

Deckblatt



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Blatt: 1
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9KE	25232				EA	RZ	0003	00	Stand: 03.11.2022

Titel der Unterlage:
ZUSAMMENFASSENDE ERGEBNISDARSTELLUNG BRANDSCHUTZ ZUR PHASE 2 DER ÜSIKO
TEIL 1

Ersteller/Unterschrift:

TEK-ES.2/ [REDACTED]

Prüfer/Unterschrift:

TEK-ES.2

Stempelfeld:

UVST:	bergrechtlich verantwortliche Person:	atomrechtlich verantwortliche Person:	Bereichsleitung:	Freigabe zur Anwendung:
<hr/> Datum und Unterschrift	<hr/> Datum und Unterschrift	<hr/> Datum und Unterschrift	<hr/> Datum und Unterschrift	<hr/> 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	0003	00	Stand: 03.11.2022

Titel der Unterlage:
ZUSAMMENFASSENDE ERGEBNISDARSTELLUNG BRANDSCHUTZ ZUR PHASE 2 DER ÜSIKO
TEIL 1

Rev.	Rev.-Stand Datum	Verantwortliche Stelle	Revidierte Blätter	Kat.*	Erläuterung der Revision
00	03.11.2022	TEK-ES.2			Ersterstellung

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

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	BZ	0003	00	Stand: 03.11.2022

Titel der Unterlage:
Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brandschutz zur Phase 2 der ÜsiKo Teil 1

Ersteller/Unterschrift:
 TEK-ES.2 / XXXXXXXXXX

Prüfer/Unterschrift:
 TEK-ES.2

Stempelfeld:
 DokID: 11992249
 ULV-Nr.: 837826

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



BGE BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Blatt: 2a
NAAN	NNNNNNNNN	NNAAANN	AAANNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9KE	25232				EA	BZ	0003	00	Stand: 03.11.2022

Titel der Unterlage:

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brandschutz zur Phase 2 der ÜsiKo Teil 1

Rev	Revisionsstand Datum	Verantwortl. Stelle	revidierte Blätter	Kat.*	Erläuterung der Revision
00	03.11.2022	TEK-ES.2			Ersterstellung

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

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brand- schutz zur Phase 2 der ÜsiKo Teil 1



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

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	0003	00

Blatt: 3

Blatt

Inhaltsverzeichnis	3
Abkürzungen	4
1 Einordnung der ÜsiKo	5
2 Einleitung und Aufgabenstellung	6
3 Hinweis 1: Erstellung des betrieblichen Regelwerkes (Vorgehensweise nach einem Brandereignis)	11
4 Hinweis 3: Einsatz von HRD-Löschanlagen und Prüfverfahren	17
5 Hinweis 4: Grubenwehr	21
6 Hinweis 5: Alternativen zum Einsatz von CO₂-Löschanlagen unter Tage	25
7 Hinweis 6: Verringerung der Brandlast	32
8 Hinweis 7: Beeinflussung der Wetterrichtung durch Brand eines Fahrzeuges (u. T.)	36
9 Zusammenfassung	46
 Gesamte Blattzahl dieser Unterlage	 47

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brandschutz zur Phase 2 der ÜsiKo Teil 1



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

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	0003	00

Blatt: 4

Abkürzungen

ABBergV	Allgemeine Bundesbergverordnung
ABVO	Allgemeine Bergverordnung
AN	Auftragnehmer
ASK	Anlagen, Systeme und Komponenten
BASE	Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung
BBergG	Bundesberggesetz
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
BGE	Bundesgesellschaft für Endlagerung
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
EG	Ergänzende Unterlage
ELK	Einlagerungskammer
ETS	Einlagerungstransportstrecke
EU	Erläuternde Unterlage
EÜ	Endlagerüberwachung
HRD	High Rate Discharge
LBEG	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
PFB	Planfeststellungsbeschluss
RISE	Research Institutes of Sweden
SF	Stapelfahrzeug
StrlSchV	Strahlenschutzverordnung
TW	Transportwagen
ÜsiKo	Überprüfung der sicherheitstechnischen Anforderungen des Endlagers Konrad nach dem Stand von Wissenschaft und Technik
VdS	Verband der Sachversicherer
W&T	Wissenschaft und Technik
ZB / BHB	Zeichenbuch / Betriebshandbuch

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brandschutz zur Phase 2 der ÜSiKo Teil 1



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	0003	00

Blatt: 5

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 vereinzelten 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.

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brandschutz zur Phase 2 der ÜsiKo Teil 1



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	0003	00

Blatt: 6

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 Einleitung und Aufgabenstellung

Die Bundesgesellschaft für Endlagerung (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 eines Endlagers für radioaktive 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 PFBs 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 ist danach mehrfach gerichtlich bestätigt worden.

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.

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.

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brandschutz zur Phase 2 der ÜSiKo Teil 1



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	0003	00

Blatt: 7

Die BGE orientiert sich hierbei an den Grundsätzen Transparenz, Nachvollziehbarkeit, Offenheit und lässt eine unabhängige Überprüfung durchführen.

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 eines öffentlichen Vergabeverfahrens an externe Auftragnehmer (AN) vergeben. Die AN haben hierbei die Aspekte in der Störfallanalyse Konrad 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 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 und damit ebenfalls die Grundlage der in dieser Unterlage formulierten Aufgaben.

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brandschutz zur Phase 2 der ÜsiKo Teil 1



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

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	0003	00

Blatt: 8

Aufgabenstellung

Die in dieser „Zusammenfassenden Ergebnisdarstellung Brandschutz zur Phase 2 der ÜsiKo Teil 1“ beschriebenen Aufgaben sind der Teil der Phase 2 („Aktualisierung von Sicherheitsanalysen“) der ÜsiKo, die sich mit der Sicherheitsanalyse „Sicherstellung der Störfallsicherheit in der Betriebsphase“ (hier bezeichnet als „Störfallanalyse“) befasst. Konkret ist damit die Bearbeitung der im folgenden aufgeführten Hinweise gemeint, die in den Abschlussberichten der Phase 1 der ÜsiKo [1; 2] beschrieben wurden.

Hinweis 1: Erstellung des betrieblichen Regelwerkes (Vorgehensweise nach einem Brandereignis) (Bewertungsformblatt 2.1.1.10, Blatt 112)

Hinweis 3: Einsatz von HRD-Löschanlagen und Prüfverfahren (Bewertungsformblatt 2.1.2.3, Blatt 126 f., Bewertungsformblatt 2.1.2.7, Blatt 137)

Hinweis 4: Grubenwehr (Bewertungsformblatt 2.1.2.5, Blatt 132)

Hinweis 5: Alternativen zum Einsatz von CO₂-Löschanlagen unter Tage (Bewertungsformblatt 2.1.2.5, Blatt 132)

Hinweis 6: Verringerung der Brandlast (Bewertungsformblatt 2.1.2.7, Blatt 138)

Hinweis 7: Beeinflussung der Wetterrichtung durch Brand eines Fahrzeuges (u. T.) (Bewertungsformblatt 2.1.2.7, Blatt 138)

Anmerkung: Delta 22 „Brandschutztechnische Untersuchung elektrisch angetriebener Fahrzeuge (Fahrzeugbrand unter Tage)“ und die Hinweise 2 „Erstellung einer geschlossenen Brandschutzunterlage“ und 8 „Sicherheitstechnische Bewertung bezüglich des Explosionsschutzes beim Einsatz von Energiespeichern“ werden in Teil 2 der „Zusammenfassenden Ergebnisdarstellung Brandschutz zur Phase 2 der ÜsiKo“ [3] dargestellt.

Die dazugehörigen Anmerkungen des Review-Teams sind bei der Bearbeitung in geeigneter Weise zu berücksichtigen.

Jeder Hinweis wird vorzugsweise in einem eigenständigen abgeschlossenen Kapitel bearbeitet. Gibt es fachliche Gründe, die Bearbeitung zweier oder mehrerer Hinweise in einen Sachzusammenhang zu stellen, dann ist dies zu begründen. Folgende Punkte sind mindestens in den Kapiteln aufzunehmen / zu bearbeiten:

1. Darstellung des sicherheitsrelevanten Deltas bzw. Hinweises aus Phase 1, die dazugehörige Beschreibung und Hinweise zur weiteren Bearbeitung aus Phase 1 als Eingangsinformation. Hier werden auch die ergänzenden Anmerkungen des Review-Teams mit aufgenommen.
2. Konkrete Darlegung des aktuellen Standes von W&T (zum Stichtag des Arbeitsbeginns) zu dem jeweiligen Delta bzw. Hinweis. Dabei wird festgestellt, ob sich der Stand von W&T im

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brandschutz zur Phase 2 der ÜsiKo Teil 1



BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.-Nr.	Rev
NAAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9KE	25232				EA	BZ	0003	00

Blatt: 9

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 den Abschlussberichten sowie dem Review angeführten Aussagen der Phase 1 der ÜsiKo.

- Umfassende nachvollziehbare Ausarbeitung zu dem sicherheitsrelevanten Delta bzw. Hinweis auf Basis des aktuellen Standes von W&T (s. Punkt 2). Diese Ausarbeitung entspricht vom Inhalt, Umfang und Charakter dem einer Sicherheitsanalyse / eines Teiles einer Sicherheitsanalyse für ein Endlager für radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung. Sie beschreibt alle für dieses Thema relevanten Sicherheitsaspekte und stellt diese in einen Zusammenhang mit dem Endlager Konrad. Welche Anforderungen für die Erstellung einer Sicherheitsanalyse / Teile einer Sicherheitsanalyse auf Basis des aktuellen Standes von W&T für ein Endlager für radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmentwicklung für die Ausarbeitung zugrunde gelegt wurden, ist jeweils nachvollziehbar darzulegen. Die zu erstellende Ausarbeitung muss eigenständig, d. h. ohne die übrigen Kapitel sowie der Abschnitte 1., 2., 3. und 4. verständlich, nachvollziehbar und verwendbar sein. Gegebenenfalls müssen zu diesem Zweck einzelne Inhalte der übrigen Kapitel sowie der unter 1., 2., 4. und 5. geforderten Inhalte hier wiederholt werden.
- Abschließende Auflistung der fachlichen Aspekte, die bei einem Vergleich der Störfallanalysen des Endlagers Konrad mit den Ergebnissen der unter 3. geforderten Ausarbeitung, Modifikationen zur Folge haben. Diese Modifikationen werden eindeutig und konkret beschrieben sowie ergänzend tabellarisch aufgelistet.
- Bewertung der unter 4. aufgelisteten fachlichen Aspekte, die eine Modifikation zu den bestehenden Sicherheitsanalysen bedeuten. Diese Bewertung soll die fachlichen Aspekte der betroffenen Sicherheitsanalyse Konrad im Gesamtzusammenhang betrachten.

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.

Anmerkung: Da die Dokumentation zur Bearbeitung der Hinweise entsprechend der Leistungsbeschreibung des Auftrags unabhängig voneinander lesbar und verständlich sein soll, wiederholen sich teilweise Textteile in den Kapiteln. Umfangreiche Informationen, die mehrere Hinweise betreffen, sind in Anhängen dargestellt. Die Literaturquellen sind für jeden Hinweis am Ende der entsprechenden Kapitel separat angegeben.

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brand- schutz zur Phase 2 der ÜsiKo Teil 1



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.-Nr.	Rev
NAAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9KE	25232				EA	BZ	0003	00

Blatt: 10

Literaturverzeichnis zu Kapitel 2

In diesem Literaturverzeichnis ist ausschließlich diejenige Literatur aufgeführt, die in der Einleitung und Zusammenfassung dieses Berichts zitiert wird. Die weiteren Literaturquellen sind für jedes Kapitel zu einem Hinweis separat angegeben (siehe Kapitel 2, 3, 4, 5, 6 und 7).

[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 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 9KE/25232/B/RB/0011/00

[3] Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE)

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brandschutz zur Phase 2 der ÜsiKo - Teil 2, Salzgitter, in der jeweils gültigen Fassung

VDIS 9KE/25232/EA/RZ/0004/XX

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brandschutz zur Phase 2 der ÜSiKo Teil 1



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.-Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9KE	25232				EA	BZ	0003	00

Blatt: 11

3 Hinweis 1: Erstellung des betrieblichen Regelwerkes (Vorgehensweise nach einem Brandereignis)

1. Darstellung der sicherheitsrelevanten Hinweise aus Phase 1 mit der dazugehörigen Beschreibung zur weiteren Bearbeitung aus Phase 1 als Eingangsinformation. Hier werden auch die ergänzenden Anmerkungen des Review-Teams mit aufgenommen:

In ihrem Bericht „Ermittlung des Überprüfungsbedarfs der Störfallanalysen“ [1] haben Campo et al. auf dem Bewertungsformblatt 2.1.1.10 (Seite 112) folgenden Hinweis für die Erstellung des betrieblichen Regelwerkes gegeben:

Hinweis 1: “Für den Fall, dass ein Abfallgebinde nach einem Brand aus dem geschädigten Bereich geborgen werden muss, sollen entsprechende Planungen erstellt werden, da der Brandbereich gemäß der Unterlage EU 238 nach einem Brandereignis nicht mehr betreten werden kann. Es sind betriebliche Regelungen und Maßnahmen zu treffen, in denen die Vorgehensweise nach einem Brandereignis festgelegt wird. Eine derartige Regelung ist erforderlich, um den betroffenen Bereich nach einem Brand wieder zu befahren und das Abfallgebinde zu bergen.“

In ihrem Bericht zum Review der Phase 1 „Ermittlung des Überprüfungsbedarfs“ [2] hatte das Review-Team keine Anmerkung zum o. g. Hinweis.

2. Konkrete Darlegung des aktuellen Standes von W&T (zum Stichtag des Arbeitsbeginns) zu dem jeweiligen Delta bzw. 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 den Abschlussberichten sowie dem Review angeführten Aussagen der Phase 1 der ÜSiKo.

Basierend auf der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) [3] sind bei der Planung von Schutzmaßnahmen gegen Störfälle Störfallplanungswerte zugrunde zu legen.

Ein Störfall ist jedoch ein Ereignisablauf, der im Detail (im Gegensatz zum bestimmungsgemäßen Betrieb) vorher nicht bekannt ist und bei dem auch die tatsächliche Strahlenexposition von Personen in der Anlagenumgebung im Vorhinein nicht exakt bestimmbar ist. Von daher kann eine Auslegung gegen Störfallfolgen nur so aussehen, dass mögliche Ereignisabläufe untersucht und die radiologisch repräsentativen Störfälle ermittelt werden. Für diese sind als konservativster Fall dann die Schutz- und Vorsorgemaßnahmen anhand der Störfallplanungswerte aus § 104 StrlSchV [3] auszu legen.

Für das Endlager Konrad wurden die repräsentativen Störfälle gemäß ihrer radiologischen Auswirkung in der EU 228 [4] klassifiziert und in der EU 238 [5] nach ihrer Störfallhäufigkeit bewertet.

Kriterien für die Vorgehensweise in den übertägigen Anlagen des Endlagers Konrad und Vorgehensweisen, wenn Abfallgebinde angeliefert werden, die den Endlagerungsbedingungen nicht genügen,

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brandschutz zur Phase 2 der ÜsiKo Teil 1



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	0003	00

Blatt: 12

wurden in den Genehmigungsunterlagen EU 84 [6] und EU 283 [7] festgelegt. Darin werden Sondermaßnahmen und Nachbehandlungen für den Umgang mit einem beschädigten Gebinde beschrieben.

Mit der Festlegung von betrieblichen Regelungen von Maßnahmen nach einem Brandereignis unter Tage im Endlager Konrad werden die Festlegungen aus dem PFB [8] und damit die Anforderungen aus dem Atomrecht zusammen mit bergbaulichen Gesetzen, Verordnungen und Vorschriften berücksichtigt.

Um den sicheren Betrieb des Endlagers zu gewährleisten, werden in dem für das Endlager Konrad noch zu erstellenden Zechenbuch / Betriebshandbuch (ZB / BHB) die bergtechnischen, kerntechnischen und radiologischen Anforderungen an das Endlager aufgeführt. Im ZB / BHB werden ferner Störfälle beschrieben, bei deren Eintreten der Einlagerungsbetrieb aus sicherheitstechnischen Gründen nicht fortgeführt werden darf. Auch hierfür werden Maßnahmen festgelegt und beschrieben, die automatisch oder manuell vom Betriebspersonal eingeleitet werden.

In Bezug auf den Hinweis von Campo et al. [1] haben sich die Erkenntnisse nicht geändert und entsprechen weiterhin dem aktuellen Stand von W&T. Dies gilt auch vor dem Hintergrund der Neuerungen in der Strahlenschutzverordnung 2018 und des Strahlenschutzgesetzes 2017.

3. Umfassende nachvollziehbare Ausarbeitung zum sicherheitsrelevanten Hinweis auf Basis des aktuellen Standes von W&T:

In den Genehmigungsunterlagen (PFB [8], Erläuternden Unterlagen (EU) sowie Ergänzende Unterlagen (EG)) sind grundlegende Vorgaben zur Einhaltung der Schutzziele in jedem Betriebszustand (Normalbetrieb, Anomaler Betrieb, Störfall) festgelegt worden. Neben der Ausarbeitung des sicherheitstechnischen und betriebstechnischen Rahmens (Betriebsordnungen wie Brandschutzordnung, Alarmordnung, Störfälle) werden im Rahmen der Erstellung des ZB / BHB bis zur Inbetriebnahme des Endlagers Konrad schrittweise konkrete Handlungsanweisungen für unterschiedlichste Szenarien in den genannten Betriebszuständen gemäß EU 429 [9] erarbeitet.

Dementsprechend sind für Bergungsszenarien nach einem potentiellen Brand unter Tage konkrete Handlungsanweisungen im ZB / BHB festzulegen. Diese Anweisungen (Dienst-, Betriebsanweisungen sowie Anweisungen im Rahmen des Alarmplans) werden vom Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE) unter Hinzuziehung unabhängiger Sachverständiger geprüft, freigegeben und anschließend bei der Bergbehörde zur Bestätigung eingereicht, sofern die bergrechtlichen Regelungen eine solche Bestätigung vorsehen.

In der EU 84 [6] werden Sondermaßnahmen in der Umladehalle und konzeptionelle Vorgehensweisen, die für Abfallgebände anzuwenden sind, die nicht den Endlagerungsbedingungen genügen, beschrieben. Des Weiteren werden in der EU 283 [7] die Kriterien für die Vorgehensweise im Betrieb des Endlagers Konrad bei der Behandlung von Abfallgebänden, die nicht den Endlagerungsbedingungen entsprechend angeliefert sind oder die bei der Handhabung im Endlager beschädigt werden,

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brandschutz zur Phase 2 der ÜsiKo Teil 1



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	0003	00

Blatt: 13

aufgeführt. Hieraus lassen sich auch Vorgehensweisen zur Handhabung von beschädigten Gebinden unter Tage ableiten.

Eine derartige Regelung für unter Tage ist erforderlich, um den betroffenen Bereich nach einem Brand wieder betreten bzw. befahren und das Abfallgebinde bergen zu können.

Unter Einhaltung des aktuellen Standes des technischen Regelwerkes wurden auf Basis der EU 84 [6] und EU 283 [6] zwischenzeitlich Bergungsszenarien für die entsprechenden örtlichen Gegebenheiten unter Tage in einzelnen Abläufen und Fließschemata von der BGE erstellt.

Nachfolgend werden die planerischen Grundlagen zur Entfernung eines Abfallgebindes aus dem geschädigten Bereich nach einem Brandereignis unter Tage beschrieben. Hiermit wird Bezug genommen auf den Hinweis von Campo et al. [1].

In einem ersten Schritt wurden die potenziellen Brandszenarien unter Tage betrachtet. Auf Basis dieser Brandszenarien wurden dann konkrete Abläufe abgeleitet, um den Umgang mit Abfallgebinden und das jeweilige Bergungsszenario zu beschreiben.

Bei der Erarbeitung von Bergungsszenarien wurden entsprechend den örtlichen Gegebenheiten unter Tage folgende Abläufe (I-VII) erarbeitet. Darüber hinaus wurden die Abläufe teilweise noch untergliedert in Bezug auf die jeweils betroffenen untertägigen Anlagen, Systeme und Komponenten (ASK), hier im speziellen auf die Bergungsszenarien an unter Tage eingesetzten Fahrzeugen (Abläufe V.1, V.2, V.3, und VI.1, VI.2).

- Ablauf I: Füllort 850-m-Sohle
- Ablauf II: Einlagerungstransportstrecke (ETS)
- Ablauf III: Wetterschleuse
- Ablauf IV: Kammerzufahrt
- Ablauf V.1: Übergangsbereich Einlagerungskammer (ELK), Transportwagen (TW)
- Ablauf V.2: Übergangsbereich ELK, Stapelfahrzeug (SF)
- Ablauf V.3: Übergangsbereich ELK, TW und SF
- Ablauf VI.1: ELK, SF auf dem Weg zur Gebindefront
- Ablauf VI.2: ELK, SF vor der Gebindefront
- Ablauf VII: ELK, Versatz

Zusätzlich wurden Fließschemata erarbeitet, die Abläufe nach einem Störfallereignis beschreiben und zu einem besseren Verständnis der einzelnen Abläufe beitragen.

Die abdeckenden Ereignisabläufe bis hin zum Verbleib der Abfallgebinde werden in den o. g. Abläufen betrachtet. Außerdem werden darin Maßnahmen und Regelungen für die Bergung eines Abfallgebindes nach einem Brandereignis angeführt. Zu beachten ist, dass die beschriebenen Abläufe unter dem Vorbehalt der Entscheidungsbefugnis des Betriebsführers (bzw. im Falle der Einrichtung eines Rettungswerks: des Leiters Rettungswerk) stehen. Bei der Entscheidungsfindung und Maßnahmendefinition wird der Betriebsführer (bzw. ggf. Leiter Rettungswerk) durch einen Einsatzstab

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brand- schutz zur Phase 2 der ÜsiKo Teil 1



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.-Nr.	Rev
NAAAN	NNNNNNNNNN	NNAAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9KE	25232				EA	BZ	0003	00

Blatt: 14

Bergung unterstützt, dem u. a. auch der Strahlenschutzbeauftragte zugehört. Der Strahlenschutzbeauftragte berät den Betriebsführer und den Einsatzstab Bergung hinsichtlich strahlenschutztechnischer Randbedingungen bzw. Vorgaben und legt im Einvernehmen mit dem Betriebsführer, nach radiologischer Bewertung der Situation ggf. erforderliche Strahlenschutzmaßnahmen fest.

Des Weiteren werden im ZB / BHB zukünftig alle brandschutzrelevanten Maßnahmen für die Betriebsphase zu finden sein. Auch die o. g. Abläufe und Fließschemata werden dort eingehen. Es werden bei der Erstellung des ZB / BHB die zum Zeitpunkt der Erstellung geltenden, einschlägigen Gesetze, Vorschriften und Regeln angewendet und eingehalten.

Alle Brandschutzmaßnahmen und das ZB / BHB werden vor Inbetriebnahme vom BASE und ggf. von der Bergaufsicht nochmals geprüft.

4. 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:

Grundsätzlich sind zu diesem Punkt keine Modifikationen von Anlagen, Betriebsweisen oder Sicherheitsmaßnahmen erforderlich, da im Rahmen der Errichtung des Endlagers Konrad ohnehin diesbezügliche Detailplanungen vorzunehmen sind. Insofern hat der Hinweis aus der Phase 1 der ÜsiKo zu diesem Thema vorgegriffen. Der Hinweis von Campo et al. [1] aus der Phase 1 der ÜsiKo zur Erstellung des betrieblichen Regelwerkes wird von der BGE mit der Erstellung des ZB / BHB umgesetzt und die Verweise zu relevanten Unterlagen werden hergestellt.

5. 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 [8] ergangene Sicherheitsaussage zu diesem Punkt unverändert erhalten.

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brandschutz zur Phase 2 der ÜsiKo Teil 1



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.-Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9KE	25232				EA	BZ	0003	00

Blatt: 15

Literaturverzeichnis zu Kapitel 3

[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 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 9KE/25232/B/RB/0011/00

[3] Strahlenschutzverordnung (StrlSchV)

Verordnung zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzverordnung - StrlSchV) vom 29. November 2018 (BGBl. I S. 2034, 2036), zuletzt geändert durch Art. 1 V v. 8.10.2021.

[4] Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH

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

[5] Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH

Systemanalyse Konrad, Teil 3: Anlagenbewertung des geplanten Endlagers Konrad (EU 238), Köln, 1989.

VDIS 9K/33219/EB/RB/0003/01

[6] Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH

Eingangskontrolle Abfallgebinde, Sondermaßnahmen (EU 84), Köln, 1996.

VDIS 9K/LC/RB/0001/02

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brand- schutz zur Phase 2 der ÜsiKo Teil 1



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

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	0003	00

Blatt: 16

[7] Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)

Planfeststellungsverfahren Konrad, Stellungnahme des BfS (Radiologischer Teil) zu Fragen des TÜV laut Schreiben vom 30.03.87 („Auslegungsanforderungen“), ET-IB-43 (EU 283), Salzgitter, 1995.

VDIS 9K/LA/RB/0002/03

[8] 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, 2002.

VDIS 9K/1321/DA/ES/0001/00

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

Aufgabe und Aufbau „Zechenbuch/Betriebshandbuch“ (EU 429), Peine, 1991.

VDIS 9K/33411/R/JC/0002/00

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brandschutz zur Phase 2 der ÜsiKo Teil 1



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

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	0003	00

Blatt: 17

4 Hinweis 3: Einsatz von HRD-Löschanlagen und Prüfverfahren

1. Darstellung des sicherheitsrelevanten Deltas bzw. 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 ihrem Bericht „Ermittlung des Überprüfungsbedarfs der Störfallanalysen“ [1] haben Campo et al. auf Bewertungsformblatt 2.1.2.3 (Blatt 126) und 2.1.2.7 (Blatt 137) folgenden Hinweis gegeben:

Hinweis 3: „In den letzten Jahren wurden neben den bekannten HRD-Löschanlagen weitere Löschsysteme zum Schutz von Fahrzeugen und Motorbereichen entwickelt. Diese zum Teil mit Wasser bzw. Aerosolen arbeitenden Systeme werden im Bergbau teilweise wegen der einfacheren Handhabung den HRD-Löschanlagen vorgezogen. Gleichzeitig mit dieser Entwicklung wurde aufgrund zurückliegender Brände an Reisebussen in Schweden ein neues Prüfverfahren zur Prüfung der Löschleistung von Brandbekämpfungssystemen in Motorräumen von Omnibussen entwickelt. Es wird empfohlen eine Grundlage zu schaffen, neben der Möglichkeit von HRD-Löschanlagen auch alternative Löschsysteme einsetzen zu können. Dies würde die Abhängigkeit von nur einem Löschsystem für den Fall, dass das HRD-Löschsystem nicht mehr verfügbar sein sollte, deutlich verringern. Da das neue Prüfverfahren zum Nachweis der Löschwirksamkeit dem heutigen Stand von Wissenschaft und Technik entspricht, sollten die Nachweise der Löschwirksamkeit mittels dem neuen Prüfverfahren geführt werden.“

Der Bericht wurde im Rahmen eines Reviews [1a] durch die Universitäten Clausthal, Hannover und Jena sowie das Öko-Institut e.V. überprüft. Dabei ergaben sich keine zusätzlichen Deltas oder Hinweise.

2. Konkrete Darlegung des aktuellen Standes von W&T (zum Stichtag des Arbeitsbeginns) zu dem jeweiligen Delta bzw. 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 nach hiesiger Ansicht anzuwendenden Regelwerksanforderungen, Sicherheitsmaßstäbe und Sicherheitsanforderungen aufgeführt. Basis hierfür sind die in den Abschlussberichten sowie dem Review angeführten Aussagen der Phase 1 der ÜsiKo.

In Bezug auf einen Untertagebrand haben sich die Erkenntnisse zu Löschanlagen mit High Rate Discharge (HRD) nicht geändert. HRD-Löschanlagen werden nach wie vor zur Bekämpfung von Entstehungsbränden unter Tage eingesetzt und entsprechen dem aktuellen Stand von W&T.

Auf das Prüfverfahren für die Löschleistung von Brandbekämpfungssystemen in Omnibussen wird im folgenden Abschnitt eingegangen.

3. Umfassende nachvollziehbare Ausarbeitung zu dem sicherheitsrelevanten Delta bzw. Hinweis auf Basis des aktuellen Standes von W&T:

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brandschutz zur Phase 2 der ÜsiKo Teil 1



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	0003	00

Blatt: 18

Die BGE hat mit der Firma Total Walther als Hersteller/Lieferant von HRD-Löschanlagen eine langjährige Zusammenarbeit. Es besteht ein Vertrag zur jährlichen Sachkundigenprüfung der HRD-Löschanlagen gemäß den Herstellerangaben, über den auch die regelmäßige Erneuerung austauschpflichtiger Bauteile (z. B. Löschmittelbehälter, Zünder, Hochdruckschläuche) sowie defekter Bauteile sichergestellt ist. Dies lässt auch für die Zukunft eine gesicherte Versorgung mit entsprechenden Systemen erwarten. Eine verringerte oder sogar nicht mehr vorhandene Verfügbarkeit von HRD-Löschsystemen ist daher nicht zu besorgen.

Da das bestehende Löschesystem nach wie vor dem Stand von W&T entspricht und eine verringerte Verfügbarkeit nicht zu besorgen ist, sind keine Änderungen daran vorgesehen.

Statistiken zeigen, dass Brände von Bussen relativ häufig vorkommen, vornehmlich im hinten befindlichen Motorraum entstehen und sich üblicherweise sehr rasch zu einem Vollbrand entwickeln [2]. Erkannt werden diese Brände meist vom Fahrzeugführer, den Passagieren oder vorbeilaufenden Personen. Insbesondere zum Schutz der Passagiere ist daher bei Bussen eine frühzeitige Branderkennung und eine effektive Brandbekämpfung erforderlich. Das Prüfverfahren nach SP Method 4912 [3] (SP ist heute RISE - Research Institutes of Sweden) wurde entwickelt, um unter verschiedenen Bedingungen (11 Testszenarien) die Löschwirksamkeit von Brandbekämpfungssystemen für Motorräume insbesondere von Bussen (aber nicht ausschließlich) zu bewerten. Auch im Interesse der Bushersteller sollte damit eine weltweit anerkannte Standardprüfmethode verfügbar sein, die der Erhöhung der Sicherheit bei Bussen dient. Das Prüfverfahren dient ausschließlich zur Bewertung der Wirksamkeit von Löschesystemen, die in Großfahrzeuge wie Busse, LKW, Gabelstapler, Radlader u. a. eingebaut werden sollen. Hierfür wurde ein Motorraum als standardisiertes Versuchsmodell nachgebildet. Insofern ist das Prüfverfahren auch zum Nachweis der Löschwirksamkeit eines HRD-Löschsystems für Untertagefahrzeuge anwendbar. Da die Löschesysteme regulär immer manuell 2 Minuten nach Testbeginn ausgelöst werden (außer Szenario 10 (Rückzündung) und Szenario 11 (Poolfeuer) [3]), können damit jedoch Detektoren zur Branderkennung nicht geprüft werden.

Grundsätzlich kommen als Löschmittel Wasser, Pulver, Schaum und (Inert-)Gas in Betracht. Das Löschmittel „Gas“ ist unter Tage auf Grund der offenen Bauweise von Untertagefahrzeugen und der hohen Wettersgeschwindigkeiten nicht geeignet, da die erforderliche Löschgaskonzentration oftmals nicht erreicht wird. Für das Löschen mit Wasser und Schaum wird wegen des geringeren Löschmittelbedarfs insbesondere die Feinsprühtechnik genutzt. Vorteile dieser zwei Löschmittel gegenüber dem Löschmittel „Pulver“ sind der bessere Kühleffekt, das weitgehende Ausbleiben einer Sichtbehinderung, eine leichte Reinigung (keine spätere Korrosionsgefahr durch Salze) und bei Verwendung von filmbildendem Schaum die Verhinderung einer Rückzündung auf Oberflächen brennbarer Flüssigkeiten. Hinsichtlich der zwischenzeitlich entwickelten Feinsprühtechnik könnte damit der Wechsel zu einem anderen Löschesystem begründet werden.

Aufgrund der begrenzten Brandlast und der Bauweise der unter Tage eingesetzten Fahrzeuge ist eine mit Bussen vergleichbare Brandentwicklung (Fahrzeugvollbrand in wenigen Minuten) nicht zu erwarten, so dass auch bei ausbleibender automatischer Branddetektion (z. B. infolge des Nichtansprechens von Detektoren) für den Fahrzeugführer genügend Zeit zur manuellen Auslösung des Löschvorgangs verbleibt. Das Prüfverfahren „SP Method 4912“ berücksichtigt in den Testszenarien

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brandschutz zur Phase 2 der ÜsiKo Teil 1



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

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	0003	00

Blatt: 19

gemäß Tabelle 2 [2] Luft- bzw. Wettergeschwindigkeiten von max. 3 m/s, was für den Einlagerungsbereich im Endlager Konrad abdeckend ist (vgl. EU 284 [4]). Die max. Wettergeschwindigkeiten in befahrenen Strecken betragen gemäß der EU 284 allerdings bis zu 6 m/s, was durch das Prüfverfahren „SP Method 4912“ nicht abgedeckt ist. Löschanlagen, die mit Gas oder mit der Feinsprüh-technik arbeiten, haben bei der offenen Bauweise von Untertagefahrzeugen und den hohen Wettergeschwindigkeiten aufgrund ihrer Strömungsempfindlichkeit Probleme, eine löschwirksame Konzentration aufzubauen. Für diese Bedingungen haben sich HRD-Feuerlöschanlagen mit dem Löschmittel „Pulver“ auf Untertagefahrzeugen wegen ihrer raschen Wirksamkeit in wenigen Sekunden und ihrer Zuverlässigkeit bewährt. Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens ist diese Vorgehensweise durch das Oberbergamt in Clausthal-Zellerfeld (OBA) anerkannt worden [5]. Durch den Entfall des Zulassungsvorbehaltes nach § 197 ABVO ist eine Zulassung durch das Bergamt mittlerweile nicht mehr vorgesehen. Stattdessen werden Löschanlagen mit CE-Kennzeichnung und Konformitätserklärung eingesetzt, mit denen die Vorgaben aus dem Planfeststellungsverfahren weiterhin erfüllt werden. Auf den Nachweis der Löschwirksamkeit des verwendeten HRD-Löschsystems nach dem Prüfverfahren „SP Method 4912“ kann daher verzichtet werden, da HRD-Löschsysteme für diese Einsatzbedingungen nach wie vor Stand von W&T sind. Dies wird im Rahmen der Vor-, Bau- und Abnahmeprüfungen der Fahrzeuge durch das BASE als zuständige Aufsichtsbehörde überprüft.

Eine gegenüber HRD-Löschanlagen einfachere Handhabung anderer Löschsysteme betrifft weder das Branderkennungssystem noch das Auslösesystem, da Branderkennung und Auslösung funktional unabhängig vom verwendeten Löschmittel sind. Eine einfachere Handhabung betrifft daher die Instandhaltung - insbesondere die Wartung - des Löschsystems. Ein entsprechender Vertrag zur jährlichen Prüfung gemäß Herstellerangaben stellt sicher, dass Wartungsarbeiten durch geeignete Sachkundige durchgeführt werden. Der Wechsel zu einem anderen Löschsystem bringt diesbezüglich keinen sicherheitsrelevanten Mehrwert. Es ist daher nicht erforderlich, den Vorschlag aus dem Hinweis weiter zu verfolgen.

4. 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:

Es sind zu diesem Punkt keine Modifikationen von Anlagen, Betriebsweisen oder Sicherheitsmaßnahmen erforderlich.

5. 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 ergangene Sicherheitsaussage zu diesem Punkt unverändert erhalten.

Der Hinweis ist damit im Ergebnis vollständig bearbeitet. Eine Sicherheitsrelevanz besteht nicht.

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brandschutz zur Phase 2 der ÜsiKo Teil 1



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.-Nr.	Rev
NAAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9KE	25232				EA	BZ	0003	00

Blatt: 20

Literaturverzeichnis zu Kapitel 4

[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 9KE/25232/B/RB/0006/00

[1a] 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 9KE/25232/B/RB/0011/00

[2] Willstrand, O.; Karlsson, P.; Brandt, J.

New Certification Rules for Fire Detection in Vehicles, Proceedings of the 2017 Suppression, Detection, and Signaling Research and Applications Conference (SUPDET 2017), College Park, Maryland (USA), 2017.

[3] SP Technical Research Institute of Sweden

SP Method 4912 - Method for testing the performance of fire suppression systems installed in engine compartments of buses and coaches, Edition 3, Borås (Schweden), 2012.

[4] Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE)

Bewetterung (EU 284), Peine, 1997.

VDIS 9K/5321/GV/TQ/0002/06

[5] Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE)

Brandschutz unter Tage II (EU 250), Peine, 1996.

VDIS 9K/21312.57/ND/TU/0001/04

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brand- schutz zur Phase 2 der ÜsiKo Teil 1



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.-Nr.	Rev
NAAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9KE	25232				EA	BZ	0003	00

Blatt: 21

5 Hinweis 4: Grubenwehr

1. Darstellung des sicherheitsrelevanten 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 der ÜsiKo Phase 1 wurde im Bericht zu LOS 1: Ermittlung des Überprüfungsbedarfs der Störfallanalysen von Campo et al. [1] unter Bewertungsformblatt 2.1.2.5 (S. 132) in Bezug auf die Grubenwehr folgender Hinweis formuliert.

Hinweis 4: „Im Brandschutzmemorandum ist die Stärke der Grubenwehr mit einem Personalbestand von 20 Mann beschrieben. Im Alarmfall sollen ein bis zwei Grubenwehrtrupps zur Verfügung stehen und im Falle einer Alarmierung nach 5 bis 30 Minuten am Brandort sein. Als Regelwerk wurden die Leitlinien des Deutschen Ausschusses für das Grubenrettungswesen für Organisation, Ausstattung und Einsatz von Grubenwehren herangezogen. In diesen Leitlinien wird eine Stärke von mindestens drei Trupps empfohlen. Abhängig von den betrieblichen Verhältnissen, wie z. B. Art und Umfang der Gefährdung, Stärke der Belegschaft, Abwesenheitsanteilen der Grubenwehrmitglieder, Zuschnitt der Grube und Hilfeleistungsmöglichkeiten durch andere Grubenwehren erscheint diese Zahl zu gering. Die Zeit zwischen Alarmierung und Eintreffen am Brandort unter Tage von max. 30 Minuten erscheint sehr kurz. Die notwendige Stärke und die Interventionszeit sind durch nochmalige Betrachtung zu überprüfen.“

In Ihrem Bericht zur Phase 1 „Ermittlung des Überprüfungsbedarfs“ [2] hatte das Review-Team keine ergänzenden Anmerkungen.

2. Konkrete Darlegung des aktuellen Standes von W&T (zum Stichtag des Arbeitsbeginns) zu dem jeweiligen Delta bzw. 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 nach hiesiger Ansicht anzuwendenden Regelwerksanforderungen, Sicherheitsmaßstäbe und Sicherheitsanforderungen aufgeführt. Basis hierfür sind die in den Abschlussberichten sowie dem Review angeführten Aussagen der Phase 1 der ÜsiKo.

Das Bundesberggesetz (BBergG), die Allgemeine Bergverordnung (ABVO) und die Allgemeine Bundesbergverordnung (ABBergV) stellen den gesetzlichen Rahmen in Bezug auf das Rettungswesen und somit der Grubenwehr für das Endlager Konrad dar. In diesen wird keine Vorgabe zur Stärke der Trupps oder der Alarmzeit (Zeit vom Auslösen des Alarms bis zur Einsatzbereitschaft der Grubenwehr an der bei der Alarmierung angegebenen Stelle [3]) gemacht.

Die Vorgaben zur Grubenwehr, insbesondere zur Stärke und Ausrüstung der Grubenwehr, werden konkretisiert durch die Leitlinien des deutschen Ausschusses für das Grubenrettungswesen für Organisation, Ausstattung und Einsatz von Grubenwehren (Stand 2022) [3]. Es wird folgende Vorgabe zur Stärke der Grubenwehr gemacht:

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brandschutz zur Phase 2 der ÜsiKo Teil 1



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.-Nr.	Rev
NAAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9KE	25232				EA	BZ	0003	00

Blatt: 22

„Eine Grubenwehr hat im Allgemeinen mindestens eine Stärke von drei Trupps, bestehend jeweils aus einem Truppführer und vier Wehrmännern, sowie einem Oberführer und einem Gerätewart.“

Die Stärke der Grubenwehr ist aber den betrieblichen Verhältnissen anzupassen. Diese Vorgaben entsprechen denen, die bereits zur Zeit der Erstellung des Brandschutzmemorandums [4] galten.

Eine Vorgabe zum Zeitraum, innerhalb dessen die Grubenwehr am Brandort eintreffen soll, ist nicht vorgegeben.

Die genannten Gesetze und Verordnungen stellen den Rahmen. Die Leitlinien des deutschen Ausschusses für das Grubenrettungswesen für Organisation, Ausstattung und Einsatz von Grubenwehren (Stand 2022) [3] werden regelmäßig überarbeitet und stellen den aktuellen Stand von W&T dar. Der aktuelle Stand von W&T hat sich bzgl. der Stärke und Interventionszeit der Grubenwehr verglichen mit dem Stand des PFB nicht verändert.

3. Umfassende nachvollziehbare Ausarbeitung zu dem sicherheitsrelevanten Delta bzw. Hinweis auf Basis des aktuellen Standes von W&T:

Bei dem im Brandschutzmemorandum [4] angeführten Zeitraum von 5 bis 30 Minuten, auf den sich der Hinweis in [1] bezieht, handelt es sich um eine Abschätzung der benötigten Zeit zur Ausrüstung und zur Anfahrt an den Einsatzort. Diese ergibt sich aus den für den Betrieb geplanten Besetzungen der Arbeitsschichten.

In der EU 316 „Rahmenbeschreibung für das Zechenbuch / Betriebshandbuch“ [5] wurden Festlegungen zur Grubenwehr formuliert. Die Mitglieder der Grubenwehr sollen so in den Personalbestand integriert sein, dass im Alarmfall ein bis zwei Trupps zur Verfügung stehen. Organisatorisch soll sichergestellt sein, dass bei Handhabung von Gebinden im Kontrollbereich mindestens ein Mitarbeiter Mitglied der Grubenwehr ist. Diese Vorgaben werden im ZB / BHB festgehalten. Die Stärke der Grubenwehr ist folglich durch den Betreiber so zu erhalten bzw. aufzubauen, dass diese Rahmenbedingungen eingehalten werden.

Die im Brandschutzmemorandum [4] angegebene Stärke der Grubenwehr von ca. 20 Mann ist als Planungswert anzusehen und stellt nicht die Aufstellung der Grubenwehr der Schachanlage Konrad dar.

Die aktuelle Stärke (Stand 2022) der Grubenwehr der Schachanlage Konrad beträgt 32 Mann aufgeteilt auf 5 Trupps. Es ist geplant, auf 35 Mann zu verstärken. Damit liegt die Stärke der Grubenwehr aktuell über der im Brandschutzmemorandum [4] genannten Mindeststärke. Es erfolgt eine jährliche Alarmübung, bei der die Alarmzeit von 30 Minuten nach Aussage des Leiters Grubenwehr Konrad bisher immer eingehalten wurde. Dies gilt als Nachweis für die Einsatzbereitschaft der Grubenwehr. Die Protokolle dieser Übungen werden an das LBEG übermittelt.

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brandschutz zur Phase 2 der ÜsiKo Teil 1



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.-Nr.	Rev
NAAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9KE	25232				EA	BZ	0003	00

Blatt: 23

Da bis zur Inbetriebnahme und im Betrieb des Endlagers Veränderungen in der personellen Zusammensetzung zu erwarten sind, obliegt es dem Betreiber, für den Erhalt der Stärke sowie der Ausbildung und der Ausstattung der Grubenwehr zu sorgen. Eine Verringerung der Stärke der Grubenwehr ist nicht geplant. Das Einhalten der Alarmierungszeit, welche im Hinweis von Campo et al. [1] genannt wird, wird durch jährliche Alarmübungen überprüft.

Die Einhaltung der Vorgaben der Grubenwehr ist den zuständigen Behörden gegenüber nachzuweisen. Das BASE wird dies im Rahmen der Inbetriebsetzung des Endlagers überprüfen und während seiner normalen Aufsichtstätigkeit regelmäßig kontrollieren.

4. 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:

Der Hinweis aus dem Bericht des AN leitet sich nicht aus einer Sicherheitsanalyse ab. Die Stärke der Grubenwehr wird an den oben genannten Vorgaben abgeleitet. Die Unterlagen zum PFB stellen bestimmte Anforderungen für die Grubenwehr auf, die im ZB / BHB hinterlegt werden. Es ist Aufgabe des Betreibers, bei Betrieb der Anlage diese einzuhalten. Die aktuelle Stärke der Grubenwehr übersteigt den Planwert des Brandschutzmemorandums [4]. Die Einhaltung der Alarmzeit von 30 Minuten wird durch regelmäßige Übungen überprüft. Ergibt sich Handlungsbedarf, ist dieser durch die verantwortlichen Stellen einzuleiten.

Sicherheitsanalysen sind hiervon nicht betroffen.

5. 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:

Die im Brandschutzmemorandum [4] genannte Zusammensetzung der Grubenwehr mit einer Stärke von ca. 20 Mann erfüllt die aus den Leitlinien des deutschen Ausschusses für das Grubenrettungswesen für Organisation, Ausstattung und Einsatz von Grubenwehren [3] genannte Mindeststärke der Grubenwehr. Jedoch ist diese den Anforderungen des jeweiligen Betriebs anzupassen. Die Vorgabe aus den Leitlinien hat sich seit der Erstellung des Brandschutzmemorandums [4] nicht verändert. Weitere Anforderungen aus dem Brandschutzmemorandum [4] und aus der EU 316 [5] sind planfestgestellt und müssen umgesetzt werden. Dies ist im Vorlauf zur Inbetriebnahme des Endlagers zu überprüfen und im Rahmen der Inbetriebsetzung nachzuweisen.

Der Hinweis Campo et al. [1] hat keine Modifikation der Sicherheitsanalysen zur Folge.

Der Hinweis ist damit im Ergebnis vollständig bearbeitet. Eine Sicherheitsrelevanz besteht nicht.

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brandschutz zur Phase 2 der ÜsiKo Teil 1



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

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	0003	00

Blatt: 24

Literaturverzeichnis zu Kapitel 5

[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 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 9KE/25232/B/RB/0011/00

[3] Deutscher Ausschuss für das Grubenrettungswesen

Leitlinien des deutschen Ausschusses für das Grubenrettungswesen für Organisation, Ausstattung und Einsatz von Grubenwehren (Stand 2022).

[4] Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE)

Brandschutzmemorandum Schachanlage Konrad (EU 278), Peine, 1997.

VDIS 9K/33219/EB/RB/0020/02

[5] Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE)

Rahmenbeschreibung für das Zechenbuch/Betriebshandbuch (EU 316), Peine, 1997.

VDIS 9K/33411/DA/JC/0001/06

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brandschutz zur Phase 2 der ÜsiKo Teil 1



BUNDEGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

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	0003	00

Blatt: 25

6 Hinweis 5: Alternativen zum Einsatz von CO₂-Löschanlagen unter Tage

1. Darstellung des sicherheitsrelevanten Deltas bzw. 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 ihrem Bericht „Ermittlung des Überprüfungsbedarfs der Störfallanalysen“ hat der AN Campo et al. [1] auf Bewertungsformblatt 2.1.2.5 (Blatt 131-133) folgenden Hinweis (Blatt 133) gegeben:

Hinweis 5: „Einsatz von CO₂- Löschanlagen unter Tage: Im Brandschutzmemorandum der BGE für das Endlager Konrad ist beschrieben, dass zur brandschutztechnischen Absicherung des untertägigen Leitstandes eine CO₂-Löschanlage eingesetzt werden soll. Unter Tage ist normalerweise der Einsatz von Raumschutzanlagen mit CO₂ nicht vorgesehen. Es wird empfohlen, neben der Möglichkeit CO₂- Löschanlagen einzusetzen, auch eine Grundlage zu schaffen, alternative Löschsysteme z. B. mit Stickstoff oder INERGEN® einsetzen zu können.“

In Ihrem Bericht Review der Phase 1 „Ermittlung des Überprüfungsbedarfs“ [2] hatte das Review-Team keine ergänzenden Anmerkungen zum Hinweis der AN [1].

2. Konkrete Darlegung des aktuellen Standes von W&T (zum Stichtag des Arbeitsbeginns) zu dem jeweiligen Delta bzw. 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 nach hiesiger Ansicht anzuwendenden Regelwerksanforderungen, Sicherheitsmaßstäbe und Sicherheitsanforderungen aufgeführt. Basis hierfür sind die in den Abschlussberichten sowie dem Review angeführten Aussagen der Phase 1 der ÜsiKo.

In Bezug auf die brandschutztechnische Absicherung des untertägigen Leitstandes haben sich die Erkenntnisse zu CO₂- Löschanlagen geändert.

Als gasförmiges Löschmittel sollen gemäß PFB [3] in den stationären Löschanlagen Kohlenstoffdioxid (CO₂) und INERGEN® verwendet werden.

Aufgrund der FCKW-Halon-Verbotsverordnung¹ berücksichtigte die Planung seit 1991 nur Kohlenstoffdioxid als Löschmittel. Nach dem Inverkehrbringen des Löschmittels INERGEN® wurde ab 1994 / 1995 in neugeplanten Anlagen des Endlagers dieses Löschmittel vorgesehen, das sich besonders für den Einsatz in umschlossenen Räumen eignet. Für nicht umschlossene Bereiche steht seit 1998 mit den Hochdruck-Wassernebel-Löschanlagen eine alternative Löschmethode zur Verfügung.

¹ FCKW-Halon-Verbots-Verordnung (FCKWHalonVerbV): V. v. 06.05.1991 BGBl. I S. 1090; aufgehoben durch § 9 V. v. 13.11.2006 BGBl. I S. 2638; Geltung ab 01.08.1991; FNA: 8053-6-17; abgelöst durch Chemikalien-Ozonschichtverordnung (ChemOzonSchichtV); Geltung ab 01.12.2006; neugefasst B. v. 15.02.2012 BGBl. I S. 409; zuletzt geändert durch Artikel 298 V. v. 19.06.2020 BGBl. I S. 1328; FNA: 8053-6-32

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brandschutz zur Phase 2 der ÜsiKo Teil 1



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	0003	00

Blatt: 26

Die im PFB [3] und den Genehmigungsunterlagen vorgesehenen CO₂-Löschanlagen entsprechen nicht mehr dem Stand von W&T und werden daher zur Bekämpfung von Entstehungsbränden in Bergwerken nicht mehr eingesetzt.

INERGEN® ist ein Gasgemisch mit einer Zusammensetzung aus 52 Vol.-% Stickstoff, 40 Vol.-% Argon und ca. 8 Vol.-% Kohlenstoffdioxid. Somit besteht INERGEN® aus natürlich vorkommenden Gasen, die keinen Beitrag zum Ozonabbau leisten. Es handelt sich um ein trockenes Gas dessen Gasbestandteile nicht leitfähig sind, wodurch INERGEN® insbesondere als Löschmittel im EDV-Bereich oder in elektrischen Schalträumen geeignet ist.

Die Löschwirkung wird durch die Verdrängung des Luftsauerstoffs erzielt. Die Zusammensetzung ist so gewählt, dass die Verdrängung aufgrund der unterschiedlichen Dichte der Bestandteile nahezu über den gesamten Raumquerschnitt erfolgt. Das Löschgas entweicht nur langsam aus abgeschlossenen Räumen, sodass die Löschgaskonzentration über einen langen Zeitraum aufrechterhalten werden kann.

Der geringe CO₂-Anteil führt neben der Beeinflussung der Dichte und damit dem Verdrängungsverhalten von INERGEN® auch zu einem positiven Effekt in Bezug auf die Reduzierung der Gesundheitsrisiken für Menschen, die dem Löschgas kurzzeitig ausgesetzt sind. Der CO₂-Gehalt ist zu gering, um eine Kohlendioxidvergiftung auszulösen, verursacht jedoch eine Erhöhung der Atemfrequenz und führt dadurch bei abnehmendem Raumluftanteil an Sauerstoff zeitweilig für einen Ausgleich in der Sauerstoffaufnahme im Blut.

Das Löschmittel Hochdruck-Wassernebel zeichnet sich aufgrund der Tröpfchenbildung durch eine besonders große Gesamtoberfläche des Löschwassers aus, sodass geringe Wassermengen für die Bekämpfung eines Brandes ausreichen. Bei seiner Erzeugung wird Wasser mit hohem Druck über spezielle Düsen zerstäubt, wodurch sich Tröpfchen mit einer Größe von etwa 20 µm bis 100 µm ausbilden. Die erforderlichen Drücke von ca. 100 bar bis 200 bar werden über Hochdruckpumpen oder Druckzylinder aufgebaut. Der so erzeugte Nebel verhält sich quasi wie ein Löschgas und kann wie INERGEN® in EDV-Bereichen oder in elektrischen Schalträumen eingesetzt werden. Außerdem besitzt der Hochdruck-Wassernebel humanverträgliche Eigenschaften.

Der Einsatz von INERGEN® als Löschgas und von Hochdruck-Wassernebel-Löschanlagen entspricht dem aktuellen Stand von W&T.

3. Umfassende nachvollziehbare Ausarbeitung zu dem sicherheitsrelevanten Delta bzw. Hinweis auf Basis des aktuellen Standes von W&T:

In Bezug auf das Löschmittel CO₂ ist folgendes planfestgestellt:

Zur frühzeitigen Bekämpfung eines Brandes sind für das Endlager Konrad in Bereichen mit erhöhter Brandgefahr stationäre Feuerlöschanlagen vorgesehen. Im Brandfall löst die betroffene Feuerlöschanlage automatisch nach Ansprechen von Meldern oder durch Handbetätigung aus. Dabei erfolgt

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brandschutz zur Phase 2 der ÜsiKo Teil 1



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	0003	00

Blatt: 27

zunächst eine optische und akustische Warnung. Die den Löschbereich be- und entlüftenden raumlufttechnischen Anlagen werden abgeschaltet und die dazu gehörigen Brandschutzklappen geschlossen. Nach Ablauf einer Vorwarnzeit wird der vom Brand betroffene Bereich mit Löschmittel beaufschlagt.

Hierfür vorgesehen ist das Löschmittel CO₂. In Bereichen ohne Flächenbegrenzung, wie der Stellplatz des Stapelfahrzeuges mit Batterieladestation in der Pufferhalle, ist zusätzlich eine nicht brennbare Jalousie vorgesehen, die den Aufbau einer wirksamen Löschmittelkonzentration ermöglichen soll. Die automatische Absenkung der Jalousie wird über die Feuerlöschanlage gesteuert.

Unwesentliche Veränderung zum PFB:

Mit Schreiben vom 28.02.2011 [4], hat das Bundesamt für Strahlenschutz (damaliger Bauherr des Endlagers Konrad) einen Antrag auf Zustimmung zu einer unwesentlichen Veränderung vom PFB gestellt.

Der Antrag sieht vor, für den Einsatz von Kohlendioxid (CO₂) vorgesehene ortsfeste Löschanlagen durch ortsfeste Löschanlagen zu ersetzen, die für den Einsatz von humanverträglicherem Löschgas geeignet sind, als auch durch ortsfeste Löschanlagen zu ersetzen, die für den Einsatz von Hochdruckwassernebel geeignet sind.

Vorgesehene Änderungen:

Bei dem im Rahmen des Änderungsvorgangs [5] zu betrachtenden Feuerlöschanlagen handelt es sich im Einzelnen um die CO₂-Feuerlöschanlagen für die Bereiche:

- (1) Steuerstände, elektrische Betriebsräume und Hydraulikaggregate im Förderturm der Schachanlage Konrad 2:
 - Schaltraum
 - Batterieraum im Förderturm Schacht Konrad 2
 - Steuerkabine
 - Hydraulische Aggregate
- (2) Grubenwasserübergabestation, Löschanlage
- (3) Einlagerungsfüllort 850-m Sohle (2.Sohle), Leitstand
- (4) Umladeanlage, Stellplatz des Seitenstapelfahrzeugs mit Batterieladestation
- (5) Lüftergebäude, Hauptgrubenlüfter

Die CO₂-Feuerlöschanlagen sollen durch Anlagen ersetzt werden, die für den Einsatz eines humanverträglicheren Löschmittels wie INERGEN® geeignet sind.

Die Löschwirkung von INERGEN® beruht wie beim CO₂ auf einer Verdrängung des Sauerstoffs am Brandherd. Die gewählte Mischung von Stickstoff, Argon und CO₂ verleiht der löschtüchtigen Atmosphäre im Vergleich zur normalen Raumluft ein etwa gleiches spezifisches Gewicht. Nach einer Flutung bleibt die Löschfunktion im Vergleich zu schweren Löschgasen wie CO₂ länger erhalten, da

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brandschutz zur Phase 2 der ÜsiKo Teil 1



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	0003	00

Blatt: 28

mit INERGEN® angereicherte Atmosphäre die gefluteten Räume nur langsam verlässt. Die Verwendung von INERGEN® als Löschmittel ist somit im Vergleich zu CO₂ als mindestens gleichwertig anzusehen und kann offensichtlich keinen negativen Einfluss auf das Sicherheitsniveau des Endlagers haben. Diese Wertung wird unterstützt durch den Umstand, dass in einigen Anlagenbereichen des Endlagers bereits nach den Genehmigungsunterlagen INERGEN® als Löschmittel vorgesehen ist und die Planfeststellungsbehörde diese Planung ohne Änderungen akzeptiert hat. INERGEN®-Löschanlagen (bzw. gasförmige Löschmittel gleicher oder ähnlicher Zusammensetzung) reduzieren zudem gegenüber reinen CO₂-Löschanlagen das Gesundheitsrisiko im Löscheinsatz für die Mitarbeiter. Dies betrifft sowohl die Vermeidung der Gefahr einer Kohlendioxidvergiftung als auch eine Verminderung des Risikos einer Bewusstlosigkeit durch die Reduzierung des Sauerstoffgehalts in der Atemluft.

Im Weiteren sollen die Feuerlöschanlagen

- für die Hydraulikaggregate im Förderturm der Schachanlage Konrad 2,
- für den Stellplatz des Seitenstapelfahrzeugs mit Batterieladestation in der Umladeanlage und
- den Hauptgrubenlüfter im Lüftergebäude

durch Anlagen ersetzt werden, die für den Einsatz von Hochdruck-Wassernebel als Löschmittel geeignet sind.

In Bereichen ohne Flächenbegrenzung kommt INERGEN® als Feuerlöschmittel nicht zum Einsatz, da sich in nicht umschlossenen Räumen keine definierte INERGEN®-Konzentration einstellen kann. Somit wird für die Hydraulikaggregate im Förderturm der Schachanlage Konrad 2, für den Stellplatz des Seitenstapelfahrzeugs mit Batterieladestation in der Umladeanlage und für den Hauptgrubenlüfter im Lüftergebäude Hochdruck-Wassernebel als Feuerlöschmittel vorgesehen. Durch hohen Druck wird das Löschwasser in kleinste Tröpfchen zu Nebel zerstäubt.

Der Nebel verhält sich dadurch wie ein Löschgas. Die Wassertröpfchen verdampfen im Vergleich zu Löschwasser schneller und können bei gleichzeitiger Kühlung des Brandortes den Sauerstoff verdrängen. Außerdem wird das Verbrennen von Rauch- und Pyrolysegasen durch die Tröpfchen behindert. Im Ergebnis lässt sich das Feuer deutlich effektiver als mit konventionellen Löschtechniken bekämpfen, so dass der Hochdruck- Wassernebel als mindestens gleichwertig im Vergleich zu CO₂ als Löschmittel anzusehen ist. Daher kann auch die Verwendung von Hochdruck-Wassernebel als Feuerlöschmittel offensichtlich keinen negativen Einfluss auf das Sicherheitsniveau des Endlagers haben.

Die Errichtung der Feuerlöschanlagen erfolgt nach den Richtlinien des Verbandes der Sachversicherer (VdS). Die in den Genehmigungsunterlagen festgelegten Vorwarnzeiten von 15 Sekunden werden mit dem Brandschutzsachverständigen unter Berücksichtigung der gegebenen Umstände so angepasst, dass gefährdete Bereiche ohne Hast verlassen werden können.

Die Feuerlöschanlagen werden über die Brandmeldeanlagen angesteuert und durch die Steuerzentrale der Löschanlage überwacht. Beide Schnittstellen sind unabhängig von der Art des einzusetzen-

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brandschutz zur Phase 2 der ÜSiKo Teil 1



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

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	0003	00

Blatt: 29

den Feuerlöschmittels bzw. von der Ausführung der erforderlichen Anlagentechnik. Daher sind andere Anlagenteile, Systeme oder Komponenten des Endlagers von diesen Veränderungen nicht betroffen.

Die Installation der Feuerlöschanlagen wird vor Inbetriebnahme des Endlagers Konrad durch eine Fachfirma vorgenommen. Bei der Umsetzung der Maßnahmen kommen die anerkannten Regeln der Technik unter Berücksichtigung der geltenden Vorschriften, Richtlinien und Regelwerke zur Anwendung. Hierbei werden die einschlägigen Vorgaben insbesondere des Arbeits- und Gesundheitsschutzes beachtet.

Der Sachverständige der Materialprüfanstalt Braunschweig bestätigte in seinem Prüfbericht [6], dass das Sicherheitsniveau der Anlage durch die vorgesehenen Maßnahmen nicht verändert wird. Diese Ergebnisse hat sich das BASE (damals EÜ des BfS) zu eigen gemacht. Die Löschwirkung von INERGEN® oder einem vergleichbaren Löschgas sowie von Hochdruckwassernebel ist im Vergleich zu CO₂ als gleichwertig anzusehen.

Die Jalousie am Stellplatz Seitenstapelfahrzeug ist bei Einsatz einer Hochdruckwassernebel-Löschanlage nicht mehr erforderlich, da keine wirksame Löschgaskonzentration aufgebaut werden muss. Daher handelt es sich bei den beantragten Änderungen um unwesentliche Veränderungen.

Nach Bewertung aller einzelnen Veränderungen durch die EÜ (heute BASE) sind nachteilige Auswirkungen auf den Betrieb des Endlagers nicht zu befürchten [7].

4. 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:

Änderungen in der planerischen Umsetzung wurden vom BfS berücksichtigt und über einen Änderungsantrag [4] mit anschließender Zustimmung der EÜ (heute BASE) [7] vorab bestätigt.

Wie in diesem Kapitel ausgeführt, ist der Hinweis des AN [1] mit der Umsetzung dieses von der EÜ zugestimmten Änderungsvorgangs [4] vollumfänglich erfüllt, entspricht dem aktuellen Stand von W&T und hat keine weitere Modifikation der Sicherheitsanalysen oder weiterer Unterlagen zur Folge.

5. 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:

Hierbei handelt es sich um einen Hinweis, der zu keiner weiteren Modifikation der Sicherheitsanalysen führt. Für die vorgenannten Abweichungen als unwesentliche Veränderung des Endlagers wurde bei der Endlagerüberwachung bereits vor dem Hinweis vom AN der ÜSiKo Phase 1 [1] eine Zustimmung beantragt. Die Zustimmung [7] zum Änderungsantrag [4] erfolgte. Die unwesentlichen Veränderungen im Antrag [4], die in diesem Kapitel vorgestellt wurden, entsprechen dem aktuellen Stand von W&T und haben keine Modifikationen der bestehenden Sicherheitsanalysen zur Folge.

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brandschutz zur Phase 2 der ÜsiKo Teil 1



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

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	0003	00

Blatt: 30

Der Hinweis ist damit im Ergebnis vollständig bearbeitet. Eine Sicherheitsrelevanz besteht nicht.

Literaturverzeichnis zu Kapitel 6

[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 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 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, 2002.

VDIS 9K/1321/DA/ES/0001/00

[4] Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)

Änderungsvorgang Nr. 3 – Ersatz des Löschmittels Kohlenstoffdioxid in ortsfesten Löschanlagen
Veränderungsantrag, Stand 28.02.2011.

VDIS 9KE/2211/DA/AY/0053/00

[5] Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)

Änderungsvorgang Nr. 3 – Zustimmungsverfahren; Humanverträglicher Ersatz des Löschmittels CO₂ in ortsfesten Löschanlagen; Technische Beschreibung mit verfahrensrechtlicher Bewertung, Stand 26.10.2010.

VDIS 9KE/2211/FE/TV/0005/01

[6] Prüfbericht MPA Braunschweig 3718/356/11 (Teil der Zustimmung zum Änderungsantrag 003) – AR vom 28.06.2011.

[7] Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)

Zustimmung zum Änderungsantrag 003 – Ersatz des Löschmittels Kohlenstoffdioxid in ortsfesten Löschanlagen, Stand 02.08.2011.

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brandschutz zur Phase 2 der ÜsiKo Teil 1



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

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	0003	00

Blatt: 31

VDIS 9KE/2211/DA/AY/0071/00

[8] Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE)

Brandschutzmemorandum Schachtanlage Konrad (EU 278), Peine, 1997.

VDIS 9K/33219/EB/RB/0020/02

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

Brandschutz unter Tage II (EU 250), Peine, 1996.

VDIS 9K/21312.57/ND/TU/0001/04

[10] Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE)

Systembeschreibung Brandschutz Förderturm mit Schachthalle (EU 428), Peine, 1997.

VDIS 9K/5192/ND/RB/0006/03

[11] Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE)

Tagesanlagen Schacht Konrad 2, Brandschutz- und Brandlastenzusammenstellung, Umladeanlage/Pufferhalle und Förderturm mit Schachthalle, Lüftergebäude mit Abwetterkanal und Diffusor (EU 101), Peine, 1995.

VDIS 9K/51732/F/TU/0001/04

[12] Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE)

Feuerlöscheinrichtungen Tagesanlagen Schacht Konrad 2 (EU 145.2), Peine, 1997.

VDIS 9K/417/F/TU/0002/09

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brand- schutz zur Phase 2 der ÜsiKo Teil 1



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

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	0003	00

Blatt: 32

7 Hinweis 6: Verringerung der Brandlast

1. Darstellung des sicherheitsrelevanten Deltas bzw. 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 ihrem Bericht „Ermittlung des Überprüfungsbedarfs der Störfallanalysen“ [1] haben Campo et al. auf Formblatt 2.1.2.7 (Blatt 138) folgenden Hinweis gegeben:

Hinweis 6: „Im Jahr 2010 wurden Reifen für untertägig eingesetzte Gleislosfahrzeuge orientierend untersucht. Ziel dieser Untersuchungen war nachzuweisen, ob sich die brandtechnischen Eigenschaften bei einem mit elastischem Kunststoff gefüllten Reifen verbessern. Diese orientierenden Versuche mit zunächst relativ kleinen Reifen (Größe 185 65 R15) zeigten ein deutlich besseres Brandverhalten als ungefüllte Reifen. Zur weiteren Verringerung der Brandlast bzw. Wärmefreisetzungsrate ist es sinnvoll, diese Entwicklung weiterzuentwickeln. Eine weitere Verringerung der Brandlast kann durch die Verwendung von schwer entflammbarer Hydraulikflüssigkeit erreicht werden. Daher ist es sinnvoll, in den hydraulischen Anlagen der Fahrzeuge vorzugsweise schwer entflammbare Hydraulikflüssigkeiten einzusetzen. Somit kann ggf. die Brandlast des Transportwagens und die des Stapelfahrzeuges deutlich reduziert werden. Mit einer Reduzierung der Brandlast wird zusätzlich eine Verbesserung der Konservativität der Betrachtungen zum Ereignis ‚Fahrzeugbrand unter Tage‘ erreicht. Darüber hinaus ist zu erwägen, auch das Reservefahrzeug elektrobetrieben zu planen. Hierbei sind neben der möglichen Reduzierung der Brandlast auch Vereinfachungen bei der Wartung dieser Fahrzeuge zu berücksichtigen.“

In ihrem Bericht zum Review der Phase 1 „Ermittlung des Überprüfungsbedarfs“ [2] hatte das Review-Team keine Anmerkung zum o. g. Hinweis.

2. Konkrete Darlegung des aktuellen Standes von W&T (zum Stichtag des Arbeitsbeginns) zu dem jeweiligen Delta bzw. 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 nach hiesiger Ansicht anzuwendenden Regelwerksanforderungen, Sicherheitsmaßstäbe und Sicherheitsanforderungen aufgeführt. Basis hierfür sind die in den Abschlussberichten sowie dem Review angeführten Aussagen der Phase 1 der ÜsiKo:

In Bezug auf einen Untertagebrand haben sich die Erkenntnisse zu den zu unterstellenden Brandlasten und zum durch thermische Umsetzung freisetzbaren Energiegehalt der hier in Rede stehenden Stoffe (Diesel, Hydrauliköle, Reifen) nicht geändert.

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brandschutz zur Phase 2 der ÜsiKo Teil 1



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.-Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9KE	25232				EA	BZ	0003	00

Blatt: 33

3. Umfassende nachvollziehbare Ausarbeitung zu dem sicherheitsrelevanten Delta bzw. Hinweis auf Basis des aktuellen Standes von W&T:

Die Störfallanalyse für das Endlager Konrad geht davon aus, dass es beim Brand eines Transportwagens oder Stapelfahrzeugs unter Tage (siehe Ereignisse Nr. 56, 62, 70 oder 74 der EU 228 [3]) zu einem vollständigen Abbrand des Fahrzeugs und davon verursachter thermischer Einwirkung auf Abfallgebinde kommen kann. Dies ist der Auslegungsstörfall für thermische Einwirkungen unter Tage (abdeckender Störfall der Klasse 1). Es wird nicht unterstellt, dass der Brand durch Brandschutzmaßnahmen oder einen Einsatz der Grubenwehr gelöscht oder verringert werden kann. Die Sicherheit des Endlagers wird in diesem Störfall dadurch gewährleistet, dass alle Abfallgebinde die thermische Einwirkung soweit überstehen, dass die gesetzlichen Störfallplanungswerte eingehalten werden. Die Störfallplanungswerte ergeben sich aus § 104 StrlSchV und legen mit 50 mSv dieselben Anforderungen für die effektive Dosis fest, die schon im Planfeststellungsverfahren Stand von W&T waren. Darüber hinaus werden alle Abfallgebinde so ausgelegt, dass die freiwillige Selbstverpflichtung des Betreibers (20 mSv effektive Dosis) eingehalten wird. Im thermischen Auslegungsstörfall wird die Einhaltung der Störfallplanungswerte durch die Einhaltung der Temperatur-Zeit-Kurve gewährleistet. In der Temperatur-Zeit-Kurve wird eine maximal zu unterstellende Temperatur von 800 °C und eine Branddauer von 1 h berücksichtigt.

Die Auslegung der Abfallbehälter gegen den oben genannten thermischen Auslegungsstörfall beruht auf Annahmen zu der zu unterstellenden Brandlast.

Kunststoffgefüllte Reifen

Eine zusätzliche Verwendung von Kunststofffüllungen für die Reifen würde die Brandlast erhöhen und die Sicherheit des Endlagers daher verringern. Das günstigere Abbrandverhalten der kunststoffgefüllten Reifen würde sich nicht positiv auf die Sicherheit auswirken, weil für die Auslegung der Abfallgebinde ein vollständiges Abbrennen aller Brandlasten unterstellt wird. Ein besseres Abbrandverhalten führt nicht zu einer Verringerung der Gesamtbrandlast, die es mit Blick auf die Störfallanalyse einzuhalten gilt.

Für die thermische Maximalleistung des Brandes und die daraus resultierende maximale Brandtemperatur würde sich ein langsames Abbrennen der kunststoffgefüllten Reifen positiv auswirken. Ein langsames Abbrennen würde aber die Branddauer verlängern. Damit ist im Hinblick auf die Branddauer keine Verbesserung zu erzielen.

Bei Beachtung sowohl des Aspekts der Brandlasterhöhung als auch des Aspekts der Abbrandgeschwindigkeit führt der Einsatz von Kunststofffüllungen für die bei den Transportfahrzeugen verwendeten Reifen somit zu einer Verringerung der Sicherheit der Anlage. Es ist daher nicht erforderlich, den Vorschlag aus dem Hinweis weiter zu verfolgen.

Schwer entflammbare Hydraulikflüssigkeit

Die Einhaltung der planfestgestellten Brandlasten – etwa aus der EU 324 [4] - stellt im Rahmen fast aller Fertigungsplanungen die Hersteller vor besondere Herausforderungen. Aus diesem

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brandschutz zur Phase 2 der ÜsiKo Teil 1



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	0003	00

Blatt: 34

Grund wird der Einsatz von schwer entflammbarer Hydraulikflüssigkeit seit geraumer Zeit diskutiert. Prinzipiell erscheint es zunächst richtig, dass dadurch eine konservativere Betrachtung zum Ereignis „Fahrzeugbrand unter Tage“ erreicht werden kann. Es ist nach Ansicht der BGE aber nicht erforderlich, den Vorschlag aus dem Hinweis weiter zu verfolgen. Dazu führen folgende Gründe:

- Schwer entflammbare Hydraulikflüssigkeiten erhöhen den Bauteilverschleiß. Dies wirkt sich negativ auf die Wartungsintervalle und damit auf die Verfügbarkeit der Fahrzeuge und die Einlagerungsgeschwindigkeit aus.
- Viele Lieferanten haben ihre Komponenten nicht zur Verwendung mit schwer entflammbaren Hydraulikflüssigkeiten freigegeben. Dies erhöht den Aufwand für die Inbetriebsetzung, birgt zusätzliche Fehlerquellen, die zum Ausfall von Komponenten und Fahrzeugen führen können und stellt eine zusätzliche Gefahr für den Einlagerungsbetrieb dar.
- Schwer entflammbare Hydraulikflüssigkeit erfordert größere Flüssigkeitsvolumina als konventionelle Hydraulikflüssigkeiten und erfordert ein aufwendiges Thermomanagement. Da der Hydraulikkreislauf auch die Bremsen einschließt, verursacht das Bremsen einen Wärmeintrag in die Hydraulikflüssigkeit. Durch die geringere spezifische Wärmekapazität der schwer entflammbaren Hydraulikflüssigkeit würde sich daher die Notwendigkeit ergeben, zusätzliche, größere Ölkühler vorzusehen. Dies erhöht die Komplexität und das Gesamtgewicht der Fahrzeuge, was sich wiederum negativ auf die Betriebssicherheit auswirkt. Ähnlich wie bei den Reifen gibt es für die Hydraulikflüssigkeiten Annahmen zu der zu unterstellenden Brandlast, die bei höheren Flüssigkeitsvolumina nicht einzuhalten wären.
- Auch schwer entflammbare Stoffe zählen zu den Brandlasten, deren Masse durch den PFB [5] begrenzt ist. Die Tatsache, dass sie schwer entflammbar sind, spielt dabei keine Rolle, weil der PFB in dieser Hinsicht keine Unterscheidung macht. Es kommt lediglich auf die durch Verbrennung freisetzbare Wärmeenergie an.

Nach gründlicher Bewertung überwiegen beim Einsatz schwer entflammbarer Hydraulikflüssigkeit die Nachteile für die Konstruktion und die Betriebssicherheit der Fahrzeuge. Die BGE hat daher entschieden, auch weiterhin mit konventioneller Hydraulikflüssigkeit ohne schwere Entflammbarkeit zu planen und somit den Vorschlag aus dem Hinweis nicht weiter zu verfolgen.

Es ist vorgesehen, das Reservefahrzeug wie in dem Hinweis vorgeschlagen ebenfalls batterieelektrisch anzutreiben. Dies wird im Zuge der Planungen für die Einlagerungstransportfahrzeuge bereits berücksichtigt.

4. 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.:

Es sind zu diesem Punkt keine Modifikationen von Anlagen, Betriebsweisen oder Sicherheitsmaßnahmen erforderlich.

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brand- schutz zur Phase 2 der ÜsiKo Teil 1



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	0003	00

Blatt: 35

5. 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 ergangene Sicherheitsaussage zu diesem Punkt unverändert erhalten.

Der Hinweis ist damit im Ergebnis vollständig bearbeitet. Eine Sicherheitsrelevanz besteht nicht

Literaturverzeichnis zu Kapitel 7

[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 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 9KE/25232/B/RB/0011/00

[3] Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH

Systemanalyse Konrad, Teil 3 Ermittlung und Klassifizierung von Störfällen (EU 228), Köln, 1997.

VDIS 9K/33219/EB/RB/0001/04

[4] Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)

Auslegungsforderungen für die baulichen und maschinentechnischen Anlagen einschließlich Lüftung und Bewetterung sowie an die Handhabungs- und Transportmittel im Endlager Konrad aus den Ergebnissen der Störfallanalysen (ET-IB-3-REV-3) (EU 324), Salzgitter, 1997.

VDIS 9K/-/EB/RB/0028/04

[5] 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, 2002.

VDIS 9K/1321/DA/ES/0001/00

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brandschutz zur Phase 2 der ÜSiKo Teil 1



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

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	0003	00

Blatt: 36

8 Hinweis 7: Beeinflussung der Wetterrichtung durch Brand eines Fahrzeuges (u. T.)

1. Darstellung der sicherheitsrelevanten Hinweise aus Phase 1 mit der dazugehörigen Beschreibung zur weiteren Bearbeitung aus Phase 1 als Eingangsinformation. Hier werden auch die ergänzenden Anmerkungen des Review-Teams mit aufgenommen:

In ihrem Bericht „Ermittlung des Überprüfungsbedarfs der Störfallanalysen“ [1] haben Campo et al. auf dem Bewertungsformblatt 2.1.2.7 (Blatt 138) folgenden Hinweis zur „Beeinflussung der Wetterrichtung durch Brand eines Fahrzeuges“ gegeben:

Hinweis 7: „Aus der Unterlage Planung Grubengebäude geht hervor, dass Rampen und Berge mit Neigungen von 12 % vorhanden sind. In den Unterlagen ist auf ein Forschungsvorhaben der Versuchsgrubengesellschaft zur Beeinflussung der Bewetterung durch Brandereignisse hingewiesen. Hierbei wird der Brand eines dieselpetriebenen Fahrzeuges mit der Brandlast 300 l Dieselpkraftstoff, 400 l Öl und 1.700 kg Feststoffen unterstellt. Sollte im Rahmen der Herleitung des Ereignisses Kollision von zwei Fahrzeugen von einem Ereignis auszugehen sein, bei dem beide Fahrzeuge in Brand geraten, ist es sinnvoll, die Auswirkungen des zu unterstellenden Brandereignisses auf die Wetterführung neu zu berechnen.“

In ihrem Bericht zum Review der Phase 1 „Ermittlung des Überprüfungsbedarfs“ [2] hatte das Review-Team keine Anmerkung zum o. g. Hinweis.

2. Konkrete Darlegung des aktuellen Standes von W&T (zum Stichtag des Arbeitsbeginns) zu dem jeweiligen Delta bzw. 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 nach hiesiger Ansicht anzuwendenden Regelwerksanforderungen, Sicherheitsmaßstäbe und Sicherheitsanforderungen aufgeführt. Basis hierfür sind die in den Abschlussberichten sowie dem Review angeführten Aussagen der Phase 1 der ÜSiKo:

Der aktuelle Stand von W&T hat sich im Vergleich zu dem o. g. Bericht der Phase 1 der ÜSiKo nicht geändert. Im Folgenden wird auf Basis dieses Standes von W&T nachvollziehbar dargestellt, ob die Auswirkungen des zu unterstellenden Brandes eines Fahrzeuges unter Tage (u. T.) Einfluss auf die Wetterführung im Grubengebäude des Endlagers Konrad haben werden. Sollte das der Fall sein, dann werden die Auswirkungen des zu unterstellenden Brandereignisses auf die Wetterführung neu berechnet.

3. Umfassende nachvollziehbare Ausarbeitung zum sicherheitsrelevanten Hinweis auf Basis des aktuellen Standes von W&T:

Die wesentlichen Brandgüter und Brandlasten werden im untertägigen Betriebsbereich des geplanten Endlagers Konrad durch die Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor und ihre Betriebsstoffe gebildet. Die bisherigen Erfahrungen im Bergbau haben gezeigt, dass der Brand eines Fahrzeuges unter Tage

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brandschutz zur Phase 2 der ÜsiKo Teil 1



BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

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	0003	00

Blatt: 37

ein Ereignis ist, dass sehr selten auftritt und oft bereits im Stadium des Entstehungsbrandes gelöscht werden konnte [3].

Im Rahmen der wettertechnischen Planungen zur Errichtung des Endlagers Konrad wurden im Jahre 1990 für die erste Phase der Einlagerung auch Wetternetzuntersuchungen zur Beurteilung der Stabilität der Bewetterungsverhältnisse im Falle eines offenen Grubenbrandes angefertigt. Als größtes Risiko wurde wegen des vorhandenen Brennstoffangebotes die Brandentwicklung an einem im Einlagerungsfeld 5/1 verkehrenden Gleislosfahrzeug unterstellt. Die Ergebnisse und Aussagen dieser Untersuchungen sind Bestandteil der Genehmigungsunterlage EU 284 „Bewetterung“ [3]. Nach der Störfallanalyse für das Endlager Konrad [4] ist eine Kollision zweier Fahrzeuge auf Strecken oder Rampen nicht zu unterstellen. Dieser Störfall wird aufgrund der Maßnahmen der Verkehrslenkung im Endlager Konrad ausgeschlossen und daher ausschließlich der Störfallklasse 2² zugeordnet. Nichtsdestotrotz kann es im Endlager Konrad zu einem Brand eines einzelnen Transportmittels kommen.

Der Brand eines Transportmittels unter Tage (insbesondere der Brand eines Transportwagens oder Stapelfahrzeugs) wurde in der o. g. Störfallanalyse in Abhängigkeit von den getroffenen Vorsorge-maßnahmen entweder der Störfallklasse 1³ oder der Störfallklasse 2 zugeordnet. Für eine Störfallklasse 1 müssen die radiologischen Auswirkungen begrenzt werden.

Um die den radiologischen Rechnungen zugrundeliegenden Lastannahmen für den Störfall Brand einzuhalten, sind in den Auslegungsanforderungen an die Transportmittel im geplanten Endlager Konrad maximal zulässige Brandlasten für die Fahrzeuge festgelegt worden. Die Begrenzung beträgt für alle Fahrzeuge, die für die Handhabung der Abfallgebinde und zum Versatztransport und zum Versatzeinbringen verwendet werden, ca. 700 l Öle und ca. 1700 kg feste Brandlasten (insbesondere Gummi). Da für die durchzuführenden Handhabungen z. T. relativ hohe Mengen an Hydrauliköl benötigt werden, musste zur Einhaltung der ca. 700 l für Öle, der Kraftstoffanteil, den die Fahrzeuge mitführen dürfen, auf 300 l und weniger reduziert werden [5].

Es wurden für den Störfall „Brand eines Transportmittels unter Tage“ überwiegend die Transportstrecken zur Einlagerungskammer betrachtet. Da diese Transportstrecken gleichzeitig Wetterstrecken für einen großen Anteil der Grube sind, ist mit erheblichen Wetterströmen zu rechnen. Ein hoher Wetterstrom führt im Brandfall zu größeren Abbrandraten, d. h. in der Tendenz zu einer Verkürzung der Branddauer. Man spricht von einem brandlastgesteuerten Brand, wenn genügend Sauerstoff zur Verfügung steht und der Brandverlauf ausschließlich von der vorhandenen Brandlast abhängig ist. Während bei einem ventilationsgesteuerten Brand der Brandverlauf vom vorhandenen Sauerstoffangebot stark abhängig ist.

² Ereignisse der Störfallklasse 2: Das Ereignis wird durch die Auslegungsmaßnahmen an der Anlage bzw. der Abfallgebinde vermieden.

³ Ereignisse der Störfallklasse 1: Das Ereignis (z. B.: Brand) ist in seinen radiologischen Auswirkungen durch die Auslegung der Anlage bzw. der Abfallgebinde begrenzt.

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brandschutz zur Phase 2 der ÜsiKo Teil 1



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

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	0003	00

Blatt: 38

Im Brandfall steht in den Transportstrecken und Einlagerungsstrecken genügend Sauerstoff aufgrund einer kontinuierlichen Bewetterung zur Verfügung, daher ist von einem brandlastgesteuerten Brandverlauf auszugehen. Gleichzeitig bewirkt ein hoher Wetterstrom eine Kühlung des Brandortes und wirkt dem Auftreten hoher Temperaturspitzen entgegen.

Auf Basis umfangreicher Betrachtungen und Brandversuche wurde im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens eine abdeckende Temperatur-Zeit-Kurve für den Brandverlauf im Störfall ermittelt, die als PTB-Kurve bezeichnet wird. Die Ableitung der PTB-Kurve erfolgte bei kontinuierlicher Bewetterung und konstantem Wetterstrom.

Der PFB [6] aus dem Jahre 2002 sieht eine Reduzierung des Abfallgebinderolumens von ursprünglich 650.000 m³ auf die genehmigten 303.000 m³ und damit des Einlagerungsraumes vor. Die Auswirkungen dieser Entscheidung auf die Bewetterung der verschiedenen Einlagerungsfelder und die in der Genehmigungsunterlage EU 284 [3] enthaltenen Standorte von Wetterlenk- und -leiteinrichtungen wurden zwischenzeitlich durch Wetternetzuntersuchungen [7] überprüft.

Die Aufrechterhaltung einer wirksamen Druckdifferenz zwischen Überwachungs- und Kontrollbereich ist eine strahlenschutztechnische Barriereanforderung (Kontrollbereichsanteil des Grubengebäudes), die der Sicherstellung einer stabil gerichteten Wetterführung im Einlagerungsbereich dient. Da sich im Zusammenhang mit der Verkleinerung des offenen Grubengebäudes auch Änderungen in der Wetterstrom- und Druckverteilung ergeben haben, sind Wetternetzberechnungen nochmals vorgenommen worden [7], um die Auswirkungen eines etwaigen Fahrzeugbrandes auf die Bewetterung zu ermitteln.

Für die neue Endlagersituation wurde die Möglichkeit eines Teilkreislaufes von Wetterern aus dem Kontrollbereich des Einlagerungsfeldes 5/1 in den Überwachungsbereich der Grube durch einen Fahrzeugbrand erneut beurteilt [8]. Sofern sich aufgrund der dabei eintretenden Änderungen der Druckverteilung eine genehmigungskonforme Bewetterungssituation im Sinne der strahlenschutztechnischen Barriereanforderung nicht erreichen lässt, ist nachzuweisen (z. B. durch weitere Berechnungen), mit welchen Maßnahmen eine solche Situation realisiert werden kann. Die genehmigungskonforme Bewetterungssituation wird in der Inbetriebsetzungsphase unter Hinzuziehung von Sachverständigen des BASE überprüft.

Bei der Bearbeitung des Hinweises von Campo et al. [1] wurden darüber hinaus in den dabei verwendeten Unterlagen zum PFB [6] keine sicherheitsrelevanten Änderungen bezüglich des Stands von W&T festgestellt, die nicht bereits in der ersten Phase der ÜsiKo benannt worden sind. Ein Zugewinn im Stand von W&T in den Jahren 2019 bis 2022 ist für diesen Hinweis nicht festzustellen.

Basierend auf dem aktuellen Bewetterungszustand, der sich für die Phase der Einlagerung im Feld 5/1 bei vollem Öffnungsquerschnitt in den regelbaren Bereitschaftsbauwerken ergibt, wurden durch neue Berechnungen die wettertechnischen Auswirkungen eines offenen Brandes an einem im Kontrollbereich verkehrenden Gleisloshfahrzeug untersucht („Wetternetzuntersuchungen für einen Fahrzeugbrand im Kontrollbereich Feld 5/1“ [8]). In diesen Wetternetzuntersuchungen wird unter-

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brand- schutz zur Phase 2 der ÜsiKo Teil 1



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	0003	00

Blatt: 39

stellt, dass ein im Kontrollbereich des Einlagerungsfeldes 5/1 eingesetztes Gleislofahrzeug mit Dieselantrieb durch die Kollision mit einem anderen Fahrzeug in den für ein solches Ereignis in Betracht kommenden Grubenräumen (siehe Anhang 1) in Brand geraten kann. Die dafür vorgenommene Betrachtung eines solchen Ereignisses dient alleine der Beurteilung der Bewetterung im Einlagerungsfeld 5/1. Dagegen wird in der Störfallanalyse, wie oben bereits erwähnt, eine Kollision zweier Fahrzeuge auf Strecken oder Rampen nicht unterstellt. Aufgrund der Maßnahmen der Verkehrsführung im Endlager Konrad wird dieser Störfall ausgeschlossen.

Für die Beurteilung der Stabilität der Bewetterung im Brandfall wurde ein sich unter standardisierten Bedingungen ergebender Brandwettertemperaturverlauf nach [8] (eine einheitliche Abkühlungskurve der Brandwetter) herangezogen (siehe Anhang 2). Diese einheitliche Abkühlungskurve der Brandwetter ist auf Grundlage der Ergebnisse von untertägigen Brandversuchen an einem Gleislofahrzeugmodell mit Hydrauliköl, Dieselmotorkraftstoff und Fahrzeugreifen unter durchgehender Bewetterung von der damaligen Versuchsgrubengesellschaft mbH (VG-Tremonia) in Dortmund im Rahmen eines vom Land Nordrhein-Westfalen geförderten Forschungsvorhabens ermittelt worden und ist für Konrad als konservativ abdeckend anzusehen.

Da ein potentieller Fahrzeugbrand je nach Wettermenge unterschiedlich stark gekühlt werden würde, haben andere Wettermengen andere Spitzentemperaturen zur Folge.

Unter den Bedingungen eines realen Fahrzeugbrandes mit der o. g. gesamten Brennstoffmasse bei unterschiedlich eingestellten Wetterströmen wurde für die Wetter in der Brandzone eine mittlere Brandtemperatur von 1100 °C ermittelt.

Die Bedingungen der Wetterführung der Versuche in der Versuchsgrube Tremonia und den für die Ableitung der PTB-Kurve angesetzten Bedingungen unterscheiden sich deutlich.

Der sich unter standardisierten Bedingungen ergebende Brandwettertemperaturverlauf (VG-Tremonia) gilt ausschließlich für die hier vorgenommene Betrachtung der wettertechnischen Untersuchungen eines Fahrzeugbrandes. Der Annahme der PTB-Kurve für die Auslegung anderer ASK im Störfall liegen andere Betrachtungen mit abweichenden Randbedingungen zugrunde.

Dieser Brandwettertemperaturverlauf führt zu einer überbewertenden konservativen Einschätzung der Brandauswirkungen, so dass in Anlehnung an die verfügbaren Untersuchungen ein ungünstigerer Fall im Vergleich zur PTB-Kurve betrachtet wird.

Bewetterung im Normalbetrieb: Es wurde grundsätzlich angenommen, dass der geplante Gesamtwetterstrom der Schachanlage als Abwetterstrom den Schacht Konrad 2 durchströmt. Nach den Berechnungen ergibt sich im Normalbetrieb für den Hauptgrubenlüfter Konrad 2 bei einem Gesamtwetterstrom von 290 m³/s eine Druckerzeugung von etwa 1565 Pa. Hierbei liegt an der übertägigen Schachtschleuse ein Unterdruck von etwa 794 Pa an [8].

Bewetterung im Brandfall: Die thermische Entwicklung des Brandereignisses hängt maßgeblich von der Bewetterung ab. Geringere Wettermengen, beispielsweise durch geänderte Wetterführungen oder den Ausfall des Hauptgrubenlüfters, werden dabei berücksichtigt. Der Hauptgrubenlüfter

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brandschutz zur Phase 2 der ÜsiKo Teil 1



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.-Nr.	Rev
NAAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9KE	25232				EA	BZ	0003	00

Blatt: 40

befindet sich an der Tagesoberfläche. Dies ist für die Kalibrierung einer Brandkurve anhand des Temperaturverlaufs aufgrund der Kühlwirkung der hohen Wettermenge konservativ. Die Bewetterung ist in den grundlegenden Annahmen durchgängig. Eine Wetterumkehr ist nicht zu befürchten, da Wetterrichtung und Richtung des Kamineffekts bei Brand gleichgerichtet sind [8].

Aufgrund der berechneten wettertechnischen Auswirkungen eines Brandereignisses in verschiedenen Grubenräumen des Kontrollbereiches gemäß der Unterlage „Wetternetzuntersuchungen für einen Fahrzeugbrand im Kontrollbereich Feld 5/1“ [8] waren folgende Zusammenhänge zu beobachten:

- Der kontinuierliche Wetterstrom versorgt den Brand mit ausreichend Sauerstoff. Daher ist von einem brandlastgesteuerten Brandverlauf auszugehen.
- Ein hoher Wetterstrom führt zu einer Kühlung der Rauchgase, sodass der Temperaturanstieg in den verschiedenen Grubenräumen des Kontrollbereiches des Einlagerungsfeldes 5/1 kleiner ausfällt, als bei einem geringeren Wetterstrom, obwohl mehr Sauerstoff zur Verfügung steht.
- Der Wetterstrom in den ein- und ausziehenden Grubenräumen des Kontrollbereiches wird auch bei Änderung der Druckverteilung durch den vom Brand bewirkten Auftriebsdruck in die jeweils geforderte Richtung (richtungsstabil) ziehen. Mit einem Wetterstillstand oder einer Umkehr der Wetterrichtung ist hier nicht zu rechnen.
- Bei einem potentiellen Brandereignis in der Rampe (siehe Anhang 1: Rampe 03YEA80/R001) unter Berücksichtigung von Neigungen ist aufgrund des weiterhin verfügbaren großen Druckgefälles ein Übertritt von Brandwettern in den Überwachungsbereich der Grube ausgeschlossen. Damit bleiben die Voraussetzungen für richtungsstabile Bewetterungsverhältnisse in den einzelnen Wetterwegen des Kontrollbereiches weiterhin bestehen.
- Eine hohe Wettergeschwindigkeit sorgt für einen schnellen Transport der Wärme des Brands hin zum Schacht.
- Auf den Hauptgrubenlüfter Konrad 2 hat der angenommene Brand keinen bedeutsamen Einfluss.

Im Weiteren werden die Ergebnisse der Wetternetzuntersuchungen zusammengefasst. Durch die Wetternetzberechnungen wurde nachgewiesen, dass es bei einem Fahrzeugbrand, bedingt durch das weiterhin verfügbare große Druckgefälle, nicht zum Übertritt von Brandwettern aus dem Kontrollbereich in den Überwachungsbereich kommen kann. Letzteres ist im Wesentlichen durch die Lage der aktuellen Standorte der Wetterlenk- und -leiteinrichtungen im Hauptbewetterungssystem gegeben.

Um auch in der zukünftigen Endlagersituation eine ausreichend große Druckdifferenz zwischen Überwachungs- und Kontrollbereich zu erreichen, hat sich für zwei der geplanten Abwetterbauwerke nach den Berechnungen die Notwendigkeit einer Standortänderung ergeben. Diese Änderungen haben keine Auswirkungen und führen zu keinen Modifikationen der Sicherheitsanalysen.

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brandschutz zur Phase 2 der ÜsiKo Teil 1



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	0003	00

Blatt: 41

Im Falle eines Brandereignisses auf der 2. Sohle im Einlagerungsfüllort (siehe Anhang 1: Einlagerungsfüllort 02YEF02/R001) ist durch die auftriebswirksame Wettererwärmung im ausziehenden Schacht Konrad 2 eine Richtungsänderung des Wetterkurzschlusses an der übertägigen Schachtschleuse zu erwarten. Diese unzulässige Wetterumkehr kann nach durchgeführten Zusatzberechnungen ohne weitere Maßnahmen durch eine stufenweise Reduzierung der Wetteröffnung in den untertägigen regelbaren Bereitschaftsbauwerken verhindert werden.

Als Ergebnis ist festzustellen, dass das veränderte Grubengebäude in Verbindung mit den aktuellen Standorten der Wetterlenk- und -leiteinrichtungen zu einer weitaus günstigeren Druckverteilung führt, so dass im Vergleich zu den Aussagen in der Genehmigungsunterlage EU 284 „Bewetterung“ [3] kein weiteres Bereitschaftsbauwerk zur Aufrechterhaltung der Wetterrichtung an den Kontrollbereichsgrenzen und der gesamten Abwetterführung über Schacht 2 im Brandfall notwendig ist. Die Auswirkungen des zu unterstellenden Brandereignisses auf die Wetterführung sind somit beherrschbar.

Für den Fall eines Fahrzeugbrandes in den betrachteten Grubenräumen des Kontrollbereiches mit dem in Anhang 2 unterstellten Brandwettertemperaturverlauf am Hauptgrubenlüfter Konrad 2 sind keine schädlichen Temperaturen zu erwarten.

4. 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:

Grundsätzlich sind zu diesem Punkt keine Modifikationen von Anlagen, Betriebsweisen oder Sicherheitsmaßnahmen erforderlich.

Der Hinweis zur „Beeinflussung der Wetterrichtung durch Brand eines Fahrzeuges“ von Campo et al. [1] aus der Phase 1 der ÜsiKo wurde von der BGE mit der Erstellung des Berichtes zur „Wetternetzuntersuchung für einen Fahrzeugbrand im Kontrollbereich Feld 5/1“ umgesetzt und die Verweise zu relevanten Unterlagen hergestellt.

5. 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 [6] ergangene Sicherheitsaussage zu diesem Punkt unverändert erhalten.

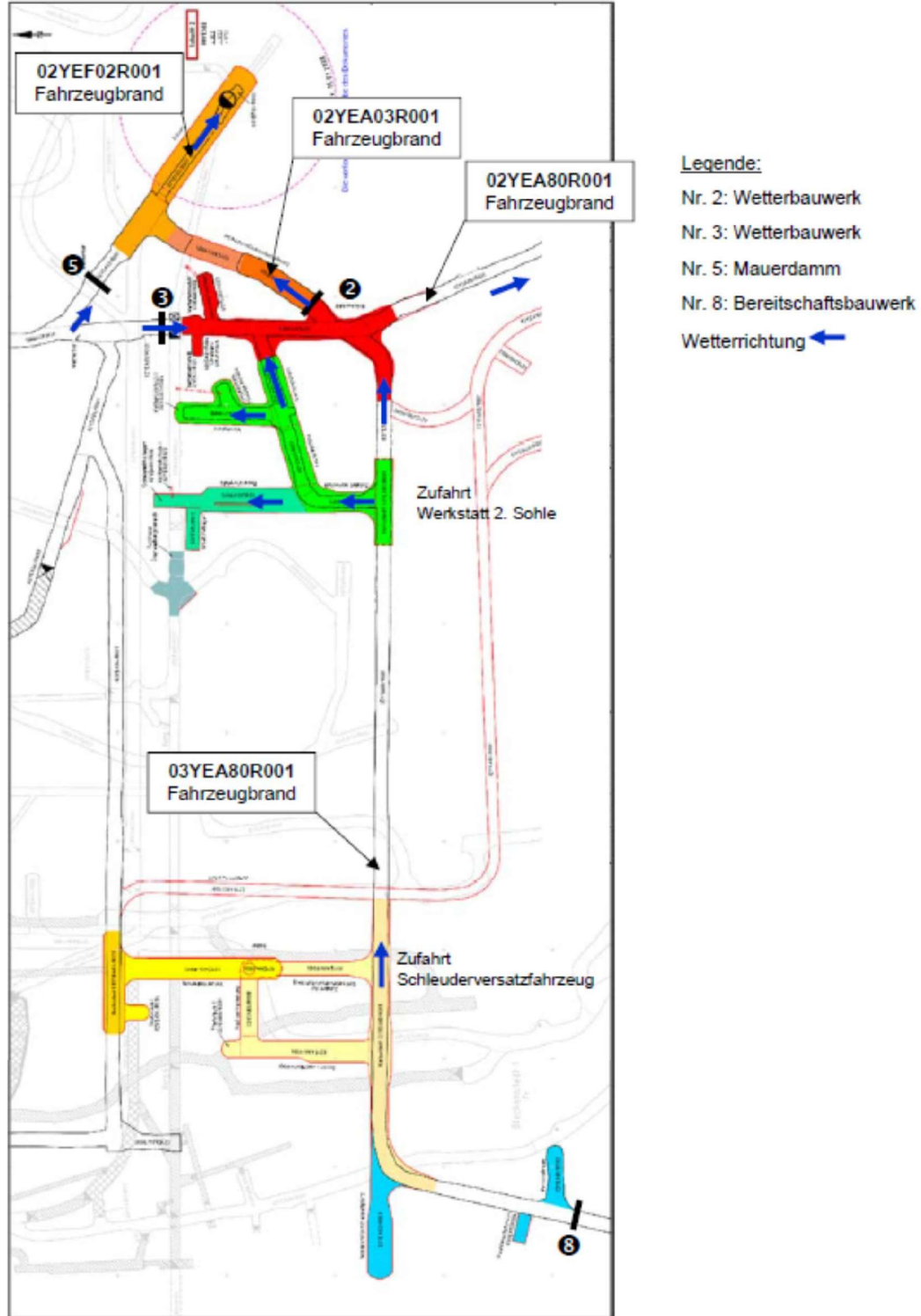
Der Hinweis ist damit im Ergebnis vollständig bearbeitet. Eine Sicherheitsrelevanz besteht nicht.

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brandschutz zur Phase 2 der ÜsiKo Teil 1

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	0003	00

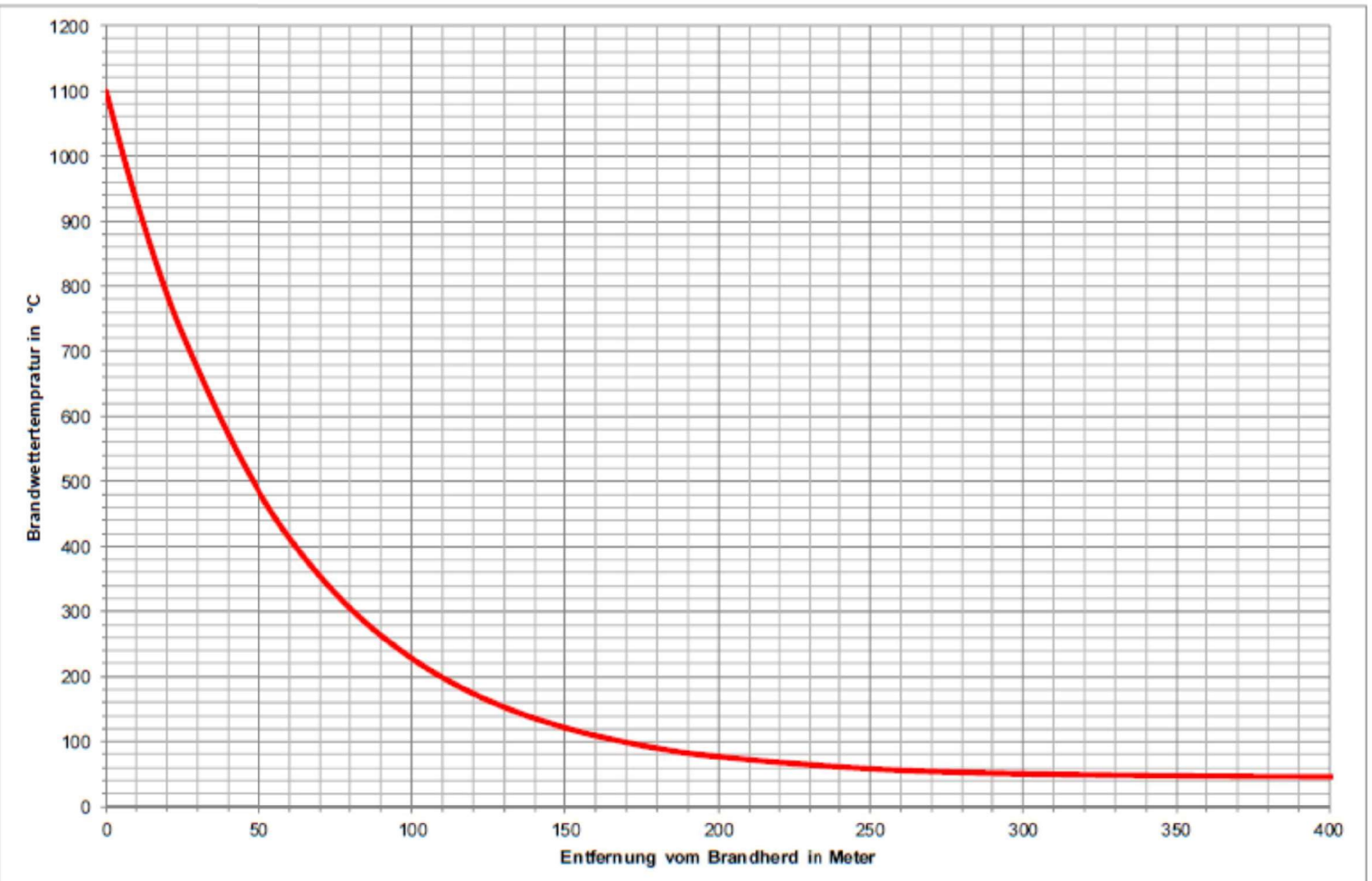
Blatt: 42

Anhang 1: Lage der brandtechnisch zu untersuchenden Grubenräume (Darstellung Infrastrukturbereich 2. Sohle) [8].



Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brand- schutz zur Phase 2 der Üsiko Teil 1							BCE BUNDEGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG		
Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.-Nr.	Rev	Blatt: 43
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA>NNNA	AA NN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9KE	25232				EA	BZ	0003	00	

Anhang 2: Brandwettertemperatur in Abhängigkeit von der Entfernung vom Brandherd entnommen aus [8].



Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brandschutz zur Phase 2 der ÜsiKo Teil 1



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.-Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9KE	25232				EA	BZ	0003	00

Blatt: 44

Literaturverzeichnis zu Kapitel 8

[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 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 9KE/25232/B/RB/0011/00

[3] Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE)

Bewetterung (EU 284), Peine, 1997.

VDIS 9K/5321/GV/TQ/0002/06

[4] Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH

Systemanalyse Konrad, Teil 3 Ermittlung und Klassifizierung von Störfällen (EU 228), Köln, 1997.

VDIS 9K/33219/EB/RB/0001/04

[5] Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)

Brandschutzmaßnahmen an Dieselfahrzeugen unter Tage – Transportwagen und Stapelfahrzeug für das geplante Endlager Konrad (EU 323), Salzgitter, 1995.

VDIS 9K/EB/RB/0027/04

[6] 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, 2002.

VDIS 9K/1321/DA/ES/0001/00

[7] DMT GmbH & Co. KG

Wetternetzuntersuchungen zur Planung von Wetterlenk- und -leiteinrichtungen, Hamburg, 2014.

VDIS 9KE/3312/GV/RB/0003/00

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brand- schutz zur Phase 2 der ÜsiKo Teil 1



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.-Nr.	Rev
NAAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9KE	25232				EA	BZ	0003	00

Blatt: 45

[8] DMT GmbH & Co. KG

Wetternetzuntersuchung für einen Fahrzeugbrand im Kontrollbereich Feld 5/1, Hamburg, 2021.

ULV 9KE/33120/TSA/GV/BZ/0003/01 (DokID 11683531)

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brandschutz zur Phase 2 der ÜsiKo Teil 1



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.-Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9KE	25232				EA	BZ	0003	00

Blatt: 46

9 Zusammenfassung

Die in diesem Bericht dokumentierten Arbeiten sind Teil der Phase 2 der „Überprüfung der sicherheitstechnischen Anforderungen des Endlagers Konrad nach dem Stand von Wissenschaft und Technik (ÜsiKo)“. Im Rahmen der durchgeführten Arbeiten wurden die in der ersten Phase der ÜsiKo identifizierten Hinweise zur Sicherheitsanalyse „Sicherstellung der Störfallsicherheit in der Betriebsphase“ (hier bezeichnet als „Störfallanalyse“) untersucht.

Die Hinweise 1 und 3-7 aus Kapitel 1 beziehen sich dabei auf die Betriebsphase des geplanten Endlagers Konrad. Die in den Kapiteln 2-7 genannten Hinweise wurden jeweils dahingehend geprüft, ob es einen aktuellen Stand von W&T zu berücksichtigen gibt und ob Anpassungen an der Planung für das Endlager Konrad als erforderlich angesehen werden.

Dabei ergaben sich folgende Bewertungen:

Hinweis 1: Hinweis für die Erstellung des betrieblichen Regelwerkes (Bewertungsformblatt 2.1.1.10, Blatt 112)

Zum Hinweis 1 wurde gezeigt, dass für den Fall, dass ein Abfallbinde nach einem Brand aus dem geschädigten Bereich geborgen werden muss, entsprechende Planungen erstellt werden, da der Brandbereich nach einem Brandereignis nicht mehr betreten werden kann. Es werden betriebliche Regelungen und Maßnahmen getroffen, in denen die Vorgehensweise nach einem Brandereignis festgelegt wird. Es sind keine Modifikationen von Anlagen, Betriebsweisen oder Sicherheitsmaßnahmen erforderlich. Der Hinweis 1 erweist sich als nicht sicherheitsrelevant.

Hinweis 3: Einsatz von HRD-Löschanlagen und Prüfverfahren (Bewertungsformblatt 2.1.2.3, Blatt 126 f., Bewertungsformblatt 2.1.2.7, Blatt 137)

Zum Hinweis 3 wurde gezeigt, dass der Einsatz von alternativen Löschanlagen gegenüber HRD-Löschanlagen keinen Mehrwert bringt. Die BGE hat sich daher entschieden, den Vorschlag aus dem Hinweis nicht weiter zu verfolgen, da die im PFB ergangene Sicherheitsaussage zu diesem Punkt unverändert erhalten bleibt. Der Hinweis 3 erweist sich damit ebenfalls als nicht sicherheitsrelevant.

Hinweis 4: Grubenwehr (Bewertungsformblatt 2.1.2.5, Blatt 132)

Zum Hinweis 4 wurde gezeigt, dass sich die Vorgaben aus den Leitlinien des Deutschen Ausschusses für das Grubenrettungswesen für Organisation, Ausstattung und Einsatz von Grubenwehren seit der Erstellung des Brandschutzmemorandums für das Endlager Konrad nicht verändert haben und die notwendige Stärke an die Anforderungen des jeweiligen Betriebs angepasst ist. Weitere Anforderungen sind planfestgestellt und müssen umgesetzt werden. Diese Umsetzung ist im Vorlauf zur Inbetriebnahme des Endlagers zu überprüfen und wird im Rahmen der Inbetriebsetzung nachzuweisen sein. Der Hinweis 4 hat keine Modifikation der Sicherheitsanalysen zur Folge und erweist sich als nicht sicherheitsrelevant.

Zusammenfassende Ergebnisdarstellung Brandschutz zur Phase 2 der ÜsiKo Teil 1



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	0003	00

Blatt: 47

Hinweis 5: Einsatz von CO₂-Löschanlagen unter Tage (Bewertungsformblatt 2.1.2.5, Blatt 132)

Zum Hinweis 5 wurde gezeigt, dass zur brandschutztechnischen Absicherung untertägiger Anlagen keine CO₂-Löschanlagen eingesetzt werden, da unter Tage durch einen Änderungsantrag die Grundlage geschaffen wurde, alternative Löschsysteme z. B.: mit Hochdruck-Wassernebel oder INERGEN® einzusetzen. Diesen unwesentlichen Veränderungen wurde auf Grundlage eines Änderungsantrages bereits vor dem Hinweis vom AN der ÜsiKo Phase 1 durch die EÜ zugestimmt. Die Veränderungen entsprechen dem aktuellen Stand von W&T und haben keine Modifikationen der bestehenden Sicherheitsanalysen zur Folge. Der Hinweis 5 erweist sich als nicht sicherheitsrelevant.

Hinweis 6: Verringerung der Brandlast (Bewertungsformblatt 2.1.2.7, Blatt 138)

Unter Hinweis 6 wurde in der Phase 1 der ÜsiKo angemerkt, dass eine weitere Verringerung der Brandlast durch die Verwendung von schwer entflammbarer Hydraulikflüssigkeit in den hydraulischen Anlagen der Fahrzeuge erreicht werden könne. Nach gründlicher Bewertung überwiegen beim Einsatz schwer entflammbarer Hydraulikflüssigkeit aber die Nachteile für die Konstruktion und die Betriebssicherheit der Fahrzeuge. Die BGE hat daher entschieden, auch weiterhin mit konventioneller Hydraulikflüssigkeit ohne schwere Entflammbarkeit zu planen und somit den Vorschlag aus dem Hinweis 6 nicht weiter zu verfolgen.

Bei Beachtung auch des Aspekts der Brandlasterhöhung führt der Einsatz von Kunststofffüllungen für die bei den Transportfahrzeugen verwendeten Reifen nicht zu einer Verbesserung der Sicherheit der Anlage. Die BGE hat sich daher entschieden, den Vorschlag aus dem Hinweis nicht weiter zu verfolgen. Der Hinweis erweist sich damit im Ergebnis als nicht sicherheitsrelevant.

Hinweis 7: Beeinflussung der Wetterrichtung durch Brand eines Fahrzeuges u. T. (Bewertungsformblatt 2.1.2.7, Blatt 138)

Zum Hinweis 7 wurde von der BGE mit der Erstellung eines Berichtes zur Wetternetzuntersuchung gezeigt, dass zu diesem Punkt keine Modifikationen von Anlagen, Betriebsweisen oder Sicherheitsmaßnahmen erforderlich und die Verweise zu relevanten Unterlagen hergestellt sind. Der Hinweis 7 erweist sich als nicht sicherheitsrelevant.

Insgesamt lässt sich zusammenfassen, dass die Bewertungen der in der ersten Phase der ÜsiKo als möglicherweise sicherheitsrelevant identifizierten Hinweise bezüglich der Störfallsicherheit in der Betriebsphase ergeben haben, dass alle in dieser Unterlage betrachteten Hinweise (1, 3-7) als nicht sicherheitsrelevant zu bewerten sind und keine weiteren Empfehlungen abgegeben werden.