

**Kurzbeschreibung
Zwischenlager-Kernkraftwerk Grohnde
(ZL-KWG)**



Impressum

Herausgeber:

E.ON Kernkraft GmbH
Tresckowstraße 5
30457 Hannover

Redaktion:

Unternehmenskommunikation

Bildquellen:

Dieter Abresch, Hannover
Gemeinde Emmerthal
E.ON Kernkraft GmbH, Hannover
GNS Gesellschaft für Nuklear-Service mbH
MAB Münchner Apparatebau
für elektronische Geräte GmbH, Taufkirchen

Konzept und Gestaltung:

wir design GmbH, Braunschweig

Lithographie und Druck:

Rolf Neumann, Braunschweig
Scherrer Druck Neue Medien GmbH

1. Auflage 01/2001

Vervielfältigung, auch auszugsweise,
nur mit Genehmigung der Redaktion

Inhalt



Das Vorhaben	4
Der Standort	
Geografische Lage	6
Bevölkerung	7
Boden- und Wassernutzung	8
Gewerbliche und sonstige Nutzung	8
Verkehrswege	9
Geologische und hydrologische Verhältnisse	10
Meteorologische Verhältnisse	10
Radiologische Vorbelastung	11
Das Zwischenlager	
Die Gesamtanordnung	12
Das radioaktive Inventar	14
Die Behälter	14
Die Betriebsabläufe	16
Die Sicherheit	
Die Schutzziele	18
Der Strahlenschutz	20
Die Störfallanalyse	22
Die Umweltauswirkungen	24
Die Stilllegung	26
Glossar	27



Das Vorhaben

Das Kernkraftwerk Grohnde versorgt Jahr für Jahr etwa 3,5 Millionen Haushalte mit umweltschonend erzeugtem Strom. Seit 1985 wird es von der Gemeinschaftskernkraftwerk Grohnde GmbH betrieben. Es weist eine Nettoleistung von 1.360 Megawatt auf und speist jährlich rund 10,5 Milliarden kWh Strom in die Versorgungsnetze ein.

Ein Mal im Jahr wird das Kernkraftwerk zur Revision abgeschaltet. Bei dieser Revision wird ein Viertel der 193 Brennelemente durch neue ersetzt. Rund 48 bestrahlte Brennelemente müssen im Anschluß entweder einer Wiederaufarbeitung oder einer direkten Endlagerung zugeführt werden. Bevor dies geschehen kann, müssen die Brennelemente zunächst im Wasser des Abklingbeckens innerhalb des Kraftwerks ausreichend abkühlen. Eine direkte Endlagerung setzt eine weitere, wesentlich längere Abkühlphase voraus. Hierfür müssen die Brennelemente zwischengelagert werden.

Direkt am Standort des Kernkraftwerks soll deshalb ein Zwischenlager errichtet und betrieben werden. Damit erfüllt die E.ON Kernkraft GmbH die



Forderung der Bundesregierung nach einer Beendigung der Wiederaufarbeitung im Ausland und sorgt stattdessen für die Zwischenlagerung vor Ort.

Im künftigen Zwischenlager am Kernkraftwerk Grohnde werden ausschließlich die hier anfallenden bestrahlten Brennelemente so lange gelagert, bis sie zur weiteren Entsorgung abtransportiert werden können. Hierfür soll eine geeignete Anlage auf dem kraftwerkseigenen Gelände errichtet werden. Aufwändige Transporte auf öffentlichen Verkehrswegen zu einem externen Zwischenlager können künftig entfallen. Das Zwischenlager wird weitgehend unabhängig vom Kernkraftwerk Grohnde betrieben.

Die Aufbewahrung bestrahlter Brennelemente muß nach § 6 Atomgesetz (AtG) genehmigt werden. Ein entsprechender Antrag wurde am 20. Dezember 1999 beim Bundesamt für Strahlenschutz gestellt und eine Baugenehmigung für das Lagergebäude nach der Landesbauordnung in Niedersachsen beantragt.

Die Aufbewahrung der bestrahlten Brennelemente erfolgt in speziellen Lagerbehältern, die sowohl im bestimmungsgemäßen Betrieb als auch bei Störfällen die Einhaltung der wesentlichen Schutzziele sicherstellen:

Sicherer Einschluss der Brennelemente,
Unterkritikalität,
Abschirmung und
Wärmeabfuhr.

Die Lagerung der Behälter erfolgt in einem Gebäude, welches zusätzliche Sicherheitsfunktionen bezüglich Abschirmung und Einwirkungen von außen übernimmt.

Der Standort

Geografische Lage

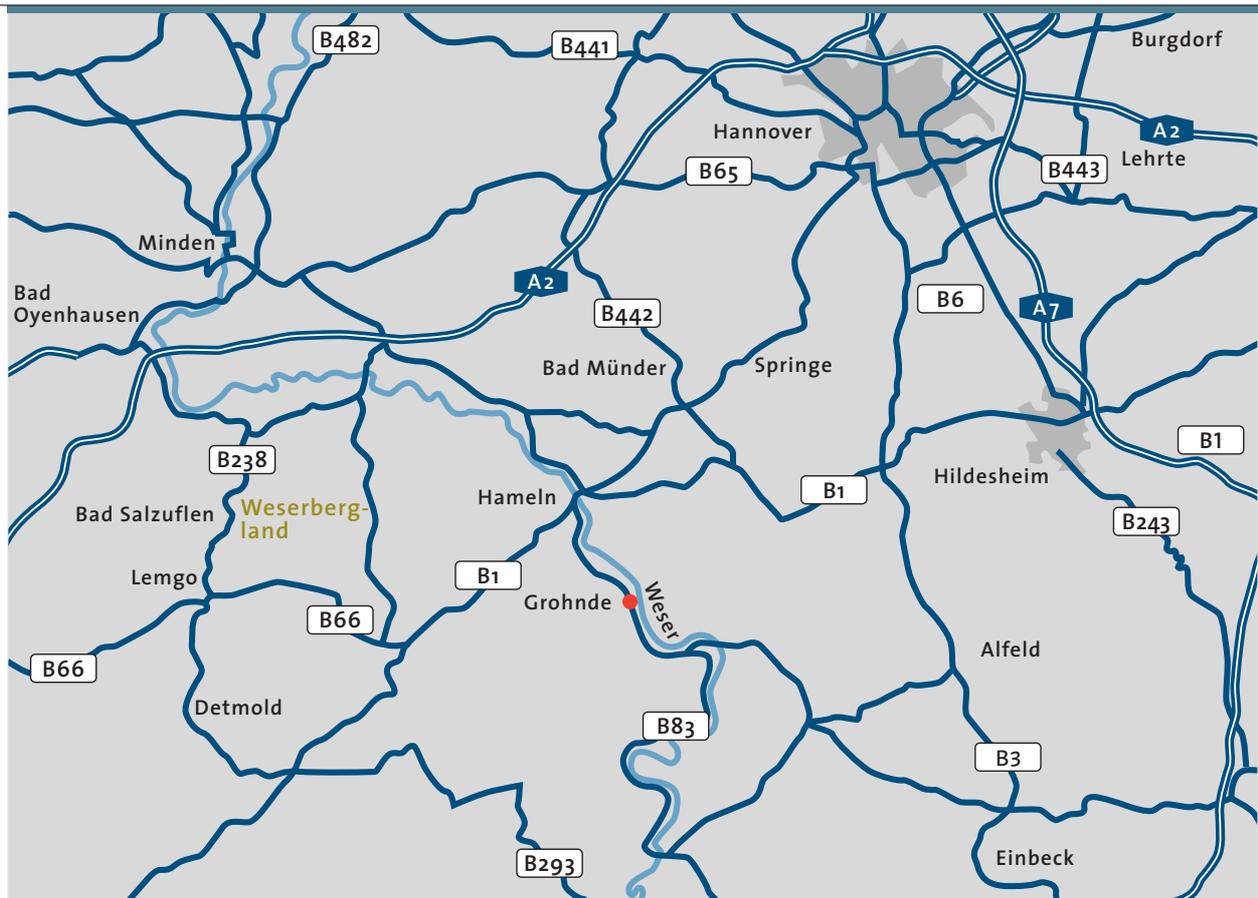
Das Zwischenlager befindet sich auf dem Gelände des Kernkraftwerkes Grohnde am nördlichen Mittelgebirgsrand im Wesertal, etwa 8 Kilometer flussaufwärts von Hameln. Der Standort besitzt die geografischen Koordinaten $9^{\circ} 24' 40''$ östlicher Länge und $52^{\circ} 02' 07''$ nördlicher Breite.

Das Standortgelände liegt am linken Flussufer der Weser bei Stromkilometer 124,5 auf der Gemarkung des Ortsteils Grohnde der Einheitsgemeinde Emmerthal, Kreis Hameln-Pyrmont, Regierungsbezirk Hannover im Land Niedersachsen.

Das natürliche Gelände liegt 72 Meter über Normalnull und fällt geringfügig zur Weser ab. Das Flusstal ist am Standort etwa 3 bis 4 Kilometer breit und verläuft in nordwestlicher Richtung. Auf der linken Uferseite wird das Tal durch die bis auf 350 Meter ansteigenden Höhen des Weserberglandes begrenzt. Auf der rechten befinden sich die Ausläufer des Süntel und der Vorberge des Ith. Beiderseits der Weser ist das Gelände durch kleinere Flussläufe mehrfach zergliedert.

Im Umkreis von etwa einem Kilometer vom Standortgelände befinden sich keine bewohnten Gebäude. Die nächstgelegene Ortschaft Latferde auf dem rechten Weserufer ist etwa 1,4 Kilometer entfernt, die Stadt Hameln ungefähr 8 Kilometer.

geografische Lage



Bevölkerung

Innerhalb eines Radius von 10 Kilometern rund um das Zwischenlager des Kraftwerks Grohnde leben etwa 80.000 Einwohner. Die mittlere Bevölkerungsdichte beträgt hier – bedingt durch die Einbeziehung der Stadt Hameln – rund 254 Einwohner/km². Sie liegt damit über dem Durchschnitt für den Landkreis Hameln-Pyrmont, der im Mittel eine Bevölkerungsdichte von 206 Einwohnern/km² aufweist, und über dem Landesdurchschnitt Niedersachsens mit durchschnittlich 165,2 Einwohnern/km².

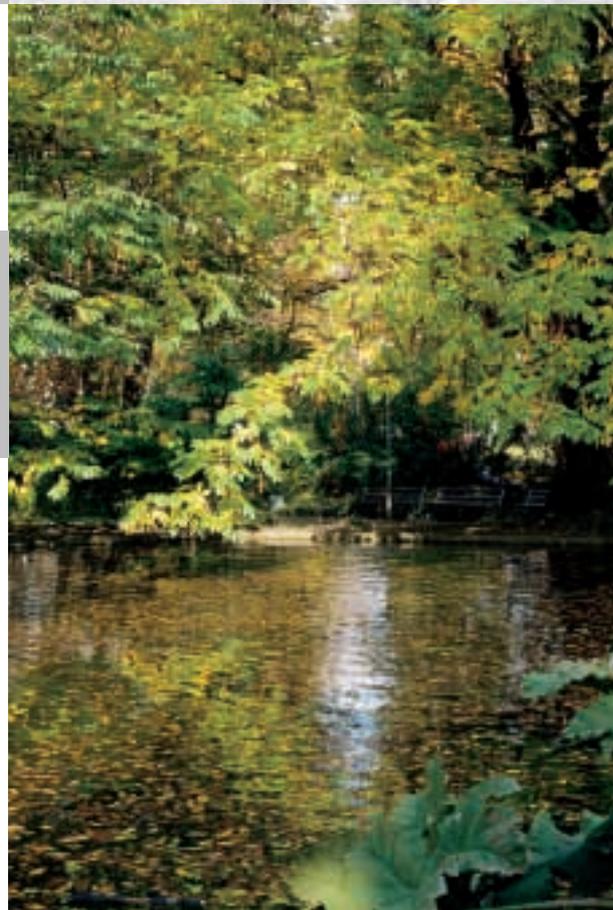
In einem Radius von 50 Kilometern rund um den Standort befinden sich zwei Städte mit mehr als 100.000 Einwohnern:

- Hannover mit ca. 520.670 Einwohnern, nordöstlich in ca. 50 Kilometer Entfernung
- Hildesheim mit ca. 105.405 Einwohnern, nordöstlich in ca. 38 Kilometer Entfernung



Weserfähre





Boden- und Wassernutzung

Das den Standort umgebende Gebiet wird vorwiegend landwirtschaftlich genutzt, innerhalb eines 10-Kilometer-Radius zu etwa zwei Dritteln. Die besonders günstigen Bedingungen für diese Nutzung ergeben sich durch die weiträumigen, mit Auelehm bedeckten Flussniederungen, die nur in den Überschwemmungsgebieten als buschbestandenes Grasland, sonst jedoch als Ackerflächen genutzt werden. Die umliegenden Höhen haben größere Laub- und geringe Mischwaldbestände, die zu etwa einem Drittel forstwirtschaftlich genutzt werden.

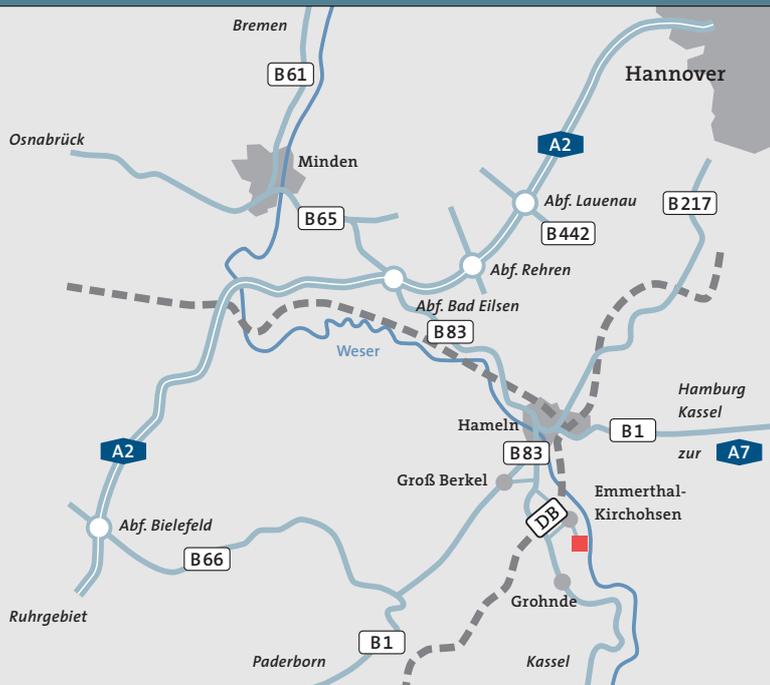
Der gesamte Standortbereich liegt innerhalb der Schutzzone V des Heilquellenschutzgebietes für das Staatsbad Pyrmont und etwa 1 Kilometer nordöstlich eines Wasserschutzgebietes, aus dessen Brunnen die Ortsteile Kirchohsen, Emmern und Grohnde mit Trinkwasser versorgt werden.

In der Umgebung finden sich zahlreiche Möglichkeiten zur Naherholung. Hierzu gehören u. a. die Wälder in der unmittelbaren Umgebung sowie die angrenzenden Naturschutzgebiete des Weserberglandes.

Gewerbliche und sonstige Nutzung

In einem Bereich von 10 Kilometern um den Standort wird vorrangig Landwirtschaft betrieben. Großgewerbe und Industrie sind dagegen schwerpunktmäßig in speziell ausgewiesenen Gewerbe- und Industriegebieten in nördlicher Richtung in Hameln angesiedelt.

Verkehrswege



Verkehrswege

Als Ortsumgehung des Ortsteiles Kirchhosen der Einheitsgemeinde Emmerthal führt unmittelbar südwestlich des Standortes die Bundesstraße B 83 vorbei, die in ihrem Verlauf weitgehend dem Wesertal folgt. Der Standort ist nach Kirchhosen hin über die vorhandene Trasse einer ehemaligen Bundesstraße angeschlossen.

Der Bahnanschluß des Standorts führt zu der in etwa 600 Meter Entfernung vorbeiführenden Eisenbahnstrecke 261 (Hameln – Vorwohle). Diese eingleisige Linie stößt im Norden am Bahnhof Emmerthal auf die Strecke 260 (Hannover – Hameln – Bad Pyrmont – Altenbeken) der Deutschen Bahn AG. Nach der Einstellung des planmäßigen Schienenverkehrs verkehren nur noch Güterzüge über Grohnde.

Die Oberweser wird im Teilbereich von Hameln bis Bodenwerder auf Grund der Fahrwasserverhältnisse lediglich von Schiffen bis zu höchstens 1.000 Mg befahren und zeigt ein sehr geringes Verkehrsaufkommen. Zum überwiegenden Teil wird die Weser hier durch die Fahrgastschifffahrt und Sportboote in der wärmeren Jahreszeit genutzt. Der geringe Güterverkehr wird durch Getreidetransporte bestimmt.

Der Standort liegt weder in einer Kontrollzone noch im Nahverkehrsbereich eines größeren zivilen oder militärischen Flughafens und somit nicht in einem Gebiet hoher Luftverkehrsdichte.

Mit Ausnahme eines mittlerweile als Sonderlandeplatz eingestuften ehemaligen Segelfluggeländes südlich von Bad Pyrmont gibt es im Umkreis von 30 Kilometern vom Standort keine für Motorflugzeuge geeigneten Landeplätze. Die Entfernung zum nächstgelegenen internationalen Zivilflughafen in Hannover (in Richtung Nordosten) beträgt ca. 52 Kilometer.





Geologische und hydrologische Verhältnisse

Geologische und hydrologische Verhältnisse

Der Standort Grohnde liegt in einem Bereich mit sehr geringer Erdbebengefährdung. Erdbeben, die zu Schäden führten, sind in den vergangenen 1000 Jahren in der näheren und weiteren Umgebung bis zu 200 Kilometern nur sehr selten vorgekommen und blieben auf ein geringes Schadensmaß beschränkt.

Der Untergrundaufbau des natürlichen Geländes wurde anhand von Aufschlussbohrungen ermittelt. Bis zu einer Schichtdicke von ca. 1,2 Meter ist sandiger Schluff (Auelehm) vorherrschend. Toniger Schluff mit schwach sandigen Einschlüssen ist in einer Schichtdicke von 1 bis 2 Meter, teilweise auch bis zu 3 Meter zu finden. Bis zu einer Schichtdicke von 12 bis 13 Metern folgen kiesige Sande aus Flußablagerungen.

Der Grundwasserspiegel im Bereich des Standortgeländes schwankt mit dem Weserwasserspiegel und liegt bei mittlerer Wasserführung der Weser etwa 6,0 Meter unter der Geländeunterkante.

Die Trinkwasserversorgung wird über die kommunale Wasserversorgung der Gemeinde Emmerthal ermöglicht.



Meteorologische Verhältnisse

Die Hauptwindrichtungen am Standort sind Südost oder West bis Nordwest. Sie sind geprägt vom Verlauf des Wesertals. Die mittleren Windgeschwindigkeiten betragen etwa 3,5 m/s. Die Diffusionsklassen als Maß für die atmosphärische Turbulenz weisen entsprechend der Bestimmungsmethode und den vergleichsweise niedrigen Windgeschwindigkeiten tagsüber vermehrt instabile und nachts vermehrt stabile Fälle auf.

Die Niederschlagsmengen für die Jahre 1996, 1997 und 1998 liegen mit etwa 567 mm/a, 710 mm/a und 915 mm/a im langjährigen Trend in Norddeutschland. Tage mit Höchsttemperaturen über 30°C kommen etwa zehnmal jährlich vor. Im besonders warmen Jahr 1994 sind auch Temperaturen von 33°C überschritten worden.



Radiologische Vorbelastung

Die radiologische Vorbelastung, abgesehen von der natürlichen Strahlenexposition und den Folgen aus dem Reaktorunfall von Tschernobyl, am Standort des Zwischenlagers resultiert aus den für das Kernkraftwerk Grohnde genehmigten Ableitungen radioaktiver Stoffe (gemäß § 45 Strahlenschutzverordnung) sowie aus den genehmigten Ableitungen anderer kerntechnischer Anlagen oder Einrichtungen, sofern diese am Standort anzusetzen sind.

Die Vorbelastung infolge der genehmigten Ableitungen mit der Luft beträgt für einen Erwachsenen 0,015 mSv/a und für ein Kleinkind 0,017 mSv/a. Für die Ableitungen mit Wasser gelten die Werte für einen Erwachsenen mit 0,035 mSv/a

und für ein Kleinkind mit 0,045 mSv/a. Dabei wurden die genehmigten Ableitungen der anderen an der Weser liegenden Kernkraftwerke berücksichtigt. Alle Werte liegen weit unterhalb des nach § 45 Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) einzuhaltenen Grenzwertes. Im Vergleich dazu beträgt die natürliche Strahlenbelastung in Deutschland im Durchschnitt 2,4 mSv/a.

Das Zwischenlager

Die Gesamtanordnung

Der Standort des Zwischenlagers befindet sich innerhalb des abgeschlossenen Betriebsgeländes des Kernkraftwerks Grohnde.

Das Gelände des Zwischenlagers am Kernkraftwerk Grohnde nimmt ca. 0,28 Hektar vom ca. 35 Hektar großen Gesamtgelände der Gemeinschaftskernkraftwerk Grohnde GmbH ein. Der Zugang zum Zwischenlager erfolgt über den Sicherungsbereich des Kernkraftwerkes. Zu den wesentlichen Einrichtungen des Zwischenlagers gehören:

Empfangs- und Lagerbereich im Lagergebäude
Betriebsbereich im Betriebsgebäude sowie im Lagergebäude
Zufahrt
Außenanlagen

Die Verwaltung, die Einrichtungen der Feuerwehr und der Ersten Hilfe sowie die Gewährleistung von Wartung und

Instandhaltung werden als Dienstleistungen vom Betreiber des Kernkraftwerks Grohnde in Anspruch genommen. Der Betrieb des Zwischenlagers kann weitgehend autark vom Kernkraftwerk erfolgen.

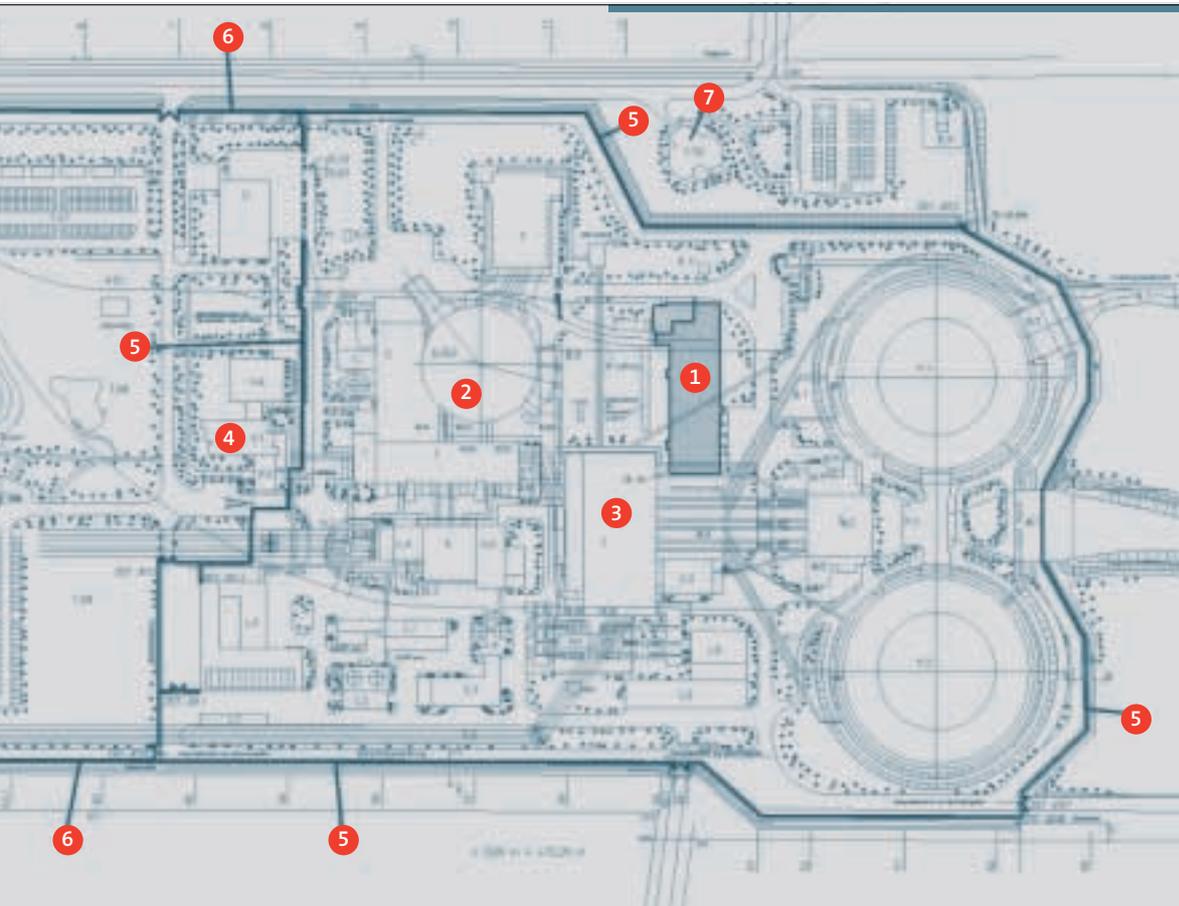
Lagergebäude

Im Lagergebäude des Zwischenlagers befinden sich der Empfangs- und der Lagerbereich sowie Teile des Betriebsbereiches. Die Einfahrt für Transportfahrzeuge und der Personenzugang erfolgen an der Südwestseite.

Die äußeren Abmessungen des Lagergebäudes stellen sich wie folgt dar:

Länge	ca. 93 m
Breite	ca. 27 m
Höhe	ca. 23 m

Lageplan Gesamtanordnung



Legende zum Lageplan

- 1 Zwischenlager
- 2 Reaktorgebäude
- 3 Maschinenhaus
- 4 Verwaltungsgebäude
- 5 Zaun an der Grenze des äußeren Sicherungsbereiches KWG
- 6 Zaun zur Begrenzung des Kraftwerksgeländes
- 7 Info-Gebäude

Die Außenwände werden mit einer Wandstärke von ca. 1,2 Metern in Stahlbeton ausgeführt. Die ebenfalls aus Stahlbeton gefertigte Decke ist ca. 1,3 Meter stark.

Der Empfangsbereich grenzt an der Westseite an den Lagerbereich an. Beide Bereiche sind durch eine Abschirmwand voneinander getrennt. In dieser befindet sich ein Abschirmschott sowie eine Personentür. Über die Lager- und Empfangsbereiche fährt ein Hallenkran, der die Lagerbehälter zu den Abstellpositionen transportiert.

Empfangsbereich

Die Arbeiten zur Annahme, Ein- und Auslagerung sowie zur notwendigen Wartung der Behälter werden im Wartungsraum durchgeführt, der sich innerhalb des Empfangsbereiches befindet. Dieser Empfangsbereich besitzt eine Grundfläche von ca. 500 m².

Lagerbereich

Der Lagerbereich verfügt über eine Gesamtfläche von ca. 1.650 m². Hiervon werden rund 950 m² als effektive Lagerfläche genutzt. Hier erfolgt die Anordnung der Lagerbehälter in 20 Reihen zu jeweils 5 Stellplätzen, so dass insgesamt 100 Behälter in das Lager eingestellt werden können.

Die sichere Abfuhr der Nachzerfallswärme aus dem Lager erfolgt im Wesentlichen durch Konvektion der Umgebungsluft an der Behälteroberfläche. Für die Zufuhr von kalter Zuluft befinden sich in einer Hallenlängswand

Lufteintrittsöffnungen und für die Abfuhr der erwärmten Abluft im gegenüberliegenden Lagerhallendach entsprechende Luftaustrittsöffnungen. Die Öffnungen können durch Jalousieklappen verschlossen werden.

An der den Lufteintrittsöffnungen gegenüberliegenden Längswand befindet sich ein Transportgang. Der Lagerbereich kann im Bedarfsfall durch Fluchttüren nach außen verlassen werden.

Betriebsbereich

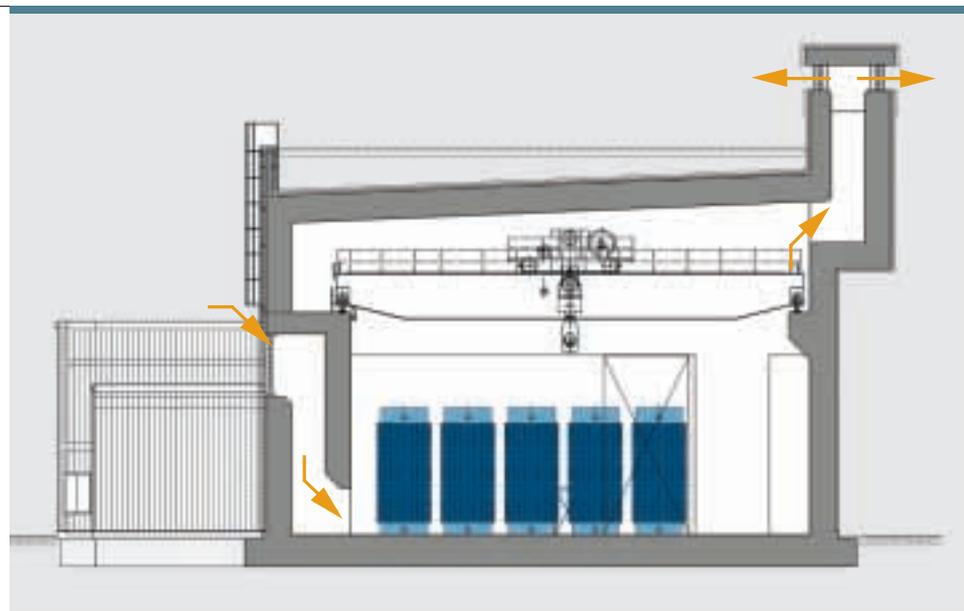
Der zweigeschossige Betriebsbereich gliedert sich in das Betriebsgebäude und die in das Lagergebäude integrierten Betriebsräume.

Im Eingangsbereich des Betriebsgebäudes werden bei Bedarf Aufgaben zur administrativen Anlagensicherung und zur Zutrittskontrolle wahrgenommen.

Im Betriebsbereich sind die Versorgungseinrichtungen für den Betrieb des Zwischenlagers angeordnet. Dieser Bereich umfasst unter anderem folgende Räume:

- Technikraum mit Lüftungsanlage für den Betriebsbereich,
- Schaltanlagenraum,
- Leittechnikraum,
- Wache,
- Behälterüberwachungssystem,
- Büro- und Aufenthaltsraum,
- Umkleiden und Duschen.

Lüftungsschema



Das radioaktive Inventar

Im Zwischenlager werden bestrahlte Brennelemente aus dem Betrieb des Kernkraftwerks Grohnde zwischengelagert. Es können folgende radioaktive Inventare aufbewahrt werden:

- Kernbrennstoffe in Form von bestrahlten Brennelementen mit bzw. ohne Einbauten und in Form von defekten Brennstäben aus dem Betrieb des Kernkraftwerks Grohnde in Lagerbehältern.
- Sonstige radioaktive Stoffe in unbeladenen Behältern, die als Innenkontamination betrachtet werden können.
- Sonstige radioaktive Stoffe, die bei der Aufbewahrung anfallen.

Das gesamte Lagerinventar ist wie folgt gekennzeichnet:

Gesamtmasse Schwermetall	≤ 1.200 Mg
Gesamtaktivität	≤ 1,0 · 10 ⁹ TBq
Wärmeleistung	≤ 4,0 MW

Die bestrahlten Brennelemente des Kernkraftwerks Grohnde werden durch die folgenden abdeckenden Auslegungsmerkmale beschrieben:

Brennelemente-Abbrand	≤ 70 GWd/MgSM
Schwermetallmasse pro Brennelement	≤ 560 kg
Anfangsanreicherung Uran-Brennelement	≤ 4,45 Gew.-% U-235
Spaltstoffgehalt MOX-Brennelement	≤ 4,75 Gew.-%



Die Behälter

Die sicherheitstechnischen Anforderungen an die Lagerbehälter sind sowohl unmittelbar durch die Schutzziele für die langfristige Aufbewahrung definiert als auch durch die Kriterien für die Zulassung als Versandstückmuster des Typs B(U) für spaltbare radioaktive Stoffe.

Die im Zwischenlager des Kernkraftwerks Grohnde gelagerten Behälter weisen folgende Merkmale auf:

Masse (ohne Stoßdämpfer)	≤ 140 Mg
Höhe	≤ 6.500 mm
Behälterdurchmesser	≤ 2.800 mm
Gesamtaktivität	≤ 8,0 · 10 ⁹ TBq
gemittelte Ortsdosisleistung an der Oberfläche	≤ 0,5 mSv/h
mittlere Wärmeleistung pro Behälter	≤ 37,5 kW.

Die Behälter werden mit einem Deckelsystem technisch dicht verschlossen. Die Abdichtung zwischen Deckel und Behälterkörper erfolgt entweder mit Metalldichtungen oder mit Schweißnähten. Im bestimmungsgemäßen Betrieb wird für jeden Behälter folgende Standard-Helium-Leckrate unterschritten:

für beladene Behälter pro Barriere	10 ⁻⁸ Pa m ³ /s
für leere Behälter mit Innenkontamination	10 ⁻⁴ Pa m ³ /s.

Anhand von gemeinsamen Konstruktionsmerkmalen können Behälter, die in das Zwischenlager eingelagert werden sollen, den nachfolgenden Behältertypengruppen zugeordnet werden:

Behälter mit innen liegendem Neutronenmoderator (z. B. CASTOR V/19)
Behälter mit außen liegendem Neutronenmoderator (z. B. TN 24)
Behälter in Verbundbauweise (z. B. NAC-GRM)

Im Zwischenlager sollen zunächst Behälter des Typs CASTOR V/19 eingesetzt werden. Dieser Behältertyp wird daher im Folgenden näher beschrieben.



Castor V/19-Behälter

CASTOR V/19

Der Behälter vom Typ CASTOR V/19 kann mit maximal 19 Brennelementen beladen werden. Bei seiner Handhabung im Lager besitzt der beladene Behälter einschließlich Primärdeckel, Sekundärdeckel und Schutzplatte eine Masse von rund 125 Mg. Das Material der Behälterkörper besteht aus duktilem, d. h. dehnbarem Gusseisen mit Kugelgraphit GGG 40. Er wird als monolithischer Gusskörper in einem Stück als einseitig geschlossener Zylinder gefertigt. Die Wandstärken des Behälters betragen im zylindrischen Bereich ca. 420 Millimeter und im Bodenbereich ca. 400 Millimeter.

Die Oberseite des Behälterkörpers ist stufenförmig ausgebildet, um die Aufnahme der Deckel zu gewährleisten. Zur Verbesserung der Wärmeabfuhr sind an der Behälteraußenwand Radialrippen von jeweils ca. 60 Millimeter Höhe eingearbeitet. Am Kopf und Fuß des Behälterkörpers befinden sich jeweils zwei gegenüberliegende Tragzapfen, an die das Hebezeug des Lagerhallenkrans angeschlagen werden kann.

Ein mehrschichtiger und dekontaminierbarer Farbanstrich schützt die Behälteraußenseite gegen Korrosion. Der Behälterinnenraum sowie die Dichtfläche für Primär- und Sekundärdeckeldichtungen hingegen sind vernickelt.

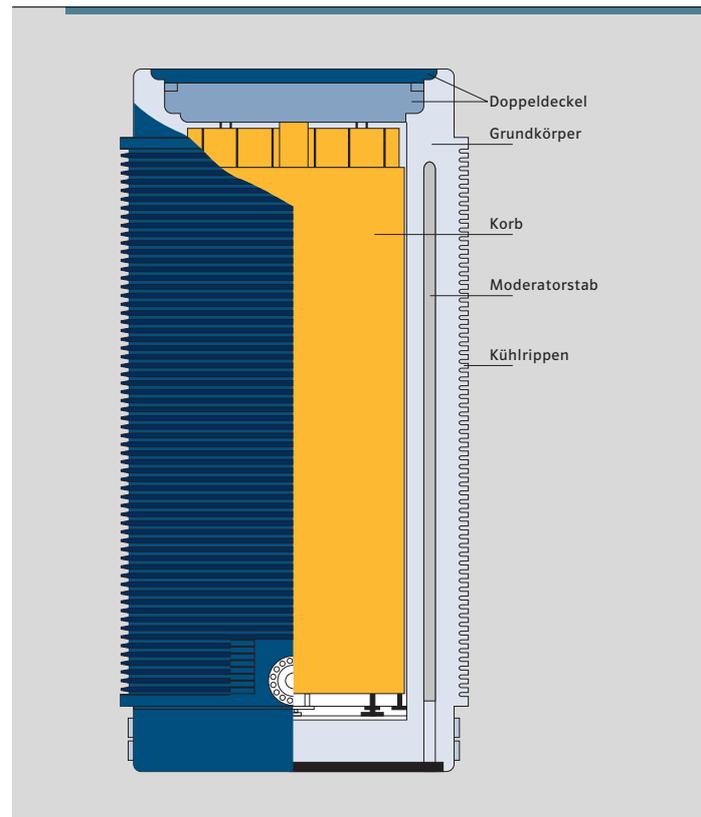
Der Behälterkörper bildet zusammen mit den zwei übereinander liegenden, einzeln abgedichteten und mit Schrauben fixierten Deckeln die dichte Umschließung des radioaktiven Inhalts im Zwischen-

lager. Die Dichtheit des Behälters wird durch langzeitbeständige Metalldichtungen sichergestellt und permanent durch Druckschalter überwacht.

Im Zwischenlager wird der Sekundärdeckel einschließlich seines Dichtsystems und des Druckschalters gegen Umgebungseinflüsse geschützt. Hierfür sorgt eine zusätzliche Schutzplatte aus Stahl, die mit dem Behälterkörper verschraubt wird.

Ein im Behälterinnenraum eingesetzter Tragkorb aus boriiertem Edelstahl nimmt die Brennelemente auf und fixiert diese.

Schnitt durch einen Lagerbehälter



Die Betriebsabläufe

Erfüllung der Technischen Annahmebedingungen

In den sogenannten „Technischen Annahmebedingungen“ werden die Anforderungen festgelegt, die erfüllt sein müssen, damit ein Behälter im Zwischenlager am Kernkraftwerk Grohnde eingelagert werden kann.

Diese Anforderungen sind sicherheitstechnisch relevante Spezifikationswerte, die sowohl beim Inhalt der Behälter als auch bei den Behältern selbst erfüllt sein müssen. Die Einhaltung der Anforderungen ist bei der Beladung des Behälters im Kernkraftwerk Grohnde und vor der Einlagerung jedes Behälters im Zwischenlager nachzuweisen.

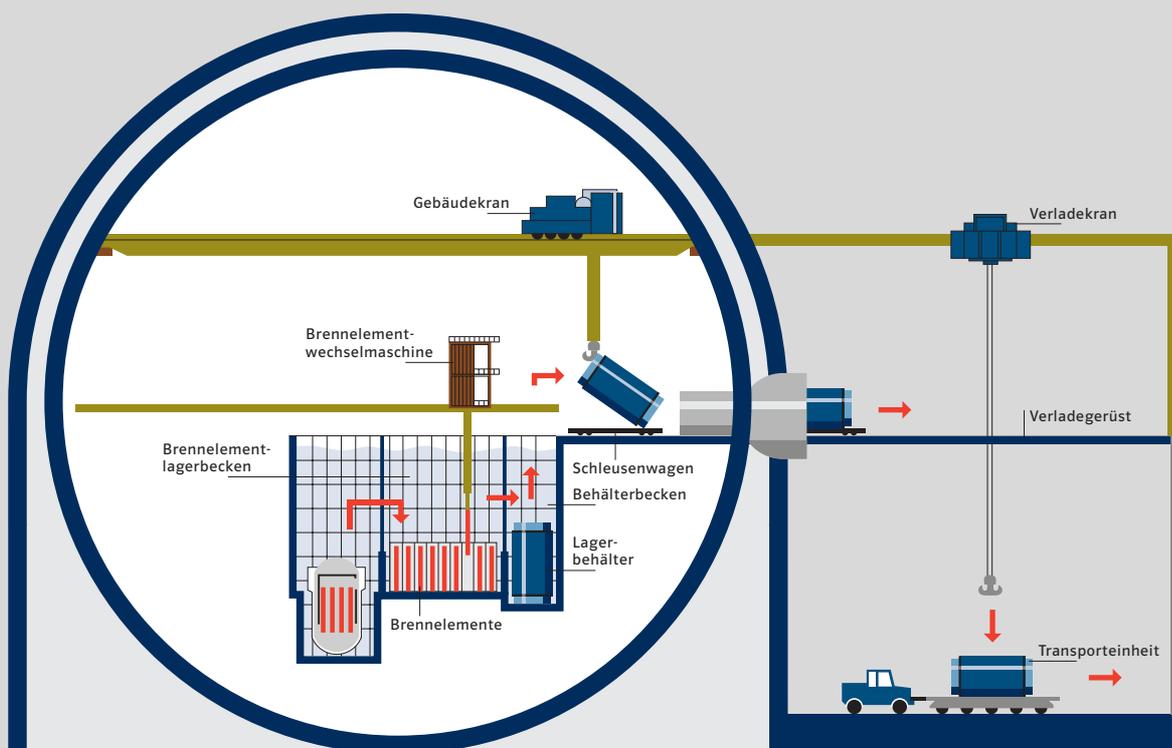
Behälterannahme

Die Behälter werden auf dem Schienen- oder Straßenweg innerhalb des Betriebsgeländes angeliefert. Nach erfolgter Eingangskontrolle wird das Transportfahrzeug mit dem Behälter in den Empfangsbereich des Lagergebäudes gefahren und auf das Entladen vorbereitet. Das Personal führt die vorgesehenen Prüfungen und Kontrollen durch, die in den behälter-spezifischen Prüfvorschriften festgelegt sind.

Behältereinlagerung

Zum Abladen wird der Behälter vom Lagerhallenkran an den hierfür vorgesehenen Tragzapfen aufgenommen, anschließend aufgerichtet und vom Transportfahrzeug gehoben. Danach wird der Behälter mit dem Kran zur Vorbereitung der Einlagerung in den Wartungsraum gebracht. Bei Behältern mit einem verschraubten Doppeldeckel-Dichtsystem, wie es z. B. der CASTOR V/19 besitzt, wird ein Druckgeber in den äußeren Deckel eingesetzt, falls dies nicht schon bei der Beladung im Kernkraftwerk erfolgt

Behältereinlagerung



ist. Nach einer Dichtheitsprüfung wird der Sperrraum zwischen den Barrieren mit Helium gefüllt und für den Anschluss an das Behälterüberwachungssystem vorbereitet.

Hiernach wird der Behälter vom Wartungsraum zur Einlagerung gefahren. Dies geschieht mit Hilfe des Lagerhallenkrans, der den Behälter durch das geöffnete Abschirmschott in den Lagerbereich fährt und auf der vorgesehenen Lagerposition absetzt, wo schließlich das Behälterüberwachungssystem angeschlossen wird.

Wartungsarbeiten

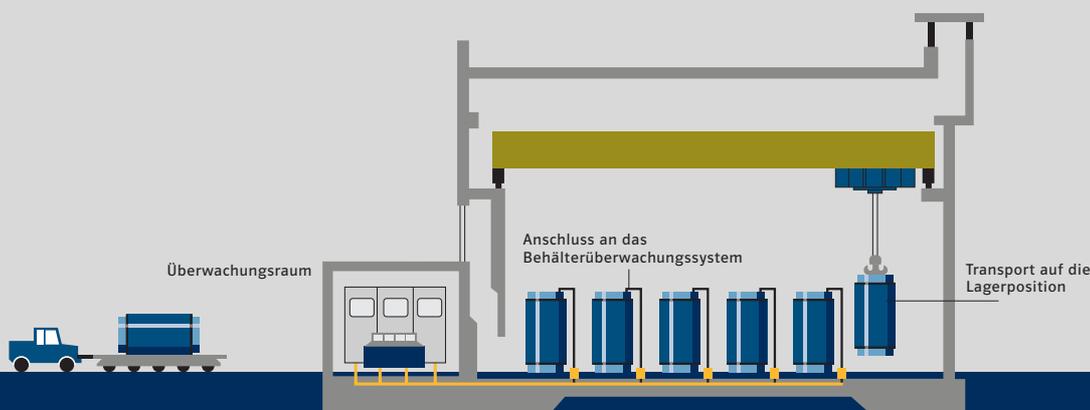
Folgende Wartungsarbeiten können bei Bedarf im Wartungsraum durchgeführt werden:

- Arbeiten am äußeren Deckel, z. B. Dichtheitsprüfung und Auswechseln der Dichtungen,
- Überprüfung und ggf. Austausch des Druckgebers,
- Montage eines Fügedeckels,
- Montage und Demontage der Schutzplatte,
- Auswechseln von Tragzapfen,
- Ausbesserung des Farbanstriches,
- Prüfung auf Kontaminationsfreiheit am Behälter.

Sollte das Behälterüberwachungssystem bei den Behältern ein Nachlassen der Dichtwirkung einer Behälterbarriere anzeigen, wird im Wartungsraum umgehend die Ursache ermittelt und eine Instandsetzung der Behälter eingeleitet. Im Bedarfsfall kann ein zusätzlicher Deckel (Fügedeckel) zur Wiederherstellung eines Zweibarrensystems aufgebracht werden. Andernfalls wird der Behälter in einer geeigneten kerntechnischen Anlage in Stand gesetzt.

Behälterabtransport

Soll ein Behälter zur weiteren Entsorgung abtransportiert werden, wird dieser zunächst vom Behälterüberwachungssystem getrennt und zum Wartungsraum gefahren. Hier erfolgt die Vorbereitung zum Abtransport entsprechend den Festlegungen im Betriebshandbuch. Nach einer strahlenschutztechnischen Kontrolle wird der Behälter zum Abtransport auf das Transportfahrzeug geladen.





Die Schutzziele

Das Konzept des Zwischenlagers sieht die Aufbewahrung der bestrahlten Brennelemente in technisch dichten Behältern vor, die den sicheren Einschluss und die Rückhaltung der radioaktiven Stoffe sowohl im sogenannten bestimmungsgemäßen Betrieb als auch nach Störfällen gewährleisten.

Die Behälter sind zum Zeitpunkt der Einlagerung als Typ-B(U)-Versandstücke für den Transport auf öffentlichen Verkehrswegen zugelassen. Sie erfüllen damit strenge Prüfbedingungen, die für die Erlangung dieser Zulassung notwendig sind. Aufgrund ihrer Konstruktion übernehmen die Behälter alle sicherheitsrelevanten Funktionen für den Einschluss und die Rückhaltung der eingelagerten radioaktiven Stoffe.

Der Auslegung des Zwischenlagers liegen die nachfolgenden Schutzziele zugrunde.

Abschirmung

Die vom radioaktiven Inhalt der Behälter ausgehende ionisierende Strahlung wird sowohl durch die Behälter als auch durch die Gebäudestruktur abgeschirmt. Die zu erwartende Strahlenexposition an der Grenze des abgeschlossenen Betriebsgeländes liegt weit unter den zulässigen Grenzwerten.

Sicherer Einschluss

Radioaktive Stoffe werden aus dem Zwischenlager nicht freigesetzt, da das Lagergut in den Behältern selbst nach Schadensereignissen technisch dicht eingeschlossen ist.

Unterkritikalität

Die Unterkritikalität der eingelagerten bestrahlten Brennelemente ist sowohl im bestimmungsgemäßen Betrieb des Zwischenlagers als auch bei Störfällen sicher gewährleistet. Die Unterkritikalität der eingelagerten bestrahlten Brennelemente wird durch die Auslegung der Behälter sichergestellt.



Wärmeabfuhr

Die Abfuhr der Nachzerfallswärme ist jederzeit garantiert. Sowohl im Behälterinneren als auch an der Behälteroberfläche sowie an den Wänden und der Sohlplatte des Lagergebäudes treten dabei keine unzulässig hohen Temperaturen auf.

Die Aufbewahrung der Brennelemente im Zwischenlager des Kernkraftwerks Grohnde weist ein hohes Maß an inhärenter Sicherheit auf, d. h. eine dem System innewohnende Sicherheit. Handhabungen während der Lagerzeit sind auf ein Minimum reduziert. Die Einhaltung der Auslegungskriterien und der Anforderungen an die Behälter wird durch ein umfassendes Qualitätssicherungsprogramm gewährleistet. Dieses Qualitätssicherungsprogramm schließt Planung, Errichtung und Betrieb der sicherheitstechnisch wichtigen Systeme sowie der Komponenten der Anlagentechnik ein.





Der Strahlenschutz

Betrieblicher Strahlenschutz

Zum Schutz der Mitarbeiter vor ionisierender Strahlung werden bauliche, technische sowie administrative Sicherheitsmaßnahmen ergriffen. Das gesamte Lagergebäude des Zwischenlagers ist durch eine entsprechende Auslegung der Wände, Decken, Tore und Türen so abgeschirmt, dass beim bestimmungsgemäßen Betrieb eine Strahlenexposition, die durch Strahlung aus dem Lagerbereich entstehen könnte, die zulässigen Grenzwerte der Strahlenschutzverordnung weit unterschreitet.

Im Zusammenhang mit dem Zwischenlager am Kernkraftwerk Grohnde sind folgende drei Strahlenschutzbereiche gemäß den Bestimmungen der Strahlenschutzverordnung vorgesehen:

- Kontrollbereich,
- betrieblicher Überwachungsbereich,
- außerbetrieblicher Überwachungsbereich.

Zum Kontrollbereich gehören der Lager- und der Empfangsbereich sowie der Kontrollbereichszugang im Lagergebäude.

Der betriebliche Überwachungsbereich umfasst den Betriebsbereich im Lagergebäude und alle Räume des Betriebsgebäudes sowie das umzäunte Gelände des Kernkraftwerks Grohnde.

Zum außerbetrieblichen Überwachungsbereich gehört der Bereich außerhalb des Zauns des Betriebsgeländes des Kernkraftwerks Grohnde. Alle Tätigkeiten im Kontrollbereich des Zwischenlagers unterliegen der Strahlenschutzüberwachung. Die Dosis der im Kontrollbereich tätigen Personen wird überwacht.

Die radiologische Situation im Kontrollbereich des Zwischenlagers am Kernkraftwerk Grohnde wird regelmäßig durch ein Messprogramm überprüft. Alle beim Zwischenlager ankommenden und abgehenden Transporte radioaktiver Stoffe durchlaufen eine strahlenschutztechnische Überwachung. Hierbei wird die Einhaltung der Technischen Annahmbedingungen überprüft, insbesondere hinsichtlich Kontamination und Dosisleistung.

Dichtheitsprüfung am Castorbehälter V/19



Strahlenexposition in der Umgebung

Die Strahlenexposition in der Umgebung setzt sich aus verschiedenen Anteilen zusammen:

- Direkte Strahlung durch die Wände,
- Streustrahlung durch die Lufteintritts- und Luftaustrittsöffnungen des Lagers und
- Skyshine aufgrund einer direkten Strahlung durch die Decke des Lagers und deren Streuung an der darüberliegenden Luftschicht.

Durch die bauliche Auslegung des Lagergebäudes und die Abschirmung der Behälter ergibt sich bei voll belegtem Lager eine Ortsdosisleistung von weniger als 0,01 mSv/a, die an der ungünstigsten Stelle an der Grenze des Betriebsgeländes auftreten kann. Damit liegt die Strahlenexposition auch bei Berücksichtigung der genannten Vorbelastungen am Standort weit unter dem gegenwärtigen Grenzwert von 1,5 mSv/a nach § 44 der Strahlenschutzverordnung. Auch der Grenzwert von 1 mSv/a gemäß EURATOM-Richtlinie wird weit unterschritten. Aufgrund der Entfernung zu den nächsten bewohnten Orten sowie der realen Aufenthaltszeit von Personen an der Grenze des Betriebsgeländes ist die tatsächliche Körperdosis einer Person in der Umgebung des Zwischenlagers sehr viel kleiner als 0,01 mSv/a.

Im Vergleich dazu beträgt die durchschnittliche natürliche Strahlenexposition in Deutschland 2,4 mSv/a. Expositionen durch Freisetzungen treten aufgrund des technisch dichten Einschusses des radioaktiven Inventars in den Behältern nicht auf.



Die Störfallanalyse

Die Sicherheit des Zwischenlagers wird durch die Einhaltung der entsprechenden sicherheitstechnischen Auslegungsmerkmale des Zwischenlagers selbst sowie der hierin eingelagerten Behälter gewährleistet. Damit ist für eine Einhaltung der Schutzziele bei Betriebsstörungen, Störfällen und Restrisikoereignissen in höchstem Maße gesorgt. Die radiologischen Auswirkungen sind durch die getroffene Schadensvorsorge bei den zugrunde zu legenden Einwirkungen von innen und außen weit unter das zulässige Maß begrenzt.

Zum Zwecke der Schadensvorsorge wurden folgende potentielle Schadensereignisse untersucht:

Einwirkungen von innen

Mechanische Einwirkungen

Brand

Handhabungsfehler

Ausfall der Stromversorgung

Ausfall der leittechnischen Einrichtungen.

Einwirkungen von außen

Erdbeben

Wind- und Schneelasten

Blitzschlag

Hochwasser

Brand.

Ereignisse im Restrisikobereich

Flugzeugabsturz

Druckwelle aus chemischen Reaktionen

Einwirkungen gefährlicher Stoffe.



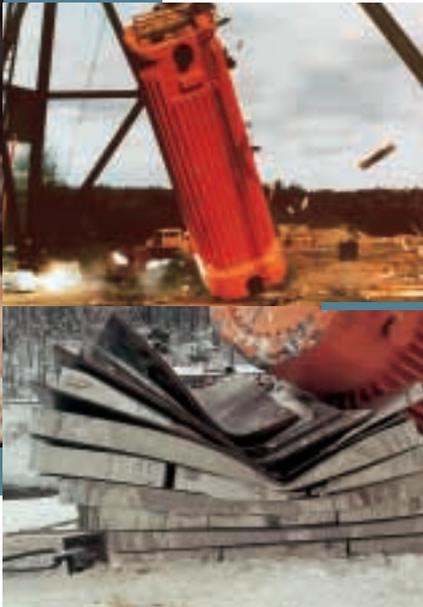
Die Ereignisse im Restrisikobereich unterscheiden sich von den anderen untersuchten potentiellen Schadensereignissen vor allem dadurch, dass sie wesentlich seltener eintreten.

Aufgrund der sicherheitstechnischen Anforderungen an die Typ B(U)-Behälter haben mögliche Einwirkungen von innen, die zu mechanischen oder thermischen Belastungen führen, keine sicherheitstechnische Bedeutung für die Behälter oder das Zwischenlager.

Handhabungsfehler werden weitgehend vermieden, da die Aufbewahrung der Behälter im Lagerbereich keine direkten Eingriffe, sondern nur Kontrolltätigkeiten erfordert. Die Fachkunde des Personals wird durch ständige Weiterbildung und Schulung gewährleistet. Die sicherheitstechnisch wichtigen Systeme und leittechnischen Einrichtungen sind im Bedarfsfall über eine Ersatzstromversorgung gesichert und stehen somit ohne Unterbrechung zur Verfügung. Ein Ausfall der Stromversorgung hat daher keine sicherheitstechnische Bedeutung.

Gegen Ereignisse, die durch Einwirkungen von außen bzw. Einwirkungen im Restrisikobereich entstehen könnten, werden bauliche und anlagentechnische Maßnahmen getroffen. Auch die Auslegungstörfälle im Kernkraftwerk Grohnde sind in diesem

*Fallversuch aus neun Metern Höhe
auf ein unnachgiebiges Fundament*



Feuertest bei einer Flammentemperatur von 800°C

Zusammenhang betrachtet worden. Sie haben keine Auswirkungen auf das Zwischenlager. Ferner werden Schutzmaßnahmen gegen Einwirkungen Dritter, z. B. durch Sabotage, getroffen.

Die im Zwischenlager am Kernkraftwerk Grohnde eingelagerten Behälter werden sowohl für die Aufbewahrung als auch für den Transport der Brennelemente verwendet. Für diese Behälter muss somit die verkehrsrechtliche Zulassung als Typ B(U)-Versandstückmuster für den Transport auf öffentlichen Verkehrswegen vorliegen. Hierfür wurde nachgewiesen, dass die Typ B(U)-Versandstücke u. a. den kumulierten Belastungen aus folgenden Prüfungen standhalten:

Fallversuch I:

Das Typ B(U)-Versandstück fällt aus 9 Meter Höhe auf ein starres und unnachgiebiges Fundament.

Fallversuch II:

Das Typ B(U)-Versandstück fällt aus 1 Meter Höhe auf die Stirnseite eines Stahldorns von 15 cm Durchmesser und einer Länge von mindestens 20 cm.

Wassertauchprüfung:

Das Typ B(U)-Versandstück wird mindestens 8 Stunden lang in Wasser eingetaucht. Dies geschieht bei einem Druck, der einer Wassertiefe von mindestens 15 Metern entspricht. Zusätzlich wird die Prüfung für eine Stunde bei einer simulierten Wassertiefe von 200 Metern durchgeführt.

Erhitzungsprüfung:

Das Typ B(U)-Versandstück wird einem Feuer mit einer mittleren Flammentemperatur von 800°C für die Dauer von 30 Minuten ausgesetzt.

Kritikalitätssicherheit:

Für das Typ B(U)-Versandstück wird eine Kritikalitätssicherheit während und nach diesen Prüfungen unter abdeckenden Annahmen nachgewiesen. Zu diesen Annahmen gehören eine vollkommene Neutronenreflexion, ein vollständig gefluteter Behälter sowie beliebig angeordnete Behälter.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die radiologischen Auswirkungen bei einer Lagerung im Zwischenlager am Kernkraftwerk Grohnde äußerst gering sind – auch bei Ereignissen mit sehr niedriger Eintrittshäufigkeit. Die resultierenden Körperdosen liegen auch in derartigen Fällen weit unterhalb der im § 28 (3) der Strahlenschutzverordnung genannten Werte.

Die Umweltauswirkungen

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens für das Zwischenlager am Kernkraftwerk Grohnde wird eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchgeführt. Die Umweltverträglichkeitsprüfung umfasst die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens während der Errichtung, dem Betrieb und der Stilllegung auf

- Menschen, Tiere und Pflanzen,
- Boden,
- Wasser,
- Luft,
- Klima,
- Landschaft,
- Kultur- und sonstige Sachgüter

einschließlich der jeweiligen Wechselwirkungen. Damit soll eine wirksame Umweltvorsorge getroffen werden, wie es nach § 1 und § 2 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) vorgeschrieben ist. Hierfür hat der Träger des Vorhabens nach § 6 UVPG Unterlagen über die Umweltauswirkungen des Vorhabens zu erarbeiten. Für das Zwischenlager am Standort des Kernkraftwerks Grohnde ist eine Umweltverträglichkeitsuntersuchung durchgeführt worden, die im Rahmen der Beteiligung der Öffentlichkeit zusammen mit dem Antrag, dem Sicherheitsbericht sowie dieser Kurzbeschreibung ausgelegt und erörtert wird.

Die im Umweltverträglichkeitsbericht beschriebenen Auswirkungen des Zwischenlagers auf die Umwelt können wie folgt zusammengefasst werden:

Menschen, Tiere und Pflanzen

Die Errichtung und der Betrieb des Zwischenlagers haben keine relevanten Auswirkungen auf Menschen, Tiere und Pflanzen in der Umgebung.

Eine Freisetzung radioaktiver Stoffe aus den Behältern findet nicht statt, da die Behälter technisch dicht sind. Damit besteht keinerlei Möglichkeit einer internen Strahlenexposition infolge der Aufnahme radioaktiver Stoffe durch Einatmen oder im Zusammenhang mit der Nahrungsaufnahme. Die externe Strahlenexposition ist vernachlässigbar gering. Die von den Brennelementen ausgehende ionisierende Strahlung wird bereits durch die Umwandlung der Behälter sehr stark abgeschwächt und durch die Gebäudestruktur des Lagergebäudes nochmals verringert. Sie erreicht am ungünstigsten Punkt an der Grenze des Betriebsgeländes einen Wert von weniger als 0,01 mSv/a. Damit liegt die externe Strahlenexposition außerhalb des Betriebsgeländes um das fast 150-fache unterhalb des Grenzwertes von 1,5 mSv/a nach § 44 der Strahlenschutzverordnung und auch weit unter dem Grenzwert von 1 mSv/a gemäß EURATOM-Richtlinie.

In unmittelbarer Nähe des Zwischenlagers beträgt die maximale Dosis bei dauerhaftem Aufenthalt ca. 0,25 mSv/a. Unmittelbar vor den Lüftungsöffnungen in acht bzw. zwanzig Metern Höhe wurde eine Dosisleistung von 2 μ Sv/h berechnet. Zum Vergleich beträgt die Dosis infolge der kosmischen und terrestrischen Strahlung am Standort ca. 0,7 mSv/a.





Auch bei Störfallereignissen bleiben die Dichtigkeit der Behälter und die Abschirmfunktion von Behältern und Lagerhalle erhalten.

Die sonstigen Auswirkungen des Lagerbetriebs durch Geräusche, Licht und abgeführte Wärme sind für Menschen, Tiere und Pflanzen nicht erheblich.

Boden, Wasser, Luft und Klima

Das Zwischenlager wird auf dem Betriebsgelände des Kernkraftwerks Grohnde errichtet; es erfolgt daher kein zusätzlicher Flächenverbrauch. Ein Eingriff in das Grundwasser erfolgt nicht. Die Wärmeleistung, die durch Naturkonvektion aus dem Behälterlager in die Umgebung abgeführt wird, beträgt max. 4 Megawatt. Sie hat keinerlei Einfluss auf die Umgebung. Dies wird besonders deutlich im Vergleich mit dem Kernkraftwerk, das im Leistungsbetrieb Wärme in einer Größenordnung von ca. 2500 Megawatt an die Umgebungsluft abgibt.

Landschaft, Kultur- und sonstige Sachgüter

Das Lagergebäude fügt sich unauffällig in die umgebenden Gebäudestrukturen ein; das bestehende Industrielandschaftsbild wird daher kaum verändert. Es erfolgt keinerlei Eingriff in Naturschutzgebiete. Auswirkungen auf Kultur- und sonstige Sachgüter können ausgeschlossen werden.

Wechselwirkungen

Wechselwirkungen der oben betrachteten Faktoren sind nicht zu erkennen.

Abfälle und Reststoffe

Beim Betrieb des Zwischenlagers fallen nur geringe Mengen an radioaktiven Abfällen und Reststoffen an. Diese werden im Zwischenlager aufbewahrt und durch entsprechende Einrichtungen entsorgt.

Verfahrensalternativen

Technische Varianten einer Lagerung abgebrannter Brennelemente am Standort wurden untersucht. Naßlager und Trockenlager unterscheiden sich hinsichtlich der zu betrachtenden Auswirkungen auf die Umwelt nicht voneinander. Insgesamt bietet die Trockenlagerung bei inhärenter sicherer Wärmeabfuhr durch Naturkonvektion geringfügige sicherheitstechnische Vorteile.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass ein signifikanter Einfluss des Zwischenlagers auf die unmittelbare Umgebung in keiner Hinsicht zu erwarten ist.

Die Stilllegung



Vor der Stilllegung des Zwischenlagers am Kernkraftwerk Grohnde werden alle Behälter sowie die während des Betriebes angefallenen radioaktiven Stoffe abtransportiert. Hierdurch wird gewährleistet, dass sich keine Kernbrennstoffe oder sonstigen radioaktiven Stoffe mehr im Zwischenlager befinden.

Die aus der Aktivierung durch die Neutronen stammende Radioaktivität liegt weit unterhalb der natürlichen Radioaktivität des Betons.

Durch die Einstufung einiger Anlagenbereiche als Kontrollbereich ist eine Freigabe nach Strahlenschutzverordnung für eine etwaige konventionelle Nutzung bzw. für den Abriss erforderlich. Die Kontaminationsfreiheit der Gesamtanlage wird durch Freigabemessungen nachgewiesen.

Nach der Durchführung der erforderlichen Freigabemaßnahmen kann das Zwischenlager aus der atomrechtlichen Aufsicht entlassen und anschließend entweder konventionell genutzt oder entsorgt werden.

Glossar

Übersicht Maßeinheiten

kW: Kilowatt

kWh: Kilowattstunden

MW: Megawatt

Stromkilometer: Bezeichnung für die Längenkilometer einer Wasserstraße

mSv: Millisievert, Maßeinheit für die Dosis ionisierender Strahlung

mSv/a: Millisievert pro Jahr

µSv/h: Mikrosievert pro Stunde

Mg: Maßeinheit für die Masse ($1 \text{ Mg} \hat{=} 1 \text{ t}$)

TBq: Maßeinheit für die Radioaktivität ($1 \text{ TBq} \hat{=} 10^{12}$ Zerfälle je s)

GWd/MgSM: Maßeinheit für den Abbrand von Kernbrennstoff

Gew.-%: Gewichtsprozent

Pa m³/s: Maßeinheit für die Standardleckrate

Stichwortverzeichnis

AtG: Atomgesetz vom 23. Dezember 1959, zuletzt geändert am 3. Mai 2000

Dosisleistung: ist der Quotient aus Dosis und Zeit; wird im Strahlenschutz häufig in Mikrosievert je Stunde ($\mu\text{Sv/h}$) angegeben.

Helium: Edelgas; farb- und geruchloses einatomiges Gas, das keine chemischen Verbindungen eingeht.

Ionisieren: Heraustrennung eines oder mehrerer Elektronen aus einem Atom oder Molekül.

Kernbrennstoffe: Nach der Definition des Atomgesetzes sind Kernbrennstoffe besondere spaltbare Stoffe in Form von Plutonium-239 und Plutonium-241, mit den Isotopen 235 oder 233 angereichertes Uran, jeder Stoff, der einen oder mehrere der vorerwähnten Stoffe enthält, Uran und uranhaltige Stoffe der natürlichen Isotopenmischung, die so rein sind, dass durch sie in einer geeigneten Anlage (Reaktor) eine sich selbst tragende Kettenreaktion aufrechterhalten werden kann.

Kontamination: Unerwünschte Verunreinigung von Arbeitsflächen, Geräten, Räumen, Wasser, Luft u. a. durch radioaktive Stoffe.

Konvektion: Bewegung kleinster Flüssigkeits- oder Luftteilchen auf Grund von Dichteunterschieden.

Korrosion: Zerstörende Veränderungen an der Oberfläche fester Körper durch chemische oder physikalisch-chemische Vorgänge, z. B. durch Oxidation, Wasser- und Kohlensäureeinwirkung, Salzbildung oder elektrochemische Vorgänge.

Kritikalität: Anordnung spaltbarer Stoffe, in der eine sich selbst erhaltende Kettenreaktion abläuft. (Gegenteil ist Unterkritikalität)

Kritikalitätssicherheit: Sicherheit gegen unzulässiges Entstehen kritischer oder überkritischer Anordnungen.

Nachzerfallswärme: Durch den Zerfall radioaktiver Spaltprodukte in einem Brennelement nach Abschalten des Reaktors weiterhin entstehende Wärme.

Neutron: Ungeladenes Elementarteilchen. Ein freies Neutron ist instabil und zerfällt in einer Halbwertszeit von 11,5 Minuten.

Radioaktivität: Eigenschaft bestimmter Stoffe, sich ohne äußere Einwirkung umzuwandeln und dabei eine charakteristische Strahlung auszusenden. Kommen diese Stoffe, die Radionuklide, in der Natur vor, so spricht man von natürlicher Radioaktivität; sind sie ein Produkt von Kernumwandlungen in Kernkraftwerken, so handelt es sich um künstliche Radioaktivität.

Schluff, sandiger: Sedimentäres Lockergestein mit einer Korngröße von 0,002 bis 0,063 mm Durchmesser.

Skyshine: Durch die Streuung in der Luft entstehende Strahlung einer primären Gammastrahlenquelle oder Neutronenquelle.

Sohlplatte: Fundamentplatte

Strahlung (radioaktive): Es wird unterschieden zwischen Gammastrahlung und Teilchen-, wie z.B. Alpha-, Beta- oder Neutronenstrahlung.

Strahlenschutz: Strahlenschutz befasst sich mit dem Schutz von Einzelpersonen, deren Nachkommen und der Bevölkerung in ihrer Gesamtheit vor den Wirkungen ionisierender oder sonstiger Strahlung.

StrlSchV: Strahlenschutzverordnung vom 13. Oktober 1976, zuletzt geändert am 18. August 1997



E.ON Kernkraft GmbH
Postfach 4849
30048 Hannover
Tresckowstraße 5
30457 Hannover
Telefon 05 11. 4 39 03
Telefax 05 11. 4 39 23 75