

**“Bis in alle Ewigkeit ...”**

**Längere Zwischenlagerung**

**bestrahlter Brennelemente und wärmeentwickelnder Abfälle**

**Wolfgang Neumann**

**Niedersächsisches Fachgespräch**

**29. Februar 2016**

# Inhalt

- **Situation Bundesrepublik Deutschland**
- **Zwischenlagerzeitverlängerung  
Probleme im Normalbetrieb**
- **Neue Zwischenlager**

# Situation Bundesrepublik Deutschland

Alle Genehmigungen zur Zwischenlagerung sind auf 40 Jahre begrenzt.

=> z.B. 2034 TBL Gorleben  
2046 SZL Gundremmingen

Endlagerstandortauswahlgesetz:

Standortfestlegung 2031, Inbetriebnahme 2050

NaPro 2015: ca. 2050 Eingangslager am EL-Standort

Andere: EL-Genehmigung eher 2080

=> große Lücke

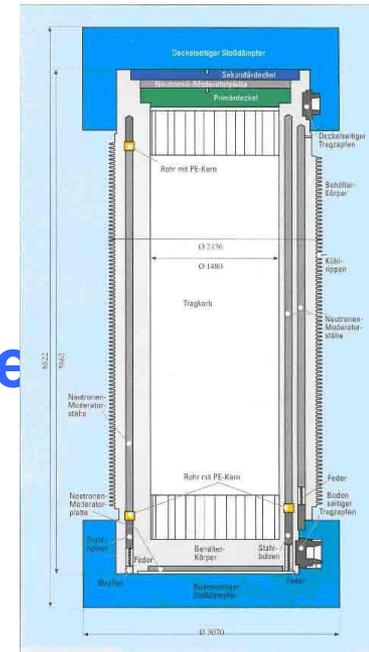
# Situation Bundesrepublik Deutschland

Lücke: 2034 bis 2050 oder größer !!!

**Verlängerung der Zwischenlagerzeit ist erforderlich !**

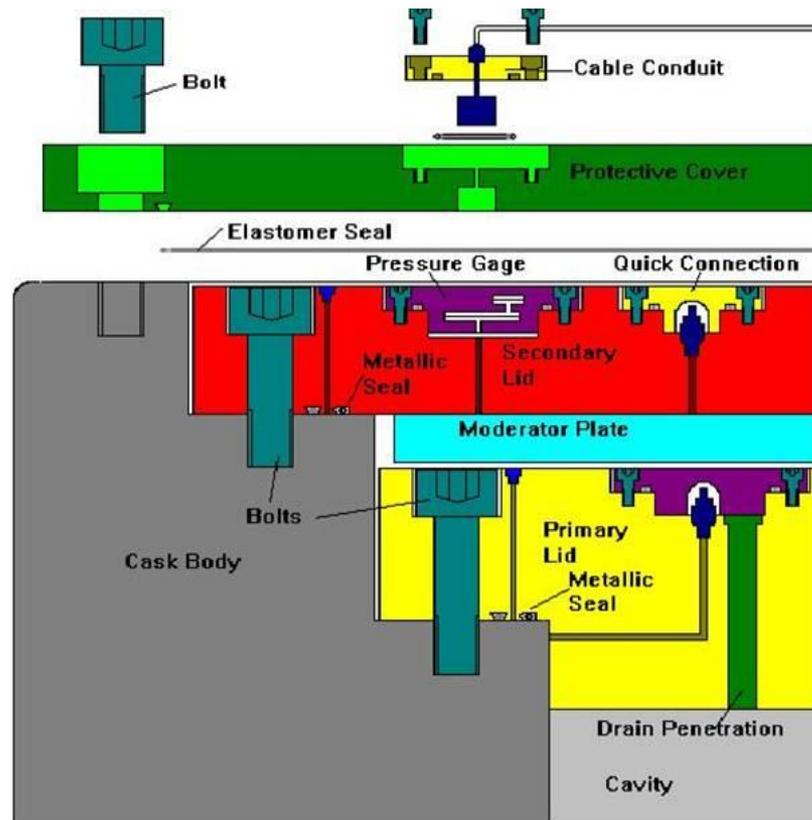
## Lagerzeitverlängerung / Probleme Normalbetrieb

- **Versagen / Alterung der Behälterdeckeldichtungen**
- **Alterung des Dichtheitsüberwachungssystems**
- **Abluftüberwachung (Beweissicherung)**
- **Alterung Neutronenmoderator**
- **Korrosion / Alterung Tragkorb**
- **Alterung Brennelementstrukturteile/Kokille**
- **Versagen / Alterung Brennstabhüllrohre**
- **Korrosion / Alterung Tragzapfen**



Schnitt durch den CASTOR V19

# Lagerzeitverlängerung / Probleme Normalbetrieb Versagen / Alterung der Behälterdeckeldichtungen



Quelle GNS

- 
- Lagerzeitverlängerung / Probleme Normalbetrieb**
- Versagen / Alterung der Behälterdeckeldichtungen**
- Bisheriger Nachweis für 40 Jahre.**
- Versagen einzelner Dichtungen nicht auszuschließen.**
- Mechanische Belastungen  
(Wechselkräfte, Ermüdung, Montagefehler, Dichtfläche)
  - Thermische Belastungen
  - Versprödung durch ionisierende Strahlung  
(Neutronen- und Gammastrahlung)
  - Korrosion  
(Restfeuchte und gas- oder aerosolförmige Stoffe)

## **Lagerzeitverlängerung / Probleme Normalbetrieb Versagen / Alterung der Behälterdeckeldichtungen**

### **Nachweis durch Versuche:**

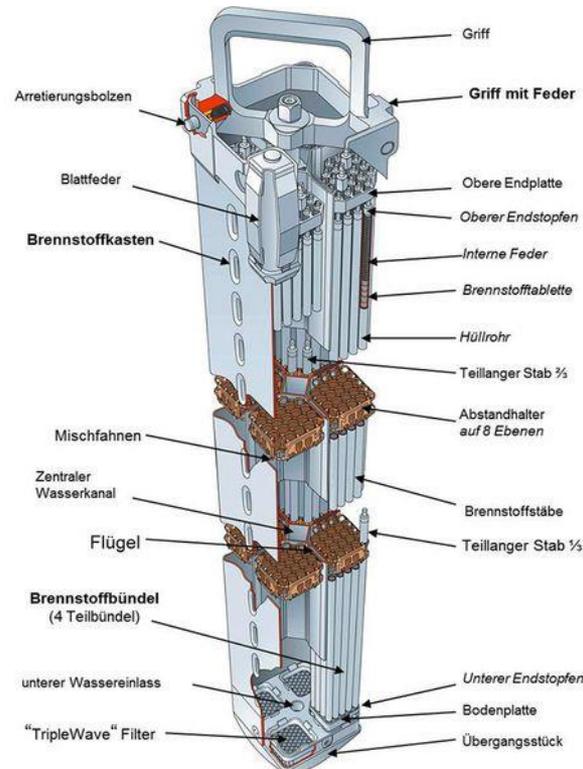
- **positive und negative Versuchsergebnisse zu verschiedenen Einflüssen, allerdings kein Dichtungsversagen.**
- **Versuchsergebnisse in die Zukunft extrapoliert.**
- **keine realen Versuchsbedingungen.**

### **Real:**

**Bisher Versagen von 2 Sekundärdeckeldichtungen von CASTOR® (USA + Südafrika)**

# Lagerzeitverlängerung / Probleme Normalbetrieb

## Versagen / Alterung Brennstabhüllrohre



Quelle KKL

## **Lagerzeitverlängerung / Probleme Normalbetrieb Versagen / Alterung Brennstabhüllrohre**

**Integrität der Hüllrohre muss erhalten bleiben wegen:**

- **Begrenzung von Freisetzungen in Behälteratmosphäre  
(Druck, chemische Wirkungen)**
- **Führung Kritikalitätssicherheitsnachweis**
- **Handhabung/Transport der Behälter**
- **Handhabbarkeit der Brennelemente zur Vorbereitung der Endlagerung**

## **Lagerzeitverlängerung / Probleme Normalbetrieb**

### **Versagen / Alterung Brennstabhüllrohre**

- **Nachweis auf überwiegend theoretischer Basis für 40 Jahre (Tangentialspannung, Tangentialdehnung).**
- **Nur punktuelle Experimente (nicht abdeckend).**
- **Keine Experimente zur Strukturentwicklung (nicht lineare Prozesse)**
- **Teilweise idealisierte Modellierung für Werkstoffverhalten (Kesselformel) und unterstellte Temperatur.**

**Denkanstoß: Kapselung der Brennelemente**

## Lagerzeitverlängerung / Probleme Normalbetrieb

- **Periodische Sicherheitsüberprüfung alle 10 Jahre.**
- **Sicherheitsnachweise müssen für weitere 40 Jahre erbracht werden.**
- **Validierung der Nachweise erforderlich.**
- **Versagen von Primärdeckeldichtungen kann nicht ausgeschlossen werden.**  
**(spezieller Fall CASTOR® HAW 28M)**

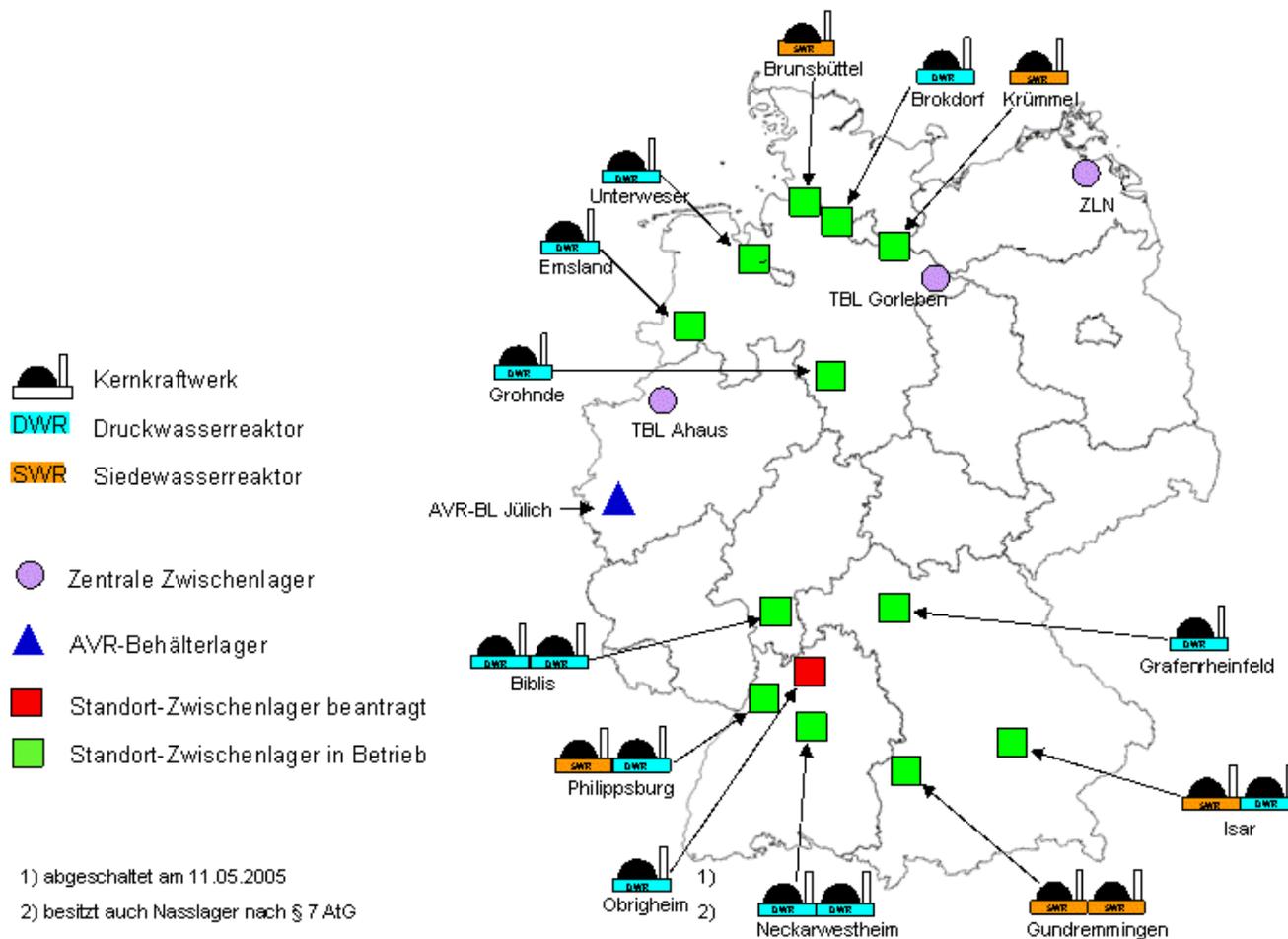


**Neue Heiße Zellen erforderlich**

## **Neue Zwischenlager**

**Eine Zwischenlagerung deutlich über 40  
Jahre hinaus erfordert neue  
Genehmigungsverfahren  
mit Öffentlichkeitsbeteiligung**

# Gegenwärtige Zwischenlagersituation



## Neue Zwischenlager

- 1 zentrales Zwischenlager (Endlagerstandort nicht bekannt)?

oder

- 1 Zwischenlager in jedem Bundesland mit AKW?

oder

- 1 Zwischenlager wie bisher an jedem Standort (Nachrüstung oder neu)?

**politischer Sprengstoff**

## Neue Zwischenlager

Endlagerstandort nicht bekannt,  
zentrale/r Standorte bedeutet:

Transporte von ZL alt → ZL neu → EL-Standort

=> doppelte Handhabungen

=> doppelte Transporte

=> Erhöhung Strahlenbelastungen für  
Personal und Bevölkerung

=> Erhöhung Störfallrisiko

=> Erhöhung Transportunfallrisiko

**Auf dem Weg zu einem möglichst sicheren und dauerhaften Verbleib der radioaktiven Abfälle gibt es noch viel zu tun.**

**Die dazu erforderlichen Maßnahmen**

- **zur längeren Zwischenlagerung sollten sofort und umfassend**
- **zum endgültigen Verbleib sollten zielstrebig, aber mit der notwendigen Sorgfalt und sicherheitsorientiert**

**angepackt und durchgeführt werden.**

**Jeweils nicht vergessen:  
Einbeziehung der Öffentlichkeit**