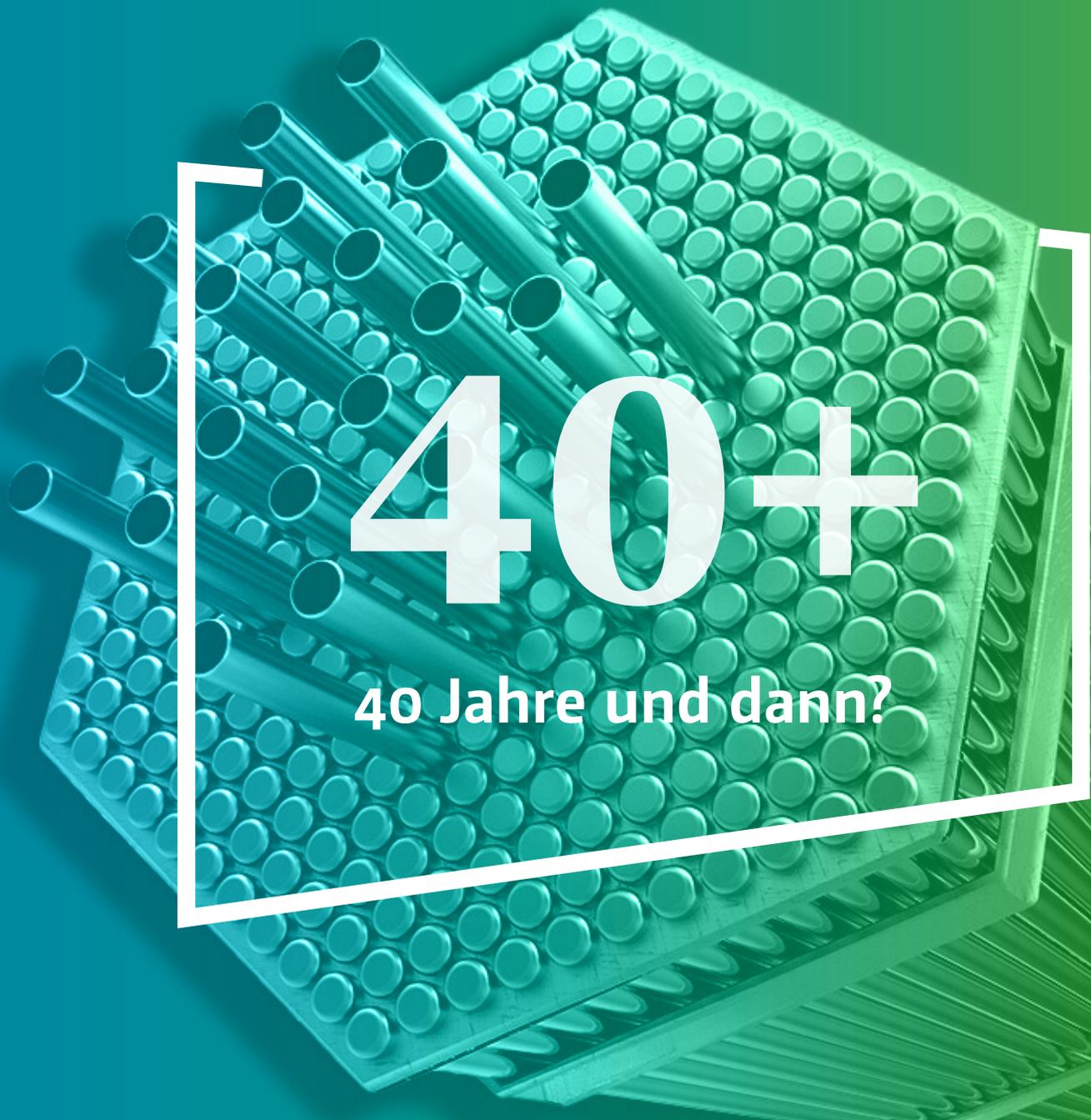


Wir setzen Maßstäbe.
Mit Sicherheit.

EWN

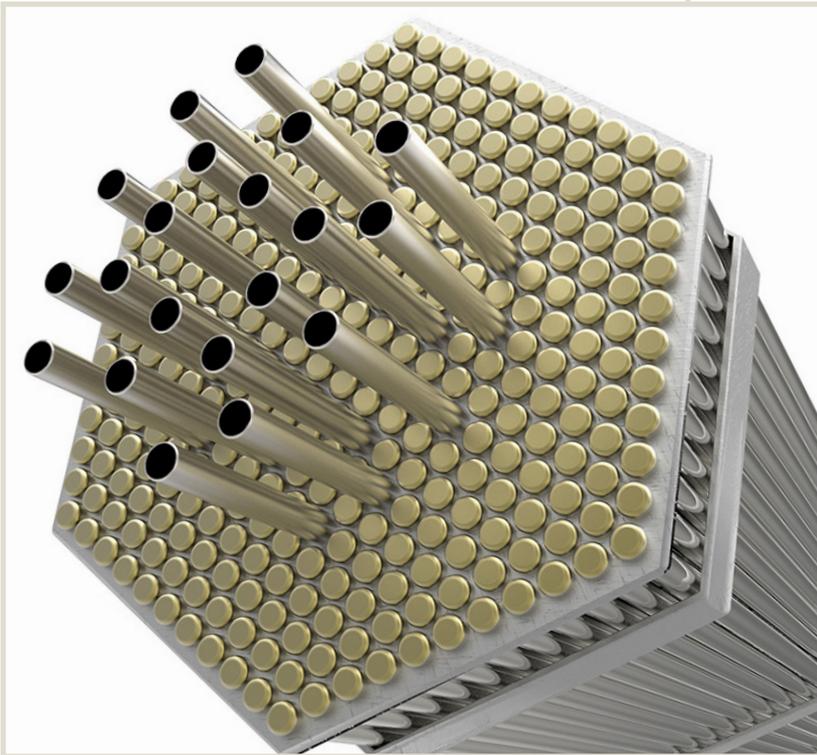
Entsorgungswerk für
Nuklearanlagen

Frühe Öffentlichkeitsbeteiligung
29.09.2024 | Postersammlung



40+

40 Jahre und dann?



40 Jahre - und dann?

Derzeit lagern wir die hochradioaktiven Abfälle in 74 Castor-Behältern in der Halle 8 des Zwischenlagers Nord (ZLN), zukünftig sollen diese dann in das beantragte Ersatztransportbehälterlager ESTRAL umgelagert werden. Die Zwischenlagerung der hochradioaktiven Abfälle darf nur so lange erfolgen, bis dafür ein tiefengeologisches Endlager bereitsteht. Aktuell läuft das Suchverfahren für dieses Endlager bei der Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE). Die jüngsten Planungen haben jedoch gezeigt, dass die Standortentscheidung 2046 oder sogar erst 2068 feststehen könnte. Das Öko-Institut geht sogar davon aus, dass erst 2074 ein geeigneter Standort gefunden sein könnte.

Im Anschluss an die Entscheidung darüber, wo der hochradioaktive Abfall endgelagert werden soll, sind für Genehmigungsverfahren, Errichtung, Inbetriebnahme und Einlagerung weitere Jahrzehnte notwendig. Wann alle hochradioaktiven Abfälle von unserem Standort an ein Endlager abgeliefert werden können, ist deshalb noch völlig offen. Wie lange dauert die Zwischenlagerung noch an? Was passiert, wenn die 40-jährige Aufbewahrungsgenehmigung für die Castor-Behälter bei der EWN abläuft? Diese und ähnliche Fragen bewegen nicht nur uns als Betreiber des Zwischenlagers Nord, sondern natürlich auch die Menschen in unserer Region.

Deshalb haben wir auf unserer Website sowie auf unseren jährlich stattfindenden Nachbarschaftstagen transparent über die Zwischenlagerung hochradioaktiver Abfälle am Standort Lubmin informiert und werden dies auch in Zukunft tun. Dazu gehört auch, regelmäßig über die Ergebnisse der Forschungsvorhaben zu sprechen, an denen wir uns im Zuge der notwendigen Zwischenlagerung über 40 Jahre hinaus beteiligen.

Doch worum geht es bei der Zwischenlagerung über 40 Jahre hinaus eigentlich?

Die atomrechtlichen Aufbewahrungsgenehmigungen für hochradioaktive Abfälle wurden Anfang der 2000er Jahre vom damals zuständigen Bundesamt für Strahlenschutz bewusst auf 40 Jahre begrenzt. Hintergrund der Befristung war die Erwartung, ein Endlager bis 2030 verfügbar zu haben. Technische Gründe für die Befristung auf 40 Jahre gab es nicht.

Von den Castoren im ZLN wurde der erste 1996 verschlossen, der letzte im Jahr 2011, sodass die erste Aufbewahrungsgenehmigung bereits 2036 ausläuft, die letzte im Jahr 2051. Wir wissen heute, dass es deutlich länger dauern wird, bis ein betriebsbereites Endlager zur Verfügung steht. Deshalb ist bundesweit, also auch bei der EWN, eine Verlängerung der Aufbewahrungsdauer über 40 Jahre hinaus erforderlich.

Wir haben also nachzuweisen, dass wir die hochradioaktiven Abfälle über 40 Jahre hinaus sicher aufbewahren können und die Genehmigungsbehörde wird das prüfen. Dabei werden wir im Rahmen des atomrechtlichen Verfahrens auch weiterhin die Öffentlichkeit beteiligen.

Zu diesem Zweck haben wir eine Projektgruppe 40+ etabliert, die direkt der Geschäftsführung unterstellt ist. Die Projektgruppe 40+ erarbeitet ein Konzept für die Nachweisführung, das die Sicherheit der Zwischenlagerung für den erforderlichen, langen Zeitraum belegt und nachprüfbar macht.

Grundlage ist das Zusammenspiel von Forschung, Modellrechnungen und kontinuierlicher Zustandserfassung.

Dazu haben wir parallel mit einem Forschungsprogramm zu den Inventaren begonnen und stehen in kontinuierlichem Austausch mit nationalen und internationalen Experten. Neueste Erkenntnisse aus verschiedenen Forschungs- und Demonstrationsprogrammen mit beladenen Behältern und Brennelementen fließen in das Forschungsprogramm ein. Mit dem Forschungsprogramm sollen jene Fragen beantwortet werden, die für die Nachweise zur Einhaltung der Schutzziele, also Ihre Sicherheit, erforderlich sind.

Mit den Postern vom Nachbarschaftstag, unserer bewährten Form der Frühen Öffentlichkeitsbeteiligung, wollen wir Ihnen einen Überblick über die Zusammenhänge der Endlagersuche, unser Nachweiskonzept und unser Forschungsprogramm geben. Wir hoffen, dass diese Broschüre Ihre Neugier weckt. Ihren Fragen stellen wir uns gerne persönlich, spätestens am nächsten Nachbarschaftstag.

Interessante Einblicke wünschen

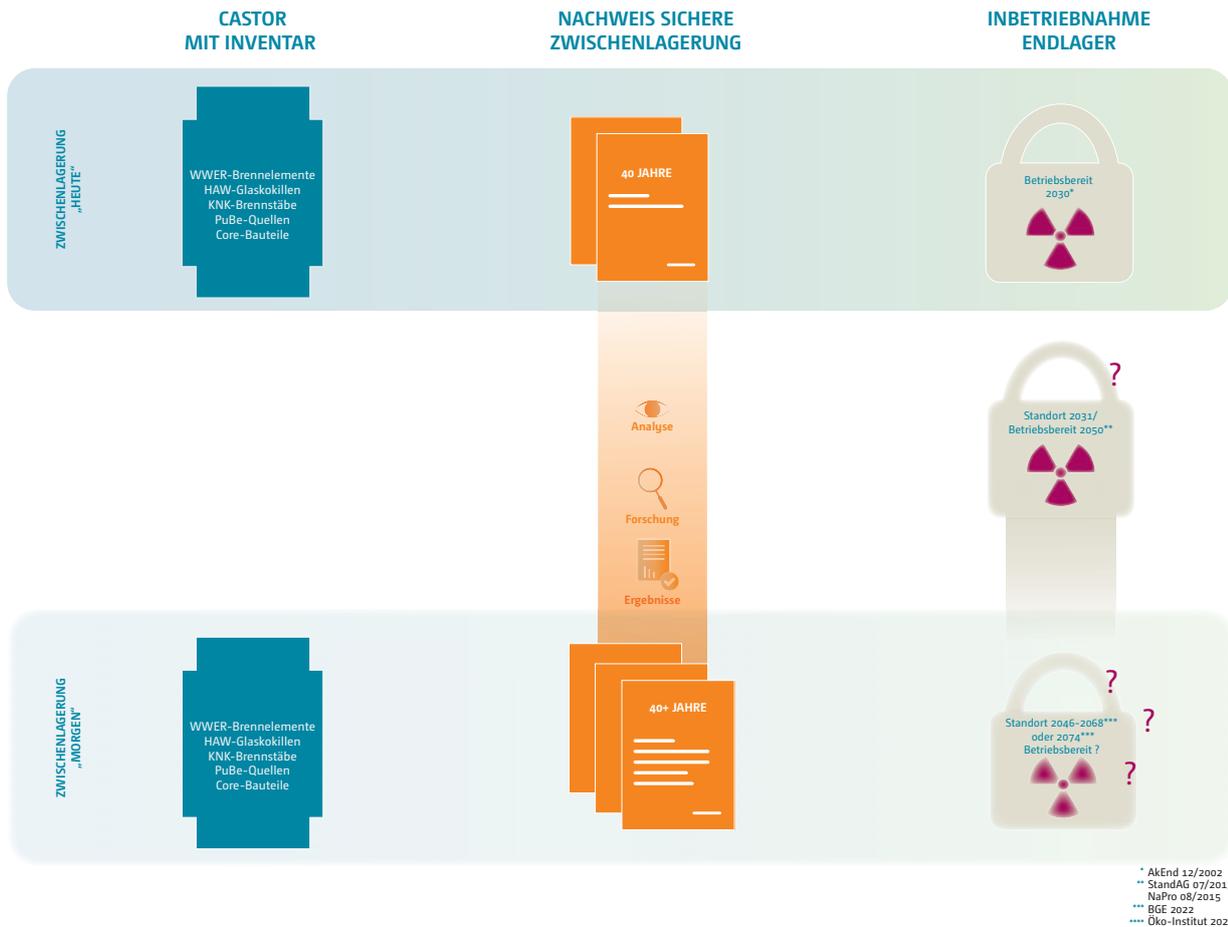
Henry Cordes
Vorsitzender der Geschäftsführung

Joachim Löbach
Kaufmännischer Geschäftsführer



40+

DER ZUSAMMENHANG ZWISCHENLAGERUNG BIS ZUR ENDLAGERUNG



Der Zeitplan für das Endlager bestimmt die Dauer der Zwischenlagerung

Bis heute gibt es in Deutschland kein betriebsberechtigtes genehmigtes Endlager für hochradioaktive Abfälle. Deshalb müssen diese Abfälle, bis sie endgelagert werden können, sicher zwischengelagert werden. Aktuelle Abschätzungen gehen davon aus, dass die Standortentscheidung möglicherweise erst 2074 getroffen werden kann. Die Planung, Genehmigung, Errichtung und Inbetriebnahme des Endlagers dauern dann noch mindestens 20 Jahre. Es ist derzeit offen, wann die hochradioaktiven Abfälle vom EWN-Standort abgeliefert werden können.

Daher ist bundesweit in allen Zwischenlagern eine Verlängerung der Aufbewahrungsdauer über 40 Jahre hinaus erforderlich. Die Sicherheit der Zwischenlagerung über 40 Jahre hinaus ist in neuen atomrechtlichen Genehmigungsverfahren nachzuweisen.

40+

GENEHMIGUNG

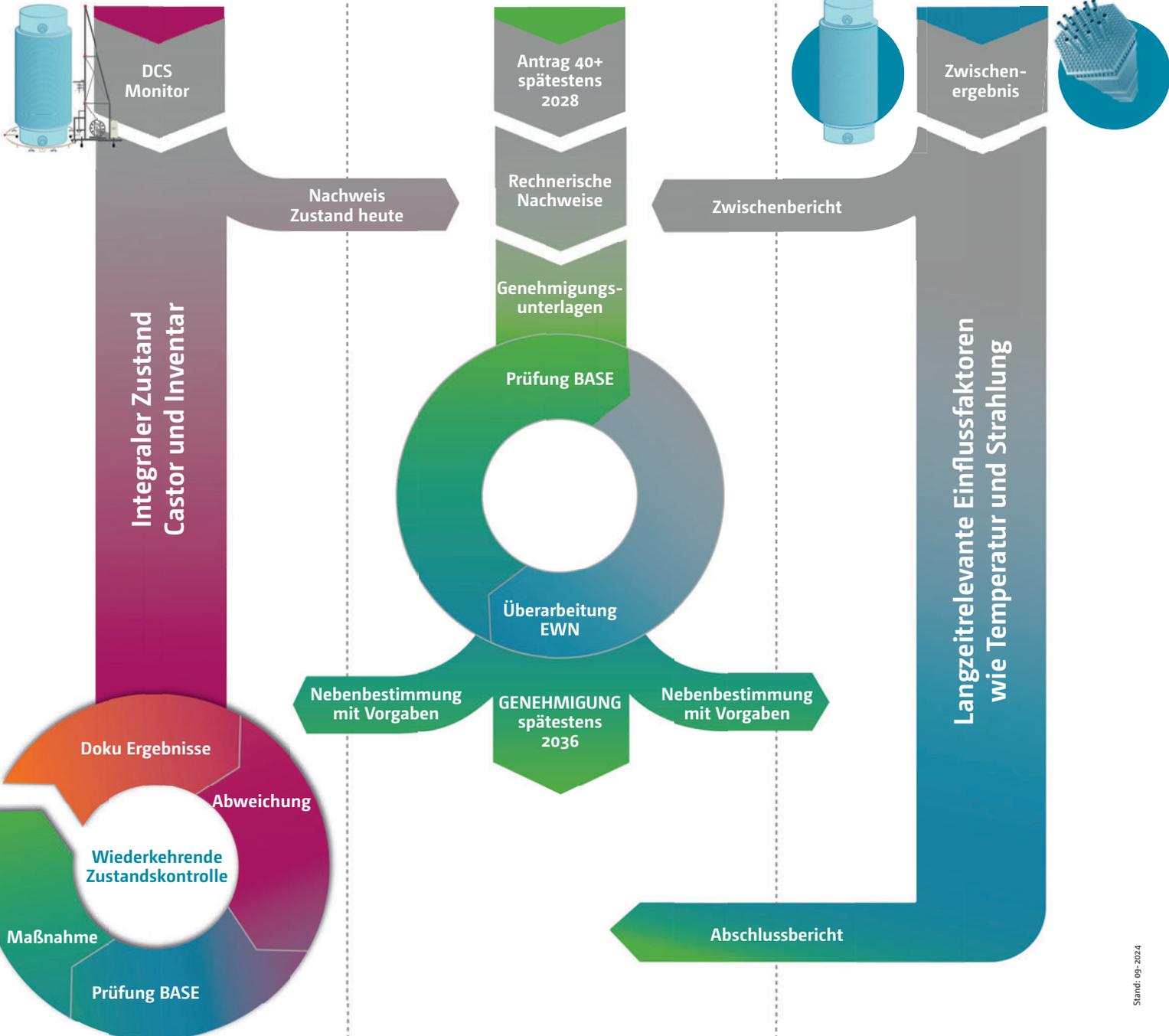
WIE WERDEN DIE NACHWEISE ERBRACHT?



ZUSTANDSERFASSUNG

NACHWEISE UND GENEHMIGUNG

EXPERIMENTE UND STUDIEN





SICHERHEIT CASTOR

BISHERIGE ERKENNTNISSE



Einflussgrößen

- Strahlung → nimmt kontinuierlich ab
- Wärme → nimmt kontinuierlich ab
- Korrosion → kommt ganz zum Erliegen

Dichtungen und Schrauben

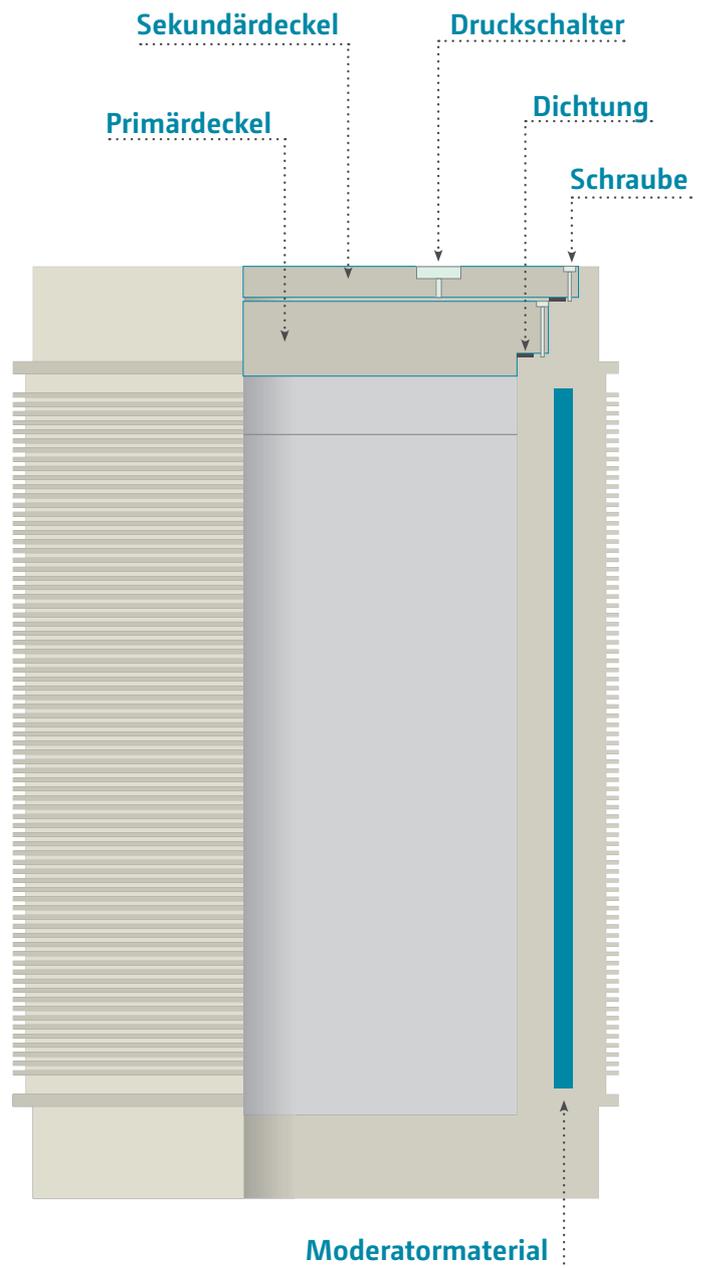
- Primärdeckel und Sekundärdeckel jeweils mit dem Behälterkörper verschraubt
- dazwischen Metalldichtungen
- Schrauben: Vorspannkraft lässt nach; keine Sicherheitsrelevanz
- Dichtungen: Rückstellkraft nimmt ab; Dichtheit dennoch über sehr lange Zeiträume nachgewiesen

Moderatormaterial

- Aktivität des Inventars nimmt kontinuierlich ab
- Ergebnisse der Nachweisrechnung können extrapoliert werden

Druckschalter

- geringe Ausfallrate, seit 2012 kein Defekt
- Austausch im Wartungsbereich möglich
- keine Auswirkungen auf sichere Zwischenlagerung



Schematischer Aufbau eines Castors am Beispiel eines CASTOR® 440/84 (ohne Schutzplatte)

40+

SICHERHEIT CASTOR

LAUFENDE UNTERSUCHUNGEN



Metалldichtungen: MSTOR¹

- Bisher untersucht: Maximal-Temperaturen Dichtung, kürzere Zeiträume
- Neue Untersuchungen (MSTOR): reale Temperaturen an der Dichtung, sehr lange Zeiträume

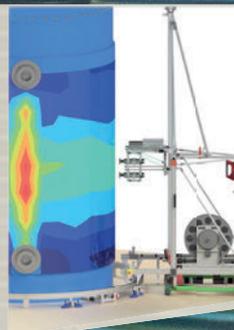


Druckschalter: DPOPT²

- Optimierung einer Druckschalterkomponente
- Genehmigung durch BASE nötig
- Austausch nicht vorbeugend, nur bei Ausfall

Abschirmung und Wärmeabfuhr: Dosisleistungs- und Temperatur- messprogramm DCS-Monitor II³

- Automatisierte Vermessung der Gamma- und Neutronenaktivität an der Castor-Oberfläche
- Überprüfung der Abschirm-/Wärmeabfuhereigenschaften (Schutzziele)



¹MSTOR: Metal Seals During Long-Term Storage

²DPOPT: DPS optimization

³DCS-Monitor: Dry Cask Storage Monitoring

40+

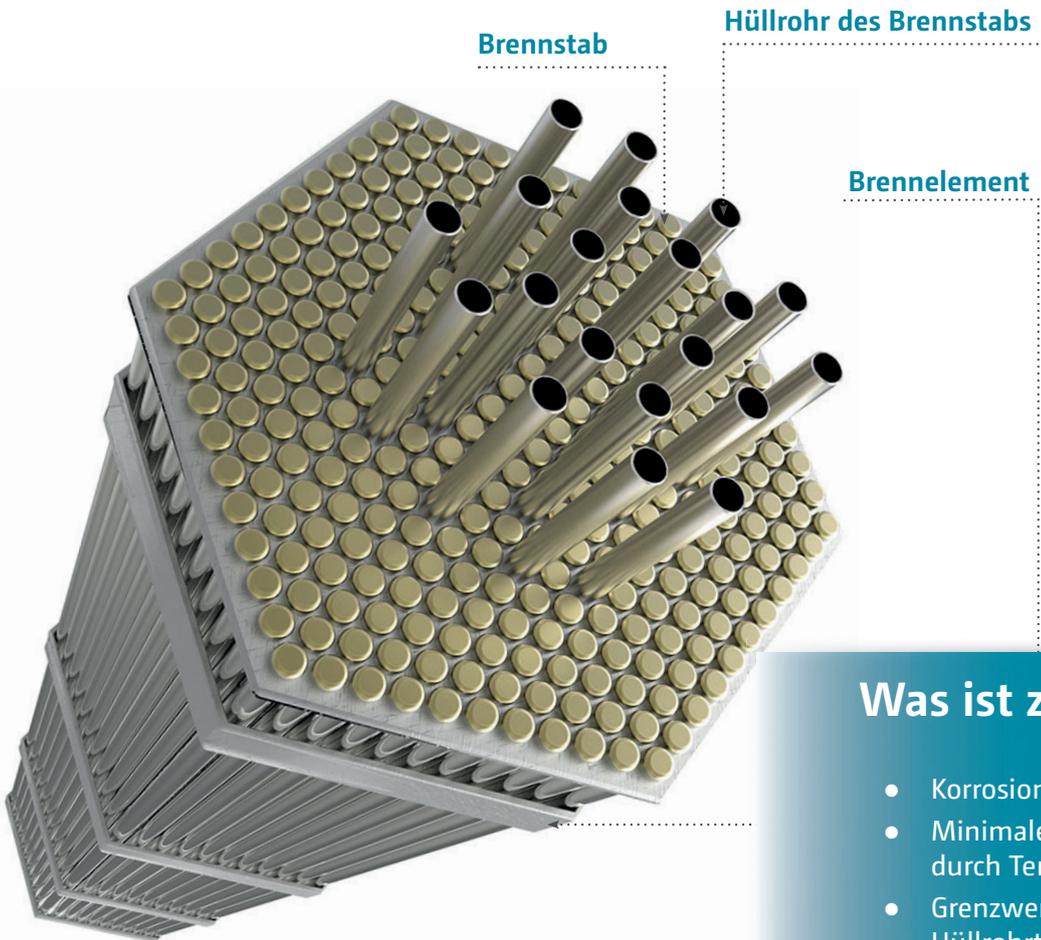
SICHERHEIT INVENTAR

ANALYSE BRENNELEMENTE



Hüllrohrintegrität

- Nachweis für 40 Jahre erbracht
- Nachweisführung für 40+ anhand gleicher Kriterien
- Temperatur und Strahlung nehmen kontinuierlich ab; im Castor bereits seit Beladung niedriger als im Reaktor
- ✓ sichere Lagerung der Brennelemente im Castor auch für sehr lange Zeiträume möglich



WWER-Brennelement
(schematische Darstellung)

Was ist zu berücksichtigen?

- Korrosion des Brennstabs
- Minimale Ausdehnung der Hüllrohre durch Temperatur und Gasdruck
- Grenzwerte Integritätsnachweis:
Hüllrohrtemperatur max. 350 °C
Tangentialspannung max. 150 MPa
Umfangsdehnung max. 1 %



SICHERHEIT INVENTAR

ERKENNTNISSE SONSTIGE INVENTARE



NEUTRONENQUELLEN (PU-BE) IN STAHLROHREN

- aus nichtrostendem Edelstahl
 - dicht verschweißt
 - bruchfest
 - stabil positioniert
- ✓ keine Radionuklidmobilisierung



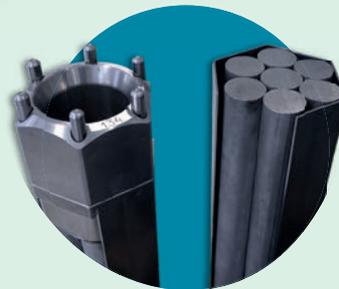
BRENNSTAB-BÜCHSEN (KNK, OTTO HAHN)

- aus nichtrostendem Edelstahl
 - dicht verschweißt
 - bruchfest
 - stabil positioniert
- ✓ keine Radionuklidmobilisierung



COREBAUTEILE

- aus nichtrostendem Edelstahl
 - gering kontaminiert
 - kernbrennstofffrei
 - aktiviert
- ✓ keine Radionuklidmobilisierung



HAW-GLASKOKILLEN

- für Endlagerung entwickelt
 - Glasherstellung optimiert
 - thermische, mechanische und radiologische Belastungen während Zwischenlagerung geringer
- ✓ keine Radionuklidmobilisierung



Neben Brennelementen aus Greifswald und Rheinsberg werden am EWN-Standort auch weitere hochradioaktive Abfälle der öffentlichen Hand in Castoren aufbewahrt.

Der kernbrennstoffhaltige Teil dieser Abfälle ist zusätzlich in dicht verschweißten Edelstahl-Behältnissen verpackt.

40+

DCS-MONITOR II

ZUSTANDSKONTROLLE OHNE ÖFFNEN



Was machen wir?

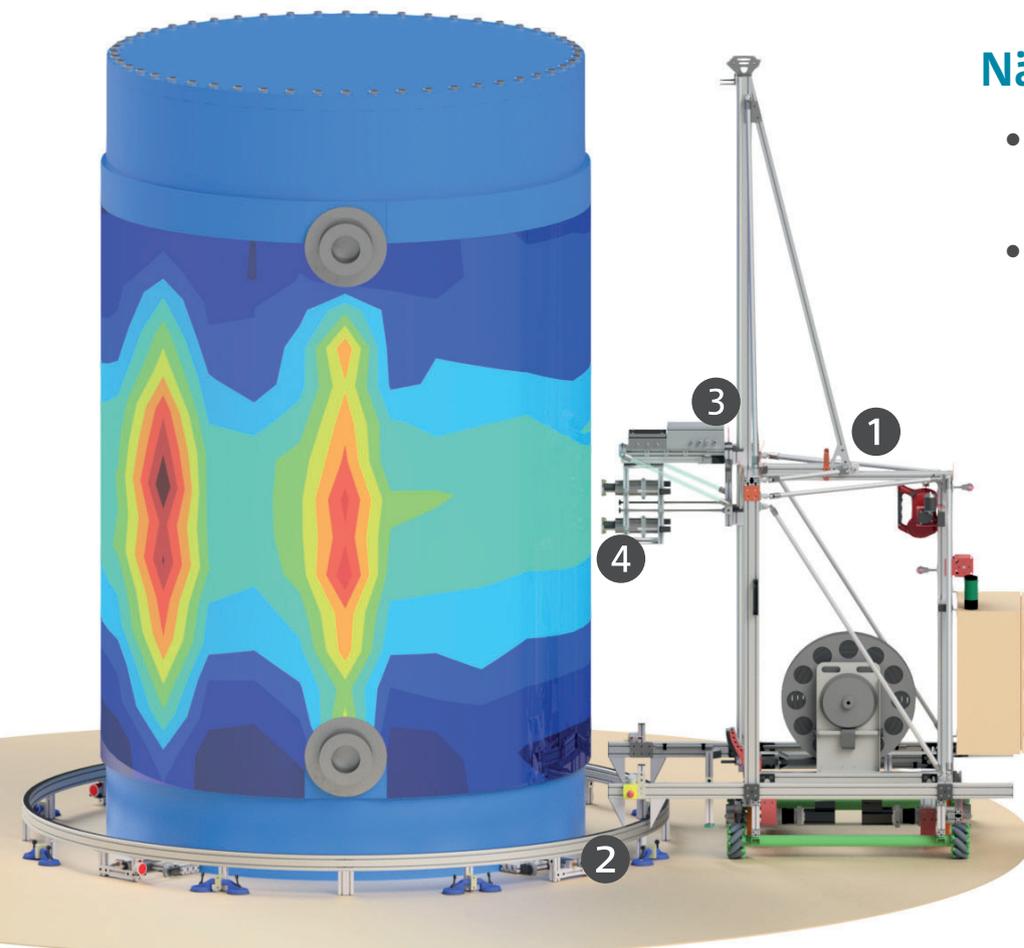
- Gemeinsames Forschungsprojekt mit TU Dresden und HS Zittau/Görlitz
- Methode: automatisierte Vermessung der Gamma- und Neutronenaktivität an der Castor-Oberfläche
- **Ziel: Zustandskontrolle Behälter und Inventar ohne Öffnen des Behälters während der Zwischenlagerung**
- Überprüfung der Abschirm-/Wärmeabfuhreigenschaften (Schutzziele)
- Überprüfung der Integrität der Brennelemente

Wo stehen wir?

- Herbst 2023 und Sommer 2024: Messungen in Halle 8 des ZLN am Castor 440/84
- Erste Ergebnisse:
 - System zur Messung der Aktivitätsverteilung geeignet
 - bisherige Messungen stimmen mit Erwartungen überein
 - beide Ergebnisse gelten sowohl bei Messung im Verbund als auch separat auf einem Einzelmessplatz

Nächste Schritte

- Erstellung einer detaillierten Simulation mit exakten Daten für alle Behälter
- Optimierung und Entwicklung eines zulassungsfähigen Messsystems



1

Verfahrbare Trägerstruktur

2

Schienensystem

3

Sensorschlitten

4

Aktivitäts- und Temperatursensorik



Das Forschungsprojekt

- Internationales Forschungsprojekt u. a. zur Untersuchung der Widerstandsfähigkeit und Dichtheit von Hüllrohren und deren Legierungen im Leistungsbetrieb und während der Lagerung
- Phase V läuft seit Juli 2024, u.a. mit Schwerpunkt Lagerung, deshalb wird EWN sich beteiligen
- Experimente werden in den Heißen Zellen von Studsvik in Schweden durchgeführt

Untersuchung der Auswirkungen relevanter Einflussgrößen im zeitlichen Verlauf für sehr lange Lagerzeiträume



Isolierte Betrachtung der relevanten Einflussgrößen nach dem experimentellen Altern der Hüllrohre

WWER-Brennstab
(exemplarische Darstellung)

IMPRESSUM

EWN Entsorgungswerk für Nuklearanlagen GmbH

Unternehmenskommunikation
Telefon +49 38354 4-8030
40plus@ewn-gmbh.de

Latzower Straße 1 | 17509 Rubenow
www.ewn-gmbh.de