



Stellungnahme

zum Antrag auf Erteilung einer
Stilllegungs- und Abbaugenehmigung
für den Forschungsreaktor BER II

Erstellt im Auftrag des
Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND),
Landesverband Berlin e.V.

Fachgutachten:

Oda Becker, Hannover,

Januar 2026

Vorwort

Der Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND), Landesverband Berlin e.V., nimmt hiermit fristgerecht Stellung zum Antrag des Helmholtz-Zentrums Berlin (HZB) auf Erteilung einer Stilllegungs- und Abbaugenehmigung für den Forschungsreaktor BER II in Berlin-Wannsee sowie zu den hierzu ausgelegten Unterlagen (insbesondere Sicherheitsbericht und UVP-Bericht). Die vorliegende Stellungnahme stützt sich wesentlich auf das im Auftrag des BUND Berlin erstellte Fachgutachten der Atomexpertin Oda Becker (Hannover, Januar 2026), das integraler Bestandteil dieser Einwendung ist.

Der BUND Berlin hat den Forschungsreaktor BER II und die Vorbereitung seiner Stilllegung in den vergangenen Jahren im Rahmen der Scoping-Verfahren sowie weiterer Dialog- und Beteiligungsformate zwischen Zivilgesellschaft, Betreiber und der zuständigen Senatsverwaltung (damals SenUMVK, heute SenMVKU) intensiv und kritisch begleitet. In diesen Verfahren wurden zwei Leitprinzipien ausdrücklich gemeinsam betont:

- **Transparenz** der Annahmen, Daten und Bewertungsmaßstäbe,
- das **Minimierungsgebot im Strahlenschutz** als fachlicher Maßstab, wonach jede vermeidbare Strahlenbelastung zu unterbleiben hat und unvermeidbare Dosen so niedrig wie technisch und organisatorisch möglich zu halten sind – über die bloße Einhaltung formaler Grenzwerte hinaus.

Die vorliegende Stellungnahme folgt diesen Grundsätzen und prüft, inwieweit die beantragte Stilllegung und der geplante Abbau des BER II diesen Anforderungen gerecht werden. Ziel ist nicht, den Rückbau als solchen in Frage zu stellen. Der BUND Berlin befürwortet vielmehr einen zügigen, sachgerechten und sicherheitsorientierten Rückbau. Zugleich ist realistisch davon auszugehen, dass am Standort Wannsee – insbesondere durch das geplante Zwischenlager LaRA und weitere Lagerorte – radioaktive Stoffe über viele Jahre, voraussichtlich Jahrzehnte, verbleiben werden. Im Interesse seiner Mitglieder, Förderer und der betroffenen Bevölkerung erwartet der BUND Berlin daher eine Ausgestaltung von Rückbau und Zwischenlagerung ausschließlich unter Anwendung höchstmöglicher Sicherheitsstandards für die Schutzgüter Wasser, Boden, Luft und menschliche Gesundheit.

Das Fachgutachten von Oda Becker kommt zusammenfassend zu dem Ergebnis, dass die ausgelegten Unterlagen in mehreren zentralen Punkten der Nachbesserung bedürfen. Diese werden in der Stellungnahme des BUND Berlin zu folgenden Aspekten vertieft behandelt:

- **Strahlenschutz und Emissionen**
- **Radioaktive Abfälle, Lagerung und Zwischenlagerkonzept**
- **Alternativenprüfung, Störfall- und Risikoanalyse**

Mit dieser Stellungnahme und dem beigefügten Fachgutachten bittet der BUND Berlin die Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt, die aufgezeigten Defizite im Rahmen des laufenden Genehmigungsverfahrens zu berücksichtigen und gegenüber dem Vorhabenträger auf eine substantielle Überarbeitung und Ergänzung der Unterlagen hinzuwirken. Nur bei konsequenter Umsetzung von Transparenz und Minimierungsgebot in den Genehmigungsunterlagen und der abschließenden Entscheidung kann der Rückbau des BER II aus Sicht des BUND Berlin als verantwortbar bewertet werden.

BUND Berlin e.V.

26. Januar 2026

Inhaltsverzeichnis

1 Abbau und radiologische Charakterisierung	5
1.1 Prüfung und Ertüchtigung der Mess- und Warneinrichtungen	5
1.2 Betriebsabfälle	5
1.3 Aktivitätsinventar	5
1.4 Abbaumaßnahmen/Einhausungen etc.	7
1.5 Umbau Umsetzbecken-Kühlsystem und -Reinigungssystem.....	8
1.6 Dekontamination.....	9
2 Radioaktive Abwasser und Tritium.....	11
2.1 Bilanz des abgegebenen Abwassers	11
2.2 Ableitung der radioaktiven Stoffe mit dem Abwasser	11
2.3 Emission von Tritium in die Umwelt und Anreicherung von Tritium in Gebäuden	12
3 Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Luft	13
4 Radioaktiver Abfall	16
4.1 Menge radioaktiver Abfälle	16
4.2 Lagerung der radioaktiven Reststoffe und Abfälle	17
4.3 Zielsetzung Abbau, Abklinglagerung und Freigabe.....	22
4.4 Lagerung der Brennelemente.....	24
5 Der Standort und das Schutzgut „Boden“	26
6 Vergleich der alternativen Stilllegungsstrategien	27
6.1 Prüfungen der Alternativen	27
6.2 Auswahl der Stilllegungsstrategie.....	29
7 Störfälle und Wirkung des Vorhabens.....	31
7.1 Störfallanalyse	31
7.2 Exposition durch Direktstrahlung	32
7.3 Freigabe als umweltrelevante Wirkung des Vorhabens	34
8 Umgang mit berylliumhaltigen radioaktiven Abfällen.....	36

0 Einleitung

Das Helmholtz-Zentrum Berlin GmbH (HZB) hat den Betrieb des Forschungsreaktors BER II am 11.12.2019 endgültig eingestellt. Der BER II befindet sich aktuell in der sogenannten Nachbetriebsphase.

Den Antrag auf Erteilung einer Stilllegungs- und Abbaugenehmigung für den BER II nach § 7 Abs. 3 Atomgesetz hat HZB am 24.04.2017 bei der zuständigen atomrechtlichen Behörde des Landes Berlin (SenUVK, inzwischen SenMVKU) eingereicht und mit Schreiben vom 25.03.2025 präzisiert.

Mit Einreichung des Antrags wurde das behördliche Genehmigungsverfahren begonnen. Im Zuge dieses Genehmigungsverfahrens erstellt HZB dazu Unterlagen und reicht diese in dessen Verlauf bei der zuständigen atomrechtlichen Behörde ein. Diese werden durch die zuständige atomrechtliche Behörde geprüft.

Gemäß § 3 Abs. 1 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) ist im Rahmen des Genehmigungsverfahrens eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen. Die Auslegungsunterlagen können digital im [UVP-Portal unter „Stilllegung und Abbau des Forschungsreaktors BER II in Berlin-Wannsee“](#) abgerufen werden.¹

Einwendungen gegen das Vorhaben können gemäß § 7 Abs. 1 der AtVfV innerhalb der Auslegungsfrist bis zum 28.01.2026 schriftlich oder zur Niederschrift vorgebracht werden.

Die endgültige Abschaltung des Forschungsreaktors mit seinen spezifischen Auslegungsdefiziten ist ausdrücklich zu begrüßen. Die ausgelegten Unterlagen entsprechen jedoch nicht an allen Stellen den an diese zu stellenden Ansprüchen. Anhand der aus den Unterlagen erkennbaren Vorgehensweise für den Abbau, wird nicht ausreichend deutlich, dass das verfassungsmäßige Recht auf körperliche Unversehrtheit und den Schutz des Eigentums ausreichend gewährleistet ist.

Im Auftrag des „Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND), LV Berlin“ wurde von der Sachverständigen Oda Becker eine Stellungnahme zur Stilllegung und Abbau des Forschungsreaktors BER II erstellt, die Einwendungen gegen das Vorhaben enthält.

Die vorliegende Stellungnahme basiert auf der Stellungnahme „Zusammenstellung der Gemeinsamen Standpunkte und Empfehlungen der Begleitgruppe aus dem Dialogverfahren zum Stilllegungs- und Abbauvorhaben des Forschungsreaktors BER II“ (Stand: 07.10.2020).

¹ Gemäß § 6 Abs. 1 und 2 der AtVfV werden zum o.g. Vorhaben die vorliegenden Antragsunterlagen in Form einer öffentlichen Auslegung zur Einsichtnahme ausgelegt. Die Auslegung findet in der Zeit vom 18.11.2025 bis einschließlich zum 28.01.2026 in der Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt des Landes Berlin sowie im Bezirksamt Steglitz-Zehlendorf statt.

1 Abbau und radiologische Charakterisierung

1.1 Prüfung und Ertüchtigung der Mess- und Warneinrichtungen

Einwendung

- *E1.1: Die Mess- und Warneinrichtungen des BER II sollten zu Beginn des Abbaus ertüchtigt und auf dem aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik sein.*

Begründung

Das HZB hatte im Rahmen des Dialogverfahrens erklärt, dass eine Ertüchtigung der Messeinrichtungen im Rahmen der Betriebsgenehmigung erfolgt. Als ein „Gemeinsamer Standpunkt“ (GS 1.1) wurde vereinbart, dass zum Beginn des Rückbaus die Mess- und Warneinrichtungen auf dem Stand von Wissenschaft und Technik sind, so dass dann keine Anpassung mehr erforderlich ist. Nur wenn diese Einrichtungen voll funktionsfähig sind, kann ein angemessener Schutz für Personal und Bevölkerung gewährleistet werden. Aus den UVP-Dokumenten geht nicht hervor, ob die Mess- und Warneinrichtungen wie geplant bereits ertüchtigt sind.

1.2 Betriebsabfälle

Einwendung

- *E1.2: Die Betriebsabfälle aus dem Forschungs- und Nachbetrieb sollten vor Inanspruchnahme der Stilllegungs- und Abbaugenehmigung entsorgt werden. Falls dies nicht der Fall sein wird, sollten diese in den UVP-Dokumenten behandelt werden.*

Begründung

Die vorhandenen Betriebsabfälle sollten in der UVP betrachtet werden, da diese zu den potenziellen Auswirkungen auf die Umwelt beitragen. Laut HZB wird beabsichtigt Betriebsabfälle aus dem Absetzbecken vor Inanspruchnahme der Stilllegungsgenehmigung zu entsorgen. Als „Gemeinsamer Standpunkt“ (GS 1.2) wurde im Rahmen des Dialogverfahrens vereinbart, dass beabsichtigt ist, die Betriebsabfälle aus dem Absetzbecken, wie z. B. das alte konische Strahlrohr, vor Inanspruchnahme der Stilllegungsgenehmigung zu entsorgen. Sofern dies nicht möglich ist, informiert und begründet das HZB dies gegenüber der Begleitgruppe. In den UVP-Unterlagen finden sich dazu keine genaueren Informationen. Bei den Abfallmengen sind die Betriebsabfälle mit aufgeführt, daraus ist nicht zu erkennen, ob diese Abfälle noch vor der Erteilung der Abbaugenehmigung entsorgt werden sollen. Zudem sind die Angaben unklar, ob die Betriebsabfälle in der ZRA oder in dem LaRA gelagert werden sollen.

1.3 Aktivitätsinventar

Einwendungen

- *E1.3: Es sollte im Sicherheitsbericht deutlich werden, mit welchen Unsicherheiten die angegebenen Aktivitäten noch behaftet sind.*
- *E1.4: Es ist nicht erkennbar, ob die im Rahmen der bisher erfolgten radiologischen Charakterisierung ermittelten Daten eine ausreichende Grundlage für die Stilllegungsplanung und das Genehmigungsverfahren sind.*

Begründung

Laut Sicherheitsbericht (2025, S. 78) wurden für die Planung des Abbaus die Aktivitätsinventare bestimmt. Dies erfolgte durch Messungen von Oberflächenkontamination, Auswertung von Materialproben, Aktivitäts- und Dosisleistungsmessungen sowie durch

Berechnung des Abbrandes der Brennelemente und Aktivierung durch das Neutronenfeld des Kerns im Forschungsbetrieb.

Das Aktivitätsinventar des BER II setzt sich zu Beginn des Abbaus (Bezugsdatum 01.09.2026) aus den gegebenenfalls noch vorhandenen bestrahlten Brennelementen sowie aus aktivierten und kontaminierten Komponenten zusammen. Die Gesamtaktivität ist in Tabelle 7 zusammengefasst (Sicherheitsbericht 2025, S. 78).

Tabelle 1: Aktivitätsinventar des BER II, Bezugsdatum 01.09.2026

Einrichtung	Gesamtaktivität ca. (Bq)
Brennelemente (sofern noch vorhanden)	7,1E+15
aktivierte Einrichtungen: Berylliumkomponenten gesamt:	2,4E+15
Summe übrige (Stahl, Aluminium, Beton etc.)	3,4E+13
Reaktor- und Umsetzbeckenwasser	9,2E+10
kontaminierte Einrichtungen	< 2,0E+07
Summe	9,5E+15

Für die Feststellung des Zustands des BER II und dessen Einrichtungen hinsichtlich Kontamination, Aktivierung und Dosisleistung wurde eine **radiologische Charakterisierung** durchgeführt. Dazu wurden die Informationen aus Bestandsdaten hinzugezogen sowie neue Daten unter anderem auf Basis von Aktivierungsberechnungen und Analyseergebnissen von durchgeführten Beprobungen ermittelt. Dieser erste Schritt der radiologischen Charakterisierung diente der Schaffung von Grundlagen für die Stilllegungsplanung und die relevanten Informationen im Genehmigungsverfahren. Aus dem erfassten Aktivitätsinventar des BER II wurden Aussagen zu Störfällen, Abbaustrategie, Mengengerüsten der verschiedenen Entsorgungspfade sowie einer möglichen Freigabe von Gebäuden und Standort abgeleitet. (Sicherheitsbericht 2025, S. 58)

Es wird behauptet, dass damit eine ausreichend detaillierte Informationsbasis zu den radiologischen und stofflichen Eigenschaften der Abbaumassen zur konzeptionellen Planung der Schutzmaßnahmen und der Entsorgungswege für radioaktive und konventionelle Stoffe vorliegt. Diese wichtige Aussage kann nicht überprüft werden.

Es wird weiter ausgeführt, dass spätere Schritte der radiologischen Charakterisierung der Planung von konkreten Schutzmaßnahmen vor Exposition, zur Auswahl der Abbauverfahren, der Verifizierung von berechneten Aktivitäten der radioaktiven Abfälle, der Festlegung endgültiger Nuklidvektoren und abdeckender Messgeometrien für die Freigabe dienen. (Sicherheitsbericht 2025, S. 58)

Es wurde im Rahmen des Dialogverfahrens als Gemeinsamer Standpunkt (GS 1.3) vereinbart, dass Informationen/Erklärungen zur Abschätzung der Gesamtaktivität und zum Zeitpunkt der radiologischen Charakterisierung in den UVP-Dokumenten dargestellt werden. *Es wird nicht deutlich, ob alle diesbezüglichen relevanten vorhandenen Informationen in den UVP-Dokumenten präsentiert werden.* Die radiologische Charakterisierung muss möglichst früh während der Stilllegungsplanung vorliegen. Es kann nicht überprüft werden, ob die

radiologische Charakterisierung bisher ausreichend war, um das Minimierungsgebot der Strahlenschutzverordnung einhalten zu können.

Eine detaillierte radiologische Charakterisierung (und eine umfassende Systemdekontamination) der Anlage sind bereits während der Stilllegungs- und Abbauplanung wichtig, weil

- die Strahlenbelastung des Personals durch die Stilllegungs- und Abbauarbeiten möglichst gering sein muss (Arbeitsschutz),
- die Abgabe von radioaktiven Stoffen mit Abluft (und Abwasser) in die Umgebung möglichst gering sein muss,
- für die Störfallanalyse im Genehmigungsverfahren belastbare Freisetzungsquellterme generiert werden müssen,
- die Höhe und Zusammensetzung (u.a. α -Strahler) von radioaktiven Kontaminationen die Wahl der Abbaumethoden und die Notwendigkeit von zusätzlichen Maßnahmen (z.B. separate Einhausung) beeinflussen,
- Menge und Art der anfallenden radioaktiven Reststoffe genauer abgeschätzt und Nuklidvektoren besser abgeleitet werden können.

1.4 Abbaumaßnahmen/Einhausungen etc.

Einwendung

- *E1.5: Die Zerlegearbeiten an aktivierten und/oder kontaminierten Teilen sind grundsätzlich mit zusätzlicher Einhausung oder vergleichbaren Maßnahmen durchzuführen, da diese Maßnahmen die radioaktiven Freisetzungen begrenzen und den Arbeitsschutz erhöhen. Insgesamt ist nicht ausreichend erklärt, dass die potenziellen Freisetzungen bei Abbauarbeiten bestmöglich begrenzt werden.*

Begründung

Im Sicherheitsbericht (2025, S. 58) wird erklärt, dass erst spätere Schritte der radiologischen Charakterisierung der Planung von konkreten Schutzmaßnahmen vor Exposition und zur Auswahl der Abbaufahren dienen. Im Sicherheitsbericht wird an mehreren Stellen erwähnt, dass beim Abbau mit Einhausungen gearbeitet wird. Wann und mit welchen Kriterien, dieses dann entschieden wird, wird nicht dargelegt.

- Der Sicherheitsbericht (2025, S. 83) erklärt in der Beschreibung des Abbaus des BER II, dass zu Beginn der Rückbauschritte in den jeweiligen Bereichen die erforderlichen vorbereitenden Maßnahmen durchgeführt werden. Dazu zählen z. B. das Errichten von Hilfseinrichtungen wie lufttechnische Einhausungen und Absaug- und Filteranlagen (Luft/Wasser).
- Es wird weiterhin gesagt, dass in den Innenbereichen u.a. insbesondere folgende technischen Maßnahmen durchgeführt werden: die Errichtung von lufttechnischen Einhausungen für kontaminationsgefährdete Bereiche (z. B. maßnahmenunabhängige Zerlegebereiche oder Messplätze) mit Personenschleuse und mobiler Filteranlage. (Sicherheitsbericht 2025, S. 64)
- Bei einem abbaubedingten Öffnen der Außenwand ist eine lufttechnische Einhausung um das Stopfenlager außerhalb und auch innerhalb der Experimentierhalle mit jeweils einer Zugangsschleuse vorgesehen. Die Einhausungen sollen durch eine gerichtete

Luftströmung und Rückhalteeinrichtungen, z. B. Schwebstofffilter, den sicheren Einschluss von Radioaktivität gewährleisten. (Sicherheitsbericht 2025, S. 65)

- Wenn eine Bildung von radioaktiven Stäuben und Schwebstoffen nicht ausgeschlossen werden kann, werden für Trenntätigkeiten lokale Einhausungen errichtet, um den Staub und die Schwebstoffe mittels mobiler Filteranlagen aufzufangen. (Sicherheitsbericht 2025, S. 70)
- Der Sicherheitsbericht (2025, S. 84) behandelt in Kapitel 7.3.1. die Aktivitätsrückhaltung. Es wird erklärt, dass beim Restbetrieb und Abbau des BER II Maßnahmen zur Aktivitätsrückhaltung getroffen (z. B. Reduzierung der Schwebstofffreisetzung) werden. Dazu werden in den Abbaubereichen, in denen Trenn-, Stemm- oder Abbrucharbeiten mit Staubeentwicklung oder/und Schwebstoffbildung durchgeführt werden, Staubbarrieren und Rückhaltungen, z. B. Einhausungen oder Folienabschlüsse, aufgebaut. Bei hoher Staubeentwicklung wird eine Absaugung am Entstehungsort mit mobilen Filtereinrichtungen eingesetzt oder mit geeigneten Maßnahmen die Entwicklung von Schwebstoffen verhindert, z. B. Befeuchtung von Sägestaub.

Die Abgabe von radioaktiven Aerosolen wird während des Abbaus vor allem durch Zerlegearbeiten verursacht. Die Freisetzungen beim Zerlegen können jedoch durch Durchführung unter Wasser und/oder Einhausungen mit Filteranlage stark reduziert werden.

Im Rahmen des Dialogverfahrens wurde darauf hingewiesen, dass der Transport von Partikeln in die Raumluft zur Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte nicht vollständig, sondern nur weitgehend ausgeschlossen werden muss. Insofern ist es für die Bevölkerung nicht erkennbar, ob alles getan wird, um die Freisetzungen auch unterhalb der Grenzwerte so gering wie möglich zu halten. Dies ist aber gerade der Sinn einer UVP. Insofern sollte in den UVP-Dokumenten dargestellt werden, wie konkret die Ableitung/Freisetzung radioaktiver Stoffe mit der Luft unterbunden wird.

Eine genaue Beschreibung der Abbaumaßnahmen ist erforderlich, weil potenziell Betroffene in der Lage sein müssen zu beurteilen, ob die Maßnahmen Auswirkungen für sie haben können. Im Zuge der Abbau- und Zerlegearbeiten kann zeitlich und örtlich begrenzt der freisetzbare Anteil der radioaktiven Stoffe ansteigen. Wichtig zur Bewertung der möglichen Umweltbelastungen ist die Frage, ob alle technischen Möglichkeiten ergriffen werden, um eine Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Atmosphäre zu unterbinden.

1.5 Umbau Umsetzbecken-Kühlsystem und -Reinigungssystem

Einwendungen

- *E1.6: Es wird in den UVP-Dokumenten nicht deutlich, warum unter Sicherungs- und Umweltgesichtspunkten ein Verbleiben im Umsetzbecken die beste Alternative für den Verbleib der Brennelemente ist und welche Alternativen dazu im Rahmen der UVP betrachtet wurden.*
- *E1.7: Für den Fall, dass die Brennelemente nicht bis zum geplanten Abbau des Umsetzbeckens abtransportiert werden können, ergibt sich ein entsprechender Haltepunkt für den Abbau. Die Angaben, wann dieser Haltepunkt erreicht wäre, wie dieser Haltepunkt vermieden werden soll, bzw. wie lange dieser anhalten kann, müssen dargestellt werden.*

Begründung

Es wird aus den UVP-Dokumenten nicht deutlich, warum die Lagerung im Umsetzbecken unter Sicherheits- und Umweltaspekten die beste Lageralternative ist.

Im Dialogverfahren wurde mitgeteilt, dass für den Abbau eine frühzeitige Außerbetriebnahme des Umsetzbecken-Kühlsystems und des -Reinigungssystems geplant ist. Ggf. soll dieses durch ein alternatives, neues Kühl- und Reinigungssystem ersetzt werden.

Im Sicherheitsbericht (2025, S.54) wird erklärt, dass falls die bestrahlten Brennelemente bis zur Inanspruchnahme der Stilllegungs- und Abbaugenehmigung noch nicht abtransportiert wurden, diese sich im Umsetzbecken befinden. Zu diesem Zeitpunkt ist die Nachzerfallsleistung der Brennelemente so gering (in Summe maximal 600 W), dass eine aktive Kühlung nicht mehr erforderlich ist. Die Kühlung wird passiv durch Abgabe der Wärme an die umgebenden Betonstrukturen und das Erdreich sowie durch langsame Verdunstung des Beckenwassers sichergestellt. Die Überwachung und Reinigung des Umsetzbeckens werden weiterbetrieben.

Im Sicherheitsbericht (2025, S. 63) wird erklärt, es sei vorgesehen, diejenigen Einrichtungen, welche zur sicheren Lagerung der Brennelemente im Umsetzbecken erforderlich sind, von denjenigen Einrichtungen, welche noch für den Restbetrieb und für die Stilllegungs- und Abbauproduktivitäten erforderlich sind, so weit wie möglich zu entkoppeln. Folgende Ersatzsysteme könnten z. B. zum Einsatz kommen: Wasserreinigung Umsetzbecken und Wassernachspeisung (vollentsalztes Wasser). Ein System zur Wassernachspeisung wird an keiner weiteren Stelle erwähnt. Insofern ist nicht klar, ob geplant ist, ein Ersatzsystem zur Wassernachspeisung zu installieren, bzw. wann darüber und anhand welcher Kriterien entschieden wird.

Es wird im Sicherheitsbericht (2025, S. 55) erklärt, dass im Falle, dass die Brennelemente nicht bis zum geplanten Abbau des Umsetzbeckens abtransportiert werden können, sich im *Rückbauschnitt Systeme* ein entsprechender Haltepunkt ergibt, da aufgrund der fortbestehenden Anforderungen keine weiteren Systeme und Einrichtungen mehr abgebaut werden können. Erst nach dem Abtransport der Brennelemente können die Stilllegung und der Abbau fortgeführt werden. Planung, wann dieser Haltepunkt erreicht wäre, wie dieser Haltepunkt vermieden werden soll, bzw. wie lange dieser anhalten kann, werden nicht genannt.

1.6 Dekontamination

Einwendungen

- *E1.8: Die Dekontaminationsverfahren werden nicht ausreichend dargestellt, um beurteilen zu können, ob Freisetzungen durch Dekontaminations-Maßnahmen ausgeschlossen bzw. minimiert werden. Es wird nicht beschrieben, nach welchen Kriterien die Entscheidungen zum Dekontaminationsverfahren getroffen werden.*
- *E1.9: Die Meldepflichtigen Ereignisse im Betrieb des Forschungsreaktors, die zu einer Kontamination geführt haben können, sollten dargestellt werden.*

Begründung

Als „**Gemeinsamer Standpunkt**“ (GS 1.6) wurde durch HZB im Rahmen des Dialogverfahrens zugesichert, in den UVP-Dokumenten die einzusetzenden Dekontaminationsmaßnahmen und ihre Zielsetzung zu benennen.

Im Sicherheitsbericht (2025, S. 79) wird erklärt, dass der Anteil an Kontamination in einem Forschungsreaktor erfahrungsgemäß nur unwesentlich zum Gesamtaktivitätsinventar beiträgt. Kontamination erfolgte an Oberflächen, die in Kontakt mit dem Primärwasser stehen, z. B. Reaktorbeckenwand und Rohrinneoberflächen der Reinigungssysteme. Messergebnisse zeigen ein niedriges Kontaminationsniveau. Die gesamte im BER II vorhandene Kontamination wird auf einen Wert von $< 2,0E+07$ Bq abgeschätzt und liegt damit ca. acht Größenordnungen unterhalb der Gesamtaktivität. Daher spielen die Dekontaminationsverfahren technisch eine untergeordnete Rolle.

Dieser Schlussfolgerung kann nicht vollständig zugestimmt werden. Zum einen ist zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht vollständig klar, wie hoch die Kontaminationen tatsächlich sein werden. Zudem ist nicht nur die Aktivität, sondern auch die Art der Stoffe relevant (z.B. Alpha-Strahlen, lungengängig).

Laut Sicherheitsbericht (2025, S. 100f) kann zur Dekontamination radioaktiver Reststoffe eine mechanische oder auch chemische Abtragung von Oberflächen in unterschiedlichen Schichttiefen erfolgen. Je nach Werkstoff, Ablösbarkeit und Schichtdicke der zu erwartenden Kontamination, Geometrie, Aktivität sowie weiterer Randbedingungen können beispielsweise die in der folgenden Tabelle aufgeführten Dekontaminationsverfahren z. B. zum Zwecke der Abfallreduzierung am BER II zum Einsatz kommen.

Dekontaminationsverfahren	Dekontaminationsmittel/Einrichtung
Absaugen	Staubsauger
Abbürsten	von Hand oder Maschine
Abwischen trocken/nass	von Hand oder Maschine (auch mit Reinigungsmitteln)
Abspülen	Wasserschlauch oder Hochdruckstrahler (Wasser)
Abtragen	Nadler, Stockhammer
Ultraschall	Ultraschallbad

In den UVP-Dokumenten sollte ausführlicher dargelegt werden, wie Freisetzungen durch Dekontaminations-Maßnahmen ausgeschlossen bzw. minimiert werden. Die verschiedenen möglichen Verfahren sollten beschrieben, Kriterien für die Entscheidung genannt werden. Das eingesetzte Dekontaminationsverfahren hat Einfluss auf die Menge an radioaktiven Abfällen, die Strahlenbelastung des Personals und die Verhinderung einer Kontaminationsverbreitung und werden daher in anderen Stilllegungsverfahren behandelt. Insbesondere in Bezug auf die Dekontamination der Beckenwand des BER II können unterschiedliche Dekontaminationsverfahren zu unterschiedlichen Umweltauswirkungen führen.

Laut HZB beinhalten Systeme und Komponenten während des Betriebes Flüssigkeiten mit unterschiedlichen Radioaktivitätskonzentrationen, was zu einer Kontamination der Innenwände der Leitungssysteme führt. Es wurde auch gesagt, dass durch Leckagen die Umgebung an der entsprechenden Stelle kontaminiert werden kann. Die UVP-Unterlagen enthalten keine Auflistung von Störungen und meldepflichtigen Ereignissen mit einer jeweiligen Bewertung zu dadurch möglicherweise verursachten Kontaminationen des Kühlkreislaufes oder von anderen Systemen, Komponenten, Anlagenteilen oder Gebäudestrukturen innerhalb oder außerhalb von Gebäuden. Informationen hierzu sind wichtig, um die Minimierung von Strahlenbelastungen durch Freisetzungen in die Umgebung und für das Betriebspersonal während des Abbaus bewerten zu können.

2 Radioaktive Abwasser und Tritium

2.1 Bilanz des abgegebenen Abwassers

Einwendung

- *E2.1: Die UVP-Dokumente sollten eine Gesamtbilanz des beim Abbau anfallenden radioaktiven Wassers enthalten. Aus der angegebenen abgeschätzten Menge sollte hervorgehen, mit welchen Unsicherheiten diese verbunden ist.*

Begründung

Laut Sicherheitsbericht (2025, S. 96) werden folgende potenziell radioaktive Abwässer erwartet:

- Primärwasser aus Reaktorbecken und angeschlossener Systeme,
- Wasser des Umsetzbeckens und angeschlossener Systeme,
- Wasser zum Spülen von Systemen und Komponenten,
- Prozesswässer (Zerlegeverfahren, Dekontamination),
- Hygieneabwasser (Duschen und Waschbecken),
- Wasser aus dem Routinereinigungsprogramm.

Darüber hinaus fällt noch inaktives Kondensat aus der Zuluftanlage des Reaktorgebäudes an.

Im Sicherheitsbericht (2025, S.97) wird erklärt, dass die insgesamt zur Ablieferung an die ZRA vorgesehene Menge an radioaktivem Abwasser mit ca. 700 m³ abgeschätzt ist. Laut Umweltbericht (2025, S.32) ist die Menge von 700 m³ eine maximal Angabe, woher diese Information stammt, wird nicht angegeben.

Im Dialogverfahren wurde mitgeteilt, dass derzeit keine separate Bilanz der radioaktiven Abwässer des BER II geführt wird, da diese an einen anderen Genehmigungsinhaber, die ZRA, abgegeben werden. Auch wenn bisher keine Abwasserbilanz geführt wird, könnte dieses im Rahmen der gegenständlichen UVP erfolgen. Das Ablassen der Systeme und der Abbau stellen gegenüber dem Betrieb eine vollkommen veränderte Situation dar.

Es ist zu begrüßen, dass im UVP-Bericht eine Abschätzung der Menge an radioaktiven Abwässer integriert ist. Es sollte aber eine geschätzte Aufstellung der einzelnen Beiträge mit Angaben zu den Unsicherheiten übermittelt werden.

2.2 Ableitung der radioaktiven Stoffe mit dem Abwasser

Einwendungen

- *E2.2: Die Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Wasser und die daraus resultierenden Umweltauswirkungen sollte im Rahmen der UVP betrachtet werden, auch wenn diese über die ZRA erfolgt.*
- *E2.3: Die Lagerung und der Transport der radioaktiven Abwässer an eine externe Einrichtung (falls eine Ablieferung an die ZRA nicht erfolgt) sollten in den UVP-Dokumenten erörtert werden.*

Begründung

Laut Sicherheitsbericht (2025, S. 84) erfolgt keine Ableitung von radioaktiven Abwässern durch den BER II. Anfallende radioaktive Abwässer werden direkt an die ZRA abgeliefert.

Somit resultiert kein Beitrag zur Exposition durch Ableitungen radioaktiver Stoffe mit dem Wasser durch den BER II. (Sicherheitsbericht 2025, S. 87)

Laut Sicherheitsbericht (2025, S. 96) stellt die beantragte Ablieferung radioaktiver Abwässer aus den Kontrollbereichen des BER II an die ZRA mit Nutzung der vorhandenen Einrichtungen zur Abgabe von Abwässern aus dem BER II die optimale Lösung dar.

Nach der dauerhaften Außerbetriebnahme des Anlagenentwässerungssystems für aktives Abwasser des BER II wird noch potenziell anfallendes radioaktives Abwasser, wie z. B. Wasser aus dem Routinereinigungsprogramm oder aus einer Dekontaminationsdusche, in qualifizierten mobilen Abwassersammeltanks gesammelt und ebenfalls an die ZRA abgeliefert. (Sicherheitsbericht 2025, S. 97)

Auch wenn keine direkte Ableitung von radioaktiven Stoffen mit dem Abwasser erfolgt, ist eine Behandlung der Abgabe des Abwassers für die Bevölkerung ebenfalls von Interesse, da sich die ZRA auf dem gleichen Geländekomplex wie der BER II befindet. Auch wenn sich mit der Stilllegungsphase der beantragte Abgabepfad für Abwasser nicht von dem der Betriebsphase unterscheidet, ist dies keine ausreichende Begründung, radioaktive Ableitungen in der UVP nicht zu thematisieren.

Im Rahmen des Dialogverfahrens wurde erläutert, dass sofern es nicht möglich sei, das kontaminierte Wasser an die ZRA abzugeben, es zu einer externen Einrichtung zur Behandlung transportiert werden soll. Es wird davon ausgegangen, dass die Abgabe der radioaktiven Abwässer an die ZRA genehmigungsfähig ist. Der Vollständigkeit halber sei die Abgabe an eine externe Einrichtung mit beantragt worden.

Für die Bevölkerung ist jedoch auch relevant, von welchen Faktoren eine Ablieferung an die ZRA abhängt, welche externe Einrichtung in Frage käme, wenn eine Lagerung in der ZRA nicht möglich ist, wie viele Transporte dorthin erforderlich wären und unter welchen Bedingungen diese Abwässer in diesem Fall im HZB gelagert werden. Daher ist es für eine Bewertung der möglichen Umweltauswirkungen erforderlich, dass ein alternativer Entsorgungsweg für die radioaktiven Abwässer in den UVP-Dokumenten inklusive möglicher Lagerung/Speicherung auf dem Standortgelände und der entsprechenden Transporte dargestellt wird.

Als Gemeinsamer Standpunkt (GS 2.3) wurde im Dialogverfahren vereinbart, falls es absehbar wird, dass eine Ablieferung der Abwässer an die ZRA nicht möglich ist, wird das HZB die BG darüber und über das dann festzulegende weitere Vorgehen informieren. Diese Informationen sollte auch in den UVP-Dokumenten vorhanden sein.

2.3 Emission von Tritium in die Umwelt und Anreicherung von Tritium in Gebäuden

Einwendung

- *E2.4: Die möglichen Umweltwirkungen von Tritium und die entsprechenden Minderungsmaßnahmen sollten in den UVP-Dokumenten summarisch dargestellt werden.*

Begründung

Im Sicherheitsbericht (2025, S. 2025) wird zur Emissionsüberwachung erklärt, dass eine Online-Messstelle für radioaktive Schwebstoffe sowie Sammler für Tritium (H-3), C-14 und auch radioaktive Schwebstoffe im Messraum installiert ist. Die akkumulierte Aktivität auf den Sammlern wird in regelmäßigen Abständen ausgewertet und die Messergebnisse an die zuständige atomrechtliche Behörde gemeldet.

Im UVP-Bericht wird Tritium nur im Zusammenhang mit den beantragten Werten für die zulässige Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Fortluft benannt, aber nicht thematisiert. So wird gesagt, dass für den Restbetrieb für radioaktive Gase (H-3 und C-14) Ableitungen mit der Luft vergleichbar mit denen aus dem Forschungsbetrieb beantragt wurden. (UVP-Bericht 2025, S. 46)

Im Rahmen des Dialogverfahrens wurde als **Gemeinsamer Standpunkt (GS 2.2)** vereinbart, dass vor Abriss der Gebäude, die aus dem AtG entlassen werden sollen, stichprobenartig der Tritiumgehalt des Betons gemessen wird. Welche Gebäude zu prüfen sind, ist Gegenstand der weiteren Ausführungsplanung. Über die Auswahl der Gebäude und das Ergebnis der Prüfung würde die Begleitgruppe informiert. Dies sollte im UVP-Bericht dargestellt werden.

Es gibt Zweifel an dem ausreichenden gesetzlichen Schutz vor in die Umwelt gelangtem Tritium. Auch wenn diese Frage im laufenden UVP-Verfahren von untergeordneter Bedeutung ist, ist es für die Begleitgruppe wie auch für die Öffentlichkeit von Bedeutung und sollte in irgendeiner Weise im Rahmen der UVP-Dokumente Erwähnung finden. Das Interesse/Ziel der Begleitgruppe ist es, dass möglichst wenig Tritium-haltiges Beckenwasser während des Betriebs, der Nachbetriebsphase und des Rückbaus verdunstet und in die Umwelt gelangt. Wunsch wäre, dass das HZB sich freiwillig verpflichtet, nur noch einen bestimmten geringeren Wert freizusetzen. Die Begleitgruppe beruft sich bei der Problematik der Anreicherung von Tritium in Gebäudestrukturen auf eine Veröffentlichung im Strahlentelex (Nr. 756-757/, 5. Juli 2018), nach der sich das freigesetzte Tritium in den Betonwänden der umliegenden Gebäude anreichert.

3 Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Luft

Einwendung

- *E.3.1: Die beantragten Werte für die Ableitung gasförmiger radioaktiver Stoffe und aerosolförmiger Radionuklide mit der Abluft sollen fachlich nachvollziehbar begründet werden. Zudem sollte der zulässige Wochenwert für die Freisetzung von Aerosolen entfallen; es sollte keine „Vorratsgenehmigung“ beantragt werden.*

Begründung

Im Rahmen des Dialogverfahrens wurde als Gemeinsamer Standpunkt (GS 3.2) vereinbart, dass sobald sich im Verlauf des Verfahrens die Arbeits- und Betriebssituation so grundlegend ändert, dass eine Änderung der Werte sowohl aus fachlicher als auch wirtschaftlicher Sicht angezeigt ist, das HZB die Situation neu bewerten und eine Beantragung niedrigerer Ableitungswerte prüfen wird. In diesem Fall informiert das HZB die Begleitgruppe über tatsächlich gemessene Ableitungswerte, fachliche Prüfungen – soweit möglich und zulässig – und etwaige Anpassungen.

Laut Sicherheitsbericht (2025, S. 84) werden die folgenden Werte für die Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Luft beantragt:

Radioaktive Gase: H-3 und C-14

- Ableitung in einem Kalenderjahr: 1,0E+13 Bq
- Ableitung innerhalb von zwei aufeinanderfolgenden Quartalen: 5,0E+12 Bq

Radioaktive Aerosole mit Halbwertszeiten $T_{1/2} > 8$ Tage:

- Ableitung in einem Kalenderjahr: 1,0E+08 Bq
- Ableitung innerhalb von 26 aufeinanderfolgenden Wochen: 5,0E+07 Bq

- Ableitung innerhalb einer Woche: $5,0E+06$ Bq

Die Werte für die Ableitung gasförmiger radioaktiver Stoffe und aerosolförmiger Radionuklide mit der Abluft wurden im aktualisierten Antrag zur Stilllegung und Abbau teilweise angepasst. Es wird begrüßt, dass damit der Empfehlung, die im Rahmen des Scoping-Phase ausgesprochen wurde, zumindest teilweise gefolgt wurde. Aufgrund der endgültigen Abschaltung und der Zerfallszeit gibt es in der Anlage kein I-131 mehr und daher keine entsprechenden Ableitungen. Weiterhin entfällt gegenüber dem Forschungsbetrieb der Wochenwert für die Ableitung radioaktive Gase (H-3 und C-14) innerhalb einer Woche von $5,0E+11$ Bq.

Im Antrag zur Stilllegung entsprachen die beantragten Werte für die Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft denen des Forschungsbetriebs. Das HZB erklärte, dass zwar mit der Abschaltung des BER II keine Produktion von radioaktiven Stoffen mehr erfolge. Andererseits, bedingt durch den Abbau und die Zerlegung von Systemen, wie z. B. Zersägen des Reaktorbeckens oder Öffnen von geschlossenen Systemen mit einer potentiell höheren Konzentration radioaktiver luftgetragener Partikel (Aerosole) in der Raumatmosphäre gerechnet werde. Trotz der Strahlenschutzmaßnahmen wie Absaugungen mit Luftfilter, könne sich im Vergleich zum Forschungsbetrieb höhere Ableitungen ergeben. Die beiden Effekte der Aktivitätsreduktion und der erhöhten Aerosolkonzentration seien gegensätzlich. Entsprechend würden keine reduzierten Werte beantragt. Auch in der Präzisierung des Antrags auf Stilllegungs-Abbau vom 25.03.2025 wurden die Werte für die luftgetragenen Aerosole nicht reduziert. Kritisch zu sehen ist dabei, der weiterhin ein Wert für die Abgabe innerhalb einer Wochen beantragt ist, so dass kurzfristig die Abgabe höherer Mengen ermöglicht ist.

Eine fachliche Begründung für die beantragten Ableitungswerte wird in den UVP-Dokumenten nicht gegeben.

Die Ableitungen im Normalbetrieb sollten, wie vom Strahlenschutz gefordert, auch unterhalb der Grenzwerte so gering wie technisch möglich gehalten werden. Der UVP-Bericht nimmt keinen Bezug zum Minimierungsgebot, welches hier zu berücksichtigen ist.

Die Abgabe von radioaktiven Aerosolen wird während des Abbaus vor allem durch Zerlegearbeiten verursacht. Die Freisetzungen beim Zerlegen können jedoch durch Durchführung unter Wasser und/oder Einhausungen mit Filteranlage stark reduziert werden. Vom HZB wurde argumentiert, da es zu Freisetzungen kommt, werden die beantragten Werte nicht reduziert. Das ist keine fachliche Begründung.

Außerdem sind während des Leistungsbetriebs die realen Ableitungswerte um einen Faktor von ca. 100 geringer als die Genehmigungswerte, insofern könnten, der Argumentation des HZB folgend, deutlich geringere Werte beantragt werden. Insofern könnte nach Erteilung der Genehmigung die Situation eintreten, dass trotz Außerbetriebnahme des Reaktors mehr radioaktive Stoffe freigesetzt werden. Es sollte keine Vorratsgenehmigung beantragt werden.

Der UVP-Bericht (2025, S. 115) bezieht sich in der Bewertung der zulässigen Ableitungen nur auf die Jahresabgabewerte und stellt fest, dass die Abgaben aus dem BER II unter Betrachtung der Vorbelastungen unter dem zulässigen Jahreswert von 1 mSv bleiben.

Zudem geben Grenzwerte keine Grenze für eine potenzielle Gefährlichkeit oder Unbedenklichkeit von Strahlung an, sondern sind politisch festgelegte Werte für den praktischen Strahlenschutz. Das LNT (Linear-No-Threshold)-Modell, das einen linearen

Zusammenhang zwischen Dosis und Risiko an Krebs zu erkranken ohne Schwellenwert (sondern bei null startend) beschreibt, ist aktuell wissenschaftlicher Konsens.

Einen Hinweis auf das Risiko, das für die Bevölkerung vom Normalbetrieb einer Atomanlage ausgeht, gibt eine epidemiologische Studie aus dem Jahr 2007, die sogenannte KiKK-Studie. Eine umfangreiche Untersuchung zeigte, dass auch – ohne Überschreitung der Grenzwerte – in der Umgebung von Atomanlagen vermehrt Krebserkrankungen bei Kindern auftraten: Die KiKK-Studie kam zum Ergebnis, dass ein erhöhtes Risiko für Leukämie von Kindern unter 5 Jahren im 5 km-Umkreis deutscher Kernkraftwerke besteht. Die KiKK-Studie wies einen Zusammenhang zwischen der Entfernung des Wohnorts zum Atomkraftwerk und dem Auftreten von Leukämie bei Kindern nach.

Der Befund der KiKK-Studie lässt sich mit bisherigem Wissen über die Wirkung ionisierender Strahlung auf den menschlichen Organismus nicht erklären. Daraus folgt jedoch nicht zwangsläufig, dass niedrigdosige ionisierende Strahlung nicht die Ursache der Krebserkrankungen ist. Daraus folgt vermutlich eher, dass die Wissenslücken im Gebiet der Strahlenwirkung heute noch groß sind. Hervorzuheben ist auch, dass einige Experten eine potenzielle Ursache in kurzzeitigen höheren Freisetzungen sehen.

Da insgesamt das strahlenbiologische Wissen noch lückenhaft ist, muss daher jede unnötige Strahlendosis vermieden, bzw. auch unterhalb der Grenzwerte so gering wie möglich gehalten werden – so ist es in der Strahlenschutzverordnung auch vorgesehen. Eine Dosisleistung bis nahe an den zurzeit gültigen Grenzwert heran ist aufgrund der Wissenslücken zur biologischen Wirkung von Strahlung einerseits und der Befunde in der Umgebung von Atomanlagen andererseits nicht vertretbar. Im Gegenteil, eine angemessene Reaktion wäre eine Verringerung der Dosisleistung.

Es fehlt eine Abschätzung der Mengen an Reststoffen, die in kerntechnischen Anlagen weiterverwendet werden könnten. In den UVP-Dokumenten sollten die Angaben zu *Reststoff-, Freigabe- und Abfallmassen* so nachvollziehbar wie nach dem jeweiligen Kenntnisstand möglich angegeben und auch auf Unsicherheiten verwiesen werden. Denn die prognostizierte Menge ist ausschlaggebend für die Ermittlung des Bedarfs für die Lagerung der radioaktiven Abfälle sowie für die Ermittlung der möglichen Strahlendosen im Normalbetrieb und bei Störfällen.

Als „Gemeinsamer Standpunkt“ (GS 4.2) wurde im Dialogverfahren vereinbart, dass Angaben zu Reststoff-, Freigabe- und Abfallmassen in den UVP-Dokumenten entsprechend dem jeweiligen Kenntnisstand nachvollziehbar dargestellt werden und auf bestehende Unsicherheiten verwiesen wird. Dies in den UVP-Dokumenten nicht erfolgt.

4.2 Lagerung der radioaktiven Reststoffe und Abfälle

Einwendungen

- *E4.2: Die verschiedenen Optionen der Lagerung der radioaktiven Stoffe und Reststoffe sind in den UVP-Dokumenten nicht ausreichend konkret dargestellt worden. Es fehlen Angaben zum zeitlichen Rahmen und eine Zuordnung der Mengen zu Lagerorten.*
- *E4.3: Eine Unterscheidung von Puffer- und Bereitstellungslagerung wird nicht deutlich.*
- *E4.4: Unkonditionierte radioaktive Abfälle sollten nicht außerhalb von Gebäuden auf dem HZB-Gelände gelagert (bereitgestellt) werden.*
- *E4.5: Es sollte aus den UVP-Dokumenten deutlich werden, nach welchem Sicherheitsstandard in der NLH II gelagert wird, bzw. welche Sicherheitsnachrüstungen ggf. von der Behörde eingefordert werden und wann dies entschieden wird.*
- *E4.6: Die potenziellen Auswirkungen der im geplanten neuen Zwischenlager (LaRA) gelagerten Abfälle aus dem Abbau des BER II sollen im UVP-Verfahren behandelt werden. Ein kumulatives UVP-Verfahren könnte durchgeführt werden.*
- *E4.7: Die Beseitigung der Reste des BER I sollte mitgeplant werden. Es wird ein Prüfauftrag an die zuständige Behörde gestellt, wie im Rahmen des Abbaus des BER II der Abbau und die Lagerung der Reststoffe aus dem BER I mitgeplant werden kann.*

Begründung

Im Rahmen des Dialogverfahrens wurde als Gemeinsamer Standpunkt (GS 4.4) vereinbart, dass in den UVP-Dokumenten die verschiedenen Optionen der Lagerung radioaktiver Stoffe benannt werden. Gegenüber der Darstellung im Scoping-Bericht sind die Darstellung der Lagerung in den UVP-Dokumenten deutlich detaillierter geworden. Wichtige Informationen, um eine potenzielle Betroffenheit beurteilen zu können, fehlen jedoch immer noch. Die Art und Weise der Lagerung der radioaktiven Abfälle und die daraus resultierende Wahrscheinlichkeit und Auswirkung von Störfällen ist eine wesentliche Wirkung des Vorhabens. Insofern sollte die Lagerung der radioaktiven Abfälle und radioaktiven Reststoffe in den UVP-Dokumenten des BER II dargestellt und bewertet werden. Die verschiedenen Optionen zur Lagerung der radioaktiven Abfälle sollten in den UVP-Dokumenten so konkret wie möglich ausgeführt werden. Insbesondere zeitliche Planungen sollten ergänzt werden.

Anzumerken ist, dass in einigen Genehmigungsverfahren zu Abbau und Stilllegung wurde auch ein Reststoff- und Abfallkonzept ausgelegt wurde. Falls ein derartiges Konzept bereits

erstellt wurde, sollte dieses ebenfalls im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung veröffentlicht werden.⁴

Auch im Unterrichtungsschreiben ist gefordert, dass ein separates oder im Sicherheitsbericht enthaltenes Abfallentsorgungskonzept für die Verwertung radioaktiver Reststoffe und die Beseitigung radioaktiver Abfälle vorhanden ist. Dieses sollte die Beschreibung der anfallenden radioaktiven Reststoffe und Angaben über vorgesehene Maßnahmen zur Vermeidung des Anfalls von radioaktiven Reststoffen, zur schadlosen Verwertung der anfallenden radioaktiven Reststoffe, und zur geordneten Beseitigung radioaktiver Reststoffe oder abgebauter radioaktiver Anlagenteile als radioaktive Abfälle einschließlich ihrer vorgesehenen Behandlung sowie zum voraussichtlichen Verbleib radioaktiver Abfälle bis zur Endlagerung.⁵ Dieses ist so umfangreich in den UVP-Unterlagen jedoch nicht vorhanden.

Kapitel 8.8 des Sicherheitsberichts (2025, S. 103ff) behandelt die Lagerung von Reststoffen und Abfällen. Im Sicherheitsbericht werden vier Arten der Lagerung von rad. Reststoffen und Abfällen unterschieden:

- Bereitstellung bis zum Abtransport an ein End- oder Zwischenlager,
- Pufferlagerung bis zum Abtransport (z. B. zur weiteren Behandlung oder Konditionierung),
- Abklinglagerung und
- Zwischenlagerung.

Weiters wird erklärt, dass die Lagerung an unterschiedlichen Orten erfolgen kann. Die folgenden sechs Lagerorte werden benannt:

1) In der NLH I sollen radioaktive Reststoffe in geschlossenen Behältern puffergelagert und **bereitgestellt** werden, die auf die Entscheidungsmessung im Freigabeverfahren (Gebinde mit radioaktiven Reststoffen) oder auf den Transport zu einem geeigneten Dienstleister zum Zwecke der Behandlung oder Konditionierung warten. Zudem soll **Abklinglagerung** (zur späteren Freigabe) durchgeführt werden.

2) In der **Versuchshalle im Bereich NLH II** sollen radioaktive Reststoffe und radioaktive Abfälle in geschlossenen Behältern in **Pufferlagerung** aufbewahrt werden. Radioaktive Abfälle sollen dort für den Abtransport **bereitgestellt** werden, bis das zu errichtende Zwischenlager (LaRA) annahmefähig ist. Sollte eine ausreichende Anzahl von geeigneten Endlagerbehältern nicht rechtzeitig verfügbar sein, ist geplant, die radioaktiven Abfälle in anderen geeigneten und geschlossenen Behältern (z. B. IP2 Verpackungen) zu lagern und zu einem späteren Zeitpunkt in die Endlagerbehälter umzupacken. Dort sollen radioaktive Reststoffe (mit dem Ziel einer zukünftigen Freigabe) und radioaktive Abfälle, die eine zu hohe Aktivität oder Dosisleistung für den Transport außerhalb des Anlagengeländes oder zur Abgabe an ein Endlager **zur Abklinglagerung** aufbewahrt werden.

Es wird nur gesagt, dass die Sicherheits- und Sicherungseinrichtungen der NLH II soweit erforderlich an die gegenüber dem Forschungsbetrieb geänderte Nutzung angepasst oder nachgerüstet werden. *Es sollte aus den UVP-Dokumenten deutlich werden, nach welchem*

⁴ Kurzstellungnahme zur kursorischen Durchsicht von Antragsunterlagen hinsichtlich Bewertbarkeit der vorgesehenen Maßnahmen durch potenziell betroffene Dritte im Vergleich zu anderen Genehmigungsverfahren, Auftraggeber: Helmholtz-Zentrum Geesthacht in Abstimmung mit der Begleitgruppe „HZG im Dialog,“ Dipl.-Phys. Wolfgang Neumann *intac*, Hannover, November 2016

⁵ Senatsverwaltung für Umwelt Verkehr und Klimaschutz Berlin an das HZB: Unterrichtungsschreiben gemäß § 1 b Absatz 1 und 3 atomrechtliche Verfahrensordnung zum Genehmigungsverfahren zur Stilllegung und Abbau des Forschungsreaktor BER II; 19. Juli 2021

Sicherheitsstandard in der NLH II gelagert wird. Weiterhin sollte erklärt werden, wer und wann entscheidet welche Nachrüstung von Sicherheits- und Sicherungseinrichtungen erforderlich ist.

3) Es ist geplant, **Bereitstellungs- und Pufferflächen außerhalb der Gebäude im Überwachungsbereich** des BER II einzurichten. Zu diesem Zweck ist vorgesehen, eine ca. 30 m² große Bodenplatte temporär als befestigte Bereitstellungs- und Pufferfläche zu errichten. Auf den **Bereitstellungs- und Pufferflächen innerhalb des Anlagengeländes** des BER II sollen radioaktive Stoffe in separaten verschlossenen Behältern, z. B. für die Freigabe oder auch zum Abtransport zur Behandlung/Konditionierung oder auch Rücktransport von der Behandlung/Konditionierung bei geeigneten Dienstleistern, **bereitgestellt** werden.

4) Im Rahmen einer separaten und zu beantragenden Umgangsgenehmigung der HZB sollen **Bereitstellungsflächen auf dem HZB-Betriebsgelände außerhalb des Anlagengeländes des BER II** eingerichtet werden. Darauf sollen radioaktive Reststoffe in verschlossenen Behältern bereitgestellt und gepuffert werden. Ebenfalls sollen radioaktive Abfälle in geschlossenen und verschlossenen Behältern, z. B. zum Abtransport zur externen Konditionierung, kurzfristig **bereitgestellt** werden. Aber: *Von noch nicht konditionierten Stoffen geht eine potenzielle höhere Gefahr durch Freisetzungen aus, daher sollten sie nicht außerhalb von Gebäuden gelagert werden. Zumindest sollte in den UVP-Dokumenten definiert werden, was kurzfristig bedeuten soll.*

Auf der Bereitstellungsfläche westlich des BER II (hellgrün) sollen ausschließlich Reststoffe zur Freigabe oder nicht radioaktive Stoffe (z. B. nach der Freigabe oder Herausgabe) bereitgestellt bzw. gepuffert werden.

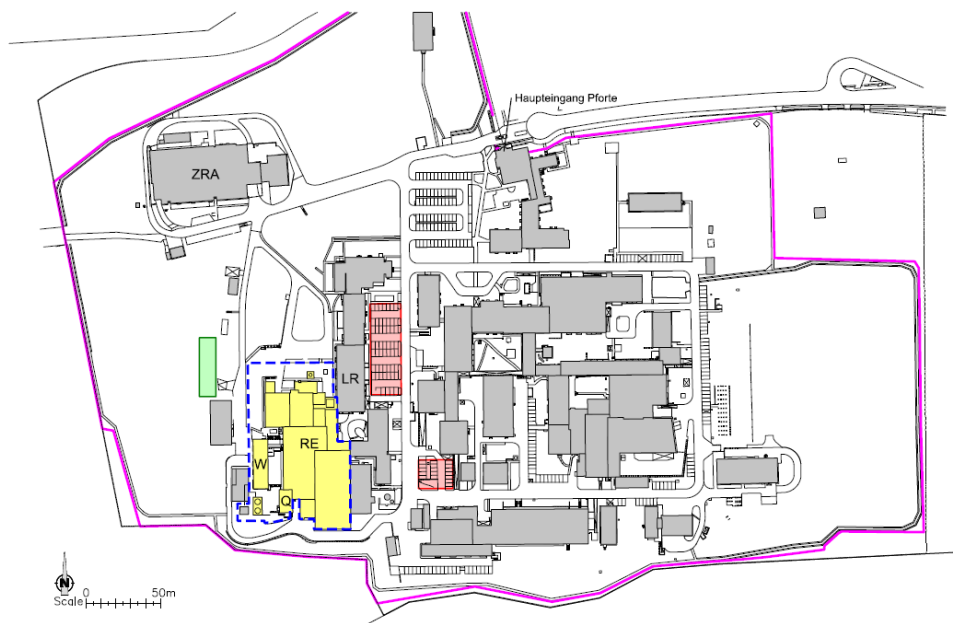


Abbildung 2: Vorgesehene Bereitstellungsflächen (hellrot und hellgrün) von Containern und Behältern auf dem HZB-Betriebsgelände, BER II-Bauwerke (gelb) und Anlagengelände des BER II (innerhalb blauer gestrichelter Linie) und HZB-Geländezaun (innerhalb magenta Linie)

5) Abfallgebinde mit radioaktiven Abfällen können auch bei geeigneten **externen Dienstleistern** gelagert werden. Auch im Rahmen der Behandlung von radioaktiven Reststoffen und Konditionierung von radioaktiven Abfällen können die Reststoffe und Abfälle

bei einem geeigneten Dienstleister gelagert werden, z. B. bis zu Beginn oder Abschluss einer Behandlungs- oder Konditionierungskampagne.

6) Laut Sicherheitsbericht ist ein **Zwischenlager** für schwach- und mittelradioaktive Abfälle erforderlich bis ein Endlager des Bundes annahmefähig sein wird. Es ist geplant, auf dem HZB-Betriebsgelände ein Zwischenlager für die radioaktiven Abfälle des BER II (LaRA) zu errichten. Dazu wurde ein separater strahlenschutzrechtlicher Genehmigungsantrag gestellt. Sobald dieses Zwischenlager annahmefähig ist, sollen die radioaktiven Abfälle aus der NLH II dorthin abtransportiert werden. Auch die radioaktiven Reststoffe und Abfälle zur Abklinglagerung werden zu diesem Zwischenlager transportiert und die Abklinglagerung fortgesetzt.

Es ist geplant auf dem HZB-Betriebsgelände ein Zwischenlager für radioaktive Reststoffe und Abfälle des BER II zu errichten. Dafür wurde mit Schreiben vom 30.4.2024 der Antrag auf Genehmigung eingereicht. Das LaRA dient gemäß Antrag dem Zweck radioaktive Reststoffe sowie schwache mittelradioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung aus dem Rückbau und den Änderungen sowie Anpassungen des BER II zwischenzulagern. Zudem sollen auch radioaktive Reststoffe und Abfälle aus dem Betrieb sowie dem Restbetrieb eingelagert werden. Das Projekt LaRA ist UVP-pflichtig gemäß UVPG. (UVP-Bericht 2025, S. 122)

Letztendlich bedeutet eine Lagerung in dem LaRA eine Lagerung am selben Standort. Da beide Anlagen in unmittelbarer Nähe am gleichen Standort stehen bzw. geplant sind, addieren sich die Umweltauswirkungen für die umliegende Bevölkerung. Es könnte die Möglichkeit ergriffen werden, ein kumulatives UVP-Verfahren durchzuführen.⁶ Zu Zeit des Unterrichtungsschreiben lagen neben dem Genehmigungsverfahren zur Stilllegung und Abbau des BER II keine weiteren beantragten Vorhaben am Standort vor. Der Planungsstand zum LaRA ist inzwischen weiter, d.h. ein kumulatives UVP-Verfahren könnte möglich sein.

Unter den erforderlichen Angaben für den UVP-Bericht wird im Unterrichtungsschreiben, auch die geplanten Maßnahmen zur Errichtung und zum Betrieb geplanter **Pufferlagerflächen** und die daraus resultierenden Wirkfaktoren genannt. Dazu soll auch die zeitliche Einordnung der geplanten Maßnahmen sowie des voraussichtlichen Verkehrsaufkommen und der Transporte gehören. Sowohl die zeitliche Einordnung als auch das voraussichtlich Verkehrsaufkommen fehlt in den UVP-Dokumenten.⁷

Im UVP-Bericht (2025, S. 122) wird erklärt, dass sich auf dem HZB-Betriebsgelände auch die ZRA befindet. Mittelfristig ist eine bauliche Ergänzung dieser Landessammelstelle um ein Erweiterungsgebäude vorgesehen. Ebenfalls in der Verantwortung der ZRA liegen die **Restkomponenten des BER I**. Sie befinden sich in östlicher Richtung in circa 50 Meter Entfernung vom BER II. Vor mehr als 50 Jahren wurde der Forschungsreaktor BER I, der zwischen 1958 und 1972 in Betrieb war, nach einem Störfall stillgelegt. Die Brennstäbe wurden damals entfernt, die kontaminierten Reaktorreste mit Beton abgeriegelt – ein sogenannter sicherer Einschluss. Jetzt streiten Bund und das Land Berlin um die Kosten des Rückbaus.

Schon 2018 hat sich der Senat wegen des Rückbaus an das womöglich zuständige Bundesforschungsministerium gewandt. Der Senat argumentierte laut des Sprechers der

⁶ Auch bei der Stilllegung und dem Abbau des Forschungsreaktors in Geesthacht ist die Errichtung des Zwischenlagers im selben UVP-Verfahren betrachtet worden.

⁷ Senatsverwaltung für Umwelt Verkehr und Klimaschutz Berlin an das HZB: Unterrichtungsschreiben gemäß § 1 b Absatz 1 und 3 atomrechtliche Verfahrensordnung zum Genehmigungsverfahren zur Stilllegung und Abbau des Forschungsreaktor BER II; 19. Juli 2021

Berliner Umweltverwaltung, dass „eine Verknüpfung des Rückbaus von BER II und BER I in jedem Fall die effizientere und auch aus Sicht des Strahlenschutzes sinnvollere Lösung darstellt“.⁸

⁸ <https://www.tagesspiegel.de/berlin/bund-und-landesregierung-streiten-um-forschungsreaktor-ruckbau-4325020.html#:~:text=Jan%20Thomsen%2C%20Sprecher%20der%20Berliner%20Umweltverwaltung%2C%20sagte,des%20BER%20II%20ist%20derzeit%20nicht%20vorgesehen.>

4.3 Zielsetzung Abbau, Abklinglagerung und Freigabe

Einwendungen

- E4.8: Eine Abklinglagerung mit dem Ziel der Freigabe radioaktiver Abfälle sollte nicht erfolgen.
- E4.9: Die Zielsetzung der Entsorgung sollte verstärkt die Nachnutzung und Wiederverwendung in der kerntechnischen Industrie sein.
- E4.10: Das Freigabekonzept sollte insgesamt überprüft werden, und für den BER II bis dahin ausgesetzt werden.
- E4.11: Eine Abklinglagerung radioaktiver Abfälle des BER II, die ein (noch) zu hohes Aktivitätsinventar oder eine zu hohe Dosisleistung für die Ablieferung an ein Endlager des Bundes und/oder für einen Transport außerhalb des Anlagengeländes des BER II aufweisen, sollte weiter erläutert und gerechtfertigt werden.

Begründung:

Laut Sicherheitsbericht (2025, S. 92) wird unter Berücksichtigung vorhandener Anlagenkenntnisse, radiologischer Charakterisierung, begleitender Messungen und gegebenenfalls weiteren Eigenschaften (z. B. Stoffart) für die jeweiligen radioaktiven Reststoffe, nicht radioaktiven Stoffe, Gebäude und Bodenflächen ein vorläufiges Entsorgungsziel gemäß dem folgenden Schema festgelegt.

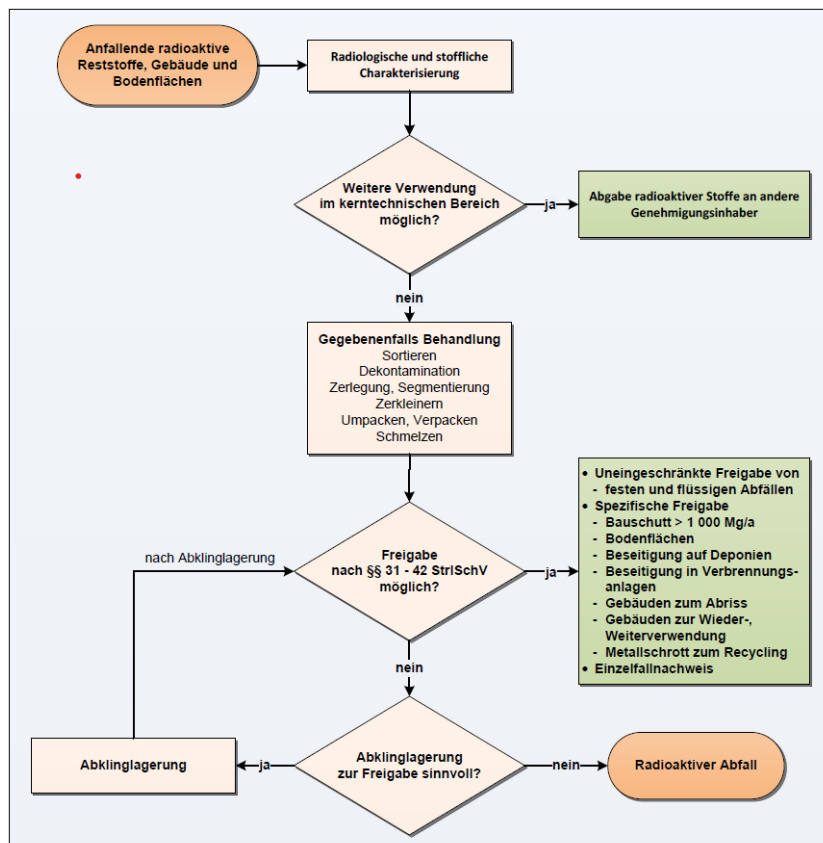


Abbildung 3: Übersicht zur Festlegung des vorläufigen Entsorgungsziels von radioaktiven Reststoffen, Gebäuden und Flächen (Sicherheitsbericht 2025, S. 93)

Anders als jetzt geplant, sollte eine Verwertung/Nachnutzung von Komponenten/Materialien in der kerntechnischen Industrie als eine bevorzugte Zielsetzung des Abbaus betrachtet werden.

Aus Sicht einer nachhaltigen Vermeidung auch geringer zusätzlicher Strahlenbelastungen für Mensch und Umwelt sollte die derzeitige **Freigabepraxis** in Deutschland überprüft werden. Der Umweltverband BUND z. B. lehnt die Freigabe, d.h. die nicht kontrollierte Verteilung und Ablagerung von Materialien, die Radioaktivität durch den Betrieb von Atomanlagen aufweisen, in die Umwelt und Stoffkreisläufe ab.⁹ Die Hauptgründe dafür sind, dass die bestehende Freigaberegulierung dem Strahlenschutzprinzip widerspricht, nach dem jede zusätzliche und vermeidbare Strahlenbelastung zu unterbleiben hat. Betroffene Personen haben zudem keine Information über die freigegebenen Stoffe und die sie betreffende Strahlenbelastung und können sich nicht schützen. Die dem vor 30 Jahren durch IAEA und ICRP entwickelten sog. 10 Mikrosievert (μSv) Konzept zugrundeliegenden Risikofaktoren sind heute höher anzusetzen. Da es keine untere Grenze für eine Niedrigstrahlung gibt, die für Mensch und Tier etwa unbedenklich sei, kritisierte die Landesärztekammer Baden-Württemberg die Methodik der „Freimessung“. Es wird nicht akzeptiert, dass die Dosis von 10 Mikrosievert „im Rauschen der allgemeinen und ubiquitären Strahlenbelastung aller Menschen“ untergeht, sie addiert sich nämlich zur sowieso schon bestehenden „Grundstrahlung“. (CLEVER 2018)

Als ein Gemeinsamer Standpunkt (GS 4.1) wurde im Dialogverfahren vereinbart, dass die Geschäftsführung des HZB prüft, ob der uneingeschränkt freigegebene Beton aus dem Reaktorbecken im Verantwortungsbereich des HZB verbleiben und dort geeignet weiterverwendet werden kann. Die Prüfung wird in Abhängigkeit von den dann in Planung befindlichen Bauvorhaben des HZB erfolgen.¹⁰ Diese Initiative wird sehr begrüßt. Dieser positive Ansatz könnte auch im UVP-Bericht benannt werden.

Bezüglich der **Ablieferung an Deponien** hat es z. B. für den Abbau des AKW Brunsbüttel Probleme gegeben, so dass es zu einer langen Lagerung am Standort und einer Behinderung des Rückbaus kommen kann.¹¹ Daher sollten falls nicht auf eine immense Freigabe verzichtet wird, frühzeitig Planungen erfolgen. Dazu könnten proaktive Deponien ausgewählt werden und ggf. dort der Schutzstandard erhöht werden. Diese Bestrebungen sind im Rahmen der UVP dazulegen.

Unter anderem durch die Ausweitung der Abklinglagerung wird die freigebbare Menge in Deutschland immer weiter erhöht, ohne dass dies vom Ordnungsgeber so gedacht bzw. in der Strahlenschutzverordnung berücksichtigt wurde.

Im Sicherheitsbericht (2025, S. 106) wird erklärt, dass sofern sinnvoll, eine **Abklinglagerung** von radioaktiven Reststoffen und Abfällen erfolgen soll. Die Abklinglagerung biete sich für radioaktive Reststoffe an, die auf Grund einer geringfügigen Überschreitung der

⁹

https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/atomkraft/atomkraft_radioaktive_stoffe_freigabe.pdf

¹⁰ Die Aufnahme dieser Thematik in die UVP-Dokumente wurde abgelehnt, da die Thematik nicht Gegenstand der UVP ist.

¹¹ Die Hansestadt Lübeck und die Gemeinde Gremersdorf hatten sich vor dem Verwaltungsgericht Schleswig gegen eine Entscheidung des Landesamtes für Umwelt gewehrt. Das Amt hatte entschieden, dass freigegebenen Stoffe aus dem Atomkraftwerk Brunsbüttel auf den Deponien Lübeck-Niemark und Johannistal im Kreis Ostholstein entsorgt werden muss. Das Gericht kippte die sogenannte Zuweisung.

https://www.ndr.de/nachrichten/schleswig-holstein/dithmarschen_steinburg/akw-brunsbuettel-rueckbau-koennte-sich-verzoegern,regionheidenews-1528.html

Freigabewerte nicht unmittelbar freigabefähig sind, aber aufgrund des radioaktiven Zerfalls innerhalb eines überschaubaren Zeitraums, die entsprechenden Freigabewerte unterschreiten werden. Eine Abklinglagerung in geschlossenen Gebinden sei im Hinblick auf die Abfallreduzierung sowie den Strahlenschutz und Sicherheit oft vorteilhafter als eine Dekontamination oder Zuordnung zum radioaktiven Abfall. Diese letzte Aussage des Sicherheitsberichts kann nicht überprüft werden, da weder Angaben über die Menge der Stoffe, die für Abklinglagerung vorgesehen ist, noch quantitative Angaben zu den qualitativen Aussagen über geringere Strahlenbelastung als anderer Entsorgungswege, vorhanden sind.

Diese Abklinglagerung entspricht nicht dem Minimierungsgebot des Strahlenschutzes. Es würden radioaktive Stoffe in die Umgebung abgegeben, die die Werte zur Freigabe nach § 31-42 StrlSchV nach einem gewissen Zeitraum gerade so unterschreiten. Eine solche Vorgehensweise ist vergleichbar mit der nach Strahlenschutz verbotenen Verdünnung von radioaktiven Stoffen.

Kommt es zu einer Konzentrierung der Freigabe dieser Materialien in einem bestimmten Zeitraum und der Bearbeitung zur Wiederverwendung in einer bestimmten Anlage oder einem bestimmten Produkt, ist eine Überschreitung der nach Strahlenschutzverordnung zulässigen Strahlenbelastung von 10 $\mu\text{Sv/a}$ für Personen aus der Bevölkerung nicht auszuschließen.

Für eine Abklinglagerung ist laut Sicherheitsbericht (2025, S.106) ein maximaler Zeitraum bis kurz vor Ende des Einlagerungszeitraumes des Endlagers des Bundes vorgesehen. Damit können Reststoffe, sofern sie wider Erwarten nicht freigegeben werden können, dem radioaktiven Abfall zugeordnet und an ein Endlager abgeliefert werden. Es ist darauf hinzuweisen, dass dieser Zeitpunkt nicht klar definiert ist, sondern sich kontinuierlich verschoben hat.

Es wird im Sicherheitsbericht nicht erklärt, wo sich eine **Freimessanlage** befinden soll bzw. ob es auf dem Gelände des BER II eine Freimessanlage geben wird. Es wird im Sicherheitsbericht (2025, S. 108) gesagt, dass Transporte auf dem Gelände u.a. von und zu der Freimessanlage erfolgt, sofern diese vorhanden ist. Insgesamt ist das Verfahren zur Freigabe nicht ausreichend beschrieben.

Laut Sicherheitsbericht (2025, S. 106) soll die **Abklinglagerung auch für radioaktive Abfälle** des BER II angewandt werden, **die ein (noch) zu hohes Aktivitätsinventar oder eine zu hohe Dosisleistung** für die Ablieferung an ein Endlager des Bundes und/oder für einen Transport außerhalb des Anlagengeländes des BER II aufweisen. Diese Abfälle sollen gelagert werden, bis die entsprechenden Aktivitäts- und/oder Dosisleistungswerte hierfür unterschritten sind. Dieses ungewöhnliche Vorgehen sollte näher erläutert werden, es sollte erklärt werden, um welche Stoffe und welche Menge es sich hierbei handelt.

4.4 Lagerung der Brennelemente

Einwendung

- *E4.12: Es sollten eine zeitliche Planung für den Abtransport der abgebrannten Brennelemente und Alternativen zu Abtransport und Lagerung im Brennelemente-Zwischenlager Ahaus (BZA) betrachtet werden.*

Begründung

Laut Sicherheitsbericht (2025, S. 14) sind aus dem Forschungsbetrieb noch bestrahlte Brennelemente im BER II vorhanden.¹² Die Brennelemente befinden sich bis zu ihrem Abtransport in den dafür vorgesehenen Lagergestellen des Umsetzbeckens (Stand Oktober 2025). Es ist geplant, den Abtransport der Brennelemente ins Brennelemente-Zwischenlager Ahaus (BZA) noch vor der Stilllegung und dem Abbau durchzuführen. Gegebenenfalls befinden sich die Brennelemente jedoch zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme der Stilllegungs- und Abbaugenehmigung noch im Umsetzbecken.

Es wird keine Alternative zum Abtransport in das Brennelemente-Zwischenlager Ahaus (BZA) betrachtet, obwohl es unangemessen ist, Brennelemente in ein Zwischenlager zu transportieren, dessen Betriebsdauer bereits 2036 endet. Daher wären in den UVP-Dokumenten Alternativen zu betrachten. Es könnte eine alternative Möglichkeit (nach einer entsprechenden Genehmigung) sein, die Behälter zur Lagerung in das neue Zwischenlager Lubmin zu verbringen, das einen deutlich höheren Schutzstandard als das BZA haben wird.

Eine andere Möglichkeit wäre auch, in der neu zu errichtenden Halle am Standort (LaRA), einen Bereich für die Lagerung der Behälter des Typs MTR3 vorzusehen. Dies würde Transporte vermeiden, die immer mit einem gewissen Risiko verbunden sind.

In jedem Fall sollten Alternativen betrachtet werden, da ansonsten eine lange Lagerung im Umsetzbecken droht und ggf. den Rückbau behindern oder stoppen könnte. Es wäre ein „Haltepunkt“ für den Abbau.

Es sollte sichergestellt werden, dass keine ungenehmigte Situation entsteht, wie im Zwischenlager Jülich, wo die Brennelemente lediglich mit einer aufsichtlichen Anordnung gelagert werden.

Mit Datum vom 07.05.2020 hat die BGZ um Fortführung des atomrechtlichen Genehmigungsverfahrens zur Aufbewahrung der Brennelemente des BER II in Transport- und Lagerbehältern der Bauart CASTOR MTR3 gebeten. Die beantragte Aufbewahrung von bestrahlten Brennelementen aus deutschen Forschungsreaktoren ist Teil des gemeinsamen Antrags der BZA und der GNS vom 15.09.1995. Wann die Aufbewahrung genehmigt und dann anschließend der Transport genehmigt wird, ist noch nicht bekannt. Es kann nach bisherigen Erfahrungen, aber noch viele Jahre oder gar Jahrzehnte dauern.

Es sollte in den UVP-Dokumenten angegeben werden, wann nach heutigem Stand der Abtransport der Brennelemente geplant ist.

Als „Gemeinsamer Standpunkt“ (GS 1.5) wurde im Rahmen des Dialogverfahrens vereinbart, dass falls die Einlagerung der Brennelemente des BER II in das Transportbehälterlager Ahaus nicht möglich sein wird, das HZB die BG darüber und über das dann festzulegende weitere Vorgehen informieren wird. Diese Informationen sollten sich auch in den UVP-Unterlagen finden.

¹² Die Aktivität der gegebenenfalls zu Beginn des Abbaus im BER II noch vorhandenen 66 bestrahlten Brennelemente wird ca. $7,1E+15$ Bq betragen. Die Aktivität resultiert im Wesentlichen aus den Spaltprodukten (Cs-137, Sr-90, Sb-125, Kr-85, Pm-147), Aktivierungsprodukten (Cs-134, Pu-241) sowie unverbrauchtem Brennstoff. Die radioaktiven Nuklide sind dabei sowohl in der Materialmatrix der Brennstoffplatten als auch durch die Hüllplatten in den Brennelementen eingeschlossen. (Sicherheitsbericht 2025, S. 79)

5 Der Standort und das Schutzgut „Boden“

Einwendungen

- *E5.1: Die Angaben zu Altablagerungen am Standort sollten konkretisiert werden. So sollte erklärt werden, welche Altablagerungen erwartet werden und auf welche Deponie diese ggf. verbracht werden.*
- *E5.2: Die Angaben zur Grundwassergefährdung ist nicht ausreichend detailliert dargestellt.*

Begründung

Im Rahmen des Dialogverfahrens wurde als Gemeinsamer Standpunkt (GS 5.1) vereinbart, dass Informationen/Erklärungen zur Bedeutung der radiologischen Vorbelastung am Standort, zur Deponie Wannsee, zu den Altablagerungen am Standort und zum Zusammenhang von Grundwasser und Vorhaben in den UVP-Dokumenten im erforderlichen Umfang dargelegt werden.

Im Rahmen des Dialogverfahrens wurde von HZB erklärt, dass es für die Deponie Wannsee aus Vorhabenträgersicht keine Betrachtungsrelevanz gibt. Im Sinne einer vollständigen Gebietsbeschreibung werden jedoch Informationen über die Gasfassungen sowie die betriebsbereit gehaltenen Anlagen zur kontrollierten Handhabung der Deponiegase im UVP-Bericht dargestellt. Dieses ist zu einem erforderlichen Umfang erfolgt.¹³

Im Sicherheitsbericht (2025, S. 65) wird beschrieben, dass es zum Abbau des Stopfenlagers erforderlich sein kann, dass von außen die Zugänglichkeit zu dem im Erdreich befindlichen Teil des Betonblocks geschaffen und eine kleinräumige Baugrube mit Verbau ausgeschachtet werden muss. Der Aushub kann zur späteren Verfüllung gelagert werden oder bei Vorhandensein konventioneller Schadstoffe aus Altlasten (vor Errichtung des BER II) nach Herausgabe oder Freigabe zur Beseitigung zu einer geeigneten Deponie abtransportiert werden. Angaben welche Altlasten dort ggf. aufgefunden werden könnten, und auf welche Deponien, diese dann ggf. verbracht werden, sind nicht vorhanden.

Im Sicherheitsbericht (2025, S. 32) wird erklärt, dass im Rahmen des erstellten Gutachtens¹⁴ zur Deponie Wannsee¹⁵ entsprechende Untersuchungen zum Grundwasser und zur Schadstoffausbreitung durchgeführt wurden. Dabei wurden isolierte Auffälligkeiten (einzelne Verunreinigungen bei den Schichtwasseruntersuchungen) im Bereich des HZB-Betriebsgeländes festgestellt. Es wird erklärt, dass diese offensichtlich nicht mit der Deponie Wannsee im Zusammenhang stehen, sondern mit einer lokalen Ablagerung.

Laut Umweltbericht (2025, S. 71) gibt es offenbar Hinweise, dass innerhalb des HZB-Betriebsgeländes Altablagerung vorhanden sind, die noch aus der Zeit vor der Gründung des

¹³ Die in der Deponie Wannsee entstehenden Deponiegase werden überwacht, abgesaugt und thermisch verwertet. Ein Teil tritt aber auch separat aus der Oberfläche der Deponie in die Umgebung aus. Da dieses Gebiet als Naherholungsgebiet ausgewiesen wurde, wird eine Gefährdung des BER II nicht unterstellt. Die Wärmeversorgung mehrerer Gebäude auf dem HZB-Betriebsgelände verwertet das Deponiegas der Deponie Wannsee thermisch. Die entsprechende Gasleitung führt südlich, außerhalb des HZB-Betriebsgeländes, am BER II mit einem minimalen Abstand von ca. 60 m vorbei.

¹⁴ PROF. DR.-ING. H. MÜLLER-KIRCHENBAUER U. PARTNER GMBH, 1995. *Deponie Wannsee – Ergebnisse und Empfehlungen aus dem grundbaulichen, geologischen/hydrologischen und chemischen Erkundungsprogramm*. Berlin: Prof. Dr.- Ing. H. Müller-Kirchenbauer und Partner GmbH, 06.10.1995

¹⁵ Innerhalb des Düppeler Forsts befindet sich die frühere Deponie Wannsee (Fläche von ca. 39 ha). Die Deponie Wannsee wurde von 1956 bis 1982 betrieben.

Hahn-Meitner-Instituts stammen.¹⁶ Nach den derzeit vorliegenden Unterlagen ist im südlichen Bereich der NLH II mit Altablagerungen zu rechnen. In den unmittelbar an die Gebäude angrenzenden Bereichen ist aufgrund des erfolgten Bodenaushubs bei der Errichtung nicht mit Altablagerungen zu rechnen. Welche Auswirkungen diese Altablagerungen auf das Vorhaben haben können, wird nicht thematisiert. Es sollte vollständig ausgeschlossen werden, dass langfristig Grundwasser durch das Vorhaben verunreinigt werden kann.

6 Vergleich der alternativen Stilllegungsstrategien

6.1 Prüfungen der Alternativen

Einwendung

- *E6.1: Für den geplanten Rückbau sollten verschiedene technische Verfahrensalternativen im Rahmen der UVP geprüft werden und nach Umweltauswirkungen bewertet werden.*

Begründung

Im Sicherheitsbericht (2025, S. 13) wird behauptet, dass der UVP-Bericht die gemäß § 3 Abs. 2 und § 19b Abs. 1 Satz 2 AtVfV erforderlichen Angaben, u.a. die von der Antragstellerin geprüften technischen Verfahrensalternativen, enthält. Im UVP-Bericht (2025, S. 32) wird erklärt, dass der UVP-Bericht eine Beschreibung der vernünftigen Alternativen, die für das Vorhaben relevant und von der Vorhabensträgerin geprüft worden sind und die Angabe der wesentlichen Gründe für die getroffenen Wahl unter Berücksichtigung der jeweiligen Umweltauswirkungen enthält. Dabei wird auf Kapitel 3 verwiesen.

Allerdings steht im Kapitel 3 des UVP-Bericht (2025, S. 61) nur, dass zu den geprüften und im UVP-Bericht darzulegenden vernünftigen Alternativen die Frage der Reststoffbehandlung am Standort oder extern gehört. Aus dieser Formulierung wird nicht deutlich, ob weitere Verfahrensalternativen geprüft wurden und nur nicht in den UVP-Unterlagen dargelegt werden oder ob dieses die einzige „geprüfte“ Verfahrensalternative ist.

Zur „Prüfung“ dieser Verfahrensalternative wird nur erklärt, dass die Entscheidung zugunsten der Behandlung von Reststoffen bei Dienstleistern anstatt der Behandlung am HZB-Betriebsgelände aus den folgenden wesentlichen Gründen getroffen wurde:

- begrenzte räumliche Möglichkeiten,
- fehlen von Einrichtungen zur Behandlung und Konditionierung von radioaktiven Reststoffen beziehungsweise radioaktiven Abfällen am Standort.

Es wird nicht erklärt, ob geprüft wurde, ob für einzelne Konditionierungsverfahren mobile Konditionierungseinrichtungen das Risiko der Lagerung und des Transports unkonditionierter Abfälle vermindert werden könnte.

Im Rahmen des Dialogverfahrens wurde als Gemeinsamer Standpunkt (GS 6.1) vereinbart, dass es wünschenswert ist, dass die Alternative für den Rückbau gewählt wird, die die geringsten Umweltauswirkungen und Strahlenbelastungen für die Bevölkerung hat. Aus den UVP-Dokumenten wird nicht deutlich, welche Alternativen für Stilllegung und Abbau im Rahmen der UVP geprüft wurden. Ziel einer UVP ist die möglichen Umweltauswirkungen

¹⁶ Ehemalige Kiesgruben wurden bis zum Jahr 1954 bzw. 1979 (außerhalb des HZB-Betriebsgeländes) mit Müll verfüllt und anschließend zugedeckt.

eines Vorhabens zu prüfen. Dabei müssen auch die möglichen Alternativen überprüft werden.¹⁷ In den UVP-Dokumenten sollte dargelegt werden, welche Alternativen anhand welcher Kriterien überprüft wurden. Bisher wurden als einzige Alternative der Ort der Abfallbehandlung (extern oder am Standort) benannt, dabei wurden weder Kriterien und noch Umweltgesichtspunkte erwähnt.

Auch im Unterrichtungsschreiben ist die Darlegung der wichtigsten geprüften Verfahrensalternativen gefordert. Danach ist eine Beschreibung der geprüften vernünftigen Alternativen, die für das Vorhaben und ihre spezifischen Merkmale relevant sind mit Angabe der wesentlichen Gründe für die getroffene Wahl unter Berücksichtigung der jeweiligen Umweltauswirkungen vorzulegen.¹⁸

¹⁷ Anlage 4 Angaben des UVP-Berichts für die Umweltverträglichkeitsprüfung: 2. Eine Beschreibung der vom Vorhabenträger geprüften vernünftigen Alternativen (z. B. in Bezug auf Ausgestaltung, Technologie, Standort, Größe und Umfang des Vorhabens), die für das Vorhaben und seine spezifischen Merkmale relevant sind, und Angabe der wesentlichen Gründe für die getroffene Wahl unter Berücksichtigung der jeweiligen Umweltauswirkungen. <http://www.gesetze-im-internet.de/uvpg/BJNR102050990.html#BJNR102050990BJNG000703116>

¹⁸ Senatsverwaltung für Umwelt Verkehr und Klimaschutz Berlin an das HZB: Unterrichtungsschreiben gemäß § 1 b Absatz 1 und 3 atomrechtliche Verfahrensordnung zum Genehmigungsverfahren zur Stilllegung und Abbau des Forschungsreaktor BER II; 19. Juli 2021

6.2 Auswahl der Stilllegungsstrategie

Einwendung

- E6.2: Ein **Teileinschluss als alternative Stilllegungsstrategie** zum geplanten direkten Abbau könnte in der UVP betrachtet werden. Dabei soll sich der Teileinschluss nur auf das Reaktorbecken abzüglich der stark aktivierten Einbauten beziehen. Diese Stilllegungsstrategie scheint angesichts der offenbar verstärkt zur Anwendung kommenden Abklinglagerung eine potenziell geeignete Stilllegungsstrategie zu sein.

Begründung

Das HZB erklärte im UVP-**Scoping-Bericht**, dass das HZB den Teileinschluss ebenso wie den Sicheren Einschluss der Anlage nicht im Einzelnen geprüft hat, weil die Strategie des HZB von vornherein auf den sofortigen Rückbau gerichtet war. Dementsprechend hat HZB einen Antrag auf sofortigen Rückbau gestellt, d.h. der sichere (Teil-) Einschluss wäre dementsprechend ein anderes Vorhaben und keine technische Verfahrensalternative im Sinne des § 16, Abs. 1 Nr. 6 UVPG.

Laut HZB könne zudem beispielhaft gezeigt werden, dass die Kontamination in weiten Teilen der Anlage so geringfügig ist, dass der sichere Einschluss keine relevante Veränderung der Dosisleistung bewirkt. Gleichzeitig weisen die aktivierten Bereiche (z. B. Beton des Reaktorbeckens) eine relevante Radioaktivität von langlebigen Nukliden auf, z. B. C-14 (ca. 5700 Jahre), Cs-137 (Halbwertszeit ca. 30 Jahre), Eu-152 (ca. 13 Jahre), Tritium (ca. 12 Jahre), Ba-133 (ca. 11 Jahre), die bei einem sicheren Einschluss von ca. 30 - 50 Jahren nicht nennenswert abgeklungen seien.

Die Begründung des HZB im Rahmen des Dialogverfahrens für die Wahl Stilllegungsstrategie direkter Abbau erfolgt lediglich qualitativ. Ein tatsächlicher Strategievergleich anhand von Kriterien wurde nicht erstellt. Die Begleitgruppe fand mehrheitlich die dargelegten Argumente für die Auswahl der Stilllegungsstrategie nicht ausreichend. Darüber hinaus wurden die von der Begleitgruppe vorgebrachten Argumente für einen Teileinschluss nicht ausreichend berücksichtigt.

Für den **Teileinschluss** würden die am stärksten radioaktiven Teile (Beryllium-Reflektoren und Reaktorbeckeneinbauten) sowie das Beckenwasser entfernt. Dafür kann die Kompetenz des vorhandenen Personals sowie die vorhandenen Einrichtungen und Werkzeuge genutzt werden. Es sind keine aktiven Systeme zur Gewährleistung der kerntechnischen Sicherheit oder zum Strahlenschutz erforderlich und die eingeschlossenen Bereiche müssen nicht begehbar sein

Es wurde vom HZB nicht untersucht, ob die Stilllegungsstrategie direkter Abbau die Alternative mit der geringsten Strahlenbelastung ist. Eine vergleichende Mengen- und Radioaktivitätsbilanz unter Berücksichtigung für die beiden Stilllegungsstrategien einschließlich von Abgaben mit Abluft (und Abwasser) könnte die unterschiedliche Umweltbelastung durch die beiden Strategien aufzeigen.

Bemerkenswert ist, dass laut Sicherheitsbericht die Abklinglagerung eine wesentliche Methode des Umgangs mit radioaktiven Reststoffen sein soll. Diese Abklinglagerung wird an vielen verschiedenen Orten des Betriebsgeländes stattfinden statt durch einen Teileinschluss der entsprechenden Anlagenteile.

Bisher gibt es keine Abschätzung, dass der direkte Rückbauweg (Zerlegung – Zwischenlagerung – Endlagerung – verschiedene Freigabearten) für das Personal und die

Bevölkerung zu weniger Strahlenbelastung als der Teileinschluss führt. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Daten zur Bewertung der Stilllegungsstrategie Teileinschluss nicht vorliegen. Eine Bewertung anhand von Daten und relevanter Kriterien könnte im Rahmen des UVP-Verfahrens erfolgen.

7 Störfälle und Wirkung des Vorhabens

7.1 Störfallanalyse

Einwendungen

- *E7.1: Bestimmte relevante Ereignisse in der Analyse (wie Brandszenario und Flugzeugabsturz) sollten genauer dargestellt und die ermittelten Ergebnisse präsentiert werden.*
- *E7.2: In der Störfallanalyse sollten Unfälle auch mit Brennelementschäden im Umsetzbecken sowie Transportunfälle betrachtet werden, um auf diese Fälle vorbereitet zu sein.*

Begründung

Im Sicherheitsbericht (2025, S. 113) wird erklärt, dass die Berechnung der potenziellen Exposition in der Umgebung des BER II für das abdeckende Brandszenario (Brand einer kontaminierten Einhausung und der dazugehörigen Filteranlage) einen Wert im einstelligen Millisievert-Bereich ergibt. Damit wird der Störfallplanungswert von 50 mSv deutlich unterschritten. Details oder auch genaue Ergebnisse werden jedoch nicht präsentiert.

Im Sicherheitsbericht (2025, S. 117) wird festgestellt, dass es während der Durchführung der Abbautätigkeiten erforderlich ist, verschiedene Einrichtungen und Abfallgebinde auch außerhalb der Gebäude des BER II zu transportieren. Dabei wird ein Absturz eines 20'-Containers unterstellt. Dadurch kommt es zu einer Beschädigung des Containers und zur direkten Freisetzung in die Umgebung. Es wird abdeckend angenommen, dass alle aktivierten Teile des Reaktorbeckenbetons sich vollständig in einem einzigen 20'-Container befinden. Die Berechnung der potenziellen Exposition in der Umgebung des BER II zeigt, dass der Störfallplanungswert von 50 mSv um ca. eine Größenordnung unterschritten wird. Die Angaben erscheinen sehr konservativ, allerdings kann die Vorgehensweise und das Ergebnis nicht überprüft werden.

Laut Sicherheitsbericht (2025, S. 118) ergab auch die Berechnung der potenziellen Exposition für den Absturz und Brand des abdeckenden Gebindes (20'-Container), dass der Störfallplanungswert von 50 mSv um ca. eine Größenordnung unterschritten wird. Es wird nicht erklärt, warum bei einem zusätzlichen Brand keine höheren Strahlenexpositionen resultieren würden.

Die Berechnung der potenziellen Exposition in der Umgebung des BER II zeigt für den untersuchten Flugzeugabsturz auf den BER II, dass diese deutlich unterhalb des niedrigsten radiologischen Kriteriums für frühe Notfallschutzmaßnahmen von 10 mSv liegt.¹⁹ Damit wird auch das relevante radiologische Sicherheitsziel von 100 mSv für eine *Evakuierung* um mehr als eine Größenordnung unterschritten. Es sind somit für die Umgebung des BER II auch im Falle eines auslegungsüberschreitenden Ereignisses keine frühen Notfallschutzmaßnahmen erforderlich. Auch für das Ereignis Flugzeugabsturz werden keine näheren Details dargeboten oder die konkreten Ergebnisse präsentiert.

Im Rahmen des UVP-Berichts werden keine eigenen Überlegung zu Ereignissen dargestellt. Es wird nur anhand der Ereignisanalyse im Sicherheitsbericht festgestellt, dass keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch, insbesondere die menschliche

¹⁹ Aufforderung der Bevölkerung zum Aufenthalt in Gebäuden

Gesundheit durch Exposition durch Auslegungsstörfälle und auslegungsüberschreitende Ereignisse zu erwarten sind. Das Gleiche wird für alle anderen Schutzgüter gesagt.

Während des Vorhabens sind vielfältige Transporte mit radioaktivem Material geplant. Die Auswirkungen von Transportunfällen außerhalb des HZB-Geländes können zu nennenswerten Freisetzungen führen und sollten daher im UVP-Verfahren analysiert werden, um auf derartige Unfälle entsprechend vorbereitet zu sein.

Im Sicherheitsbericht (2025, S. 123) wird erklärt, dass ein Verlust des Kühlmittels im Umsetzbecken aufgrund der Bauart ausgeschlossen werden kann, da das Stahlbecken doppelwandig ausgeführt ist und sich zusätzlich in einer Betonwanne befindet. Leitungen binden nur am oberen Ende des Beckens ein, sodass im Falle von auftretenden Leckagen im Bereich der Kühl- oder Reinigungsleitungen der Füllstand nur geringfügig absinkt und eine ausreichende Überdeckung der gegebenenfalls noch vorhandenen Brennelemente verbleibt. Zudem wäre eine Nachspeisung jederzeit möglich. Ein Kühlmittelverlust sowie radiologische Auswirkungen werden demnach ausgeschlossen. Die Möglichkeiten der Nachspeisung werden jedoch nicht erläutert. Da auslegungsüberschreitende Unfälle z.B. durch SEWD-Ereignisse im Umsetzbecken nicht praktisch ausgeschlossen sind, sollten Informationen mit diesem hypothetischen Ereignis dargestellt werden.

7.2 Exposition durch Direktstrahlung

Einwendung

- *E.7.3: Die Höhe der Direktstrahlung sollte konservativ aus allen Beiträgen inklusive der Transporte zu internen und externen Einrichtungen ermittelt werden.*

Begründung

Laut Sicherheitsbericht (2025, S. 87) wurde für die Summe der von den drei Bereichen (Reaktorgebäudekomplex BER II, Anlagengelände BER II, Bereitstellungsflächen HZB-Betriebsgelände) ausgehenden Direktstrahlung die effektive Dosis durch Direktstrahlung unmittelbar am Zaun des HZB-Betriebsgeländes für die jeweils ungünstigsten Aufpunkte und einer Aufenthaltsdauer von 8760 Stunden ermittelt. Die effektive Dosis durch Direktstrahlung für eine Einzelperson der Bevölkerung wurde dabei mit $< 0,7$ mSv pro Kalenderjahr ermittelt. Es wird im Sicherheitsbericht (2025, S. 88) erklärt, dass höhere Werte zulässig wären, sofern in der Summe der Grenzwert von 1 mSv pro Kalenderjahr gemäß § 80 Abs. 1 StrlSchG unter Berücksichtigung von Vorbelastung und Ableitungen eingehalten wird. Auf dem HZB-Betriebsgelände (außerhalb der Lagerflächen) wird die Summe der Direktstrahlung durch betriebliche Strahlenschutzmaßnahmen so begrenzt, dass eine effektive Dosis von 1 mSv pro Kalenderjahr als Gesamtexposition (inklusive Ableitung und Vorbelastungen) bei einer Aufenthaltsdauer von 2000 Stunden eingehalten wird.

Prinzipiell können Transporte von radioaktiven Stoffen (sowohl von internen als auch externen Einrichtungen) zu einer zusätzlichen Strahlenbelastung durch Direktstrahlung beitragen. Daher muss diese zusätzliche Direktstrahlung durch die Transporte ermittelt werden, da diese sich zu jener die für die Lagerung ermittelt wurde, addiert und daher relevant für die Bevölkerung ist.

Laut Unterrichtungsschreiben soll der UVP-Bericht Angaben zu Auswirkungen von betriebsinternen Transporten und externen Transporten über öffentliche Wege und Straßen enthalten. Erforderliche Angaben sind dabei die zeitliche Einordnung des Vorhabens und die Art und Menge der Transporte und deren Veränderungen im Vergleich zur Betriebsphase

sowie mögliche oder vorgesehene Transportwege.²⁰ Diese Angaben zu Transporten sind jedoch nicht vorhanden.

²⁰ Senatsverwaltung für Umwelt Verkehr und Klimaschutz Berlin an das HZB: Unterrichtungsschreiben gemäß § 1 b Absatz 1 und 3 atomrechtliche Verfahrensordnung zum Genehmigungsverfahren zur Stilllegung und Abbau des Forschungsreaktor BER II; 19. Juli 2021

7.3 Freigabe als umweltrelevante Wirkung des Vorhabens

Einwendung

- *E7.4: Die Freigabe sollte als potenziell umweltrelevante Wirkung des Vorhabens betrachtet werden. Insbesondere sollte das Freigabeverfahren dargestellt werden.*

Begründung

Im Sicherheitsbericht (2025, S. 94f) wird erklärt, dass nach der Inanspruchnahme der Stilllegungs- und Abbaugenehmigung im aufsichtlichen Verfahren entsprechende Freigabeanträge gestellt werden. Dabei werden die einzuhaltenden Arbeits- und Prüfschritte im Freigabeverfahren gemäß den Festlegungen der Freigabebescheide durchgeführt. Für die Messungen im Freigabeverfahren werden beispielsweise folgende Messmethoden verwendet:

- direkte Oberflächen-Gesamtaktivitätsmessungen (z. B. Kontaminationsmonitor)
- Gammaskpektrometrie an Materialproben
- Gesamt-Gamma-Aktivitätsmessung (z. B. Freimessanlage)
- In-situ-Gammaskpektrometrie

Im Rahmen des Dialogverfahrens wurde von HZB erläutert: Aufgrund der Bedingungen bei der Freigabe ist sichergestellt, dass keine Strahlenexposition einer Einzelperson der Bevölkerungen > Mikrosievert pro Jahr ($10 \mu\text{Sv}/\text{Jahr}$) auftreten kann. Eine Dosis kleiner $10 \mu\text{Sv}/\text{Jahr}$ wird gemäß internationalen und nationalen Empfehlungen (ICRP, SSK) und der nationalen gesetzlichen Vorgaben als nicht relevant angesehen (de-minimis-Konzept). Daher könne die Freigabe keine "potenziell umweltrelevante Wirkung des Vorhabens" sein.

Allerdings wurde bereits vielfach Zweifel daran geäußert, dass durch das Freigabeverfahren tatsächlich realisiert wird, dass keine Person eine höhere Belastung als $10 \mu\text{Sv}$ im Jahr erhält.

Im letzten Jahr veröffentlichte die ESK eine Stellungnahme für „Zuverlässigkeitsverbessernde Maßnahmen bei der Nuklidvektorzuordnung im Freigabeverfahren“.²¹ Anlass war ein in 2022 bemerkter vertauschter Nuklidvektor im Freigabeverfahren im Rahmen der Stilllegung des AKW Philippsburg 1.²²

Für die messtechnische Beurteilung der Zulässigkeit einer Freigabe werden sogenannte Nuklidvektoren definiert, die die prozentuale Zusammensetzung der Gesamtaktivität durch die einzelnen Radionuklide darstellen.

Zunächst erfolgt durch Voruntersuchungen i. d. R. in Form von Probenahmen eine radiologische Charakterisierung. Bei dieser werden ausgehend von der Betriebshistorie an repräsentativen Stellen für die Anlage bzw. den Anlagenabschnitt oder das System Proben genommen, anhand derer das Radionuklidgemisch sowie die räumliche Verteilung der Aktivität ermittelt werden. Hierbei werden bei Bedarf durch eine sogenannte Sondernuklidanalyse alle relevanten Radionuklide (Alpha-, Beta- und Gammastrahler) bestimmt, welche rechnerisch berücksichtigt werden, sofern diese mit dem Messverfahren im Freigabeprozess nicht direkt messbar sind. Wichtig ist, dass die so abgeleiteten

²¹ STELLUNGNAHME der Entsorgungskommission: Zuverlässigkeitsverbessernde Maßnahmen bei der Nuklidvektorzuordnung im Freigabeverfahren; Stellungnahme der Entsorgungskommission (ESK), verabschiedet in der 122. ESK-Sitzung am 03./04.04.2025.

²² https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/3_Umwelt/Kernenergie/Berichte/Anlagen/KKP/Abschlussbericht-Nuklidvektorvertauschung-in-KKP-1.pdf

Nuklidvektoren für die Freigabe jeweils mindestens ein nachweisbares Radionuklid (Leitnuklid) enthalten, welches durch das eingesetzte Messverfahren direkt messbar ist. Im Freigabeprozess nicht direkt nachweisbare Radionuklide können über die Messung dieser Leitnuklide und über zuvor festgelegte Korrelationsparameter berücksichtigt werden. Der Nuklidvektor muss abdeckend sein oder die mit dem Nuklidvektor verbundenen Unsicherheiten sind zu berücksichtigen.

Durch die Messungen der spezifischen Aktivität der Leitnuklide im Freigabeprozess werden so die spezifischen Aktivitäten der nicht messbaren Radionuklide berücksichtigt. Voraussetzung ist dabei, dass bei einem (möglichen) Vorkommen von mehreren Nuklidvektoren eine korrekte Zuordnung von freizumessendem Stoff oder Gegenstand zum jeweiligen Nuklidvektor erfolgt. Im Falle einer Unterschätzung einer spezifischen Aktivität kann dies im Einzelfall zu einer fehlerhaften Freigabeentscheidung führen.

Bei der technischen Umsetzung des Freigabeprozesses kann die Zuverlässigkeit erhöht werden, indem händisch zu bedienende Schnittstellen minimiert werden, um einer Fehlzuzuordnung eines Nuklidvektors vorzubeugen.

In kerntechnischen Anlagen müssen entlang des gesamten Freigabeprozesses verschiedene Maßnahmen implementiert werden, um eine sichere Zuordnung des entsprechenden Nuklidvektors zu dem freizugebenden Material oder Gegenstand zu gewährleisten. Diese unterschiedlichen Maßnahmen beziehen sich auf folgende wesentliche Schritte des Freigabeprozesses:

- a) Probenahme zur Nuklidvektorbestimmung,
- b) Messung im betriebseigenen Labor,
- c) Messungen in externen Laboren,
- d) Festlegung des Nuklidvektors,
- e) Abbau der Komponenten,
- f) Bearbeitung,
- g) Freimessung und
- h) Lagerung der Proben und Gebinde bis zur Entsorgung/Freigabe.

Zur Sicherstellung einer rechtskonformen Freigabe radioaktiver Reststoffe ist durch den Strahlenschutzverantwortlichen, ein Freigabeprozess zu etablieren, der im Rahmen des Gesamtprozesses ausreichende Qualitätssicherungsschritte enthält. Hierzu kann aus der o.g. Auflistung eine zielführende Auswahl getroffen werden. Der Prozess wird mit der zuständigen Aufsichtsbehörde abgestimmt.

Eine Kombination von einer Gesamt-Gamma-Freimessanlage mit einer zeitgleichen In-situ-Gammasspektrometrie oder einer begleitenden stichprobenartigen gammasspektrometrischen Messung könnten für den Forschungsreaktor sinnvoll sein. Für den BER II ist auch wichtig zu erwähnen, dass die Verwendung der In-situ-Gammasspektrometrie bei Freimessungen von Gebäudeoberflächen den Vorteil hat, dass auch eingedrungene Kontamination in einigen Millimetern bis zu wenigen Zentimetern Tiefe noch mit gutem Ansprechvermögen detektiert werden kann.

Insgesamt kann aus der Darstellung abgeleitet werden, dass das Freigabeverfahren eine potenziell relevante Wirkung haben kann und daher für die Bevölkerung ein berechtigtes Interesse besteht, darüber informiert zu werden.

8 Umgang mit berylliumhaltigen radioaktiven Abfällen

Einwendung

- *E8.1: Angesichts der bestehenden offenen Fragestellungen und Probleme zum Umgang von Beryllium hinsichtlich der Entsorgung sollte dieser in den UVP-Unterlagen ausführlich behandelt werden.*

Begründung

Im Sicherheitsbericht wird nur die Höhe der Aktivität des Berylliums dargestellt. Daraus wird deutlich, dass die Aktivität des Berylliums etwas mehr als 25% der Gesamtaktivität beträgt.

Weiterhin werden die berylliumhaltigen Abfälle²³ benannt und erklärt, dass diese in einem separaten Behälter (Stahlgussbehälter) im Absetzbecken gesammelt und verpackt werden. Im keinem anderen Zusammenhang wird explizit Beryllium erwähnt. Der UVP-Bericht erwähnt Beryllium nicht.

Diese fehlende Behandlung ist angesichts der Gefährlichkeit sowie der noch zu klärenden Fragestellungen und Probleme der Entsorgung unangemessen. Die Bevölkerung kann sich über eine potenzielle Betroffenheit nicht ausreichend informieren.

Problematisch ist auch die Chemotoxizität von Beryllium: Laut EU Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 zählt Beryllium in seiner Einstufung zur krebserzeugenden Kategorie 1B und STOT RE1 und erfüllt damit die Anforderungen für SVHC-Substanzen (Substances of Very High Concern). Für Beryllium besteht eine hohe Wahrscheinlichkeit für eine krebserzeugende, fortpflanzungsgefährdende als auch erbgutverändernde Wirkung. Da die biochemischen Prozesse von Beryllium im menschlichen Körper immer noch nicht vollständig geklärt sind, gibt es keine Schwellenwerte bei deren Einhaltung die gesundheitliche Beeinträchtigung ausgeschlossen werden kann. Während eine orale Aufnahme weniger gefährlich ist, kann es bei einer inhalativen Aufnahme schon bereits nach kurzen Einwirkungen und bei geringen Mengen zu schweren Lungen-, Leber- und Hautschäden kommen. Entscheidende Faktoren für die Wirkung bei inhalativer Aufnahme sind dabei die Partikelgröße als auch die Löslichkeit in der Lungenflüssigkeit. Kommt es zur Inhalation hoher Berylliumkonzentrationen, kann dies zu akuter Berylliose (Pneumonitiden) führen.²⁴ Insofern sind hohe Anforderungen an den Arbeitsschutz zu stellen. Dies ist in den UVP-Unterlagen nicht thematisiert.

Laut Unterrichtungsschreiben soll der UVP-Bericht Angaben zur Entlassung der Anlage aus dem Atomgesetz enthalten. Dabei soll auch die Art und Menge anfallender toxisch arm karzinogener Substanzen und Stoffe sowie ihre Zuführung in eine geordnete Abfallbeseitigung dargestellt werden.²⁵

Beryllium ist ein silberweißes, sehr hartes Leichtmetall, welches erst bei einer Temperatur von 1285 °C schmilzt. Metallisches Beryllium ist in Wasser unlöslich²⁶ und nicht brennbar.

²³ Reflektorelemente des Reaktorkerns, alte ausgetauschte Reflektorelemente, Berylliumreflektor um den Reaktorkern sowie Zuganker und Stopfen

²⁴ Untersuchungen zum Mengengerüst und den Entsorgungsmöglichkeiten berylliumhaltiger radioaktiver Abfälle in Deutschland; Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS); Johannes Nicol, Juliane Krüger, Peter Kaufholz, Abschlussbericht, GRS – 767; November 2022

²⁵ Senatsverwaltung für Umwelt Verkehr und Klimaschutz Berlin an das HZB: Unterrichtungsschreiben gemäß § 1 b Absatz 1 und 3 atomrechtliche Verfahrensordnung zum Genehmigungsverfahren zur Stilllegung und Abbau des Forschungsreaktor BER II; 19. Juli 2021

²⁶ Beryllium bildet in Kontakt mit Wasser eine schützende Hydroxidschicht aus, die einen Angriff durch Wasser verhindert.

Elementares Beryllium und Berylliumoxid werden als Moderator- bzw. Reflektormaterial²⁷ in kerntechnischen Einrichtungen verwendet. Durch Neutronen werden Beryllium und seine Verunreinigungen aktiviert. Daher hat bestrahltes Beryllium einen hohen Radionuklidgehalt ($\sim 109 \text{ Bq/g}$). Der Entsorgungsweg für Nuklearberyllium ist bisher unklar. Das hohe Aktivitätsinventar ist problematisch. Größtes Problem hierbei ist das Tritium (H-3). Neben Tritium gibt es weitere Radionuklide in aktiviertem Beryllium: Be-10, Co-60, Cs-137, C-14, Pu-238, Tl-204.

Es wurde bei der Beryllium-Bestandsaufnahme des BER-II eine Gesamtmasse von 1.758,8 kg ermittelt.²⁸ Das Gesamtvolumen des anfallenden Berylliums beträgt $9,5 \text{E-}01 \text{ m}^3$.

Für die Reflektorkomponenten des BER-II, die den weitaus größten Be-Anteil der deutschen Forschungsreaktoren ausmachen, wurden von HZB eine Reihe von Beladeszenarien für die Endlagerung in Konrad geprüft. Zwei mögliche Beladekonzepte haben sich als realistisch herausgestellt und wurden genauer untersucht.

Laut HZB kann die Endlagerung der Beryllium Reflektoren des BER-II entweder in sechs MOSAIK®-Behältern oder in einem Konrad Container erfolgen.²⁹ Für beide Behälterkonfigurationen ist analysiert worden, inwieweit die radiologischen Endlagerungsbedingungen Konrad eingehalten werden können. Beide Verpackungsoptionen haben jeweils Vor- und Nachteile. Problematisch ist z. B., dass im Falle der Konrad-Container (KC) für die Zulassung als Abfallbehälterklasse (ABK) II störfallfest eine Fixierung der berylliumhaltigen Abfälle mit Beton notwendig ist. Aufgrund der Tatsache, dass sich beim Kontakt von Beryllium mit einem betonhaltigen, alkalischen Milieu Wasserstoff bildet, ist Beton als Vergussmaterial nicht geeignet. Daher muss noch ein alternatives Vergussmaterial qualifiziert werden. Der Vorteil von MOSAIK®-Behältern gegenüber Konrad-Containern ist, dass diese eine Genehmigung als Typ B(U) Versandstück aufweisen und nicht mit Beton vergossen werden müssen. Nachteilig für die MOSAIK®-Behälter ist jedoch, dass diese zurzeit keine Zulassung als ABK II störfallfest haben. Laut GRS ist eine Verpackung in einem Behälter der ABK I störfallfest bzw. der ABK II störfallfest für die berylliumhaltigen Komponenten generell erstrebenswert.³⁰

Zudem ist für berylliumhaltige Abfälle eine lange **Abklingzeit notwendig**. Die Länge der Abklingzeit hängt davon ab, in welcher Weise die Berylliumkomponenten verpackt werden. Für die Beladevarianten mit sechs Mosaikbehältern, können die Garantiewerte schneller erreicht werden als für den Fall, dass die Be-Abfälle des BER-II in einen KC Typ IV eingelagert werden. Unter der Annahme, dass die gesamten Beryllium-Abfälle des BER-II in einem Konrad-Container konditioniert werden, müssten die Abfälle bis 2070 abklingen, und nur falls Ausgleichsbinde verwendet werden.³¹ Die Abfälle müssten über die Binde anderer Ablieferungspflichtiger ausgeglichen werden. Dies muss jedoch von der BGE bzw. den anderen ablieferungspflichtigen Stellen entschieden werden.

²⁷ Dadurch ist weniger Kernbrennstoff bei gleicher Neutronenausbeute notwendig.

²⁸ /HZB 21/ Daniels, N., Deissmann, G., Modolo, G., Bosbach, D., Kate, S. P., Schlenz, L., Welzel, S.: Konzeptstudie zur Entsorgung von aktiviertem Beryllium aus Forschungsreaktoren (KONEKT). Forschungszentrum Jülich GmbH (FZJ), Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie GmbH, 2021.

²⁹ Für die Beladeplanung der Reflektorkomponenten des BER-II kommen die beiden Behälter KC II und KC IV in Frage.

³⁰ Untersuchungen zum Mengengerüst und den Entsorgungsmöglichkeiten berylliumhaltiger radioaktiver Abfälle in Deutschland; Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS); Johannes Nicol, Juliane Krüger, Peter Kaufholz, Abschlussbericht, GRS – 767; November 2022

³¹ Ohne Ausgleichsbinde müssten die Abfälle ungefähr 160 Jahre abklingen.

In der „Konzeptstudie zur Entsorgung von aktiviertem Beryllium aus Forschungsreaktoren“ (KONEKT) wurden sieben Arbeitspakete definiert. Die GRS ist Projektträger im Auftrag des BMBF. Die HZB hat wesentlich an der Konzeptstudie mitgearbeitet. Der Abschlussbericht wurde 2021 veröffentlicht.³² Diese Studie fasst zusammen, dass auf Basis eines aktualisierten Stands der Entsorgungsproblematik von bestrahltem Be eine Roadmap skizziert wurde, die wichtige Schritte für eine sichere Entsorgung von bestrahltem Be aus den Forschungsreaktoren beinhaltet. Es konnte gezeigt werden, dass das deutsche Nuklearberyllium aus radiologischer Sicht prinzipiell im Endlager Konrad endgelagert werden könnte, wenn ein geeignetes Verpackungskonzept angewendet wird. Eine praktische Umsetzung der Endlagerung erfordert aber die Klärung verschiedener regulatorischer und logistischer Aspekte bzgl. des Endlagerbetriebs in Schacht Konrad (u. a. Verpackungskonzepte, Zahl und Herkunft von Ausgleichsbinden bei Garantiewertüberschreitungen, etc.). Auf Grundlage der skizzierten Roadmap wurden relevante Wissenslücken und Fragen identifiziert, die hinsichtlich einer Endlagerung in Schacht Konrad geklärt werden müssten. Darunter sind Fragen zu konkreten Dekontaminations- bzw. Konditionierungsverfahren.

In Frage kommt für Beryllium theoretisch auch Rezyklierung: Wenn ein Export rechtlich möglich wäre³³, stellt sich noch die Frage, ob die Verfahren zur Rezyklierung wirtschaftlich profitabel sind. Die Reinigungsprozesse sind sehr energieaufwendig. Die Verfahren zum Ausheizen von Tritium, um die hohe radiologische Aktivität abzusenken, sind zurzeit nicht im industriellen Maßstab verfügbar. Diese Einschätzung kann sich im Verlauf der nächsten Jahrzehnte, in Abhängigkeit der Erfolgsaussichten von Fusionskraftwerken, jedoch ändern. Zu bedenken ist, dass die weltweite Berylliumproduktion im Jahr 2019 etwa 260 Mg betrug. Dies liegt deutlich unter der Menge an Beryllium, welche für den Bau des europäischen Demo-Fusionsreaktors mit ungefähr 560 Mg veranschlagt wird. Darüber hinaus gibt es weitere Länder, die ebenfalls planen, Fusionsreaktoren zu bauen. Da die Einsatzzeit von Beryllium, aufgrund von Rissbildung und Quellung voraussichtlich nur etwa fünf Jahre beträgt, ist zukünftig eine Rezyklierung von bereits bestrahltem Beryllium voraussichtlich unvermeidlich.

³² <https://www.helmholtz-berlin.de/media/media/projekte/rueckbau/dialog/dokumente/15s9405a-b-konekt-abschlussbericht.pdf>

³³ Deutschland hat bisher ausgeschlossen, Beryllium für die Rezyklierung an das Ausland zu geben, da es für militärische Zwecke verwendet werden kann.

Impressum

Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND)
Landesverband Berlin e.V. | Crellestr. 35 | 10827 Berlin
Tel. +49 30 7879000 | Fax +49 30 787900-18 | kruemmel@bund-berlin.de
V.i.S.d.P.: Matthias Krümmel **BUND Berlin e.V.**

Januar 2026 | www.bund-berlin.de

