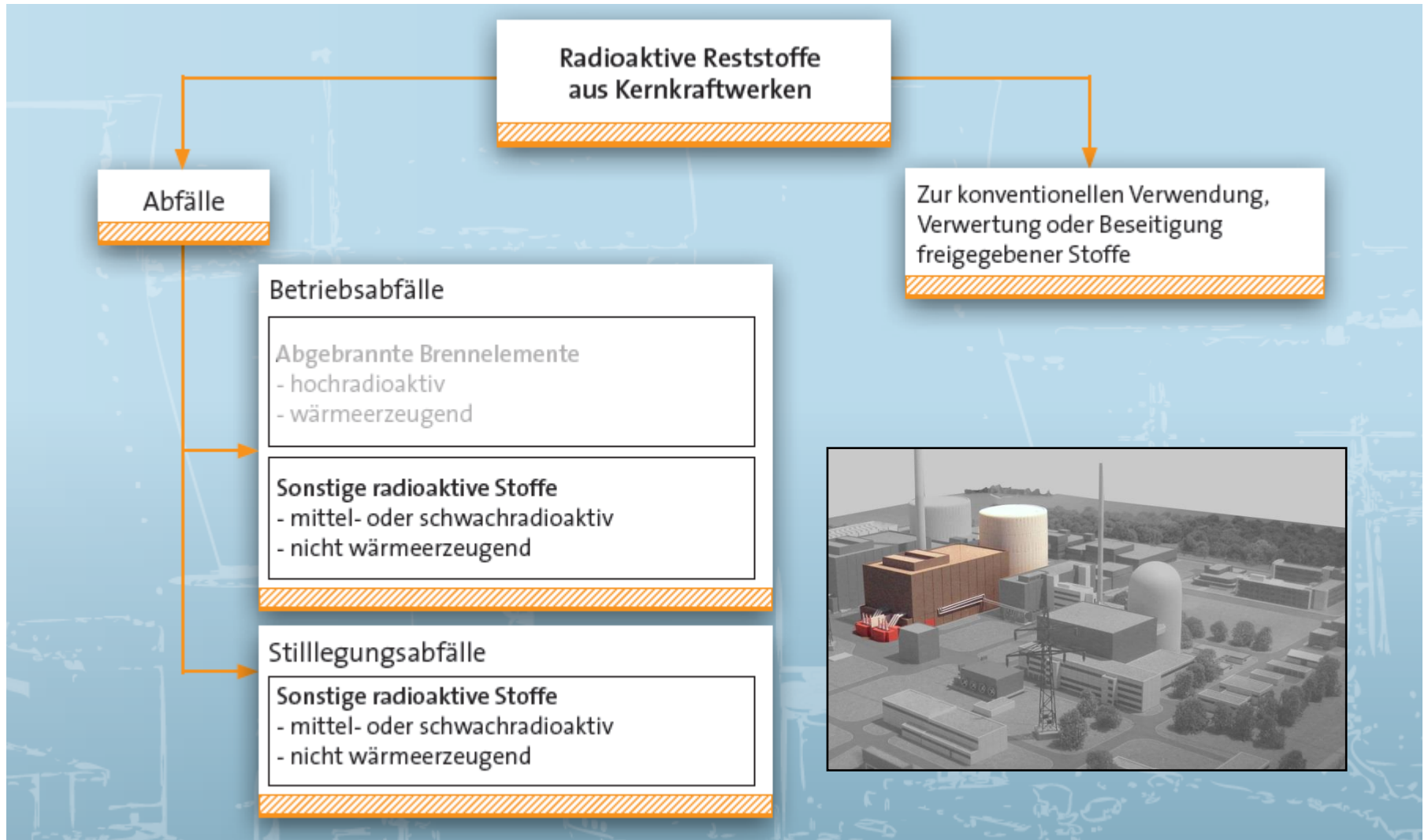
Nur **wenige Prozent** der gesamten Masse des Kontrollbereiches müssen als radioaktiver Abfall **ins Endlager** verbracht werden

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

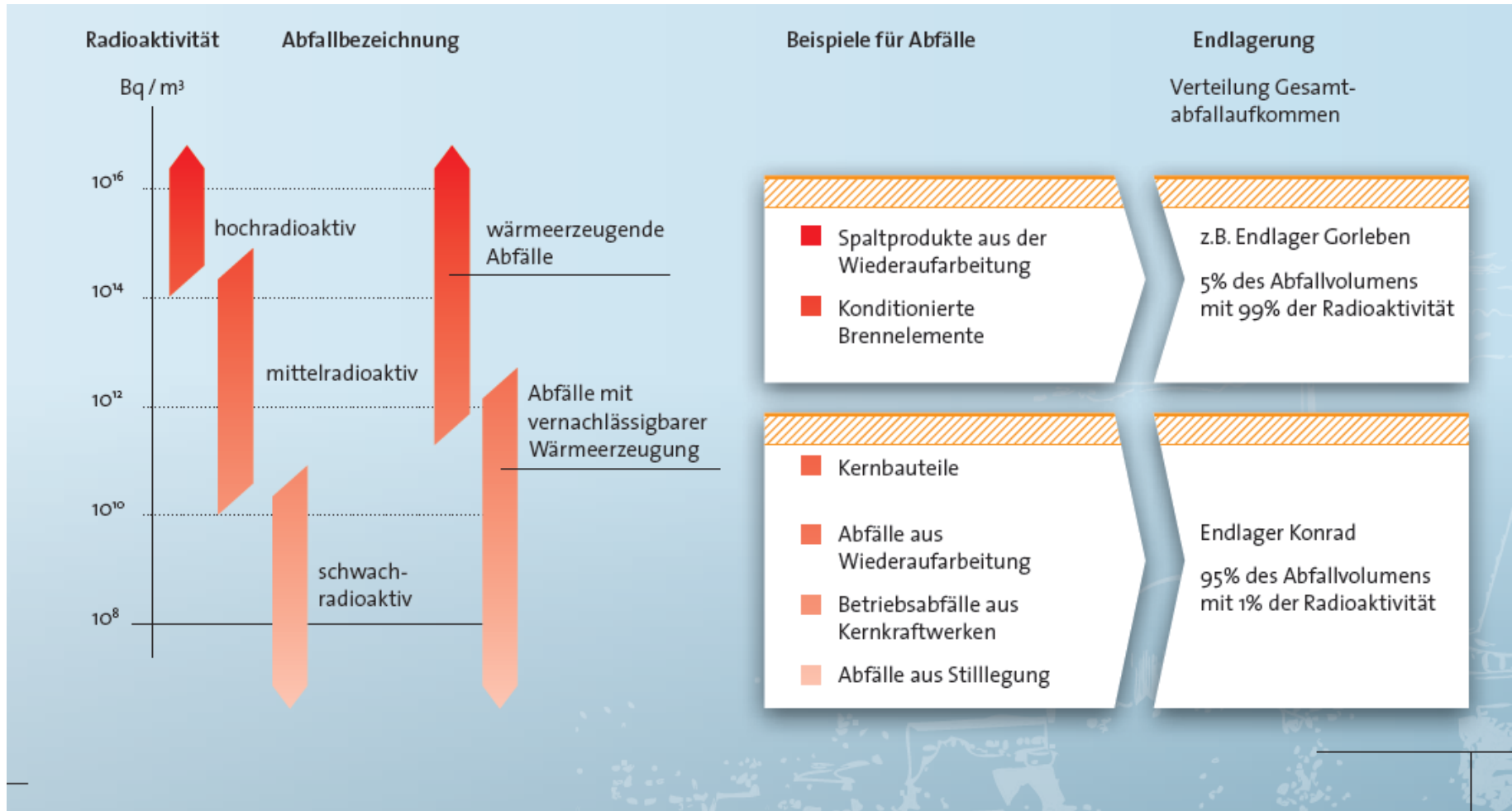
2. EIN KERNKRAFTWERK WIRD RÜCKGEBAUT

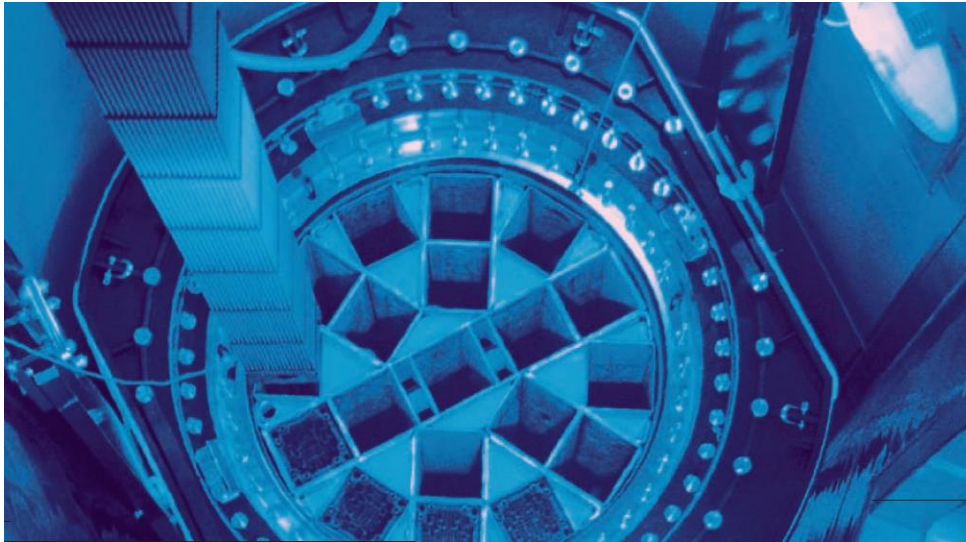


3. RADIOAKTIVE RESTSTOFFE



4. KLASSIFIZIERUNG RADIOAKTIVER ABFÄLLE





Beendigung Leistungsbetrieb

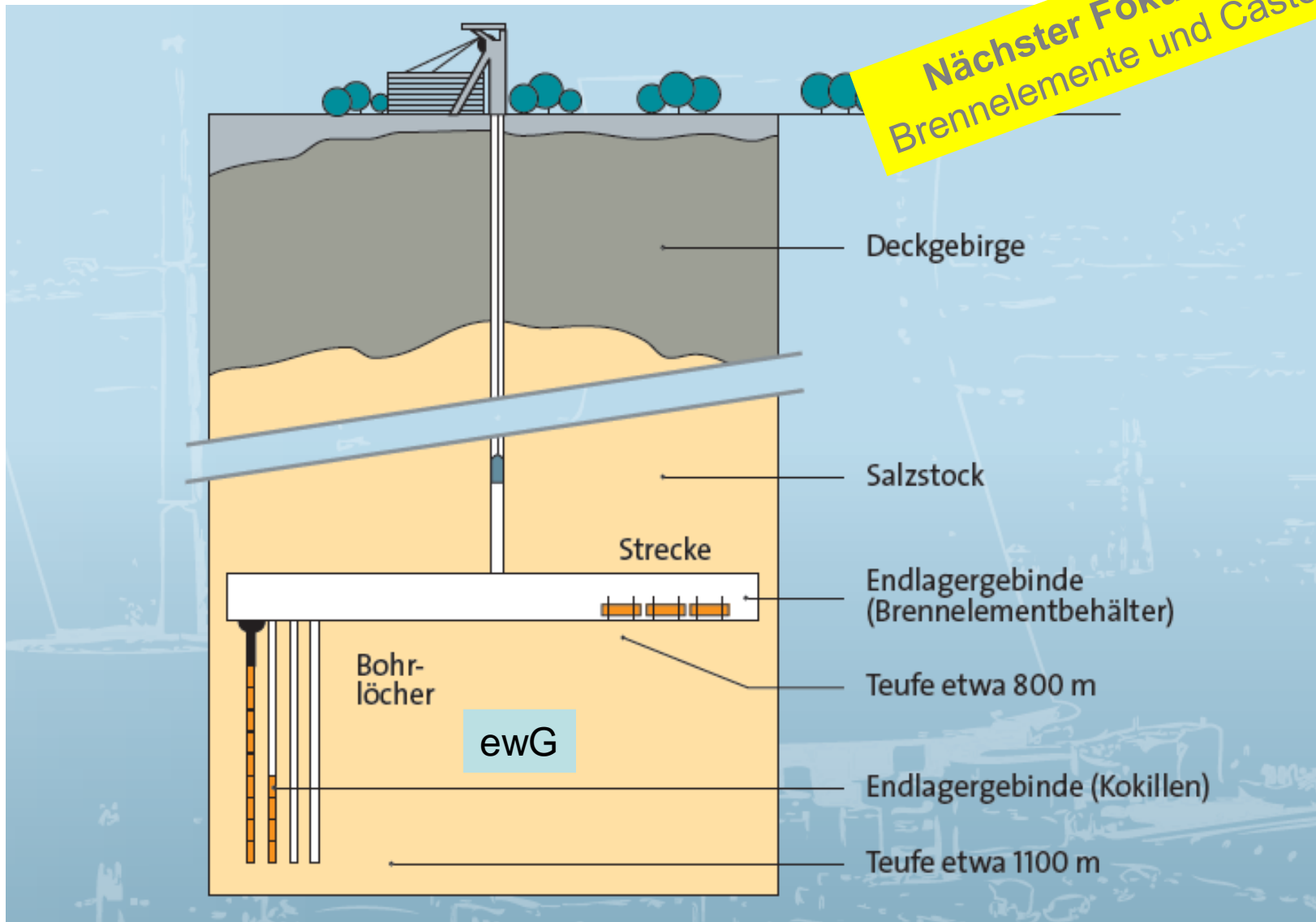
bis zu 192 Castoren
im Standortzwischenlager

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

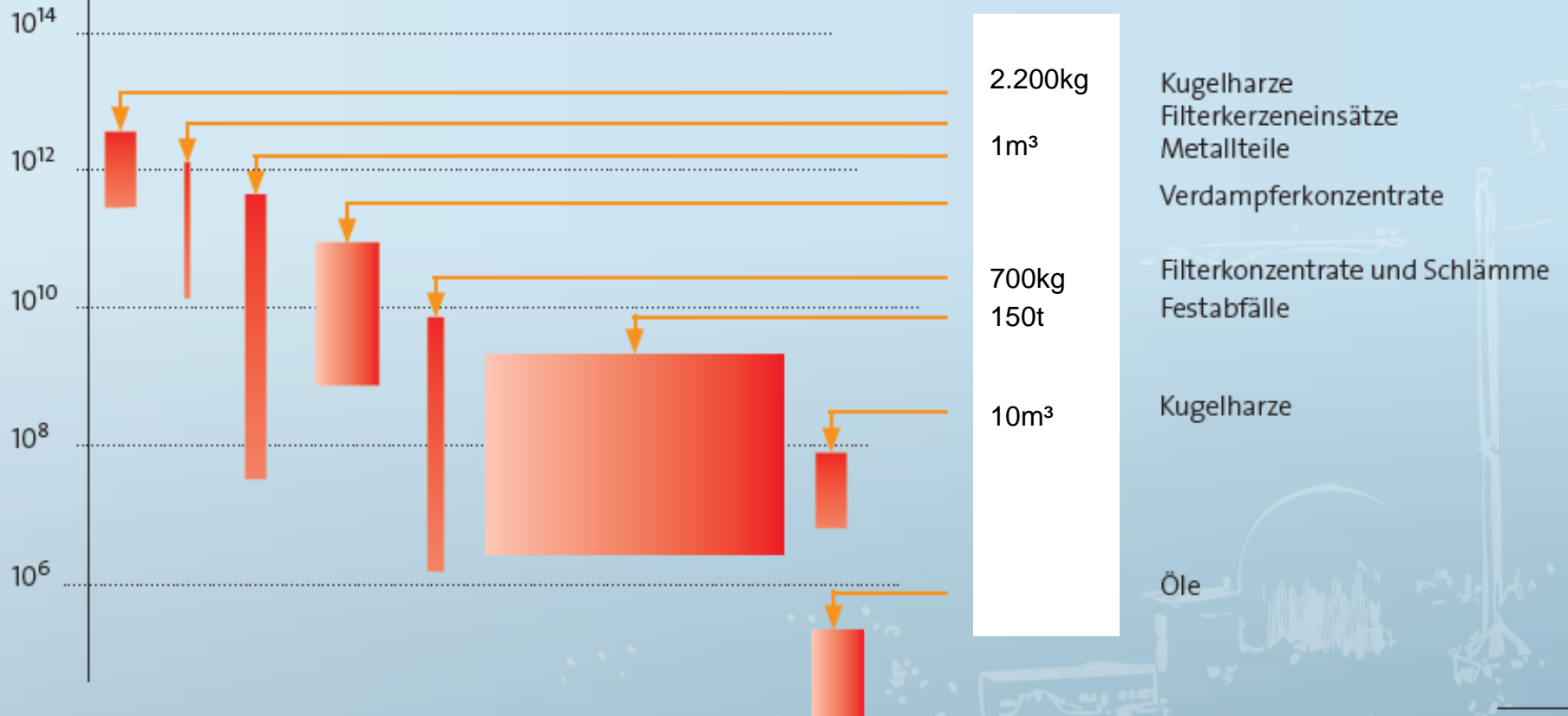
Klassifikation:	LAW/MAW
Konditionierung:	Kampagnenqualifizierung gem. §74 StrlSchV
Ziel der Konditionierung:	Volumenreduktion i.d.R. durch Trocknung/HD-Verpressung/Verbrennung
Ziel gem. Endlagerbedingungen:	<ul style="list-style-type: none">- kein Gär-/Faulvermögen- keine Wechselwirkung mit Behälterwerkstoff- 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) m^3 = 192 Stück Castoren (Status: **45St**)
 - LAW/MAW m^3 = **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

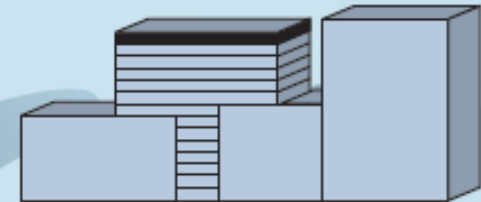
Endlagerbedarf

- 35 Betriebsjahre
- Rückbau „gesamt“

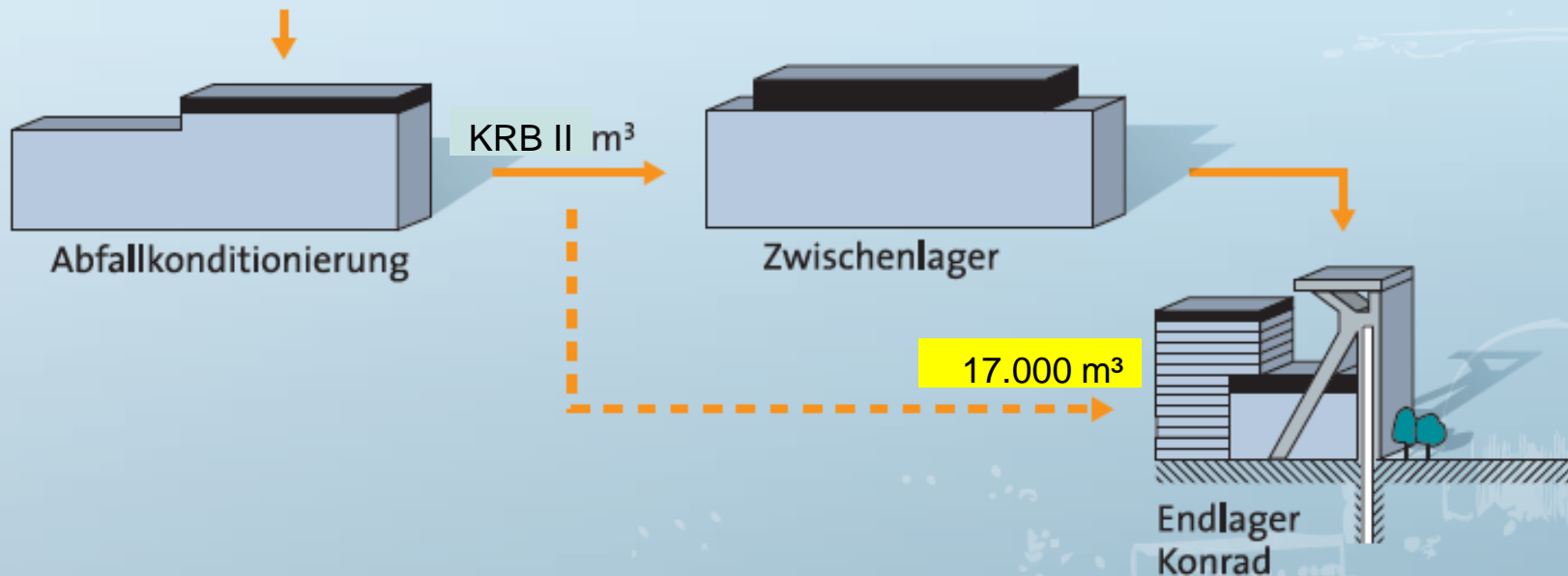
Bundesendlager
Konrad

IBS: 2023

KRB II 2x SWR-Anlagen



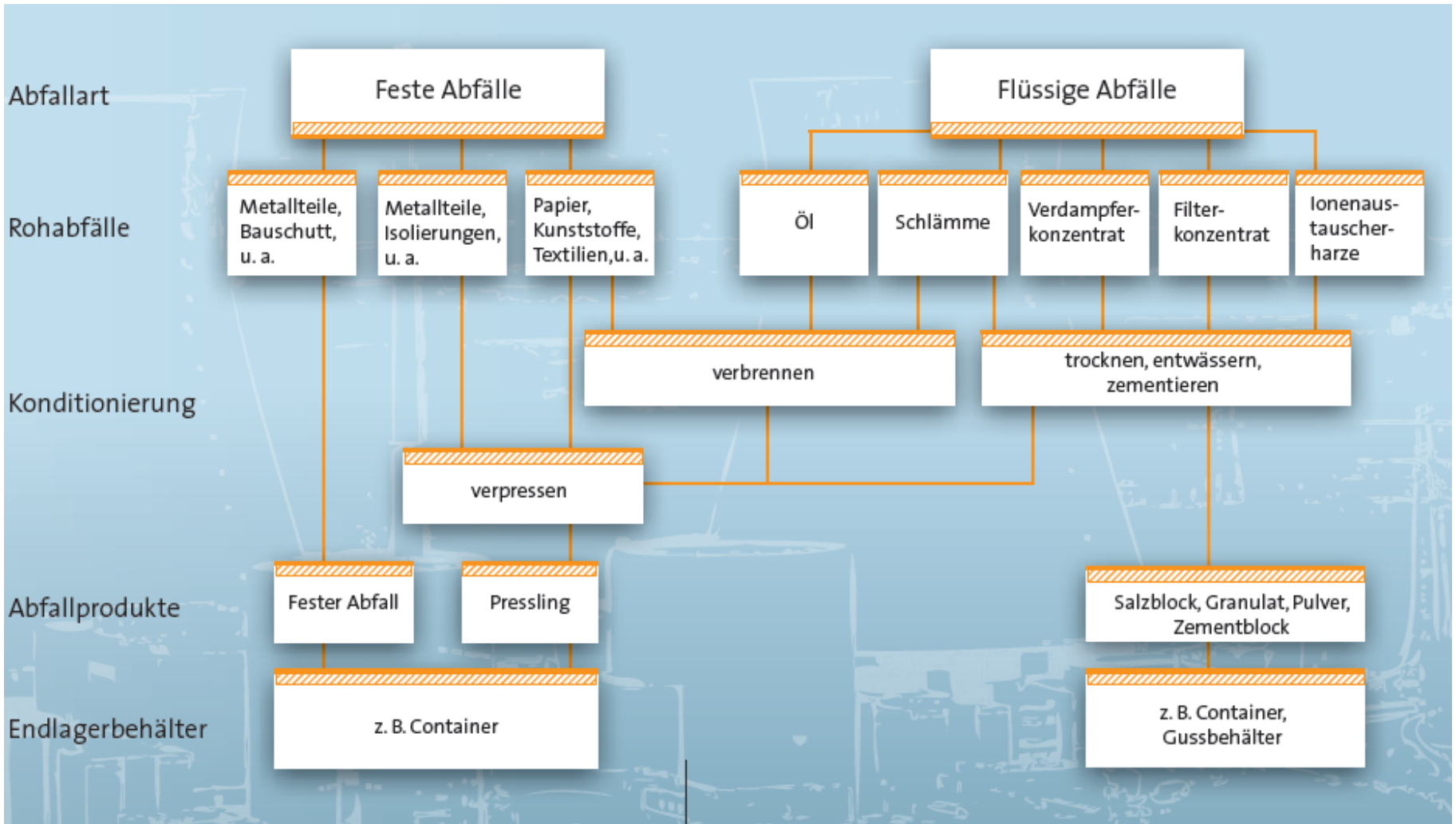
17.000 m³



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

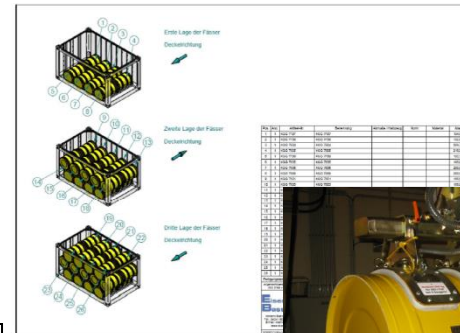


Bauartprüfungen/Eignungstest`s der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM)



8. VERPACKUNGSKONZEPTE, BEHANDLUNG UND ENTSORGUNG LAW/MAW

Verladen von Fässern in Endlagercontainer



KGG - Sachverhaltprotokoll

Container: KGG500002	Bestimmung: Entsorgung von 20-KBZ-204-Fässern in KGG02 Container Typ F	Blatt: 1	Von: 3
Ursachen: 08 Hauptfehler		Datum: 25.07.2015	
Art/Inhalt: 08 Beschädigung des Behälters		Standort: 25.07.2015	
Anforderung: Beschreibung und Verarbeiten des Schadens			
Beschreibung:			
A1	Die Gefährdung des Mediums auf Unfallsicherheit im Transport (siehe Bürger Bf in den KGG-Container Bf)	Beitrag	Beitrag
A2	Beschädigung des Behälters in der auf Beschädigung der Innenverkleidung	100	100
A3	Beschädigung des Behälters in der auf Beschädigung der Innenverkleidung mit der Beschädigung der Beschädigung	100	100
A4	Beschädigung der Beschädigung der Behälter-Druckübertragung (siehe Schaden A1 & 2)	100	100
A5	Abgabe des Behälters	Beitrag	Beitrag
A6	Beitrag der Top-Drumme der Container an der Innenverkleidung	Beitrag	Beitrag
A7	Beitrag der Beschädigung des Behälters in der auf Beschädigung der Innenverkleidung	100	100
A8	Beschädigung der Beschädigung des Behälters in der auf Beschädigung der Innenverkleidung	100	100
A9	Beitrag der Beschädigung des Behälters in der auf Beschädigung der Innenverkleidung	100	100
A10	Beitrag der Beschädigung des Behälters in der auf Beschädigung der Innenverkleidung	100	100
Beitrag:			
A11	Beitrag der Beschädigung des Behälters in der auf Beschädigung der Innenverkleidung	100	100
A12	Beitrag der Beschädigung des Behälters in der auf Beschädigung der Innenverkleidung	100	100
A13	Beitrag der Beschädigung des Behälters in der auf Beschädigung der Innenverkleidung	100	100
A14	Beitrag der Beschädigung des Behälters in der auf Beschädigung der Innenverkleidung	100	100
A15	Beitrag der Beschädigung des Behälters in der auf Beschädigung der Innenverkleidung	100	100
Übersicht: Beschreibung des Schadensereignisses und der Schäden, Beschädigung, Verursachungen, Vermeidung			
Beitrag:			
A16	Beitrag der Beschädigung des Behälters in der auf Beschädigung der Innenverkleidung	100	100
Hinweise zur behördlichen Beantragung des Behälters an den Behälter			
A17	Übersicht: Beschreibung des Schadensereignisses und der Schäden, Beschädigung, Verursachungen, Vermeidung	100	100
Übersicht: Beschreibung des Schadensereignisses und der Schäden, Beschädigung, Verursachungen, Vermeidung			





8. VERPACKUNGSKONZEPTE, BEHANDLUNG UND ENTSORGUNG LAW/MAW

(LAW)

Hochdruckverpressung von Mischabfall (Hausmüllähnlicher Gewerbemüll)



MAW

Verpackung/Trocknung „flüssige Betriebsabfälle“ und „Coreschrott“



MOSAIK Typ II
B(U)/IP-2

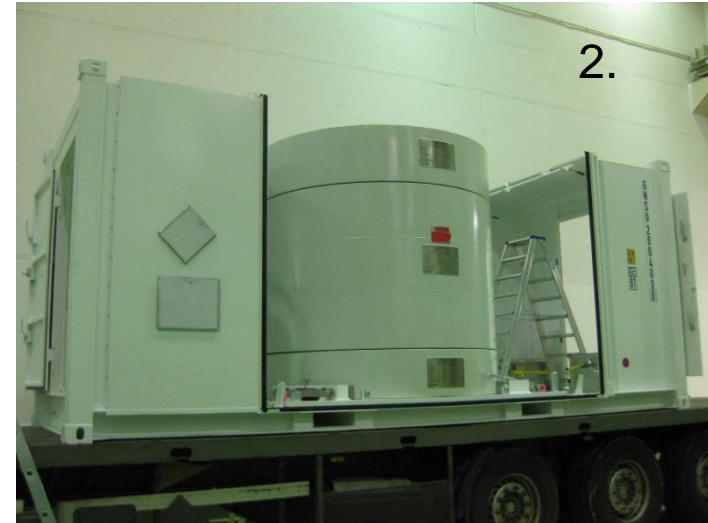
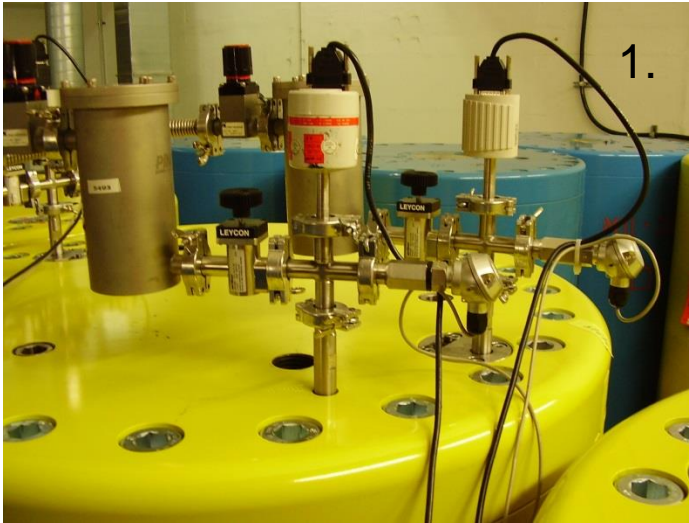


Ionentauscher,
Filterkonzentrate,



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

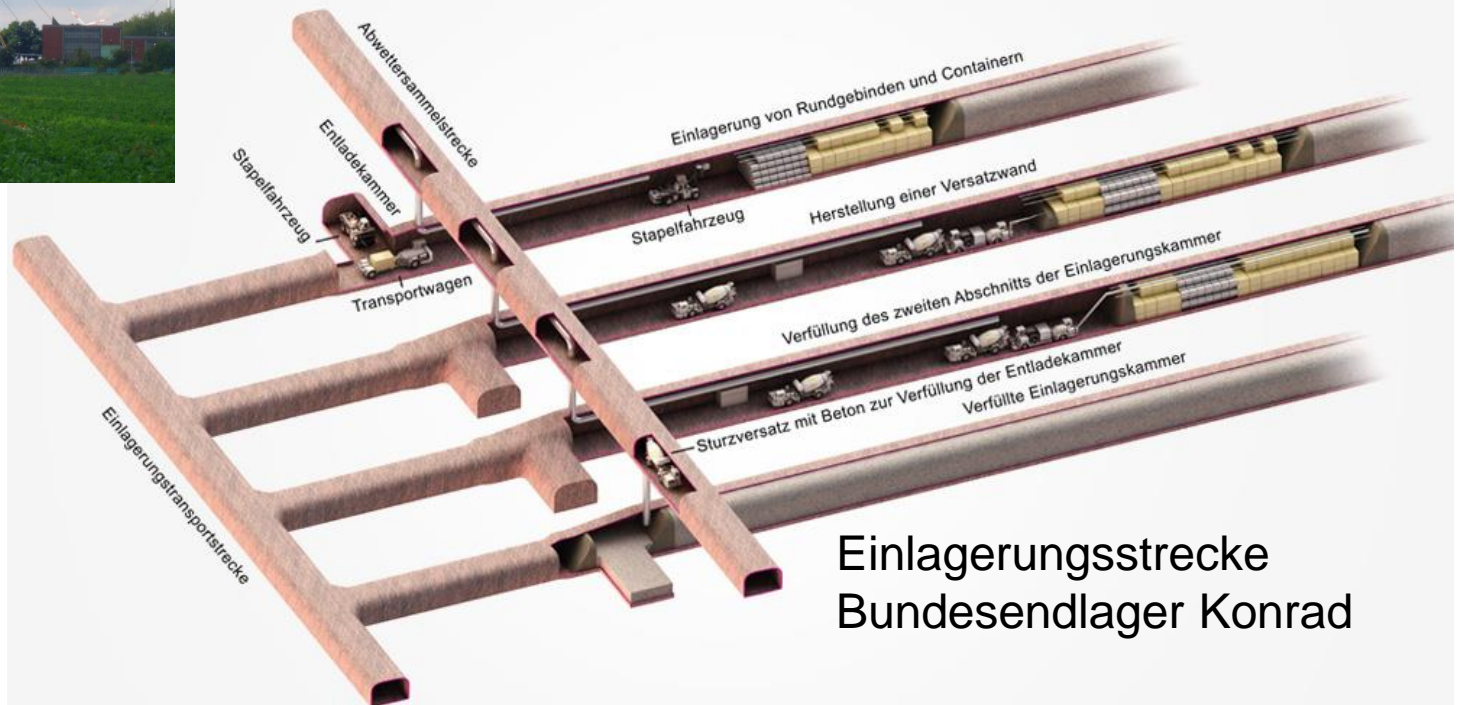


Kapazität: ca. 40.000 Gebinde
Auslastung: ca. 20.000 Gebinde





Bundesendlager Schacht Konrad



Einlagerungsstrecke Bundesendlager Konrad

Kapazität:
EVU-Anteil:

ca. 303.000m³
ca. 60%

11. QUALITÄTSSICHERUNG

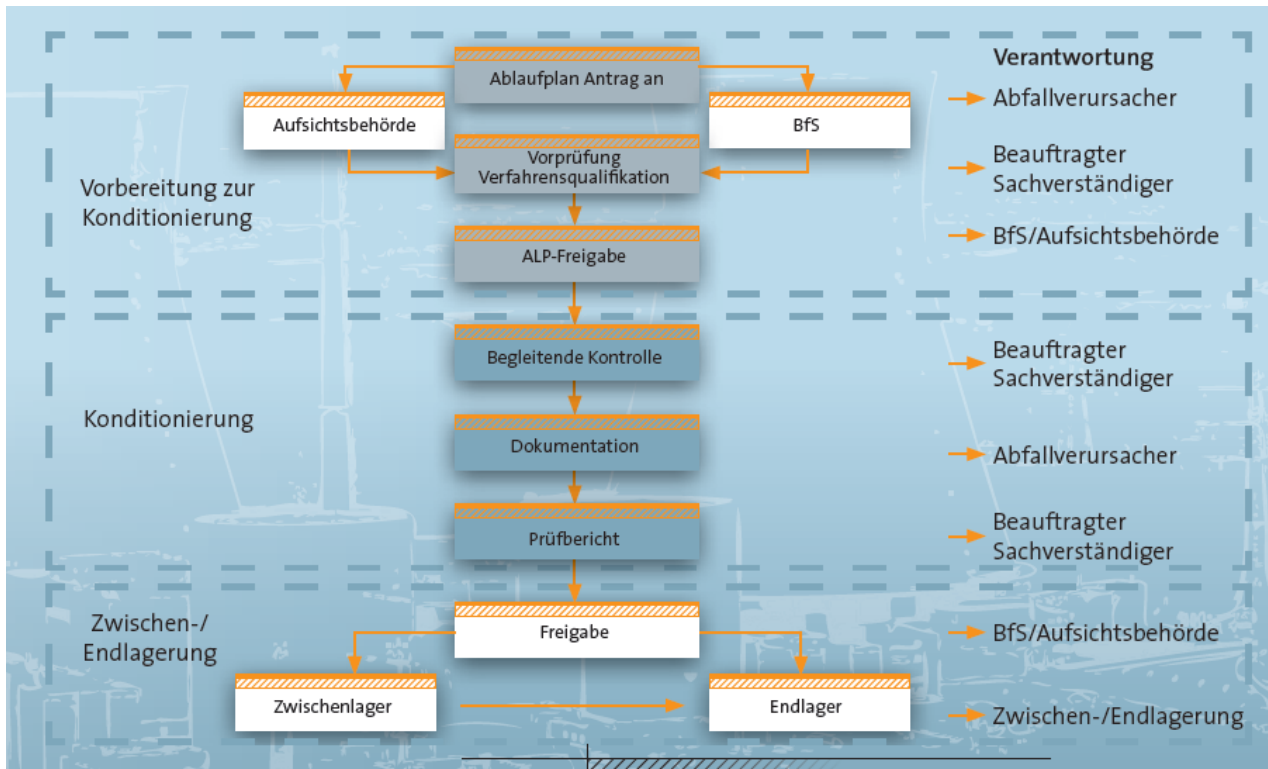


Abb. 33 – Collage Abfallfluss-Verfolgungs- und Produkt-Kontrollsystem (AVK)

