



TECHNISCHER BERICHT 24-13

Rahmenbewilligungsgesuch für eine
Brennelementverpackungsanlage –
Sicherungsbericht

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 24-13

Rahmenbewilligungsgesuch für eine
Brennelementverpackungsanlage –
Sicherungsbericht

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). Das vorliegende Dokument ist der gemäss Art. 23 KEV erforderliche Sicherheitsbericht.

Zusammenfassung

Die Brennelementverpackungsanlage ist nach den Vorgaben der Kernenergiegesetzgebung zu sichern. Die Anlage steht zudem unter Safeguards.

Der Sicherheitsbericht bewertet den Standort, formuliert ein Sicherheitskonzept und trifft Aussagen zu Safeguards. Er zeigt:

- Der Standort ist geeignet.
Lage, Erschliessung und Nachbarschaft sind für die Sicherung vorteilhaft.
- Die Anlage kann am Standort zuverlässig gesichert werden.
Das Sicherheitskonzept der Anlage basiert auf einer in die Tiefe gestaffelten Abwehr mit bewährten Sicherungsmassnahmen.
- Safeguards sind umsetzbar.
Das Anlagenkonzept analog der Heissen Zelle der Zwiilag ist für Safeguards bewährt.

Sicherung und Safeguards werden für Bau- und Betriebsgesuch weiterentwickelt.

Abstract

The encapsulation plant for spent fuel assemblies must be secured as specified in the nuclear energy legislation. The plant must also comply with nuclear safeguards agreements.

The security report evaluates the site, defines a security concept and provides information on safeguards measures. It demonstrates that:

- The site is suitable.
The location, access and surroundings are advantageous with regard to securing the encapsulation plant.
- The encapsulation plant can be reliably secured at the site.
The security concept for the encapsulation plant is based on a staged defence in depth using proven security measures.
- Safeguards can be implemented.
The encapsulation plant concept is analogous to that for the hot cell in the Zwiilag interim storage facility and thus tried and tested with regard to safeguards.

Security and safeguards will be further developed for the construction and operating licence applications.

Résumé

L'installation de conditionnement des éléments combustibles usés doit être sécurisée selon les dispositions de la loi sur l'énergie nucléaire. Cette installation est également soumise aux dispositions Safeguards.

Le rapport de sécurité évalue le site, formule un concept de sécurité et se prononce sur les dispositions Safeguards. Il montre que :

- Le site est approprié.
La situation, l'accès et le voisinage sont avantageux pour la sécurité.
- L'installation peut être sécurisée de manière fiable sur le site.
Le concept de sécurité de l'installation est basé sur un système de défense en profondeur échelonné, avec des mesures de sécurité éprouvées.
- Les dispositions Safeguards peuvent être mises en œuvre.
Le concept de l'installation, analogue à la cellule chaude du Zwiilag, a fait ses preuves en ce qui concerne les dispositions Safeguards.

La sécurité et les dispositions Safeguards seront encore développées pour les demandes d'autorisation de construction et d'exploitation.

Inhaltsverzeichnis

Zweck des Berichts	I
Zusammenfassung.....	I
Abstract	II
Résumé.....	II
Inhaltsverzeichnis.....	III
1 Einleitung	1
2 Gesetzliche Grundlagen und Anforderungen an die Anlagensicherung	3
2.1 Rechtliche Grundlagen	3
2.2 Schutzziele und Gefährdungsannahmen.....	3
3 Exemplarische Umsetzung der Sicherung am Standort der BEVA.....	5
3.1 Beschreibung der exemplarischen Umsetzung des Vorhabens	5
3.2 Beschreibung des Standorts für die Sicherung	8
3.3 Sicherungsmassnahmen.....	8
3.4 Standortbewertung.....	12
4 Safeguardsmassnahmen	13
5 Literaturverzeichnis	15
Anhang A Safeguardsmassnahmen	A-1
A.1 Umsetzungsvorgaben in der Schweiz.....	A-1
A.2 Umsetzungsskizze für die Brennelementverpackungsanlage	A-2
Figurenverzeichnis	V
Abkürzungsverzeichnis	VI

1 Einleitung

In der Brennelementverpackungsanlage (BEVA) werden hochaktive Abfälle (HAA) aus Transport- und Lagerbehältern (TLB) in Endlagerbehälter (ELB) umgeladen. Die gefüllten und verschlossenen ELB werden in Transportbehälter (TB) verpackt und für den Transport ins geologische Tiefenlager (gTL) bereitgestellt. Die BEVA hat aufgrund des Aktivitätsinventars der HAA sowie deren vorgesehenen Handhabung eine sicherungsmässige Relevanz (Kategorie II gem. Anhang 2 Ziff. 2 KEV 2004).

Der Sicherheitsbericht berücksichtigt die «Präzisierungen der sicherheitstechnischen Vorgaben für Etappe 3 des Sachplans geologische Tiefenlager» des Eidgenössischen Nuklearsicherheitsinspektorats (ENSI 2018). Abgeleitet davon orientiert sich sein Inhalt an den Vorgaben des Kap. 6.2 der Richtlinie ENSI-G09 (ENSI 2022). Anhand einer exemplarischen Umsetzung der BEVA wird gezeigt, dass der Standort geeignet ist und mit entsprechenden Massnahmen zuverlässig gesichert werden kann. Eine detaillierte Beschreibung des Projekts und der vorgesehenen Sicherungsmassnahmen erfolgt im weiteren Bewilligungsverfahren gemäss Kernenergiegesetzgebung. Dafür werden dannzumal Planungen und Dokumente ausgearbeitet, die der Erfahrung und dem Stand von Wissenschaft und Technik entsprechen.

Aufgrund der thematischen Nähe und der inhaltlichen Überschneidung sind dem Sicherheitsbericht zudem Ausführungen zu Safeguards angefügt.

2 Gesetzliche Grundlagen und Anforderungen an die Anlagensicherung

2.1 Rechtliche Grundlagen

Art. 4 KEG (2004) legt die Grundsätze für die Nutzung der Kernenergie fest. So sind Mensch und Umwelt vor Gefährdungen durch ionisierende Strahlen zu schützen, und es muss insbesondere Vorsorge getroffen werden, dass es zu keiner unzulässigen Freisetzung radioaktiver Stoffe kommt. In der Auslegung und beim Bau von Kernanlagen sind entsprechende Schutz- und Sicherungsmassnahmen für den Betrieb nach international anerkannten Grundsätzen zu treffen. Diese sind, soweit erforderlich, zu klassifizieren (Art. 5 KEG).

Art. 9 KEV enthält die Anforderungen an die Sicherung. Der Schutz von Kernanlagen und Kernmaterialien vor Sabotage, gewaltsamen Einwirkungen oder Entwendung muss auf einer in die Tiefe gestaffelten Abwehr beruhen, welche ein Zonen-/Schrankenkonzept sowie bauliche, technische, personelle, organisatorische und administrative Massnahmen beinhaltet. Die Grundsätze für die dabei vorgesehenen abgestuften Sicherungszonen und -schranken sind in Anhang 2 KEV definiert (vgl. Kap. 3.3.1). Weiter gelten die folgenden gesetzlichen Bestimmungen:

- Verordnung des Eidgenössischen Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) über die Gefährdungsannahmen und Sicherungsmassnahmen für Kernanlagen und Kernmaterialien (UVEK 2008)
- Verordnung über die Anforderungen an das Personal von Kernanlagen (VAPK 2006)
- Verordnung über die Betriebswachen von Kernanlagen (VBWK 2006)
- Verordnung über die Personensicherheitsprüfungen (VPSP 2023)

Das ENSI hat die geltenden Gesetze und Verordnungen zudem in klassifizierten Richtlinien präzisiert, welche auch die massgebenden Annahmen beinhalten.

2.2 Schutzziele und Gefährdungsannahmen

Das UVEK hat gemäss Art. 9 Abs. 3 KEV die Grundsätze für die Gefährdungsannahmen und für die baulichen, technischen, personellen, organisatorischen und administrativen Anforderungen an Sicherungsmassnahmen in einer Verordnung festgelegt (UVEK 2008). Die dabei einzuhaltenden Schutzziele sind wie folgt definiert (Art. 2 UVEK 2008):

- Schutz der Kernanlagen vor unbefugter Einwirkung
- Schutz der Kernmaterialien vor Entwendung und unbefugter Einwirkung
- Schutz von Mensch und Umwelt vor radiologischer Schädigung, verursacht durch unbefugte Einwirkung

Als Grundlage und Massstab für die Konzipierung und Auslegung der Sicherung dienen Gefährdungsannahmen. Diese beruhen insbesondere auf (Art. 3 Abs. 2 UVEK 2008):

- dem weltweiten Terrorismus und gewalttätigen Extremismus
- der spezifischen Bedrohungslage in der Schweiz
- dem Gefährdungspotential der zu schützenden Objekte
- dem Stand der Angriffstechnik
- dem möglichen Täterverhalten

Die massgebenden Annahmen werden durch die Aufsichtsbehörde geregelt und in einer geheimen Richtlinie festgelegt (Art. 3 Abs. 3 UVEK 2008). Die grossräumige Gefährdungssituation über die Schweiz ist damit abdeckend berücksichtigt.

3 Exemplarische Umsetzung der Sicherung am Standort der BEVA

Die genannten Anforderungen an die Sicherung werden durch die Umsetzung von konkreten Sicherungsmassnahmen erfüllt, wie im Folgenden konzeptionell anhand einer exemplarischen Umsetzung des Vorhabens aufgezeigt. Konkrete Festlegungen sowohl hinsichtlich Anzahl, Auslegung und Platzierung der Bauten als auch der genauen Sicherungsmassnahmen folgen im späteren Bewilligungsverfahren.

3.1 Beschreibung der exemplarischen Umsetzung des Vorhabens

Die BEVA mit Nebengebäuden umfasst folgende sicherungsrelevanten Bauten und Räumlichkeiten:

- BEVA-Gebäude für den Empfang von TLB, Umladen von HAA aus TLB in ELB, Verschluss der ELB, Verpackung der ELB in TB, Bereitstellung der TB für Transport ins gTL
- Eingangsbereich der BEVA
- Eingangsbereich Sicherungsareal mit Empfang, Personen- und Warenkontrolle etc.
- Räume der Betriebswache, Loge / Empfang, Sicherungszentrale etc.

Neben den sicherungsrelevanten Bauten und Räumlichkeiten sind für den Betrieb der BEVA weitere Bauten und Räumlichkeiten erforderlich. Diese sind nicht sicherungsrelevant und werden hier als konventionelle Bauten und Räumlichkeiten bezeichnet. Hierzu zählen beispielsweise Bauten und Räumlichkeiten für Büros, Service, Lager, Werkstätten, Archiv, Öffentlichkeitsarbeit oder Parkplätze.

Weitere Ausführungen zu Anlage und Betrieb der BEVA finden sich im Sicherheitsbericht (Nagra 2025).

Alle Bauten werden auf dem Projektperimeter, direkt angrenzend an die Zwiilag erstellt und betrieben (vgl. Fig. 3-1). Der Projektperimeter wird in Anlagenperimeter, Eingliederungssaum und Installationsfläche unterteilt. Fig. 3-2 zeigt die exemplarische Umsetzung des Vorhabens auf den genannten Teilperimetern. Das sicherungsrelevante BEVA-Gebäude mit den weiteren sicherungsrelevanten Bauten und Räumlichkeiten (siehe oben) ist in einem mit Sicherheitsperimeter gesicherten Sicherungsareal im nördlichen Teil des Anlagenperimeters angeordnet. Das Dienstgebäude (Nr. 2 in Fig. 3-2) ist nur zum Teil sicherungsrelevant. Die konventionellen, nicht sicherungsrelevanten Bauten und Räumlichkeiten, d. h. Bürogebäude, eine konventionelle Lagerhalle und die Parkieranlage (Nr. 3, 5 und 5a in Fig. 3-2) etc. sind südlich davon platziert. Im östlich gelegenen Eingliederungssaum (Nr. 7 in Fig. 3-2) werden Massnahmen für die Sicherheit des Anlagenperimeters umgesetzt. Die Installationsfläche (Nr. 8 in Fig. 3-2) wird auf dem bestehenden PSI-Parkplatz südwestlich des Anlagenperimeters eingerichtet und dient während Phasen mit Bautätigkeit als Zwischenlager und der Ver- und Entsorgung der Baustelle.

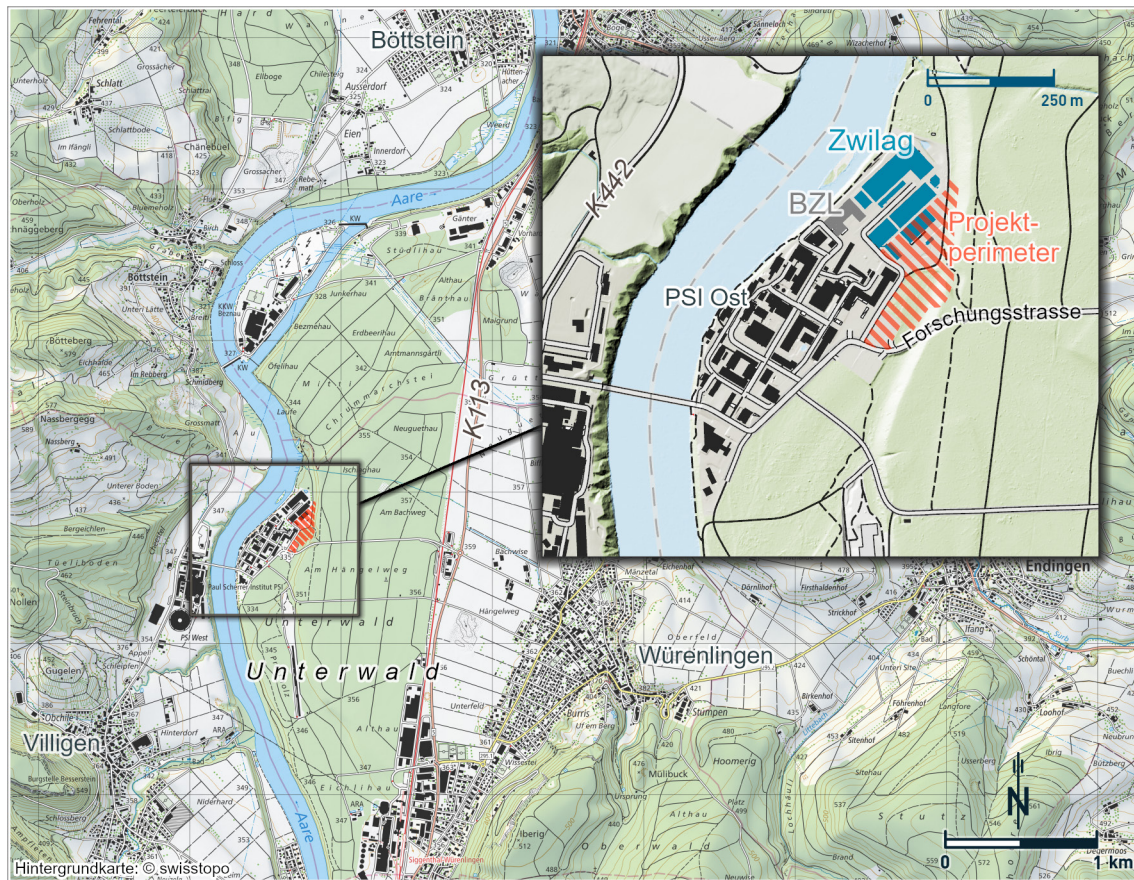


Fig. 3-1: Topografische Karte des Standorts der Brennelementverpackungsanlage und ihrer Umgebung, Massstab ~1:25'000

Der Projektperimeter befindet sich unmittelbar südöstlich des Areals der Zwilag. Zudem sind das Paul Scherrer Institut (PSI) und auf dessen Gelände das Bundeszwischenlager (BZL) in der Nähe.



Fig. 3-2: Exemplarische Umsetzung des Vorhabens

Der Projektperimeter (Fig. 3-1) umfasst Anlagenperimeter (rot umrandet), Eingliederungssaum (7) und Installationsfläche (8).

3.2 Beschreibung des Standorts für die Sicherung

Der Projektperimeter befindet sich auf dem rechten Aareufer in der Gemeinde Würenlingen (Fig. 3-1). Auf der Südost- und Nordostseite grenzt er an die ausgedehnte Waldfläche «Unterwald». Auf der westlichen Seite des Projektperimeters befinden sich das überwachte Betriebsareal der Zwilag sowie Areal und Gebäude des Paul Scherrer Instituts (PSI) mit dem Bundeszwischenlager (BZL). Die nächstgelegenen Ortschaften Villigen, Würenlingen und Böttstein sind rund 2 km vom Standort entfernt.

Das Terrain des Anlagenperimeters mit dem Sicherungsareal ist leicht in Richtung Aare geneigt. Im angrenzenden Wald steigt das Gelände in Richtung Osten an (Höhendifferenz ca. 20 m, Steigung örtlich bis ca. 50 %). Der Anlagenperimeter mit dem Sicherungsareal ist im Westen und Norden durch Bauten von Zwilag und PSI, im Osten und Süden durch den Wald abgesichert. Von den Jurahöhen her ist der Standort einsehbar. Im Wald, unmittelbar angrenzend an Anlagenperimeter und Sicherungsareal, ist der Eingliederungssaum vorgesehen. Dieser besteht aus einem Forst- und Waldweg entlang des Areals und einer Freihaltezone (Fig. 3-2) zur Sicherheit, z. B. gegen Waldbrand / Windwurf. Die Freihaltezone dient ebenso der Sicherung, indem die Umgebung einsehbar wird (Detektion - Kap. 3.3).

Die primäre Erschliessung des Projektperimeters erfolgt über die Kantonsstrasse Siggenthal–Döttingen (K113) und die ca. 1.2 km lange Erschliessungsstrasse («Forschungsstrasse») durch den «Unterwald» (Fig. 3-1). Ein zweiter Erschliessungsweg ist von der Kantonsstrasse Villigen–Böttstein (K442) über die Aare-Brücke und die «Forschungsstrasse» gewährleistet. Der an der östlichen Anlagenperimetergrenze vorgesehene Forst- und Waldweg «Nietenbuckweg» (Fig. 3-2) wird nur von Wanderern und Radfahrern sowie für Forstarbeiten mit entsprechenden Fahrzeugen genutzt. Für übrige motorisierte Fahrzeuge ist die Nutzung des Wegs verboten.

Die exemplarische Umsetzung sieht eine Arealzufahrt über die bestehende «Industriestrasse Beznau» vor (Fig. 3-2). Diese vorgeschlagene Zufahrtstrasse ist keine Durchfahrtstrasse, sondern eine private Zufahrt zu Zwilag und PSI, d. h., das Verkehrsaufkommen ist gering.

3.3 Sicherungsmassnahmen

Zur Einhaltung der in Kapitel 2.2 genannten Schutzziele sind Sicherungsmassnahmen erforderlich, welche auf Grundlage der Gefährdungsannahmen (vgl. Kap. 2.2) konzipiert und ausgelegt werden. Die Sicherungsmassnahmen haben insbesondere den Zweck (Art. 4 UVEK 2008):

- potenzielle Täter von unerlaubten Handlungen gegen Kernmaterialien oder Kernanlagen abzuhalten
- den kontrollierten Zutritt von Personen und Fahrzeugen zu Kernanlagen zu gewährleisten
- den Materialfluss in und aus den Sicherungszonen zu kontrollieren
- den unerlaubten Zutritt zu Sicherungszonen zu detektieren und zu verhindern
- gute Voraussetzungen für den Einsatz der Polizei zu schaffen

Die exemplarische Umsetzung der Sicherungsmassnahmen für die BEVA beruht grundsätzlich auf dem in Kapitel 2.1 beschriebenen Konzept der in die Tiefe gestaffelten Abwehr und dem dazugehörigen Zonen-/Schränkenkonzept sowie den baulichen, technischen, personellen, organisatorischen und administrativen Massnahmen.

3.3.1 Zonen-/Schrantenkonzept

Das Schema für das Zonen-/Schrantenkonzept der Sicherung findet sich in Anhang 2 KEV. Die verschiedenen Sicherungsschranten (vgl. Fig. 3-3) haben dabei folgende Funktionen:

- Der Durchfahrtschutz schützt vor Angriffen mit Fahrzeugen und erschwert den Transport von Angriffsmitteln in das Durchfahrtschutzareal bis zur Perimeterschranke.
- Die Perimeterschranke umschliesst das Sicherungsareal. Sie dient der Detektion von Angreifern, der Lokalisation des Angriffsorts und der Auslösung des Alarms.
- Die Sicherungsschranten D, C und B bieten einen von aussen nach innen zunehmenden räumlichen Widerstand. Sie schützen und umschliessen jeweils die Bereiche mit sicherheitsrelevanten Systemen und Ausrüstungen.

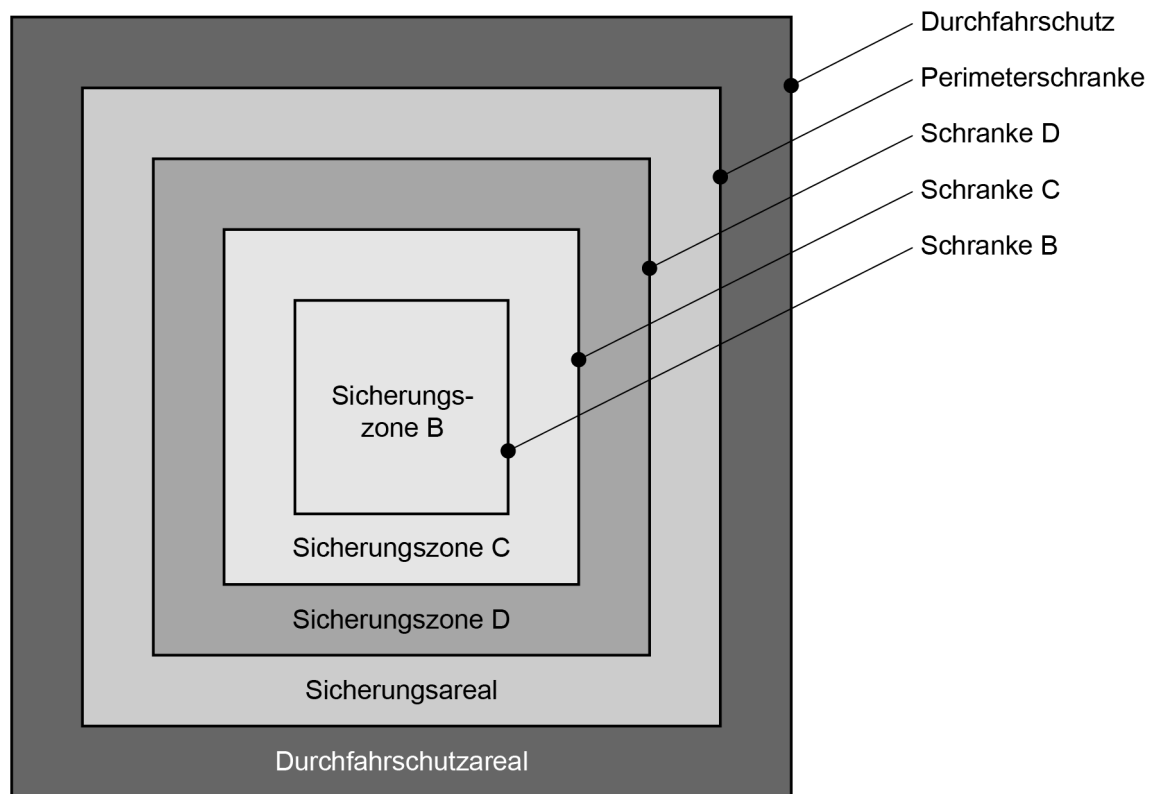


Fig. 3-3: Schematische Darstellung der Anordnung der für die Sicherung relevanten Zonen gemäss Anhang 2 KEV

Bei Zwischenlagern und geologischen Tiefenlagern entscheidet das ENSI, ob auf einzelne Sicherungsschranten verzichtet werden kann (Anhang 2 KEV). Dieser Entscheid kann erst im weiteren Verfahren, basierend auf detaillierteren objektspezifischen Angaben, gefällt werden.

Für die exemplarische Umsetzung wird die geforderte in die Tiefe gestaffelte Abwehr realisiert, indem die sicherungsrelevanten Bauten (vgl. Kap. 3.1) auf einem eigenständigen Sicherungsareal platziert werden (Fig. 3-2). Die weiteren zugehörigen, nicht sicherungsrelevanten Bauten werden getrennt davon auf dem südlich vorgelagerten konventionellen Areal positioniert. Das Sicherungsareal wird von einem Sicherungsperimeter und einem Durchfahrtschutz umschlossen. Der Durchfahrtschutz ist mit der Zwiilag abzustimmen.

Die Zufahrt auf das Sicherungsareal der BEVA erfolgt durch eine betriebsgerecht ausgelegte Fahrzeugschleuse (Nr. 4 in Fig. 3-2) über das vorgelagerte konventionelle Areal. Eine Notzufahrt via überwachtes Betriebsareal der Zwiilag wird als weitere Erschliessungsmöglichkeit im Bereich der nördlichen Arealecke vorgesehen (Nr. 6 in Fig. 3-2).

Der Zutritt auf das Sicherungsareal der BEVA erfordert einen Zugang durchs Dienstgebäude (Nr. 2 in Fig. 3-2) mit Empfang, Anmeldung und kontrollierten Durchgängen (Personen- und Materialkontrolle).

Die Gebäudehülle des BEVA-Gebäudes (Nr. 1 in Fig. 3-2) wird als Sicherungsschranke ausgebildet. Damit die betrieblichen Prozesse möglichst unbeeinträchtigt von der Sicherung ablaufen können, sind innerhalb des BEVA-Gebäudes möglichst wenig Sicherungsschranken vorgesehen. Eine entsprechende Detailplanung sowie die genaue Zuordnung der Sicherungszonen/-schranken bei den sicherungsrelevanten Bauten erfolgt in den nächsten Projektphasen gemäss den behördlichen Vorgaben.

Die Raumhüllen der Räume der Betriebswache, Loge/Empfang, Sicherungszentrale etc. sowie des Eingangsbereichs des Sicherungsareals BEVA mit Empfang, Personen- und Warenkontrolle etc. werden analog als Sicherungsschranken ausgebildet, angepasst auf die entsprechende Detailplanung und abgestimmt auf die Sicherungsanforderungen des BEVA-Gebäudes.

3.3.2 Bauliche Sicherungsmassnahmen

Bei den baulichen Sicherungsmassnahmen handelt es sich primär um Bauelemente für die Ausbildung der definierten Schranken. Die verschiedenen Schranken haben unterschiedliche Eigenschaften und bieten den geforderten räumlichen Widerstand.

Die Durchgänge durch die Sicherungsschranken werden in der Regel als Schleusen ausgebildet. Sie haben denselben räumlichen Widerstand wie die Sicherungsschranke. Einzelne Durchgänge mit einer sehr tiefen Nutzungsfrequenz (z. B. Notzufahrt, Nr. 6 in Fig. 3-2) dürfen als einfache Abschlüsse realisiert werden. Durchtritte und/oder Durchfahrten durch diese einfachen Durchgänge erfolgen unter Umsetzung von kompensatorischen Sicherungsmassnahmen.

Durchfahrerschutz

Der Durchfahrerschutz umschliesst die Perimeterschranke (Fig. 3-2). Er stellt sicher, dass der Sicherungsperimeter geschützt ist und zu sicherungsrelevanten Bauten ein vorgegebener Sicherheitsabstand eingehalten wird. Ein Durchfahrerschutz kann aus festen, künstlichen Hindernissen (z. B. Gebäuden, Pollern, Betonelementen, Steinblöcken, Leitplanken etc.), beweglichen Durchfahrerschutzelementen (z. B. Roadblockern, absenkbaren Pollern etc.) oder natürlichen Hindernissen (z. B. Terrainsprüngen, passenden Baumbeständen etc.) bestehen. Die physische Widerstandsfähigkeit des Durchfahrerschutzes wird auf die situativen Anforderungen abgestimmt.

Sicherungsareal / Perimeterschranke

Die Perimeterschranke umschliesst das Sicherungsareal der BEVA (Fig. 3-2). Die Perimeterzone, als freie Detektionszone mit ausreichender Breite, wird je nach örtlicher Gegebenheit des Sicherungsareals durch zwei Sicherungszäune (Standard) oder einem Sicherungszaun und einer Gebäudefassade (Nr. 2 und 3 in Fig. 3-2) begrenzt. Die angrenzenden Fassaden von nicht sicherungsrelevanten Gebäuden werden in Richtung Perimeterzone unter Berücksichtigung der Anforderungen an die Sicherung realisiert.

Sicherungsschranken

Die Sicherungsschranken umschliessen die Sicherungszonen und erfüllen die definierten Qualitäten gemäss den spezifischen Vorgaben. Die Sicherungsschranken bestehen insbesondere aus Fassaden, Wänden, Böden und Decken, Türen und Toren als Schleusen sowie Gitterelementen bei betriebsnotwendigen Öffnungen.

3.3.3 Technische Sicherungsmassnahmen

Die technischen Sicherungsmassnahmen umfassen im Wesentlichen die Systeme für die Überwachung und Steuerung der Sicherungsschranken, für die Zutritts-, Zufahrts- und Warenkontrolle sowie für die Kommunikation und Alarmierung. Dazu gehören auch Infrastruktursysteme für den Betrieb der Sicherungssysteme in Bezug auf Stromversorgung und Datenübertragung.

Die Massnahmen selbst werden gesichert umgesetzt. Die technischen Sicherungseinrichtungen werden durch das zuständige Personal betrieben, bedient und ausgewertet. Bei allen notwendigen Informatiksystemen wird eine adäquate IT-Sicherheitsstufe umgesetzt.

3.3.4 Personelle, organisatorische und administrative Sicherungsmassnahmen

Durch personelle, organisatorische und administrative Sicherungsmassnahmen werden die verschiedenen Sicherungsbereiche strukturiert und aufeinander abgestimmt. Diese Massnahmen umfassen insbesondere (Art. 6 Abs. 1 UVEK 2008).

- die Sicherungsorganisation
- Regelungen betreffend Kontrollen des Personen-, Fahrzeug- und Materialverkehrs in und aus der Anlage
- Vereinbarungen und Übungen mit der Polizei resp. der Armee.

Die Sicherungsorganisation wird gemäss den geltenden Vorgaben aufgebaut. Dazu ist eine beauftragte Stelle für die Belange der Sicherung einzurichten (Art. 30 Abs. 4 KEV). Das UVEK kann gemäss Art. 23 Abs. 1 KEG eine Betriebswache fordern. Details zur Betriebswache sind in der Verordnung über die Betriebswachen von Kernanlagen geregelt (VBWK 2006).

Das gesamte Personal muss die Anforderungen an das Personal von Kernanlagen (VAPK 2006) erfüllen. Zusätzlich müssen sich Personen, die Aufgaben wahrnehmen, die für die Sicherung der BEVA massgebend sind, periodisch einer Sicherheitsprüfung unterziehen (Art. 24 KEG). Art. 33 Bst. a KEV, und die Verordnung über die Personensicherheitsprüfung (VPSP 2023) regeln die Kontrollen.

Organisatorische und administrative Sicherungsmassnahmen während des Betriebs richten sich nach den rechtlichen Vorgaben, u. a. Anhang 3 KEV. Sie umfassen beispielsweise Reglements, Vorschriften und Weisungen, den Sicherheitsbericht oder Betriebsaufzeichnungen wie das Wachjournal.

3.4 Standortbewertung

Der Standort ist aufgrund der geografischen Lage, den Eigentümern / Betreibern und Nutzungen in der unmittelbaren Nachbarschaft (geringe Gefährdung aus Sicht Sicherheit) und der verkehrstechnischen Erschliessung sicherungstechnisch geeignet.

Die zur Plausibilisierung der Machbarkeit exemplarisch beschriebenen Sicherungsmassnahmen entsprechen der heutigen Erfahrung und Stand von Wissenschaft und Technik und erfüllen die heutigen gesetzlichen Anforderungen.

4 Safeguardsmassnahmen

Für «Safeguards» ist die Sektion Safeguards des Bundesamts für Energie (BFE) zuständig, die die Erläuterungen dazu beurteilt, während das ENSI die Sicherung beurteilt.

Mittels Safeguardsmassnahmen ist sicherzustellen, dass in jedem Vertragsstaat des «Vertrag über die Nichtverbreitung von Kernwaffen» Tätigkeiten der Proliferation rechtzeitig entdeckt und alle in diesem Zusammenhang stehenden Kernmaterialien sowie Tätigkeiten im Brennstoffzyklus gegenüber der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO¹) deklariert werden. Diese Massnahmen sind bereits ab der Planungsphase zu berücksichtigen («Safeguards by Design») (Art. 2 Abs. 1 Bst. c und Art. 11 SaV), weshalb bereits im Rahmenbewilligungsgesuch Grundlagen und die Ausgangslage für die Konzipierung beschrieben werden. Details dazu finden sich in Anhang A.

Das Konzept der BEVA analog der Heissen Zelle der Zwiilag hat sich bewährt und stellt eine gute Ausgangslage für die Umsetzung von Safeguardsmassnahmen dar.

¹ Englisch: International Atomic Energy Agency – IAEA

5 Literaturverzeichnis

- BFE (2021a): Berichterstattungspflichten für Anlagen unter Safeguards. Safeguards Richtlinie BFE-SG03. Bundesamt für Energie BFE, Bern.
- BFE (2021b): Safeguardsmassnahmen in Anlagen. Safeguards Richtlinie BFE-SG02. Bundesamt für Energie BFE, Bern.
- BFE (2023): Safeguards. Herausgegeben von Bundesamt für Energie BFE, Bern, online verfügbar unter <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/versorgung/aufsicht-und-sicherheit/non-proliferation/safeguards.html>, aktualisiert am 06. Juni 2023, Stand am 24. März 2025.
- ENSI (2018): Präzisierungen der sicherheitstechnischen Vorgaben für Etappe 3 des Sachplans geologische Tiefenlager. Sachplan geologische Tiefenlager, Etappe 3. ENSI 33/649. Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI, Brugg.
- ENSI (2022): Bau- und Betriebsdokumentation. Richtlinie für die schweizerischen Kernanlagen ENSI-G09/d. Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI, Brugg.
- IAEA (2022): IAEA Safeguards Glossary. 2022 Edition. Herausgegeben von IAEA.
- KEG (2003): Kernenergiegesetz (KEG) vom 21. März 2003, Stand am 1. Januar 2024. Systematische Sammlung des Bundesrechts SR 732.1, Schweiz.
- KEV (2004): Kernenergieverordnung (KEV) vom 10. Dezember 2004, Stand am 1. 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.
- NPT (1977): Vertrag über die Nichtverbreitung von Kernwaffen vom 9. März 1977, Stand am 15. März 2008. Systematische Sammlung des Bundesrechts SR 0.515.03, Schweiz.
- NPT - Zusatzprotokoll (2005): Zusatzprotokoll zum Abkommen zwischen der Schweizerischen Eidgenossenschaft und der Internationalen Atomenergieorganisation über die Anwendung von Sicherungsmassnahmen im Rahmen des Vertrages über die Nichtverbreitung von Kernwaffen vom 1. Februar 2005. Systematische Sammlung des Bundesrechts SR 0.515.031.1, Schweiz.
- Safeguardsabkommen (1978): Abkommen zwischen der Schweizerischen Eidgenossenschaft und der internationalen Atomenergieorganisation über die Anwendung von Sicherungsmassnahmen im Rahmen des Vertrages über die Nichtverbreitung von Kernwaffen vom 6. September 1978, Stand am 6. September 1978. Systematische Sammlung des Bundesrechts SR 0.515.031, Schweiz.
- SaV (2021): Safeguardsverordnung (SaV) vom 4. Juni 2021, Stand am 1. Juli 2021. Systematische Sammlung des Bundesrechts SR 732.12, Schweiz.

UVEK (2008): Verordnung des UVEK über die Gefährdungsannahmen und Sicherungsmassnahmen für Kernanlagen und Kernmaterialien vom 16. April 2008, Stand am 1. Mai 2008. Systematische Sammlung des Bundesrechts SR 732.112.1, Schweiz.

VAPK (2006): Verordnung über die Anforderungen an das Personal von Kernanlagen (VAPK) vom 9. Juni 2006, Stand am 1. September 2023. Systematische Sammlung des Bundesrechts SR 732.143.1, Schweiz.

VBWK (2006): Verordnung über die Betriebswachen von Kernanlagen (VBWK) vom 9. Juni 2006, Stand am 1. September 2023. Systematische Sammlung des Bundesrechts SR 732.143.2, Schweiz.

VPSP (2023): Verordnung über die Personensicherheitsprüfungen (VPSP) vom 8. November 2023, Stand am 1. Januar 2024. Systematische Sammlung des Bundesrechts SR 128.31, Schweiz.

Anhang A Safeguardsmassnahmen

Safeguards sind im Wesentlichen Massnahmen zur Kernmaterialkontrolle und -buchhaltung², zu deren Durchführung sich die Schweiz in internationalen Verträgen zur Nichtverbreitung (Nicht-Proliferation) von Kernwaffen³ verpflichtet hat.

Ziel der Safeguards ist es, sicherzustellen, dass Tätigkeiten der Proliferation rechtzeitig entdeckt und alle in diesem Zusammenhang stehenden Materialien und Tätigkeiten im Brennstoffzyklus gegenüber der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO) deklariert werden. Dies umfasst die Sicherstellung, dass die Schweiz kein nicht deklariertes Material besitzt und keine nicht deklarierten Nuklearaktivitäten ausführt. Weiter soll sichergestellt werden, dass in deklarierten Anlagen kein nicht deklariertes Material produziert oder aufbereitet wird resp. unbemerkt entwendet werden kann.

A.1 Umsetzungsvorgaben in der Schweiz

Die Safeguardsverordnung (SaV 2021) regelt die Umsetzung der Safeguards in der Schweiz. Das Bundesamt für Energie (BFE) mit seiner Sektion Safeguards ist für die Aufsicht über die Safeguardsmassnahmen zuständig. Es hat basierend auf Art. 4 SaV vier Richtlinien zu Safeguards veröffentlicht.

Safeguardsmassnahmen umfassen administrative und technische Elemente (BFE 2021b). Sie sind ab der Planungsphase, d. h. erst nach Erhalt der Rahmenbewilligung mit der Planung in Hinblick auf die Baubewilligung, umzusetzen (Art. 2 Bst. c SaV).

Geltungsbereich

Unter Safeguards fallen im Kontext der Brennelementverpackungsanlage (BEVA) gemäss Art. 2 Abs. 1 Bst. a und b SaV alle Materialien und radioaktiven Abfälle, die Ausgangsmaterialien und besondere spaltbare Materialien nach Art. 1 Abs. 1 Bst. a und b KEV, d. h. Natururan, angereichertes Uran oder Thorium bzw. Plutonium-239, Uran-233, Uran-235 oder angereichertes Uran enthalten. Im Folgenden wird zusammenfassend von «Materialien, die unter Safeguards stehen» gesprochen.

Unter Safeguards fallen weiterhin Anlagen («Facilities») gemäss Art. 2 Abs. 1 Bst. b bzw. c SaV und Art. 3 Abs. 1 Bst. a SaV, an welchen Materialien, die unter Safeguards stehen, üblicherweise in Mengen verwendet werden, die ein effektives Kilogramm übersteigen.

Nach SaV werden solche Anlagen weiter nach Status unterschieden:

- Anlagen, die Materialien, die unter Safeguards stehen, verwenden oder lagern (Art. 2 Abs. 1 Bst. b SaV, im Folgenden «Anlagen in Betrieb» genannt)

² BFE (2023).

³ «Kernwaffen» weist auf den Anlass für die Verträge in den 1970er Jahren, es geht um Materialien gemäss Art. 2 Abs. 1 Bst. a SaV. Der Vertrag über die Nichtverbreitung von Kernwaffen (NPT 1977) verlangt die Implementierung von Massnahmen, die im Safeguardsabkommen (1978) und dessen NPT - Zusatzprotokoll (2005) festgehalten sind.

- Anlagen, die Materialien, die unter Safeguards stehen, noch nicht oder nicht mehr verwenden oder lagern (Art. 2 Abs. 1 Bst. c SaV). Unterschieden werden im Folgenden entsprechend «Anlage in Planung oder Bau» und «ausser Betrieb genommene Anlage». Bei einer «ausser Betrieb genommene Anlage» bestehen die wesentlichen Strukturen und Ausrüstungen («Essential Equipment») zum Umgang mit Materialien, die unter Safeguards stehen noch, die Materialien selbst sind aber nicht mehr vorhanden.
- Anlagen, deren Strukturen und wesentliche Ausrüstungen so weit entfernt und unbrauchbar gemacht wurden, dass sie nicht länger zur Lagerung, Handhabung, Bearbeitung oder zum Gebrauch von Materialien, die unter Safeguards stehen, benutzt werden können («stillgelegte Anlage» gem. Art. 3 Abs. 1 Bst. e SaV). Nach Überprüfung durch die IAEO, dass die Anlage nicht mehr für Tätigkeiten im Brennstoffkreislauf genutzt werden kann, kann die Anlage aus dem Safeguardsystem entlassen werden.

Zusammenfassend durchläuft eine Anlage, die unter Safeguards steht, chronologisch die Status «Anlage in Planung oder Bau», «Anlage in Betrieb», «ausser Betrieb genommene Anlage» und «stillgelegte Anlage» (vgl. Fig. A-1).

A.2 Umsetzungsskizze für die Brennelementverpackungsanlage

In der BEVA werden hochaktive Abfälle (HAA) aus Transport- und Lagerbehältern (TLB) in Endlagerbehälter (ELB) umgeladen. Die HAA bestehen aus abgebrannte Brennelementen und verglasten Abfällen aus der Wiederaufbereitung⁴ (Nagra 2023). Nach heutigem Abfallverpackungskonzept (Nagra 2023) werden in der BEVA etwas mehr als 2'000 ELB mit HAA beladen (Nagra 2023).

Die BEVA ist somit auf den Umgang von Materialien, die unter Safeguards stehen, in Mengen grösser als ein effektives Kilogramm ausgelegt. Nach Art. 3 Abs. 1 Bst. a SaV gilt die BEVA somit als Anlage im Sinne der SaV und steht unter Safeguards, ebenso wie die darin gehandhabten HAA.

A.2.1 Grundsätzlicher Ablauf

Grundsätzlich ist der folgende Ablauf der Entwicklung der Konzeption und Umsetzung der Safeguards vorgeschrieben (vgl. auch Fig. A-1):

- Die Anforderungen und Safeguardsmassnahmen werden in der Planungs- und Bauphase berücksichtigt («Safeguards by Design») und mit dem BFE und der IAEO abgestimmt. Die Integration der Überlegungen hinsichtlich Safeguards wird bei Bedarf (relevanten Änderungen an der Anlage) aktualisiert und über den ganzen Lebenszyklus der Anlage weitergeführt. Dies mit dem Ziel, die Implementierung der Massnahmen effizient gestalten zu können.
- Die Auslegeinformationen (Design Information Questionnaire, DIQ, siehe unten) werden während des Baus und Betriebs bis zur Stilllegung (im Sinne der SaV) der BEVA laufend überprüft und ggf. angepasst. Der DIQ dient der Berichterstattung und ermöglicht eine entsprechende Überprüfung («Design Evaluation») und Inspektion («Design Verification») der Anlage durch die IAEO.

⁴ In der Zwiilag sind diese in der Halle H gelagerten Materialien formal noch nicht als Abfälle deklariert. Dies spielt für die Unterstellung unter Safeguards allerdings keine Rolle, spätestens mit der Umverpackung in Endlagerbehälter werden sie auch formal als Abfälle deklariert werden.

- Die Flüsse und Bestände der Materialien, die unter Safeguards stehen, werden während des Betriebs bis zur Ausserbetriebnahme der BEVA überprüft und nachvollzogen («Nuclear Material Accounting»).
- Die Kenntnis über Aufenthaltsort und Zusammensetzung der Materialien, die unter Safeguards stehen, wird aufrechterhalten. Mittels geeigneter Massnahmen, im Wesentlichen C/S-Massnahmen und Inspektionen (vgl. Kap. A.2.3), wird dabei sichergestellt, dass ein Abzweigen solcher Materialien frühzeitig erkannt werden kann und eine verdeckte, nichtdeklarierte Aufarbeitung der abgezweigten Materialien durch die IAEO nicht unerkannt bleibt («Continuity of Knowledge»).
- Mit der Ausserbetriebnahme ist die BEVA frei von Materialien, die unter Safeguards stehen, und mit der Stilllegung erfolgen der Rückbau der Anlage und die Entlassung aus dem Safeguardsystem.

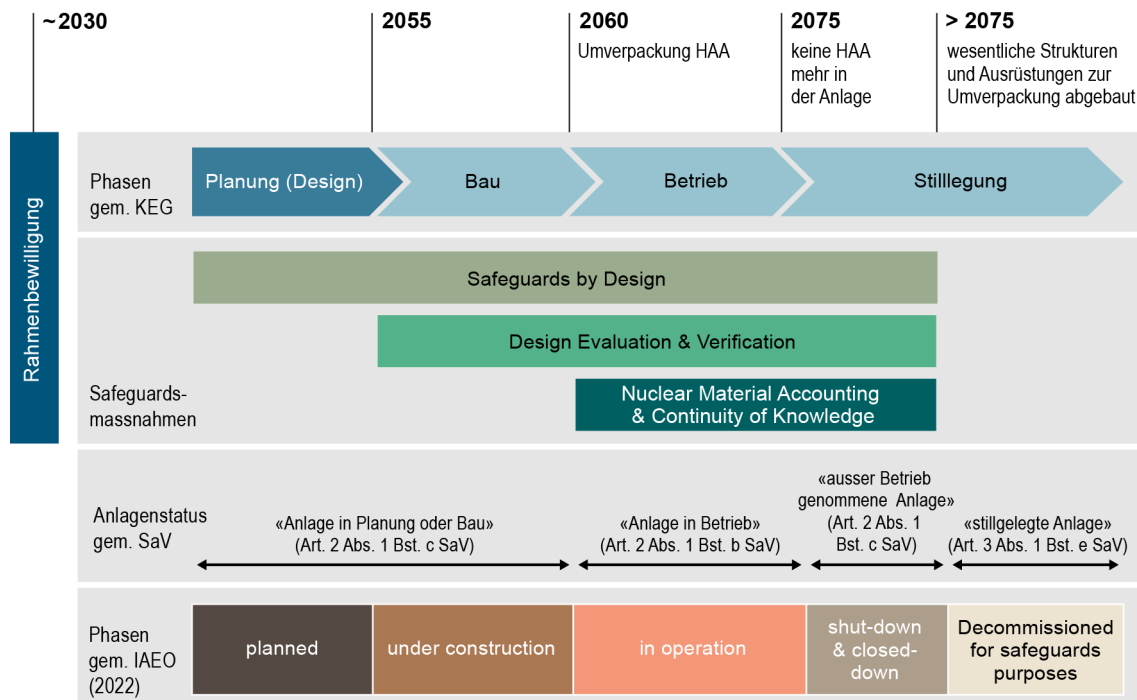


Fig. A-1: Phasenschema - Phasen gemäss KEG (oben) und IAEA (2022) (unten) mit zugehörigen Anlagenstatus gemäss SaV (Mitte). Das Schema zeigt die Entwicklung der BEVA als eine Anlage, die unter Safeguards steht, und illustriert die zeitliche Umsetzung der wesentlichen Safeguardsmassnahmen

Im Folgenden werden die sich für die einzelnen Status aus der SaV phasenspezifisch ergebenden Anforderungen erläutert.

A.2.2 Planungs- und Bauphase («Anlage in Planung oder Bau»)

Zur Umsetzung der Pflichten nach SaV muss gemäss Art. 12 Abs. 1 SaV eine Person vorhanden sein, die zur Verfügung über die BEVA berechtigt ist («verfügungsberechtigte Person»).

Im ersten Planungsschritt sollen gemäss IAEO Wege und Methoden identifiziert werden, wie Materialien, die unter Safeguards stehen, abgezweigt resp. nicht deklarierte Tätigkeiten im Brennstoffkreislauf vorgenommen werden können. Folgende Möglichkeiten bestünden hierbei:

- Das Entwenden eines TLB/ELB
- Der Austausch eines gefüllten TLB/ELB mit einem leeren
- Das Abzweigen/Entwenden von Materialien, die unter Safeguards stehen, während der Umverpackung
- Tätigkeiten in (oder in der Nähe) der Anlage, welche von der geplanten, deklarierten Vorgehensweise der Verpackung abweichen (z.B. nicht deklarierte Wiederaufbereitungsanlage)

Um ein Abzweigen/Entwenden von Material resp. TLB/ELB oder ein verdeckter, nichtdeklarerter Umgang mit Materialien, die unter Safeguards stehen, zu verhindern, sind Safeguardsmassnahmen zu entwickeln und zu implementieren.

Safeguards by Design

Die Umsetzung von Safeguardsmassnahmen in einer Anlage ist beginnend bei der Planungsphase zu berücksichtigen («Safeguards by Design») (Art. 11 SaV). Da dies ein iterativer Prozess zwischen der Anlage, dem BFE und der IAEO ist, sind die geplanten Schritte zur Berücksichtigung von Safeguardsmassnahmen dem BFE frühzeitig einzureichen (Kap. 4.2.1 BFE 2021b).

Festlegung von Materialbilanzonen

Die verfügbungsberechtigte Person hat für die Anlage die Zonen festzulegen, in denen mit Materialien, die unter Safeguards stehen, umgegangen werden soll (Art. 12 Abs. 1 SaV).

Diese Materialbilanzonen sind so zu begrenzen, dass jederzeit festgestellt werden kann, wie viel von diesen Materialien innerhalb der Zone vorhanden ist und wie viel über die Grenzen der Zone transportiert wird (Art. 12 Abs. 2 SaV).

Innerhalb einer Materialbilanzzone sind Schlüsselmesspunkte (Key Measurement Points, KMPs) zu definieren, so dass Bewegungen von solchen Materialien innerhalb der Materialbilanzzone jederzeit festgestellt werden können (Art. 12 Abs. 3 SaV).

Die Planung und Festlegung von Materialbilanzonen sowie deren KMPs bei neuen Anlagen hat in Rücksprache mit dem BFE zu erfolgen (Kap. 4.2.2 BFE 2021b).

Für die Festlegung von Materialbilanzonen der BEVA liegt mit der Anlage und insbesondere der Heissen Zelle der Zwilag in unmittelbarer Nachbarschaft eine mit der BEVA vergleichbare Anlage als Vorlage vor. Die Zwilag bildet als Ganzes eine Materialbilanzzone, derzeit unterteilt mit mehreren KMPs. Die BEVA könnte analog als Ganzes eine Materialbilanzzone bilden und ebenfalls mit einer angemessenen Anzahl KMPs⁵ unterteilt werden.

In Fig. A-2 sind die für Safeguards wesentlichen Elemente der BEVA und Materialflüsse dargestellt. Die mit radioaktiven Abfällen (HAA) befüllten TLB werden in die BEVA transferiert und an die Umladezelle (innerer roter Kasten) angedockt; in der Umladezelle werden die HAA in ELB umgeladen. Die mit HAA beladenen ELB verlassen die BEVA in Richtung geologisches Tiefenlager, die leeren TLB werden abgeführt.

⁵ Die Zwilag hat vier KMPs (die Heisse Zelle, die Empfangshalle, eine Lagerhalle und ein Lagerraum). Das derzeitige Konzept der BEVA sieht ebenfalls eine Umladezelle, allerdings mit mehreren Andockstellen, vor.

Inspektionen

Für Anlagen in Planung oder Bau wird geprüft, ob die Berichterstattung ordnungsgemäss erfolgt ist, keine Materialien, die unter Safeguards stehen, vorhanden sind und der Aufbau der Anlage und die Unterteilung der Materialbilanzzonen geeignet sind (Art. 24 Abs. 2 Bst. b SaV).

Weiter werden während der Bauphase Inspektionen durchgeführt, um Abweichungen in der Bauausführung gegenüber den Planungsunterlagen identifizieren zu können und so mögliche nichtdeklarierte Tätigkeiten im Brennstoffkreislauf oder mögliche Wege zur Abzweigung von Materialien, die unter Safeguards stehen, frühzeitig erkennen zu können («Design Verification»).

A.2.3 Betriebsphase («Anlage in Betrieb»)

Ernennung von Safeguardsverantwortlichen

Der Inhaber einer Betriebsbewilligung nach Art. 19 KEG («Bewilligungsinhaber») hat eine qualifizierte Person, die für die Safeguardsmassnahmen verantwortlich ist, und ihre Stellvertreterin oder ihren Stellvertreter zu ernennen und diese mit den erforderlichen Kompetenzen und Mitteln nach der Richtlinie BFE-SG02 (BFE 2021b) auszustatten (Art. 5 Abs. 1 SaV). Die Ernennung ist durch das BFE zu genehmigen (Art. 5 Abs. 3 SaV).

Erstellung eines Safeguardsreglements

Für eine Anlage in Betrieb ist durch den Bewilligungsinhaber ein Safeguardsreglement nach Anhang 2 BFE (2021b) zu erstellen und durch das BFE zu genehmigen. Das Safeguardsreglement ist regelmässig auf Anpassungsbedarf zu überprüfen und bei Bedarf zu aktualisieren.

Festlegung / Überprüfung von Materialbilanzzonen

Der Bewilligungsinhaber hat für die Bereiche der Anlage, in denen sich Materialien, die unter Safeguards stehen, befinden, Materialbilanzzonen festzulegen (Art. 7 Abs. 1 SaV).

Diese sind so zu begrenzen, dass jederzeit festgestellt werden kann, wie viel von diesen Materialien innerhalb jeder Zone vorhanden ist und wie viel über die Grenzen der Zone transportiert wird (Art. 7 Abs. 2 SaV).

Weiter sind die Materialbilanzzonen so zu unterteilen, dass Bewegungen von solchen Materialien innerhalb der Materialbilanzzone jederzeit festgestellt werden können (Art. 7 Abs. 3 SaV).

Es ist jährlich zu überprüfen, ob betriebliche Gründe oder neue bauliche Massnahmen eine Anpassung der Materialbilanzzonen oder KMPs erfordern (Kap. 4.1.3 BFE 2021b). Anpassungen sind dem BFE im Rahmen der Anpassung der Auslegungsinformationen einzureichen. Die Umsetzung bedarf der Zustimmung sowohl des BFE als auch der IAEO.

Safeguards by Design

Bei wesentlichen Änderungen an der Anlage sind die Auswirkungen auf die Umsetzung von Safeguardsmassnahmen in die Planung einzubeziehen (Art. 8 SaV). Insbesondere ist die Installation von C/S-Massnahmen zu berücksichtigen.

Da dies ein iterativer Prozess zwischen der Anlage, dem BFE und der IAEO ist, sind die geplanten Schritte zur Berücksichtigung von Safeguardsmassnahmen dem BFE frühzeitig einzureichen (Kap. 4.1.4 BFE 2021b).

Beim Einsatz von Transport- und Lagerbehältern ist darauf zu achten, dass deren Design die Anwendung von C/S-Massnahmen (z.B. das Anbringen von Siegeln) erlaubt (Kap. 4.1.4 BFE 2021b).

Buchführung über die Materialbestände

Der Bewilligungsinhaber hat über den Bestand von Materialien, die unter Safeguards stehen, laufend Buch zu führen (Art. 9 SaV). Für jede Materialbilanzzone ist hierbei ein eigenes Materialbuchhaltungssystem aufzubauen, mit welchem sich Berichte gemäss den Vorgaben der SaV und der Richtlinie BFE-SG03 (BFE 2021a) erstellen lassen. Ausserdem muss anhand aktueller Betriebsprotokolle auf Aufforderung hin jederzeit über den Bestand an und Bewegungen von Materialien, die unter Safeguards stehen, Auskunft gegeben werden können.

Berichterstattung

Für eine Anlage in Betrieb ist der Bewilligungsinhaber verpflichtet, dem BFE Folgendes einzureichen (Art. 10 SaV):

- Auslegungsinformationen zur Anlage (Design Information Questionnaire, DIQ – standardisierter Fragenkatalog): Inhalt gem. Anhang 2 Abs. 1.1 SaV (innert 3 Monaten nach Änderungsbewilligung oder bei Bedarf, je nach Umfang der Änderungen)
- Zusatzinformationen zum Standort: allgemeine Beschreibung des Standorts mit Gebäuden, deren äusseren Abmessungen und Angabe der Stockwerke sowie deren Verwendung (nach Änderungen, bis zum 31. März des folgenden Kalenderjahres, jährlich mit Nullmeldung (Kap. 4.2 BFE 2021a))
- «Safeguards-by-Design»-Informationen: technische und bauliche Berücksichtigung von Safeguardsmassnahmen (während der Planungs- und Bauphase von wesentlichen Änderungen)
- Informationen über wesentliche Änderungen am Essential Equipment
- Bestands- und Bestandsänderungsberichte gem. Anhang 2 Abs. 1.2 SaV
- Benachrichtigungen nach Anhang 2 Abs. 1.2 SaV

Weitere Erläuterungen und Anforderungen zur Berichterstattung gibt die Richtlinie BFE-SG03 (BFE 2021a).

Duldung von und Mitwirkung bei Massnahmen zur räumlichen Eingrenzung / Beobachtung (C/S-Massnahmen)

Massnahmen zur räumlichen Eingrenzung / Beobachtung, Containment / Surveillance (C/S), sind beispielsweise Siegel, Kameras, Messinstrumente oder Kommunikationsserver (Kap. 4.1.6 BFE 2021b). Der Betreiber einer Anlage muss Installation, Wartung und Entfernung solcher Massnahmen (z. B. durch Bereitstellen von Strom) unterstützen und ihre Inspektion (auf Anfrage des BFE) unter Anleitung der IAEO organisieren. C/S-Massnahmen müssen dem Anlagenpersonal bekannt sein, Funktionsfähigkeit (z. B. freie Sicht einer Kamera) und Schadensfreiheit sind zu gewährleisten.

Inspektionen

Für Anlagen in Betrieb wird insbesondere geprüft, ob die eingereichten Auslegeinformationen der Anlage entsprechen, die eingereichten Zusatzinformationen dem Standort entsprechen, die Buchführung ordnungsgemäss erfolgt und die Angaben in den Berichten nach Art. 10 SaV dem Bestand an Materialien, die unter Safeguards stehen, entsprechen (Art. 24 Abs. 2 Bst. a SaV).

A.2.4 Stilllegung («ausser Betrieb genommene Anlage», resp. «stillgelegte Anlage»)

Safeguards während der Stilllegung werden, wie in Planungs- und Bauphase (Kap. A.2.2), durch eine verfügbare Person und eine verantwortliche Person vertreten.

Nachdem der letzte ELB die BEVA in Richtung geologisches Tiefenlager verlassen hat, kann die Anlage ausser Betrieb genommen und stillgelegt werden. Die Anlage erhält den Status «ausser Betrieb genommen» im Sinne von Art. 3 Abs. 1 Bst. d SaV, sobald von der IAEO bestätigt wird, dass die Anlage frei von Materialien ist, die unter Safeguards stehen.

Die verantwortliche Person einer ausser Betrieb genommenen Anlage hat dem BFE die Demontage oder Unbrauchbarmachung von Essential Equipment (wesentliche Ausrüstungen, die zur Lagerung, Handhabung, Bearbeitung oder zum Gebrauch von Materialien, die unter Safeguards stehen, benutzt werden; Art. 3 Abs. 1 Bst. j SaV) vierteljährlich zu melden (Art. 14 Abs. 2 SaV). Die Berichterstattungspflichten enden, sobald die IAEO aufgrund dieser Angaben und einer Überprüfung, dass die rückgebaute Anlage nicht mehr für Tätigkeiten im Brennstoffkreislauf genutzt werden kann, die Anlage bezüglich Safeguards als stillgelegt bezeichnet (Art. 14 Abs. 3 SaV). Die Anlage kann alsdann aus dem Safeguardsystem entlassen werden.

Figurenverzeichnis

Fig. 3-1:	Topografische Karte des Standorts der Brennelementverpackungsanlage und ihrer Umgebung, Massstab ~1:25'000	6
Fig. 3-2:	Exemplarische Umsetzung des Vorhabens.....	7
Fig. 3-3:	Schematische Darstellung der Anordnung der für die Sicherung relevanten Zonen gemäss Anhang 2 KEV	9
Fig. A-1:	Phasenschema - Phasen gemäss KEG (oben) und IAEA (2022) (unten) mit zugehörigen Anlagenstatus gemäss SaV (Mitte). Das Schema zeigt die Entwicklung der BEVA als eine Anlage, die unter Safeguards steht, und illustriert die zeitliche Umsetzung der wesentlichen Safeguards-massnahmen.....	A-3
Fig. A-2:	Gemäss heutigem Stand der Planung bei der BEVA vorgesehene Materialflüsse, zu denen Materialbilanzzonen festgelegt werden müssen	A-5

Abkürzungsverzeichnis

BEVA	Brennelementverpackungsanlage
BFE	Bundesamt für Energie
BZL	Bundeszwischenlager
C/S (Massnahmen)	Massnahmen zur räumlichen Eingrenzung/Beobachtung (Containment/Surveillance Measures)
DIQ	standardisierter Fragenkatalog zu Auslegungsinformationen (Design Information Questionnaire)
ELB	Endlagerbehälter
ENSI	Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat
gTL	Geologisches Tiefenlager
HAA	Hochaktive Abfälle (abgebrannte Brennelemente und hochaktive Abfälle aus der Wiederaufarbeitung)
IAEO / IAEA	Internationale Atomenergie-Organisation / International Atomic Energy Agency
KEG	Kernenergiegesetz
KEV	Kernenergieverordnung
KMP	Schlüsselmesspunkte (Key Measurement Points)
Nagra	Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle
NPT	Vertrag über die Nichtverbreitung von Kernwaffen (Non-Proliferation Treaty)
NTB	Nagra Technischer Bericht
PSI	Paul Scherrer Institut
RBG	Rahmenbewilligungsgesuch
SaV	Safeguardsverordnung
TB	Transportbehälter
TLB	Transport- und Lagerbehälter
UVEK	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
VAPK	Verordnung über die Anforderungen an das Personal von Kernanlagen
VBWK	Verordnung über die Betriebswachen von Kernanlagen
VPSP	Verordnung über die Personensicherheitsprüfungen
Zwilag	Zwischenlager AG