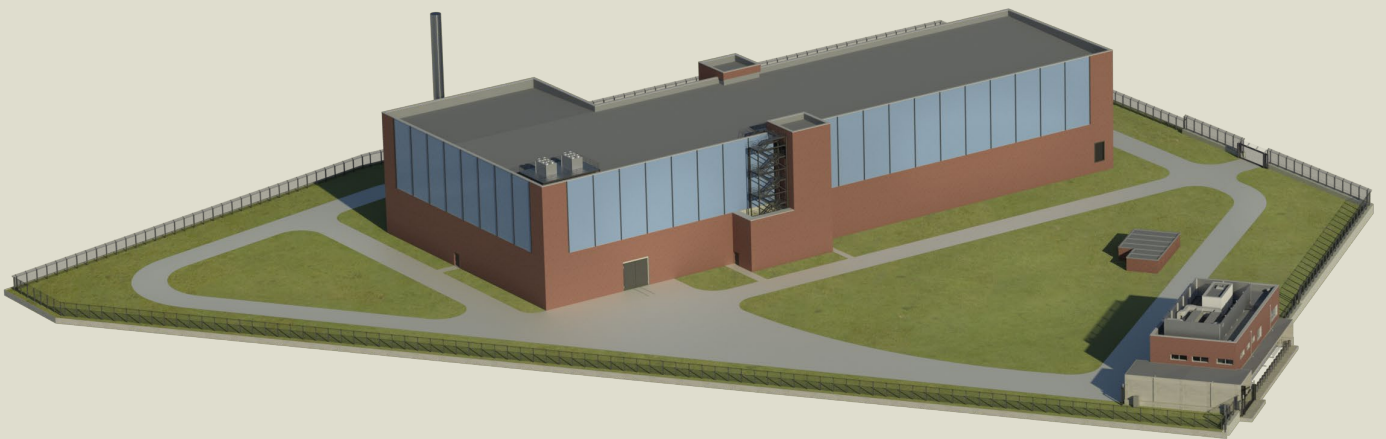


Wir setzen Maßstäbe.
Mit Sicherheit.

EWN

Entsorgungswerk für
Nuklearanlagen



ESTRAL

KURZBESCHREIBUNG
NOVEMBER 2021

INHALT

DER ZUSAMMENHANG 3

Was ist beantragt?

DER STANDORT 4

Wohin kommt das ESTRAL?

DAS ZWISCHENLAGER 6

ESTRAL - was ist das überhaupt?

DIE SICHERHEIT 13

Was sind die Maßstäbe?

DIE UMWELTAUSWIRKUNGEN 16

Was muss ausgeglichen werden?

DER ZUSAMMENHANG

Was ist beantragt?

Die EWN Entsorgungswerk für Nuklearanlagen GmbH (EWN) hat am 29. Mai 2019 die Aufbewahrung von Kernbrennstoffen in 74 Castor-Behältern nach § 6 Atomgesetz (AtG) in einem neu zu errichtenden Transportbehälterlager am Standort Lubmin/Rubenow beantragt. Zuständige Behörde ist das Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE), vormals Bundesamt für kerntechnische Entsorgungssicherheit (BfE).

Das Ersatztransportbehälterlager – kurz ESTRAL – wird in unmittelbarer Nähe zum bestehenden Zwischenlager Nord (ZLN) errichtet. Nach Inbetriebnahme werden die 74 bereits beladenen Castor-Behälter in das ESTRAL umgelagert. Derzeit werden diese in Halle 8 – im Transportbehälterlager (TBL) – des ZLN gelagert.

Die Halle 8 wird nach Umlagerung aller Castor-Behälter nicht mehr für die Aufbewahrung von Kernbrennstoffen und damit auch nicht mehr für die Lagerung von Castor-Behältern genutzt.

Derzeit laufen die Planungen für ESTRAL und die Erstellung der atom- und baurechtlichen Genehmigungsunterlagen. Das atomrechtliche Genehmigungsverfahren wird einen längeren Zeitraum in Anspruch nehmen. Das Verfahren schließt auch eine von der Genehmigungsbehörde durchgeführte Öffentlichkeitsbeteiligung mit einem Erörterungstermin ein.

Die Aufbewahrung von Kernbrennstoffen ist in § 6 AtG geregelt. Die Genehmigung wird nach eingehender Prüfung aller Genehmigungsvoraussetzungen durch das BASE erteilt. Außerdem bedarf es einer Baugenehmigung nach der Landesbauordnung Mecklenburg-Vorpommern,

die durch die zuständige Baubehörde, das Amt für Bau, Natur-, und Denkmalschutz des Landkreises Vorpommern-Greifswald, erteilt wird. Beide Behörden stimmen sich fachlich eng ab.

Nach Erteilung der Baugenehmigung gehen wir von einer circa vierjährigen Bauzeit aus, so dass die Inbetriebnahme des ESTRAL aus heutiger Sicht frühestens 2027 erfolgen kann.

Die Aufbewahrungsdauer der Castor-Behälter bleibt auf 40 Jahre ab Verschluss des jeweiligen Castor-Behälters beschränkt, so wie es nach aktuellem Regelwerk und derzeitiger Nachweisführung genehmigungsfähig ist. Der erste Castor-Behälter wurde 1996, der letzte 2011 verschlossen.



Halle 8 im Zwischenlager Nord

DER STANDORT

Wohin kommt das ESTRAL?

Das ESTRAL wird auf dem Gelände der EWN GmbH in der Gemeinde Rubenow, nordöstlich vom ZLN (Gemarkung Nonnendorf, Flur 1, Flurstück 58/34), errichtet.

Im 10-km-Umkreis vom Standort Lubmin/Rubenow leben ca. 26.000 Einwohner. Weiter entfernt liegen die Städte Wolgast (ca. 11 km) mit ca. 12.000 und Greifswald (ca. 20 km) mit ca. 60.000 Einwohnern.

Das EWN-Gelände ist über die Landesstraße 262 an das Straßennetz und über die eingleisige Eisenbahnanschlussstrecke nach Greifswald an das Schienennetz angebunden. Auf dem Seeweg ist der Standort über den Industriehafen Lubmin erreichbar.

Der Greifswalder Bodden, der Peenestrom und die Peene sind schiffbar. Die Abmessungen und Tonnagen für Frachtschiffe sind durch die geringe Wassertiefe und die Größe des Hafenbeckens beschränkt.

Südwestlich des EWN-Geländes liegt das Industrie- und Gewerbegebiet Lubminer Heide. Aufgrund der guten Infrastruktur am Standort (Industriehafen Lubmin, Anschluss an das Schienennetz und Straßenanbindung) haben sich hier in den letzten Jahrzehnten Unternehmen angesiedelt, die von den guten Standort- und Produktionsbedingungen für Industrie und Gewerbe profitieren und damit zum Erhalt und Ausbau von Arbeitsplätzen in der Region beitragen.

Im 10-km-Umkreis wird vorrangig Landwirtschaft sowie Fischerei betrieben. Neben dem Industriehafen Lubmin befinden sich weitere Hafenbetriebsgesellschaften in Vierow, Freest sowie Peenemünde und Karlshagen. Am Rande des 10-km-Umkreises befindet sich in Wolgast eine Schiffswerft. Ansonsten werden vor allem kleinere Gewerbe- oder Handwerksbetriebe wie Bäckereien, Räuchereien und Fleischereien sowie Hotel- und Gastgewerbe betrieben.

Die Landschaft um den Standort herum ist durch den Greifswalder Bodden, landwirtschaftliche Flächen und Wald geprägt.

Das zukünftige Betriebsgelände des ESTRAL liegt in keinem nationalen oder internationalen Schutzgebiet. In nördlicher Richtung des Standortes grenzen verschiedene Schutzgebiete an das EWN-Gelände. Die Auswirkungen des ESTRAL auf die Schutzgebiete werden im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) geprüft.

Klimatisch bestimmend ist der Einfluss der Ostsee mit ausgeglichenem Verlauf der Lufttemperaturen, viel Wind und Bewölkung bei hoher Luftfeuchtigkeit. Durch die Lage an der Ostsee kann es – vor allem im Winterhalbjahr – zu erhöhten Wasserständen und Hochwasserlagen kommen.



Der Bemessungshochwasserstand für den bestimmenden Küstenabschnitt liegt bei 2,80 m über Normalhöhennull (NHN). Darüber hinaus konnte für den Standort unter Berücksichtigung des zu erwartenden Meeresspiegelanstiegs bis zum Jahr 2100 als konservative Abschätzung ein Bemessungshochwasserstand von 4,17 m über NHN ermittelt werden. Damit sind auch die Anforderungen des kerntechnischen Regelwerks (KTA 2207) bezogen auf das 10.000-jährliche Hochwasser erfüllt. Das ESTRAL-Gelände wird vor der Errichtung auf eine Höhe von mindestens 5,55 m bis 5,95 m über NHN aufgeschüttet. Es liegt also deutlich über dem Bemessungshochwasserstand und es besteht keine Gefährdung durch Hochwasser.

Für den Standort ist die radiologische Vorbelastung zu ermitteln. Dabei sind bestehende, in Bau befindliche oder geplante kerntechnische Anlagen und sonstige Einrichtungen im Umkreis von 25 km um ESTRAL zu berücksichtigen und werden zusammen mit der Exposition vom Standort Lubmin/Rubenow betrachtet. Es werden die in den jeweiligen Genehmigungen festgelegten höchstzulässigen Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Luft und Wasser sowie die Direktstrahlung zu Grunde gelegt.

Am Standort befindet sich das stillgelegte Kernkraftwerk Greifswald, das zurückgebaut wird. Für die Entsorgung und Verarbeitung der Reststoffe und Abfälle aus dem Rückbau werden weitere Anlagen betrieben bzw. sind im Bau oder in Planung:

- das Zwischenlager Nord (ZLN)
- die Zentrale Aktive Werkstatt (ZAW)
- die Zentrale Dekontaminations- und Wasseraufbereitungsanlage (ZDW)
- die Zerleghalle (ZLH, im Bau)
- das Beton-Bearbeitungs-Zentrum (BBZ, in Planung)

Im 25-km-Umkreis des Standorts befinden sich zudem das Universitätsklinikum Greifswald sowie eine Experimentieranlage zur Erforschung der Kernfusionstechnik (Wendelstein 7-X), die in Greifswald vom Max-Planck-Institut für Plasmaphysik betrieben wird. Die aus diesen Einrichtungen resultierenden aktuellen bzw. geplanten Freisetzung radioaktiver Stoffe führen nur zu geringen Expositionen und damit zu vernachlässigbaren Dosisbeiträgen in der Umgebung des ESTRAL.

DAS ZWISCHENLAGER

ESTRAL - was ist das überhaupt?

GEBÄUDE (DAS EWN-KONZEPT)

Das Lagergebäude wird als monolithischer Stahlbetonbau mit 1,80 m dicken Außenwänden und 1,80 m dicker Decke errichtet. Die maximalen Abmessungen des Gebäudes betragen:

- Länge: ca. 130 m
- Breite: ca. 54 m (ohne Fluchtkoffer)
- Höhe: ca. 24 m

Der eigentliche **Lagerbereich** hat eine Länge von ca. 73 m und eine Breite von ca. 30 m. Dort werden die 74 Castor-Behälter sicher aufbewahrt. Neben den 74 Stellplätzen sind noch 12 Ausweichplätze vorgesehen, auf die maximal 12 der 74 Castor-Behälter umgestellt werden können (z. B. bei Wartungsarbeiten am Lagergebäude). Für die Kühlung der Castor-Behälter befinden sich am südlichen Ende des Lagerbereiches im unteren Bereich Zuluftöffnungen und am nördlichen Ende im oberen Bereich Abluftöffnungen. Darüber wird die Luft nach dem Prinzip der Naturzuglüftung durch den Lagerbereich geführt.

Der **Wartungsbereich** liegt zwischen Verlade- und Lagerbereich. Hier können Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten, wie z. B. Korrosionsschutzmaßnahmen, an den Castor-Behältern durchgeführt werden. Dabei können geringe Mengen radioaktiver Stoffe freigesetzt werden. Diese werden über die Abluftanlage gefiltert, über den Kamin an die Außenatmosphäre kontrolliert abgeleitet, überwacht und bilanziert. In der angeschlossenen Werkstatt werden z. B. mobile Abschirmwände, Fügedeckel und Kranprüfgewichte gelagert. Der Wartungsbereich ist mit dem Transportkorridor über ein Winkeltor verbunden.

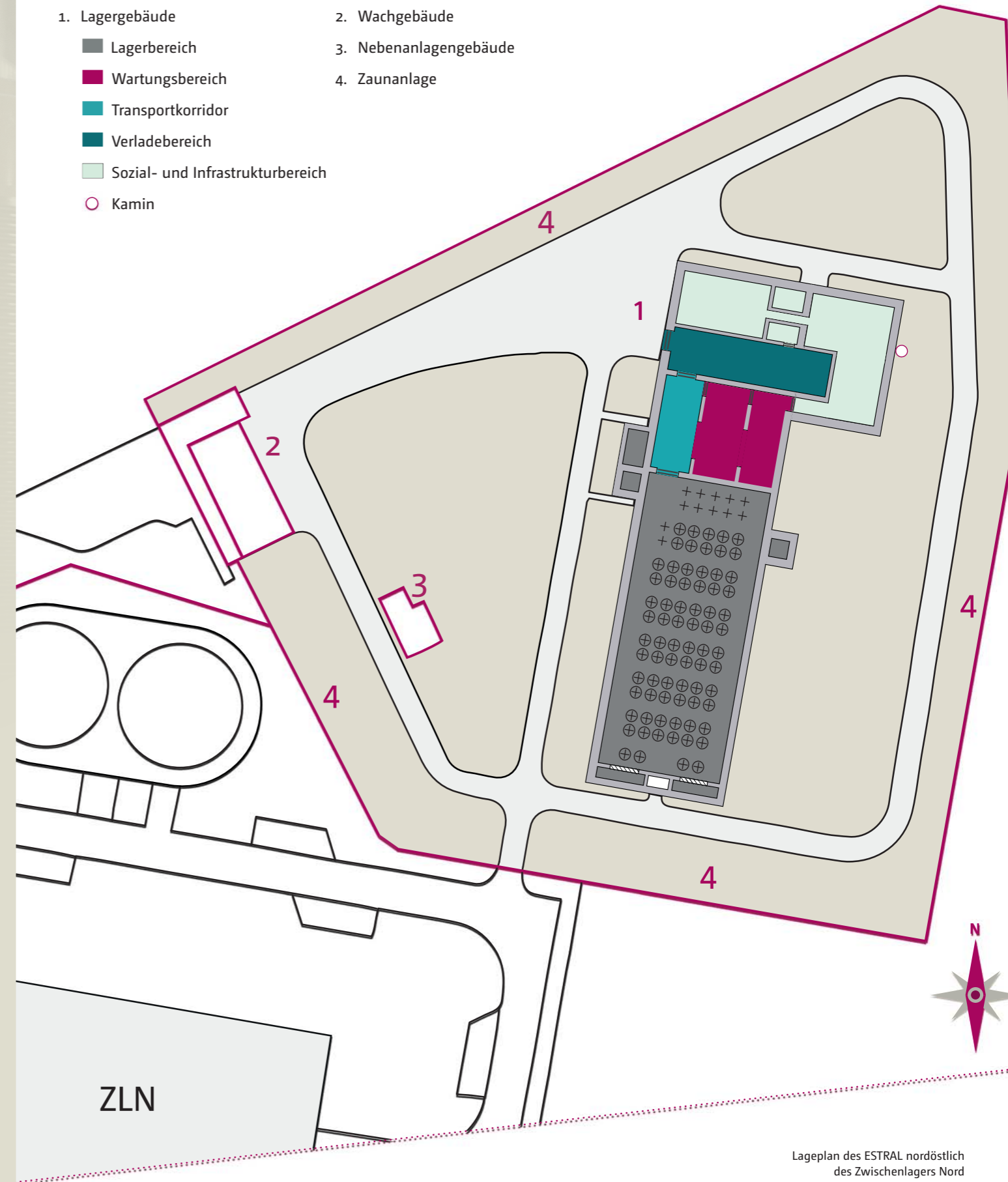
Der **Transportkorridor** verbindet den Verladebereich mit dem Lagerbereich. Die Bereiche sind durch Schiebetore getrennt. Die Castor-Behälter werden mit dem Lagerhallenkran vom Verladebereich durch den Transportkorridor in den Lager- oder den Wartungsbereich gebracht.

Im **Verladebereich** erfolgt die Annahme und Abgabe der Castor-Behälter. Der Verladebereich schließt nach außen und zum Transportkorridor mit schweren Toren ab. Der Verladebereich kann mit Schwerlastfahrzeugen befahren werden und wird so errichtet, dass später ein Gleisanschluss für den Abtransport der Castor-Behälter realisiert werden kann. Die Zufahrt zum Betriebsgelände erfolgt auf der Westseite des Lagergebäudes.

Im **Sozial- und Infrastrukturbereich** sind die Elektro- und Leittechnik, die Lüftungsanlagen, die Strahlenschutzlabore sowie sicherungstechnische Einrichtungen untergebracht. Zusätzlich gibt es Sozialräume für das Personal und verschiedene Lagerräume für Material und Werkzeuge.

Um das Gelände des ESTRAL herum verläuft eine Zaunanlage. Zufahrt und Zutritt zum ESTRAL-Gelände erfolgen von Westen über ein Wachgebäude. Von dort wird der Ein- und Ausgang von Personen, Fahrzeugen und Materialien kontrolliert. Auf dem Gelände wird auch ein Nebenlagengebäude für die elektrische Versorgungsstation mit der Netzersatzanlage errichtet.

- | | |
|------------------------------------|----------------------|
| 1. Lagergebäude | 2. Wachgebäude |
| ■ Lagerbereich | 3. Nebenlagengebäude |
| ■ Wartungsbereich | 4. Zaunanlage |
| ■ Transportkorridor | |
| ■ Verladebereich | |
| ■ Sozial- und Infrastrukturbereich | |
| ○ Kamin | |

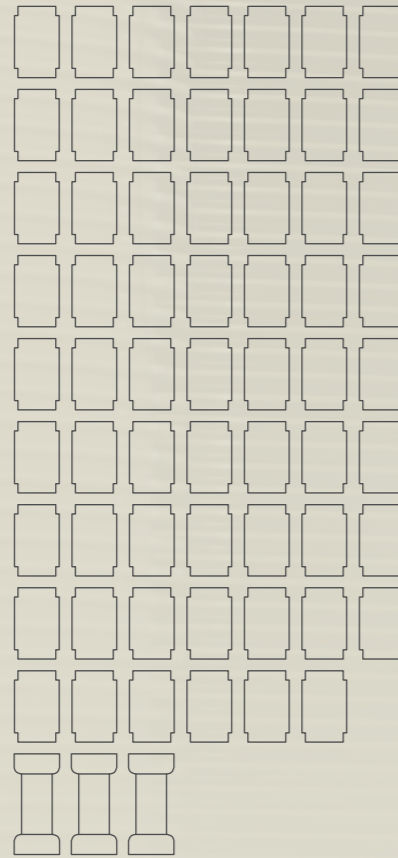


Lageplan des ESTRAL nordöstlich des Zwischenlagers Nord

Welche Castor-Behälter haben wir – und was ist drin?

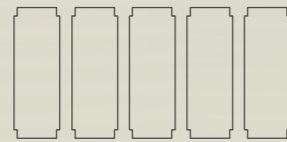
61 CASTOR® 440/84
1 CASTOR® 440/84 mvK*
3 CASTOR® KRB-MOX

Brennelemente, defekte Brennelemente, Ionisationskammern und Pu-Be-Quellen** in Stahlrohren sowie Core-Bauteile der Kernkraftwerke Greifswald (KGR) und Rheinsberg (KKR)



5 CASTOR® HAW 20/28 CG

HAW***-Glaskokillen aus der Verglasungseinrichtung Karlsruhe (VEK-Kokillen)



4 CASTOR® KNK

Brennstäbe in Büchsen aus der Kompakten Natriumgekühlten Kernreaktoranlage (KNK) und dem ehemaligen Forschungsschiff „Otto Hahn“



* mit verändertem Korb
** Plutonium-Beryllium-Quellen
*** High Active Waste

CASTOR-BEHÄLTER

Im ESTRAL werden ausschließlich die 74 bereits beladenen Castor-Behälter zwischengelagert, die derzeit im TBL des ZLN im Rahmen einer § 6 AtG-Genehmigung aufbewahrt werden. Anzahl und Inhalt der Castor-Behälter bleiben unverändert. Die Castor-Behälter sind mit unterschiedlichen Inventaren wie Brennelementen, Brennstäben, Glaskokillen, Pu-Be-Quellen** oder auch aktivierten Corebauteilen (Reaktoreinbauten) aus verschiedenen Anlagen und Einrichtungen des Bundes beladen.

Aufgrund des Abklingverhaltens der Inventare während der bisherigen Lagerdauer liegen die Antragswerte für die Aktivität und die Wärmeleistung unter den bisher für das TBL im ZLN genehmigten Werten. Die beantragte Schwermetallmasse bleibt dagegen unverändert.

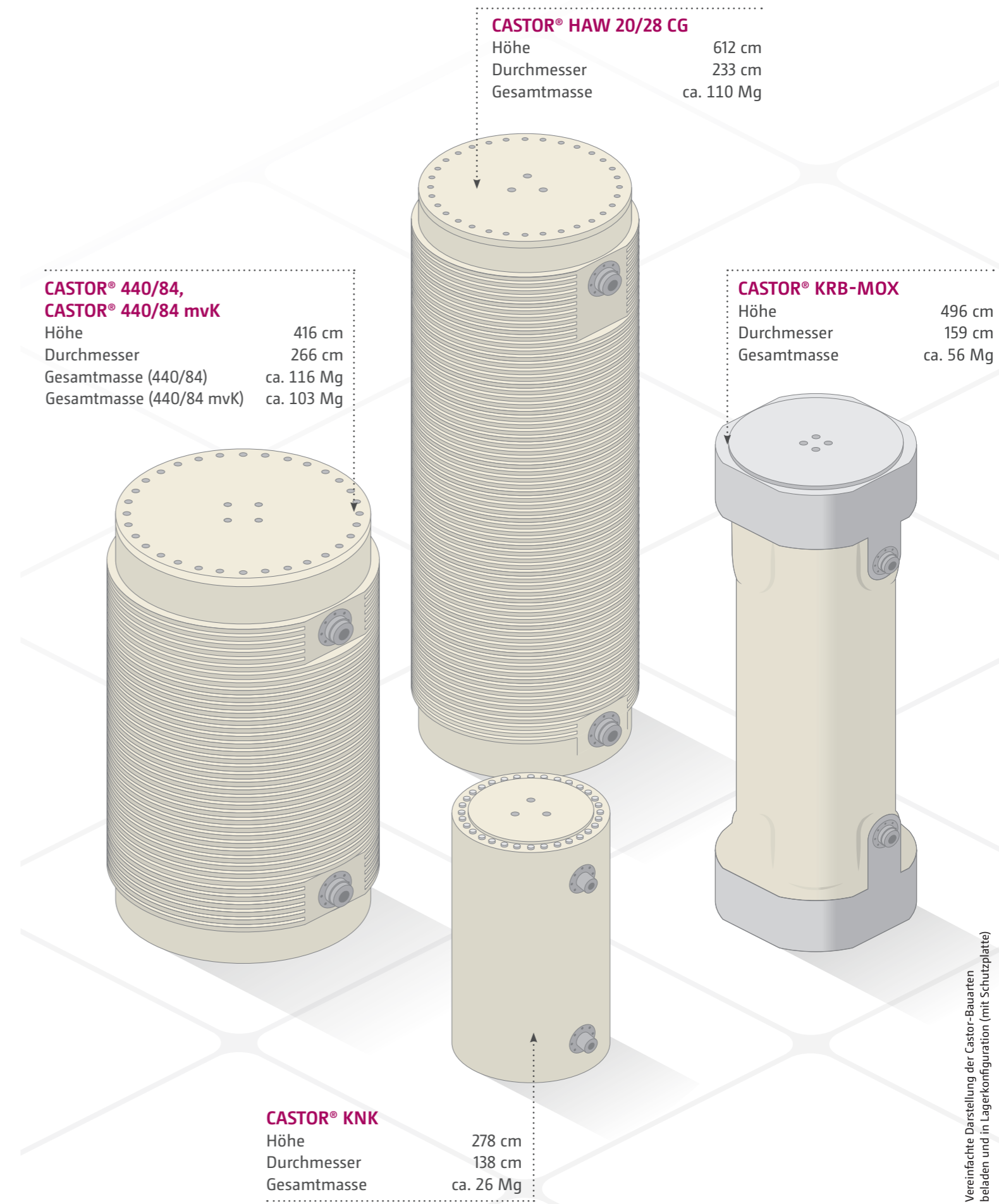
Für ESTRAL werden für die 74 Castor-Behälter folgende Gesamtwerte beantragt (Referenzdatum 01.01.2025):

- Schwermetallmasse < 585,4 Mg
- Aktivität < $5,0 \times 10^{18}$ Bq
- Wärmeleistung < 400 kW

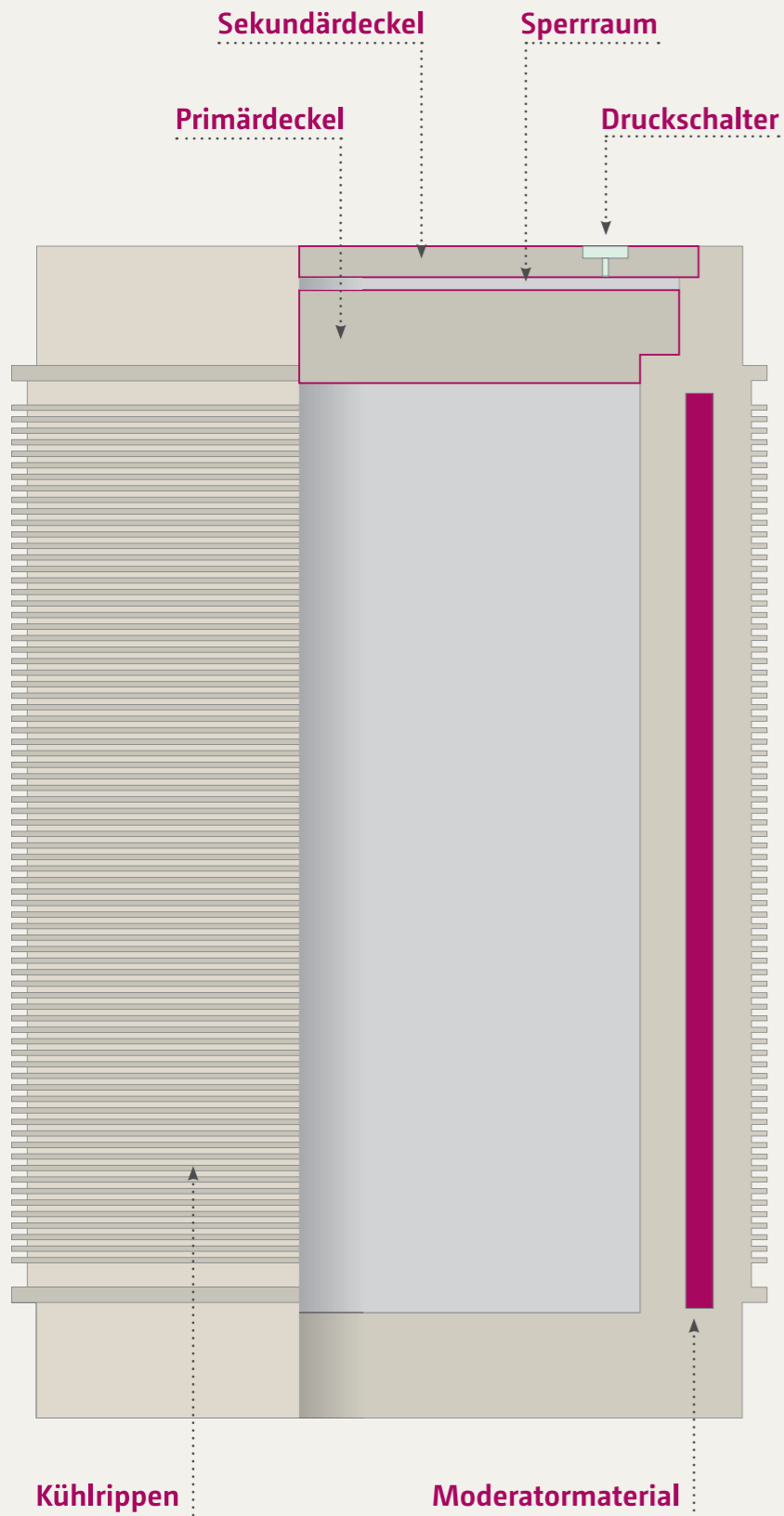
Alle Behälter vom Typ CASTOR® haben einen dickwandigen zylindrischen Behälterkörper aus speziellem Gusseisen (Sphäroguss) mit sehr hoher Abschirmwirkung. Zur Abschirmung der Neutronenstrahlung können zusätzlich Moderatormaterialien eingesetzt werden.

Für die Handhabung haben die Castor-Behälter je zwei Tragzapfenpaare, die seitlich oben und unten am Behälterkörper angebracht sind.

Im Innenraum des Castor-Behälters sind die Inventare in einem Tragkorb sicher fixiert. Wegen der Wärmeleistung des Behälterinventars haben die meisten Castor-Behälter Kühlrippen. Für Inventare mit sehr geringen Wärmeleistungen werden Castor-Behälter ohne Kühlrippen eingesetzt (z. B. CASTOR® KNK).



Vereinfachte Darstellung der Castor-Bauarten beladen und in Lagerkonfiguration (mit Schutzplatte)



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

Jeder Castor-Behälter hat ein Doppeldeckel-Dichtsystem: Zwei Deckel, der Primärdeckel und der Sekundärdeckel, sind unabhängig voneinander mit dem Behälterkörper fest verschraubt. Zwischen Behälterkörper und Deckel befindet sich jeweils eine Metalldichtung.

Über dem Doppeldeckel-Dichtsystem ist während der Lagerung eine Schutzplatte montiert (Lagerkonfiguration), um äußere Einflüsse wie Feuchtigkeit und Staub fernzuhalten. Die Schutzplatte hat keine Sicherheitsfunktion.

Der Zwischenraum zwischen beiden Deckeln – der sogenannte Sperrraum – ist mit Helium gefüllt und auf einen definierten Druck eingestellt, der mit einem Druckschalter kontinuierlich überwacht wird. Für jede der Dichtbarrieren ist die Standard-Helium-Leckagerate von $\leq 1 \times 10^{-8} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ zu jedem Zeitpunkt der Lagerung seit der Beladung nachgewiesen.

Für den unwahrscheinlichen Fall, dass die Dichtheit einer der beiden Dichtungen nachlässt, entsteht ein Druckabfall, der über den Druckschalter an das Behälterüberwachungssystem zuverlässig gemeldet wird. Auch die Funktionsfähigkeit der Druckschalter selbst wird überwacht.

Die Castor-Behälter übernehmen aufgrund ihrer Konstruktion die wesentlichen passiven Sicherheitsfunktionen für die sichere Lagerung. Sie sind sehr belastbar und halten höchsten mechanischen und thermischen Einwirkungen stand. Auch ein Ausfall der Stromversorgung im Lagergebäude hat keine Auswirkungen auf den sicheren Einschluss des Inventars.

ANNAHME UND EINLAGERUNG

Die Castor-Behälter werden in Lagerkonfiguration einzeln und auf kürzestem Wege (ca. 425 m) innerhalb des Betriebsgeländes der EWN auf Straßenfahrzeugen von Halle 8 des ZLN in das ESTRAL gebracht.

Im Verladebereich werden zur Eingangskontrolle die Begleitpapiere der Castor-Behälter geprüft. Eingangsmessungen der Oberflächenkontamination und Ortsdosisleistung im ESTRAL sind nicht erforderlich, da die im ZLN durchgeführten Ausgangsmessungen übernommen werden können.

Jeder Castor-Behälter wird danach mit dem Lagerhallenkrane vom Schwerlastplattformwagen abgeladen und vom Verladebereich über den Transportkorridor auf seine Abstellposition im Lagerbereich gebracht. Im Lagerbereich erfolgt der Anschluss an das Behälterüberwachungssystem.

Unter Berücksichtigung der betrieblichen Abläufe können ein bis zwei Castor-Behälter pro Woche im ESTRAL eingelagert werden. Die Umlagerung aller 74 Castor-Behälter wird circa zwei Jahre in Anspruch nehmen.

WARTUNG UND REPARATUR

Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten an den Castor-Behältern erfolgen u. a. zur Aufrechterhaltung der Lagerfähigkeit oder zur Vorbereitung des Abtransportes. Sie werden ausschließlich im Wartungsbereich durchgeführt. Dies könnten z. B. die Kontrolle und der Tausch eines Druckschalters oder die Ausbesserung des Korrosionsschutzes sein.

Im Wartungsbereich können auch Reparaturen am Doppeldeckel-Dichtsystem durchgeführt werden. Aufgrund der Langzeitbeständigkeit und der hohen Korrosionsresistenz der Deckeldichtungen ist das Auftreten einer Undichtheit am Deckelsystem äußerst unwahrscheinlich.

Bisher ist weder an den 74 Castor-Behältern im TBL des ZLN noch an einem anderen in Deutschland zwischengelagerten Castor-Behälter (derzeit über 1.200 Stück) ein Nachlassen der Dichtheit aufgetreten.

Für den unwahrscheinlichen Fall, dass das Doppeldeckel-Dichtsystem des Castor-Behälters repariert werden muss, sieht das Reparaturkonzept folgende Maßnahmen vor:

- Sollte die Dichtung des oberen Deckels (Sekundärdeckel) undicht werden, wird der Sekundärdeckel entfernt und die Dichtung ausgetauscht. Die Dichtheit des Castor-Behälters und die Abschirmung vor der Strahlung des Inventars sind dabei durch den unteren Deckel (Primärdeckel) sichergestellt. Besondere Schutzmaßnahmen für das Personal und die Umgebung sind nicht erforderlich.
- Ist die Dichtung des Primärdeckels undicht, wird diese nicht gewechselt, sondern ein zusätzlicher Deckel (Fügedeckel) über dem Sekundärdeckel aufgesetzt und mit dem Behälterkörper verschweißt. In den Fügedeckel wird der Druckschalter eingesetzt. Der neue Zwischenraum zwischen Sekundärdeckel und Fügedeckel wird mit Helium gefüllt, auf den definierten Druck eingestellt und mit dem Druckschalter kontinuierlich überwacht.

Das Doppeldeckel-Dichtsystem ist somit wiederhergestellt. Ein Öffnen des Primärdeckels ist im Rahmen des Reparaturkonzepts deshalb nicht erforderlich. Dieses Reparaturkonzept ist in allen Castor-Zwischenlagern – auch im TBL des ZLN – bundesweit genehmigt.



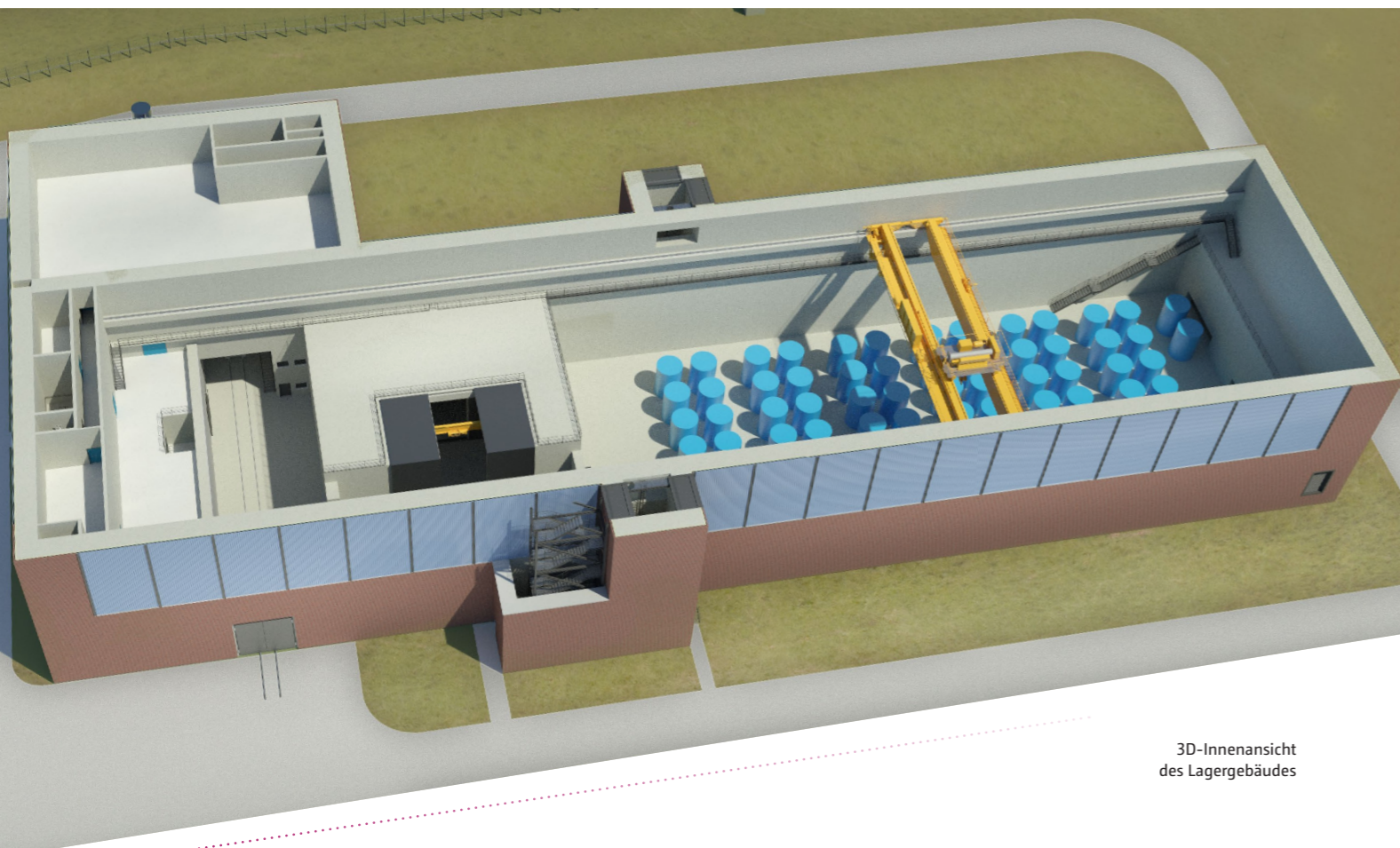
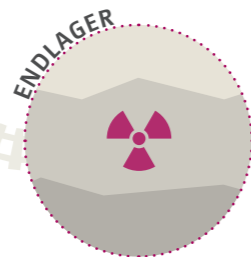
AUSLAGERUNG

Sobald der Bund die Castor-Behälter zur Endlagerung abrufen, wird jeder Castor-Behälter im Wartungsbereich für den Abtransport vorbereitet. Danach wird jeder Castor-Behälter im Verladebereich auf das vorgesehene Transportmittel geladen. Aus heutiger Sicht wird der Abtransport vorzugsweise über die Schiene erfolgen.

STILLEGUNG

Nach dem Abtransport aller Castor-Behälter wird das ESTRAL stillgelegt. Alle Räume im Kontrollbereich werden vom Strahlenschutz auf Kontamination überprüft und falls erforderlich dekontaminiert. Erst danach kann auch der Kontrollbereich konventionell genutzt oder abgerissen werden. Zusätzlich wird die Kontaminationsfreiheit der Gesamtanlage durch Freigabemessungen nachgewiesen.

Da die radioaktiven Inventare während der Zwischenlagerung sicher in den Castor-Behältern eingeschlossen sind, sind keine Kontaminationen zu erwarten. Die Aktivierung der Betonstrukturen des Gebäudes durch die Neutronenstrahlung aus dem Inventar ist vernachlässigbar gering. Bei der Stilllegung sind somit keine größeren Mengen radioaktiver Abfälle zu erwarten.



3D-Innenansicht
des Lagergebäudes

DIE SICHERHEIT

Was sind die Maßstäbe?

SCHUTZZIELE

Für die Aufbewahrung von Kernbrennstoffen im Zwischenlager muss nach dem Atomgesetz und dem Strahlenschutzgesetz ein sehr hoher Sicherheitsstandard gewährleistet sein. Daraus ergeben sich konkrete Schutzziele, die die Entsorgungskommission in den „Leitlinien für die trockene Zwischenlagerung bestrahlter Brennelemente und Wärme entwickelnder radioaktiver Abfälle in Behältern“ konkretisiert hat.

Die Einhaltung dieser **Schutzziele** wird vor Erteilung der Genehmigung im Einzelnen nachgewiesen und von der Behörde geprüft. Während des Betriebs vom ESTRAL wird die Sicherheit von der zuständigen Aufsichtsbehörde des Landes Mecklenburg-Vorpommern überwacht und kontrolliert.

Sicherer Einschluss des Inventars:

Das gesamte radioaktive Inventar ist vollständig und sicher in den Castor-Behältern eingeschlossen. Dieser sichere Einschluss wird kontinuierlich überwacht. Dazu ist jeder Castor-Behälter an das Behälterüberwachungssystem angeschlossen, das ein Nachlassen des Drucks im Sperrraum eines Castor-Behälters zuverlässig anzeigt.

Sichere Abfuhr der Zerfallswärme:

Die Zerfallswärme der Inventare in den Castor-Behältern wird, wie von der Entsorgungskommission (ESK) empfohlen, passiv (ohne Lüftungsanlage) durch Naturkonvektion an die Umgebung abgeführt. Die durch Lüftungsöffnungen einströmende Umgebungsluft kühlt dabei die Behälteroberfläche und strömt angewärmt durch Lüftungsöffnungen im oberen Bereich des Lagergebäudes wieder aus.

Sichere Einhaltung der Unterkritikalität:

Eine unkontrollierte Kettenreaktion in den Castor-Behältern durch die im Kernbrennstoff erzeugten Neutronen ist ausgeschlossen. Dies ist durch die Zusammensetzung des jeweiligen Inventars, die Beladekonfiguration und die Materialeigenschaften des Castor-Behälters und des Tragkorbs sichergestellt. Dadurch ist die Unterkritikalität gewährleistet.

Vermeidung und Begrenzung der Exposition:

Durch die konstruktive Auslegung der Castor-Behälter und des Lagergebäudes ist sowohl eine unkontrollierte Ableitung radioaktiver Stoffe in die Umwelt ausgeschlossen als auch der Schutz des Betriebspersonals und der Bevölkerung vor Direktstrahlung gewährleistet.

EXPOSITION IN DER UMGEBUNG

Die zu erwartende Exposition in der Umgebung des ESTRAL setzt sich aus folgenden Einzelbeiträgen zusammen:

- den Ableitungen radioaktiver Stoffe über den Kamin
- der unmittelbar vom Aktivitätsinventar der Castor-Behälter ausgehenden Direktstrahlung
- der radiologischen Vorbelastung (Ableitungen mit Luft und Wasser sowie Direktstrahlung anderer kerntechnischer Anlagen und Einrichtungen am Standort Lubmin/Rubenow)

Einen Beitrag des ESTRAL zur Exposition über den Wasserpfad gibt es nicht. Das ESTRAL ist so ausgelegt, dass keine Ableitungen von radioaktiven Stoffen mit dem Abwasser erfolgen. Kontrollbereichs-abwässer werden gesammelt und zur fachgerechten Behandlung an die Konditionierungsanlagen der EWN übergeben.

Die Orte der höchsten Exposition aller kerntechnischen Anlagen durch Ableitungen über den Luft- und Wasserpfad sowie die Aufenthaltsbereiche für die Direktstrahlung befinden sich jeweils an verschiedenen Einwirkungsstellen. Trotzdem werden abdeckend die verschiedenen Beiträge der Expositionspfade summiert.

Für eine Einzelperson der Bevölkerung beträgt die mögliche effektive Dosis aus allen Beiträgen am Standort Lubmin/Rubenow weniger als 0,736 mSv im Kalenderjahr. Somit ist sichergestellt, dass die Summe der Exposition aus Ableitungen mit Luft und Wasser sowie aus Direktstrahlung des ESTRAL unter Berücksichtigung der radiologischen Vorbelastung den Dosisgrenzwert von 1 mSv im Kalenderjahr entsprechend den Vorgaben des § 80 StrlSchG an keiner Stelle außerhalb des EWN-Geländes überschreitet. Auch die berechneten Expositionen in der Umgebung aus Ableitungen mit Luft und Wasser für den Standort Lubmin/Rubenow liegen unter dem Grenzwert von jeweils 0,3 mSv im Kalenderjahr

gemäß § 99 StrlSchV. Für das ESTRAL allein ergibt sich aus dem Teilpfad Ableitungen über den Luftpfad ein Dosiswert von weniger als 0,001 mSv im Kalenderjahr, sodass ESTRAL damit zu keiner wesentlichen Exposition am Standort beiträgt. Da die den Berechnungen zu Grunde liegenden Annahmen konservativ sind, werden die tatsächlich auftretenden Werte weit darunterliegen.

Die EWN führt seit über 20 Jahren eine Umgebungsüberwachung am ZLN-Standort durch. Die Ergebnisse zeigen, dass die Exposition in jedem Jahr weit unterhalb des gesetzlichen Grenzwertes für die effektive Dosis von 1 mSv für Einzelpersonen der Bevölkerung im Kalenderjahr liegt. Die von den Castor-Behältern in Halle 8 des ZLN ausgehende Direktstrahlung ist dabei so niedrig, dass sie in der Schwankungsbreite der natürlichen Strahlung in der Umgebung nicht erkennbar ist. Daran ändert sich auch nach Umlagerung der Castor-Behälter in das ESTRAL nichts.

Jährliche Expositionen aus Ableitungen mit Luft und Wasser sowie Direktstrahlung für ESTRAL und die restlichen Anlagen am Standort (radiologische Vorbelastung):

Ableitungen mit Luft
Standort < 0,243 mSv
ESTRAL < 0,001 mSv

Ableitungen mit Wasser
Standort < 0,122 mSv
ESTRAL kein Beitrag

Direktstrahlung
Standort < 0,370 mSv
davon ESTRAL < 0,100 mSv

Exposition gesamt
< 0,736 mSv



Visualisierung ESTRAL mit Wachgebäude im Vordergrund

SICHERHEITSANALYSE

Gemäß den „Leitlinien für die trockene Zwischenlagerung bestrahlter Brennelemente und Wärme entwickelnder radioaktiver Abfälle in Behältern“ der ESK werden alle Ereignisse untersucht, die das ESTRAL selbst oder die aufbewahrten radioaktiven Inventare beeinträchtigen könnten.

Bei den Ereignissen wird unterschieden zwischen Einwirkungen von innen und Einwirkungen von außen.

Einwirkungen von innen (EVI) sind:

- Mechanische Einwirkungen durch Absturz oder Kollision eines Castor-Behälters oder Herabstürzen schwererer Lasten
- Thermische Einwirkungen durch Brand

Einwirkungen von außen (EVA) sind:

- Sturm, Regen, Schneefall, Frost, Blitzschlag
- Hochwasser, Erdbeben und Erdbeben
- Wechselwirkungen mit benachbarten kerntechnischen Anlagen
- Einwirkungen schädlicher Stoffe
- Druckwellen aufgrund chemischer Reaktionen
- Von außen übergreifende Brände
- Bergschäden
- Flugzeugabsturz (zufälliger Absturz eines schnellfliegenden Militärflugzeugs)

Diese Einwirkungen wurden einzeln betrachtet und die möglichen Auswirkungen für jedes Ereignis ermittelt. Abgesehen vom Flugzeugabsturz führt keines der Ereignisse zu Freisetzungen in die Umgebung.

Der zufällige Absturz eines schnellfliegenden Militärflugzeugs führt zu einer effektiven Dosis von weniger als 0,01 mSv für Einzelpersonen der Bevölkerung an der ungünstigsten Einwirkungsstelle in der Umgebung des ESTRAL. Dieses Ereignis ist aufgrund seiner geringen Eintrittswahrscheinlichkeit als auslegungsüberschreitend zu bewerten.

Der für auslegungsüberschreitende Ereignisse heranzuziehende Dosiswert von 100 mSv für die Evakuierung gemäß Notfall-Dosiswerte-Verordnung wird bei Weitem unterschritten. Deshalb sind frühe Notfallschutzmaßnahmen in keinem Fall erforderlich.

TERROR UND SABOTAGE

Die Genehmigungsbehörde prüft auch, ob das ESTRAL hinreichend gegen Terror- und Sabotageakte (z. B. einen absichtlich herbeigeführten Flugzeugabsturz) geschützt ist. Eine Gefährdung von Leben und Gesundheit infolge der Freisetzung einer erheblichen Menge von radioaktiven Stoffen oder erheblicher Strahlung muss auch dann ausgeschlossen sein.

Dies wird durch ein Zusammenwirken von staatlichen Schutzmaßnahmen und Sicherungsmaßnahmen des Betreibers erreicht (sogenanntes integriertes Sicherungs- und Schutzkonzept). Die von der EWN umzusetzenden Sicherungsmaßnahmen für das ESTRAL werden im Rahmen des Genehmigungsverfahrens festgelegt. Diese Sicherungsmaßnahmen sind eng mit den staatlichen Schutzmaßnahmen verzahnt.

DIE UMWELT- AUSWIRKUNGEN

Was muss ausgeglichen werden?

Die möglichen Auswirkungen auf die Umwelt durch die Aufbewahrung der Castor-Behälter im ESTRAL werden im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) betrachtet.

Grundlage der UVP ist der Bericht zu den voraussichtlichen Umweltauswirkungen des Vorhabens (UVP-Bericht). Er beschreibt detailliert die Auswirkungen des Vorhabens, vor allem auf die Schutzgüter Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit, Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt, Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima, Landschaft und kulturelles Erbe.

Der UVP-Bericht ist fachgutachterlich unter Berücksichtigung der Ergebnisse von weiteren Fachbeiträgen und Gutachten erstellt worden und wurde der Genehmigungsbehörde zur Prüfung und Bewertung vorgelegt.

Im Rahmen der UVP werden die möglichen Auswirkungen durch die Errichtung und den Betrieb des ESTRAL betrachtet. Bestimmend dabei sind:

- Baubedingte Wirkungen (resultierend aus Bautätigkeiten)
- Anlagebedingte Wirkungen (resultierend aus der Existenz des ESTRAL)
- Betriebsbedingte Wirkungen (resultierend aus der Nutzung des ESTRAL)

BAUBEDINGTE WIRKUNGEN

Baubedingt erfolgen baustellenübliche Emissionen von Lärm, Licht, Luftschadstoffen und Staub. Davon können sich nur die nicht vermeidbaren bauzeitlichen Lärmemissionen auf die Einwohner von Spandowerhagen auswirken.

Auf Basis eines Bauzeitenplans wurde unter Berücksichtigung der Immissionsrichtwerte der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm eine schalltechnische Untersuchung erstellt.

Diese prognostiziert, dass für Gebiete, in denen Wohnbebauung überwiegt, in bestimmten Bauphasen tagsüber Richtwertüberschreitungen von maximal 1 dB möglich sind. Nur bei Großbetonagen (Fertigung von Bodenplatte und Dachdecke) und gleichzeitiger Bohrpfahlgründung sind kurzzeitige Richtwertüberschreitungen von maximal 2 dB möglich.

Nachts erfolgen mit Ausnahme der Großbetonagen keine Arbeiten. Bei diesen seltenen nächtlichen Arbeiten finden lärmintensivere Tätigkeiten bis maximal 23 Uhr statt. Hierbei können die Richtwerte kurzzeitig um 3 dB bis höchstens 5 dB überschritten werden. Die möglichen Überschreitungen sind jedoch zu keiner Zeit gesundheitsgefährdend.

Zur Überwachung und Minderung der tatsächlichen Schallimmissionen wird ein Lärmschutzkonzept umgesetzt. So werden effiziente Verfahren (z. B. lokale Schallabschirmung) zur Lärminderung eingesetzt. Darüber hinaus werden die betroffenen Anwohner vorab über geräuschintensive Baumaßnahmen informiert. Es wird rechtzeitig eine Kontaktperson benannt, an die sich Betroffene wenden können. Zusätzlich erfolgt eine kontinuierliche Überwachung der Baulärsituation.

Weiterhin ergeben sich durch die Bautätigkeit Auswirkungen für geschützte Tiere. Vor Baubeginn werden für diese Tierarten Ersatzhabitate geschaffen, z. B. durch die Pflanzung von Hecken.

Der Einsatz von Lichtquellen wird während der Bauphase auf das notwendige Minimum reduziert, so dass es auch für die lichtempfindliche Wasserfledermaus zu keinen erheblichen Auswirkungen kommt.

Die baubedingte Schadstoffbelastung der Luft durch Maschinen und Baustellenfahrzeuge ist in jedem Fall von vorübergehender Dauer und so gering, dass keine weiteren Maßnahmen zum Schutz der Luft erforderlich sind.

Auch Staubemissionen während der Bauphase werden möglichst vermieden oder reduziert. Dazu werden staubmindernde Maßnahmen auf der Baustelle festgelegt und konsequent umgesetzt. So wird in längeren niederschlagsfreier Perioden der Boden durch Besprühen befeuchtet, um das Aufwirbeln von Staub durch Baufahrzeuge zu vermeiden.

Für den Abtransport des anfallenden Bodenaushubs von ca. 21.500 m³ im Rahmen des Oberbodenabtrags und der Bohrpfahlherstellung sind ca. 2.150 LKW-Fahrten nötig. Das Volumen des anzuliefernden Erdmaterials beträgt, abzüglich des wiederverwendeten Materials, ca. 52.000 m³. Daraus ergeben sich weitere ca. 5.200 LKW-Fahrten. Die Angaben zu den Fahrten berücksichtigen jeweils Leer- und Lastfahrten.

Während der Bohrpfahlgründung fällt Bohrwasser an. Dieses wird über Filteranlagen und Absetzvorrichtungen gereinigt und über das Hafenbecken des Industriehafens Lubmin in den Greifswalder Bodden abgeleitet. Aufgrund der Reinigung und der geringen Menge im Verhältnis zum Wasservolumen des Hafenbeckens und des Boddens sind Auswirkungen ausgeschlossen.

Die Beeinträchtigungen des Bodens und des Grundwassers sind durch das Baustellenkonzept bei allen Baumaßnahmen so gering, dass es keine negativen Auswirkungen gibt und somit keine Maßnahmen zum Schutz erforderlich sind.

ANLAGEBEDINGTE WIRKUNGEN

Anlagebedingt erfolgt eine dauerhafte Flächeninanspruchnahme sowie eine visuelle Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch die Baukörper des ESTRAL.

Aufgrund der Flächeninanspruchnahme wird eine Reihe von Ausgleichsmaßnahmen umgesetzt.

Der Ausgleich für die Versiegelung und Überbauung sowie den Verlust und die Beeinträchtigung von Biotopen erfolgt in ca. 30 km Entfernung (Luftlinie) zum ESTRAL. Nordöstlich der Stadt Anklam wird hierzu ein ehemaliges landwirtschaftlich genutztes Silagelager von circa 1,5 ha betonierter Grundfläche entsiegelt.

Zusätzlich wird in unmittelbarer Nähe des ESTRAL-Baufeldes eine beanspruchte Sandmagerrasenfläche wiederhergestellt.

Als artenschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahme werden in unmittelbarer Nähe zum ESTRAL u. a. Brut- und Nahrungsflächen geschaffen.

Die Funktionsfähigkeit der Fortpflanzungsstätten der geschützten Vogel- und Schmetterlingsarten am Standort ESTRAL bleiben so erhalten.

Das Lagergebäude wird aus nordöstlicher und nördlicher Richtung in der Landschaft sichtbar sein. Zum Ausgleich der Beeinträchtigung des Landschaftsbildes werden in der Blickachse von Spandowerhagen Anpflanzungen zum Sichtschutz vorgenommen.

BETRIEBSBEDINGTE WIRKUNGEN

Erhebliche Auswirkungen auf die Bevölkerung, z. B. durch Licht, Lärm oder radioaktive Stoffe, sind durch den Betrieb des ESTRAL nicht zu erwarten.

Zum Schutz lichtempfindlicher geschützter Tiere werden die Lichtemissionen in die Umgebung auf ein notwendiges Minimum begrenzt. Hierzu werden die Zaunanlage, die Außenflächen des Geländes sowie die Fassaden der Gebäude nur im Bedarfsfall an- bzw. ausgestrahlt.



Ausgleichsmaßnahme

- Entsiegelung von ca. 1,5 ha Betonfläche
- Entsorgung von ca. 90 t Altreifen
- Neugestaltung und Eingliederung in das Landschaftsschutzgebiet "Unteres Peenetal und Peene-Haff"

Silagelager nordöstlich von Anklam



Ausgleichsmaßnahme

- ca. 2 ha Grünland als Biotop für gefährdete Tagfalter
- Bewirtschaftung als extensives Grünland und Wiederherstellung einer Sandmagerrasenfläche

Ausgleichsmaßnahme

- Pflanzung einer Hecke (circa 250 m lang und 5-10 m breit) mit einheimischen Sträuchern und Bäumen als Biotop für heckenbewohnende Arten
- Sichtschutz aus Blickrichtung Spandowerhagen

Ausgleichsmaßnahme

- ca. 5 ha Grünlandfläche als Biotop für offenlandbewohnende Arten
- Bewirtschaftung als extensives und artenreiches Grünland

Ausgleichsflächen für den Artenschutz und das Landschaftsbild im Nahbereich des ESTRAL

IMPRESSUM

EWN | Entsorgungswerk für Nuklearanlagen GmbH
Projekt ESTRAL

Latzower Straße 1 | 17509 Rubenow
Telefon +49 38354-4 8003 | Telefax +49 38354-22458
estral-fragen@ewn-gmbh.de | www.ewn-gmbh.de/projekte/estral