



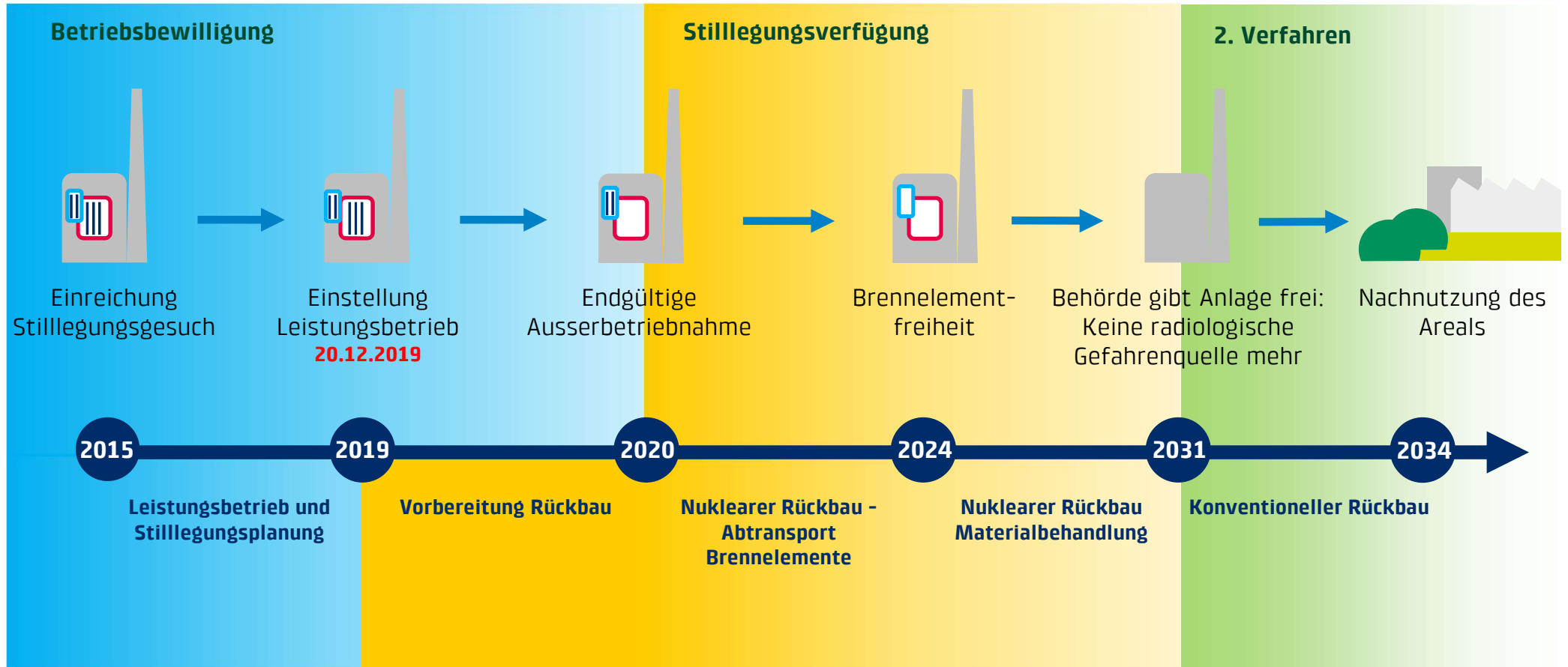
Stilllegung KKM

«Gefahrgüter beim Rückbau des Kernkraftwerks Mühleberg»

SCHWEIZER GEFAHRGUTTAG, LUZERN 17. SEPTEMBER 2021

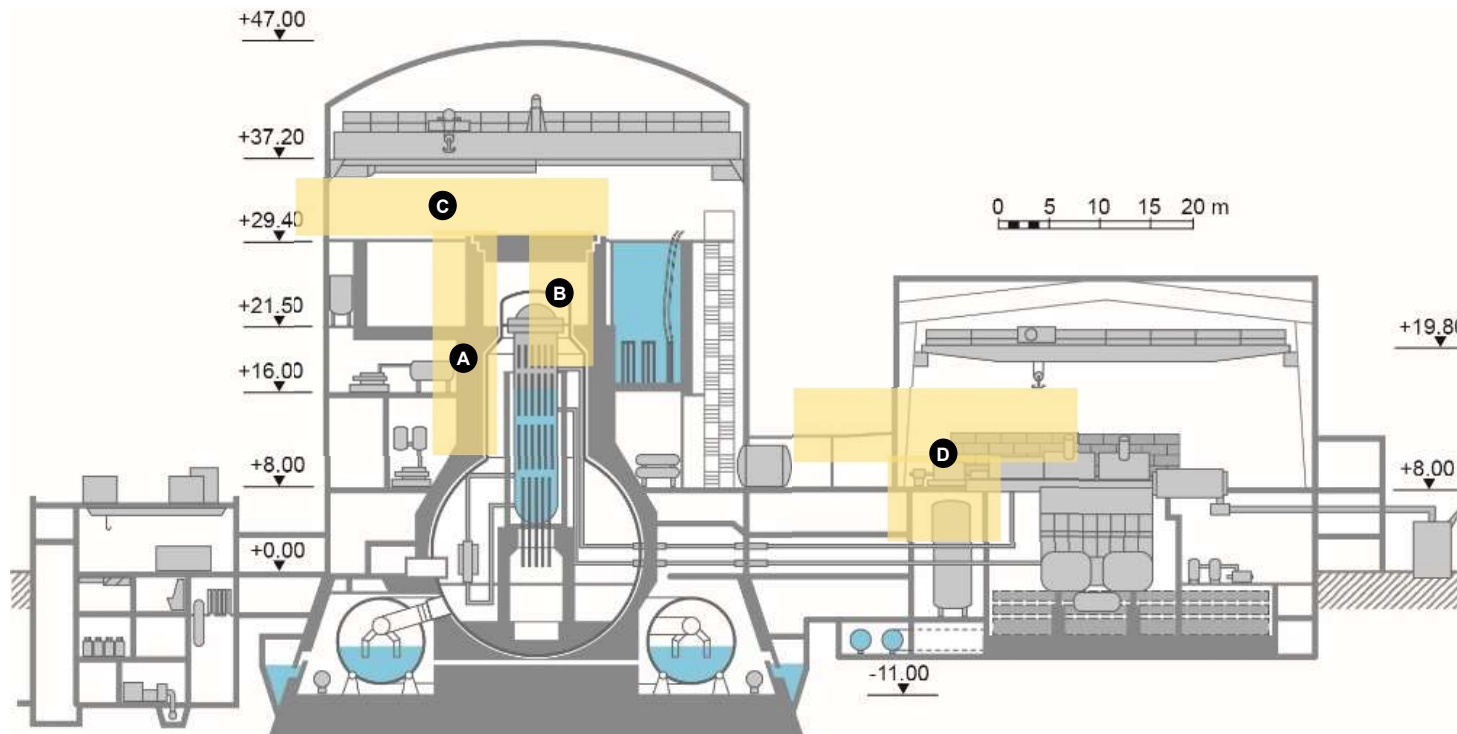


Zeitlicher Ablauf der Stilllegung des KKM



Nach langjähriger Planung wird das KKM seit Anfang 2020 zurückgebaut - Schritt für Schritt, von innen nach aussen

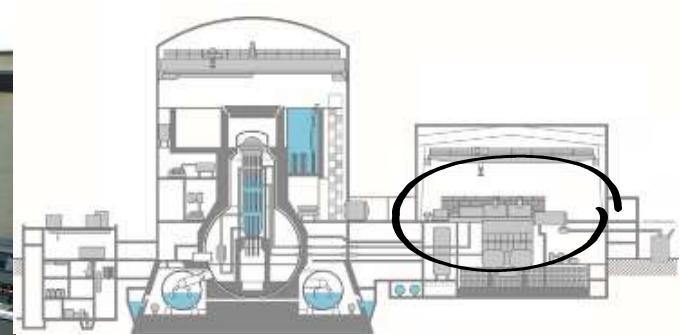
Vorbereitende Arbeiten bis Ende 2020



- A **Entladen des Reaktordruckbehälters** (Verbringen der Brennelemente ins Brennelementlagerbecken)
- B Etablieren der autarken redundanten Brennelementlagerbeckenkühlung

- C Entfernen beweglicher Anlageteile auf RG +29m
- D Entfernen Komponenten Maschinenhaus**

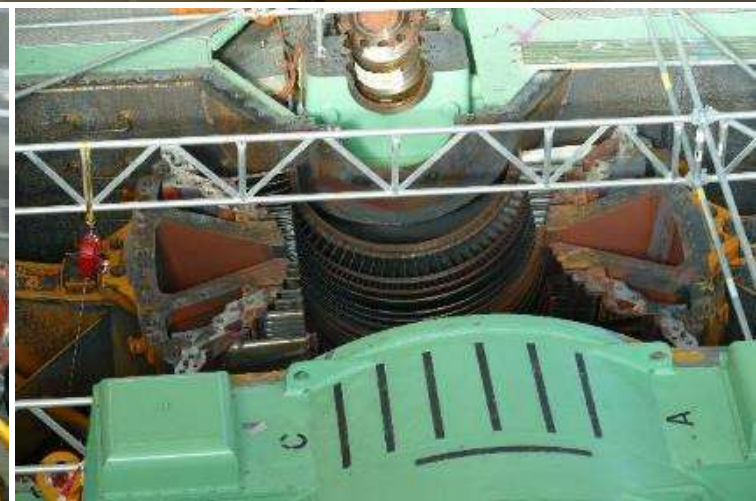
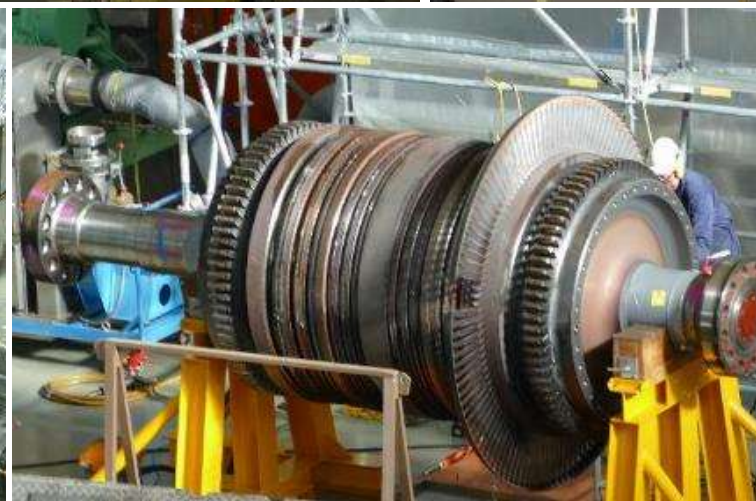
Vorbereitung der Stilllegung



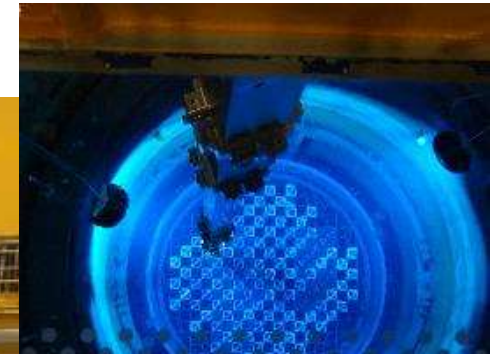
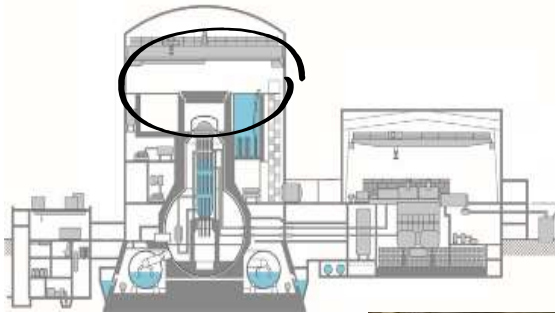
Blick ins Maschinenhaus vor Beginn der Demontage



Impressionen der Rückbauarbeiten im Maschinenhaus:
Demontage Turbogruppen und Vorwärmerstrassen



Verbringen der Brennelemente ins Brennelementlagerbecken

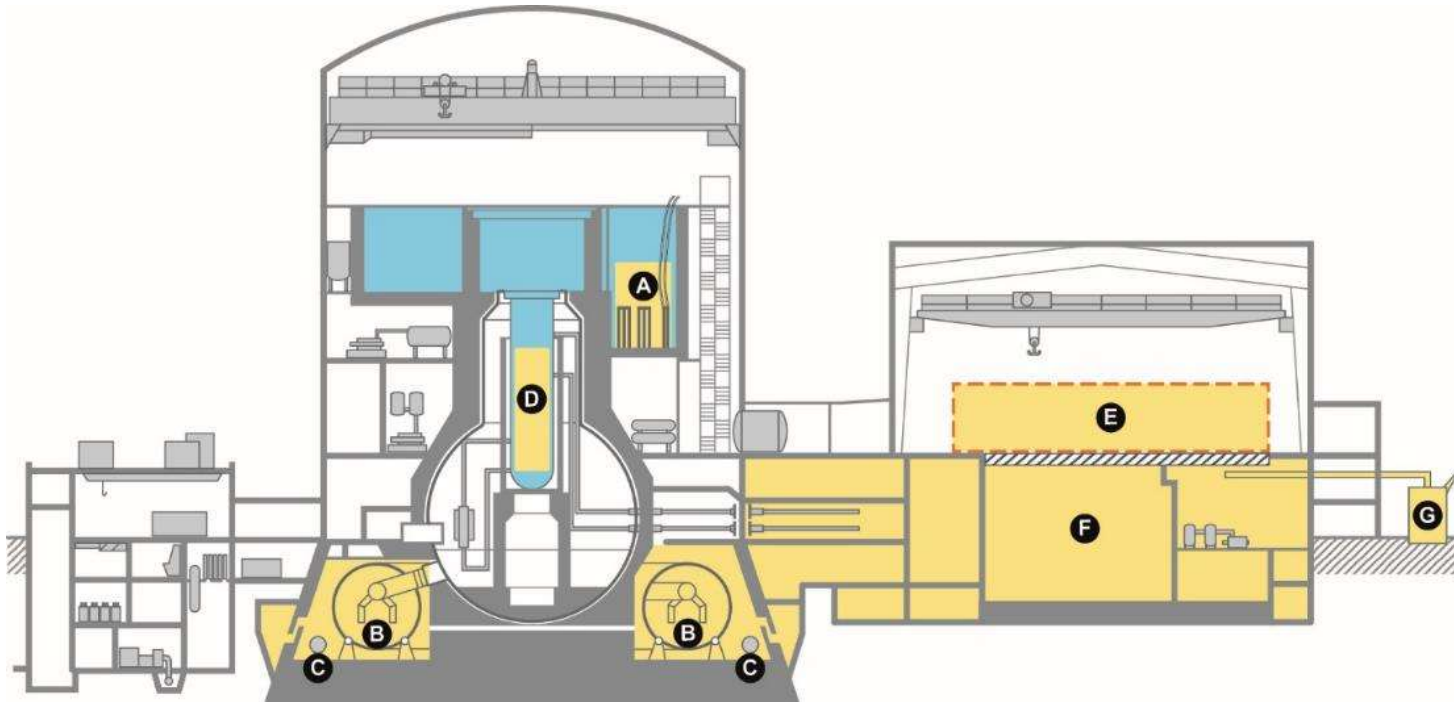


Mit Inbetriebnahme der unabhängigen Kühlung des BE-Lagerbeckens gilt das KKM als "endgültig ausser Betrieb genommen"



Entladevorgang der Brennelemente aus dem Reaktor ins BE-Lagerbecken

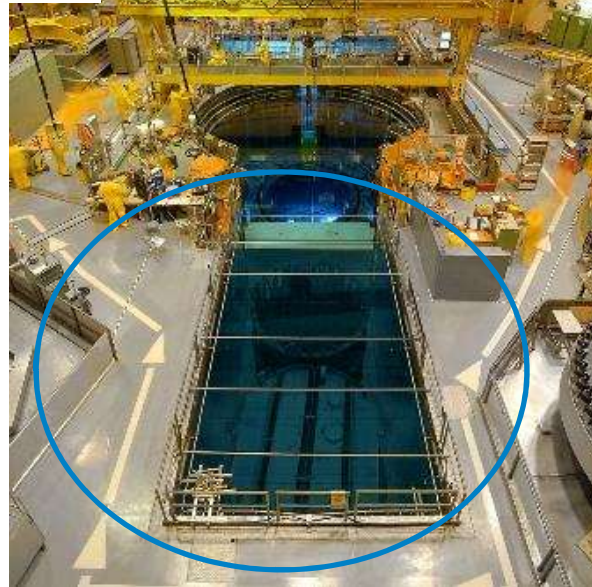
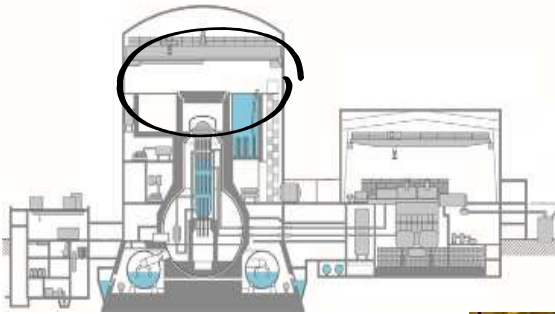
Abtransport Brennelemente - Nuklearer Rückbau 2021-2024



- A **Abtransport abgebrannte Brennelemente**
- B Demontage Torus inkl. Systeme
- C Demontage Notspeisesysteme/Systeme zur Abfuhr der Nachzerfallswärme
- D **Demontage Kerneinbauten**

- E **Aufbau Materialbehandlung**
- F Restdemontage Systeme und Beginn Gebäudedekontamination
- G Demontage Blocktransformator A1

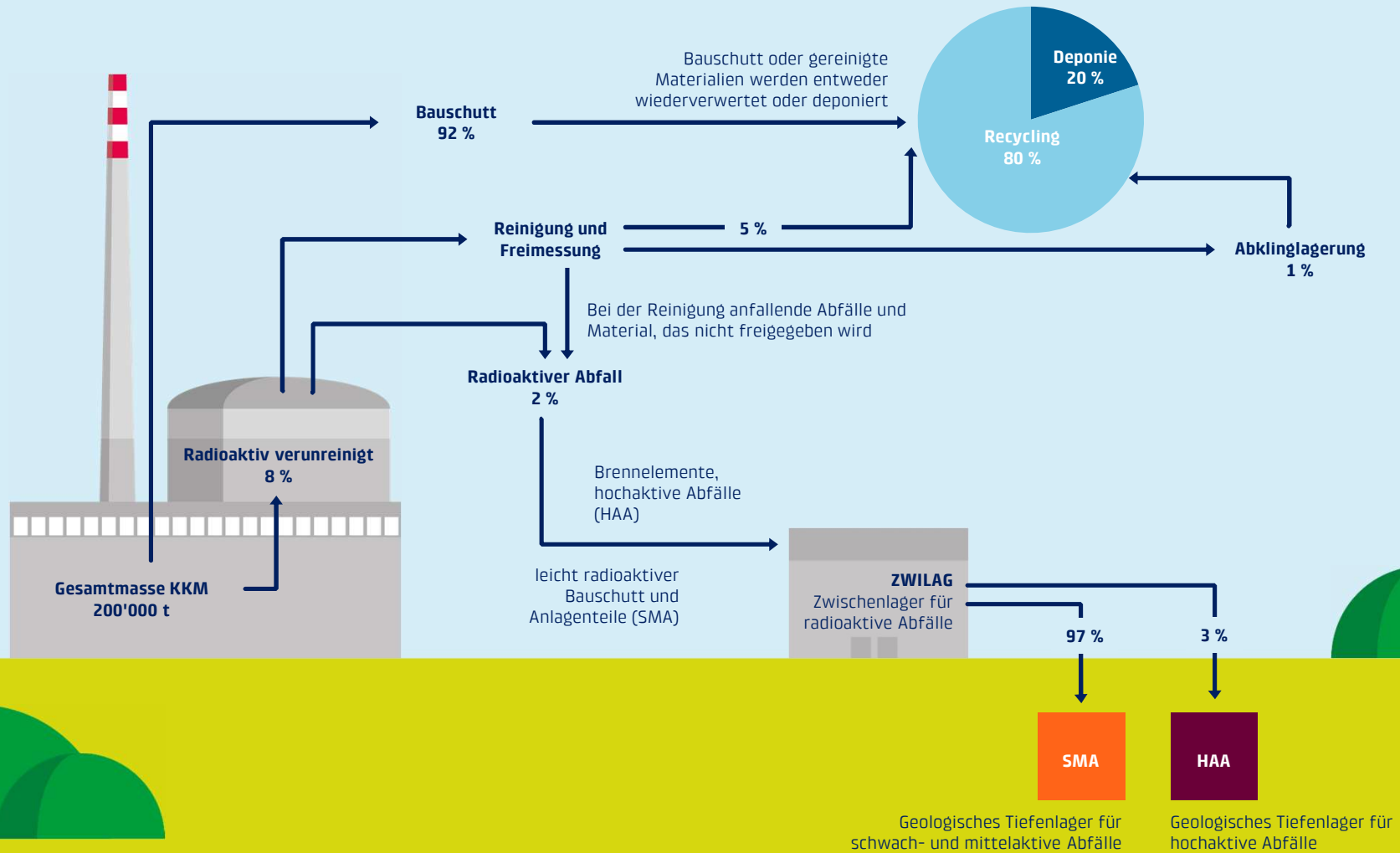
Nuklearer Rückbau: Zerlegung Kerneinbauten



Die stark radioaktiven Komponenten aus dem Innern des Reaktors werden unter Wasser zerlegt und verpackt

Blick in das Einbautenbecken, Installation der Hilfseinrichtungen zur Zerlegung

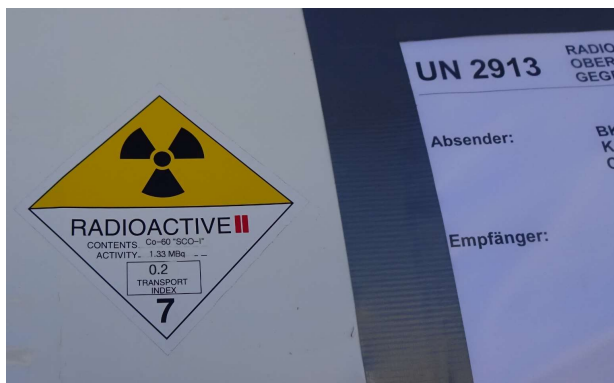
Was passiert mit dem Material aus dem Rückbau?



Radioaktive Stoffe, Klasse 7 / ADR

	UN-Nummer	Offiz. Benennung
Freigestellte Versandstücke	2908	RADIOAKT. STOFFE, FREIGESTELLTES VS, LEERE VERPACKUNG
	2910	RADIOAKT. STOFFE, FREIGESTELLTES VS, BEGRENZTE STOFFMENGE
	2911	RADIOAKT. STOFFE, FREIGESTELLTES VS, INSTRUMENTE ODER FABRIKATE
Radioaktive Stoffe mit geringer spez. Aktivität	2912	RADIOAKT. STOFFE MIT GERINGER SPEZ. AKTIVITÄT (LSA-I), nicht spaltbar oder spaltbar, freigestellt
	3321	RADIOAKT. STOFFE MIT GERINGER SPEZ. AKTIVITÄT (LSA-II), nicht spaltbar oder spaltbar, freigestellt
Oberflächenkont. Gegenstände	<u>2913</u>	RADIOAKT. STOFFE, OBERFLÄCHENKONTAMINIERTE GEGENSTÄNDE (SCO-I, SCO-II, SCO-III), nicht spaltbar oder spaltbar, freigestellt
Typ A-Versandstücke	<u>2915</u>	RADIOAKT. STOFFE, TYP A-VERSANDSTÜCK, nicht in besonderer Form, nicht spaltbar oder spaltbar, freigestellt
	3332	RADIOAKT. STOFFE, TYP A-VERSANDSTÜCK, IN BESONDERER FORM, nicht spaltbar oder spaltbar, freigestellt
Typ B(M)-Versandstücke	<u>2917</u>	RADIOAKT. STOFFE, TYP B(M)-VERSANDSTÜCK, nicht spaltbar oder spaltbar, freigestellt
Typ B(U)-Versandstücke	<u>3328</u>	RADIOAKT. STOFFE, TYP B(U)-VERSANDSTÜCK, SPALTBAR
	2916	RADIOAKT. STOFFE, TYP B(U)-VERSANDSTÜCK, nicht spaltbar oder spaltbar, freigestellt

Transport grosser Komponenten zum Einschmelzen in Schweden



- UN 2913 Oberflächenkontaminierte Gegenstände
- SCO-I, unverpackt oder
 - SCO-II, verpackt in 20' - oder 40' -Container Typ IP-2

Transport konditionierter radioaktiver Abfälle

200-L-Abfallgebinde in Typ A-Versandstück



Beladener 10'-Container Typ A

Transport konditionierter radioaktiver Abfälle

200-L-Abfallgebinde in Typ B(M)-Versandstück

MOSAIK®
Transport- u. Lagerbehälter



Bleibschirmung

Behälterkörper (Gussstahl)

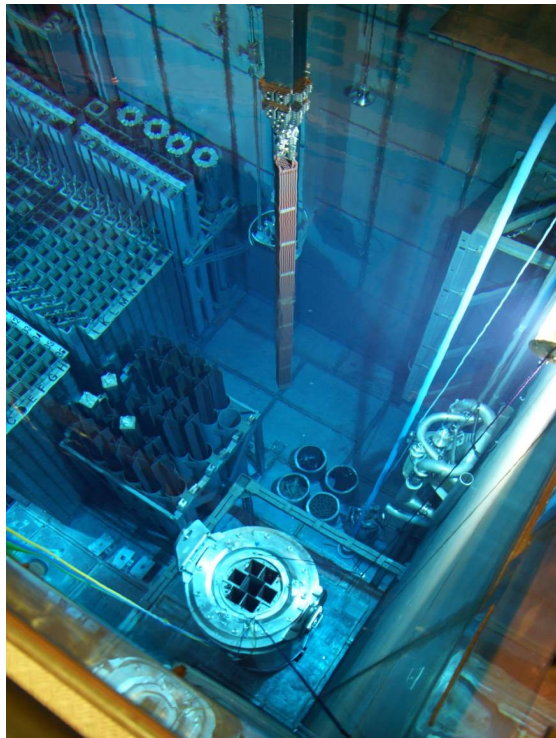
Einbringen des beladenen MOSAIK® -Behälters in Stossdämpfer



Versandkonfiguration mit
2 Stossdämpfern
im Open-Flat-Container



Abtransport der Brennelemente



Beladung im BE-Becken



Transportbehälter
(Typ B(U)-Versandstück)



Umlagerung in Lagerbehälter
im ZWILAG

Gesamtaufkommen Radioaktiv-Transporte seit Anfang 2020

Anzahl Radioaktivtransporte	230
Anzahl Versandstücke	500
Transportierte Mengen (Netto-Masse in Mg)	1000

(Stand August 2021)

Neben radioaktiven Materialien aus dem Rückbau auch radioaktive Betriebsabfälle

Entsorgung nicht radioaktiver Abfälle mit Gefahrgutklassifizierung

Klasse	UN-Nummer	Bezeichnung
3	1993	UN 1993, Abfall, ENTZÜNDBARER FLÜSSIGER STOFF, N.A.G., (<u>Lösungsmittelgemisch</u>), 3, III, (D/E) - umweltgefährdend
	3286	UN 3286, Abfall, ENTZÜNDBARER FLÜSSIGER STOFF, GIFTIG, ÄTZEND, N.A.G., (<u>Laborchemikalienreste</u>) 3 (6.1+8), II, (D/E) - umweltgefährdend
4	3175	UN 3175, Abfall, FESTE STOFFE, DIE ENTZÜNDBARE FLÜSSIGE STOFFE ENTHALTEN, N.A.G, (<u>gebrauchte Aktivkohle</u>) 4.1, II (E) – umweltgefährd.
8	1830	UN 1830, Abfall, SCHWEFELSÄURE (>51% Säure), 8, II, (E)
	1824	UN 1824, Abfall, NATRIUMHYDROXIDLÖSUNG, 8, II, (E)
	1906	UN 1906, ABFALLSCHWEFELSÄURE, 8,II, (E)
9	3090	UN 3090 Abfall, LITHIUMBATTERIEN, 9, II (E), umweltgefährdend

Insgesamt entsorgte Menge: ca. 7 Mg

Betriebsstoffe mit Gefährgutklassifizierung

UN-Nr.	Gase Gefährgüter Klasse 2	UN-Nr.	Kraftstoffe u. Lösemittel Gefährgüter Klasse 3
1002	Druckluft, verdichtet	1202	Heizöl, Leicht
1006	Argon, verdichtet	1202	Dieselmotorenkraftstoff
1066	Stickstoff, verdichtet	1090	Aceton
1072	Sauerstoff, verdichtet	1170	Ethanol
1954	Verdichtetes Gas, entzündbar, n.a.g,	1219	Isopropanol
1977	Stickstoff, tiefgekühlt flüssig	3295	Kohlenwasserstoffe, flüssig, n.a.g.

Qualifiziertes Personal im Prozess Gefährgut des KKM

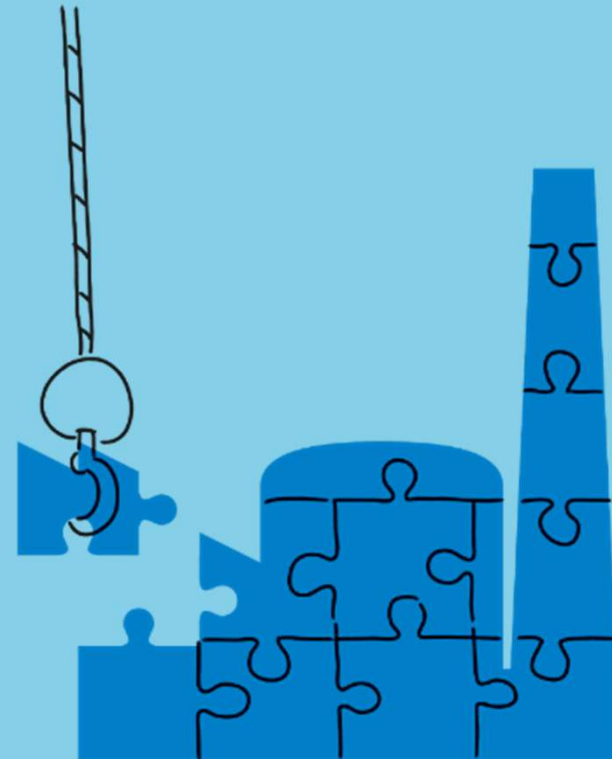
Gefährgutbeauftragte	2
Beauftragte Personen mit Sachkundenachweis für Gefährgüter Kl. 7	8
Beauftragte Personen mit Sachkundenachweis für Gefährgüter Kl. 2-5, 8, 9	6

Die o.g. Personen gehören verschiedenen Organisationseinheiten an :

- Entsorgung
- Logistik
- Strahlenschutz
- Betrieb

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit.

Joachim K. Maier
Fachspezialist Entsorgung, Gefahrgutbeauftragter
www.bkw.ch



Alle weiteren Infos zur Stilllegung:
www.bkw.ch/stillegung

