

“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

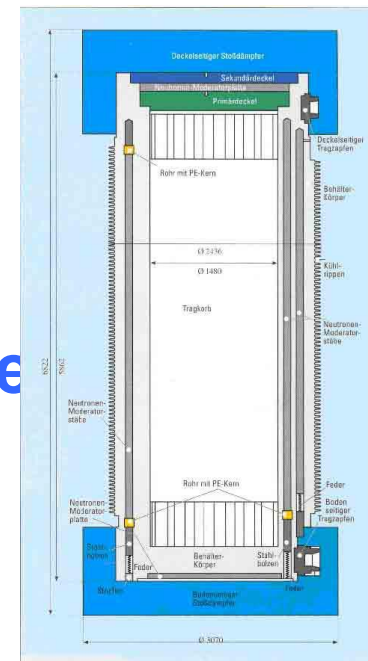
Situation Bundesrepublik Deutschland

Lücke: 2034 bis 2050 oder größer !!!

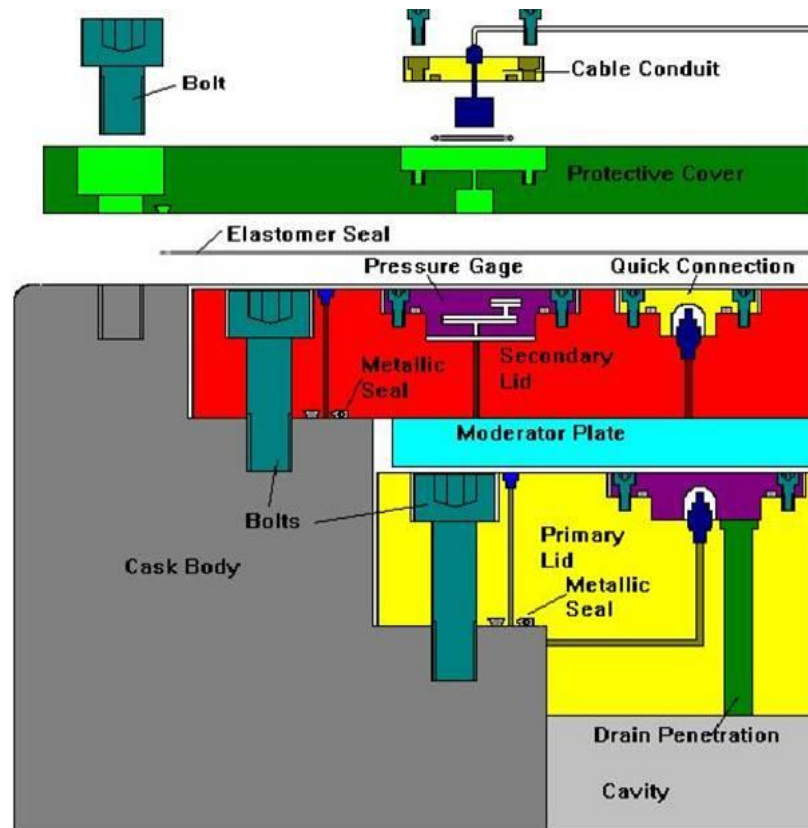
**Verlängerung der Zwischenlagerzeit ist
erforderlich !**

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**



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:

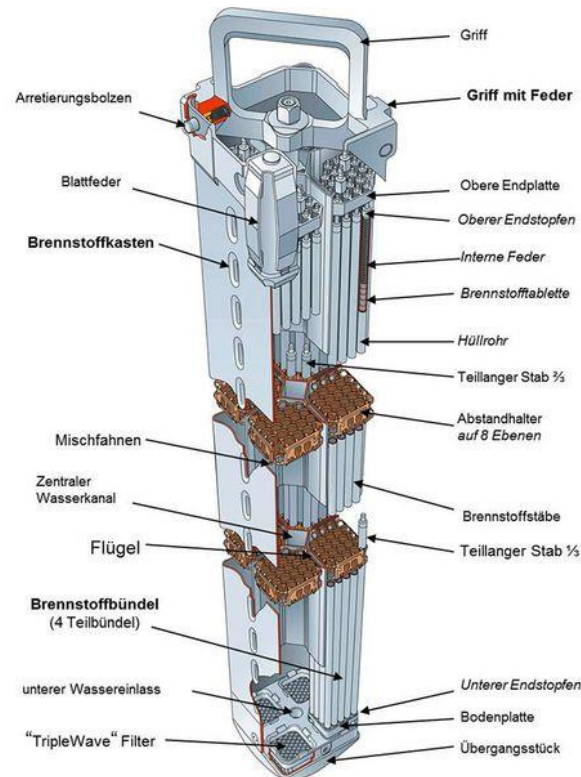
- **positive und negative Versuchsergebnisse zu verschiedenen Einflüssen, allerdings kein Dichtungsversagen.**
- **Versuchsergebnisse in die Zukunft extrapoliert.**
- **keine realen Versuchsbedingungen.**

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)

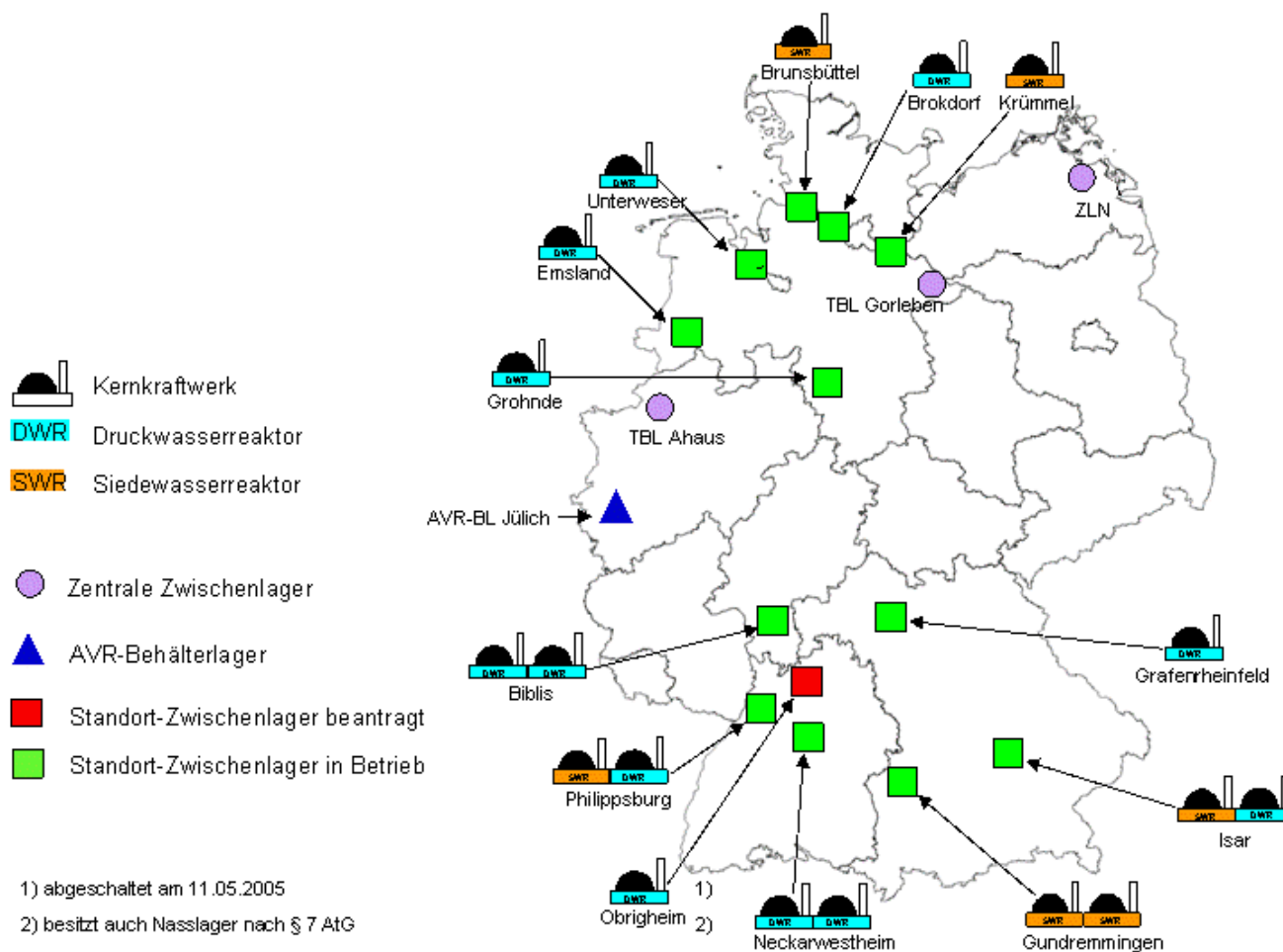


Neue Heiße Zellen erforderlich

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**