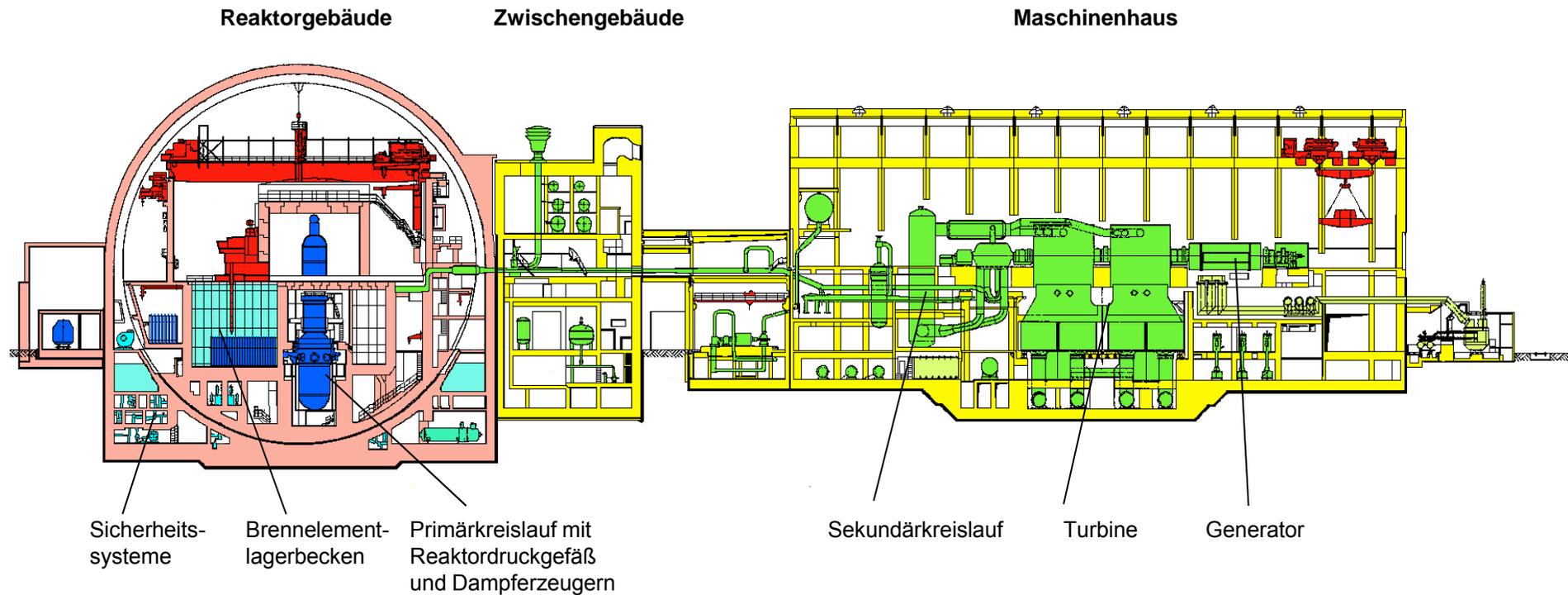


Infoveranstaltung zum Abbau der Anlage Mülheim-Kärlich

Zusammenfassung des Vortrags von
Walter Hackel, Leiter der Anlage, am 22. September 2012

VORWEG GEHEN

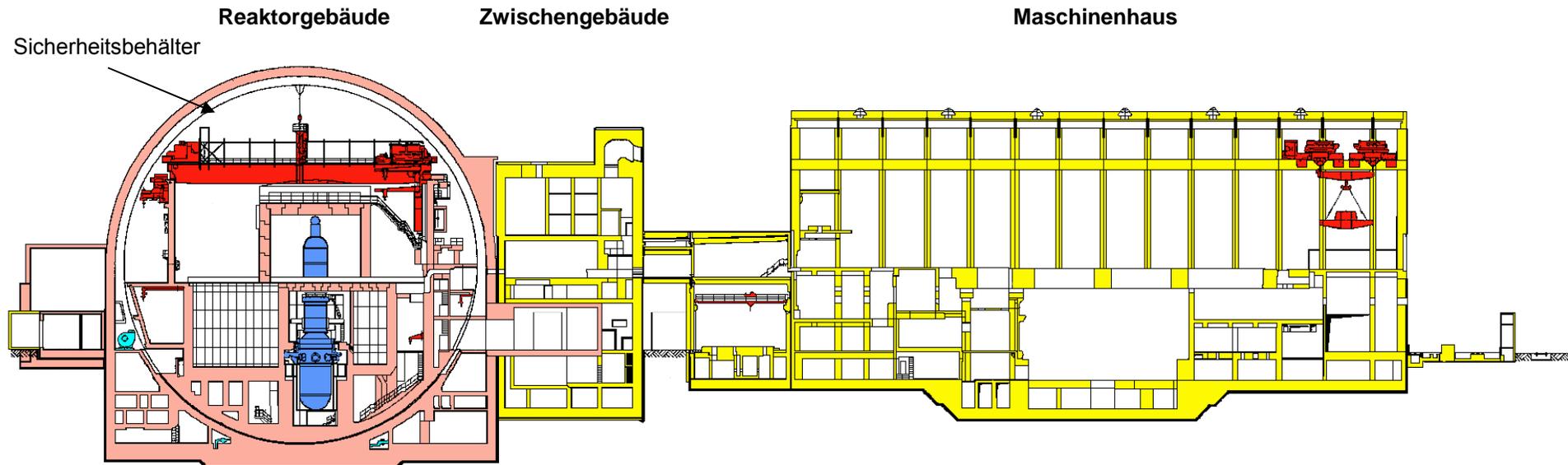
Anlagensituation zum Beginn des Abbaus



Beginn des Abbaus: 2004

Bis heute sind ca. 38.000 t abgebaut, davon ca. 9.000 t aus dem Reaktorgebäude.

Anlagensituation zum Beginn Abbauphase 2a



Die aktuelle Situation: Das Maschinenhaus ist komplett entkernt, also jetzt z.B. ohne Turbine und Generator.

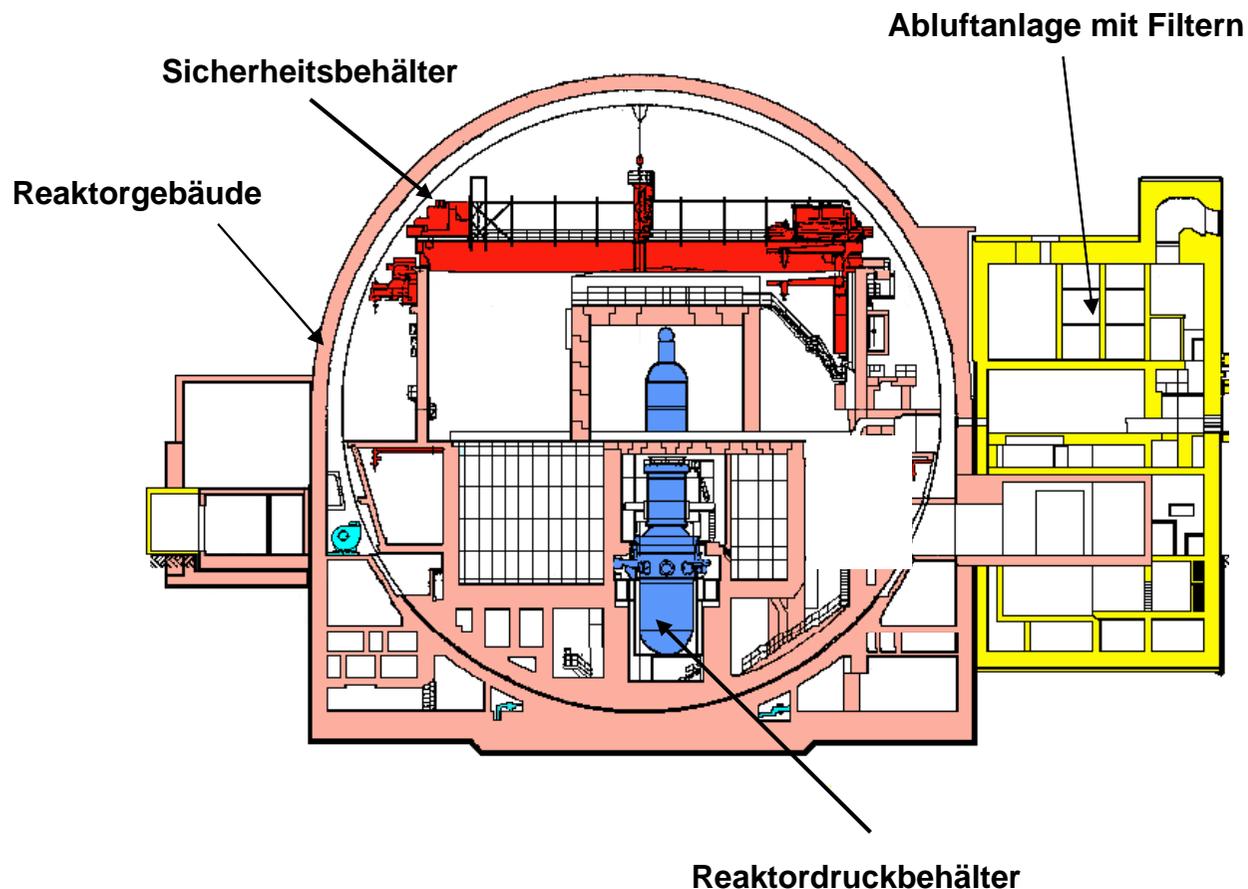
Reaktorbereich: Ringräume (Räume zwischen äußerer Betonhülle und Sicherheitsbehälter) sind komplett zurückgebaut. Im Sicherheitsbehälter ist bis auf den Primärkreislauf und die noch für den weiteren Abbau benötigten Systeme alles zurückgebaut.

Zwischengebäude ist zurückgebaut.

Restbetriebssysteme (Klima, Lüftung, Wasserver- und -entsorgung) werden den Anforderungen aus dem Abbau angepasst.

Anlagensituation

Barrierenfunktion



Die Radioaktivität eines Kernkraftwerks befindet sich zu 99% in den Brennelementen (seit 2002 abtransportiert) und zu 1% in abzubauenen Anlagenteilen, vor allem im Reaktordruckbehälter.

Mehrere Barrieren hintereinander halten die Radioaktivität in der Anlage:

- Reaktordruckbehälter (RDB)
- Sicherheitsbehälter
- Reaktorgebäude
- Abluftanlage mit Filtern

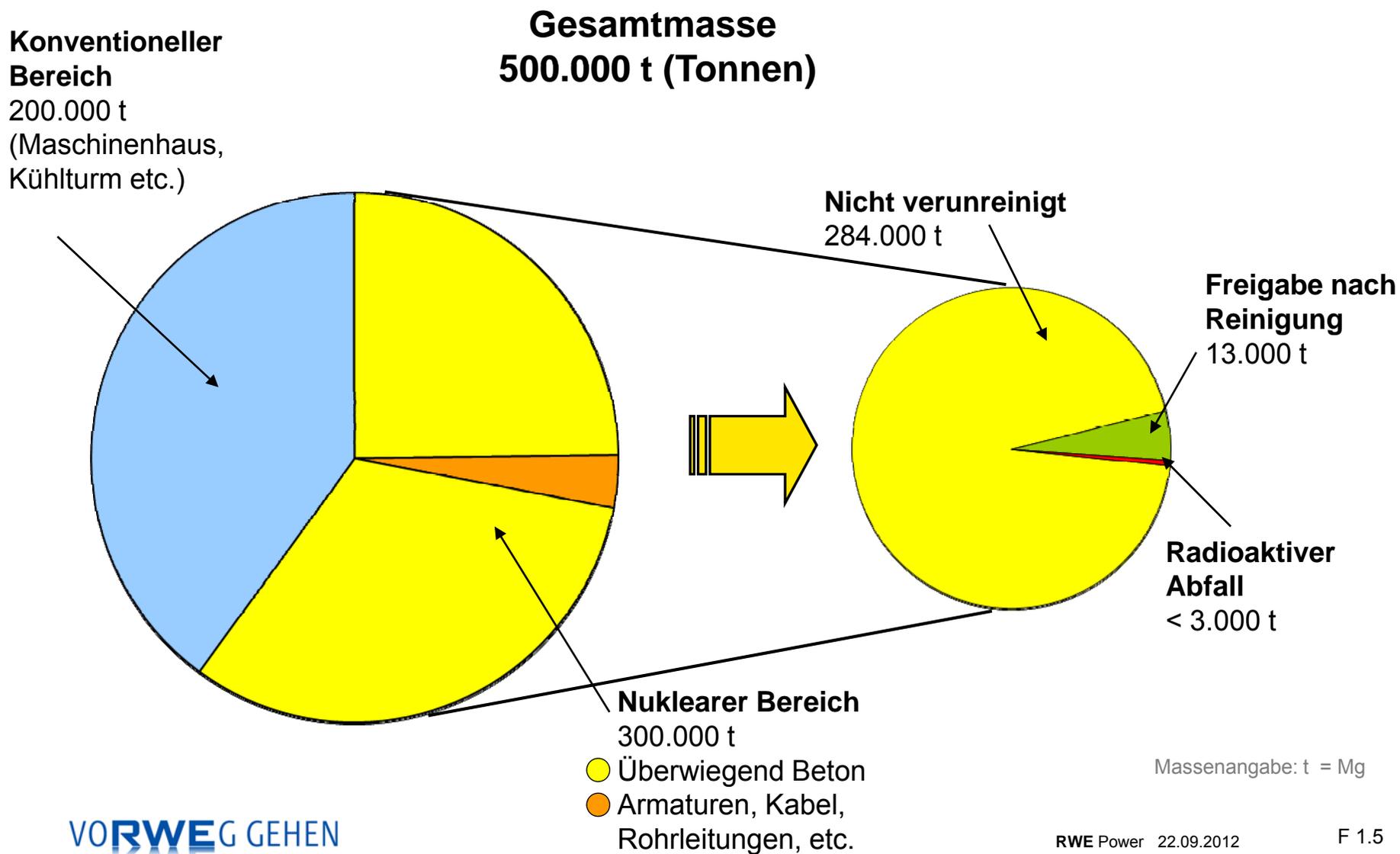
Anlagensituation



Gelände West

Gelände Ost

Anlagensituation



Anlagensituation

Anpassung von Restbetriebssystemen, wie Klima, Lüftung, Wasser

Verdampferanlage - alt/neu



Neue Verdampferanlage



Alte Verdampferanlage



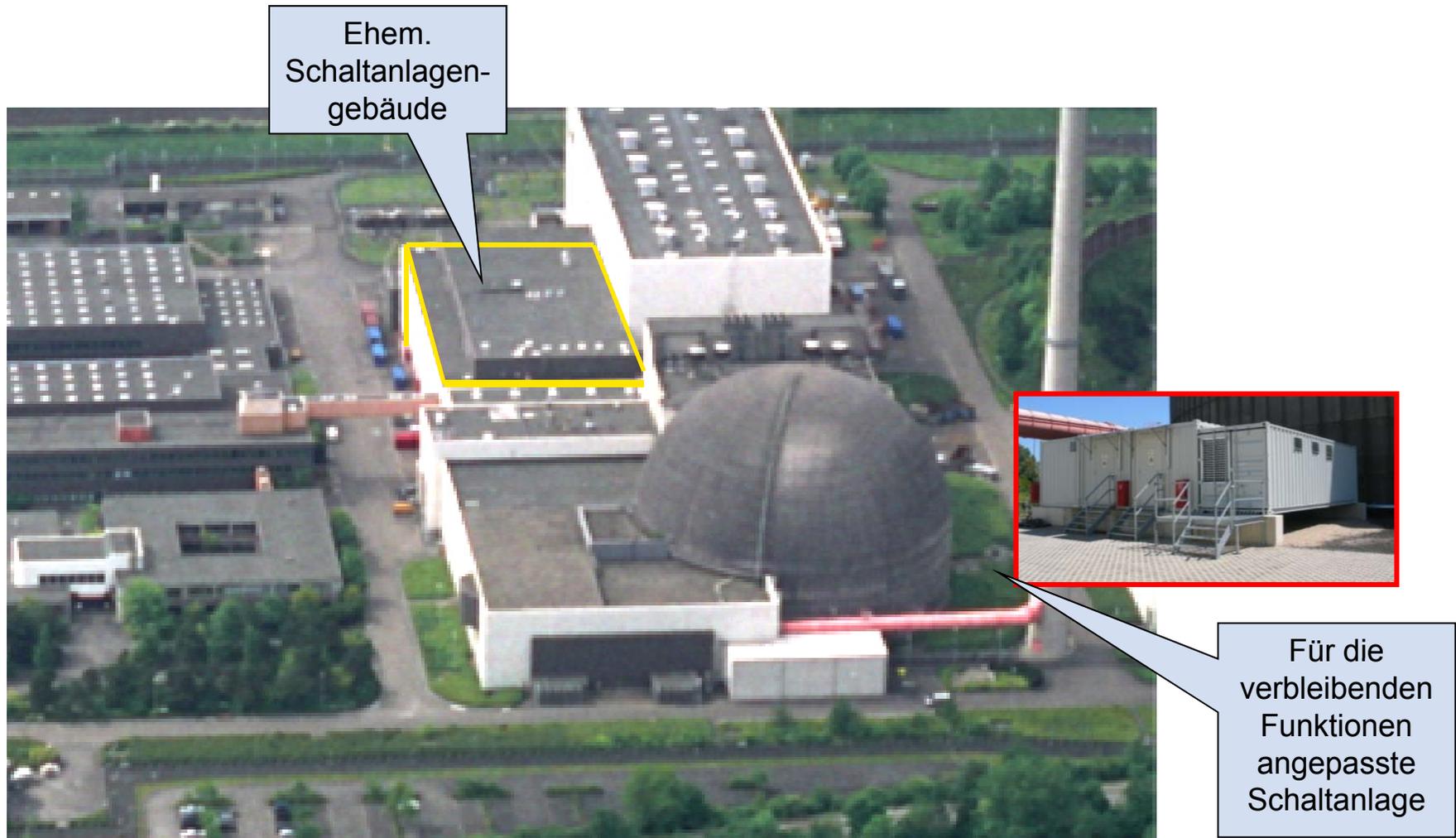
Neue Steuerung



Alte Steuerung

Anlagensituation

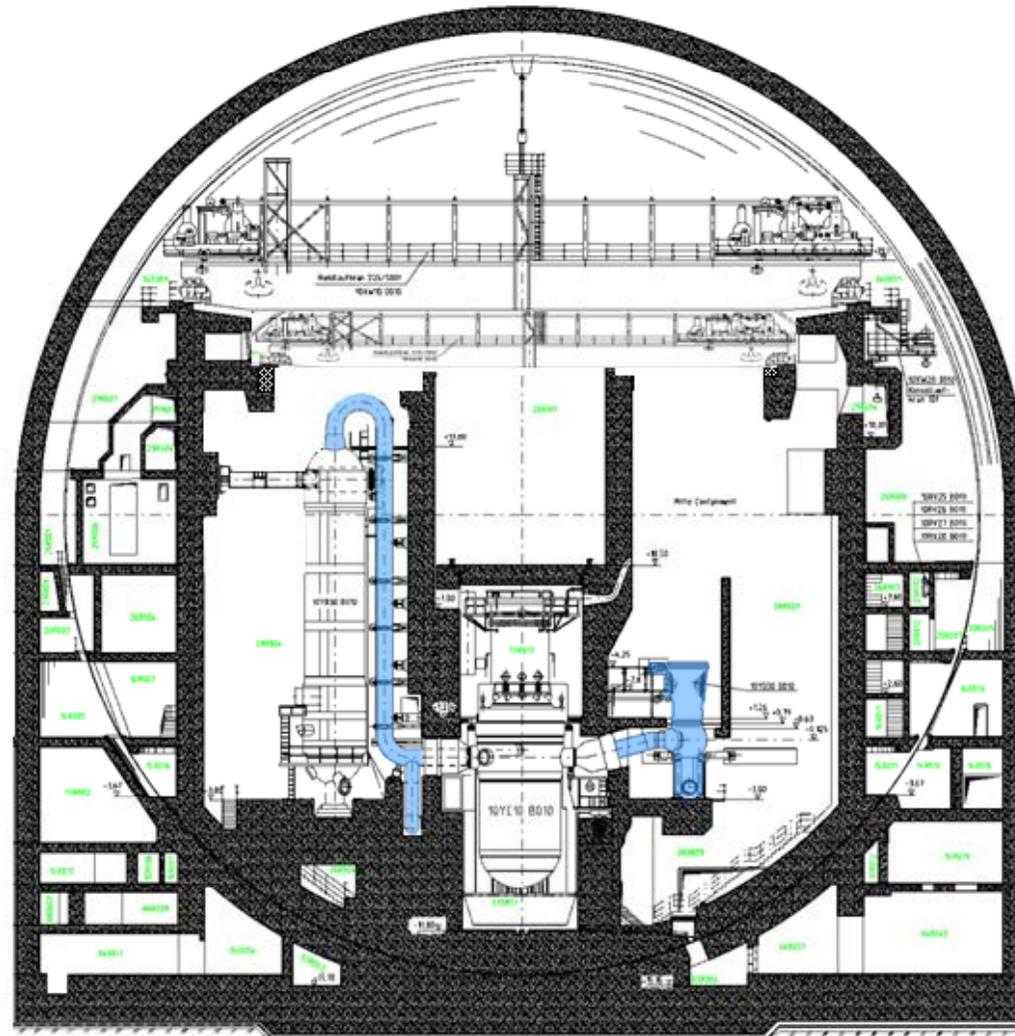
Restbetrieb – Anpassung



Abbaukonzept

Antragsgegenstand Abbauphase 2a

Blau:
betroffene
Komponenten
in der Abbau-
phase 2a



Abbaukonzept

Abbauphase 2a - Daten

Abbaumassen	Masse (t)
Hauptkühlmittelpumpen	182
Rohrleitungen	63
Sonstige Anlagenteile	3
Summe	248
Betonstrukturen, kontaminationsfrei	2000

Massenangabe: t = Mg

Radioaktive Abfälle	Masse (t)
Hauptkühlmittelpumpen	10
Sekundärabfall	9
Summe	19

Abbaukonzept

Früherer Primärkreislauf

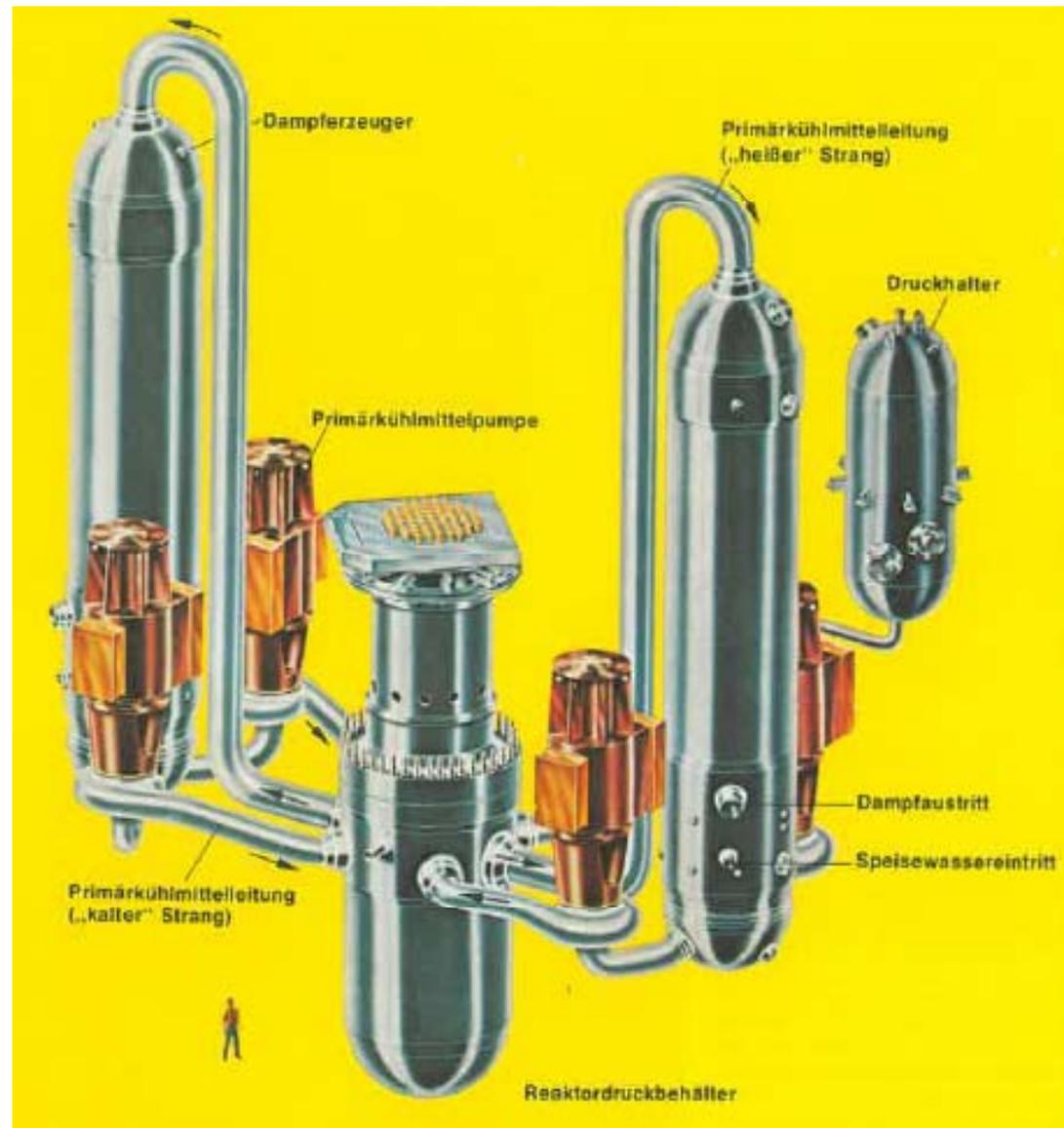
Das Funktionsprinzip:

Bei der Kernspaltung im Reaktor-druckbehälter (M.) entsteht Wärme, die Wasser zum Sieden bringt.

Vier Primärkühlmittelpumpen (hier braun dargestellt) befördern das Wasser zu zwei Dampf-erzeugern und wieder zurück.

In den Dampferezeugern wird die Wärme kontaktlos an einen zweiten Wasserkreislauf, den so genannten Sekundärkreislauf, übertragen. Dabei entsteht Dampf, der eine Turbine und einen Generator antreibt.

Der Druckhalter (r.) hält den Wasserdruck im Primärkreislauf auf gleich bleibendem Niveau.

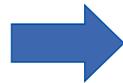


Abbaukonzept

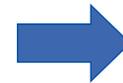
Rückbau in der Praxis



Demontieren



Zerkleinern



Dekontaminieren



Transportieren



Freimessen



Bereitstellen

Jede Abbaumaßnahme bedarf der behördlichen Zustimmung: Im Antrag müssen der radiologische Zustand der Anlagenteile sowie Masse und Art der entstehenden radioaktiven Abfälle angegeben werden. Für die radioaktiven Abfälle muss ein Entsorgungsnachweis für ein Zwischenlager vorliegen, ansonsten wird die Abbaumaßnahme durch die Aufsichtsbehörde nicht freigegeben.

Abbaukonzept

Abbau innerhalb des Sicherheitsbehälters



Abbaukonzept

Abbau – Maschinenhaus



Im Maschinenhaus wurden bis April 2012 ca. 10.000 t abgebaut. Große Einzelteile, allen voran die Dampfturbine und der Generator, wurden verkauft.



Radioaktivitätsüberwachung



Aktivitätsabgabe mit der Abluft Radioaktive Aerosole

- genehmigt: $4,0 \cdot 10^9$ Bq/a
- Abgabe 2011: keine Abgabe

Gasförmige radioaktive Stoffe

- genehmigt: $5,0 \cdot 10^{11}$ Bq/a
- Abgabe 2011: $< 0,5\%$

Aktivitätsabgabe mit dem Abwasser Nuklidgemisch ohne Tritium

- genehmigt: $1,0 \cdot 10^{10}$ Bq/a
- Abgabe 2011: $< 0,5\%$

Tritium

- genehmigt: $5,0 \cdot 10^{11}$ Bq/a
- Abgabe 2011: $< 0,1\%$

Radioaktivität eines Kernkraftwerks kann mit dem Abwasser und mit der Abluft abgegeben werden. Die Werte sind sehr gering. Die Überwachung erfolgt durch die Aufsichtsbehörde und den Betreiber (Umgebungsüberwachung).

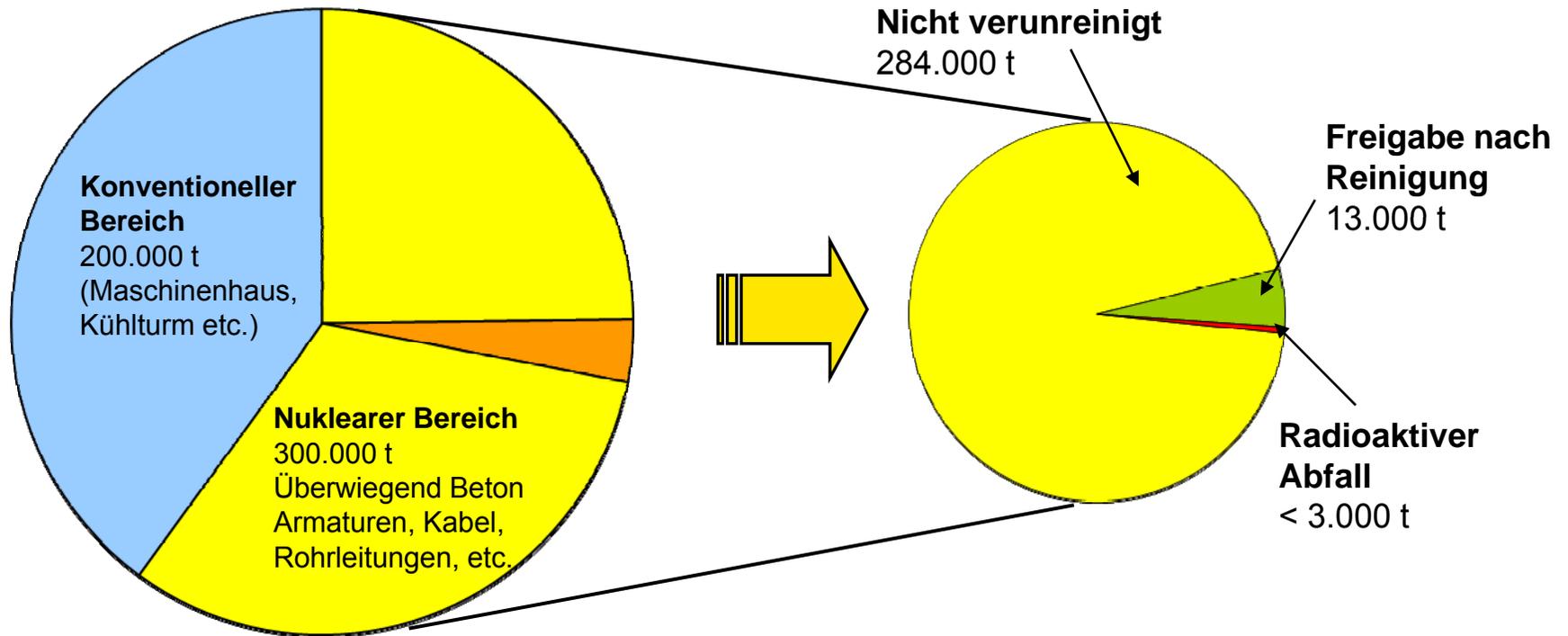
Radioaktivitätsüberwachung

Vergleich der genehmigten Aktivitätsabgaben zwischen Leistungsbetrieb und Abbau

Abgabepfad	Abgabewerte im Leistungsbetrieb	Abgabewerte im Abbau	Reduktion um Faktor
Abwasser			
β/γ-Strahler	6,0 E+10 Bq/Jahr	1,0 E+10 Bq/Jahr	6
Tritium	5,0 E+13 Bq/Jahr	5,0 E+11 Bq/Jahr	100
Fortluft			
Aerosole	4,0 E+10 Bq/Jahr	4,0 E+09 Bq/Jahr	10
gasförmig	9,0 E+14 Bq/Jahr	5,0 E+11 Bq/Jahr	1000

Auch ein Kernkraftwerk im Abbau gibt minimale Mengen an Radioaktivität ab. Diese Werte sind jedoch noch weitaus niedriger als im Leistungsbetrieb.

Reststoffe, Abfälle, Transporte Rückbaumassen



Die Erfahrung zeigt eine deutliche Verringerung der Massen an radioaktiven Abfall: Nur noch ca. 60 % der 3.000 t werden anfallen. Auf Basis der Genehmigungen für die Abbauphase 1a wurden bereits zahlreiche Anlagenteile abgebaut und geordnet beseitigt. Ein großer Teil der radioaktiven Reststoffe wurde dekontaminiert (gereinigt) und konnte gemäß § 29 Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) freigegeben werden.

Außerdem hat sich die Abgabe von Materialien zur Weiterverwendung im kerntechnischen Bereich positiver dargestellt als zunächst angenommen. Als Konsequenz hieraus ergeben sich für den gesamten Abbau deutlich kleinere Volumina des anfallenden radioaktiven Abfalls.

Reststoffe, Abfälle, Transporte

Massenströme aus dem Abbau: Der überwiegende Teil geht in den Wirtschaftskreislauf

Massenströme	Masse (Mg)
Abgegebene Entsorgungsmassen	38.673
Davon :	
- Abfall konventionell verwertet	21.000
- Abfall konventionell beseitigt	2.007
- Anlagenteile weiterverwendet	15.665
Abbaumassen aus dem Kontrollbereich	
- Abtransportierte radioaktive Anlagenteile zur Wieder-/Weiterverwendung oder Bearbeitung	429
- Freigabe aus dem Kontrollbereich nach § 29 StrISchV *)	8.906

Bislang angefallene radioaktive Abfälle	Volumen (m³)
Radioaktive Rohabfälle in der Anlage	76
Davon :	
- Mischabfälle brennbar	30
- Mischabfälle nicht brennbar	4
- Flüssige Abfälle	28
- sonstiges (z. B. Isoliermaterial, Betonbruch, etc.)	14
Radioaktive Abfälle in externen Behandlungsanlagen	14

Stand: 30. Juni 2012

Massenangabe: Mg = t

In der Tabelle sind die seit 2004 bis zum angegebenen Stand abgebauten und entsorgten Massen sowie die beim Abbau bisher angefallene Menge an radioaktiven Abfällen dargestellt. Die Zahlen wurden auf ganze Zahlen gerundet.

*) Die Entsorgung der freigegebenen Massen aus dem Kontrollbereich kann verfahrensbedingt zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen.

Reststoffe, Abfälle, Transporte

Radioaktive Abfälle Abbauphase 2a

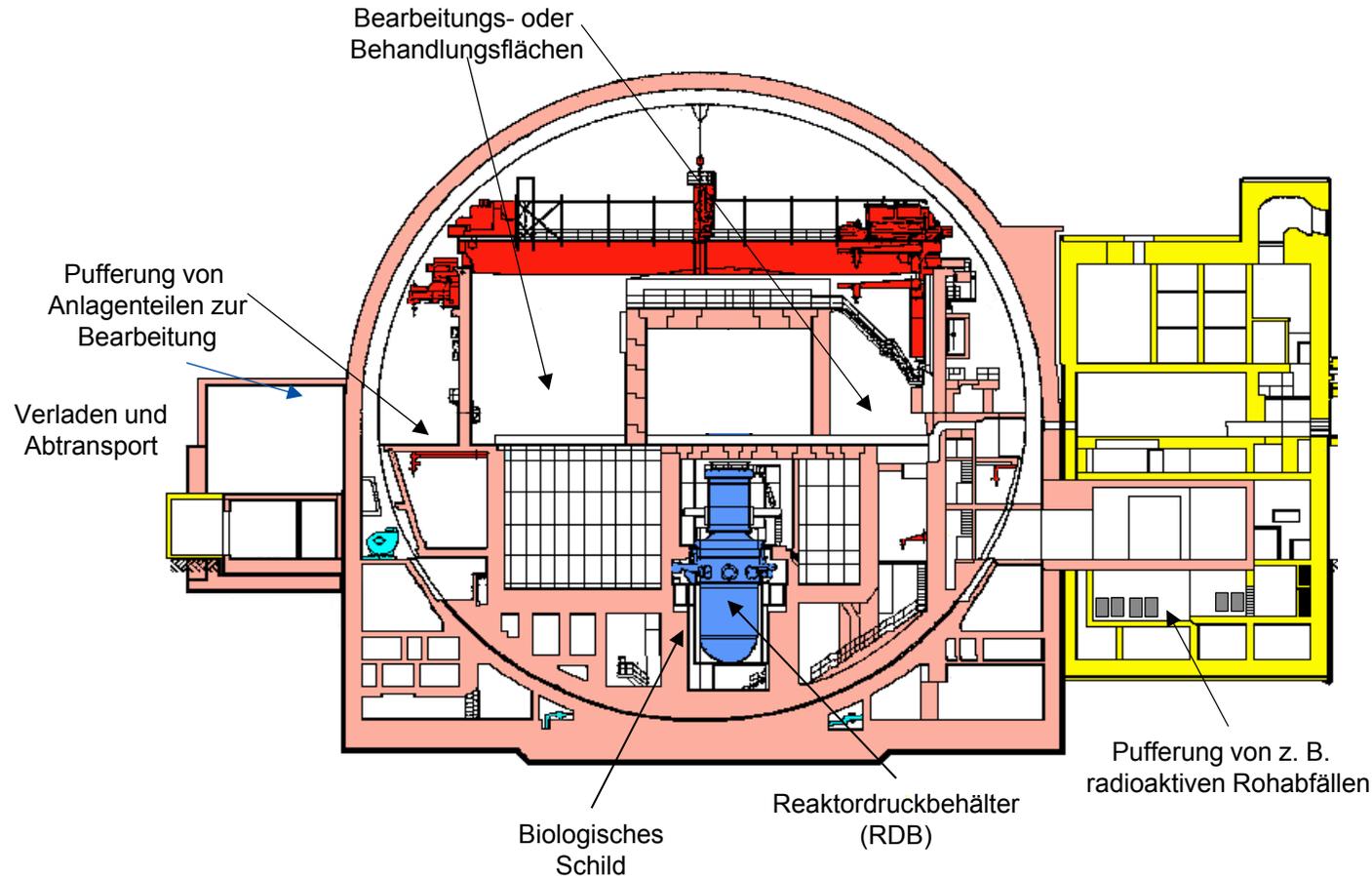
In der Abbauphase 2a fallen voraussichtlich die rechts angegebenen Massen an radioaktiven Abfällen an.

Abbauphase 2a ohne DE	Massen
Primärabfälle	
Metalle und sonstige Reststoffe von den Hauptkühlmittelpumpen, Rohrleitungen und den abbautechnisch in Zusammenhang stehenden sonstigen Anlagenteilen	10 t
Sekundärabfälle	
Mischabfälle (brennbar)	2 t
Mischabfälle (pressbar)	4 t
Feststoffe aus Dekontamination und Zerlegung	2 t
Flüssige Abfälle, z.B. aus Dekontamination (Öle, Fette, Schlämme, usw.)	1 t

Massenangabe: t = Mg

Reststoffe, Abfälle, Transporte

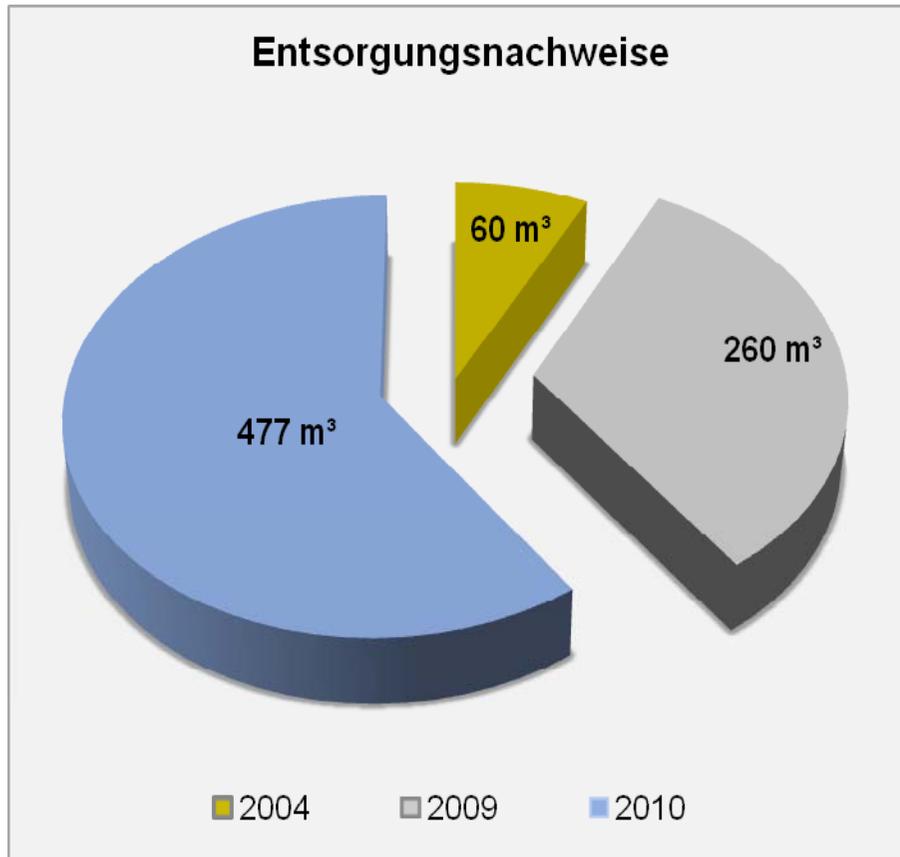
Demontage des RDB erst, wenn Lager annahmefähig sind.



Die Demontage des Reaktordruckbehälters (RDB) mit seinen Einbauten sowie des radioaktiv belasteten Teils des biologischen Schilds werden erst begonnen, wenn ausreichende Kapazität in einem externen Zwischenlager zur Verfügung steht oder das Endlager Schacht Konrad annahmefähig ist.

Reststoffe, Abfälle, Transporte

Entsorgungsnachweise für die Anlage Mülheim-Kärlich



Nach heutigen Erkenntnissen und Planungen sind die vorhandenen Entsorgungsnachweise ausreichend für die anfallenden radioaktiven Abfälle aus

- der Abbauphase 1a,
- der Abbauphase 2a
- sowie aus dem Abbau der beiden Dampferzeuger.

Seit Beginn des Abbaus hat sich RWE bemüht, externe Zwischenlagerkapazitäten vertraglich zu sichern. In den letzten Jahren konnten ca. 700 m³ externe Zwischenlagerkapazität angemietet werden. Für alle radioaktiven Abfälle aus den o.g. Phasen besteht ein Entsorgungsnachweis in einem externen Zwischenlager.

Fazit



Die bisherigen Rückbauarbeiten liegen im Zeitplan. Sie werden von kompetenten Fachfirmen ausgeführt, von RWE geleitet und behördlich genehmigt und beaufsichtigt. RWE verfügt mit dem Rückbau des Versuchsatomkraftwerks Kahl (Main) und der Kernkraftwerke Lingen (Emsland) und Gundremmingen A (Bayern) sowie den Erfahrungen der Branche über umfangreiches Know-how im Rückbau. Die Sicherheit von Mitarbeitern, Partnerfirmen und Anwohnern steht beim Rückbau des Kernkraftwerks Mülheim-Kärlich für RWE an oberster Stelle.