

Deckblatt



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Blatt: 1
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9KE	25232				EA	RZ	0001	01	Stand: 26.02.2025

Titel der Unterlage:
ERGEBNISDARSTELLUNG ZUR PHASE 2 DER ÜSIKO
NATURBEDINGTE EINWIRKUNGEN VON AUßEN

Ersteller/Unterschrift:
TEK-ES.2/ [REDACTED]

Prüfer/Unterschrift:
TEK-ES.2

Stempelfeld:

UVST:	bergrechtlich verantwortliche Person:	atomrechtlich verantwortliche Person:	Bereichsleitung:	Freigabe zur Anwendung:
_____	_____	_____	_____	_____
Datum und Unterschrift	Datum und Unterschrift	Datum und Unterschrift	Datum und Unterschrift	Datum und Unterschrift

Diese Unterlage unterliegt samt Inhalt dem Schutz des Urheberrechts sowie der Pflicht zur vertraulichen Behandlung auch bei Beförderung und Vernichtung und darf vom Empfänger nur auftragsbezogen genutzt, vervielfältigt und Dritten zugänglich gemacht werden. Eine andere Verwendung und Weitergabe bedarf der ausdrücklichen Zustimmung der BGE.

Revisionsblatt



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Blatt: 2
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9KE	25232				EA	RZ	0001	01	Stand: 26.02.2025

Titel der Unterlage:
**ERGEBNISDARSTELLUNG ZUR PHASE 2 DER ÜSIKO
 NATURBEDINGTE EINWIRKUNGEN VON AUßEN**

Rev.	Rev.-Stand Datum	Verantwortliche Stelle	Revidierte Blätter	Kat.*	Erläuterung der Revision
00	15.07.2021	TEK-ES.2			Ersterstellung
01	26.02.2025	TEK-ES.2			Siehe Revisionsblatt der Unterlage DokID: 11943033, ULV-Nr.: 893129

*) Kategorie R = redaktionelle Korrektur
 Kategorie V = verdeutlichende Verbesserung
 Kategorie S = substantielle Änderung
 mindestens bei der Kategorie S müssen Erläuterungen angegeben werden

Deckblatt



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Blatt: 1
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9KE	25232				EA	BZ	0001	01	Stand: 26.2.2025

Titel der Unterlage:
**ERGEBNISDARSTELLUNG ZUR PHASE 2 DER ÜSIKO
NATURBEDINGTE EINWIRKUNGEN VON AUßEN**

Ersteller/Unterschrift:
TEK-ES.2/ [Redacted]

Prüfer/Unterschrift:
TEK-ES.2

Stempelfeld:
DokID: 11943033
ULV-Nr.: 893129

UVST:	bergrechtlich verantwortliche Person:	atomrechtlich verantwortliche Person:	Bereichsleitung:	Freigabe zur Anwendung:
Datum und Unterschrift	Datum und Unterschrift	Datum und Unterschrift	Datum und Unterschrift	Datum und Unterschrift

Diese Unterlage unterliegt samt Inhalt dem Schutz des Urheberrechts sowie der Pflicht zur vertraulichen Behandlung auch bei Beförderung und Vernichtung und darf vom Empfänger nur auftragsbezogen genutzt, vervielfältigt und Dritten zugänglich gemacht werden. Eine andere Verwendung und Weitergabe bedarf der ausdrücklichen Zustimmung der BGE.

Revisionsblatt



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Blatt: 2a
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9KE	25232				EA	BZ	0001	01	Stand: 26.2.2025

Titel der Unterlage:

ERGEBNISDARSTELLUNG ZUR PHASE 2 DER ÜSIKO NATURBEDINGTE EINWIRKUNGEN VON AUßEN

Rev	Revisionsstand Datum	Verantwortl. Stelle	revidierte Blätter	Kat.*	Erläuterung der Revision
00	15.07.2021	TEK-ES.2			Ersterstellung
01	26.02.2025	TEK-ES.2	Gesamtes Dokument		Revisionsstand geändert
			3	R	Inhaltsverzeichnis aktualisiert
			4-5	S	Kapitel „Einordnung der ÜsiKo“ eingefügt.
			5	S	„im Bereich der Endlagerung...übertragen“ wurde ersetzt durch „(zugehöriges Gesetz...übertragen“.
				V	„regelmäßig“ entfernt.
				S	„Darauf basierend...gewährleistet ist“ ersetzt durch „Die Planfeststellungsbehörde...gerichtlich bestätigt“.
				S	„Als verantwortungsvoller...die BGE“ durch „Unabhängig davon,... Unternehmen“ ersetzt.
			6	V	„Die BGE hat sich...abzugleichen“ ergänzt.
				S	„...und strebt...an“ gelöscht.
				S	„Die ÜSIKO wird...zu überprüfen:“ wurde ergänzt.
				V	„Bearbeitung“ durch „Vertiefung“ ersetzt.
				S	„In Ergänzung...werden konnten.“ ergänzt.
			7	V	„...angemessenen...“ entfernt.
			8-12	R	Nummern der Literaturzitate angepasst
			8	V	„angemessenen“ entfernt.
				S	„Die dem PFB /3/ zugrundeliegenden“ ersetzt durch „Die von der...anwendbare“.
				S	„Seit Erteilung...von 1983 /4/“ ersetzt durch „Seit Erteilung...betrachtet werden“.
				V	„und /6/“ eingefügt.
				V	„müssen...betrachtet werden.“ ersetzt durch „sind...zu betrachten.“
				S	„Bezüglich „naturbedingter Einwirkungen...nicht verändert“ wurde durch „Bezüglich der Auswirkungen...mit betrachtet“ ersetzt.
			9	V	„angemessenen“ entfernt.
				S	„, die sicherheitstechnische Anforderungen haben,“ eingefügt.
				S	„müssen...berücksichtigt werden“ ersetzt durch „sind...zu berücksichtigen“.
			10	V	„z.B.“ gelöscht.
				V	„auszuschließen“ ersetzt durch „sicher ausgeschlossen“
			12	S	„Aus der Beschreibung ... sicherzustellen“ gelöscht.
				S	„Mittels der Bewertung...haben können“ gelöscht.

*
 Kategorie R = redaktionelle Korrektur
 Kategorie V = verdeutlichende Verbesserung
 Kategorie S = substantielle Änderung
 Mindestens bei der Kategorie S müssen Erläuterungen angegeben werden

Revisionsblatt



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Blatt: 2d
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9KE	25232				EA	BZ	0001	01	Stand: 26.2.2025

Titel der Unterlage:
**ERGEBNISDARSTELLUNG ZUR PHASE 2 DER ÜSIKO
 NATURBEDINGTE EINWIRKUNGEN VON AUßEN**

Rev	Revisionsstand Datum	Verantwortl. Stelle	revidierte Blätter	Kat.*	Erläuterung der Revision
			12	S	„Eine Sicherheitsrelevanz ist ausgeschlossen“ ergänzt.
			13	S	/5/ aufgenommen.
			13	S	/7/ aktualisiert, neue Fassung.
			14	S	/9/ aktualisiert, neue Fassung. /13/ aktualisiert, neue Fassung.

*
 Kategorie R = redaktionelle Korrektur
 Kategorie V = verdeutlichende Verbesserung
 Kategorie S = substantielle Änderung
 Mindestens bei der Kategorie S müssen Erläuterungen angegeben werden

Ergebnisdarstellung zur Phase 2 der ÜsiKo Naturbedingte Einwirkungen von außen



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.-Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9KE	25232				EA	BZ	0001	01

Blatt: 3

Blatt

Inhaltsverzeichnis	3
1 Einordnung der ÜsiKo	4
2 Zielsetzung der ÜsiKo	5
3 Naturbedingte Einwirkungen von außen	7
4 Fazit	12
5 Literaturverzeichnis	13

Gesamte Blattzahl dieser Unterlage **14**

Ergebnisdarstellung zur Phase 2 der ÜSiKo Naturbedingte Einwirkungen von außen



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.-Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9KE	25232				EA	BZ	0001	01

Blatt: 4

1 Einordnung der ÜSiKo

Die ÜSiKo (= „Überprüfung der sicherheitstechnischen Anforderungen des Endlagers Konrad nach dem Stand von Wissenschaft und Technik“) wird – initiiert von der BGE als verantwortungsvolle Vorhabenträgerin – unabhängig von der jederzeit gegebenen behördlichen Überwachung, als selbstständige Überprüfung größtenteils durch externe Fachgutachter durchgeführt. Der Planfeststellungsbeschluss Konrad ist bestandskräftig. Er selbst ist kein Gegenstand der Überprüfung i. S. d. ÜSiKo.

Die ÜSiKo umfasst bislang folgende zwei Phasen: Die Phase 1 (2017-2020) diente der Ermittlung des Überprüfungsbedarfs. Hier wurde fachgutachterlich untersucht, ob in Bezug auf die Sicherheitsanalysen für das Endlager Konrad ein allgemeiner Fortschritt im Stand von Wissenschaft und Technik eingetreten ist. Soweit dies der Fall ist, wurde dieser Fortschritt als sogenanntes Delta formuliert. Zum überwiegenden Teil wurde bereits in Phase 1 festgestellt, dass der konstatierte Fortschritt keine Relevanz in Bezug auf die Sicherheit des Endlagers Konrad aufweist. Konnte eine Relevanz in Bezug auf die Sicherheit des Endlagers Konrad – in vereinzelt Fällen – in Phase 1 nicht von vornherein ausgeschlossen werden, wurde insoweit ein weiterer Betrachtungsbedarf für Phase 2 ermittelt (sog. sicherheitsrelevante Deltas).

Die Feststellung eines sogenannten sicherheitsrelevanten Deltas in Phase 1 allein lässt keine Schlussfolgerungen konkret in Bezug auf die Sicherheit des Endlagers Konrad zu. Es wird lediglich festgestellt, dass sich der aktuelle Stand von Wissenschaft und Technik in Bezug auf die Anforderungen an ein heute neu zu genehmigendes Endlager verändert hat und eine sicherheitstechnische Relevanz nicht von vornherein verneint werden kann. Die ÜSiKo sieht für diesen Fall vor, dass eine weitergehende fachgutachterliche Betrachtung in Phase 2 (Aktualisierung von Sicherheitsanalysen) erfolgt.

Bei der Aktualisierung von Sicherheitsanalysen (Phase 2 der ÜSiKo) setzen sich die Fachgutachter mit den konkreten Ausprägungen eines Fortschritts im Stand von Wissenschaft und Technik mit Bezug zu den sicherheitstechnischen Anforderungen des Endlagers Konrad (sog. Sicherheitsrelevanz) auseinander. Im Rahmen der Bearbeitung in Phase 2 werden z. B. neue Modellrechnungen vorgenommen. Sodann wird untersucht, ob eine Relevanz dieser Ergebnisse für die Sicherheitsanforderungen des Endlagers Konrad nach Phase 2 ausgeschlossen werden kann (1.) oder ob die Sicherheitsrelevanz weiterbesteht (2.).

1. Soweit fachgutachterlich festgestellt wird, dass sich die in Phase 1 identifizierte potenzielle Sicherheitsrelevanz nach dem Ergebnis der Phase 2 nicht bestätigt, sind Folgerungen in Bezug auf die Sicherheit des Endlagers Konrad ausgeschlossen. In diesem Fall wird das Delta bereits mit der Aktualisierung der Sicherheitsanalysen geschlossen. Für den Fall, dass die Fachgutachter hier gleichwohl Empfehlungen abgeben, bedeutet dies nicht, dass ihre Umsetzung im Hinblick auf die Sicherheit des Endlagers geboten ist. In diesen Fällen wird die BGE in Abstimmung mit den Behörden vielmehr im Einzelfall bewerten, ob und wenn ja, in welcher Weise eine Realisierung erfolgt, um ggf. einen Beitrag zur überobligatorischen Optimierung der Sicherheit des Endlagers zu leisten.

Ergebnisdarstellung zur Phase 2 der ÜsiKo Naturbedingte Einwirkungen von außen



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.-Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9KE	25232				EA	BZ	0001	01

Blatt: 5

2. Soweit die Sicherheitsrelevanz eines Deltas für das Endlager Konrad nach der fachgutachterlichen Untersuchung nicht ausgeschlossen werden kann, wird die BGE in Abstimmung mit den Behörden unter Einbeziehung etwaiger Empfehlungen der Gutachter über etwaige Maßnahmen beraten und diese – soweit erforderlich – anschließend umsetzen.

In Ergänzung zu den Deltas wurden in Phase 1 noch Hinweise in Bezug auf die Störfallanalysen gegeben. Diese Hinweise zeigen Optimierungsmöglichkeiten im Detail auf, z. B. in Bezug auf die konkretisierende Ausführungsplanung des Endlagers und seines Betriebs, die in Phase 2 unter Berücksichtigung der vorliegenden Planungsstände beantwortet und damit erledigt werden konnten. Die Bearbeitung der Hinweise erfolgte durch die BGE selbst. Weitergehender Untersuchungsbedarf mit Bezug zur Sicherheit bestand und besteht in diesen Fällen nicht.

2 Zielsetzung der ÜsiKo

Die Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE) ist für die Errichtung und den Betrieb von Anlagen des Bundes zur Sicherstellung und zur Endlagerung radioaktiver Abfälle zuständig (§ 9a Abs. 3 AtG). Hierzu gehört auch die Errichtung und der Betrieb des Endlagers Konrad. Für die Schachanlage Konrad liegt seit dem 22.05.2002 der Planfeststellungsbeschluss (PFB) für die Errichtung und den Betrieb des Bergwerkes Konrad in Salzgitter als Anlage zur Endlagerung fester oder verfestigter radioaktiver Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung vor. Mit Erlass vom 30.05.2007 hat das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) als damals zuständige Behörde beauftragt, die Umrüstung der Schachanlage Konrad zu einem Endlager für radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung durchzuführen. Im Rahmen der Neuordnung der Organisationsstruktur im Bereich der Endlagerung (zugehöriges Gesetz v. 26.07.2016 (BGBl I S. 1843), in Kraft seit 30.07.2016 und dem Bescheid des BMUV vom 24.04.2017) wurde zum 25.04.2017 die Wahrnehmung dieser Aufgabe auf die BGE übertragen.

Die Planungen für das Endlager Konrad und die Ergebnisse der Sicherheitsanalysen wurden im Plan Konrad (Endlager für radioaktive Abfälle Schachanlage Konrad Salzgitter) zusammengefasst. Bis zum Erlass des PFB wurde der Stand von Wissenschaft und Technik (W&T) sowie des Regelwerkes (insbesondere die Neufassung der Strahlenschutzverordnung im Jahr 2001) berücksichtigt.

Die Planfeststellungsbehörde hat unter Beteiligung von Sachverständigen im Jahr 2002 festgestellt, dass die nach dem Stand von W+T erforderliche Vorsorge gegen Schäden aus der Endlagerung radioaktiver Abfälle gewährleistet ist. Diese Feststellung wurde anschließend mehrfach gerichtlich bestätigt.

Unabhängig davon, führt die BGE als verantwortungsvolles Unternehmen eine „Überprüfung der sicherheitstechnischen Anforderungen des Endlagers Konrad nach dem Stand von Wissenschaft und Technik“ (ÜsiKo) vor Inbetriebnahme durch.

Ergebnisdarstellung zur Phase 2 der ÜsiKo Naturbedingte Einwirkungen von außen



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.-Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9KE	25232				EA	BZ	0001	01

Blatt: 6

Die BGE hat sich mit der ÜsiKo selbst die Aufgabe gesetzt, die dem Endlager im Zeitpunkt seiner Zulassung zugrunde gelegten Anforderungen mit dem aktuellen Stand von W&T abzugleichen.

Die BGE orientiert sich hierbei an den Grundsätzen Transparenz, Nachvollziehbarkeit, und Offenheit.

Die ÜsiKo wird von der BGE als verantwortungsvolle Vorhabenträgerin des in Errichtung befindlichen Endlagers Schacht Konrad aufgrund eigener Initiative mit sachverständiger Unterstützung durchgeführt. Es handelt sich um eine unabhängige Überprüfung, losgelöst von der jederzeit gegebenen behördlichen Überwachung. Ziel der ÜsiKo ist es, die sicherheitstechnischen Anforderungen des Endlagers Konrad nach dem heutigen Stand von Wissenschaft und Technik zu überprüfen.

Die ÜsiKo besteht insgesamt aus folgenden Phasen:

1. Ermittlung des Überprüfungsbedarfs
2. Aktualisierung von Sicherheitsanalysen
3. ggf. Anpassung der Planung
4. ggf. Umsetzung im Bau

Bei der ÜsiKo werden bei den o. g. Phasen alle Sicherheitsanalysen für das Endlager Konrad betrachtet. Dies betrifft folgende Aspekte:

- Langzeitsicherheit
- Störfallanalysen
- bestimmungsgemäßer Betrieb
- Sicherstellung der Unterkritikalität
- thermische Beeinflussung des Wirtsgesteins.

Aktueller Stand

Die Arbeiten zur Phase 1 „Ermittlung des Überprüfungsbedarfs“ der ÜsiKo wurden im Rahmen mehrerer öffentlicher Vergabeverfahren an externe Auftragnehmer (AN) vergeben. Die AN haben hierbei die Aspekte der Sicherheitsanalysen identifiziert, die eine Vertiefung im Rahmen einer Phase 2 der ÜsiKo erforderlich machen. In Ergänzung zu den Deltas wurden in Phase 1 noch Hinweise in Bezug auf die Störfallanalysen gegeben. Diese Hinweise zeigen Optimierungsmöglichkeiten im Detail auf, z.B. in Bezug auf die konkretisierende Ausführungsplanung des Endlagers und seines Betriebs, die in Phase 2 unter Berücksichtigung der vorliegenden Planungsstände beantwortet und damit erledigt werden konnten. Die Ergebnisse der AN wurden zusätzlich noch durch ein unabhängiges Review-Team überprüft. Im Rahmen eines Workshops wurden die Ergebnisse der AN sowie des Reviews im Januar 2019 (fach-) öffentlich vorgestellt. Im Anschluss wurden durch die AN unter Berücksichtigung des Reviews sowie der Hinweise aus dem Workshop die

Ergebnisdarstellung zur Phase 2 der ÜSiKo Naturbedingte Einwirkungen von außen



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.-Nr.	Rev	Blatt: 7
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9KE	25232				EA	BZ	0001	01	

Abschlussberichte erstellt und die Phase 1 der ÜSiKo abgeschlossen. Die Abschlussberichte der AN und des Reviews sind auf der Internetseite der BGE veröffentlicht. Sie bilden die Grundlage der Phase 2 der ÜSiKo.

Aufgabenbeschreibung

Die in dieser Unterlage beschriebene Aufgabe ist der Teil der Phase 2 („Aktualisierung von Sicherheitsanalysen“) der ÜSiKo, die sich mit der Störfallanalyse Konrad befasst. Konkret ist damit die Bearbeitung des im folgenden aufgeführten Hinweises gemeint, der im Abschlussbericht der Phase 1 der ÜSiKo von Campo et al. /1/ beschrieben wurde.

Ziel des Auftrages ist es, eine dem aktuellen Stand von W&T entsprechende Ausarbeitung mit dem Charakter einer Sicherheitsanalyse / eines Teiles einer Sicherheitsanalyse für das Endlager Konrad auf Basis der Ergebnisse der Phase 1 der ÜSiKo zu erstellen und die sich daraus ergebenden fachlichen Modifikationen für die bestehende Sicherheitsanalyse Konrad transparent darzustellen.

3 Naturbedingte Einwirkungen von außen

Darstellung des Hinweises aus Phase 1, mit der dazugehörigen Beschreibung und den Hinweisen zur weiteren Bearbeitung aus Phase 1 als Eingangsinformation. Hier werden auch die ergänzenden Anmerkungen des Review-Teams mit aufgenommen:

In dem Bericht „Ermittlung des Überprüfungsbedarfs der Störfallanalysen“ /1/ haben Campo et al. auf Formblatt 2.2.1 (Blatt 74-75) folgenden Hinweis gegeben:

„Betrachtungen zu den Auswirkungen von Erdbeben und biologischen Einwirkungen auf die Schachanlage Konrad liegen im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens nicht vor. Daraufhin kann die Vollständigkeit der betrachteten naturbedingten Einwirkungen von außen nicht bestätigt werden. Aufgrund der geographischen Lage der Schachanlage Konrad sind Einwirkungen durch Erdbeben jedoch nicht zu unterstellen. Biologische Einwirkungen sind im Rahmen des Betriebes der Schachanlage Konrad nicht relevant, da diese sich vor allem auf sicherheitsrelevante aktive technische Systeme wie Kühlsysteme oder Notstromanlagen beziehen. Einwirkungen auf solche Einrichtungen sind im Rahmen der Störfallanalyse für die Schachanlage Konrad nicht relevant, da keine sicherheitstechnisch bedeutsamen Folgewirkungen zu besorgen sind.“

Hinweis

Es wird empfohlen, die biologischen Einwirkungen als Bestandteil des Ereignisspektrums mit aufzunehmen.“

Das Review-Team hatte in seinem Bericht (Röhlig et al.) /2/ hierzu Anmerkungen, dass die Bewertung der Verfasser, dass biologische Einwirkungen für die Schachanlage Konrad nicht relevant sind, nicht ausreichend begründet wurde. Daraufhin wurden im Bericht /1/ noch Änderungen in das Formblatt 2.2.1 eingefügt.

Ergebnisdarstellung zur Phase 2 der ÜsiKo Naturbedingte Einwirkungen von außen



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.-Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9KE	25232				EA	BZ	0001	01

Blatt: 8

Konkrete Darlegung des aktuellen Standes von W&T (zum Stichtag des Arbeitsbeginns) zum Hinweis. Dabei wird festgestellt, ob sich der Stand von W&T im Vergleich zu dem Bericht der Phase 1 verändert hat. Sofern dies der Fall ist, wird die Veränderung ebenfalls nachvollziehbar aufgeführt. Weiterhin werden hier die anzuwendenden Regelwerksanforderungen, Sicherheitsmaßstäbe und Sicherheitsanforderungen aufgeführt. Basis hierfür sind die in Phase 1 der ÜsiKo in den Abschlussberichten sowie dem Review angeführten Aussagen:

Die von der PFB-Behörde bei ihrer Prüfung herangezogenen, jedoch auf Endlager nicht unmittelbar anwendbaren „Leitlinien zur Beurteilung der Auslegung von Kernkraftwerken mit Druckwasserreaktoren gegen Störfälle im Sinne des § 28 Abs. 3 der Strahlenschutzverordnung -Störfall-Leitlinien-“ /4/ fordern eine Vorsorge gegen „Hochwasser, Blitzschlag, Wind, Eis und Schnee, äußere Brände und andere standortabhängig zu unterstellende Einwirkungen von außen“. Die Ereignisse „Erdbeben“ und „biologische Einwirkungen“ werden in dieser Leitlinie nicht berücksichtigt und daher im PFB auch nicht betrachtet.

Seit Erteilung des PFB traten bis zur Durchführung der ÜsiKo Phase 1 Regelwerke in Kraft, die speziell für den Anwendungsbereich von Zwischenlagern und Kernkraftwerken bestimmt sind. Weder die „ESK-Leitlinie für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung“ (ESK-Leitlinie) /5/ noch die „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ /7/ (letztere ersetzt die Störfall-Leitlinie von 1983 /4/) finden auf das Endlager Konrad unmittelbare Anwendung. Dennoch sollen die Anforderungen aus diesen Regelwerken bei der Betrachtung naturbedingter Einwirkungen hinsichtlich der Auswirkungen auf die Sicherheitsanforderungen des Endlagers Konrad hier entsprechend des Hinweises aus ÜsiKo Phase 1 betrachtet werden.

Gemäß der angeführten ESK-Leitlinie /5/ und /6/ sind potentielle Auswirkungen durch naturbedingte Einwirkungen zu betrachten. Dazu zählt auch das Ereignis Erdbeben. Alle weiteren, in der ESK-Leitlinie aufgeführten naturbedingten Einwirkungen wurden im PFB berücksichtigt.

Des Weiteren wird in den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ /7/ eine Betrachtung von naturbedingten Einwirkungen von außen gefordert, zu denen auch die biologischen Einwirkungen zählen. Insbesondere die Auswirkungen von Muschelbewuchs, der Anfall größerer Mengen von Algen, Quallen oder Fischen, der Anfall größerer Mengen von Laub oder Gras als Treibgut, der Anfall größerer Mengen biologischen Treibguts infolge von Hochwasser und die mikrobiologisch induzierte Korrosion sind zu berücksichtigen.

Eine KTA-Regel (KTA: Kerntechnischer Ausschuss) für den Schutz gegen biologische Einwirkungen liegt zum jetzigen Zeitpunkt nicht vor.

Bezüglich der Auswirkungen von biologischen Einwirkungen haben sich die Leitlinien und Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke im Vergleich zum Bericht der Phase 1 der ÜsiKo nicht verändert. Das Ereignis Erdbeben wird in der ESK-Leitlinie von 2013 /6/ als zu betrachtendes Ereignis angegeben, während es in der revidierten Form von 2022 /5/ nicht mehr aufgeführt wird. Da das Review-Team in seinem Bericht (Röhlig et al.) /2/ aber eine Betrachtung des Ereignisses Erdbeben empfiehlt und um Abwägungsdefizite ausschließen zu können, wurde das Ereignis Erdbeben mit betrachtet.

Ergebnisdarstellung zur Phase 2 der ÜSiKo Naturbedingte Einwirkungen von außen



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.-Nr.	Rev	Blatt: 9
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9KE	25232				EA	BZ	0001	01	

Umfassende nachvollziehbare Ausarbeitung zu dem Hinweis auf Basis des aktuellen Standes von W&T:

Störfallbetrachtung

In der „Systemanalyse Konrad Teil 3, Ermittlung und Klassifizierung von Störfällen“ (EU 228) /8/ werden die für den Einlagerungsbetrieb identifizierten Störfälle aufgeführt. Hierfür wurden die Betriebsabläufe zunächst analysiert und Störfälle identifiziert und klassifiziert. Insgesamt werden 78 Störfälle in den verschiedenen Betriebsbereichen dargestellt. Es ergeben sich nur Störfälle durch mechanische oder thermische Einwirkung auf die einzulagernden Abfallgebände. Eine relevante Freisetzung von radioaktiven Stoffen ist nur bei Versagen der Integrität der Behälter möglich. Als Auslöser hierfür sind vor allem technisches Versagen als auch Handhabungsfehler oder Fahrfehler genannt.

Biologische Einwirkungen auf sicherheitstechnische Systeme, die zum Transport bzw. zur Handhabung von Abfallgebänden genutzt werden und die einen Integritätsverlust eines Abfallgebändes nach sich ziehen würden, sind nicht zu besorgen. Systeme, die die Einlagerung von Abfällen betreffen, sind in Qualitätssicherungsbereiche (QSB) eingestuft und unterliegen regelmäßigen Prüfungen und Wartungen, um mögliche Ausfälle zu vermeiden.

In der Unterlage „Einstufung von Anlagenteilen, Systemen und Komponenten in Qualitätssicherungsbereiche“ (EU 344-Nachfolge) /9/ wurden für das Endlager Konrad Qualitätssicherungsbereiche (QSB) definiert. Die Anlagen, Systeme und Komponenten (ASK) des Endlagers Konrad wurden entsprechend ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung den einzelnen QSB zugeordnet. Als sicherheitstechnisch bedeutsam gelten alle ASK, die in den QSB 3.1 oder QSB 3.2 eingestuft wurden. Daher wurden im Folgenden nur ASK des QSB 3.1 und QSB 3.2 betrachtet.

Die Ausführungsplanungen aller ASK des QSB 3.1 bzw. QSB 3.2, die sicherheitstechnische Anforderungen haben, sind gemäß dem PFB (Nebenbestimmung A.1-2) rechtzeitig vor Errichtung der Aufsichtsbehörde zur Zustimmung vorzulegen. Die Aufsichtsbehörde beteiligt dabei einen Sachverständigen.

Biologische Einwirkungen

Gemäß den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ /7/ sind zur „Beherrschung von Einwirkungen von außen“ mögliche biologische Einwirkungen auf die Anlage zu berücksichtigen. Dabei sind insbesondere Muschelbewuchs, Anfall größerer Mengen von Algen, Quallen oder Fischen, Laub oder Gras als Treibgut, Anfall größerer Mengen biologischen Treibguts infolge von Hochwasser sowie mikrobiologisch induzierte Korrosion standortspezifisch zu betrachten. Vor allem das Verstopfen von Kühlwasser- und Lüftungssystemen ist zu verhindern. Es ist „sicherzustellen, dass biologische Einwirkungen die Sicherheit der Anlage nicht unzulässig beeinträchtigen“.

Campo-Arnaiz et al. /10/ untersuchten, welche Ereignisse durch biologische Einwirkungen auf Kernkraftwerke in Deutschland aufgetreten sind, die ein meldepflichtiges Ereignis nach sich zogen. Dabei

Ergebnisdarstellung zur Phase 2 der ÜSiKo Naturbedingte Einwirkungen von außen



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.-Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9KE	25232				EA	BZ	0001	01

Blatt: 10

wurde eine Übersicht zu den Ursachen, den betroffenen Systemen und den Auswirkungen auf die Anlagen erstellt. Eines der untersuchten Ereignisse wurde durch einen Marderschaden an einem Generator, der eine Turbinenabschaltung nach sich zog, verursacht. Alle weiteren Ereignisse betreffen ausschließlich die Kühlwassersysteme der Anlagen. Als Ursache der Ereignisse konnten in 43% der Fälle Weich- und Nagetiere sowie biologisches Treibgut identifiziert werden. Alle anderen Ereignisse wurden durch mikrobiologisch induzierte Korrosion verursacht. Ereignisse durch biologische Einwirkungen auf Lüftungstechnische Anlagen konnten im Rahmen dieser Untersuchung nicht identifiziert werden.

Kühlwassersysteme und Turbinen, wie in Kernkraftwerken, existieren im Endlager Konrad nicht. Basierend auf der „Systemanalyse Konrad Teil 3, Ermittlung und Klassifizierung von Störfällen“ (EU 228) /8/ ist daher nicht davon auszugehen, dass es durch biologische Einwirkungen zu Freisetzungen kommt.

Um sicherzustellen, dass keine Abwägungsdefizite bestehen, werden im Folgenden dennoch Betrachtungen des Wasserver- und -entsorgungssystems und des Lüftungssystems des Endlagers Konrad durchgeführt.

Wasserver- und -entsorgungssystem

Da es sich beim Wasserversorgungssystem des Endlagers Konrad um ein geschlossenes System handelt, das ausschließlich durch Trinkwasser oder Grubenwasser gespeist wird /11/, ist eine Beeinträchtigung der Anlage durch biologische Einwirkungen wie z. B. Eintrag von Laub, Algen oder ein Bewuchs mit Muscheln sicher ausgeschlossen.

Einzig das System 07 WDF, das der redundanten Löschwasserversorgung dient, wird durch den Salzgitterstichkanal gespeist. Dieses System hat nur über den Notüberlauf des Löschwasservorratsbehälters (mit Trinkwasser gespeist) eine Verbindung zum Wasserversorgungssystem. Ein Rückfluss des Wassers vom Salzgitterstichkanal in das Wasserversorgungssystem ist nicht möglich /11/. Die bauliche Ausführung des Löschwassersystems 07 WDF, insbesondere des Einlaufbauwerks, verhindert ein Verstopfen des Systems. Zusätzlich werden regelmäßige Wartungen und Prüfungen stattfinden (Regelungen im Zechenbuch/Betriebshandbuch (ZB/BHB), zurzeit in Erstellung). Dies stellt sicher, dass eine potentielle Beeinträchtigung des Systems 07 WDF entdeckt und beseitigt werden kann.

Die planerische Auslegung und Konstruktion der sicherheitstechnisch relevanten Wasserentsorgungssysteme, die dem QSB 3.1 zugeordnet werden, verhindert eine Beeinträchtigung durch biologische Einwirkungen (z.B. durch Entwässerungsrinnen mit Laubfanggittern). Außerdem werden sich Regelungen zur regelmäßigen Wartung und Prüfung des Systems im ZB/BHB (zurzeit in Erstellung) finden.

Eine Beeinträchtigung von sicherheitstechnisch relevanten Systemen der Wasserver- und -entsorgung durch mikrobiologisch induzierte Korrosion wird durch die planerische Auslegung und Konstruktion des Systems ausgeschlossen.

Ergebnisdarstellung zur Phase 2 der ÜSiKo Naturbedingte Einwirkungen von außen



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.-Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9KE	25232				EA	BZ	0001	01

Blatt: 11

Raumluftechnische Anlagen (RLT-Anlagen)

Im ZB/BHB Kap. 3.20.2.050 Raumluftechnische Anlagen /12/ werden die sicherheitstechnischen Auslegungsanforderungen an die raumluftechnischen Anlagen betrachtet und detailliert beschrieben. Die Einhaltung dieser Anforderung wird durch die planerische Auslegung und Konstruktion der RLT-Anlagen gewährleistet. Biologische Einwirkungen, wie z. B. durch Laubeintrag, sind nur bei Anlagen, die mit Außenluft betrieben werden, möglich. Eine Beeinträchtigung dieser RLT-Anlagen wird insbesondere durch den Einbau von Wetterschutzgittern verhindert. Des Weiteren sind sowohl in den Zuluft- als auch in den Abluftanlagen Filter eingebaut, die im Betrieb durch Kontrolle des Differenzdruckes im Hinblick auf Verschmutzungen überwacht werden. Somit ist sichergestellt, dass biologische Einwirkungen auf die Anlagen erkannt werden. Im Bedarfsfall können Gegenmaßnahmen ergriffen werden, und somit eine sicherheitstechnische Beeinträchtigung der RLT-Anlagen (z. B. durch Laubeintrag) ausgeschlossen werden. Außerdem werden sich Regelungen zur regelmäßigen Wartung und Prüfung der RLT-Anlagen im ZB/BHB (zurzeit in Erstellung) finden.

Die Einschätzung von Campo et al. /1/, „*Biologische Einwirkungen sind im Rahmen des Betriebes der Schachtanlage Konrad nicht relevant*“, wird somit bestätigt.

Erdrutsch/Erdfall

Als Grundlage zur Beurteilung der Gefährdung der Schachtanlage Konrad durch Erdrutsch/Erdfall wurde die über den Kartenserver des Niedersächsischen Bodeninformationssystems des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) verfügbare Karte der Geogefahren in Niedersachsen 1:25.000 (IGG25) /13/ genutzt. In dieser Karte werden u. a. die Massenbewegung durch Einzelobjekte oder die Abgrenzung gefährdeter Flächen dargestellt.

An den Standorten Konrad 1 und Konrad 2 ergibt sich aufgrund der Reliefparameter kein herauszustellendes Risiko bezüglich Erdrutschen und sonstigen vom Relief begünstigten Bodenbewegungen. Des Weiteren fehlen an der Oberfläche subrosionsfähige Gesteine /13/, so dass das Risiko von Erdfällen nicht gegeben ist.

Die Einschätzung von Campo et al. /1/ „*aufgrund der geographischen Lage der Schachtanlage Konrad sind Einwirkungen durch Erdrutsch nicht zu unterstellen*“, wird somit bestätigt.

Ergebnisdarstellung zur Phase 2 der ÜSiKo Naturbedingte Einwirkungen von außen



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.-Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9KE	25232				EA	BZ	0001	01

Blatt: 12

Abschließende Auflistung der fachlichen Aspekte, die bei einem Vergleich der Sicherheitsanalysen des Endlagers Konrad mit den Ergebnissen der Ausarbeitung, Modifikationen zur Folge haben. Diese Modifikationen werden eindeutig und konkret beschrieben sowie ergänzend tabellarisch aufgelistet:

Die Ergebnisse der Betrachtungen (s. Abschnitt 2) zeigen, dass keine Modifikationen von Anlagen, Betriebsweisen oder Sicherheitsmaßnahmen erforderlich sind.

Bewertung der fachlichen Aspekte, die eine Modifikation zu den bestehenden Sicherheitsanalysen bedeuten. Diese Bewertung soll die fachlichen Aspekte der betroffenen Sicherheitsanalyse Konrad im Gesamtzusammenhang betrachten:

Da keine Modifikationen erforderlich sind, bleibt die im PFB /3/ und der EU 228 /8/ ergangene Sicherheitsaussage zu den „sonstigen Einwirkungen von außen“ unverändert erhalten.

4 Fazit

Campo et al. /1/ kommen in ihrem Bericht zu dem Ergebnis „Aufgrund der geographischen Lage der Schachtanlage Konrad sind Einwirkungen durch Erdbeben jedoch nicht zu unterstellen. Biologische Einwirkungen sind im Rahmen des Betriebes der Schachtanlage Konrad nicht relevant, da diese sich vor allem auf sicherheitsrelevante aktive technische Systeme wie Kühlsysteme oder Notstromanlagen beziehen. Einwirkungen auf solche Einrichtungen sind im Rahmen der Störfallanalyse für die Schachtanlage Konrad nicht relevant, da keine sicherheitstechnisch bedeutsamen Folgewirkungen zu besorgen sind.“

Vor dem Hintergrund der in dieser Ergebnisdarstellung durchgeführten Betrachtungen schließt sich die BGE dieser Einschätzung an.

Der Hinweis wurde hiermit vollumfänglich betrachtet. Die Bearbeitung der Phase 2 der ÜSiKo für diesen Hinweis ist damit abgeschlossen. Eine Sicherheitsrelevanz ist ausgeschlossen.

Ergebnisdarstellung zur Phase 2 der ÜSiKo Naturbedingte Einwirkungen von außen



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.-Nr.	Rev	Blatt: 13
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9KE	25232				EA	BZ	0001	01	

Literaturverzeichnis

/1/ DMT GmbH & Co. KG, DSR Ingenieurgesellschaft mbH

Campo, V.; Feinhals, J.; Schönberner, S.; Walbrodt, D.: Überprüfung der sicherheitstechnischen Anforderungen des Endlagers Konrad nach dem Stand von Wissenschaft und Technik (ÜSiKo) – Los I: Ermittlung des Überprüfungsbedarfs der Störfallanalysen, Hamburg, 2019.

VDIS-KZL: 9KE/25232/B/RB/0006/00

/2/ Röhlig, K.; Küppers, C.; Schäfer, T.; Walther, C.

Überprüfung der sicherheitstechnischen Anforderungen des Endlagers Konrad nach dem Stand von Wissenschaft und Technik (ÜSiKo) Review der Phase 1 „Ermittlung des Überprüfungsbedarfs“, Clausthal-Zellerfeld, 2019.

VDIS-KZL: 9KE/25232/B/RB/0011/00

/3/ Niedersächsisches Umweltministerium (NMU)

Planfeststellungsbeschluss für die Errichtung und den Betrieb des Bergwerkes Konrad in Salzgitter als Anlage zur Endlagerung fester oder verfestigter radioaktiver Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung, Hannover, 22. Mai 2002.

VDIS-KZL: 9K/1321/DA/ES/0001/00

/4/ Bundesministerium des Innern (BMI)

Leitlinien zur Beurteilung der Auslegung von Kernkraftwerken mit Druckwasserreaktoren gegen Störfälle im Sinne des § 28 Abs. 3 der Strahlenschutzverordnung -Störfall-Leitlinien-, Bonn, 18. Oktober 1983.

/5/ Entsorgungskommission (ESK)

Leitlinien für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung, Bonn, 18. Juli 2022.

/6/ Entsorgungskommission (ESK)

ESK-Leitlinien für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung, Bonn, 10. Juni 2013.

/7/ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUV)

Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke, Bonn, 25. Februar 2022.

Ergebnisdarstellung zur Phase 2 der ÜSiKo Naturbedingte Einwirkungen von außen



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.-Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9KE	25232				EA	BZ	0001	01

Blatt: 14

/8/ Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH

Systemanalyse Konrad, Teil 3 Ermittlung und Klassifizierung von Störfällen (EU 228), Köln, 1997.
VDIS-KZL: 9K/33219/EB/RB/0001/04

/9/ Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE)

Einstufung von Anlagenteilen, Systemen und Komponenten in Qualitätssicherungsbereiche
(EU 344-Nachfolge), Peine, November 2021.
VDIS-KZL: 9KE/1151/CA/JG/0002/02

/10/ Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) gGmbH

Campo-Arnaíz, V., Jopen, M., Strack, C.: Weiterführende Untersuchungen zur deterministischen
Bewertung naturbedingter Einwirkungen von außen auf Kernkraftwerke, Köln, 2018.

/11/ Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE)

ZB/BHB Kap. 3.20.2.080 Wasserver- und -entsorgungssystem, Peine, November 2019.
ULV-KZL: 9KE/34140/E/-/R/DE/0005/00, DokID: 11852182, ULV-Nr.: 718455

/12/ Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE)

ZB/BHB Kap. 3.20.2.050 Raumluftechnische Anlagen, Peine, November 2019.
ULV-KZL: 9KE/34140/E/-/R/DE/0013/00, DokID: 11861087, ULV-Nr.: 726984

/13/ Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG)

Karte der Geogefahren in Niedersachsen 1:25 000 – Erdfall- und Senkungsgebiete (IGG25). Onli-
neabfrage vom 03.02.2025
<https://nibis.lbeg.de/cardomap3/>