

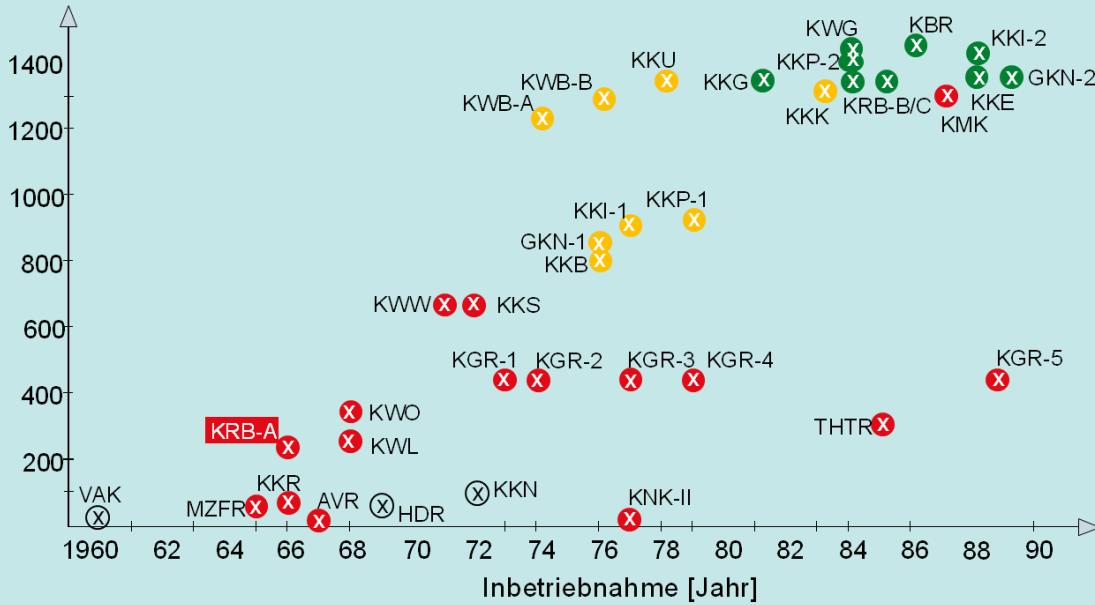


# Erfahrungen aus dem Rückbau von KRB A

Helmut Steiner  
Marc-Konstantin Steifensand  
Dirk Wiedig

# KRB A - historisch

elektrische Leistung [MW]



in Betrieb ● endgültig abgeschaltet ● im Abbau ● komplett abgebaut ○

K01 FH0300 - jpg

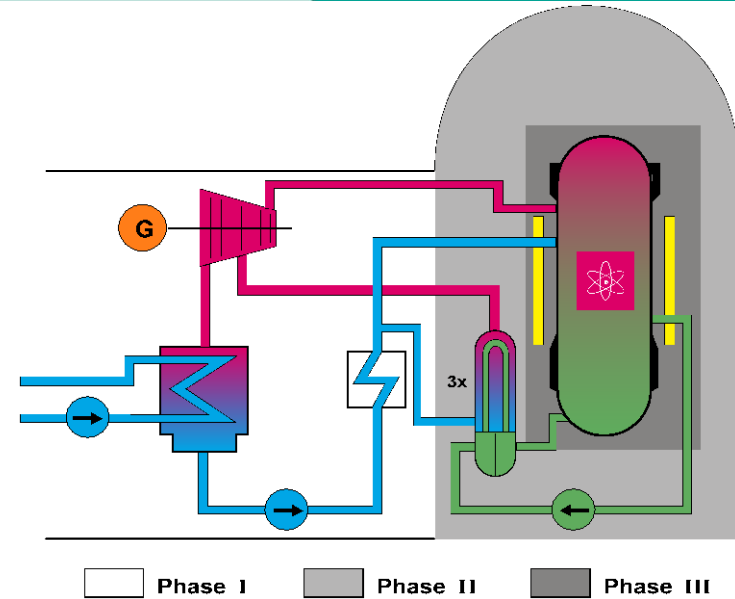
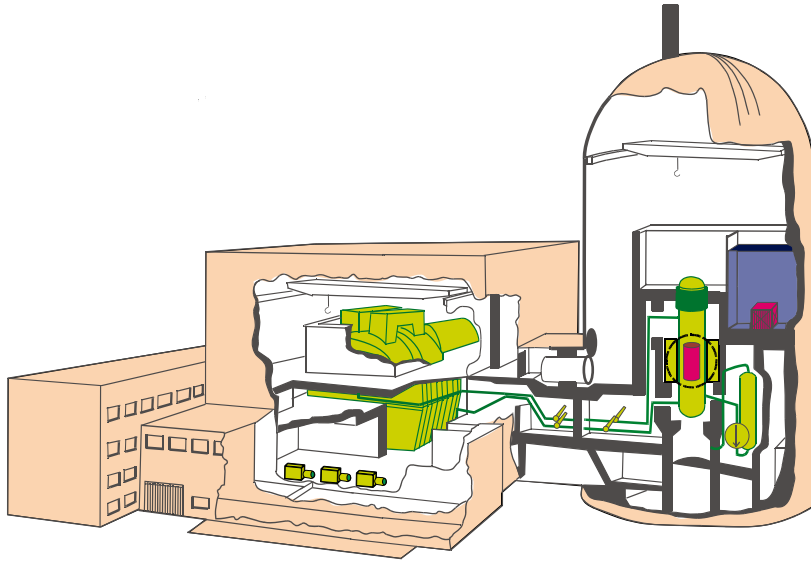
KRB A: SWR 250 MW (GE/AEG)  
 Betriebszeit: 1966 – 1977  
 Rückbau: seit 1983

Bauzeit  
1962 – 1966



2





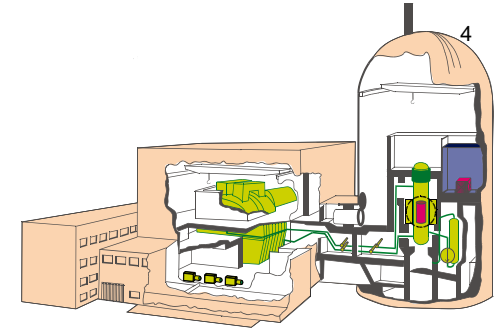
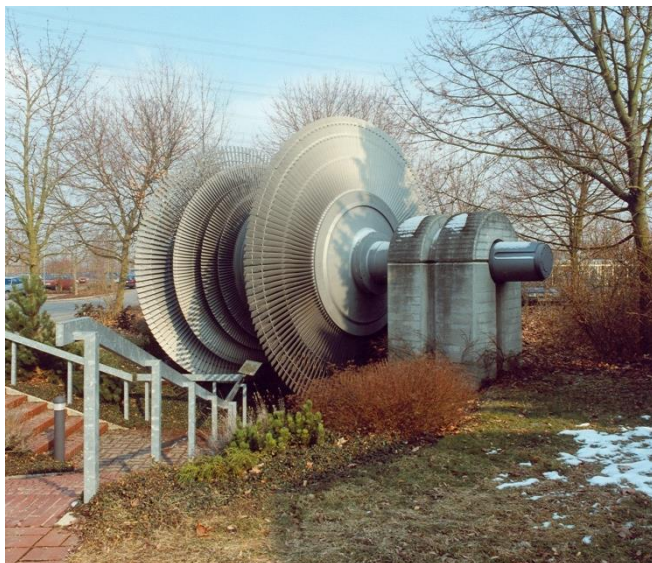
FH0037



- |             |  |                       |   |
|-------------|--|-----------------------|---|
| <b>1983</b> | <b>Phase I</b>   | <b>Maschinenhaus</b>  | Nicht mehr benötigte Systeme                  |
| <b>1989</b> | <b>Phase II</b>  | <b>Reaktorgebäude</b> | Kontaminierte Komponenten                     |
| <b>1992</b> | <b>Phase III</b>   | <b>Reaktorgebäude</b> | Reaktordruckbehälter, Bioschild               |
| <b>2000</b> | <b>Phase IV</b>  | <b>Reaktorgebäude</b> | Dekontamination und Abbau des Reaktorgebäudes |
| <b>2006</b> | <b>13. Änderungsgenehmigung KRB II</b> Erweiterung KRB II durch ein Technologiezentrum (TZG) |                       |   |



# Rückbau – was ist das?



**Rückbau-  
material**

Zerlegung ?

Dekontamination ?

radiologisch messbar ?

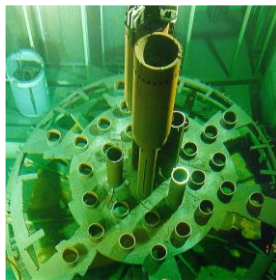
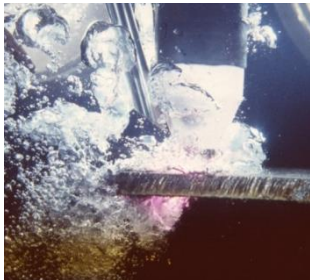
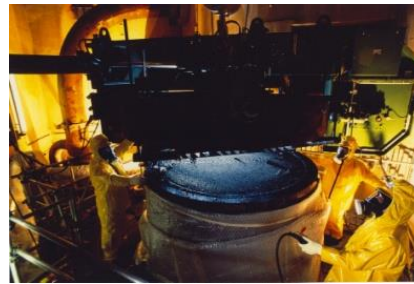
**Abfall**

**Freigabe**



# Rückbau – Vorgehen bei KRB A

- **Demontage - und Zerlegung**  
mechanisch und thermisch, an Atmosphäre und unter Wasser
- **Dekontamination**  
abfallarme, mechanische und chemische Verfahren
- **radiologische Messung und Freigabe**
- **Konditionierung von radioaktiven Abfällen**





# Rückbau – eine logistische Herausforderung



- Planung/Begutachtung
- Demontage

Transport

- Zerlegung/Sortierung

Transport

- Dekontamination

Transport

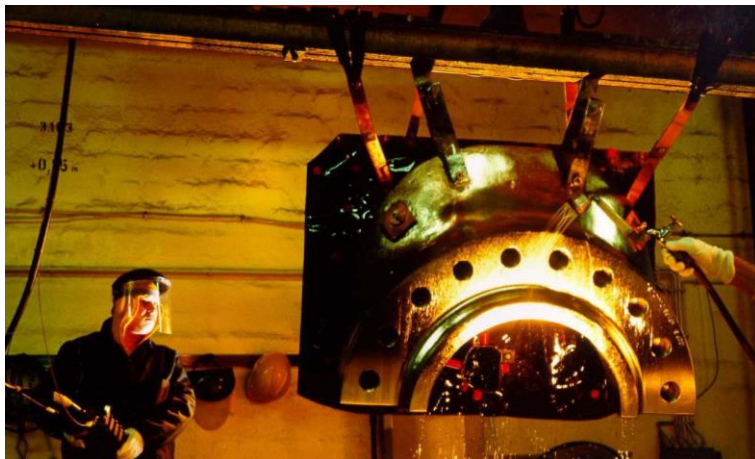
- radiologische Messung

Transport

- Qualitätssicherung

- Freigabe

Abtransport







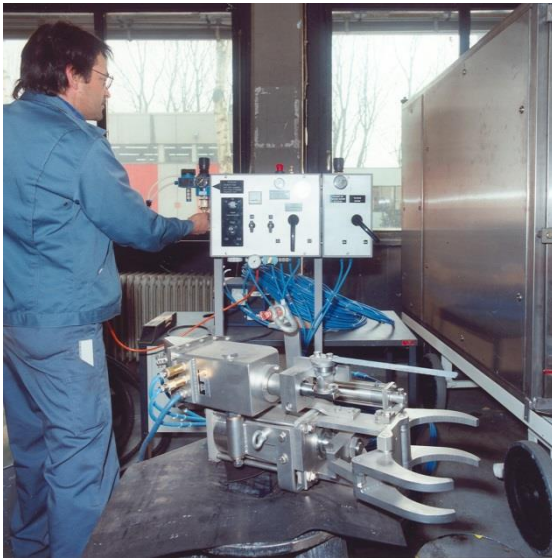
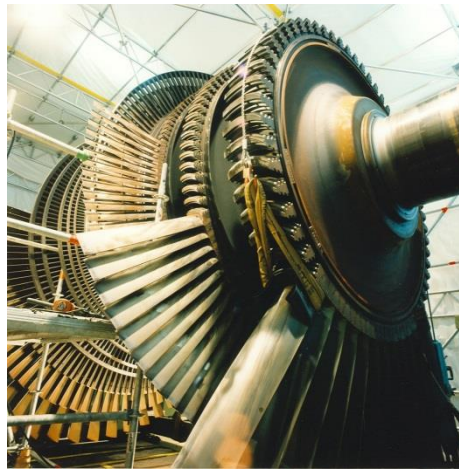
Autogenes Brennschneiden  
- Primärabsperrarmatur



Großbandsäge  
- Zerlegen eines Turbinenläufers



# Zerlegetechniken - Beispiele

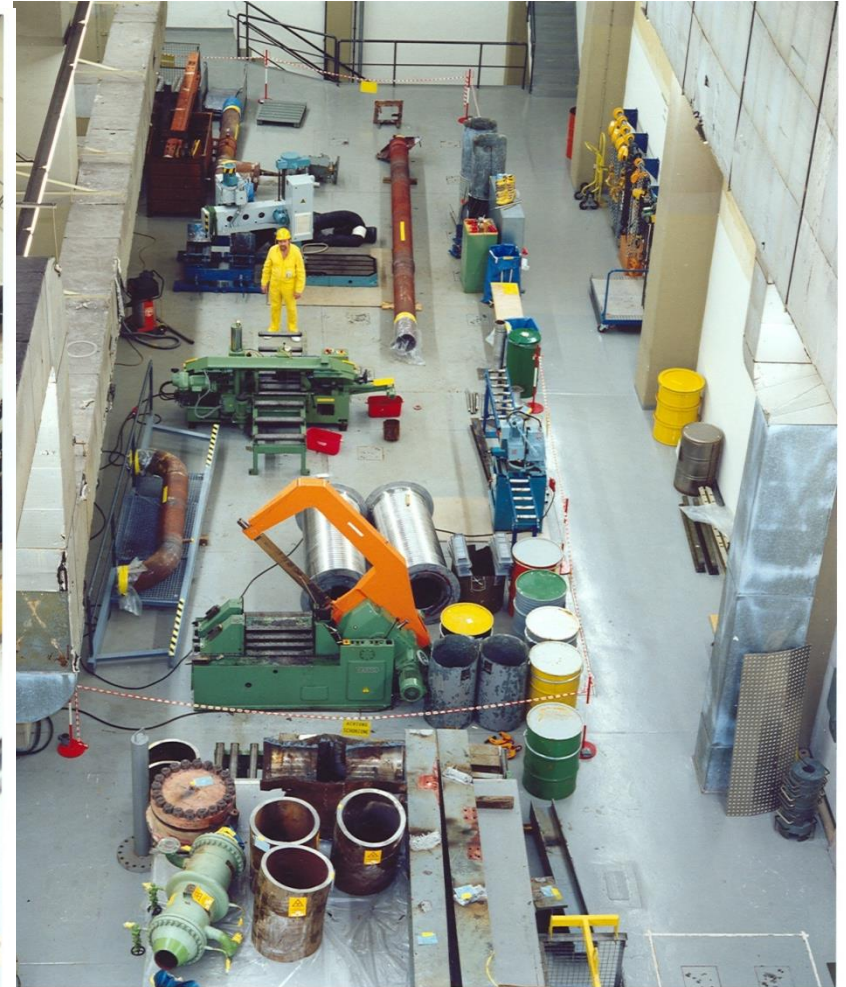


Großbandsäge -  
Zerlegen einer Radscheibe

Sägen von Rohren –  
an Luft / unter Wasser

Entschaufeln einer  
Turbine

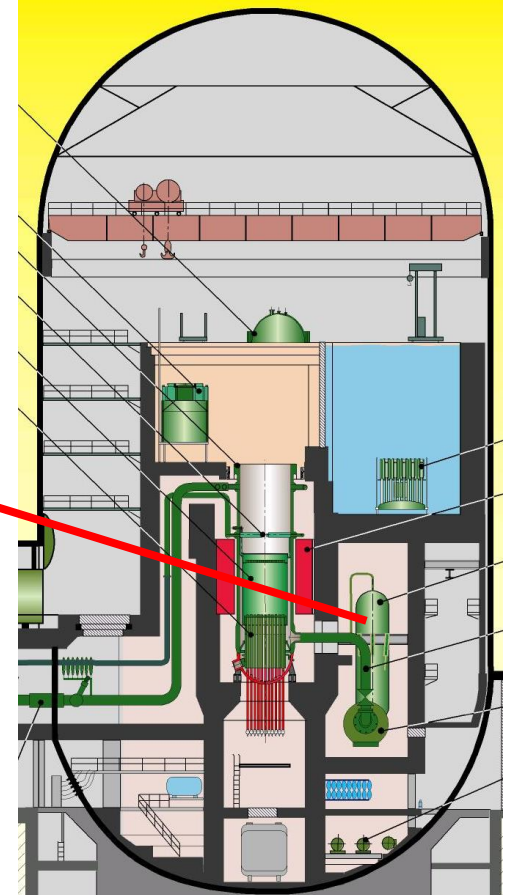
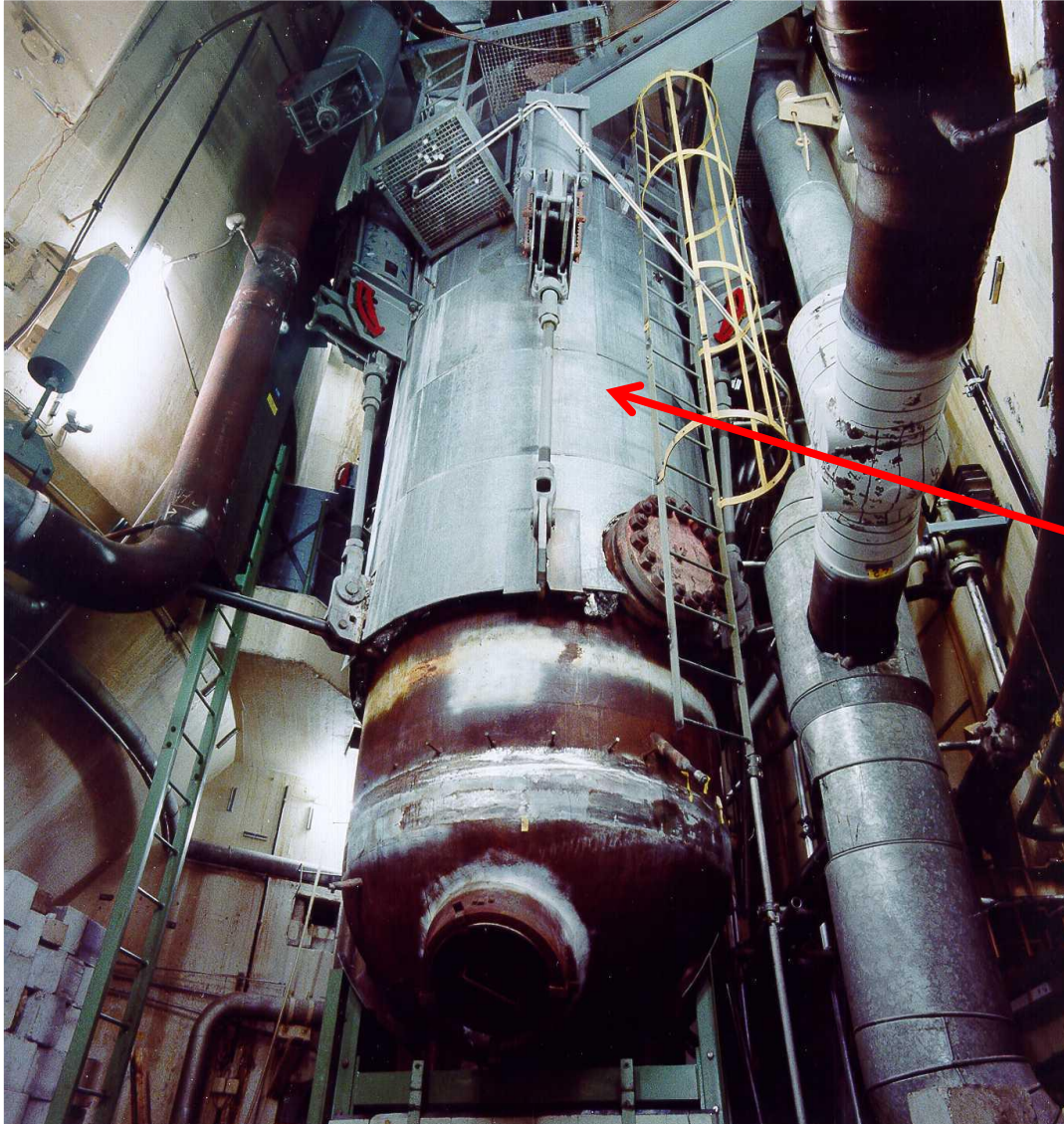




Zerlegung ausgebaute Komponenten zur Weiterverarbeitung

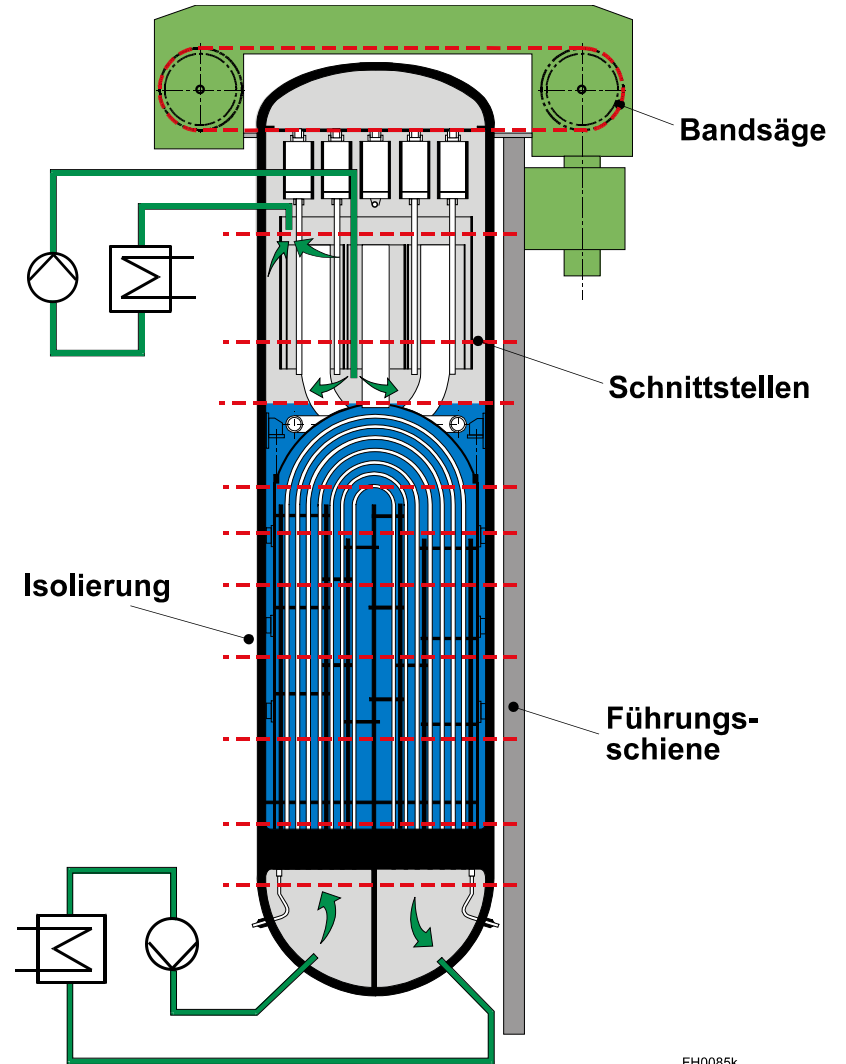


# Zerlegen eines Dampferzeugers





# Zerlegen durch „Eissägen“



# Zerlegen eines Dampferzeugers



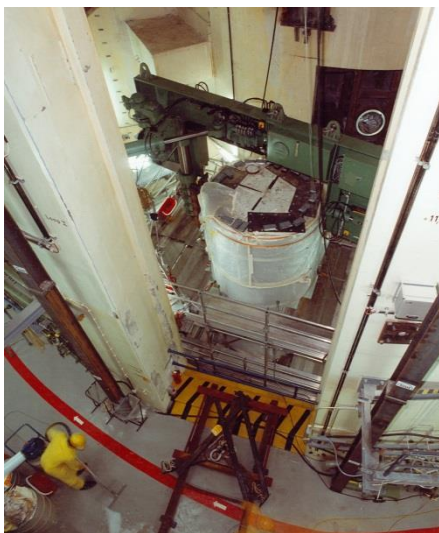
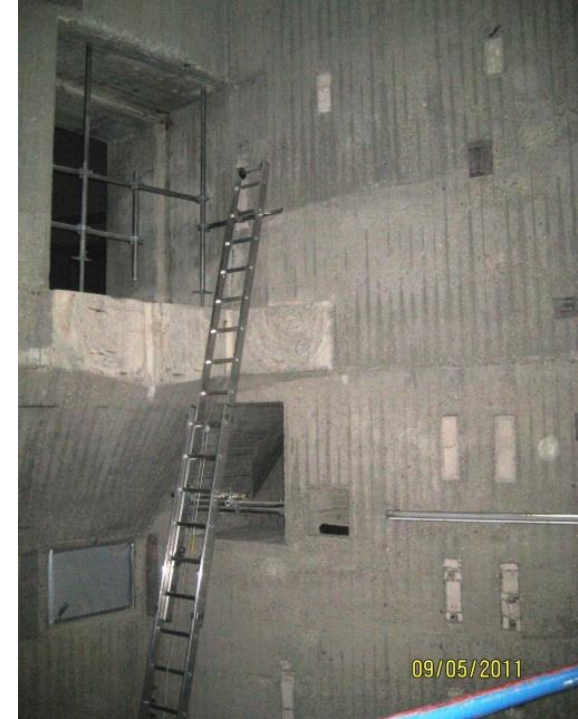
Abtransport des  
gesägten Teilstückes



.... nach dem Auftauen



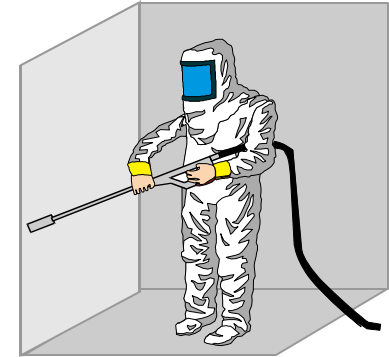
# Ein Dampferzeuger – von Anfang bis Ende





## ANFORDERUNGEN

- zuverlässig
- wenig Abfall
- geringer Aufwand



14

## VERFAHREN

### chemisch

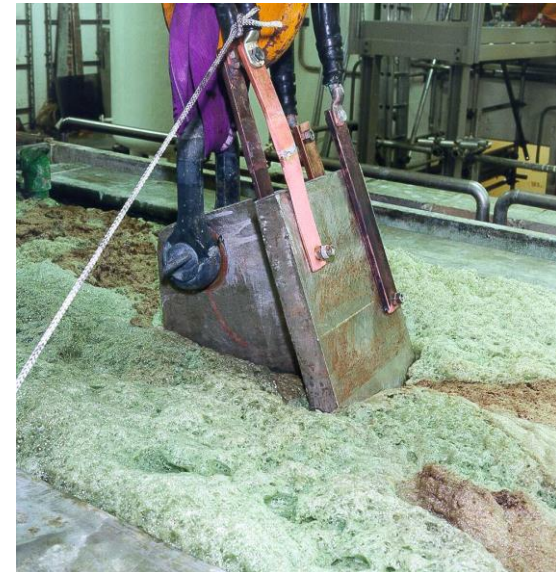
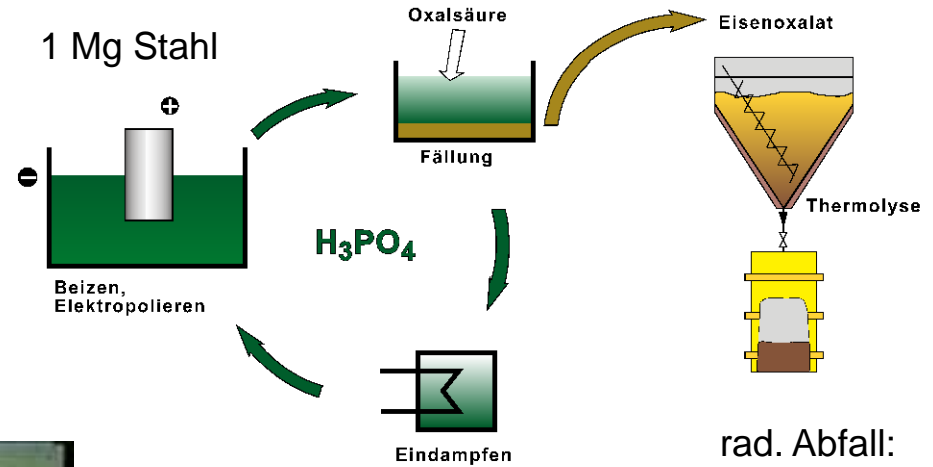
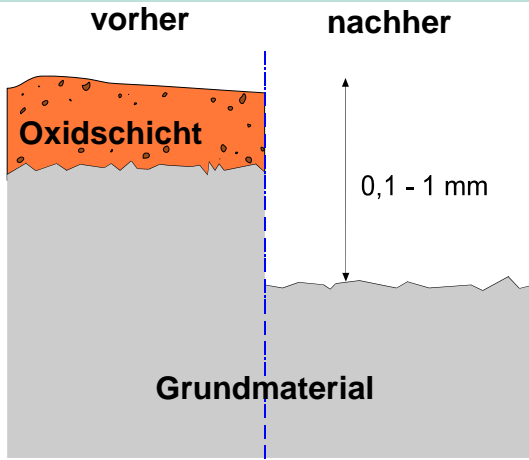
Lauge  
Säure (Elektropolieren)

### mechanisch

Strahlen  
Fräsen  
Shreddern  
Brechen  
Bürsten



# Dekontamination mit Phosphorsäure





# Dekontamination - Beispiele



Turbinenläufer: Radscheiben



Leitschaufelträger

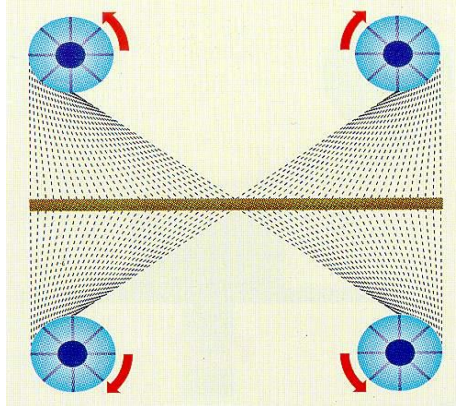
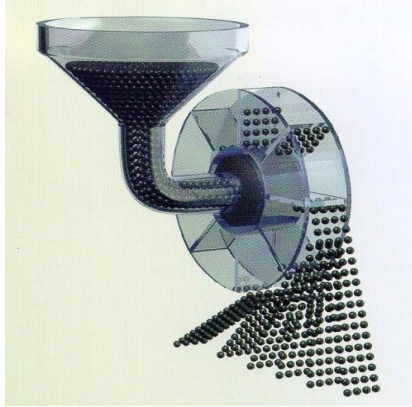
Lochbleche des Kondensators



Niederdruckturbine und  
Kondensator

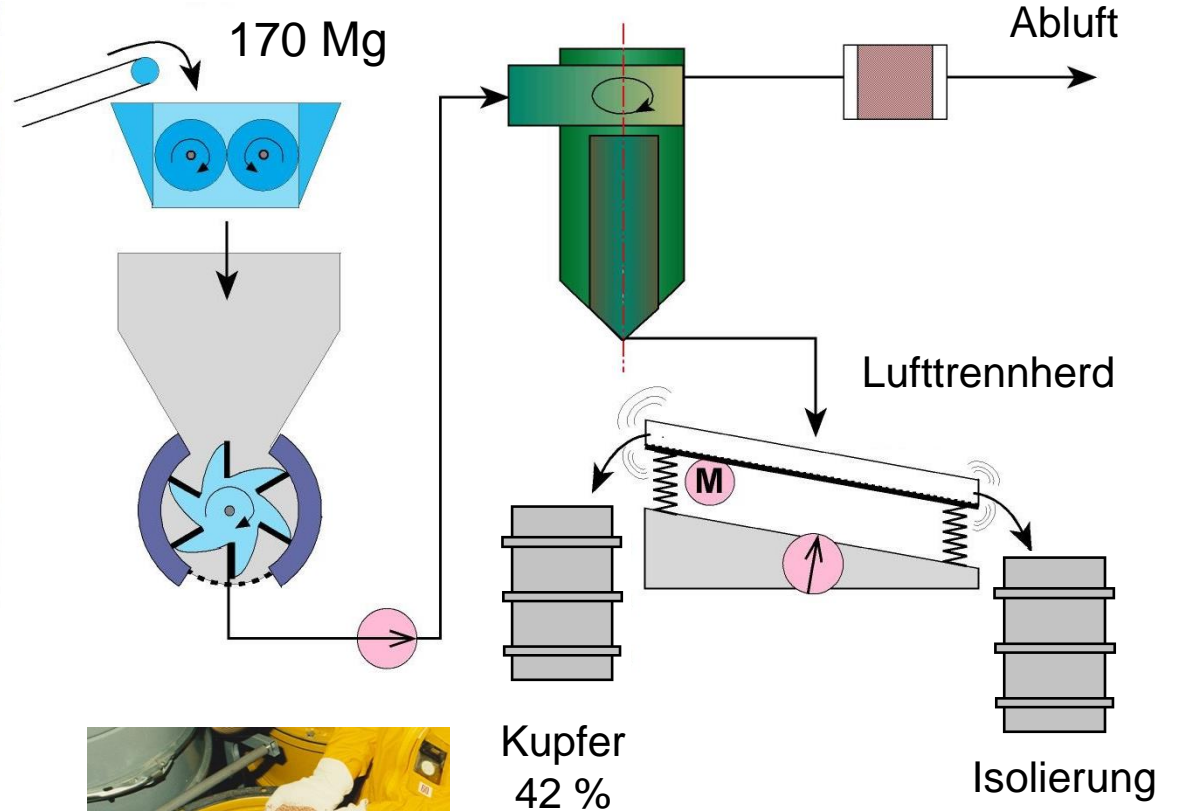


# Mechanische Dekontamination: Strahlen





# Verarbeitung von Kabeln



radioaktiver  
Abfall 8%



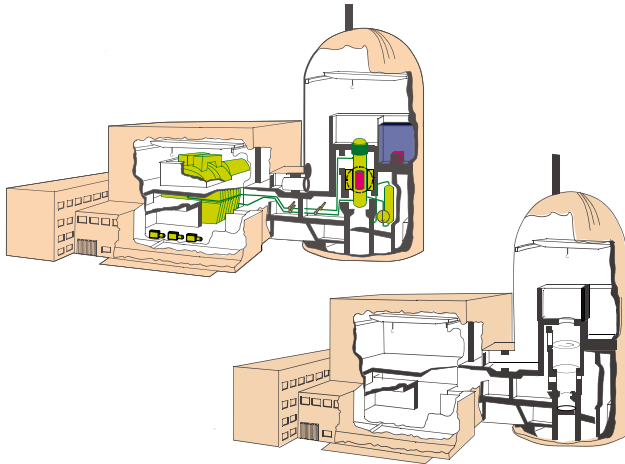


Freigabe nach

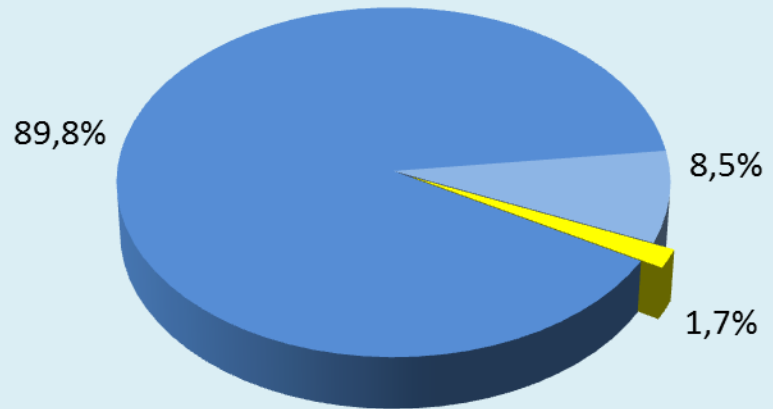
- Messung der Kontamination
- Dokumentation
- behördlicher Prüfung



# Materialbilanz



Gesamtmasse 105.000 Mg

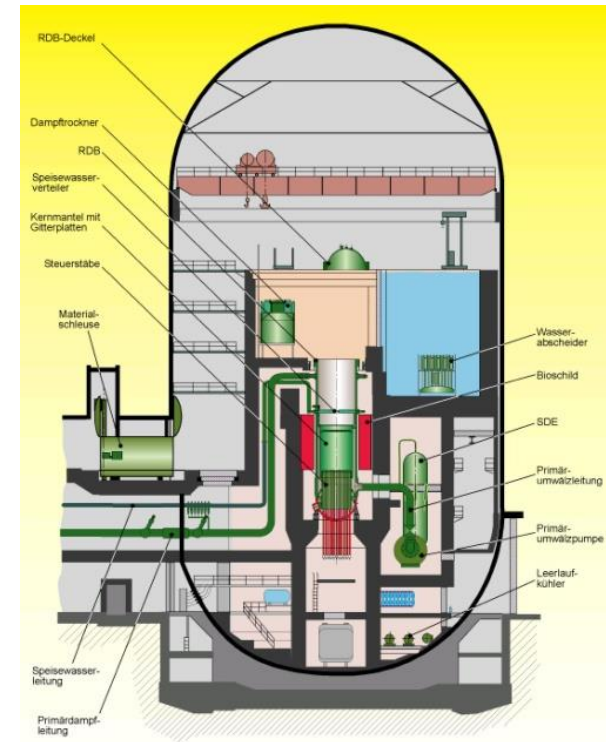


■ Gebäude  
(Freigabe)

■ Komponenten  
(Freigabe & Verwertung)

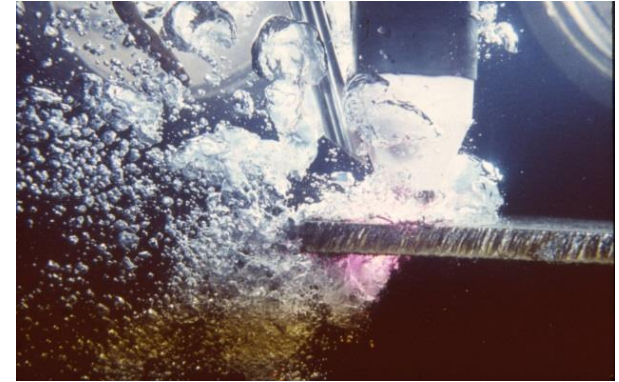
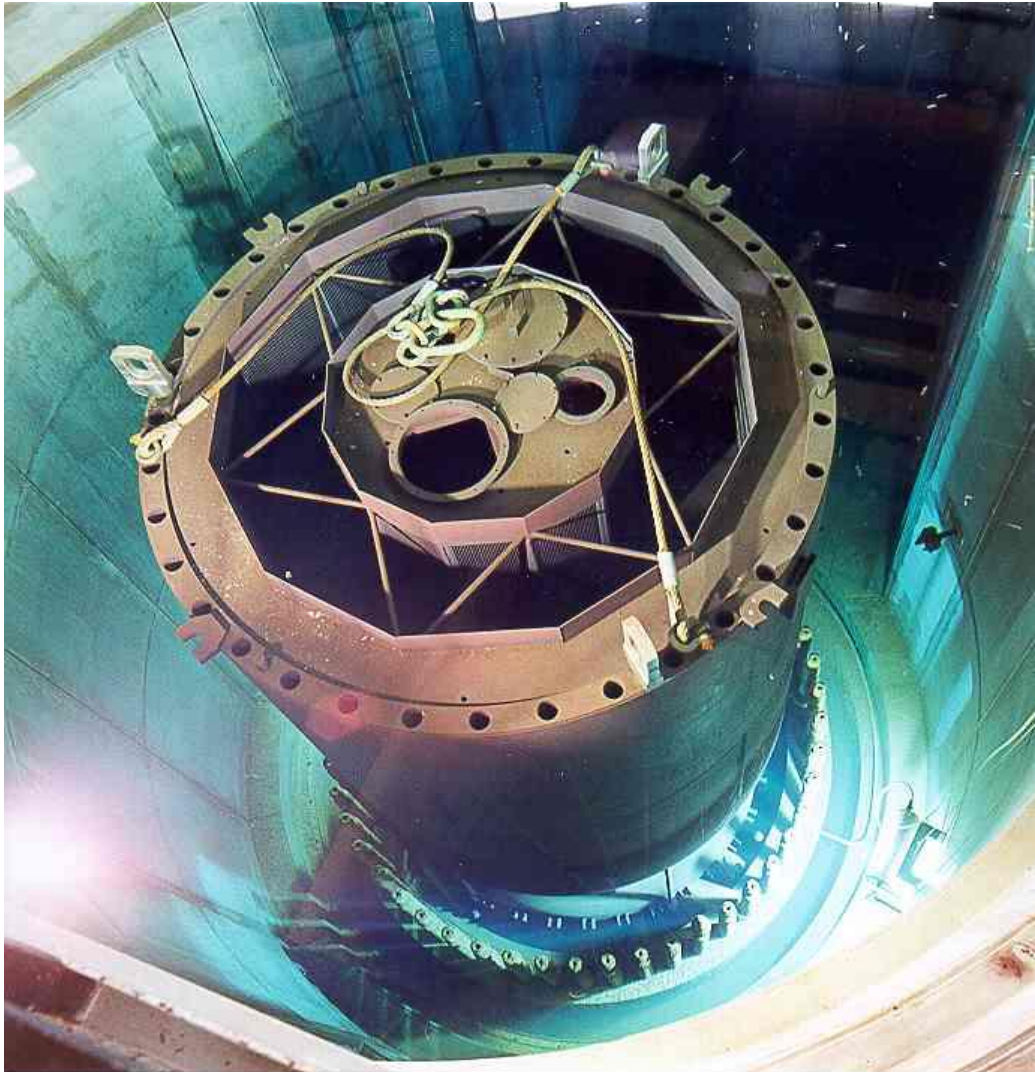
■ radioaktiver Abfall





Reaktorgebäude  
Ebene + 31m





## Dampftrockner mit Wasserabscheider

- austenit. Stahl
- unter Wasser
- < 80 mm
- fernhantiert
- Plasmaschneiden
- Sägen

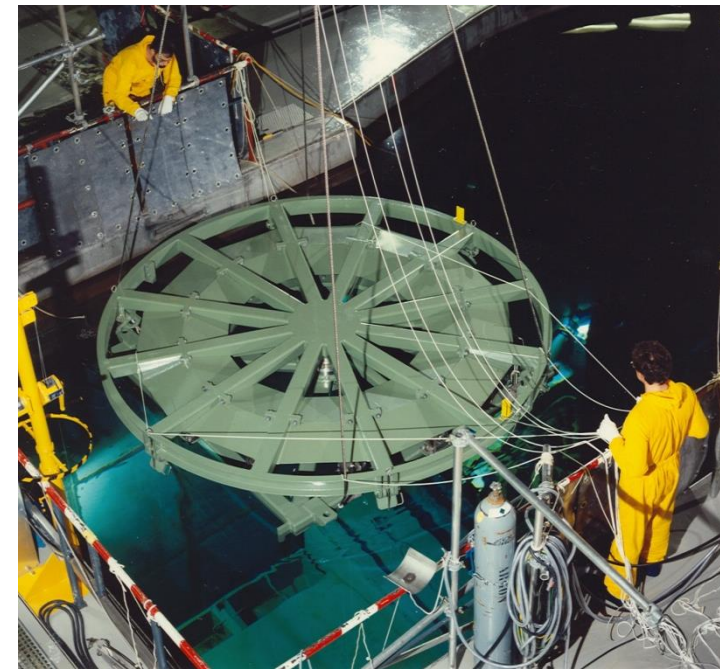


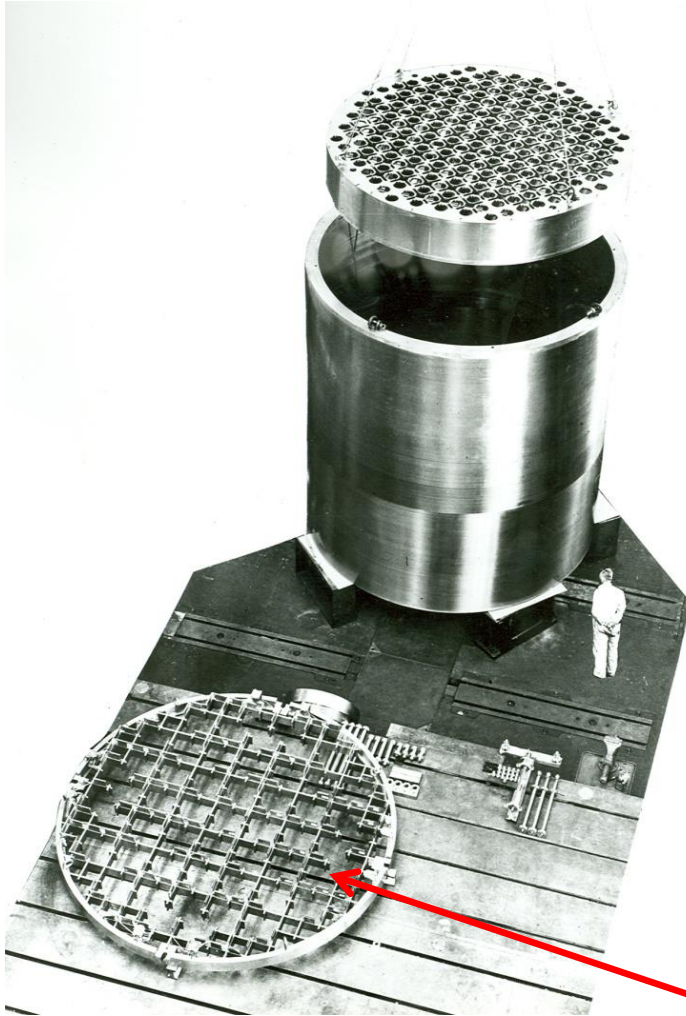


## Dampftrockner mit Wasserabscheider

23

- Zerlegung unter Wasser
- Drehtisch
- Werkzeugträger
- Plasmaschneiden, CAMC
- Sägen



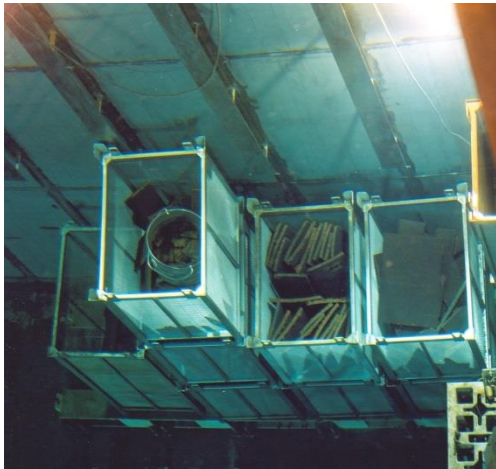


Oberes Kerngitter  
bei der fernhantierten Zerlegung unter Wasser

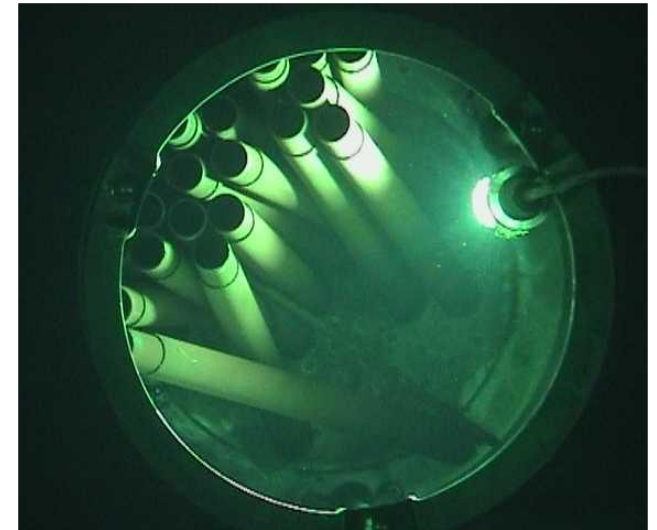
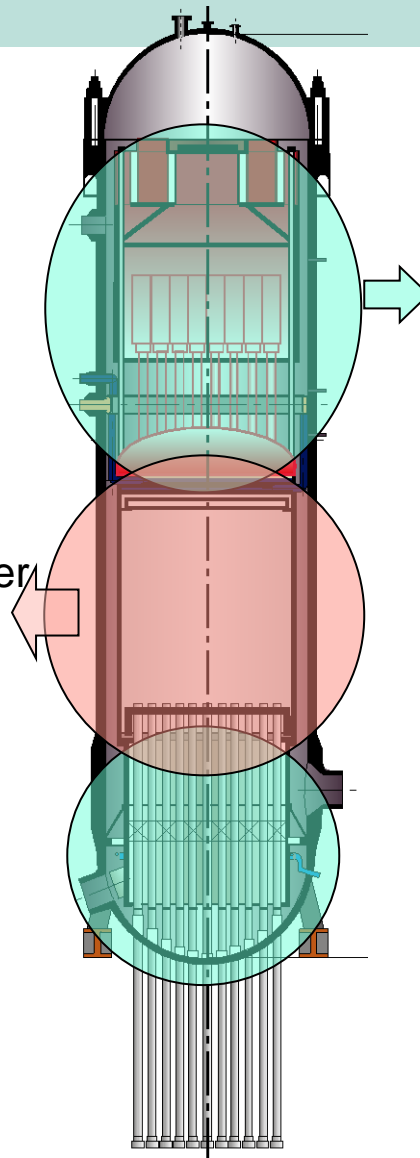
Komponenten im Herstellerwerk (1964)



# Verpacken von RDB-Einbauteilen



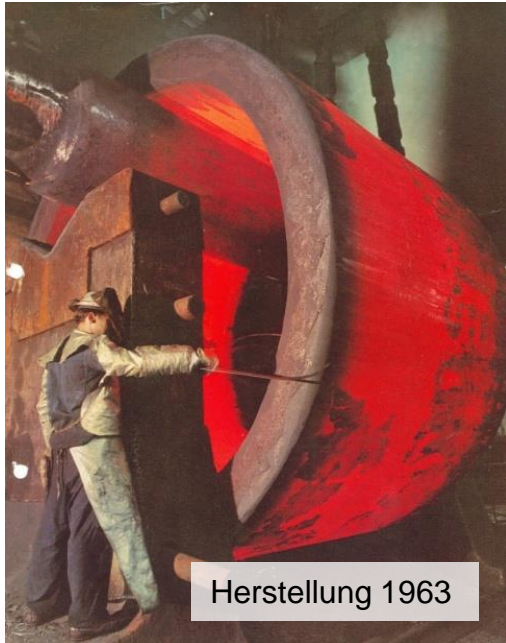
15 Mg Verpackung unter Wasser  
23 Gussbehälter



22 Mg nach Hochdruck-Verpressung  
4 Betoncontainer



# Reaktordruckbehälter - Daten



Herstellung 1963



RDB während  
der Montage



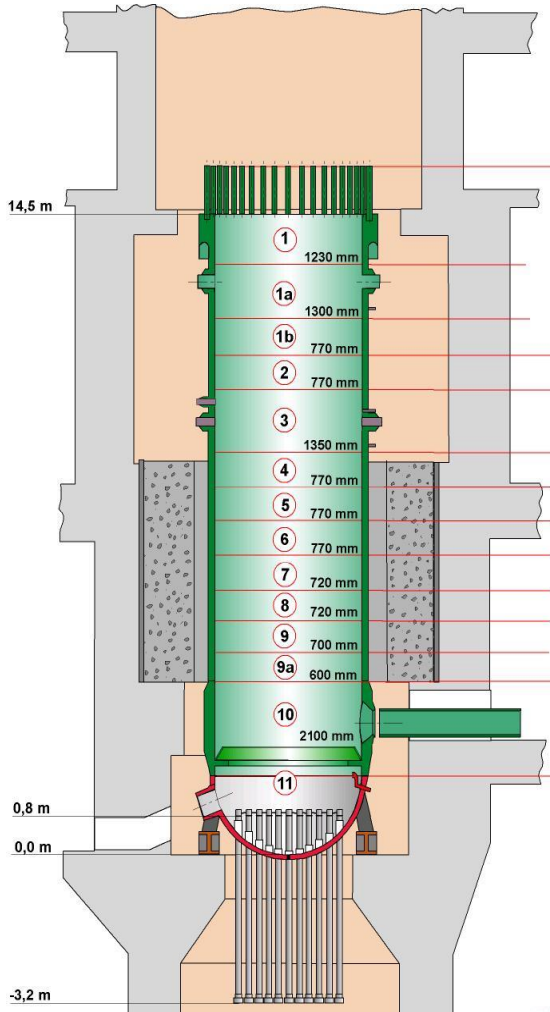
Anlieferung 1964



Höhe: 14,7 m  
Durchmesser: 4,5 m  
Gewicht: ca. 250 Mg

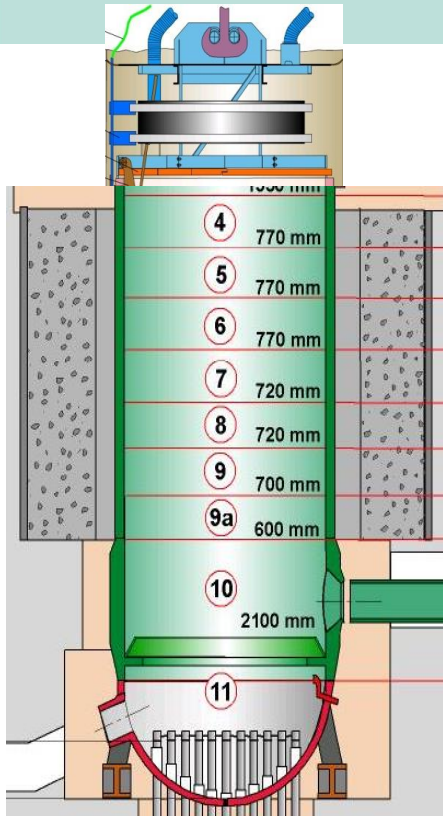


# RDB – Montage und Zerlegung

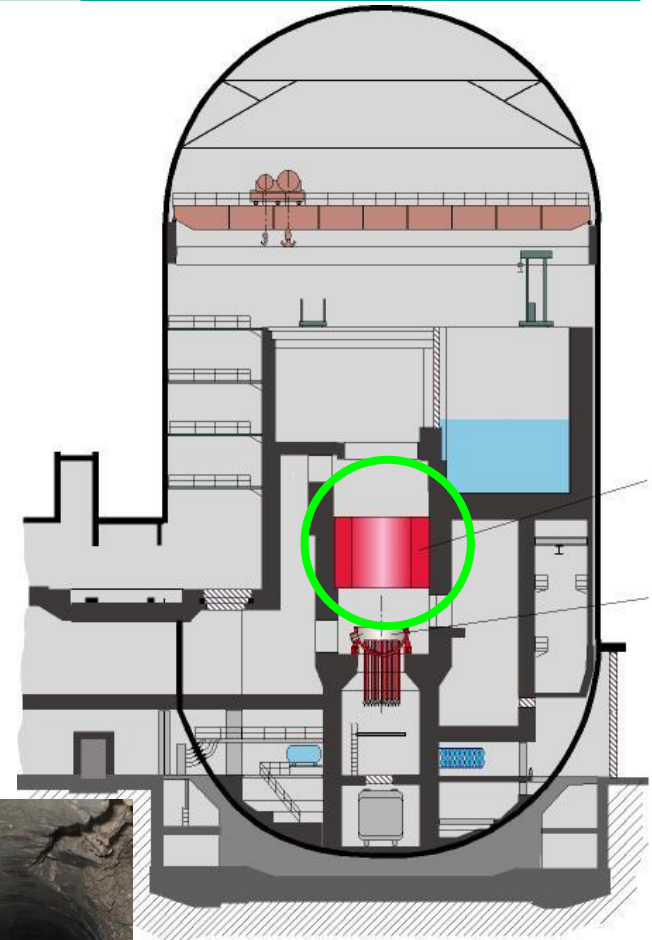
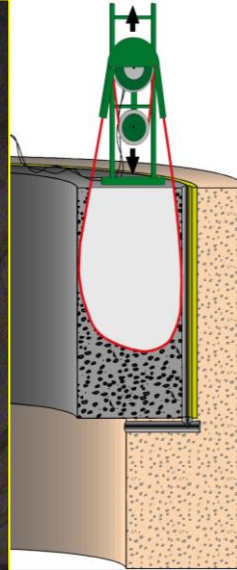
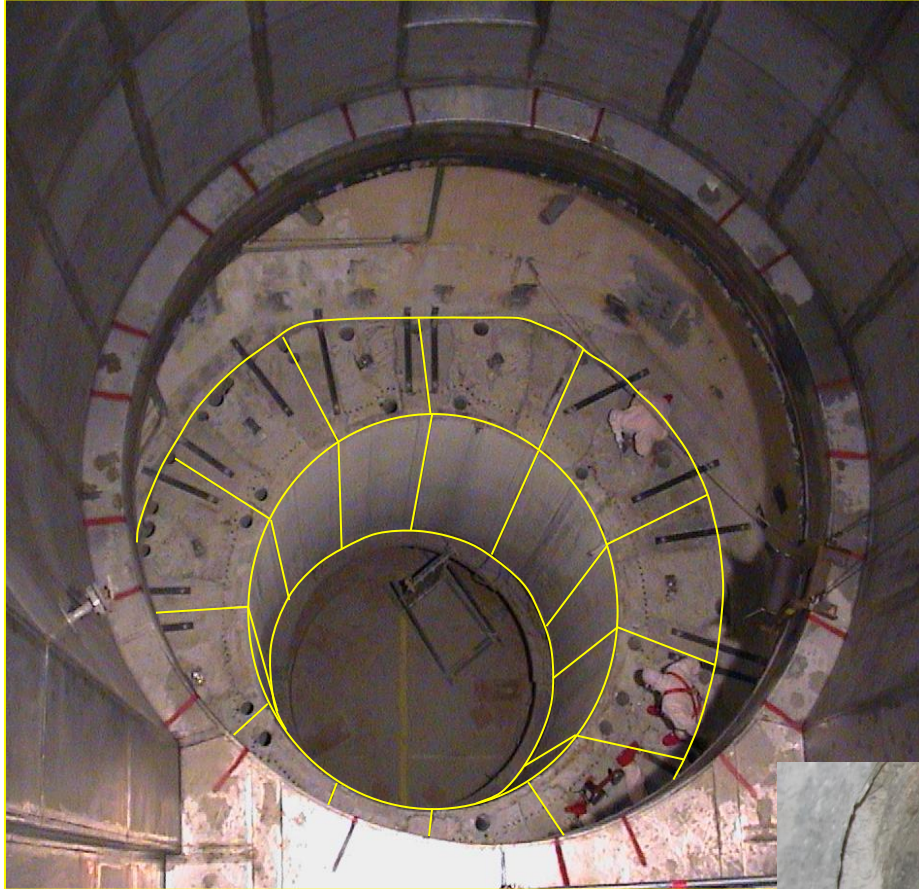


RDB Zerlegeplanung

# RDB – Zerlegung des Kernbereiches



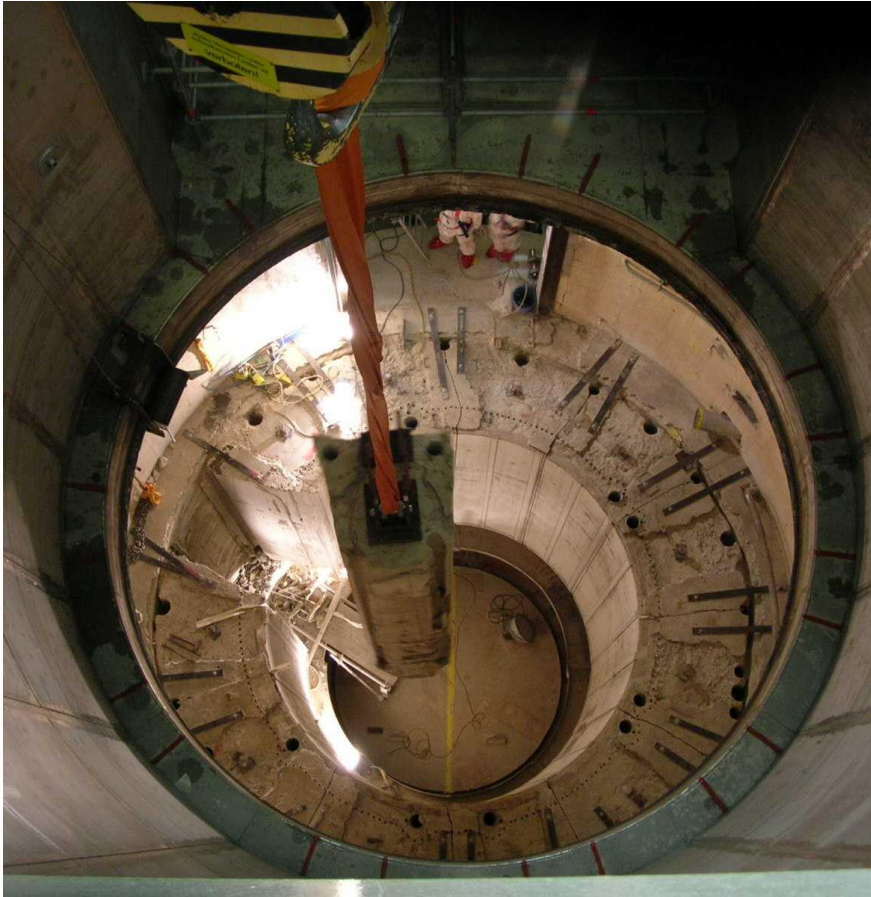




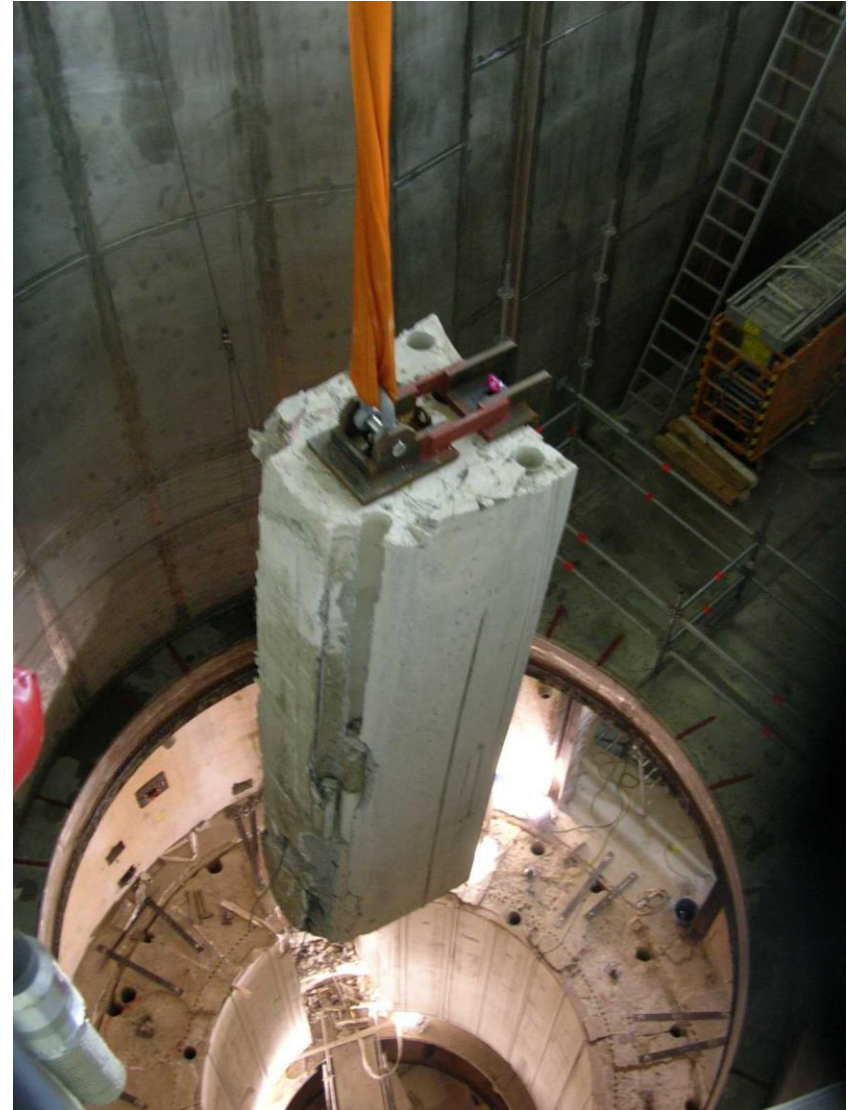
Zerlegung mit „Seilsäge“



# Bioschild: Ergebnis



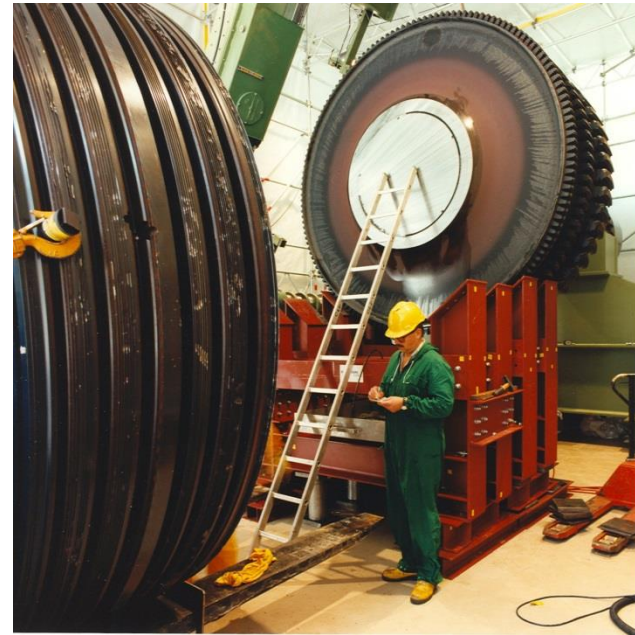
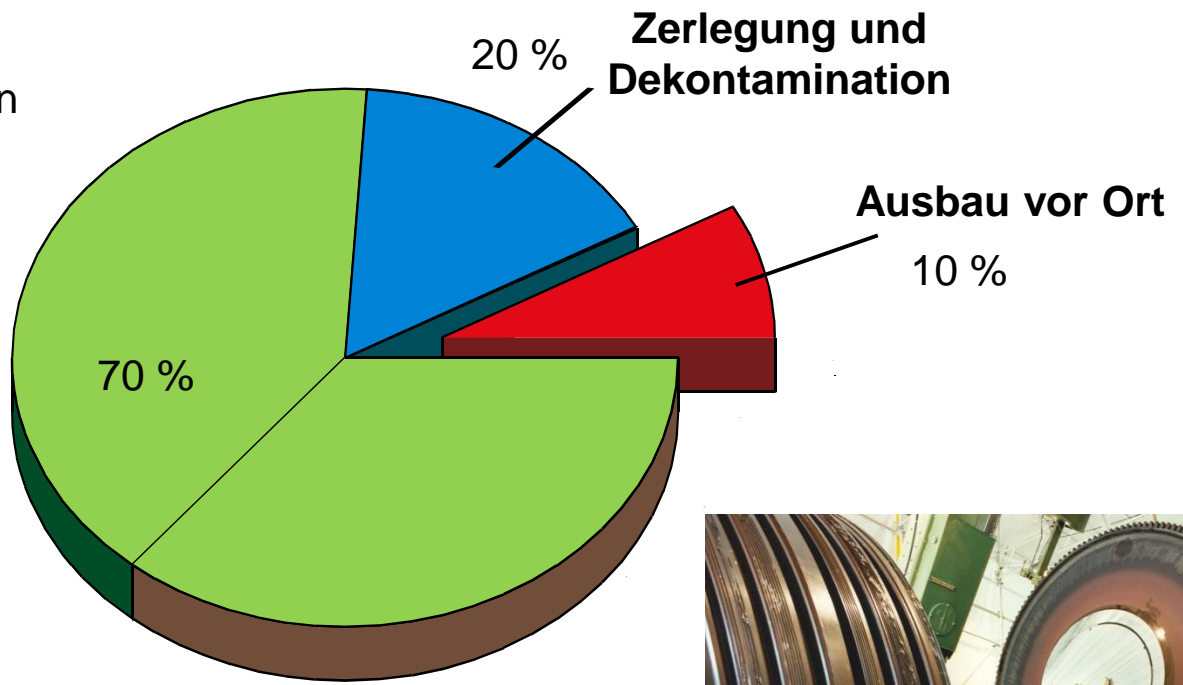
Biologischer Schild:  
12 Einzelteile mit je ca. 25 Mg





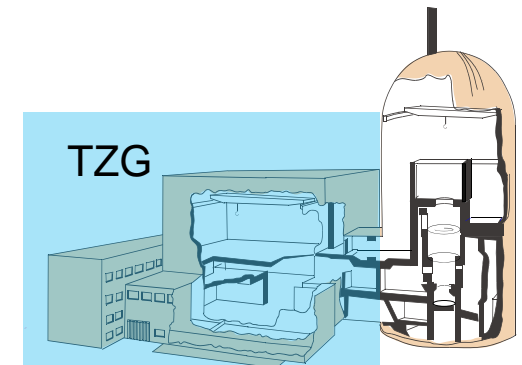
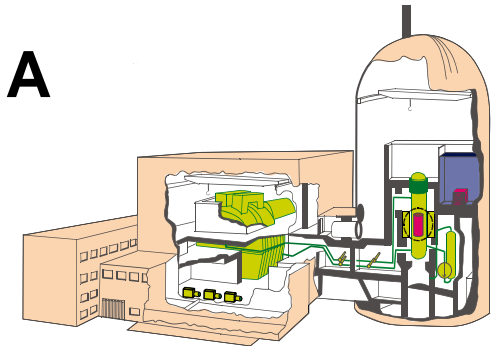
## Begleitende Arbeiten

- Planung, Dokumentation
- Strahlenschutz, Labor
- Arbeitsschutz
- Gerüstbau
- Transporte
- allg. Dekontamination
- Infrastruktur



## Erfahrungen aus dem Rückbau von KRB A

- Keine Beeinträchtigung der Umwelt
- Keine Beeinträchtigung des Personals
- Geringer Anfall an radioaktiven Abfällen
- Überschaubarer Aufwand







Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Fragen?