



TECHNISCHER BERICHT 24-16

Rahmenbewilligungsgesuch für eine
Brennelementverpackungsanlage –
Konzept für die Stilllegung

Mai 2025

**Nagra | Nationale Genossenschaft
für die Lagerung radioaktiver Abfälle**

Hardstrasse 73 | 5430 Wettingen | Schweiz

T. +41 56 437 11 11 | info@nagra.ch | nagra.ch



TECHNISCHER BERICHT 24-16

Rahmenbewilligungsgesuch für eine
Brennelementverpackungsanlage –
Konzept für die Stilllegung

Mai 2025

Die Unterlagen zum Rahmenbewilligungsgesuch für eine Brennelementverpackungsanlage (RBG BEVA) finden Sie digital auf drbg.ch.

Fragen an die Nagra, die sich aus der Begutachtung des RBG BEVA ergeben, werden im Nagra Arbeitsbericht NAB 26-02 sowie auf drbg.ch beantwortet.

ISSN 1015-2636

Copyright © 2025 by Nagra, Wettingen (Schweiz) / Alle Rechte vorbehalten. Das Werk einschliesslich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ausserhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung der Nagra unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Übersetzungen, Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen und Programmen, für Mikroverfilmungen, Vervielfältigungen usw.

Zweck des Berichts

Die Nagra beantragt eine Rahmenbewilligung für eine Brennelementverpackungsanlage am Standort Zwiilag (Gemeinde Würenlingen, Kanton Aargau). Im vorliegenden Bericht wird das erforderliche Konzept für die Stilllegung gemäss Art. 13 KEG beschrieben.

Zusammenfassung

Für hochaktive Abfälle (HAA) ist für die geologische Tiefenlagerung eine Umverpackung in Endlagerbehälter notwendig. Die Umverpackung erfolgt am Standort Zwiilag (Gemeinde Würenlingen, Kanton Aargau) in der Brennelementverpackungsanlage (BEVA). Nach Betriebsende ist die Anlage stillzulegen.

Mit dem vorliegenden Stilllegungskonzept wird anhand einer exemplarischen Umsetzung der BEVA aufgezeigt, dass die Stilllegung der Anlage unter Berücksichtigung der geltenden Anforderungen nach bewährten Methoden und Prozessen am Standort sicher durchführbar ist.

Das vorliegende Konzept ist die Grundlage für den späteren Stilllegungsplan. Das Stilllegungsziel ist grundsätzlich der Rückbau auf die grüne Wiese.

Abstract

High-level waste (HLW) must be repackaged in disposal canisters before it can be emplaced in a deep geological repository. Repackaging takes place in an encapsulation plant for spent fuel assemblies (BEVA) at the site of the Zwiilag interim storage facility in the community of Würenlingen in Canton Aargau. After its operational lifetime, the plant has to be shut down and decommissioned.

The decommissioning concept presented here is based on a provisional implementation of the BEVA to demonstrate that safe, on-site decommissioning in line with the applicable requirements is feasible using proven methods and processes.

The concept forms the basis for the subsequent decommissioning plan, which foresees returning the site to greenfield status.

Résumé

Les déchets de haute activité doivent être reconditionnés dans des conteneurs de stockage avant d'être placés dans un dépôt en couches géologiques profondes. Ce reconditionnement se fera dans l'installation de conditionnement pour assemblages de combustible usés (INCO), sur le site du dépôt intermédiaire (Zwiilag) dans la commune de Würenlingen (AG). A la fin de la période d'exploitation, cette installation doit être désaffectée.

Le présent concept de désaffectation montre, au moyen d'une INCO élaborée à titre d'exemple, que la désaffectation de l'installation peut être réalisée de manière sûre sur le site, en tenant compte des exigences en vigueur et selon des méthodes et des processus éprouvés.

Le présent concept constitue la base pour le futur plan de désaffectation. L'objectif de la désaffectation est la réhabilitation du site.

Inhaltsverzeichnis

Zweck des Berichts	I
Zusammenfassung.....	II
Abstract	II
Résumé	II
Inhaltsverzeichnis.....	III
1 Einleitung	1
1.1 Grundlagen, gesetzliche Vorgaben und Randbedingungen.....	1
1.2 Randbedingungen und Annahmen.....	2
1.3 Zeitliche Einordnung des Stilllegungsprojektes	2
1.4 Schritte der Stilllegung	2
1.5 Phasenmodell nach Richtlinie ENSI-G17.....	3
1.6 Internationale Erfahrungen und Stand von Wissenschaft und Technik.....	3
2 Stilllegungsziel.....	5
3 Stilllegungskonzept	7
3.1 Anlagenbeschrieb BEVA.....	7
3.2 Dokumentation von Bau und Betrieb	7
3.3 Erwartete Stilllegungsabfälle.....	8
3.4 Voraussetzungen und Prozesse für die Stilllegung.....	8
4 Ausblick	11
5 Literaturverzeichnis	13
Abkürzungsverzeichnis	V

1 Einleitung

Für hochaktive Abfälle (HAA), d.h. ausgediente Brennelemente und verglaste Abfälle aus der Wiederaufarbeitung, ist für die geologische Tiefenlagerung eine Umverpackung aus Transport- und Lagerbehältern (TLB) in Endlagerbehälter (ELB) notwendig. Die Umverpackung erfolgt am Standort Zwilag (Gemeinde Würenlingen, Kanton Aargau) in der Brennelementverpackungsanlage (BEVA) für deren Realisierung eine eigenständige Rahmenbewilligung erforderlich ist. Der Standort befindet sich in der Nachbarschaft der Zwilag Zwischenlager Würenlingen AG (Zwilag) sowie des Paul Scherrer Instituts (PSI) mit dem zugehörigen Bundeszwischenlager (BZL).

Das Kernenergiegesetz (KEG 2003) verpflichtet den Gesuchsteller für eine Rahmenbewilligung einer Kernanlage, ein Konzept für die spätere Stilllegung auszuarbeiten und einzureichen (Art. 13 Abs. 1 Bst. c KEG).

Dieser Bericht dokumentiert das geforderte Konzept für die Stilllegung der BEVA und zeigt damit die Machbarkeit einer sicheren Stilllegung der BEVA am Standort auf Stufe Konzept auf.

1.1 Grundlagen, gesetzliche Vorgaben und Randbedingungen

Für Bau, Betrieb und Stilllegung von Kernanlagen gelten eine Vielzahl von Bestimmungen, welche auf der Kernenergiegesetzgebung basieren.

1.1.1 Regulatorische Bestimmungen

Als Grundlage für die Stilllegung dienen im Wesentlichen die nachstehend aufgeführten Gesetze, Verordnungen und Richtlinien:

- Kernenergiegesetz (KEG 2003)
- Kernenergieverordnung (KEV 2004)
- Strahlenschutzgesetz (StSG 1991)
- Strahlenschutzverordnung (StSV 2017)
- Verordnung über die Anforderungen an das Personal von Kernanlagen (VAPK 2007)
- Safeguardsverordnung (SaV 2021)

1.1.2 Richtlinien, Empfehlungen und Auslegungsanforderungen

Die Richtlinien, Empfehlungen und Anforderungen für die Stilllegung von Kernanlagen betreffen vor allem die nukleare Sicherheit und den Strahlenschutz.

Neben der Richtlinie ENSI-G17 (ENSI 2014) sind auch andere Richtlinien des Eidgenössischen Nuklearsicherheitsinspektorats (ENSI) für die Stilllegung relevant (insbesondere Richtlinie ENSI-G12 (ENSI 2021) und Richtlinie ENSI-G07 (ENSI 2023)).

So muss die spätere Stilllegung schon in Planung und Bau der BEVA berücksichtigt werden und ein grosser Teil der Planungsgrundlagen für die Stilllegung selbst werden bei Bau und Betrieb der BEVA erarbeitet respektive dokumentiert und festgelegt.

1.1.3 Normen und Regeln

Die Stilllegung respektive die zugehörige Planung und Durchführung berücksichtigt die in der Schweiz geltenden Normen und Regeln.

Dies sind u.a.:

- Normen des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins (SIA)
- Technische Normen des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV)
- Brandschutzvorschriften der Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen (VKF)
- Normen der Schweizerischen Normen Vereinigung (SN)

1.2 Randbedingungen und Annahmen

Die Entwicklung des Konzepts zur Stilllegung der BEVA stützt sich auf die mit der Rahmenbewilligung zu treffenden Festlegungen und die im Sicherheitsbericht (Nagra 2025) beschriebenen Grundzüge des Projekts.

1.3 Zeitliche Einordnung des Stilllegungsprojektes

Bei Erreichen des Endes der Betriebsdauer der BEVA, muss für die Erlangung der Stilllegungsverfügung ein Stilllegungsprojekt vorgelegt werden. Dem im vorliegenden Bericht beschriebenen Konzept folgend werden im Stilllegungsprojekt die einzelnen Projektschritte geplant und später umgesetzt.

Die Stilllegungspläne der BEVA, der ZwiLag und des BZL sind zeitgerecht miteinander abzustimmen.

1.4 Schritte der Stilllegung

Das Vorgehen für die Stilllegung der BEVA ist in Art. 26-29 KEG, Art. 45-50 KEV und der Richtlinie ENSI-G17 (ENSI 2014) vorgegeben.

Den ersten Schritt stellt das vorliegende Konzept zur Stilllegung dar, das gem. Art. 13 KEG resp. Art. 23 KEV eine Grundlage zur Erteilung der Rahmenbewilligung ist.

Das Konzept bildet die Grundlage für den Stilllegungsplan, welcher gem. Art. 16 KEG resp. Art. 24 KEV mit dem Baubewilligungsgesuch eingereicht werden muss.

Für die Betriebsbewilligung muss der Stilllegungsplan aktualisiert werden. Während des Betriebs der Anlage ist der Stilllegungsplan periodisch alle 10 Jahre nach Erfahrung und Stand von Wissenschaft und Technik zu aktualisieren (Art. 42 KEV).

Mit dem Gesuch für die Stilllegung der Anlage ist gem. Art. 22 KEG resp. Art. 27 KEV das Stilllegungsprojekt vorzulegen. In Anlehnung an das Phasenmodell gemäss Richtlinie ENSI-G17 (ENSI 2014) erfolgt die Stilllegung der BEVA in einer einzigen Phase des nuklearen Rückbaus.

Voraussetzung für den Beginn von Stilllegungs- und Rückbaumassnahmen ist eine rechtsgültige Stilllegungsverfügung des Eidgenössischen Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK). Diese wird erlassen, wenn das Datum der endgültigen Ausserbetriebnahme feststeht und das entsprechende Gesuch bewilligt wurde.

Die Stilllegungs- und Rückbauaktivitäten werden durch die Vorlage eines Abschlussberichtes abgeschlossen. Nach dessen Vorlage entscheidet das UVEK, aufgrund der Empfehlung des ENSI, die Anlage aus der Kernenergiegesetzgebung zu entlassen.

1.5 Phasenmodell nach Richtlinie ENSI-G17

Die Richtlinie ENSI-G17 (ENSI 2014) gibt ein Phasenmodell vor, welches die Überführung aus dem Betrieb in die Stilllegung aufzeigt. Da die BEVA im Vergleich mit einem Kernkraftwerk eine geringe Komplexität aufweist und Aktivierung und Kontamination, wenn überhaupt, nur in sehr geringem Umfang erwartet wird, wird davon ausgegangen, dass die Stilllegung der BEVA in einer einzigen Phase erfolgen kann. Anstelle der Phase 0 nach Richtlinie ENSI-G17 (ENSI 2014) treten die vorgelagerten Arbeiten der Stilllegung, welche gegen Ende der Betriebsdauer erfolgen. Diese Planungsannahme wird bei der periodischen Aktualisierung des Stilllegungsplans und der Erarbeitung des Stilllegungsprojekts geprüft.

1.5.1 Vorbereitung der Stilllegung

Rechtzeitig vor Abschluss der Verpackungsaktivitäten in der BEVA meldet der Eigentümer dem UVEK und dem Bundesamt für Energie (BFE) schriftlich das geplante endgültige Datum der Ausserbetriebnahme und reicht das Stilllegungsprojekt mit allen erforderlichen Unterlagen ein. Das Stilllegungsprojekt enthält eine Beschreibung aller geplanten Stilllegungs- und Rückbau-schritte und definiert das Stilllegungsziel.

1.5.2 Stilllegung

Nach Erhalt einer rechtskräftigen Stilllegungsverfügung beantragt der Eigentümer der BEVA beim ENSI die Freigabe der Stilllegung und reicht die dafür erforderlichen Unterlagen ein.

Nach Erhalt der Freigabe beginnen die Stilllegungsarbeiten:

- Demontage, Reinigung und Dekontamination (falls erforderlich) der im Stilllegungsprojekt definierten Anlagen und Einrichtungen.
- Freimessung und Entsorgung des anfallenden Materials (parallel zu den Demontage- und Rückbauarbeiten),
- Freimessung und Freigabe Gebäude, wo erforderlich mit Zwischenschritten zur Dekontamination
- Recycling von Wertstoffen
- Umnutzung oder Abbruch Gebäude
- Abschluss der Stilllegung

1.6 Internationale Erfahrungen und Stand von Wissenschaft und Technik

Erfahrungen aus nationalen und internationalen Stilllegungsprojekten werden bis zur Stilllegung der BEVA verfolgt. Damit wird sichergestellt, dass die Stilllegung der BEVA zum dann aktuellen Stand von Erfahrung, Wissenschaft und Technik durchgeführt wird.

2 Stilllegungsziel

Das Stilllegungsziel ist grundsätzlich der Rückbau auf die «grüne Wiese». Alle Gebäude und Anlagenteile werden vollständig rückgebaut und das Gelände kann naturnah nachgenutzt werden.

Zum Erreichen dieses Ziels muss die Anlage radiologisch befreit sein. Zudem sind Betriebseinrichtungen für die Handhabung von spaltbarem Material unbrauchbar zu machen; nur so kann die Anlage aus der Safeguardspflicht gemäss Art. 14 SaV entlassen zu werden.

Mit Erreichen des Stilllegungsziels kann am Standort auf Sicherungsmassnahmen verzichtet werden, da die Anforderungen aus der nuklearen Sicherheit und dem Strahlenschutz entfallen. Allfällige weitere Arbeiten können konventionell erfolgen.

Alternativ kann der Rückbau auf die «braune Wiese» als Stilllegungsziel festgelegt werden. Das Vorgehen ist analog zur «grünen Wiese», die Gebäude und Anlagen werden jedoch nur so weit zurückgebaut, wie es für eine industrielle nicht nukleare Nachnutzung nötig ist.

Die Nagra wird das Stilllegungsziel in den vorgesehenen Abläufen und zugehörigen Unterlagen (vgl. Kap. 1.4 und 1.5) zu gegebener Zeit festlegen.

3 Stilllegungskonzept

3.1 Anlagenbeschrieb BEVA

Im Zentrum der BEVA befindet sich die Umladezelle. Für die optimale Beladung der ELB besitzt die Umladezelle mehrere Andockstationen für TLB und ELB. Um die Umladezelle herum befinden sich die Vor- und Nachbereitungsräume für TLB bzw. ELB sowie die Räumlichkeiten für den tiefenlagerechten Verschluss der ELB. Um diesen Kern der BEVA sind verschiedene Service- und Hilfsräume (Bedienräume, Klima- und Lüftungsanlagen etc.) sowie die Empfangsbereiche mit den dazugehörigen Arbeitsplätzen für den An- und Abtransport der TLB bzw. ELB angeordnet.

3.1.1 Betriebsabläufe

Die BEVA-bezogenen Prozesse werden aus heutiger Sicht grob in drei Hauptprozesse eingeteilt:

- TLB bezogene Prozesse, die bereits in den Zwischenlagern anfangen und die An- und Ablieferung wie auch Handhabung der TLB in der BEVA sicherstellen,
- Verpackungsprozesse, die alle Aktivitäten innerhalb der Umladezelle sowie das Verschliessen und die Nachbehandlung der beladenen ELB beinhalten und
- ELB bezogene Prozesse, die die Anlieferung leerer und den Abtransport beladener ELB in Transportbehältern (TB), sowie deren Handhabung innerhalb der BEVA abdecken.

3.1.2 Funktionsbereiche

Die oben beschriebene BEVA weist folgende Funktionsbereiche auf, welche dem überwachten Bereich zugeordnet sind und am Ende der Betriebsdauer stillgelegt werden müssen:

- Empfangsbereiche und Vor-/Nachbereitungsbereiche für TLB, TB und leere ELB
- Umladezelle mit einer zweckmässigen Anzahl Andockstellen zum Umladen von HAA aus TLB in ELB
- Arbeitsbereich für das Verschliessen und die Nachbehandlung der ELB
- Bereich für das Einbringen der freigegebenen ELB in die TB
- Versandbereich für transportfertige ELB in TB
- Nebenräume für Sicherung, Garderobe, Strahlenschutz, Technik etc. (teilweise im überwachten Bereich)

Gebäude, die neben der BEVA errichtet oder aussen an die BEVA angebaut werden, sind nicht dem überwachten Bereich zugeordnet. Diese können konventionell rückgebaut werden.

3.2 Dokumentation von Bau und Betrieb

Planung, Bau und Betrieb der BEVA werden lückenlos nach Stand von Erfahrung, Wissenschaft und Technik dokumentiert. Für die Vorbereitung und Planung der Stilllegung stehen damit zum Ende der Nutzungsdauer der BEVA umfangreiche Grundlagen zur Verfügung.

3.2.1 Baudokumentation

Planung und Bau der BEVA erfolgen unter Verwendung modernster Hilfsmittel nach Erfahrung und Stand von Wissenschaft und Technik. Eine vollständige und detaillierte Planungs- und Baudokumentation der BEVA und ein digitales Modell werden für die Planung und Durchführung der Stilllegung zur Verfügung stehen. As-Built Daten werden für alle Gebäudeteile und Einrichtungen verfügbar sein. Aufwendige Nacharbeiten und umfangreiche notwendige Ergänzungen von Daten werden nicht erwartet.

3.2.2 Betriebsdokumentation, radiologische Daten

Die nukleare Betriebsbewilligung erfordert im Rahmen des anlageninternen Strahlenschutzes gem. Richtlinie ENSI-G12 (ENSI 2021) die kontinuierliche Erhebung, Archivierung und Rapor- tierung der radiologischen Daten nach Strahlenschutzkonzept der BEVA.

Die während der Betriebsdauer gesammelten Daten sowie die Auswertungen der durchgeführten Messungen und Wischttests (Bestimmung der Kontaminationswerte) während des Betriebs bilden eine Grundlage für die Planung der Stilllegung. Dies umfasst auch die nichtnuklearen Gefahr- stoffe, welche beim Bau und Betrieb der BEVA Anwendung finden respektive als Betriebsabfälle anfallen. Diese werden entsprechend ihrer Eigenschaften fachgerecht gesammelt und entsorgt.

Nach Abschluss des Betriebs der BEVA besteht das Inventar an radioaktiven Materialien allen- falls noch aus Gebäude- und Anlagenteilen mit festsitzender Kontamination.

3.3 Erwartete Stilllegungsabfälle

Die bei der Stilllegung der BEVA anfallenden radioaktiven Abfälle sind in dem «Modellhaften Inventar radioaktiver Materialien» (MIRAM) (Nagra 2023) berücksichtigt. Es handelt sich um verbrennbare Mischabfälle, nicht brennbare Mischabfälle und Konzentrate aus der Dekonta- mination sowie dem Betonabtrag. Insgesamt wird in MIRAM abgeschätzt, dass rund 100 m³ konditionierter schwach- und mittelaktiver Abfall anfällt.

3.4 Voraussetzungen und Prozesse für die Stilllegung

Nachfolgend beschriebene Voraussetzungen werden für die Umsetzung des Stilllegungsprojektes der BEVA geschaffen.

3.4.1 Anforderungen an die Organisation

Die Stilllegungs- und Rückbauaktivitäten müssen als Projekt geplant, die Planungen umgesetzt und kontrolliert werden. Die Projektorganisation muss die Anforderungen der Richtlinie ENSI- G07 (ENSI 2023) erfüllen. Es sind Vorkehrungen zu treffen, damit sichergestellt ist, dass ge- eignete Arbeitsmittel und geschultes Personal für diese Arbeiten zur Verfügung stehen. Mitarbeitende der vormaligen Betriebsmannschaft sollen für die Mitarbeit am Stilllegungs- und Rückbauprojekt gehalten werden. So fliessen die Erfahrungen aus dem Betrieb und die Anlagen- kenntnisse in das Stilllegungsprojekt ein. Die Kapazitäten externer Spezialisten müssen recht- zeitig reserviert werden und anzustellende Fachkräfte müssen zeitgerecht rekrutiert werden.

Die Rückbauarbeiten können bei vorliegender Stilllegungsverfügung beginnen, wenn die letzte Verpackungskampagne für HAA abgeschlossen ist und somit sämtliche betrieblichen Anfor- derungen an die BEVA erfüllt sind.

Arbeitsschutz und nukleare Sicherheit sind jederzeit anforderungsgerecht zu gewährleisten.

3.4.2 Sicherung

Bis die BEVA aus der Kernenergiegesetzgebung entlassen wird, muss die Sicherung anforderungsgerecht aufrechterhalten werden.

3.4.3 Strahlenschutz und radiologische Befreiung

Für das Stilllegungsgesuch wird durch den Strahlenschutz auf Basis der erhobenen Bau- und Betriebsdaten (siehe Kapitel 3.2) eine radiologische Charakterisierung der Anlage erarbeitet und vorgelegt, in der aufgezeigt wird, wie der Strahlenschutz während der Durchführung des Stilllegungsprojekts gewährleistet wird.

Die Stilllegungsverfügung löst die Betriebsbewilligung ab. Weiterhin sind jedoch die Anforderungen aus der Kernenergiegesetzgebung zu erfüllen und der operative Strahlenschutz muss in Übereinstimmung mit der Richtlinie ENSI-G12 (ENSI 2021) vollumfänglich und zu jeder Zeit gewährleistet sein. Allfällige Konditionierungsarbeiten werden mit dem Strahlenschutz in geeigneter Weise geplant und unter Überwachung ausgeführt.

Eine wesentliche Aufgabe des Strahlenschutzes ist die Freimessung. Eine Freimessung, auch Befreiungsmessung, besteht immer aus 3 Werten: Oberflächenkontamination, Dosisleistung und spezifische Aktivität. Die gemessenen Werte müssen für eine Freigabe sinngemäss unterhalb der festgelegten Werte gemäss den Bestimmungen der StSV liegen.

Zunächst werden alle beweglichen Einrichtungen ausgebaut, zerlegt, im Bedarfsfall dekontaminiert und nach erfolgter Freimessung aus der kontrollierten Zone ausgeschleust. Sind mobile oder feste Anlagenteile oder Gebäudeteile widererwarten kontaminiert, so müssen diese dekontaminiert werden bis weitere Messungen belegen, dass die Messwerte unterhalb der Freigabegrenzwerte liegen. Dabei anfallende radioaktive Abfälle werden endlagerfähig konditioniert.

Anschliessend werden die Räume nach einem festzulegenden Rückzugskonzept nacheinander freigemessen und entsprechend ausgezont und freigegeben bevor das Gebäude oder Teile davon einer konventionellen Nachnutzung zugeführt oder konventionell abgebrochen werden können.

3.4.4 Konventioneller Rückbau

Es kommen Standardtechniken aus dem Bauwesen zur Entkernung, zum Abbruch, zum Baustoffrecycling und zur Wertstoffverwertung zum Einsatz. Die Arbeiten erfolgen unter Einhaltung der einschlägigen Anforderungen.

3.4.5 Logistik

Die Logistik, sowohl innerhalb der BEVA im überwachten Bereich als auch bei der Bewegung von Materialien während und nach der Stilllegung und dem Rückbau, folgt den Strahlenschutzanforderungen für den sicheren Betrieb der Anlage. Eine frühzeitige Planung ist nach Auswertung der Betriebsdaten durch die vorliegenden Prognosen der Abfallmengen möglich.

3.4.6 Entsorgungsweg der radioaktiven Stilllegungsabfälle

Die radioaktiven Stilllegungsabfälle müssen anforderungsgerecht gesammelt und anschliessend in einer kontrollierten Zone geeigneten Typs endlagergerecht konditioniert werden. Zur Konditionierung wird beispielsweise vor Ort in der BEVA eine mobile temporäre Zerlegezelle aufgebaut oder eine im Umfeld allenfalls zur Verfügung stehende Anlage (z.B. in der Zwiilag oder im PSI) genutzt. Die hergestellten Abfallgebinde sind in der Folge ins geologische Tiefenlager zu überführen und einzulagern.

Ebenfalls in Betracht zu ziehen ist die Nutzung von Konditionierungskapazitäten für Stilllegungsabfälle der BEVA in Anlagen im Ausland.

3.4.7 Abschluss der Stilllegung

Nach dem ordnungsgemässen Abschluss der Stilllegungsarbeiten wird nachgewiesen, dass am Standort der BEVA keine im Geltungsbereich der Strahlenschutzverordnung liegenden Tätigkeiten, Einrichtungen, Ereignisse und Zustände, die eine Gefährdung durch ionisierende Strahlen mit sich bringen können, ausgeübt werden bzw. vorhanden sind. Ein Abschlussbericht wird erstellt und beim ENSI eingereicht.

Nach erfolgter Prüfung der Abschlussdokumentation der Stilllegung durch das ENSI stellt das UVEK fest, dass die Anlage keine radiologische Gefahrenquelle mehr darstellt und somit nicht mehr der Kernenergiegesetzgebung untersteht. Erst mit Zustimmung des UVEK darf sich die stilllegungspflichtige Gesellschaft auflösen.

Voraussetzung dazu ist zusätzlich, dass die Berichterstattungspflichten aus der Safeguardsverordnung erlöschen, sobald die Internationale Atomenergie-Organisation (IAEO) die Anlage bezüglich Safeguards als stillgelegt bezeichnet (Art. 3 Abs. 1 Bst. e SaV, Art. 14 Abs. 3 SaV).

4 Ausblick

Zum heutigen Zeitpunkt steht fest, dass die gesetzlichen Vorgaben und Rahmenbedingungen zur Stilllegung der BEVA bekannt sind und bereits heute geeignete Prozesse und Verfahren zur Verfügung stehen, um die daraus resultierenden Anforderungen an die Stilllegung zu erfüllen.

Für das Baubewilligungsgesuch wird auf Basis des Konzeptes zu gegebener Zeit der Stilllegungsplan vorgelegt, welcher für die Aufrechterhaltung der Betriebsbewilligung periodisch aktualisiert werden muss (Art. 42 KEG).

Gegen Ende der Nutzungsdauer der BEVA folgt das Stilllegungsgesuch, welches dann die vollständige Planung des Stilllegungsprojekts enthält.

5 Literaturverzeichnis

- ENSI (2014): Stilllegung von Kernanlagen. Richtlinie für die schweizerischen Kernanlagen ENSI-G17/d. Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI, Brugg.
- ENSI (2021): Anlageninterner Strahlenschutz. Richtlinie für die schweizerischen Kernanlagen ENSI-G12. Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI, Brugg.
- ENSI (2023): Organisation von Kernanlagen. Richtlinie für die schweizerischen Kernanlagen ENSI-G07/d. Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI, Brugg.
- KEG (2003): Kernenergiegesetz (KEG), vom 21. März 2003, Stand am 01. Januar 2024. Systematische Sammlung des Bundesrechts SR 732.1, Schweiz.
- KEV (2004): Kernenergieverordnung (KEV), vom 10. Dezember 2004, Stand am 01. Januar 2024. Systematische Sammlung des Bundesrechts SR 732.11, Schweiz.
- Nagra (2023): Modellhaftes Inventar für radioaktive Materialien MIRAM-RBG. Nagra Technischer Bericht NTB 22-05.
- Nagra (2025): Rahmenbewilligungsgesuch für eine Brennelementverpackungsanlage - Sicherheitsbericht. Nagra Technischer Bericht NTB 24-02.
- SaV (2021): Safeguardsverordnung (SaV) vom 4. Juni 2021, Stand am 1. Juli 2021. Systematische Sammlung des Bundesrechts SR 732.12, Schweiz.
- StSG (1991): Strahlenschutzgesetz (StSG), vom 22. März 1991, Stand am 01. Juli 2023. Systematische Sammlung des Bundesrechts SR 814.50, Schweiz.
- StSV (2017): Strahlenschutzverordnung (StSV), vom 26. April 2017, Stand am 01. Januar 2022. Systematische Sammlung des Bundesrechts SR 814.501, Schweiz.
- VAPK (2007): Verordnung über die Anforderungen an das Personal von Kernanlagen (VAPK), vom 09. Juni 2006, Stand am 01. September 2023. Systematische Sammlung des Bundesrechts SR 732.143.1, Schweiz.

Abkürzungsverzeichnis

BEVA	Brennelementverpackungsanlage
BZL	Bundeszwischenlager für Abfälle aus Medizin, Industrie und Forschung
ELB	Endlagerbehälter
ENSI	Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat
HAA	Hochaktive Abfälle (abgebrannte Brennelemente und hochaktive Abfälle aus der Wiederaufarbeitung)
KEG	Kernenergiegesetz
KEV	Kernenergieverordnung
MIF	Radioaktive Abfälle aus Medizin, Industrie und Forschung
MIRAM	Modellhaftes Inventar radioaktiver Materialien
NTB	Nagra Technischer Bericht
PSI	Paul Scherrer Institut
SaV	Safeguardsverordnung
StSG	Strahlenschutzgesetz
StSV	Strahlenschutzverordnung
TLB	Transport- und Lagerbehälter
TB	Transportbehälter (für ELB)
UVEK	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
VAPK	Verordnung über die Anforderungen an das Personal von Kernanlagen
Zwilag	Zwischenlager Würenlingen AG