
Fortführung des Deponiebetriebs im neuen Deponiebereich im Bergwerk Heilbronn

Teil C: Technischer und organisatorischer Betriebsablauf



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
2	Eignungsprüfung der Abfälle vor der Annahme zur Untertagedeponie	6
2.1	Rechtliche Grundlagen für die Beurteilung der Ablagerungsfähigkeit von Abfällen	6
2.2	Gutachterliche Empfehlungen zur Eignungsprüfung der Abfälle	8
2.3	Vorgehen bei der Eignungsprüfung der Abfälle durch die SWS	11
2.3.1	Grundlagen	11
2.3.2	Prüfung der Abfallschlüsselnummer	15
2.3.3	Organoleptische Identitätsprüfung und interne Prüfung der Gasbildung	15
2.3.4	Deklarationsanalyse	18
2.3.5	Physikalische Gefahren und Gesundheitsgefahren	20
2.3.6	Abschätzung der geomechanischen Eigenschaften	22
2.3.7	Anwendung zusätzlicher Rechtsvorschriften	27
2.3.8	Zusammenführung der Ergebnisse	28
3	Konditionierung und Verpackung der Abfälle	29
3.1	Verhinderung des Austritts gefährlicher Bestandteile bei Abfallstoffen	29
3.2	Verhinderung des Austritts von wässrigen Fluiden aus feuchten Abfällen	31
3.3	Inertisierung von Abfällen mit Reaktionspotential	31
3.4	Big Bag-Verpackung	34
3.5	Container-Verpackung	36
3.6	Fass-Verpackung	37
4	Annahme und Bereitstellung der Abfälle	39
5	Lage und Zuschnitt der Untertagedeponie	46
6	Innerbetrieblicher Transport der Abfälle	47
6.1	Schachttransport	47
6.2	Transport zur Untertagedeponie	50
7	Einbau der Abfallgebände in der Untertagedeponie	50
7.1	Ablagerungstechnik	50
7.2	Bewetterung	53
7.3	Energieversorgung und Infrastruktur	60
8	Organisation und Eigenüberwachung	60
8.1	Organisationsstruktur des Deponiebetriebes	60
8.2	Kontrollmessungen	60
8.3	Betriebliche Dokumentation	62

8.4	Überwachung der Abfälle	63
8.4.1	Analytische Überwachung der Abfälle	63
8.4.2	Geomechanische Überwachung der Abfälle	66
8.5	Fortführung der Ablagerung bereits genehmigter Abfälle	67
9	Arbeitssicherheit	67
9.1	Allgemeine Regelungen.....	67
9.2	Einweisung der Mitarbeiter und persönliche Schutzausrüstung	68
9.3	Umgang mit den Abfallstoffen.....	69
10	Besondere Ereignisse	70
10.1	Allgemeines	70
10.2	Stoffaustritt.....	71
10.3	Brand- und Explosionsschutz	72
10.3.1	Deponieannahme über Tage	72
10.3.2	Untertagedeponie	72
10.4	Schutz vor Hochwasser und Starkregen	74
10.5	Schutz vor Wasserzutritt.....	75
11	Stilllegung des Deponiebetriebs	76

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Fließschema der Eignungsprüfung inklusive Genehmigungsverfahren	14
Abbildung 2: Big Bag	36
Abbildung 3: Stahlblechcontainer 1 m ³	37
Abbildung 4: Stahlblechfässer auf Palette	39
Abbildung 5: Nichtdurchschlägige Orte für Stoffgruppe 2-7	46
Abbildung 6: Schematische Skizze des Fördergefäßes im Schacht FRANKEN	49
Abbildung 7: Schematisch dargestellter Ablauf des Deponiebetriebs	53
Abbildung 8: Schematisches Bewetterungsprinzip in der Untertagedeponie	54
Abbildung 9: Schematische Bewetterung zu Beginn der Ablagerungsphase in den Kammern	57
Abbildung 10: Schematische Bewetterung bei fortschreitendem Verfüllstand	58
Abbildung 11: Untertagedeponie nach Abschluss der Ablagerungsphase	59

Anlagenverzeichnis

Anlage C-1: Parameterumfänge für die Deklarationsanalyse
Anlage C-2: Lageplan der übertägigen Deponieannahme inklusive Bereitstellungsflächen
Anlage C-3: Beispielhafte Annahmekonzepte
Anlage C-4: Übersichtsriss der Untertagedeponie Heilbronn
Anlage C-5: Deponiefahrweg
Anlage C-6: Ablagerungsplan
Anlage C-7: Wetterverlaufsplan des Bergwerks Heilbronn
Anlage C-8: Übersicht der Bewetterung in der Untertagedeponie
Anlage C-9: Fortführung der Ablagerung bereits genehmigter Abfälle
Anlage C-10: Maßnahmen des Brand- und Explosionsschutzes in der Untertagedeponie
Anlage C-11: Verlauf der geplanten Hochwasserschutzwände um den Schacht FRANKEN

1 Einleitung

Die Südwestdeutsche Salzwerte AG (SWS) betreibt in Baden-Württemberg zwei Bergwerke an den Standorten Heilbronn und Bad Friedrichshall-Kochendorf. Im Steinsalzbergwerk Heilbronn wird seit 1885 bergmännisch Steinsalz abgebaut. Die nachgewiesenen Steinsalzvorräte ermöglichen aus derzeitiger Sicht einen weiteren Abbau bis mindestens zum Ende dieses Jahrhunderts.

In einem Teilbereich der nach dem Abbau von Steinsalz verbleibenden Hohlräume betreibt die SWS seit 1987 eine abfallrechtlich planfestgestellte Untertagedeponie für die Ablagerung von Rauchgasreinigungsrückständen aus Verbrennungsanlagen. Mit dem Planfeststellungsbeschluss vom 11. August 1998 wurde die Untertagedeponie räumlich und stofflich erweitert, so dass neben den Rauchgasreinigungsrückständen weitere geeignete Abfallstoffe umweltgerecht unter Tage abgelagert werden können. Die Geltungsdauer des Planfeststellungsbeschlusses vom 11. August 1998 endet aktuell am 31. Dezember 2028.

Die Untertagedeponie in Heilbronn stellt mittelfristig die einzige Möglichkeit einer langfristigen und umweltschonenden Entsorgung von gefährlichen Abfällen in Baden-Württemberg dar und ist somit ein wichtiger Bestandteil der Entsorgungsinfrastruktur des Landes. Aus diesem Grund hat die Landesregierung die SWS beauftragt, die Untertagedeponie nahtlos fortzuführen und somit die dafür erforderlichen Planungen voranzutreiben.

Für den hier beschriebenen Deponiebetrieb wird eine neue Untertagedeponie für Abfälle zur Ablagerung in der Grube Heilbronn aufgeföhren. Den Kern des Stoffspektrums, welches dort abgelagert werden soll, bilden Abfälle, die hauptsächlich aus mineralischen und anorganischen Komponenten bestehen (z. B. Salze, Schwermetalle). Dazu zählen im Wesentlichen:

- Rückstände aus der Rauchgasreinigung und Revisionsrückstände verschiedener Verbrennungsanlagen (z. B. Hausmüll, Biomasse, Sonderabfälle),
- Filterkuchen aus Abfallbehandlungsanlagen und Abwasserbehandlungsanlagen (z. B. Metallhydroxidschlämme),
- Reststoffe aus der metallverarbeitenden Industrie (z. B. Stahlwerksstäube, Härtesalze),
- Reststoffe aus der Glasindustrie (z. B. Ofenausbruch, Filterstäube, Gemengereste),
- Verunreinigte Böden und Bauschutt (z. B. mit Schwermetallen oder Salzen),
- Akustikdeckenplatten (z. B. Odenwaldplatten).

Das vollständige Abfallspektrum, das in der beantragten Untertagedeponie in der Grube Heilbronn abgelagert wird, sowie die abfallspezifischen Vorgaben zum Deponiebetrieb und zur

Ablagerung werden im Stoffgutachten (Teil D1 der Antragsunterlagen) und im Abfallschlüsselnummernkatalog (Teil B1 Anlage B1-5 der Antragsunterlagen) ausführlich beschrieben. Der vorliegende Antragsteil beschreibt die technische Umsetzung des Deponiebetriebes sowie den organisatorischen Rahmen gemäß der Verordnung über Deponien und Langzeitlager (DepV).

2 Eignungsprüfung der Abfälle vor der Annahme zur Untertagedeponie

2.1 Rechtliche Grundlagen für die Beurteilung der Ablagerungsfähigkeit von Abfällen

Bei der Untertagedeponie handelt es sich gemäß der Verordnung über Deponie und Langzeitlager (DepV) um eine Deponie der Klasse IV (DK IV). Abfälle, die in einer Untertagedeponie abgelagert werden, müssen die rechtlichen Vorgaben (Deponiezuordnungskriterien) für die Ablagerung in einer DK IV erfüllen. Diese sind in § 6 und § 7 DepV beschrieben.

Gemäß § 6 DepV dürfen alle nicht gefährlichen und gefährlichen Abfälle, die in unvermishtem Zustand die Annahmekriterien der Deponie erfüllen, in einer DK IV abgelagert werden. Für die Einhaltung der Annahmekriterien der Deponie ist eine vorherige irreversible Behandlung des Abfalles zulässig.

Gemäß § 7 DepV dürfen folgende Abfälle nicht in einer DK IV abgelagert werden:

1. flüssige Abfälle,
2. infektiöse Abfälle, Körperteile und Organe,
3. nicht identifizierte oder neue chemische Abfälle aus Forschungs-, Entwicklungs- und Ausbildungstätigkeiten, deren Auswirkungen auf den Menschen und die Umwelt nicht bekannt sind,
4. ganze oder zerteilte Altreifen,
5. Abfälle, die zu erheblichen Geruchsbelästigungen für die auf der Deponie Beschäftigten und für die Nachbarschaft führen,
6. biologisch abbaubare Abfälle,
7. Abfälle mit einem Brennwert (Ho) von mehr als 6.000 kJ/kg Trockensubstanz (TS), es sei denn, die zuständige Behörde hat einem höheren Brennwert zugestimmt,
8. Abfälle, die unter Ablagerungsbedingungen durch Reaktionen untereinander oder mit dem Gestein zu Volumenvergrößerungen, einer Bildung selbstentzündlicher, toxischer oder explosiver Stoffe oder Gase oder zu anderen gefährlichen Reaktionen führen,

soweit die Betriebssicherheit und die Integrität der Barrieren dadurch in Frage gestellt werden,

9. Abfälle, die unter Ablagerungsbedingungen explosionsgefährlich, hoch entzündlich oder leicht entzündlich sind, stechenden Geruch freisetzen oder keine ausreichende Stabilität gegenüber den geomechanischen Bedingungen aufweisen,
10. Abfälle, die verwertet werden können, mit Ausnahme derjenigen Abfälle, bei denen eine Ablagerung auf Deponien den Schutz von Mensch und Umwelt am besten oder in gleichwertiger Weise wie die Verwertung gewährleistet.

In Ergänzung zu den Vorgaben aus den oben genannten Paragraphen ist Anhang 5 Nummer 5 DepV (Information, Dokumentation, Kontrollen, Betrieb) einschlägig. Gemäß diesem sind Abfälle, die stauben, so zu handhaben und abzulagern, dass von ihnen keine Emissionen ausgehen. Zudem dürfen die Abfälle nach der Ablagerung in der DK IV nicht untereinander reagieren. Sind Reaktionen möglich oder nicht auszuschließen, sind die verschiedenen Abfälle entweder in getrennten Hohlräumen abzulagern oder in den Hohlräumen sind durch bauliche Maßnahmen getrennte Abschnitte zu schaffen. Das gilt daher auch für Abfälle der DK IV, die in Behältnissen abgelagert werden.

Neben der Deponieverordnung sind für die Abfallbeurteilung folgende Gesetze, Verordnungen und Regeln relevant:

- Abfallverzeichnisverordnung,
- Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen (CLP-Verordnung),
- Verordnung (EG) Nr. 440/2008 zur Festlegung von Prüfmethoden gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlamentes und des Rates zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH),
- Verordnung (EU) 2019/1021 über persistente organische Schadstoffe (POP-Verordnung),
- Verordnung (EU) 2017/852 über Quecksilber (Quecksilber-Verordnung),
- Strahlenschutzgesetz (StrlSchG) und Strahlenschutzverordnung (StrlSchV),
- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV),
- Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS).

Bei der Veröffentlichung neuer relevanter Gesetze, Verordnungen und technischen Regeln wird die Eignungsprüfung und Abfallbeurteilung der abzulagernden Abfälle entsprechend den einschlägigen Regelungen angepasst.

2.2 Gutachterliche Empfehlungen zur Eignungsprüfung der Abfälle

Ergänzt werden die rechtlichen Vorgaben durch die gutachterlichen Empfehlungen aus dem Stoffgutachten für die Untertagedeponie (Teil D1 der Antragsunterlagen). Aus dem Stoffgutachten ergeben sich zusätzlich zu den Vorgaben der DepV folgende Anforderungen an die abzulagernden Abfälle:

- In den Abfällen dürfen keine freien Fluide enthalten sein. Aus den Abfällen darf sich unter Druck keine freie Flüssigkeit auspressen lassen.
- Die Abfälle dürfen bei der Ablagerung in die Untertagedeponie eine Temperatur von 40° C nicht überschreiten.

Neben allgemeinen Anforderungen an die Abfälle definiert das Stoffgutachten (Teil D1 der Antragsunterlagen) in Übereinstimmung mit Anhang 5 Nummer 5 DepV sieben Stoffgruppen in denen die Abfälle unter Tage getrennt abgelagert werden. Diese sind in Tabelle 1 allgemein beschrieben und können in Teil D1 der Antragsunterlagen ausführlich studiert werden. Zusätzlich sind für die jeweilige Stoffgruppe beispielhafte Abfälle, die typischerweise in dieser Stoffgruppe abgelagert werden, benannt.

Tabelle 1: Übersicht der Stoffgruppen für die Untertagedeponie

Stoffgruppe	Bezeichnung	Definition	Beispiele ¹
Stoffgruppe 1	Inerte Abfälle	Abfälle, die bei Kontakt mit anderen Abfällen, Feuchtigkeit oder erhöhter Temperatur keine gefährlichen Reaktionen, insbesondere keine Bildung toxischer oder explosiver Gase oder exotherme Reaktionen, zeigen. Eine Inertisierung kann auch durch Konditionierung ² erreicht werden. pH-Werte dieser Abfälle sind typischerweise größer / gleich 4. ³	Mineralisch-anorganische Abfälle, Reaktionssalze, Rauchgasreinigungs- und Revisionsrückstände aus Verbrennungsanlagen, Bau- oder Abbruchabfälle und Filterkuchen aus industriellen Anlagen
Stoffgruppe 2	Saure Abfälle	Abfälle, die bei Kontakt mit anderen Abfällen, Feuchtigkeit oder erhöhter Temperatur keine gefährlichen Reaktionen, insbesondere keine Bildung toxischer oder explosiver Gase oder exotherme Reaktionen, zeigen. Eine Inertisierung kann auch durch Konditionierung erreicht werden. pH-Werte dieser Abfälle sind typischerweise kleiner 4. ³	Vanadiumpentoxid-Katalysatoren, schwefelsäureimprägnierte Aktivkohle und diverse Abfälle aus der chemischen Industrie

¹ Diese Nennung der beispielhaften Abfälle für die jeweiligen Stoffgruppen ist nicht abschließend und nicht zwingend. Die Zuordnung von Abfällen zu den Stoffgruppen erfolgt nicht auf Basis der Abfallherkunft, sondern wird für jeden Abfall im Rahmen einer eigenen Eignungsprüfung festgelegt.

² Konditionierung ist eine irreversible Behandlung der Abfälle. Durch diese Behandlung wird die Einhaltung der Annahmekriterien für die Untertagedeponie sichergestellt (siehe auch ausführliche Informationen in Kapitel 3).

³ Die Angabe des pH-Wertes von 4 ist als Orientierung anzusehen. Die Zuordnung des Abfalls zu der Stoffgruppe 1 und 2 erfolgt anhand der Abfallgenese, insbesondere der chemischen Zusammensetzung. Bei Abfällen mit schwankenden pH-Werten im Bereich von pH 4 wird in der Anzeige für die zuständige Genehmigungsbehörde (siehe Kapitel 2.3.8) unter Berücksichtigung der Abfallgenese der Abfall derjenigen Stoffgruppe mit der höchsten Verträglichkeit zugeordnet. Dies wird in den Anzeigen für die zuständige Genehmigungsbehörde begründet. Ggf. muss in Einzelfällen eine Trennung der Abfälle anhand des pH-Wertes erfolgen. Stark saure Abfälle mit einem pH-Wert kleiner 2 sind nicht mehr verträglich mit der Stoffgruppe 1 (siehe Teil D1 der Antragsunterlagen).

Stoffgruppe	Bezeichnung	Definition	Beispiele ¹
Stoffgruppe 3	Trockene Abfälle	Abfälle, die bei Kontakt mit Wasser toxische oder entzündbare Gase freisetzen oder stark exotherm reagieren.	Filterstäube aus der Metallindustrie und Strahlmittelabfälle
Stoffgruppe 4	Cyanid-haltige Abfälle	Abfälle, die relevante Anteile an Cyanide enthalten und potenziell Cyanwasserstoff (HCN) bei Kontakt mit Feuchtigkeit freisetzen können.	Härtesalze aus metallverarbeitenden Industrien und Altlasten
Stoffgruppe 5	Abfälle mit Ammonium-Verbindungen	Abfälle, die einen hohen Gehalt an Ammoniumverbindungen aufweisen und bei Kontakt mit Basen Ammoniak freisetzen. Der pH-Wert-Bereich dieser Abfälle liegt zwischen 4 und 9.	Ammonium-haltige Salze
Stoffgruppe 6	Oxidationsmittel	Abfälle, die brandfördernde bzw. oxidierende Eigenschaften aufweisen und bei Kontakt mit Säuren unter Freisetzung von nitrogen Gasen (NO _x) reagieren können.	Nitrit- und Nitrat-haltige Härtesalze, Chrom(VI)-haltige Abfälle und Gemengeabfälle aus der Metall- oder Glasindustrie
Stoffgruppe 7	Quecksilber-haltige Abfälle/ Abfälle mit hoher Brandlast ⁴	Abfälle, die unter die Quecksilber-Verordnung fallen, elementares Quecksilber enthalten, mit Quecksilber beladene Aktivkohlen und Ionenaustauscherharze, ggf. weitere Quecksilber-haltige Abfälle	Rückstände aus der Chloralkali-Industrie, der Reinigung von Erdgas, der Förderung von Nichteisenmetallen, der Verhüttung, Aktivkohle und Ionenaustauscherharze

⁴ Abfälle mit hoher Brandlast sind aus Gutachtersicht der Stoffgruppe 7 zuzuordnen. Unter Abfälle mit hoher Brandlast fallen Abfälle, die nachweislich brennbar sind. Abfälle mit hoher Brandlast sind nicht Gegenstand dieses Antrags auf Planfeststellung.

2.3 Vorgehen bei der Eignungsprüfung der Abfälle durch die SWS

2.3.1 Grundlagen

Neue Abfälle, die vom Abfallerzeuger erstmals für die Ablagerung in der Untertagedeponie angefragt werden, werden vor der erstmaligen Annahme zur Untertagedeponie durch die SWS hinsichtlich der Einhaltung der Annahmekriterien zur Ablagerung in einer DK IV anhand der in Kapiteln 2.1 und Kapitel 2.2 beschriebenen Kriterien geprüft und bewertet. Die Basis für den Prüfumfang der SWS bilden die Angaben des Abfallerzeugers, die dieser im Rahmen der grundlegenden Charakterisierung des angefragten Abfalles gemäß § 8 DepV vorlegen muss. Zur grundlegenden Charakterisierung zählen folgende Angaben, die der Abfallerzeuger der SWS nach gesetzlichen Vorgaben vorlegen muss:

1. Abfallherkunft (Angaben zum Abfallerzeuger).
2. Eine Abfallbeschreibung, welche die betriebsinterne Abfallbezeichnung und der Entstehungsprozess sowie die Abfallschlüsselnummer und die Abfallbezeichnung nach der Abfallverzeichnis-Verordnung enthält. Diese wird durch einen Ergebnisbericht zur Prüfung der Verwertbarkeit und Verwertungsmöglichkeiten des Abfalles ergänzt (siehe Kapitel 2.3.2, Kapitel 2.3.3 und Kapitel 2.3.4).
3. Angaben zur Vorbehandlung⁵, sofern eine Vorbehandlung erfolgt ist (siehe Kapitel 2.3.4).
4. Angaben zum Aussehen des Abfalles: Konsistenz, Geruch und Farbe (siehe Kapitel 2.3.3).
5. Menge des Abfalles, die zur Untertagedeponie angeliefert werden soll, bezogen aufs Kalenderjahr oder bei einmalig anfallenden Abfällen die Gesamtmenge.
6. Eine repräsentative Probe in Anlehnung an LAGA PN 98 (Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen), ein dazugehöriges Probenahmeprotokoll und ein Protokoll über die Probenvorbereitung (siehe Kapitel 2.3.3).
7. Analyseberichte des Abfalles (siehe Kapitel 2.3.3 und Kapitel 2.3.4).

⁵ Die Vorbehandlung umfasst die Verarbeitung, Handhabung und Lagerung der Abfälle seitens des Abfallerzeugers im Rahmen seines Betriebsablaufes. Die Vorbehandlung ist unabhängig von der Konditionierung. Entscheidend ist dabei vor allem diejenige Vorbehandlung, die Einfluss auf die Konsistenz und die Zusammensetzung der Abfälle hat.

8. Angaben zu relevanten gefährlichen Eigenschaften des Abfalles sowie Angaben zu Schlüsselparametern⁶ und Gesamtgehalt von ablagerungsrelevanten Inhaltsstoffen (siehe Kapitel 2.3.3, Kapitel 2.3.4 und Kapitel 2.3.5).
9. Falls für den Abfall erforderlich, die Ausnahmegenehmigung der Abfallerzeugerbehörde nach der POP-Verordnung zur Ablagerung des Abfalles im Salzgestein.

Bei der Abfallherkunft aus Punkt 1 handelt es sich um einen Abfallerzeuger oder ein Einsammlungsgebiet und ist für die SWS für eine eindeutige Zuordnung des Abfalles im Rahmen der Dokumentation und Nachverfolgbarkeit im Betriebstagebuch erforderlich. Das Betriebstagebuch wird nach den Vorgaben in § 13 Absatz 3 DepV geführt und enthält die in Anhang 5 Nummer 1.4 DepV genannten Informationen. Hierzu gehört unter anderem die grundlegende Charakterisierung. Weitere Informationen zu der Führung des Betriebstagebuchs und der betrieblichen Dokumentation sind in Kapitel 8 zu finden.

Anhand der Angaben in Punkt 5 wird in einer internen Mengenplanung die Verfügbarkeit der freien Kapazität in der Untertagedeponie geprüft. Die angegebene Menge wird bei positiver Eignungsprüfung für die zu genehmigende Menge in der Anzeige verwendet (siehe Kapitel 2.3.8).

Die DepV sieht vor, dass die Analysenberichte im Rahmen der grundlegenden Charakterisierung (siehe Punkt 7) von einem akkreditierten Labor erstellt werden müssen. Nur selten umfassen diese Analysenberichte des Abfallerzeugers die notwendigen Parameter für eine ausreichende Bewertung des Abfalles zur Ablagerung in einer DK IV. Daher ist es üblich im Rahmen der Eignungsprüfung die sogenannte Deklarationsanalyse anfertigen zu lassen. Diese Deklarationsanalyse umfasst alle notwendigen Parameter, um den Abfall für eine Ablagerung in der Untertagedeponie zu charakterisieren und wird von einem akkreditierten Labor angefertigt (siehe Kapitel 2.3.4). Vor diesem Hintergrund wird bei den Analysenberichten der grundlegenden Charakterisierung von der DepV abgewichen: Die Analysenberichte der Abfallerzeuger müssen nicht zwingend von einem akkreditierten Labor sein. Analysenberichte aus nicht-akkreditierten Laboren oder Angaben der Zusammensetzung der Abfälle sind ausreichend. Sollte der Abfallerzeuger keine Analysenberichte besitzen, ist es auch zulässig, dass erst durch die SWS anhand des Entstehungsprozesses des Abfalles ein Analysenbericht beauftragt wird. In diesem Fall wird die unter Kapitel 2.3.3 beschriebene Untersuchung des Abfalles erst nach Vorliegen des Analysenberichts durchgeführt. Dennoch wird in diesen Fällen, bei

⁶ Nach § 2 Satz 1 Nummer 29 DepV ist ein Schlüsselparameter definiert durch: „Parameter mit hoher Bedeutung für die im Rahmen der Annahmekontrolle durchzuführende Prüfung der Zulässigkeit der Ablagerung und Übereinstimmung des Abfalles mit dem grundlegend charakterisierten Abfall“.

denen nur Analyseberichte von nicht-akkreditierten Laboren vorliegen oder keine Analyseberichten seitens des Abfallerzeugers vorliegen, durch die Eignungsprüfung der Abfälle bei der SWS sichergestellt, dass der Abfall ausreichend charakterisiert wird.

Alternativ zu den in Punkt 6 bis Punkt 8 genannten Unterlagen kann der Abfallerzeuger bei homogenen Abfällen, beispielsweise solchen, die aus einem definierten Produktionsprozess der chemischen Industrie entstehen oder bei Abfällen, die Asbest enthalten, ein ausführliches Sicherheitsdatenblatt des Abfalles beilegen.

Die genannte Ausnahmegenehmigung in Punkt 9 ist für Abfälle, die der POP-Verordnung unterliegen, notwendig, da die Abfallerzeugerbehörde der Ablagerung in einer DK IV zustimmen muss und ohne diese Zustimmung eine Ablagerung nicht zulässig ist. Unter die POP-Verordnung fallen alle Abfälle, die die festgelegten Konzentrationsgrenzwerte für persistente organische Schadstoffe nach Anhang IV der POP-Verordnung überschreiten.

Auf der Basis der grundlegenden Charakterisierung des Abfallerzeugers führt die SWS eine eigene Abfallbeurteilung anhand einer durch den Abfallerzeuger übergebenen repräsentativen Probe, inklusive Probenahmeprotokoll, des angefragten abzulagernden Abfalls durch. Hierbei werden auch die Angaben des Abfallerzeugers auf Plausibilität geprüft und fehlende Informationen beim Abfallerzeuger eingeholt. Ziel ist es, die Eignung zur Ablagerung und die Einhaltung der Ablagerungskriterien des angefragten Abfalls für die DK IV sicherzustellen. Diese Eignungsprüfung des Abfalles besteht aus den in Kapitel 2.3.2 bis Kapitel 2.3.7 beschriebenen Schritten. Ein Fließschema der Eignungsprüfung inklusive des Genehmigungsvorgang bei der zuständigen Genehmigungsbehörde⁷ ist in Abbildung 1 dargestellt.

⁷ Zum Zeitpunkt des Antrages ist die zuständige Genehmigungsbehörde die Landesbergdirektion des Landesamtes für Geologie, Rohstoffe und Bergbau in Baden-Württemberg. Durch Zuständigkeits- oder Namensänderungen kann sich die zuständige Genehmigungsbehörde jederzeit ändern.

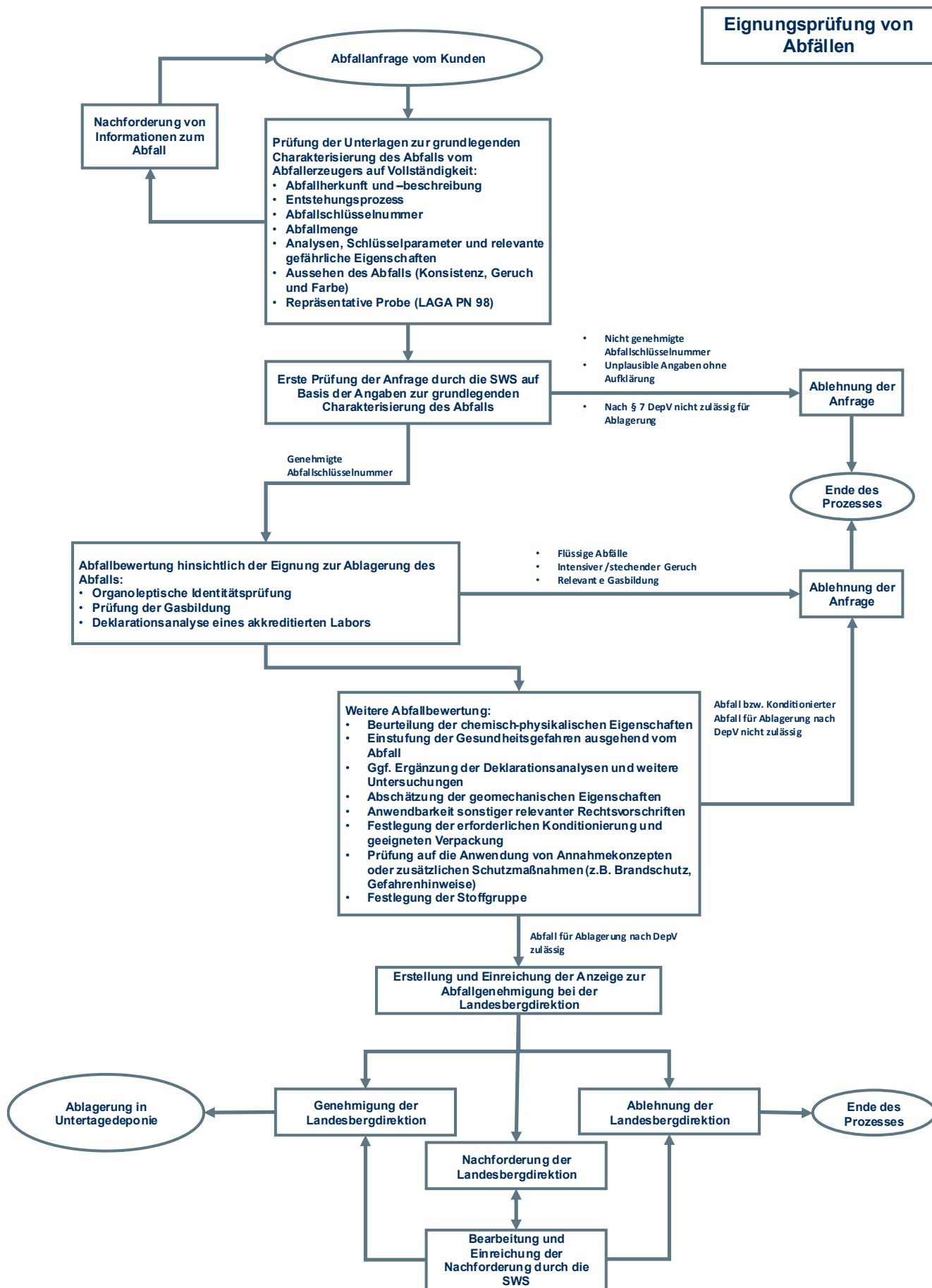


Abbildung 1: Fließschema der Eignungsprüfung inklusive Genehmigungsverfahren.

2.3.2 Prüfung der Abfallschlüsselnummer

Die Abfallschlüsselnummer des angefragten Abfalles wird mit dem für die Untertagedeponie genehmigten Abfallschlüsselnummernkatalog zur Ablagerung (Teil B1 Anlage B 1-5 der Antragsunterlagen) abgeglichen. Die Auswahl der Abfallschlüsselnummern des Abfallschlüsselnummernkatalogs ergibt sich aus den möglichen Abfallschlüsselnummern gemäß der Anlage (Abfallverzeichnis) zur Abfallverzeichnis-Verordnung, wobei Abfallschlüsselnummern, die auf die in § 7 DepV (siehe Kapitel 2.1) genannten Ausschlusskriterien für eine DK IV zutreffen, gestrichen worden sind. Befindet sich die Abfallschlüsselnummer des angefragten Abfalles nicht in der genehmigten Liste der Abfallschlüsselnummern, wird die Entsorgung des Abfalles abgelehnt. Ist die Abfallschlüsselnummer des angefragten Abfalles in dem genehmigten Abfallschlüsselnummernkatalog enthalten, erfolgt die weitere Eignungsprüfung für eine mögliche Ablagerung in der Untertagedeponie.

Neben dem Abgleich der Abfallschlüsselnummer mit dem genehmigten Abfallschlüsselnummernkatalog (Teil B der Antragsunterlagen) wird auch beachtet, ob die Abfallschlüsselnummer zu dem Abfall passt. Sollte die Abfallschlüsselnummer nicht zu dem Abfall passen, kann die SWS den Abfallerzeuger darauf aufmerksam machen. Die Festlegung der Abfallschlüsselnummer obliegt aber dem Abfallerzeuger und der jeweiligen Abfallerzeugerbehörde. Eine Ablagerung von Abfällen, deren Abfallschlüsselnummer für den Abfall nicht passend ist, aber die Abfallschlüsselnummer dennoch im Abfallschlüsselnummernkatalog aufgelistet ist, ist dennoch möglich, solange die Ausschlusskriterien nach § 7 DepV auf den Abfall nicht zutreffen und die Eignungsprüfung ergibt, dass der Abfall für eine Ablagerung in der Untertagedeponie geeignet ist.

2.3.3 Organoleptische Identitätsprüfung und interne Prüfung der Gasbildung

Befindet sich die Abfallschlüsselnummer des angefragten Abfalles im Abfallschlüsselnummernkatalog, erfolgt eine interne organoleptische Beurteilung durch die Mitarbeiter der SWS anhand der übergebenen repräsentativen Abfallprobe. Dabei soll ein erster Eindruck über das Verhalten und die Konsistenz des Abfalles sowie erste Anhaltspunkte für einen möglichen Umgang mit dem Abfall festgestellt werden. Bei der Prüfung erfolgt auch ein Abgleich, ob das Aussehen des Abfalles (Konsistenz, Geruch und Farbe) mit den Angaben aus der grundlegenden Abfallcharakterisierung und denen des Probenahmeprotokolls von dem Abfallerzeuger übereinstimmen. Werden bei der Identitätsprüfung Abweichungen hinsichtlich der gemachten Angaben des Abfallerzeugers festgestellt, werden diese mit dem Abfallerzeuger geklärt und der Abfall im Anschluss neu bewertet. Kann keine Klärung mit dem Abfallerzeuger herbeigeführt werden, wird die Entsorgung des angefragten Abfalles in der Untertagedeponie abgelehnt.

Bei der Konsistenz des Abfalles wird darauf geachtet, dass es sich nicht um flüssige Abfälle handelt, da diese nach § 7 Absatz 1 Satz 1 Nummer 1 DepV nicht zur Ablagerung zulässig sind. Abfälle, die z. B. staubig, feintonig, oder fest sind, sind bezüglich ihrer Konsistenz für eine mögliche Ablagerung geeignet (Teil D1 der Antragsunterlagen). Zusätzlich wird mittels Sichtkontrolle geprüft, ob die Abfallprobe freie Flüssigkeit enthält. Sollte sichtbare freie Flüssigkeit im Abfall festgestellt werden, wird geklärt, ob diese durch die Zugabe von Flüssigkeitsbindemittel oder einer Trocknungsmaßnahme beim Abfallerzeuger gebunden werden kann. Ist dies nicht der Fall, wird die Ablagerung des Abfalles in der Untertagedeponie abgelehnt. Bei Abfällen mit stichfester Konsistenz wird davon ausgegangen, dass unter Ablagerungsbedingungen potenziell Flüssigkeit frei werden kann. Für diese Abfälle wird eine Konditionierung zur Sicherstellung der Flüssigkeitsbindung beim Abfallerzeuger oder in einer zugelassenen Behandlungsanlage vorgesehen (siehe Kapitel 3.2).

Im Hinblick auf den Geruch des Abfalles wird beurteilt, ob es unter Tage zu einer erheblichen Geruchsbelästigung für die Beschäftigten der Untertagedeponie kommen kann, da diese Art von Abfällen gemäß § 7 Absatz 1 Satz 1 Nummer 6 DepV nicht abgelagert werden dürfen. Wird bei der organoleptischen Prüfung des Geruches ein intensiver und / oder stechender Geruch festgestellt, wird die Entsorgung des angefragten Abfalles in der Untertagedeponie abgelehnt.

Die Farbe des Abfalles ist ein Hilfsmittel zur Charakterisierung des Abfalles, aber kein Ausschlusskriterium.

Neben der organoleptischen Identitätsprüfung können an der Abfallprobe interne Versuche zum Gasbildungsverhalten durchgeführt werden. Dies erfolgt, wenn die vom Abfallerzeuger im Rahmen seiner grundlegenden Charakterisierung übermittelten Informationen zur Abfallbeschreibung (siehe Kapitel 2.3.1 Punkt 2), Abfallanalysen (siehe Kapitel 2.3.1 Punkt 7) und Angaben zu gefährlichen Eigenschaften (siehe Kapitel 2.3.1 Punkt 8) Hinweise auf eine Gasbildung liefern. Gleiches gilt, wenn die organoleptische Untersuchung entsprechende Hinweise liefert. Aus den übermittelten Informationen wird ebenfalls bestimmt, welche Gase bei der internen Prüfung gemessen werden. Tabelle 2 gibt einen Überblick welche Gase intern bestimmt werden können und bei welchen Abfällen diese interne Bestimmung vorgenommen wird. Die Aufzählungen in der Tabelle 2 sind nicht abschließend.

Tabelle 2: Übersicht der intern bestimmbareren Gase und der zugehörigen relevanten Abfallgruppen

Gas	Abfall
Wasserstoff	Filterstäube und Revisionsrückstände aus Verbrennungsanlagen, Reststoffe aus der Aluminiumindustrie, Stahlwerkstäube, metallhaltige Strahlmittelrückstände
Ammoniak	Filterstäube und Revisionsrückstände aus Verbrennungsanlagen, Reststoffe aus der Aluminiumindustrie, Stahlwerkstäube, Gießereireststoffe, Abfälle aus der chemischen Industrie
Quecksilber	Abfälle, die unter die Quecksilber-Verordnung fallen, Bodenaushub aus Kyanisierungsaltslasten, Abfälle aus dem Batterierecycling, Krematoriumsstäube, Filterkuchen aus Verbrennungsanlagen und Abwasserbehandlungsanlagen
Cyanwasserstoff	Cyanid-haltige Abfälle
Flüchtige organische Stoffe – Ketone, aromatische Kohlenwasserstoffe, Alkohole, aliphatische Kohlenwasserstoffe, chlorierte Kohlenwasserstoffe	Abfälle aus der chemischen Industrie, Odenwaldplatten
Amine	Abfälle aus der chemischen Industrie, Filterkuchen aus der chemisch-physikalischen Abfallbehandlung, Filterkuchen aus der Abwasserbehandlung von Galvanikbetrieben, Glasschleifschlämme, Reststoffe aus Gießereien

Die interne Bestimmung der Gasbildung erfolgt stets in einem verschlossenen Gefäß mit verschließbarer Messöffnung. Die Gaskonzentration in dem Gefäß wird nach einer definierten Wartezeit durch die Messöffnung mittels Gasmessgerät oder Drägerröhrchen gemessen. Die genauen Versuchsdurchführungen sind abhängig von dem zu bestimmenden Gas und jeweils in internen Arbeitsanweisungen genau geregelt, um die Vergleichbarkeit der Bestimmungen zu gewährleisten. Die Arbeitsanweisungen ergeben sich aus langjährigen Erfahrungen aus

dem Betrieb der vorherigen Untertagedeponie. Die Ergebnisse sind nicht absolut, sondern dienen zu einer Einschätzung des Abfalles hinsichtlich möglicher Ausgasungen.

Die interne Bestimmung der Gasbildung des angefragten Abfalles gibt Anhaltspunkte für die Wahl des Parameterumfangs der Deklarationsanalyse der Abfallprobe. Zudem liefert sie Anhaltspunkte, ob und welche Konditionierungsmaßnahmen für den Abfallstoff erforderlich sind (siehe Kapitel 3) und ob für den Abfall ein Annahmekonzept anzuwenden ist (siehe Kapitel 3). Die interne Prüfung des Gasbildungsverhaltens der Abfallprobe kann entfallen, sofern die Art und der Umfang der Gasbildung vergleichbarer Abfälle bekannt sind, z. B. bei Filterstäuben aus Müllverbrennungsanlagen oder Cyanid-haltige Härtesalze. Bei diesen Abfällen wird eine Gasbildung unterstellt und im Rahmen der Deklarationsanalyse verifiziert oder ein Annahmekonzept für den Abfall angewendet (siehe Kapitel 4).

Die Ergebnisse der organoleptischen Identitätsprüfung und der Untersuchung des Gasbildungsverhalten werden in einem internen Formular für jeden Abfallstoff dokumentiert und werden im Laufe der Eignungsprüfung bei der Festlegung der Parameter für die Deklarationsanalyse, des Umfangs der Annahmekontrolle, der Konditionierung und des Umfangs der Arbeitsschutzmaßnahmen berücksichtigt. Anhand der Ergebnisse wird über das weitere Vorgehen der Eignungsprüfung des Abfallstoffes entschieden. Wird bereits bei der organoleptischen Identitätsprüfung und der Untersuchung der Gasbildung festgestellt, dass der Abfall selbst mit einer Behandlung die unter Kapitel 2.1 und Kapitel 2.2 genannten Annahmekriterien für die Untertagedeponie nicht erfüllt, wird der angefragte Abfall für die Ablagerung abgelehnt. Ist die organoleptische Identitätsprüfung der Abfallprobe positiv verlaufen, wird die Prüfung des angefragten Abfalles gemäß Kapitel 2.3.4 bis Kapitel 2.3.7 fortgesetzt.

2.3.4 Deklarationsanalyse

Die Deklarationsanalyse des für die Ablagerung in der Untertagedeponie angefragten Abfalles wird anhand der vom Abfallerzeuger übergebenen repräsentativen Abfallprobe von einem akkreditierten Labor erstellt. Der Umfang der Deklarationsanalyse richtet sich nach den Angaben des Abfallerzeugers aus der grundlegenden Charakterisierung des Abfalles nach Kapitel 2.3.1 Punkt 2, 3, 7 und 8 und den Erkenntnissen aus der organoleptischen Identitätsprüfung und internen Prüfung des Gasbildungsverhaltens nach Kapitel 2.3.3. Aus der grundlegenden Abfallcharakterisierung ist hauptsächlich der Entstehungsprozess des Abfalles für die Auswahl der Parameter relevant, da der Abfallentstehungsprozess Rückschlüsse auf Inhaltsstoffe liefert. Die Abfallschlüsselnummer selbst spielt dabei keine Rolle. Das Ziel der Deklarationsanalyse ist es den Abfallstoff möglichst umfassend bezüglich seines Gefahrstoffgehalts und seiner

chemisch-physikalischen Eigenschaften zu beschreiben, um die Einhaltung der Annahmekriterien für die Untertagedeponie sicherzustellen und die Anforderungen für die DK IV zu erfüllen.

Relevante Gefahr- und Inhaltsstoffe für die angefragten Abfälle sind, in Abhängigkeit von der Abfallherkunft:

- relevante Schwer- und Halbmetalle im Feststoff: Die häufigsten relevanten Metalle sind u. a. Antimon, Arsen, Barium, Blei, Beryllium, Cadmium, Cobalt, Chrom VI, Kupfer, Mangan, Nickel, Quecksilber, Zinn, Zink.
- relevante organische Verbindungen: die häufigsten organischen Verbindungen sind u. a. aliphatische Kohlenwasserstoffe (KW), polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), polychlorierte Biphenyle (PCB), polychlorierte Dibenzodioxine und Dibenzofurane (PCDD/F), sonstige niedrigsiedende organische Verbindungen (z. B. Dimethylamin, Methanol).
- relevante anorganische Salze: Die häufigsten relevanten Salze sind u. a. Chloride, Fluoride, Sulfate, Carbonate, Cyanide, Nitrite, Nitrate und Ammoniumsalze.
- krebserzeugende künstliche Mineralfasern (KMF) und Asbest.

Für die Bestimmung des Brandverhaltens des angefragten Abfalles wird der Anteil an organischem Kohlenstoff (*total organic carbon*, TOC) bestimmt. Ist der TOC-Wert kleiner 6 % ist auch der Zuordnungswert für die DK IV (Brennwert kleiner 6.000 kJ/kg TS) eingehalten. Weist dieser Werte größer 6 % auf, wird zusätzlich der elementare Kohlenstoff (EC) und der Brennwert des Abfalles bestimmt. Ist das potenzielle Brandverhalten eines Abfalls dann immer noch unklar werden zusätzlich Brennbarkeitsuntersuchungen durchgeführt. Diese Brennbarkeitsuntersuchung erfolgt nach einer geeigneten Methode für entzündliche Feststoffe gemäß der CLP-Verordnung und der Verordnung (EG) Nr. 440/2008.

Bezüglich des Gasbildungsverhaltens werden in Abhängigkeit der Ergebnisse aus der internen Prüfung der Gasbildung (siehe Kapitel 2.3.3) und / oder den Daten zur Abfallherkunft folgende Parameter in der Deklarationsanalyse bestimmt:

- Wasserstoffbildungspotential,
- der Anteil an Ammoniumstickstoff,
- die Gehalte an Aluminium, Cyanid, Quecksilber,
- flüchtigen organischen Verbindungen, z. B. leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW), leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX).

Zur Einordnung in eine Stoffgruppe wird zusätzlich der pH-Wert des angefragten Abfalles analysiert.

Die Auswahl des Analysenumfanges für die Deklarationsanalyse erfolgt für jeden angefragten Abfallstoff anhand der Angaben des Abfallerzeugers zu relevanten Inhaltsstoffen, der Abfallherkunft sowie Erfahrungswerten aus der Betriebsphase der Untertagedeponie.

In Anlage C-1 sind für die derzeit häufigsten Abfallströme Parameter definiert, die in der Deklarationsanalyse zu untersuchen sind. Dabei handelt es sich um Rückstände aus Verbrennungsanlagen wie z. B. Filterstäube oder Revisionsrückstände, Metallhydroxidschlämme aus chemisch-physikalischer Abfallbehandlungen und Härtesalze. Auf Basis der Angaben zu dem Abfall wird bei Bedarf der in Anlage C-1 genannte Parameterumfang für die Deklarationsanalyse erweitert.

Alternativ zur Deklarationsanalyse kann bei Abfällen aus einem definierten Produktionsprozess der chemischen Industrie oder bei Abfällen, die Asbest enthalten, ein Sicherheitsdatenblatt des Abfalles zur Beurteilung verwendet werden, sofern es vollständige Angaben zum Gefahrstoffgehalt, zum Brandverhalten und zum Gasbildungsverhalten des Abfalles enthält.

Die Ergebnisse aus der Deklarationsanalyse des angefragten Abfalles werden zur Beurteilung der Kriterien aus Kapitel 2.1 Punkt 7 bis Punkt 10 sowie Kapitel 2.2 herangezogen. Vor allem beim Brandverhalten und bei der Gasbildung sind dazu ggf. weitere Prüfungen erforderlich, die in Kapitel 2.3.5 beschrieben sind. Außer dem Brennwert existieren für die DK IV keine weiteren Zuordnungswerte, wodurch sich aus der DepV keine Grenzwerte für die Ablagerung von Abfällen in der Untertagedeponie ergeben. Für einige Abfallstoffe sind weitere Rechtsvorschriften zu beachten. Diese sind in Kapitel 2.3.7 aufgeführt.

2.3.5 Physikalische Gefahren und Gesundheitsgefahren

Anhand der Deklarationsanalyse und falls erforderlich durchgeführten Zusatzuntersuchungen (siehe Tabelle 3) zum Brand- und Gasbildungsverhalten erfolgt eine Bewertung der Gefahreneigenschaften des angefragten Abfalles. Dazu werden die Vorgaben der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen (CLP-Verordnung) und der Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 201 (Einstufung und Kennzeichnung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen) auf den angefragten Abfall angewendet. Die Bewertung der Gefahreneigenschaften dient zur Prüfung, ob der angefragte Abfall alle Kriterien für die Ablagerung in der Untertagedeponie erfüllt sowie zur Festlegung der erforderlichen Schutzmaßnahmen, die über und unter Tage bei der Ablagerung des Abfalles getroffen werden müssen. Dazu wird der Abfall hinsichtlich der von ihm ausgehenden physikali-

schen Gefahren und Gesundheitsgefahren eingestuft und gekennzeichnet. Aufgrund des potenziell hohen Gefahrstoffgehalts, der zur Ablagerung in der Untertagedeponie vorgesehenen Abfälle wird für alle Abfälle vorsorglich davon ausgegangen, dass sie gefährlich für die Umwelt sind. Daher wird die Einstufung und Kennzeichnung für Umweltgefahren nicht separat vorgenommen.

Folgende physikalische Gefahren sind für die Abfallstoffe relevant und werden geprüft, sofern die Deklarationsanalyse darauf Hinweise liefert:

Tabelle 3: Relevante physikalische Gefahren

Physikalische Gefahr	Anhaltspunkt aus der Deklaration
Entzündbarer Feststoff	TOC – EC > 6 % oder Brennwert größer 6.000 kJ/kg TS
Selbsterhitzungsfähiges Gemisch	Abfälle, aus der metallverarbeitenden Industrie
Gemische, die bei Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln	Abfälle, aus der Aluminiumindustrie, Abfälle mit einem Wasserstoffbildungspotential größer 15 l H ₂ /kg, Abfälle, die Arsen enthalten und einen pH-Wert kleiner 4 aufweisen
Oxidierende Feststoffe	Abfälle, die Nitrat-Salze, Nitrit-Salze oder Chromat-Salze enthalten

Erfüllt die Deklarationsanalyse des angefragten Abfalles einen oder mehrere der in Tabelle 3 genannten Punkte, wird eine zusätzliche Untersuchung für die entsprechende physikalische Gefahr gemäß den Vorgaben der CLP-Verordnung an der repräsentativen Abfallprobe in Ergänzung der Deklarationsanalyse von einem externen Prüfinstitut durchgeführt. Oxidierende Feststoffe werden der Stoffgruppe 6 zugeordnet. Für diese sind entsprechende Schutzvorkehrungen bei der Handhabung der Abfälle getroffen (siehe Kapitel 9 und Kapitel 10.3). Wenn Abfälle, die bei Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln, im entsprechenden Versuch gemäß der CLP-Verordnung und der Verordnung (EG) Nr. 440/2008 den Wert von 1 l/(kg*h) überschreiten (Einstufungsgrenze gemäß CLP-Verordnung), wird der Abfall zur Ablagerung abgelehnt, es sei denn der Abfall kann derartig konditioniert werden, dass der Wert von 1 l/(kg*h) unterschritten wird. Gleiches gilt für entzündbare oder selbsterhitzungsfähige Abfälle. Im Anschluss wird die Untersuchung mit dem konditionierten Abfall wiederholt, um sicherzustellen, dass er seine gefährlichen physikalischen Eigenschaften verloren hat.

Neben den physikalischen Gefahren sind die Abfälle bezüglich folgender Gesundheitsgefahren durch qualifiziertes Personal⁸ der SWS einzustufen und zu kennzeichnen:

- Akute Toxizität,
- Ätz-/Reizwirkung auf die Haut,
- Schwere Augenschäden, Augenreizung,
- Sensibilisierung der Atemwege oder der Haut,
- Keimzellenmutagenität,
- Karzinogenität,
- Reproduktionstoxizität,
- Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige und wiederholte Exposition),
- Aspirationsgefahr.

Anschließend erfolgt die Bewertung der Gesundheitsgefahren durch eine fachkundige Person der SWS.⁹ Die Gesundheitsgefahren werden anhand der in der Deklarationsanalyse enthaltenen Gefahrstoffe gemäß den Vorgaben der CLP-Verordnung bestimmt. Die zur Ablagerung angefragten Abfälle werden aufgrund ihrer Gefahrstoffgehalte bezüglich ihrer Gesundheitsgefahr eingestuft. Daher gelten für die Ablagerung der Abfallstoffe besondere Arbeitsschutzvorkehrungen, die in Kapitel 9 beschrieben werden.

2.3.6 Abschätzung der geomechanischen Eigenschaften

Für die Abschätzung der geomechanischen Eigenschaften der abzulagernden Abfälle wird der Standsicherheitsnachweis (Teil D4 der Antragsunterlagen) berücksichtigt. Der Standsicherheitsnachweis modelliert für verschiedene Szenarien die Standsicherheit. Die betrachteten Szenarien unterscheiden sich in den Einbauhöhen von 3,6 m bis 4,8 m und Volumenkompression der Abfälle von 22 % bis 30 %. Hierbei ergibt sich, dass selbst für den in dem Standsicherheitsnachweis betrachteten ungünstigsten Fall, der von einer Einbauhöhe von 3,6 m und einer durchschnittlichen Volumenkompression von 30 % ausgeht, die Standsicherheit für die neue Untertagedeponie gewährleistet ist. Grundlage dieser Modellierung sind Lastsetzungskurven von Versatzbaustoffen, die im Rahmen der betrieblichen Überwachung des Versatzbetriebes – einem weiteren, von der Untertagedeponie unabhängigen Geschäftsbereiches der

⁸ Qualifiziert ist jede Person, die eine entsprechende Berufsausbildung hat oder eine entsprechende Berufserfahrung, die Inhalte im Bereich der Einstufung und Kennzeichnung von Gefahrstoffen umfasst, und durch interne Einarbeitung durchgeführt von einer fachkundigen Person (siehe Fußnote 9) anhand von Beispielen gelernt hat sowie Berufserfahrungen gesammelt hat.

⁹ Fachkundig ist jede Person, die gemäß § 2 Absatz 16 GefStoffV über die erforderliche Fachkenntnis verfügt. Die Anforderungen über eine entsprechende Berufsausbildung oder eine entsprechende Berufserfahrung oder eine zeitnah ausgeübte entsprechende berufliche Tätigkeit sowie die Teilnahme an spezifischen Fortbildungsmaßnahmen müssen erfüllt sein.

SWS, der seit 1993 besteht – entstanden sind. Diese Überwachungen wurden sowohl intern als auch extern durchgeführt und folgen in ihrer Durchführung dem Ringödometerversuch nach Natau bei einer Auflast von 4,8 mPa. Diese Auflast entspricht bei einem definierten Querschnitt von ca. 180 cm² der theoretischen Last des Bergwerks Heilbronn. Die herangezogenen Versatzbaustoffe bestehen aus Abfällen, die vergleichbare physikalische Eigenschaften wie die in der Untertagedeponie abzulagernden Abfälle besitzen, wobei im Gegensatz zu den Versatzbaustoffen keine lose Schüttung, sondern eine Abpackung in Gebinden erfolgt. Die Abpackung der Materialien selbst in die Gebinde kann jedoch auch als lose Schüttung aufgefasst werden. Ein weiterer Unterschied liegt darin, dass in der Untertagedeponie mehrheitlich keine Materialien in Rezeptur abgelagert werden. Um diesen Unterschieden gerecht zu werden, wurde für die Modellierung der Standsicherheit eine Modellkurve zugrunde gelegt, die äußerst konservativ eine einhüllende Kurve sämtlicher Lastsetzungskurven der Versatzbaustoffe darstellt. Somit kann eine Lastsetzungskurve für die Untertagedeponie abgeleitet werden und für die Modellierung der Standsicherheit eingesetzt werden. Aus den Modellierungen des Standsicherheitsnachweises ergibt sich, dass die Untertagedeponie bei einer Einbauhöhe von 3,6 m und einer durchschnittlichen Volumensetzung von 30 % mit einem Sicherheitsfaktor von > 2,7 standsicher ist. Nach dem Standsicherheitsnachweis ist für die luftegefüllten Zwickelhohlräume zwischen Fässern und Big Bags einen zusätzlichen Abschlag von 5 % zu berücksichtigen. Daraus folgt, dass bei einer Einbauhöhe von 3,6 m die durchschnittliche Volumenkompression der Abfallstoffe einer Kammer 25 % nicht überschritten werden dürfen. Sofern ein Block aus fünf Kammern die durchschnittliche Volumenkompression von 25 % nicht überschreitet, darf die durchschnittliche Volumenkompression einer Einzelkammer in einem Kammerblock (fünf Kammern) um 5 % erhöht sein (Teil D4 der Antragsunterlagen). Aufgrund der genannten Bedingungen für die Standsicherheit ist in der Untertagedeponie ein firstbündiges Versetzen der Kammern mit Abfallgebinden nicht erforderlich.

Nach Setzen des Gebirges auf die Abfälle und vollständiger Kompression der Abfälle von 25 % resultiert bei einer Einbauhöhe von 3,6 m eine finale Höhe von 2,7 m. Entsprechend ist es zulässig, bei Einbauhöhen größer als 3,6 m die durchschnittliche Volumenkompression der Abfallstoffe einer Einzelkammer von 25 % bzw. 30 % im Block aus fünf Kammern zu überschreiten, sofern nach vollständiger Setzung der Abfälle die finale Höhe von 2,7 m nicht unterschritten wird.

Um die Erfüllung der Voraussetzungen des Standsicherheitsnachweises abprüfen zu können, erfolgt eine Beurteilung der geomechanischen Eigenschaften des Abfalles auf der Basis einer konservativen Schätzung. Hierfür werden frühere Messergebnisse der Volumenkompressionen vergleichbarer Abfälle jedoch mit geringerem Gefahrenpotential herangezogen. Grund-

lage für die Betrachtung sind die gutachterlichen, geomechanische Bewertungen verschiedener Abfallstoffe von Prof. Dr.-Ing. O. Natau (Institut für Bodenmechanik und Felsenmechanik, Universität Karlsruhe) in Tabelle 4. Obwohl diese Bewertungen bereits über 25 Jahre alt sind, können sie dennoch als Grundlage verwendet werden, da sich die physikalischen Eigenschaften der Abfälle über die Jahre kaum bis überhaupt nicht verändert haben. Dies wurde auch durch neuere externe Messungen bestätigt (Tabelle 4). Des Weiteren ist der Übertrag von losem Schüttgut auf Abfällen in Gebinden möglich, da bei den Messungen ein Prüfkörper im Zylinder untersucht wird und der Zylinder entweder als Kammerwand oder als Gebindewand angesehen werden kann.

Tabelle 4: Volumenkompressionen verschiedener Abfallstoffe

Abfallstoff	Gutachter	Datum	Reifung	Volumenkompression [%]
Salz	o. Prof. Dr.-Ing. O. Natau	Oktober 1993	0 Tage	22 %
Salz	Institut für Geotechnik Universität Stuttgart	26.04.2011	0 Tage	16,5 %
Gießereialsand	o. Prof. Dr.-Ing. O. Natau	22.04.1994	0 Tage	2,3 %
Gießereialsand	Dipl. Geol. Dr. R. Schumacher	17.02.2021	0 Tage	7,8 %
Schlacke	o. Prof. Dr.-Ing. O. Natau	09.12.1996	0 Tage	16,3 %
Schlacke	o. Prof. Dr.-Ing. O. Natau	02.03.1998	0 Tage	21,1 %
Schlacke	o. Prof. Dr.-Ing. O. Natau	12.09.1997	0 Tage	19,6 %
Schlacke	Dipl. Geol. Dr. R. Schumacher	06.08.2021	30 Tage	14,1 %
Bauschutt	o. Prof. Dr.-Ing. O. Natau	20.05.1996	0 Tage	14,8 %
Bauschutt	o. Prof. Dr.-Ing. O. Natau	20.05.1996	0 Tage	19,8 %
Bauschutt	o. Prof. Dr.-Ing. O. Natau	20.05.1996	0 Tage	21,8 %
Bauschutt	o. Prof. Dr.-Ing. O. Natau	20.05.1996	0 Tage	22,0 %
Bauschutt	Dipl. Geol. Dr. R. Schumacher	19.06.2020	0 Tage	18,7 %
Boden konditioniert mit Filterstaub	Dipl. Geol. Dr. R. Schumacher	13.01.2014	30 Tage	14,1 %
Konditionierter Filterstaub	o. Prof. Dr.-Ing. O. Natau	08.08.1997	> 21 Tage	16,4 %
Konditionierter Filterstaub	o. Prof. Dr.-Ing. O. Natau	04.12.1997	> 21 Tage	19,7 %
Konditionierter Filterstaub	Dipl. Geol. Dr. R. Schumacher	04.10.2018	30 Tage	14,3 %
		05.12.2018	90 Tage	9,1 %
Gießereistaub	o. Prof. Dr.-Ing. O. Natau	27.11.2000	0 Tage	22 %
Filterkuchen konditioniert mit Filterstaub	o. Prof. Dr.-Ing. O. Natau	10.09.2001	0 Tage	22 %
Filterkuchen konditioniert mit Filterstaub	o. Prof. Dr.-Ing. O. Natau	05.05.1995	0 Tage	11 %
Filterkuchen	o. Prof. Dr.-Ing. O. Natau	11.06.2001	0 Tage	21,3 %
Bildröhrenaltglas	o. Prof. Dr.-Ing. O. Natau	06.04.1994	0 Tage	22 %

Das Heranziehen von vergleichbaren Abfällen mit deutlich niedrigerem Gefahrenpotential ist aus arbeitssicherheitlichen Gründen notwendig, um eine Exposition der Mitarbeiter mit Abfällen, die in der Untertagedeponie abgelagert werden, zu verhindern. Bei derartigen geomechanischen Messungen und dem aktuellen Stand der Technik wird ein offener Umgang mit den Materialien bei der Versuchsvorbereitung, dem Versuchsansatz sowie beim Materialausbau aus dem Prüfzylinder nach dessen Verdichtung durch den Versuch unumgänglich.¹⁰ Untersuchungen der Volumenkompression an Abfällen mit höheren Schwermetallgehalten sind aufgrund der genannten Gründe nicht indiziert. Der aktuelle Stand der Technik für die geomechanischen Untersuchungen wird beobachtet und überprüft, ob entsprechende Neuerungen die geomechanischen Messungen unter Einhaltung der Arbeitssicherheit ermöglichen.

Aus den Messergebnissen in Tabelle 4 werden die geomechanischen Eigenschaften der Abfälle nachfolgend beurteilt:

- 22 % für den Salzstaub der Lecksteinanlage u. a. Salzabfälle in Anlehnung an Bergeversatzsalz.
- 8 % für Strahlmittelrückstände in Anlehnung an Gießereialtsande aufgrund der vergleichbaren Körnung.
- 19 % für Bauschutt, Böden u. a. Abfälle.
- 19 % für Schlacken.
- 19 % für Ofenausbruch in Anlehnung an Bauschutt (19 %) oder Schlacke (19 %).
- 17 % für konditionierte Filterstäube.
- 21 % für befeuchtete Filterstäube, wie beispielsweise Stahlwerksstäube.
- 19 % für Rauchgasreinigungsrückstände aus der Revision in Anlehnung an ein konservatives Gemisch aus Ofenausbruch (19 %), befeuchtete Filterstäube (21 %) und Gießereialtsande (8 %).
- 17 % für mit Filterstäuben konditionierte Filterkuchen und Metallhydroxidschlämme.
- 21 % für Filterkuchen und Metallhydroxidschlämme in Anlehnung an für Filterkuchen aus Kammerfilterpressen ermittelte Volumenkompressionen.

¹⁰ Nach aktuellem Stand der Technik wird bei der Versuchsdurchführung mit einer im Labormaßstab verhältnismäßigen großen Probenmenge von 5 kg bis 10 kg gearbeitet. Beim Ausbau des verdichteten, hoch komprimierten Versuchskörpers kann durch die notwendige, grobe handwerkliche Tätigkeit eine unkontrollierbare Kontamination großer Flächen des Umfeldes nicht verhindert werden. Durch die großflächige Verteilung der Gefahrenstoffe kann der Gesundheitsschutz der Mitarbeiter nicht sicher gewährleistet werden.

22 % für Leuchtröhrenbruch oder Laborchemikalien. Für beide Abfälle wird eine Volumenkompression von 22 % wie für Bildröhren angesetzt. 22 % für Produktionsrückstände, 22 % für salzartige Abfälle.

25 % für zu in Blöcken zusammengepresste Odenwaldplatten mit einer Presskraft von 70 Tonnen bis 90 Tonnen (konservativ abgeschätzt).

30 % für sonstige Abfälle (konservativ abgeschätzt).

Die Auflistung ist nicht abschließend und wird anhand neuer Erkenntnisse aus der Betriebsphase der Untertagedeponie und dem Versatzbetrieb und bei neuen Abfällen fortgeschrieben. Zusätzlich muss das Gebinde, in dem der Abfall abgelagert wird, berücksichtigt werden. Bei Big Bags ist mit keinem weiteren Aufschlag für die Setzung zu rechnen, da das Big Bag-Material sich passgenau dem Abfall anpasst. Im Falle von den Fässern und Container ist mit einer zusätzlichen Setzung von 8 % zu rechnen, der zur Setzung des Abfalles addiert wird. Der Abschlag von 8 % resultiert aus einer Fass- bzw. Containerhöhe von ca. 100 cm und dem mittleren Totraumhöhe von ca. 8 cm im geschlossenen Fass bzw. Container. Daraus ist in Fässern und Container durch den Totraum noch eine weitere Setzung von 8 % möglich. Bei Fässern und Containern, die bei der Annahme einen größeren Totraum als vorgeschrieben haben, erfolgt an der Deponieannahme eine Auffüllung des Totraums (siehe Kapitel 4). Daher ist in diesen Fällen auch der Abschlag von 8 % ausreichend. Die Zwickelhohlräume zwischen den Gebinden sind bereits mit einem Abschlag von 5 % und der daraus resultierenden durchschnittlichen Volumenkompression von 25 % gutachterlich berücksichtigt worden.

Die obigen Abfallstoffe sind aus geomechanischer Sicht für die Untertagedeponie geeignet. Abfälle mit einer größeren Volumenkompression als 25 % sind ebenfalls für die Untertagedeponie geeignet, sofern die durchschnittliche Volumenkompression einer Einzelkammer die oben genannten Anforderungen erfüllt (siehe Kapitel 8.4.2).

2.3.7 Anwendung zusätzlicher Rechtsvorschriften

Zuletzt wird geprüft, ob die Anwendung zusätzlicher Rechtsvorschriften für den Abfall, entsprechend der Abfallzusammensetzung und dargestellten/geprüften Eigenschaften, erforderlich ist. Dazu zählen nach heutigem Stand die Verordnung (EU) 2019/1021 über persistente organische Schadstoffe (POP-Verordnung), Verordnung (EU) 2017/852 über Quecksilber (Quecksilber-Verordnung) und das Strahlenschutzgesetz (StrlSchG) und die zugehörige Strahlenschutzverordnung (StrlSchV). Dort sind für Abfälle, die persistente organische Schadstoffe enthalten, für Quecksilberabfälle aus definierten Industriebereichen und für Rückstände gemäß § 5 Absatz 32 StrlSchG zusätzliche Bestimmungen geregelt, die ebenfalls bei der Ablagerung dieser Abfälle in der Untertagedeponie beachtet werden müssen. Für Quecksilberabfälle nach Quecksilber-Verordnung sind diese im Rahmen der Regelungen für Stoffgruppe 7

umgesetzt. Für Abfälle mit persistenten organischen Schadstoffen und Rückständen gemäß StrlSchG erfolgt die Umsetzung dieser Regelungen jeweils als Einzelfallbetrachtung für den angefragten Abfallstoff.

2.3.8 Zusammenführung der Ergebnisse

Die Ergebnisse aus der Eignungsprüfung werden für jeden angefragten Abfall dokumentiert und abschließend wird unter Betrachtung aller oben genannten Aspekte die Stoffgruppe für den Abfall festgelegt. Kommt die SWS zu dem Schluss, dass für den angefragten Abfall die Annahmekriterien für die Untertagedeponie eingehalten sind, werden die Ergebnisse in Form einer Anzeige für die zuständige Genehmigungsbehörde zusammengefasst und zur Gegenprüfung übermittelt. Die zuständige Genehmigungsbehörde stimmt nach Prüfung der Anzeige der Ablagerung des Abfalles zu oder lehnt diese ab. Erst nach einer Zustimmung seitens der zuständigen Genehmigungsbehörde ist eine Ablagerung und die damit verbundene Erstanlieferung zulässig.

Die Anzeige beinhaltet mindestens folgende Informationen zu dem angefragten Abfall:

- Abfallbeschreibung anhand der Angaben des Abfallerzeugers (siehe Kapitel 2.3.1),
- Abfallschlüsselnummer,
- die abzulagernde Abfallmenge,
- Deklarationsanalyse des Abfalles bzw. Sicherheitsdatenblatt (siehe Kapitel 2.3.4),
- die Stoffgruppe nach den Vorgaben des Stoffgutachtens (siehe Tabelle 1),
- Bewertung physikalischer Gefahren und Gesundheitsgefahren nach CLP-Verordnung und TRGS 201 (siehe Kapitel 2.3.5),
- die für den Abfall erforderlichen Arbeits-, Brand- und Explosionsschutzmaßnahmen (siehe Kapitel 9 und Kapitel 10),
- der Umfang der Annahmekontrolle (siehe Kapitel 4),
- der Umfang der analytischen Identitätsprüfung (siehe Kapitel 8.4),
- die Notwendigkeit und Ausführung einer Konditionierung (siehe Kapitel 3.1 bis Kapitel 3.3),
- die Art der Verpackung (siehe Kapitel 3.4 bis Kapitel 3.6).

Müssen bei dem angefragten Abfall zusätzliche Rechtsvorschriften angewendet werden (siehe Kapitel 2.3.7), wird deren Umsetzung in der Anzeige zusätzlich erläutert.

3 Konditionierung und Verpackung der Abfälle

Gemäß § 6 Absatz 1 DepV dürfen Abfälle nur auf einer Deponie abgelagert werden, wenn die jeweiligen Annahmekriterien bei der Anlieferung eingehalten werden. Für Abfälle, die die Annahmekriterien nicht einhalten, ist es nach § 6 Absatz 1 DepV auch zulässig die Abfälle vor Anlieferung zu behandeln, so dass die Annahmekriterien dauerhaft eingehalten werden. Zusätzlich muss die Behandlung irreversibel sein. Abfälle, die nach der Behandlung die Annahmekriterien nicht einhalten oder eine Behandlung nicht möglich ist, dürfen weder zur Deponie angeliefert noch abgelagert werden. Diese Behandlung wird Konditionierung genannt und kann beim Abfallerzeuger oder in dafür zugelassenen Konditionierungsanlagen erfolgen. Die Konditionierung kann nicht nur aus Gründen der Einhaltung der Annahmekriterien erfolgen, sondern kann auch aufgrund von Arbeits- und Umweltschutzgründen notwendig sein. Die Ziele der Konditionierung, sofern es möglich ist, sind die Verhinderung des Austritts gefährlicher Bestandteile bei Abfallstoffen, die Verhinderung des Austritts von wässrigen Fluiden aus feuchten Abfällen und die Inertisierung von Abfällen mit Reaktionspotential. Die Ablagerung der Abfälle in der Untertagedeponie erfolgt aufgrund des Gefahrstoffgehalts ausschließlich in verpackter Form. Dazu werden flexible Schüttgutbehälter (FIBC, *Flexible Intermediate Bulk Container*) – sogenannte Big Bags (siehe Kapitel 3.4) –, Stahlblechcontainer (siehe Kapitel 3.5) oder Fässer (siehe Kapitel 3.6) genutzt.

Die Notwendigkeit und Art der Konditionierung sowie die erforderliche Verpackung für den jeweiligen Abfallstoff wird im Rahmen der Eignungsprüfung (siehe Kapitel 2) für den jeweiligen Abfallstoff einzeln festgelegt. Abfälle, die bereits unkonditioniert die Ablagerungskriterien in Bezug auf die Anforderungen der DepV einhalten und darüber hinaus die Arbeitssicherheit (siehe Kapitel 9) gewährleistet ist, werden ohne Konditionierung nach unter Tage verbracht.

3.1 Verhinderung des Austritts gefährlicher Bestandteile bei Abfallstoffen

Bei Abfällen, die eine staubig-pudrige Konsistenz aufweisen, besteht bei einer Beschädigung der Verpackung die besondere Gefahr der raschen Verbreitung in die Umwelt sowie der Gefährdung der übertägigen und untertägigen Beschäftigten durch eine Staubexposition. Um das Freisetzungspotential eines Gefahrstoffes in die Luft am Arbeitsplatz zu reduzieren, sieht Abschnitt 4 Nummer 5 TRGS 600 (Substitution) für staubende Feststoffe eine Substitution gegen nicht staubige Feststoffe vor, es sei denn eine geringe Gefährdung nach Absatz 1 Nummer 3 TRGS 600 liegt vor. Staubig-pudrige Abfälle mit gesundheitlichem Gefahrenpotential werden daher in befeuchteter oder verfestigter Form abgelagert, um einen Austritt von Staub in die Umwelt zu verhindern und im Falle einer Havarie für die Beschäftigten eine potenzielle Staubexposition zu minimieren. Diese staubig-pudrigen Abfallstoffe werden vor der Ablagerung in

die Untertagedeponie in einer zugelassenen Konditionierungsanlage behandelt. Zur Staubbindung werden die Abfälle in einem Zwangsmischer mit Frischwasser oder Anmachwasser befeuchtet und im Anschluss in ihre Verpackung gefüllt. In der Regel werden diese Abfallstoffe in Big Bags abgefüllt, alternativ können aber nach der Konditionierung auch Fässer oder Container als Verpackung verwendet werden. Für Abfälle, die neben einer staubig-pudrigen Konsistenz auch noch ein Reaktionspotential bei dem Kontakt mit Wasser besitzen, sind weitere Maßnahmen erforderlich, die in Kapitel 3.3 beschrieben werden.

Eine Befeuchtung staubig-pudriger Abfälle ist dann nicht möglich, wenn die staubig-pudrigen Abfälle hydrophob oder wasserlöslich sind, die Abfälle bei Kontakt mit Wasser heftige exotherme Reaktionen aufzeigen oder der Kontakt der Abfälle mit Wasser zu einer nicht kontrollierbaren Bildung von entzündbaren oder toxischen Gasen führt (siehe Kapitel 3.3). Für diese Art von Abfällen, die nicht befeuchtet werden können, und ohne Konditionierung die Deponieeingangskriterien nicht einhalten, kann die Bindung des Staubes auch durch Zugabe eines aushärtenden Bindemittels wie Gips oder Zement erfolgen. Diese Art der Verfestigung wird in der Regel beim Abfallerzeuger durchgeführt und eignet sich vor allem für Fass- und Containerverpackungen, ist aber auch bei Big Bag-Verpackungen möglich. Diese Art der Konditionierung kann aber auch in einer dafür zugelassenen Konditionierungsanlage erfolgen.

Eine Verfestigung des Abfallstoffes ist zusätzlich dann erforderlich, wenn der Abfall freie Asbestfasern enthält. Asbest ist als freie Faser krebserzeugend und organschädigend. Aus diesem Grund gelten für Asbest-haltige Materialien besondere Arbeitsschutzvorkehrungen – eine Freisetzung der Fasern in die Umwelt ist unbedingt zu verhindern. Um dem Rechnung zu tragen, kann der Asbest-haltige Abfall mit freien Fasern ebenfalls mit einem aushärtenden Bindemittel verfestigt werden oder die Faserbindung durch die Anwendung von Faserklebern erreicht werden. Liegen die Asbestfasern als Asbestzement bereits verfestigt im Abfallstoff vor, erfolgt keine zusätzliche Konditionierung. Für Asbest-haltige Abfälle werden als zusätzlicher Schutz mindestens dreilagige Big Bags als Verpackungsmaterial eingesetzt. Auch zweilagige Fass- und Containerverpackungen eignen sich für die Verpackung von Asbest-haltigen Abfällen. Die Faserbindung und Verpackung der Asbest-haltigen Abfälle wird direkt im Zuge der Rückbaumaßnahmen durchgeführt, bei denen der Asbest-haltige Abfall angefallen ist, oder in dafür zugelassenen Abfallbehandlungsanlagen.

Neben den Asbest-haltigen Abfällen existieren weitere Faser-haltige Abfallstoffe, die sogenannte künstliche Mineralfasern (KMF) enthalten. Sind diese Fasern vor dem Jahr 2000 hergestellt, können sie krebserzeugend sein. Auch beim Umgang mit diesen KMF-haltigen Abfällen gelten daher besondere Arbeitsschutzvorschriften und eine Freisetzung der Fasern in die Umwelt ist zu verhindern. Bei diesen Abfällen kann eine Faserbindung ebenfalls durch den Einsatz von Faserklebern erreicht werden. Aufgrund von Betriebserfahrungen hat sich zudem

eine Verpressung und im Anschluss feste Folierung der KMF-haltigen Abfälle bewährt, um eine Freisetzung von Fasern sicher zu verhindern. Die erzeugten Folienpresslinge werden anschließend in zweilagige Big Bags eingestellt. Die Verpressung, Folierung und Verpackung der KMF-haltigen Abfälle erfolgt in dafür zugelassenen Abfallbehandlungsanlagen.

3.2 Verhinderung des Austritts von wässrigen Fluiden aus feuchten Abfällen

Abfälle mit einer Trockensubstanz von kleiner 50 % können unter Ablagerungsbedingungen auspressbare Flüssigkeit enthalten. Zudem kann deren eher weiche Konsistenz die mehrfache Stapelung während des Einbaus in der Untertagedeponie erschweren. Zur Verfestigung und Stabilisierung solcher Abfälle, werden ihnen Bindemittel in einer dafür zugelassenen Behandlungsanlage zugegeben. Es eignen sich dafür beispielsweise Gipse und Gips-haltige Abfälle, Calcium-haltige staubförmige Abfälle, Ölbinder oder Zement. Das Bindemittel mineralisiert im Abfall und verbraucht dabei in Anteilen im Abfall enthaltenes Wasser. Die Trockensubstanz des behandelten Abfalls erhöht sich dadurch. Durch das Behandlungsverfahren wird der Abfall sowohl getrocknet als auch für eine Ablagerung in der Untertagedeponie verfestigt.

Stichfeste Abfälle mit einer Trockensubstanz größer 50 % verfügen bereits über eine ausreichende Festigkeit zur Ablagerung. In Abhängigkeit von der Konsistenz kann hier gegebenenfalls vorsorglich ein Flüssigkeitsbindemittel wie Ölbinder zur sicheren Verhinderung eines Flüssigkeitsaustritts hinzugeben werden.

Abfälle, bei denen diese Konditionierung durchgeführt wird, sind Filterkuchen aus der Rauchgasreinigung von Verbrennungsanlagen, Filterkuchen aus Abwasserbehandlungsanlagen von Industriebetrieben sowie alle Abfälle, die eine stichfeste oder weiche Konsistenz aufweisen. Die Aufzählung ist nicht abschließend.

3.3 Inertisierung von Abfällen mit Reaktionspotential

Verschiedene Abfallstoffe können unbehandelt ein gewisses Reaktionspotential aufweisen. Dieses wird im Zuge der Eignungsprüfung der Abfälle ermittelt (siehe Kapitel 2). Die Konditionierung dieser Abfälle erfolgt entweder durch Verhinderung einer chemischen Reaktion oder deren gezielte Auslösung. Wird die Reaktion gezielt ausgelöst, wird dieser Abfallstoff erst nach Beendigung der Reaktion zur Ablagerung freigegeben. Die häufigste Gasbildungsreaktion, die Abfälle für die Ablagerung in der Untertagedeponie aufzeigen, ist die Bildung von Wasserstoff unter Zugabe von Wasser im alkalischen Milieu. Durch die chemische Reaktion von elementarem Aluminium und Zink im alkalischen Abfall mit Wasser kann es zusätzlich zu einer Temperaturerhöhung im Abfall kommen. Im Betriebszeitraum der Untertagedeponie hat es sich bewährt, die Reaktion im Vorfeld der Ablagerung dieser Abfälle gezielt auszulösen und kontrolliert ablaufen zu lassen, bis der Abfall vollständig ausreagiert ist. Dazu wird der in der Regel

staubförmige Abfall in einem Zwangsmischer mit einem Wasseranteil von ca. 10 % bis 20 % konditioniert. Anschließend wird der befeuchtete Abfall in Big Bags, Container oder Fässer abgefüllt und zum Abklingen der Gasbildung und der exothermen Reaktion mindestens 72 Stunden bei dem Unternehmen, das die Konditionierung durchgeführt hat, offen über Tage stehen gelassen. Dieser Zeitraum von 72 Stunden¹¹ ergibt sich aus den betrieblichen Erfahrungen der SWS und stellt sicher, dass die Reaktion vollständig abgeklungen ist und der Abfall in den Gebinden eine Außentemperatur von kleiner 40 °C aufweist. Alternativ ist es auch möglich die Gebinde vor den 72 Stunden freizugeben: Hierfür muss die Ausgasung des relevanten Gases und die Außentemperatur der Gebinde gemessen werden. Ist keine Ausgasung mehr messbar und liegt die Außentemperatur des Gebindes unter 40 °C, ist die Reaktion abgeklungen und die Gebinde können verschlossen und zur Deponieannahme transportiert werden. Die beschriebene Konditionierung wird in zugelassenen Konditionierungsanlagen durchgeführt. Abfälle, die auf diese Weise konditioniert werden, sind Filterstäube aus der Rauchgasreinigung von Verbrennungsanlagen und andere staubförmige Abfälle, die ein Wasserstoffbildungspotential aufweisen.

Nicht auf diese Weise konditioniert werden alle Abfälle, die in Verbindung mit großen Mengen Wasser ein nicht kontrollierbares Reaktionspotential entwickeln und deswegen in die Stoffgruppe 3 eingeordnet werden. Bei diesen Abfällen müssen spezielle Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden, die im folgenden Absatz beschrieben werden.

Kann der Abfall nicht wie oben beschrieben gezielt ausreagieren, so muss eine Gasbildung oder exotherme Reaktion des Abfalles bei Kontakt mit Luftfeuchtigkeit wirksam unterbunden werden. Chemische Reaktionen mit Luftfeuchtigkeit laufen in der Regel langsam und keinesfalls heftig ab, da das Reaktionsmedium Wasser aus der Luft nur in fein verteilter Form (Wasserdampf) und auch nur in begrenzter Menge zur Verfügung steht (siehe Stoffgutachten Teil D1 der Antragsunterlagen). Eine Ansammlung von größeren Mengen an toxischen oder entzündbaren Gasen oder exotherme Reaktionen, die zu einem starken Anstieg der Temperatur führen, können daher ausgeschlossen werden. Zudem ist die Luftfeuchtigkeit unter Tage geringer als über Tage. Eine Reaktion mit Luftfeuchtigkeit unter Tage wird aufgrund der begrenzteren Menge an Wasser im Vergleich zu über Tage nochmals langsamer ablaufen. Dadurch ist gegeben, dass ein Abfall, der bei der Annahmekontrolle keine Auffälligkeiten zeigt, auch unter Tage nicht nennenswert reagiert. Dennoch ist es wichtig den Kontakt des Abfalles

¹¹ Die 72 Stunden ergeben sich aus betrieblichen Messungen der Ausgasungen. Im Durchschnitt sind die Ausgasungen nach 24 Stunden abgeklungen, spätestens aber nach 48 Stunden. Vorsorglich werden die Gebinde 72 Stunden stehengelassen, sodass keine Bestimmung der Ausgasung erforderlich ist. Dasselbe gilt für die Außentemperatur der Gebinde.

mit Luftfeuchtigkeit zu vermeiden oder zu vermindern. Dies wird zum einen durch eine verschlossene Abfallverpackung sichergestellt, da dadurch der Kontakt zur Luftfeuchtigkeit minimiert wird. Zum anderen kann zusätzlich ein Trocknungsmittel z. B. Calciumchlorid innerhalb und/oder außerhalb des Inliners der Gebinde auf dem Abfall aufgebracht und erst dann das Gebinde verschlossen werden. Dies wird bei Abfällen praktiziert, bei denen in Kontakt mit der Luftfeuchtigkeit toxische und/oder entzündbare Gase entstehen können. Die Menge des Trocknungsmittels ist dabei so zu wählen, dass die Annahmekriterien in Kapitel 4 (siehe auch Annahmekonzepte) eingehalten werden. Wird bei der Annahme festgestellt, dass die Menge nicht ausreichend ist und dadurch die Annahmekriterien für toxische und/oder entzündbare Gase nicht eingehalten werden, wird zusätzlich Trocknungsmittel in das Gebinde gegeben und mittels einer erneuten Messung kontrolliert, ob anschließend die Annahmekriterien eingehalten werden. Das genaue Vorgehen und nach welchem Zeitabstand die erneute Messung durchgeführt wird, ist in den entsprechenden Annahmekonzepten geregelt. Dies wird zum Beispiel bei Härtesalzen angewandt.

Bei Abfällen, aus denen Gase aufgrund eines geringen Dampfdruckes austreten, empfiehlt es sich ein Adsorbens wie zum Beispiel Aktivkohle innerhalb und/oder außerhalb des Inliners der Gebinde auf den Abfall zu geben. Das Adsorbens bindet austretende Gase und verhindert somit eine Freisetzung in die Umwelt. Die Menge der benötigten Aktivkohle ist so zu wählen, dass die Annahmekriterien in Kapitel 4 (siehe auch Annahmekonzepte) eingehalten werden. Wird bei der Annahme festgestellt, dass die Menge an Aktivkohle nicht ausreichend ist und dadurch die Annahmekriterien für Gase mit geringem Dampfdruck nicht eingehalten werden, wird zusätzlich Aktivkohle in das Gebinde gegeben und mittels einer erneuten Messung kontrolliert, ob nach der Zugabe von Aktivkohle die Annahmekriterien eingehalten werden. Das genaue Vorgehen und nach welchem Zeitabstand die erneute Messung durchgeführt wird, ist in den entsprechenden Annahmekonzepten geregelt. Dies betrifft vor allem Quecksilberhaltige Abfälle.

Brennbare und selbsterhitzungsfähige Abfälle werden gemeinsam mit Zuschlagstoffen (z. B. Gips, Kalk, Zement) in einer festgelegten Rezeptur in einer dafür zugelassenen Konditionierungsanlage oder beim Abfallerzeuger konditioniert und anschließend verpackt. Die Rezepturfestlegung und Konditionierung erfolgt derart, dass der konditionierte Abfall im Anschluss nicht mehr brennbar und selbsterhitzungsfähig ist (siehe Kapitel 2.3.5). Die genaue Konditionierung wird bei der Eignungsprüfung festgelegt und in der Anzeige näher beschrieben (siehe Kapitel 2.3.5 und Kapitel 2.3.8) Eine Ablagerung von unkonditionierten Abfällen mit hoher Brandlast wird durch die SWS ausgeschlossen (siehe Kapitel 2.2).

3.4 Big Bag-Verpackung

Bei Big Bags handelt es sich um flexible Schüttgutbehälter (FIBC, *Flexible Intermediate Bulk Container*; siehe Abbildung 2). Die eingesetzten Big Bags müssen doppelwandig bzw. mit Inliner versehen sein. Die zugelassene max. Traglast (SWL, *Safe Working Load*) der Big Bags darf nicht überschritten werden. Grundsätzlich kommen nur Big Bags zum Einsatz, die ein zulässiges Füllgewicht bis zu 2.000 kg haben. Die befüllten Big Bags dürfen das zulässige Füllgewicht des jeweiligen Big Bags nicht überschreiten. Die Big Bags müssen einen Sicherheitsfaktor (SF, *Safety Factor*) von mindestens 5:1 (bei Gefahrgut 6:1) aufweisen und müssen mindestens 5-fach stapelbar¹² sein. Die Big Bags müssen gegenüber ihrem Inhalt mechanisch stabil, chemisch beständig und temperaturbeständig sein, wobei der Inliner die staubdichte, feuchtigkeits- und chemikalienresistente Barriere darstellt und die äußere Verpackung dem Big Bag die mechanische Stabilität gibt. Derzeitig handelt es sich bei der inneren Verpackung meistens um Polyethylen (PE)-Inliner. Diese PE-Inliner haben sich als Inliner für den Deponiebetrieb bewährt, da Kunststoffe basierend auf PE eine hohe chemische Beständigkeit aufweisen. Andere innere Verpackungen, die mit dem Abfall verträglich sind, können ebenfalls verwendet werden. Der Außensack muss gegenüber den Anforderungen des Deponiebetriebs ausreichende mechanische Festigkeit aufweisen. Abfälle sind so vorzubehandeln, dass die Integrität der Verpackung nicht beeinträchtigt wird.

Die Maße der Big Bags orientieren sich an dem Förderkorb des Schachts FRANKEN, d.h. die Grundfläche und die Höhe der Big Bags muss so gewählt werden, dass sie in den Förderkorb passen. Dadurch wird gewährleistet, dass die gefüllten Big Bags den sicheren Transport im Förderschacht FRANKEN nicht beeinträchtigen. Für den aktuellen Betrieb werden quadratische Big Bags mit Maßen von 55 cm x 55 cm bis 126 cm x 126 cm und rechteckige Big Bags von 55 cm bis 126 cm verwendet. Die Höhe des befüllten Big Bags mit Palette wird die Höhe der Förderetage nicht überschreiten. Unter Betrachtung des aktuellen Förderkorbes ergibt sich derzeit eine maximale Höhe für den Big Bag von 180 cm.¹³

Der Händler / Hersteller der Big Bags muss Baumusterbeschreibungen (mindestens Material, Materialstärke und Temperaturbeständigkeit des Inliners sowie Big-Bag-Aufhängung), Prüfzeugnisse und ggf. Zeugnisse seines Qualitätsmanagementsystems vorlegen. In Teil D1 der Antragsunterlagen (Stoffgutachten) erläutert der Gutachter, dass auf Basis der Erfahrungen der SWS im Bereich der Untertagedeponie für das Material des Inliners eine Materialstärke

¹² x-fach stapelbar bzw. x-fache Stapelung bedeutet, dass auf einen Big Bag (x-1) Big Bags gestapelt werden und somit insgesamt x Big Bags übereinanderstehen.

¹³ Die derzeitigen Maße der Big Bags ergeben sich aus den Abmessungen des Förderkorbes und der Konstruktion des Schachtgebäudes. Bei Änderungen des Förderkorbes oder am Schachtgebäude können auch breitere, längere oder höhere Big Bags mit anderen Maßen verwendet werden.

von mindestens 60 µm ausreichend ist. Für die Temperaturbeständigkeit des Inliners gilt, dass der Inliner gegenüber der Temperatur der abgefüllten Abfälle beständig sein muss. Aus den Erfahrungen der SWS durch den bisherigen Deponiebetrieb ist eine Temperaturbeständigkeit des Inliners von mindestens 60 °C ausreichend. Bei kalt abgefüllten Abfällen¹⁴ ist auch eine geringere Temperaturbeständigkeit des Inliners zulässig. Die Aufhängung des Big Bags muss eine 1-Punkt-, 2-Punkt- oder 4-Punkt-Aufhängung sein.

Die maximale Traglast und der Sicherheitsfaktor, sowie die Stapelbarkeit des Big Bags gehen aus entsprechenden Prüfungen hervor. Der Deponiebetreiber prüft die Zeugnisse auf Plausibilität und dokumentiert die Unterlagen. Diese zusätzliche Eignungsprüfung der Big Bags für die Untertagedeponie erfolgt nicht, wenn die zur Ablagerung verwendeten Big Bags als Qualitätsnachweis eine Zulassung als Verpackung für Gefahrgut (UN-Zulassung) haben. Die 3-fache Stapelung eines UN-zugelassenen Big Bags (dynamischer Transport unter Addition der höchstzulässigen Füllgewichte aller übereinander gestapelter Big Bags mit dem Faktor 1,8 nach Absatz 6.6.5.3.3.4 Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR)) entspricht der 5-fachen Stapelung eines Big Bags in den Ablagerungskammern (statische Lagerung), sodass eine zusätzliche Stapeldruckprüfung für UN-zugelassene Big Bags mit 4-facher-Überstapelung nicht erforderlich ist. Ein für dynamische Last mindestens 3-fach stapelbarer UN-zugelassener Big Bag ist somit unter Berücksichtigung des Sicherheitsfaktors 1,8 für den dynamischen Transport auch statisch 5-fach stapelbar. Ebenso ist eine zusätzliche Eignungsprüfung nicht erforderlich, wenn bei Nicht-Gefahrgut-Big-Bags vom Händler / Hersteller ein Zeugnis über die für die Ablagerung erforderliche Wechsellast- und Stapeldruckprüfung dem Deponiebetreiber vorlegt wird, aus dem hervorgeht, dass der Big Bag den erforderlichen Sicherheitsfaktor und die 5-fache Stapelung erfüllt. Die Eignungsprüfungen werden von Herstellern mit anerkanntem Qualitätsmanagement und geeigneten eigenen Prüfeinrichtungen oder von anerkannten externen Prüfstellen vorgenommen. Der Deponiebetreiber prüft die Zeugnisse auf Plausibilität und dokumentiert die Unterlagen.

Für die Ablagerung in der UTD dürfen nur Big Bag-Qualitäten verwendet werden, für die die in diesem Kapitel genannten Qualitätsnachweise vorliegen und ausreichend sind. Abweichungen von den Baumusterbeschreibungen der Hersteller und Qualitätsmängel führen zu einer erneuten Prüfung eines Big Bags. Big Bags, die in diesem Kapitel beschriebene Kriterien nicht erfüllen und dennoch in der Untertagedeponie zum Einsatz kommen sollen, werden im Rahmen der behördlichen Anzeige des Abfalles (siehe Kapitel 2.3.8) oder einer separaten Anzeige für den Big Bag der zuständigen Genehmigungsbehörde zur Genehmigung vorgelegt.

¹⁴ Kalt abgefüllte Abfälle sind Abfälle, die mit Umgebungstemperatur abgefüllt werden.



Abbildung 2: Big Bag mit Palette für Transportzwecke

3.5 Container-Verpackung

Die eingesetzten Stahlblechcontainer (siehe Abbildung 3) müssen ebenfalls mit einer inneren Verpackung versehen sein und mindestens 5-fach stapelbar sein. Die Container müssen gegenüber dem Inhalt mechanisch stabil, chemisch beständig und temperaturbeständig sein, wobei die innere Verpackung die staubdichte, feuchtigkeits- und chemikalienresistente Barriere darstellt und der Container selbst für die mechanische Stabilität gibt. Derzeitig handelt es sich bei der inneren Verpackung meistens um PE-Inliner. Andere innere Verpackungen, die mit dem Abfall verträglich sind, können ebenfalls verwendet werden (z. B. Big Bag, Kunststofffass). Die innere Verpackung weist dabei eine Materialstärke von mindestens 60 µm auf (siehe Teil D1 der Antragsunterlagen) und ist gegenüber der Temperatur der abgefüllten Abfälle beständig. Als Qualitätsnachweis müssen die Container über eine UN-Zulassung verfügen. Die Stahlblechcontainer müssen über eine unlösbar befestigte Transportvorrichtung verfügen. Die Maße und das Gewicht der Stahlblechcontainer dürfen die Maße des Tragbodens des Förderkorbs FRANKEN nicht überschreiten. In Verbindung mit dem aktuellen Förderkorb werden Container das theoretische, maximale Grundmaß von 125 cm x 240 cm und eine Höhe von ca. 190 cm inklusive Palettenfuß nicht überschreiten.¹⁵ Das Totraumvolumen in Container ist

¹⁵ Die derzeitigen Maße ergeben sich aus den Abmessungen des Förderkorbes und der Konstruktion des Schachtgebäudes. Bei Änderungen am Schachtgebäude und/oder am Förderkorb können auch breitere, längere oder höhere Container mit anderen Maßen verwendet werden.

mithilfe von Füllmaterial¹⁶ bis auf ca. 10 cm unter der Containeroberkante zu minimieren (siehe Kapitel 4).

Container, die in diesem Kapitel beschriebene Kriterien nicht erfüllen und dennoch in der Untertage deponie zum Einsatz kommen sollen, werden im Rahmen der behördlichen Anzeige des Abfalles (siehe Kapitel 2.3.8) oder einer separaten Anzeige für den Container der zuständigen Genehmigungsbehörde zur Genehmigung vorgelegt.



Abbildung 3: Stahlblechcontainer 1 m³

3.6 Fass-Verpackung

Die eingesetzten Fässer bestehen aus Kunststoff oder Stahlblech, verfügen vorwiegend über einen Spannringdeckel oder gegebenenfalls über einen Schraubverschluss oder verschraubten Deckel und sind in der Regel zweilagig, bestehend aus dem Fass selbst und einer inneren Verpackung. Handelsübliche Kunststofffässer bestehen derzeit vorwiegend aus hochmolekularem Polyethylen (HDPE). Die Fässer müssen gegenüber seinem Inhalt mechanisch stabil, chemisch beständig und temperaturbeständig sein, wobei die innere Verpackung die staubdichte, feuchtigkeits- und chemikalienresistente Barriere darstellt und die äußere Verpackung dem Fass die mechanische Stabilität gibt. Derzeitig handelt es sich bei der inneren Verpackung meistens um PE-Inliner. Andere innere Verpackungen, die mit dem Abfall verträglich sind, können ebenfalls verwendet werden (z. B. kleinere Fässer). Die innere Verpackung weist dabei eine Materialstärke von mindestens 60 µm auf (siehe Teil D1 der Antragsunterlagen) und ist gegenüber der Temperatur der abgefüllten Abfälle beständig. Eine Ausnahme von der

¹⁶ Bei dem Füllmaterial handelt es sich um ein mineralisches, unbelastetes und inertes Material wie z. B. Salz, Vermiculit Sand, Aktivkohle, Katzenstreu oder Blähton.

zweilagigen Verpackung bilden heiß abgefüllte und dann ausgehärtete Abfälle (z. B. Härtesalze), Fässer mit einer chemisch beständigen Farbbeschichtung, die eine vergleichbare Schichtdicke wie die Materialstärke von PE-Inlinern (60 µm) haben, und Fässern, die explizit von der Antragstellerin zur Bergung verwendet werden. Hier genügt auch das Fass ohne Inliner als einwandige Verpackung (siehe Stoffgutachten Teil D1 der Antragsunterlagen). Im Fall der heiß abgefüllten und dann ausgehärteten Abfälle ist aus gutachterlicher Sicht die einlagige Verpackung ausreichend, da das Aushärten zu einem monolithischen Block führt, der physikalisch und chemisch stabil ist (siehe Teil D1 der Antragsunterlagen). Das Totraumvolumen der Fässer ist mithilfe von Füllmaterial¹⁷ bis auf ca. 10 cm unter der Fassoberkante zu minimieren (siehe Kapitel 4). Die Fässer werden bei der Ablagerung unter Tage bis zu 5-fach gestapelt. Der Verschluss der Fässer muss ordnungsgemäß verschlossen sein. Als Qualitätsnachweis müssen die Fässer über eine UN-Zulassung verfügen. Grundsätzlich werden immer vier Fässer auf einer sogenannten Fasspalette zusammengestellt und durch Stahl- oder Kunststoffbänder miteinander verbunden (siehe Abbildung 4). Es ist auch zulässig weniger als vier Fässer auf einer Palette zu stellen, solange der sichere Transport gewährleistet ist. Die Fässer werden als einzige Gebindeform zusammen mit der Palette abgelagert. Die Maße und das Gewicht der Paletten dürfen die Maße des Tragbodens des Förderkorbs FRANKEN nicht überschreiten.

Fässer, die in diesem Kapitel beschriebene Kriterien nicht erfüllen und dennoch in der Untertagedeponie zum Einsatz kommen sollen, werden im Rahmen der behördlichen Anzeige des Abfalles (siehe Kapitel 2.3.8) oder einer separaten Anzeige für das Fass der zuständigen Genehmigungsbehörde zur Genehmigung vorgelegt.

¹⁷ Bei dem Füllmaterial handelt es sich um ein mineralisches, unbelastetes und inertes Material wie z. B. Salz, Vermiculit Sand, Aktivkohle, Katzenstreu oder Blähton.



Abbildung 4: Stahlblechfässer auf Palette

4 Annahme und Bereitstellung der Abfälle

Die Abfallannahme für die Untertagedeponie erfolgt übertägig in der sogenannten Deponieannahme. Diese besteht aus den folgenden baulichen Anlagen (siehe Anlage C-2):

- Deponieannahmegebäude,
 - Arbeitsraum (Sicherheitsbereich, Probenahmeraum) für Probenahmen und Korrekturmaßnahmen,
 - Laborbereich zur Eingangskontrolle der Abfälle inklusive Raum für die Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA-Raum),
 - Sozialraum, Sanitärräume und Umkleide,
 - Bürobereich,
 - Staplergarage,
 - Traforaum,
 - Technikraum,
- überdachte Halle für Anlieferung und Zwischenlagerung (Entladehalle) sowie Materiallager,
- Bereitstellungsbereich zur Entladung und Vorbereitung des Schachttransportes,
- Gleisanlagen zur Annahme der per Bahn antransportierten Gebinden.

Zur Bereitstellung der Abfälle zum Transport nach unter Tage werden die Bereitstellungsflächen innerhalb des Bereitstellungsbereiches am Schacht FRANKEN genutzt (siehe Anlage C-2). Zusätzlich werden folgende vorhandenen baulichen Anlagen auf dem Werksgelände der SWS in Heilbronn von der Deponieannahme mit genutzt:

- das Werkstor, die Werksstraßen und Warteflächen zur Annahme der mit Lkw angelieferten Abfälle,
- Waagen zum Wiegen der Lkws,
- Gleisanlage zum Rangieren der Waggon.

Die Abfallanlieferungen zur Deponieannahme Heilbronn können per Lkw oder per Bahn erfolgen. Die Abfallannahme erfolgt bei einem derzeit prognostizierten jährlichen Abfallaufkommen von durchschnittlich 40.000 Tonnen für die Untertagedeponie von montags bis freitags in den Zeiten von 06:00 Uhr bis 18:00 Uhr. Die maximale Jahresannahmemenge für die Deponie, die auch beantragt wird, liegt bei 60.000 Tonnen. Sofern es betrieblich erforderlich ist, können die Annahmezeiten bis zu einem Dreischichtbetrieb ausgeweitet werden von maximal sonntags ab 22:00 Uhr bis samstags 22:00 Uhr. In den Nachtschichten von jeweils 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr ist die Annahme auf maximal ein Anlieferungsvorgang pro Stunde zu beschränken. Dies wird bei der Disposition berücksichtigt.

Die Lkws kommen im Regelbetrieb bereits verwogen an der Deponieannahme in Heilbronn an. Sollte ein Lkw doch verwogen werden müssen, kann dafür eine Waage auf dem Werksgelände der SWS in Heilbronn genutzt werden. Sofern die Angaben auf dem Wiegeschein unplausibel sind, werden diese durch eine erneute Auswiegung ebenfalls mithilfe der Waagen auf dem Werksgelände in Heilbronn überprüft und bei Bedarf korrigiert.

Bei jeder Abfallanlieferung zur Untertagedeponie wird eine Annahmekontrolle gemäß den rechtlichen und internen Vorgaben durchgeführt (§ 8 DepV). Die für die Annahme wichtigen Eckdaten zu den Abfällen werden durch die elektronische Betriebsdatenerfassung zur Verfügung gestellt (siehe Kapitel 8). Vor der Entladung der Abfallgebilde aus der Transporteinheit (Lkw oder Waggon) erfolgen dazu folgende Arbeitsschritte:

1. Prüfung der Begleitpapiere und Abgleich der Angaben zum Abfallerzeuger und zur Abfallschlüsselnummer mit dem Betriebsdatenerfassungssystem, in dem die Angaben auf Basis der Anzeige des Abfalles hinterlegt sind, sowie der Abgleich des Anliefergewichts und der Anzahl der angelieferten Gebinde.
2. Prüfung der Gültigkeit des aktuellen Anliefernachweises (Entsorgungsnachweis oder Notifizierung) bei der Anlieferung von gefährlichen Abfällen,

3. Prüfung der Verpackung auf Sauberkeit, Standsicherheit, Beschriftung, Unversehrtheit der Gebinde und der Gebindeart¹⁸. Die Abfallgebilde müssen immer mindestens mit der individuellen Abfallbezeichnung (Abfallkürzel), dem Abfülldatum und einer Gebindenummer beschriftet sein.

Ist diese erste Begutachtung ohne Beanstandung geblieben, wird zunächst mindestens ein Abfallgebilde entladen und in die Probenahmeraum (Sicherheitsraum bzw. Arbeitsraum) gestellt. Dort erfolgt dann im Rahmen einer zweiten Begutachtung die organoleptische Identitätsprüfung des Gebildeinhalts anhand der Angaben in dem Betriebsdatenerfassungssystem, in dem diese Angaben auf Basis der Anzeige des Abfalles hinterlegt sind, und die Entnahme einer Rückstellprobe. Daneben können für die analytische Überwachung der Abfälle weitere Proben genommen werden (siehe Kapitel 8.4). Zudem wird stichprobenartig die Temperatur der Abfälle kontrolliert. Die Außentemperatur der Gebinde muss dabei kleiner 40 °C sein. Bei Abfällen in Fässern und Containern wird zudem die ausreichende Verfüllung des Totraums geprüft. Diese Gebilde müssen bis ca. 10 cm unter der Gebindeoberkante verfüllt sein.

Bei Abfällen, die in der Konditionierungsanlage der SWS in Bad Friedrichshall-Kochendorf angenommen und dort für die Ablagerung in der Untertagedeponie konditioniert werden, erfolgt die organoleptische Identitätsprüfung, die Entnahme einer Rückstellprobe und die Erfassung der Anlieferung in der elektronischen Betriebsdatenerfassung bereits in Bad Friedrichshall-Kochendorf. Bei der Anlieferung der Abfälle zur Untertagedeponie (sogenannte Umfuhr) erfolgt dann lediglich die Kontrolle der Anlieferpapiere, der Gebinde und ein Abgleich mit den bereits hinterlegten Daten der elektronischen Betriebsdatenerfassung. Die Rückstellprobe verbleibt in Bad Friedrichshall-Kochendorf und wird dort für ein Jahr aufbewahrt.

Eine Probenahme in der Deponieannahme bei bestimmten Abfällen kann unter Arbeitsschutz-Gesichtspunkten nicht empfehlenswert sein. Dazu zählen Abfälle, die Asbest oder künstliche Mineralfasern enthalten, Abfälle, die mit Zement verfestigt oder vergossen werden mussten (siehe Kapitel 3.1) und Abfälle, die heiß abgefüllt werden und im Anschluss im Gebinde monolithisch aushärten (z. B. heiß abgefüllte Härtesalze). Hier beschränkt sich die Annahmekontrolle auf die Plausibilitätsprüfung der Anlieferpapiere und die Prüfung der ordnungsgemäßen Verpackung. Anhand eines Gebindes wird bei der Sichtkontrolle dennoch geprüft, ob der Abfall vorschriftsgemäß in das Gebinde verpackt worden ist. Der Abfallerzeuger muss in diesen Fällen eine Rückstellprobe von ca. 1 Liter in einem verschlossenen Behältnis mitliefern, die von der Deponieannahme organoleptisch geprüft wird.

¹⁸ Die Gebindeart muss die Anforderungen aus Kapitel 3.4 bis Kapitel 3.6 erfüllen.

Ist diese zweite Begutachtung ebenfalls ohne Beanstandung geblieben, werden die restlichen Gebinde der Anlieferung entladen und die Anlieferung in der elektronischen Betriebsdatenerfassung dokumentiert (siehe Kapitel 8).

In Abhängigkeit von den Ergebnissen der Eignungsprüfung des Abfalles, können weitere Kontrollschritte bei der Annahmekontrolle erforderlich sein. Diese zusätzlichen Kontrollschritte werden, sofern erforderlich, für die betroffenen Abfälle im Zuge der Eignungsprüfung (siehe Kapitel 2) separat festgelegt und in der elektronischen Betriebsdatenerfassung dokumentiert. Wird für ganze Stoffgruppen oder mehrere Abfälle das Erfordernis einer umfassenderen Annahmekontrolle mit gleichem Umfang festgestellt, wird dafür ein sogenanntes Annahmekonzept erstellt. Dort sind Vorgehensweisen bei der Annahmekontrolle, Maßnahmewerte und Maßnahmen bei Überschreitung der Werte festgelegt. Für den heutigen Deponiebetrieb existieren drei exemplarische Annahmekonzepte, die zukünftig ebenfalls für den Betrieb der Untertagedeponie ab 2029 gelten werden:

1. Annahmekonzept für Cyanid-haltige Abfälle und Nitrit/Nitrat-haltige Abfälle,
2. Annahmekonzept für Abfälle mit relevanten Quecksilbergehalten,
3. Annahmekonzept für Abfälle mit relevanten Gehalten an flüchtigen organischen Stoffen,

Die Annahmekonzepte werden durch die SWS anhand von betrieblichen Erfahrungen, sowie unter Berücksichtigung von gesetzlichen und gutachterlichen Vorgaben erstellt und mit der Behörde abgestimmt. Die drei Annahmekonzepte aus dem Betrieb der heutigen Untertagedeponie sind als Anlage C-3 beigefügt. Die Annahmekonzepte werden bei sich ändernden Rahmenbedingungen wie der Senkung der Annahmegrenzwerte oder Erkenntnissen zu neuen Adsorptionsmitteln entsprechend angepasst. Die Anpassungen werden mit der Behörde abgestimmt und die angepassten Annahmekonzepte werden der Behörde im Anschluss zur Kenntnisnahme zugesendet. Die bestehenden Annahmekonzepte können jederzeit in Abstimmung mit der Behörde widerrufen, überarbeitet oder bei Bedarf um neue Annahmekonzepte ergänzt werden.

Neben den Regelungen aus den Annahmekonzepten können bei der Annahmekontrolle an Abfällen zusätzliche Messungen des pH-Werts durchgeführt werden. Bei welchen Abfällen dies erfolgt, wird in der entsprechenden behördlichen Anzeige auf Basis der Stoffprüfung und der Abfallgenese festgelegt. Nach der Bestimmung des pH-Wertes im Rahmen der Annahmekontrolle erfolgt bei diesen Abfällen im Anschluss die Zuordnung der Abfälle entweder zur Stoffgruppe 1 (pH größer gleich 4) oder zur Stoffgruppe 2 (pH kleiner 4). Werden bei der Annahmekontrolle einer Anlieferung mehrere Gebinde auf den pH-Wert untersucht und dabei pH-

Werte sowohl unter- als auch oberhalb von pH 4 festgestellt, wird an allen Gebinden der Anlieferung eine pH-Messung durchgeführt und die einzelnen Gebinde der entsprechenden Stoffgruppe zugeordnet.

Ist die Annahmekontrolle der Anlieferung ohne Beanstandungen, erfolgt die Freigabe der Abfallgebände für den Schachttransport. Die freigegebenen Abfallgebände werden dafür nach Anlieferung getrennt auf die Bereitstellungsfläche verbracht und alle Gebände einer Anlieferung zusammengestellt. Die Gebände unterschiedlicher Anlieferungen werden mit einem gut ersichtlichen Abstand nebeneinandergestellt, sodass für die Mitarbeiter der SWS eindeutig erkennbar ist, zu welcher Anlieferung die Gebände gehören. Gleiches gilt für Gebände unterschiedlicher Stoffgruppen. Bei dem Transport nach unter Tage werden keine Gebände verschiedener Stoffgruppen gleichzeitig transportiert. Werden bei der Annahmekontrolle kleinere Abweichungen wie z. B. eine unvollständige oder fehlende Gebändebeschriftung festgestellt, werden diese im Zuge der Annahmekontrolle in der Deponieannahme behoben und im Anschluss die Anlieferung zur Ablagerung unter Tage freigegeben. Die Nacharbeiten an Gebänden, die zu öffnen sind, erfolgen in der überdachten Entladehalle, die auch als Zwischenlager bis zur Freigabe¹⁹ einer Abfallanlieferung genutzt werden kann. Mögliche Abweichungen und die sich daraus ergebenden notwendigen Nacharbeiten, die an der Annahme durchgeführt werden können, sind beispielhaft in Tabelle 5 gelistet. Diese Tabelle ist nicht abschließend. Sollten bei der organoleptischen Identitätsprüfung der Abfallanlieferungen Abweichungen von der Deklaration bzw. bezüglich der hinterlegten Daten in der elektronischen Betriebsdatenerfassung auffallen z. B. bei Farbe oder Geruch, wird in der Deponieannahme eine Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA) an einer Probe aus der Anlieferung durchgeführt und das Ergebnis mit der Deklarationsanalyse und den vorangegangenen Identifikationsanalysen abgeglichen. Kann der Abfall nicht der Deklaration zugeordnet werden, werden der Abfallerzeuger und die zuständigen Behörden über die Rückweisung und das weitere Vorgehen informiert.

¹⁹ Die SWS hat das Ziel die Standzeiten von zur Freigabe ausstehenden Anlieferungen auf ein notwendiges Minimum zu reduzieren.

Tabelle 5: Beispielhafte Abweichungen und die möglichen Nacharbeiten bei der Annahmekontrolle

Abweichung	Mögliche Nacharbeiten
Verrutschtes Gebinde auf Palette im Anlieferungszustand	Gebinde wird mittels geeigneter Anschlagmittel und Stapler von der Transporteinheit entnommen. Danach wird das Gebinde neu auf eine Palette gesetzt und ausgerichtet.
Rückstände befinden sich lose auf Gebinde	Aufnahme des Materials mittels Gefahrstoffsauger und Übergabe in ein Gebinde derselbigen Anlieferung, ggf. das Gebinde in einen sauberen, größeren Überzieh-Big-Bag umsetzen.
Rückstände befinden sich lose auf Palette	Verschmutzte Palette wird gegen eine saubere Palette getauscht. Die verschmutzte Palette wird mittels Gefahrstoffsauger gereinigt und die Rückstände in ein Gebinde der zugehörigen Anlieferung gegeben.
Palette beschädigt	Gebinde wird von der Transporteinheit entnommen und auf eine unbeschädigte Palette gesetzt.
Gebinde nicht ordnungsgemäß verschlossen/gesichert	Gebinde wird ordnungsgemäß verschlossen/gesichert.
Gebinde leicht beschädigt	Beschädigte Stelle wird mit Klebefolie o.ä. verschlossen. Evtl. ausgelaufenes Material wird aufgenommen und in ein Gebinde der zugehörigen Anlieferung gegeben. Das Gebinde wird in ein Überzieh-Big-Bag gesetzt werden.
Außentemperatur der Gebinde zu warm	Anlieferung wird gesperrt und erst ab einer Außentemperatur der Gebinde von 40 °C freigegeben.
Austritt von Gasen	Anlieferung wird gesperrt und Gebinde verbleiben in der Entladehalle, bis die Ausgasung abgeklungen ist bzw. die Annahmekriterien erfüllt sind. Ggf. wird ein Adsorbens in die Gebinde gegeben (siehe Annahmekonzepte).
Totraum in Fässern zu groß	Fässer werden mit Füllmaterial ²⁰ aufgefüllt.

²⁰ Bei dem Füllmaterial handelt es sich um ein mineralisches, unbelastetes und inertes Material wie z. B. Salz, Vermiculit, Sand, Aktivkohle, Katzenstreu oder Blähton.

Die Entladung der Abfälle aus den Transporteinheiten (Lkw und Waggon) mittels Stapler oder anderer geeigneter Transportgeräte kann sowohl in der überdachten Entladehalle als auch außerhalb der überdachten Entladehalle erfolgen. Die Entladung von Abfällen aus der Konditionierungsanlage der SWS in Bad Friedrichshall-Kochendorf aus den Transporteinheiten kann jederzeit auf dem Bereitstellungsbereich erfolgen, da die Entnahme der Rückstellprobe bereits bei der Konditionierung erfolgt ist und somit die Gebinde nicht mehr geöffnet werden müssen. Zusätzlich wird bei der Verladung in Bad Friedrichshall-Kochendorf bereits kontrolliert, dass die Gebinde unversehrt sind. Eine Kontrolle der Anlieferpapiere und der Gebinde erfolgt, wie in diesem Kapitel beschrieben, dennoch. Das Bereitstellen der entladenen Abfälle erfolgt dann mittels Stapler auf der Bereitstellungsfläche. Außerdem können auch Entladungen von externen Anlieferern auf dem Bereitstellungsbereich stattfinden. Wie bereits in diesem Kapitel beschrieben, erfolgen bei der Kontrolle vor der Entladung der Abfallgebände aus der Transporteinheit (Lkw oder Waggon) die bereits erwähnten Arbeitsschritte unter Punkt 1 bis Punkt 3. Sind alle drei Arbeitsschritte ohne Beanstandung geblieben, erfolgt die weitere Vorgehensweise analog wie oben beschrieben. Dies beinhaltet auch die Probenahme aus einem Gebinde in dem Probenahmeraum. Wird bei dem Arbeitsschritt unter Punkt 3 festgestellt, dass die Verpackung der Gebinde unsauber ist, die Gebinde nicht unversehrt sind, die Gebinde nicht korrekt verschlossen sind, ein Materialaustritt aus den Gebinden erkennen zu ist oder eine gravierende Beeinträchtigung der Standsicherheit vorliegt, wird die Transporteinheit im ersten Moment wieder verschlossen und die folgenden Maßnahmen in die überdachte Entladehalle verlegt. Die folgenden Maßnahmen sind in diesem Kapitel bereits beschrieben worden. Eventuelle Nacharbeiten wie der Tausch von beschädigten Paletten und das neu Ausrichten von Gebinden auf der Palette können sowohl innerhalb als auch außerhalb der Entladehalle erfolgen. Nacharbeiten, die das Öffnen der Gebinde beinhalten, werden ausschließlich in der Entladehalle durchgeführt. Hierfür werden die Gebinde gegebenenfalls von dem Bereitstellungsbereich in die Entladehalle gefahren.

Auf der Fläche der Deponieannahme wird aus Gutachtersicht aufgrund der Fahrbewegungen von Lkws und Staplern von einem mäßigen Verschmutzungsgrad ausgegangen (siehe Teil E3 der Antragsunterlagen). Zur Verringerung von Emissionen an Luftschadstoffen durch Fahrbewegungen wird die Fläche der Deponieannahme regelmäßig mittels Kehrmaschine gereinigt. Stoffaustritte aus Gebinden werden nicht mit der Kehrmaschine beseitigt, sondern nach den festgelegten Regelungen in diesem Betriebsablauf (siehe Kapitel 10.2).

Die Rückstellproben werden nach der Entnahme getrennt nach Stoffgruppen ein Jahr im Rückstellprobenlager aufbewahrt. Im Anschluss werden sie verworfen.

Die detaillierte Durchführung der Annahmekontrolle ist in einer Arbeitsanweisung geregelt, die in das zertifizierte Qualitätsmanagementsystem der SWS integriert ist.

5 Lage und Zuschnitt der Untertagedeponie

Die Untertagedeponie befindet sich im nordöstlichen Bereich des Bergwerks Heilbronn unterhalb der Gemeinde Obereisesheim. Das für die Untertagedeponie geplante Grubenfeld ist von West nach Ost 636 m lang und von Nord nach Süd 704 m lang (Anlage C-4). Es wird durch eine 100 m breite Sicherheitsfeste vom restlichen Grubenbereich abgetrennt. Die Sicherheitsfeste ist an drei Stellen durchörtert (hier 200 m breit), sodass die Untertagedeponie durch drei Zugänge erreicht werden kann. Der westliche und östliche Zugang dienen der Wetterführung und können auch als Fahrwege genutzt werden. Der mittlere Zugang bildet den sogenannten Hauptfahrweg. Dieser kann über den sogenannten Deponiefahrweg (siehe Kapitel 6.2) erreicht werden. Östlich und westlich des Hauptfahrweges sind jeweils maximal 24 Kammern geplant, wobei der finale Zuschnitt der Untertagedeponie von den angetroffenen geologischen Verhältnissen abhängt. Im nordöstlichen Bereich ist die östliche Flügellänge aufgrund der geologischen Verhältnisse geringer. Die Kammern sind von Nord nach Süd durch sogenannte Orte verbunden. Dazwischen befinden sich zur Stabilisierung Salzpfeiler, die sogenannten Festen. Einige Kammern im westlichen Grubenfeld werden ohne durchschlägige Verbindung durch Orte aufgefahren, um die Anforderungen der dort abzulagernden Stoffgruppen zu erfüllen. Diese Festen der nicht durchschlägigen Orte haben eine Mächtigkeit von etwa 2 m (siehe Abbildung 5) und stellen eine ausreichende Barriere der unterschiedlichen Stoffgruppen nach dem Stoffgutachten dar (Teil D1 der Antragsunterlagen). Die geplanten Kammerzuschnitte sind wie in Tabelle 4 dargestellt.

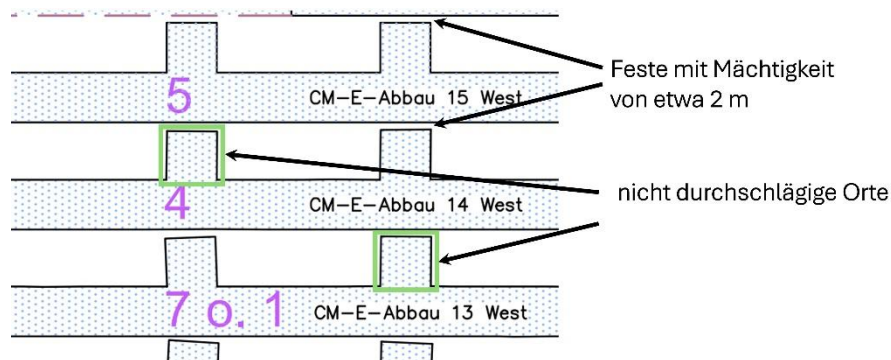


Abbildung 5: Nichtdurchschlägige Orte für Stoffgruppe 1-7

Tabelle 4: Kammerzuschnitt der Untertagedeponie

	Flügel West	Flügel Ost
Anzahl Kammern	24 ²¹	24 ²²
Flügelänge (O-W) ab Hauptfahrweg	260 m	376 m
Anzahl Orte pro Kammer (Querverbindungen zwischen den Kammern)	4	6
Nord-Süd-Ausdehnung der Orte	16 m	16 m
West-Ost-Ausdehnung der Orte	14 m	14 m
Nord-Süd-Ausdehnung der Festen (Salzfeiler)	16 m	16 m
West-Ost-Ausdehnung der Festen (Salzfeiler)	3 x 46 m 1 x 59 m	5 x 46 m 1 x 55 m
Nord-Süd-Ausdehnung der Kammern	14 m	14 m
Kammerhöhe	ca. 5 m	ca. 5 m

6 Innerbetrieblicher Transport der Abfälle

6.1 Schachttransport

Der Transport der verpackten Abfälle nach unter Tage erfolgt im Regelbetrieb über den Schacht FRANKEN im Dreischichtbetrieb in Abhängigkeit vom Anlieferaufkommen. Sofern der Schacht FRANKEN für den Transport nicht zur Verfügung steht, z. B. bei Reparaturarbeiten, erfolgt der Transport der Deponieabfälle über den Schacht KÖNIG WILHELM II.

Der Schachttransport der Abfallgebände im Schacht FRANKEN wird ausschließlich während des Stillstandes der Salzförderung durchgeführt. Dabei werden auf einem Förderkorb immer nur Gebände der gleichen Stoffgruppe transportiert. Durch die konstruktive Gestaltung der För-

²¹ Betrachtet werden 24 Kammern. Die tatsächliche Dimensionierung kann in Abhängigkeit von der Geologie eventuell abweichen.

²² siehe Fußzeile 20.

der Einrichtung ist neben der strikten zeitlichen Trennung auch eine räumliche Trennung zwischen Salz- und Abfalltransport gewährleistet, da die Abfallgebilde auf dem sogenannten Tragboden im oberen Teil der Fördereinrichtung transportiert werden und das Rohsalz im sogenannten Skip-Gefäß im unteren Teil. Dadurch wird ein Kontakt der Abfallgebilde mit dem zur Salzförderung eingesetzten Skip-Gefäß verhindert (siehe Abbildung 6). Kontaminationen des Skip-Gefäßes über funktionsbedingte Ritzen im Falle eines Stoffaustrittes aus den Abfallgebilden während des Schachttransports werden durch eine visuelle Prüfung kontrolliert und bei einer aufgetretenen Verunreinigung im Skip-Gefäß wird neben dem Tragboden auch das Skip-Gefäß gereinigt. Eine direkte Kontamination des geförderten Salzes kann allerdings durch die zeitliche Trennung von Salz- und Abfalltransport ausgeschlossen werden.

Für die Umstellung von Salzförderung auf Abfalltransport ist ein Umbau an der Fördereinrichtung erforderlich. Mit dem beweglichen Tragboden, der vor Aufnahme des Transportes von Abfallbehältnissen abgesenkt werden muss, wird das Skip-Gefäß verschlossen und eine Stellfläche geschaffen. Erst danach kann die Beladung des Tragbodens mit Abfallgebilden erfolgen. Nach Abschluss des Abfalltransports wird der Tragboden auf Sauberkeit kontrolliert, ggf. gereinigt und im Anschluss wieder in die Position für die Salzförderung gebracht. Die Gefäßkontrolle wird im Betriebstagebuch dokumentiert.

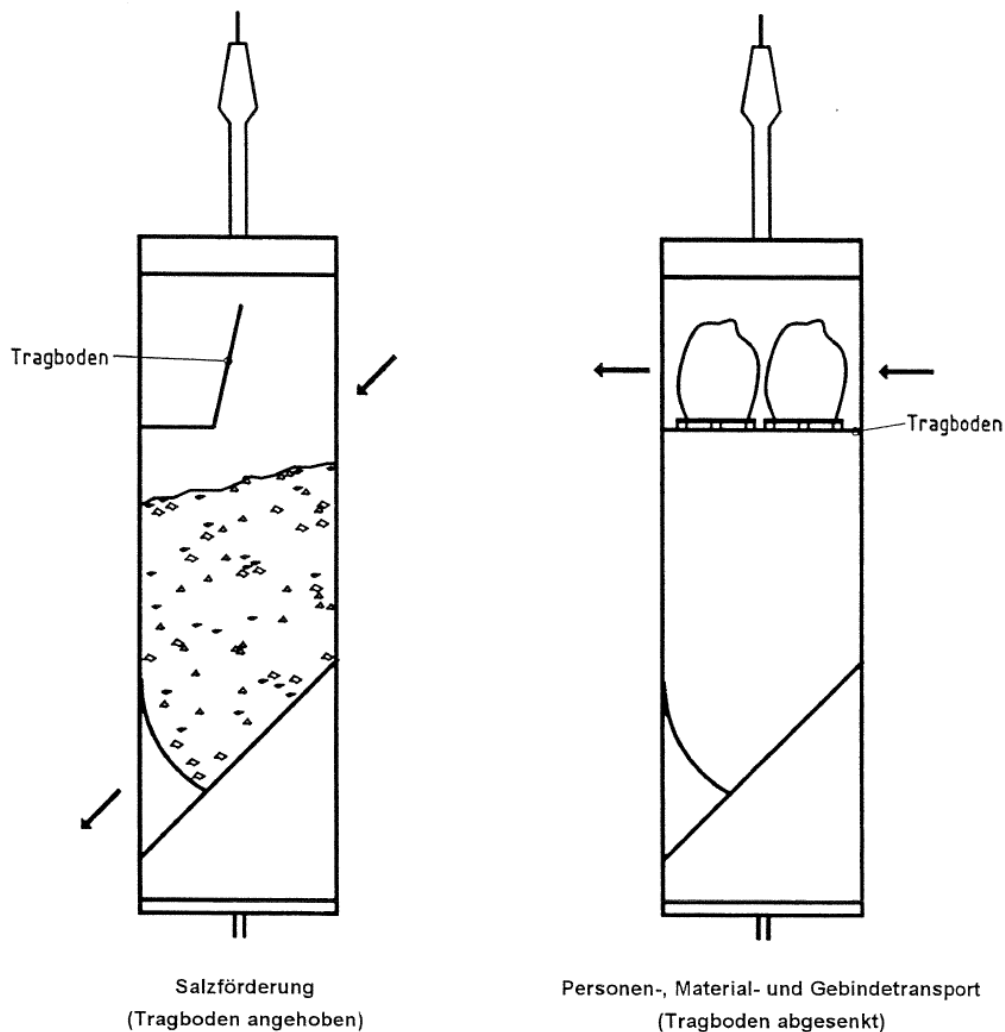


Abbildung 6: Schematische Skizze des Fördergefäßes im Schacht FRANKEN

Das Be- und Entladen der Transportetagen mit den auf Paletten befindlichen Abfällen erfolgt über und unter Tage durch geeignete Transportgeräte, hauptsächlich Stapler. Auf der Füllortsohle in 207 m Teufe werden die Abfälle entweder direkt auf die Transportfahrzeuge (Lkw) gestellt oder im Füllortbereich unter Tage zur späteren Verladung nach Stoffgruppen getrennt bereitgestellt. Die getrennte Bereitstellung im Füllort unter Tage beinhaltet, dass zwischen Abfällen unterschiedlicher Stoffgruppen immer mit einem gut ersichtlichen Abstand voneinander getrennt gestellt werden, so dass für die Mitarbeiter der SWS eindeutig erkennbar ist zu welcher Stoffgruppe die Gebinde gehören.

Der Schachttransport der Abfälle im Schacht KÖNIG WILHELM II erfolgt in gleicher Weise wie im Schacht FRANKEN nach einer Annahmekontrolle durch das Personal der Deponieannahme in Bad Friedrichshall-Kochendorf. Das benötigte Equipment für die Annahmekontrolle in Bad Friedrichshall-Kochendorf ist weitgehend vorhanden und kann durch das Equipment der Deponieannahme in Heilbronn bei Bedarf ergänzt werden. Am Standort der SWS in Bad

Friedrichshall-Kochendorf werden in einem weiteren Tätigkeitsfeld der SWS Big Bags produziert und über den Schacht KÖNIG WILHELM II nach unter Tage verbracht. Diese Tätigkeit ist unabhängig vom dem Deponiebetrieb und die betroffenen Big Bags werden im Folgenden KD-Big-Bags genannt. Im Falle der Annahme und des Schachttransportes von Deponieabfällen in Bad Friedrichshall-Kochendorf werden die Gebinde nach der Annahmekontrolle und der Entladung ebenfalls wie in Kapitel 4 beschrieben getrennt nach Stoffgruppen bereitgestellt. Zusätzlich werden die Gebinde auch getrennt von den KD-Big-Bags gestellt. Durch organisatorische Maßnahmen wie die Beschriftung der Gebinde für die Untertagedeponie und die KD-Big-Bags in unterschiedlichen Farben, die Kennzeichnung der Gebinde für die Untertagedeponie mit der zugehörigen Stoffgruppe, die Disposition von getrennten Schachttransportzeiten für die Gebinde der Untertagedeponie und die KD-Big-Bags und die analoge Erstellung eines Laufzettels zu jeder Abfallanlieferung mit Hilfe der elektronischen Betriebsdatenerfassung (siehe Kapitel 8.3) stellen die Trennung des Betriebes der Untertagedeponie von dem weiteren Tätigkeitsfeld mit den KD-Big-Bags am Standort in Bad Friedrichshall-Kochendorf und in der Grube Kochendorf sicher.

6.2 Transport zur Untertagedeponie

Der Transport der Abfälle vom Füllort des Schachtes FRANKEN oder des Schachtes KÖNIG WILHELM II bis in den Ablagerungsbereich der Untertagedeponie erfolgt mit Lkw mit planer Ladefläche. Dabei werden die Abfallgebände auf den Ladeflächen so abgestellt, dass sie nicht über die Ladefläche hinausragen. Anschließend erfolgt eine Ladungssicherung z. B. mit Spanngurten oder Sicherungsnetzen. Auf den Ladeflächen der Lkw werden stets nur Abfälle derselben Stoffgruppe transportiert.

Als Transportweg dient der festgelegte sogenannte Deponiefahrweg innerhalb des Grubengebäudes auf dem Abfallgebände transportiert werden (vgl. Anlage C-5). Hierdurch ist die räumliche Trennung zwischen Salzförderung und Abfalltransport gegeben. Am markierten Kreuzungspunkt des Deponiefahrweges mit dem Salzförderbandband, wird das Salzförderband durch bauliche Maßnahmen (z. B. Einhausung) gesichert, sodass im Falle einer Havarie eines Gebindes eine Verunreinigung des Salzes durch den Abfall ausgeschlossen werden kann.

7 Einbau der Abfallgebände in der Untertagedeponie

7.1 Ablagerungstechnik

Der Einbau der Abfallgebände erfolgt im Dreischichtbetrieb. Die Untertagedeponie ist in mehrere Deponieabschnitte geteilt, die eine oder mehrere Kammern und Orte umfassen können. Von der SWS wurde ein Ablagerungsplan für die Abfälle der Untertagedeponie erstellt, welcher

die Vorgaben des Stoffgutachtens zur Getrennt- und Zusammenlagerung von Abfällen umsetzt. Der Ablagerungsplan gibt vor in welchen Deponieabschnitten welche Stoffgruppen planmäßig abgelagert werden. Er ist als Anlage C-6 beigefügt. Es wird immer nur eine Stoffgruppe je Kammer und Ort abgelagert.

Der Ablagerungsplan ist anhand des prognostizierten Anlieferaufkommens je Stoffgruppe erstellt worden. Für die Stoffgruppen 2, 3, 6 und 7 ist der Umfang der Abfallanlieferungen schwer vorhersehbar. Daher können einige der Kammern, die für diese Stoffgruppe vorgesehen sind, alternativ mit Stoffgruppe 1 befüllt werden, sofern nicht vorher eine andere Stoffgruppe eingebracht wurde.

Vor Beginn der Abfallablagerung wird der dafür vorgesehene Bereich auf First- und Stoßsicherheit kontrolliert. Im Bedarfsfall können Sicherungsmaßnahmen wie maschinelles oder manuelles Berauben sowie das Einbringen von Ankern, Verzugsmatten oder Ähnlichem durchgeführt werden. Danach erfolgt die Kammerabnahme durch eine verantwortliche Person²³ des Unternehmens. Die Abnahme wird im Betriebstagebuch dokumentiert. Die fortlaufende Durchführung der First- und Stoßsicherheitskontrolle ist in einer Dienstanweisung geregelt. Bei noch nicht vollständig mit Abfällen verfüllten Deponiekammern findet die First- und Stoßsicherheitskontrolle neben der arbeitstäglichen Inaugenscheinnahme alle 1 bis 4 Jahre nach einer internen Bewertung in Abhängigkeit von der Geologie statt. Dabei wird stets nur der unverfüllte Teil der Deponiekammer vor den Abfallgebänden überprüft.

Für die grundlegende Bewetterung der Untertagedeponie werden mittels Folienverschlagen und Wetterbauwerken der Frischwetterbereich vom Abwetterbereich getrennt (siehe Anlage C-8.1).

Des Weiteren müssen folgende Einrichtungen vor der ersten Ablagerung der Abfälle in den bewirtschafteten Kammern der Untertagedeponie vorhanden sein:

- Bewetterung gemäß Kapitel 7.2 Abbildung 8 und Abbildung 9, wobei die Wetterbauwerke zwischen Ablagerungskammern erst sukzessive mit fortschreitender Ablagerung eingebracht werden,
- Beleuchtung: durch Scheinwerfer der Arbeitsmaschinen, stationär an Elektroschlitten (Elektrostationen) und bei Bedarf an Material- und Lagerplätzen,

²³ Person, die für die Erfüllung dieser Aufgabe die Zuverlässigkeit und erforderliche Fachkunde besitzt. Die Benennung zur verantwortlichen Person für diese Tätigkeit erfolgt im Namen des § 58 Bundesberggesetz.

- Kommunikationseinrichtungen: Funk im gesamten Deponiebereich und Telefon am Pausenraum,
- Feuerlöscheinrichtungen gemäß Brandschutzkonzept (siehe Kapitel 10.3.2),
- Stromanschlüsse: sukzessiver Vorbau nach Bedarf für den jeweiligen Ablagerungsfortschritt in den Kammern,
- Gaswarnanlage in allen aktiven Ablagerungskammern und im Abwetterbereich gemäß Brandschutzkonzept (siehe Kapitel 10.3.2),
- Informationen zu den gefährlichen Eigenschaften der abzulagernden Abfälle,
- Betriebsanweisungen,
- Vorkehrungen für besondere Betriebsereignisse wie z. B. Havarieverpackungen, persönliche Schutzausrüstung.

Die Abfallgebilde einer Stoffgruppe werden gemäß Ablagerungsplan in die vorgegebene Deponiekammer mit Lkw verbracht. Dort angekommen werden Big Bags mit einem Teleskopkran, einem Ballengreifer oder mit anderen geeigneten handelsüblichen Arbeitsmaschinen vom Lkw gehoben und in mehreren Lagen mindestens 3,6 m hochgestapelt. Dies entspricht den Vorgaben aus dem geotechnischen Standsicherheitsnachweis (Teil D4 der Antragsunterlagen). Wird die Höhe von 3,6 m durch die Stapelung der Abfallgebilde nicht erreicht, wird mit Bergeversatz²⁴ gearbeitet, um bei der niedrigeren Stapelung die notwendige Einbauhöhe von 3,6 m zu erhalten. Die Entladung von Fasspaletten und Containern erfolgt mittels Stapler oder mit anderen geeigneten handelsüblichen Arbeitsmaschinen. Die Fasspaletten und Container werden in den Deponiekammern ebenfalls mindestens 3,6 m hochgestapelt. Alternativ werden Fasspaletten und Container in Kammern, in denen die Abfallgebilde gemischt abgelagert werden, als unterste Lage gesetzt und Big Bags darüber gestapelt. Alle Abfallgebilde werden seitlich dicht an dicht nebeneinander in der Kammer und dem Ort abgesetzt. Mit dem Absetzen wird jeweils am Ende des Deponieabschnitts begonnen und dann die Gebilde eingestapelt. Oberhalb der Gebilde verbleibt ein Spalt von mindestens 10 cm, der für die Bewetterung genutzt wird (siehe Kapitel 7.2).

²⁴ Bei dem Bergeversatz werden Steinsalzaufbereitungsrückstände und Schneidesalz zurück in den Berg verbracht, um die untertägigen Hohlräume aufzufüllen. Der Bergeversatz wird dabei entweder nach beendeter Stapelung der Fässer mittels Schleudern aufgebracht oder als Zwischenlage während der Stapelung eingebracht.

Abfälle der Stoffgruppe 7, die unter die Quecksilber-Verordnung fallen, werden nach der Ablagerung mit Bergeversatz vollständig abgedeckt unter Berücksichtigung des Spaltes zur Bewetterung.²⁵

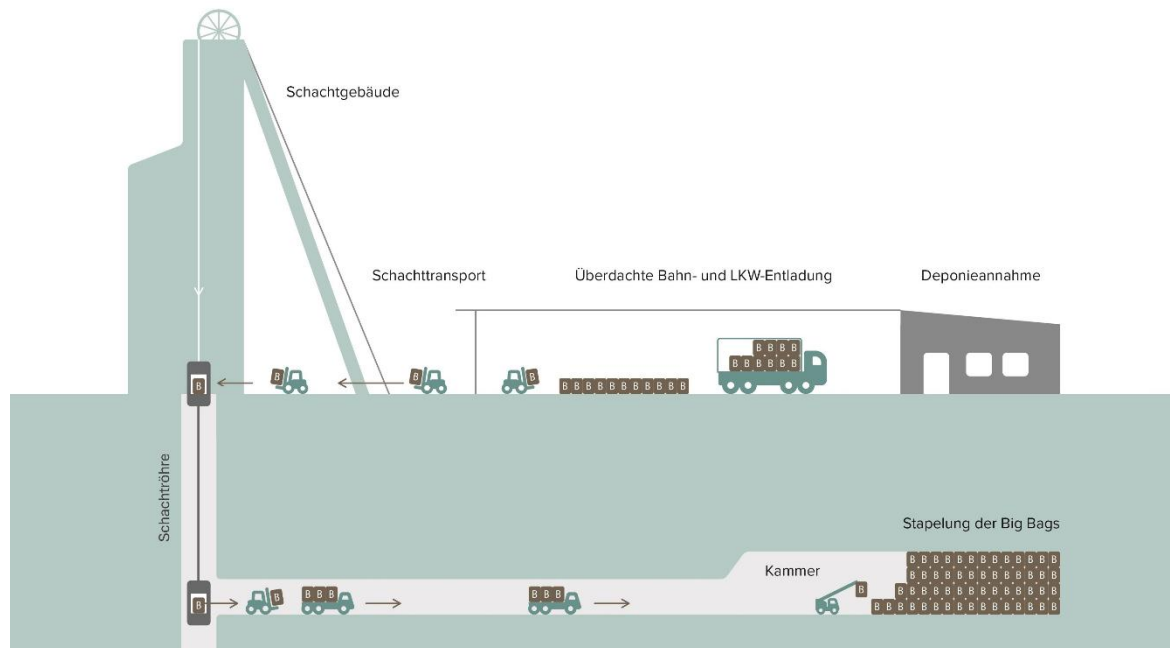


Abbildung 7: Schematisch dargestellter Ablauf des Deponiebetriebs

In Abbildung 7 ist der Ablauf des Deponiebetriebes inklusive des Einbaus der Abfallgebände in der Untertagedeponie schematisch dargestellt. Stellvertretend für alle genehmigten Gebindearten sind hier Big Bags dargestellt. Die in Kapitel 6.1 bis Kapitel 7.1 beschriebenen Tätigkeiten sind in einer Dienstanweisung für unter Tage detailliert geregelt.

7.2 Bewetterung

Die Hauptbewetterung der Untertagedeponie erfolgt im Verbund mit den anderen Bergwerksteilen der Grube Heilbronn, insbesondere über den im Grubenteil *Bergwerk 2000* gelegenen Schacht KONRADSBERG. Der aktuelle Stand des Wetterverlaufs in der Grube Heilbronn ist Anlage C-7 zu entnehmen. Dieser Wetterverlaufsplan ist exemplarisch und ändert sich im Zuge der Bergwerksgestaltung regelmäßig.

Frischwetter gelangen über die zentral gelegene Zugangstrecke durch die Sicherheitsfeste in die Untertagedeponie und durchströmen dort alle offenen Kammerbereiche. Entlang der äußeren Peripherie der Untertagedeponie verlaufen Abwetterwege, die durch Wetterbauwerke wie z. B. Folienverschlüge, Wettertore und Stöße der Festen gestaltet sind, und die an die

²⁵ Nach der Quecksilber-Verordnung gehören Abfälle, die unter die Quecksilber-Verordnung fallen, in einer versiegelten Lagerungskammer abgelagert. Dies wird durch die vollständige Abdeckung mit Bergeversatz erfüllt.

außen liegenden Abwetterwege durch die Sicherheitsfeste angeschlossen sind (siehe Abbildung 8 und Anlage C-8.1).

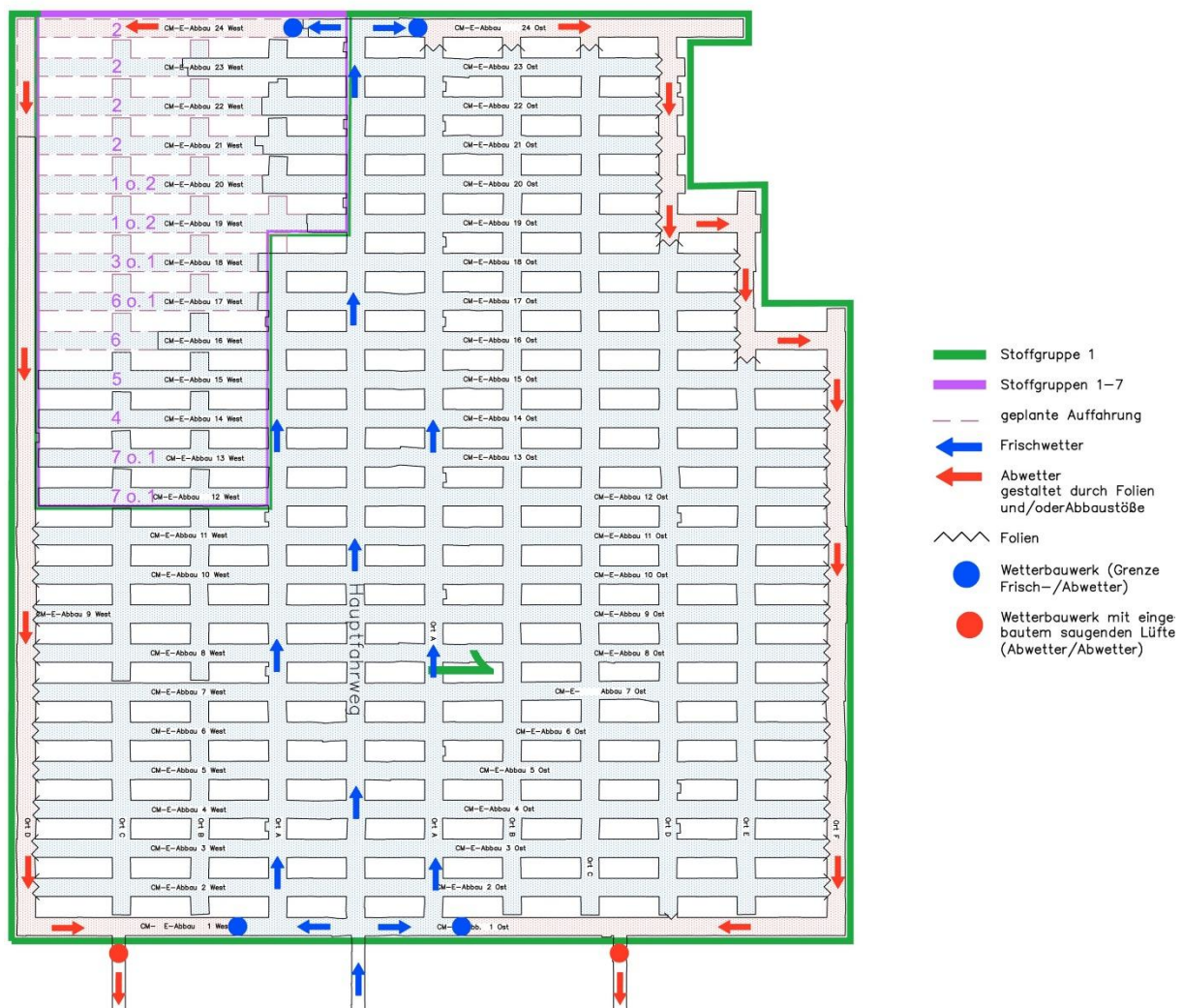


Abbildung 8: Schematisches Bewetterungsprinzip in der Untertagedeponie (siehe auch Anlage C-8.1)

An diesen Abwetterwegen liegt der durch die Hauptgrubenlüfter erzeugte und im Deponiebereich durch zusätzlich installierte Lüfter unterstützte Unterdruck an. Für jede Seite östlich und westlich der Frischwetterachse wird je ein 15 kW Lüfter verwendet, der jeweils etwa 900 m³/min Wetterstrom erzeugen kann. Je nach Anzahl und Örtlichkeit der Betriebspunkte in der Untertagedeponie kann entweder einer oder beide Lüfter gleichzeitig betrieben werden. Die Mindestwettermenge beträgt dadurch in jedem Fall etwa 900 m³/min.

Demgegenüber steht folgender theoretische Wettermengenbedarf:

- Person: 2 m³/min
- Lkw: 135 m³/min
- Befahrungsfahrzeug (Pritsche): 57 m³/min

- Einstapelgerät: 126 m³/min
- Stapler: 143 m³/min

Dabei orientiert sich der Wettermengenbedarf je Person von 2 m³/min an § 154 Absatz 2 Allgemeinen Bergpolizeiverordnung (ABPVO). Den mobilen Arbeitsmaschinen und Fahrzeugen wurde der rechnerische Ansatz nach TRGS 554 (Abgase von Dieselmotoren) in alter Fassung von 2008 auf Basis von Abgaszyklustests und den aktuellen Arbeitsplatzgrenzwerten für NO_x, CO, CO₂ und Dieselpartikel ermittelt. In jedem Fall aber erfolgt der Nachweis des tatsächlichen Wettermengenbedarfs in der Praxis durch Gefahrstoffmessungen am Arbeitsplatz gemäß TRGS 402 (Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition) unter Berücksichtigung von Abschnitt 2 Nummer 1, 2 und 3 TRGS 900 (Arbeitsplatzgrenzwerte).

In einer typischen Betriebssituation der Untertagedeponie, in der zwei Mitarbeiter Big Bags mit einem Einstapelgerät (derzeit Fa. Sennebogen) von zwei Lkws in die Kammern ein stapeln, ergibt sich somit ein Gesamtwettermengenbedarf von etwa 400 m³/min, womit sich ein hinreichender Sicherheitsfaktor gegenüber der zur Verfügung stehenden Mindestwettermenge bei Betrieb eines Lüfters ergibt. Zumal das Einstapelgerät erst immer dann Arbeit verrichten kann, wenn die Lkws ruhend mit abgeschaltetem Dieselmotor in der Kammer stehen. Gleiches gilt für die Einstapelung von Containern und Fässern durch zwei Mitarbeitern mit zwei Lkws und dem Stapler mit einem Gesamtwettermengenbedarf von etwa 420 m³/min. Sollte zeitgleich ein Mitarbeitertrupp von drei Personen mit einem Stapler Herrichtungsarbeiten im Deponiebereich erbringen, erhöht sich der Gesamtwettermengenbedarf auf etwa 550 m³/min bzw. 570 m³/min, wobei auch dies durch die Wetterleistung des Lüfters mit ausreichender Sicherheit gedeckt ist. Finden Herrichtungsarbeiten und/oder Ablagerungstätigkeiten parallel auf beiden Seiten der Untertagedeponie statt, muss zwingend der zweite Lüfter zugeschaltet werden. Die dargelegten hohen Sicherheitsreserven in der Bewetterung sind außerdem in der Lage, kurzzeitig zusätzlich laufende Dieselmotoren wie z. B. von Befahrungsfahrzeugen oder Mannschaftstransporter zu kompensieren.

Die Abfallstoffe dürfen unter Ablagerungsbedingungen keine selbstentzündlichen, toxischen oder explosiven Gase bilden. Dies wird durch die in Kapitel 3.3 und Kapitel 4 beschriebenen Maßnahmen wirkungsvoll verhindert. Eine Freisetzung von Staub aus den Abfallgebänden wird durch die in Kapitel 3.1 beschriebene Konditionierung und Verpackung der Abfälle sowie das Havariemanagement (siehe Kapitel 10.2) verhindert. Bezüglich der abgelagerten Abfälle ergibt sich daher kein Mehrbedarf an Frischwetter im Bereich der Untertagedeponie.

Das Bewetterungskonzept während der Ablagerungsphase ist schematisch in den nachfolgenden Abbildungen dieses Kapitels dargestellt. In der Praxis können Abweichungen z. B. bei der

Position von Folien, Toren und Lüftern auftreten, die das grundsätzliche Bewetterungsprinzip aber nicht wesentlich verändern.

Die Ablagerung der Stoffgruppen 2 bis 7 erfolgt in den speziell dafür hergerichteten Abbauen 12 bis 23 West, die durch stehen gebliebene Salzfesten von 2 m Mächtigkeit in den Örtern zu den Nachbarkammern und rückseitig zum Abwetterweg „Ort D“ hin abgetrennt sind. Die rückwärtige Feste der Kammer zum Abwetterweg „Ort D“ ist nur mit einem horizontalen Großloch versehen, sodass die Abbaue wettertechnisch über eine Wetterklappe an die Abwetterwege angeschlossen werden können. Hier zirkulieren die Frischwetter vom Hauptfahrweg kommend durch die Kammer, am Arbeitsplatz des Personals vorbei, über die nicht firstbündig gestapelten Gebinde hinweg und verlassen den Abbau durch das rückwärtige Großloch zum Abwetterweg hin (siehe Abbildung 9 und Anlage C-8.2).

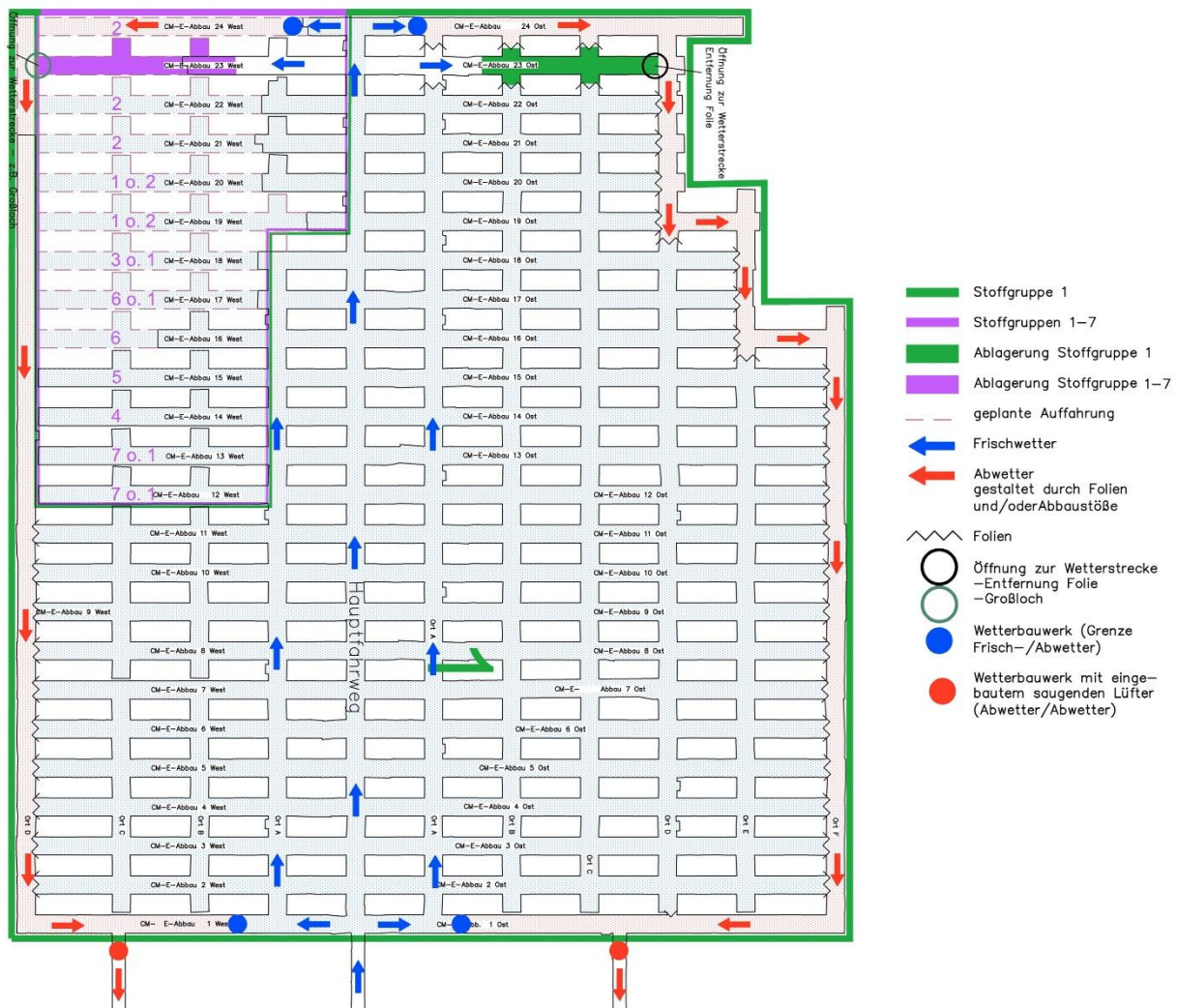


Abbildung 9: Schematische Bewetterung zu Beginn der Ablagerungsphase in den Kammern (siehe auch Anlage C-8.2)

In gleicher Weise erfolgt die Bewetterung der Ablagerungskammern für die Stoffgruppe 1 in allen sonstigen Abbauebenen der Untertagedeponie, nur dass hier die Wetterführung nicht allein durch Salzfesten, sondern durch zusätzliche Folienschläge in den sonst offenen Orten bzw. den Kammerenden gegeben ist.

Das Einstapeln der Gebinde schreitet sodann von den nördlichen Deponiekammern aus weiter nach Süden hin fort, bis auf den dazugehörigen Abwetterwegbereichen eine einwegige Fluchtweglänge von maximal 300 m erreicht wäre. Das 300-m-Kriterium orientiert sich dabei an der im Bergwerksbetrieb üblichen maximalen Länge der Auffahrung einer Einzelstrecke ohne zusätzlichen Einsatz eines Fluchtcontainers. Zu diesem Zeitpunkt muss also spätestens mit dem Einbau der Gebinde im bisherigen Abwetterbereich begonnen werden (siehe Abbildung 10 und Anlage C-8.3).

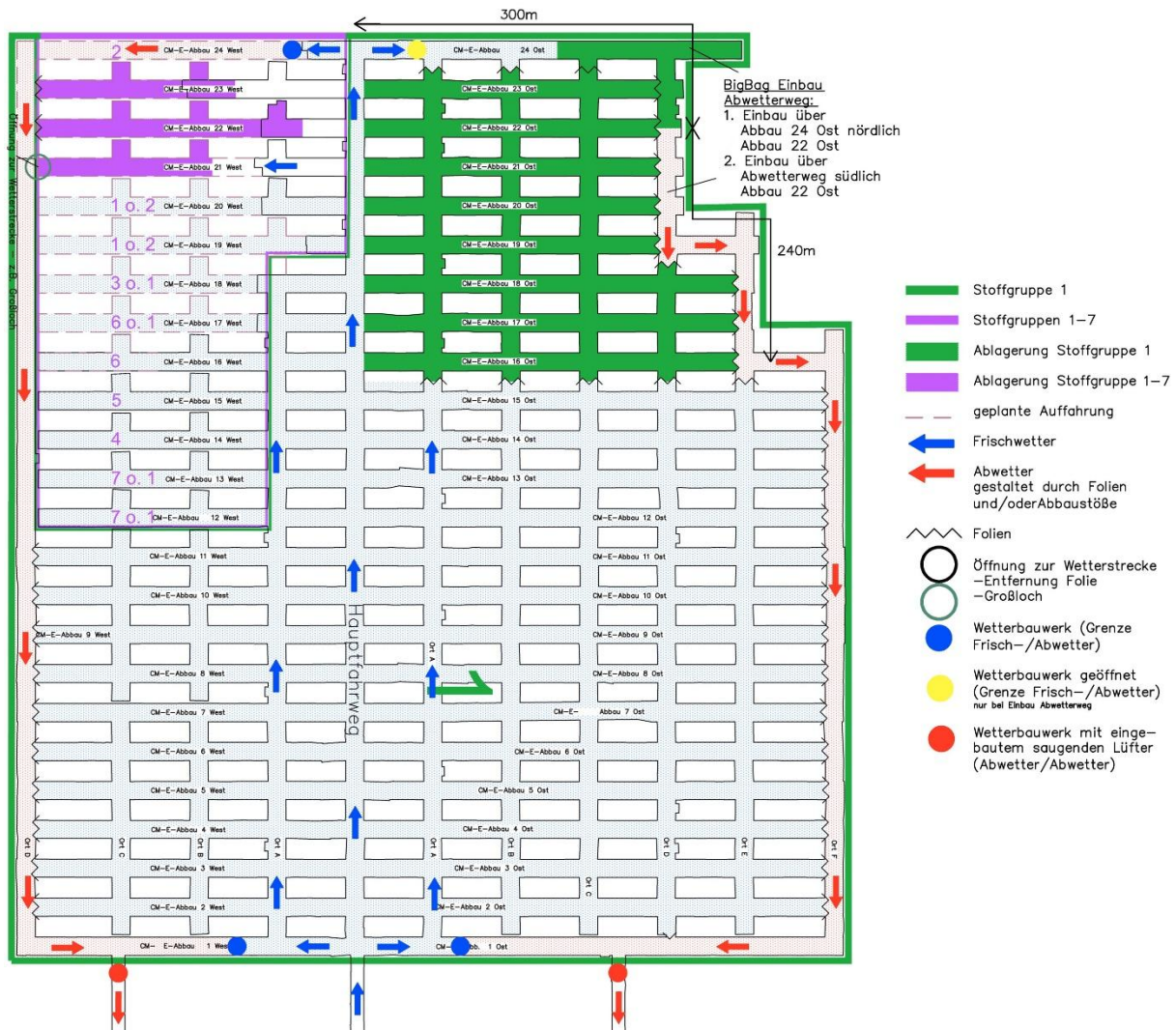


Abbildung 10: Schematische Bewetterung bei fortschreitendem Verfüllstand (siehe auch Anlage C-8.3)

Alle Folienverschlüsse um die Einlagerungskammern herum werden dazu geschlossen und das nördliche Wetterbauwerk des jeweiligen Abwetterweges geöffnet. Dadurch strömen Frischwetter in dem ehemaligen Abwetterbereich und versorgen den Arbeitsplatz mit der erforderlichen Wettermenge. Der Einbau kann jeweils im Rückbau nach Norden oder nach Süden erfolgen, solange das 300-m-Kriterium eingehalten ist. Das Deponiegut wird auch hier nicht firstbündig eingebracht, sodass die Abwetter des Arbeitsplatzes über die Gebinde hinweg zum saugenden Lüfter im südlichen Abwetterbereich der Untertagedeponie strömen (siehe Abbildung 10 und Anlage C-8.3). Der weitere Einbau in den Kammern der Untertagedeponie schreitet im Wechsel mit dem Einbau auf dem Abwetterweg nach gleichem Prinzip fort, bis die Ablagerung beendet ist. An den räumlichen Schnittstellen zwischen den abgelagerten Stoffgruppen wird zur stofflichen Trennung Bergeversatz von etwa 5 m Länge eingebracht (siehe Abbildung 11 und Anlage C-8.4). Abbildung 11 bildet den Endzustand der Ablagerungsphase der Untertagedeponie ab. Sollten Bereiche nicht mit Abfallstoffen verfüllt sein, werden diese mit Bergeversatz verfüllt.



Abbildung 11: Untertagedeponie nach Abschluss der Ablagerungsphase (siehe auch Anlage C-8.4)

Die Lüfter der Untertagedeponie werden per Fernsteuerung zu Beginn jeder Schicht, auf der Arbeiten in der Untertagedeponie stattfinden, zugeschaltet. Sie sind andernfalls außer Betrieb, da kein Bedarf zur Dauerbewetterung besteht. Es existieren folgende Gasüberwachungseinrichtungen:

- Die Überwachung des Rauchgas Kohlenstoffmonoxid CO zur möglichen Branddetektion erfolgt sowohl in den jeweils aktiven Kammern, frischwetterseitig alle 275 m entlang der Frischwetterachse, und abwetterseitig an der Position des Lüfters.
- Eine Überwachung von Wasserstoff H₂ erfolgt in den Kammern und frischwetterseitig.

7.3 Energieversorgung und Infrastruktur

Die Untertagedeponie wird an die Stromversorgung des Bergwerks Heilbronn angeschlossen. Zur Versorgung der strombetriebenen Einrichtungen (z. B. Lüfter zur Bewetterung, Beleuchtung) werden die entsprechenden Stromversorgungsleitungen vom Bergwerk Heilbronn in die Untertagedeponie verlegt. Zudem werden Transformatoren und Verteilerstationen nach Grundlagen der bestehenden Grubeninfrastruktur in der Untertagedeponie aufgebaut.

Auch die sonstige Versorgung der Untertagedeponie wird durch die bestehende Infrastruktur des Bergwerks Heilbronn erfolgen. Hierzu zählen beispielsweise die Kommunikationseinrichtungen oder die verwendeten Maschinen und Fahrzeuge.

Die Prüfung der elektrischen Anlagen erfolgt durch einen staatlich anerkannten Sachverständigen auf der Grundlage der Elektro-Bergverordnung (EIBergVO). Die Prüffristen werden gemäß Ausnahmegenehmigung für den Grubenbetrieb vom 18. März 2021 (Aktenzeichen: 97-4712-111.41/315/4) festgelegt.

8 Organisation und Eigenüberwachung

8.1 Organisationsstruktur des Deponiebetriebes

Die SWS verfügt über ein Prozessmanagementsystem, das aktuell nach DIN EN ISO 9001 zertifiziert ist. Dies bedeutet, dass es für alle wesentlichen Arbeitsprozesse wie auch den Deponiebetrieb einen Prozessablauf gibt, in dem insbesondere auch die Schnittstellen zwischen den einzelnen Bereichen geregelt werden. Auch die Arbeits-, Dienst- und Betriebsanweisungen, Gefährdungsbeurteilungen und Konzepte zum Risikomanagement sind im Prozessmanagementsystem integriert. Zusätzlich ist die SWS nach der Verordnung für Entsorgungsfachbetriebe (EfbV) zertifiziert. Diese regelt für das Führungspersonal die Anforderungen an die Zuverlässigkeit und Fachkunde, die regelmäßig durch Schulungen zur aktuellen Abfallgesetzgebung erhalten wird.

Für die erforderliche Überwachung und Kontrolle gemäß § 4 Satz 1 Nummer 4 DepV der durchgeführten abfallwirtschaftlichen Tätigkeiten wird ein Mitarbeiter der SWS als verantwortliche Person bestimmt (UTD-Kontrolle).

8.2 Kontrollmessungen

In Eigenverantwortung der SWS werden verschiedene Kontrollmessungen durchgeführt bzw. extern beauftragt, um die Betriebssicherheit zu gewährleisten und den Nachweis zu führen, dass die ergriffenen Schutzmaßnahmen ausreichend sind und dieser Befund entsprechend

Abschnitt 5.3.4 TRGS 402 jederzeit gewährleistet ist. Dazu zählen Wettermengenmessungen, die im Zusammenhang mit dem Wetterstambau des Gesamtgrubenbetriebes zweimal jährlich stattfinden. Dabei wird auch die der Deponie zugeführte und abgeführte Wettermenge bestimmt. Zu Beginn der Ablagerung wird eine Wettermengenmessung durchgeführt, bevor in dem zweimal jährlichen Rhythmus übergegangen wird. Bei Auffälligkeiten werden Wettermessungen außerhalb des zweimal jährlichen Rhythmus durchgeführt.

Gefahrstoffmessungen werden zur Überprüfung der Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte nach TRGS 900 in kalenderjährlichen Intervallen und zusätzlich einmalig in Folge der Inbetriebnahme von Neufahrzeugen durchgeführt. Bei Auffälligkeiten werden die Zeitabstände der Gefahrstoffmessungen nach den Empfehlungen der TRGS 402 angepasst. Hierzu werden durch eine anerkannte unabhängige Messstelle (z. B. das Institut für Gefahrstoff-Forschung der Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie - IGF) oder in Eigenregie nach den Vorgaben der TRGS 402 die Konzentration relevanter Parameter z. B. Dieselmotoremissionen, relevante Schwermetalle und flüchtige organische Verbindungen im Wetterstrom des Frisch- und Abwetterbereiches gemessen. Für die in Eigenregie durchgeführte Messungen ist die Fachkunde nach Abschnitt 3 TRGS 402 erforderlich. Der Messumfang wird vor den stattfindenden Messungen überprüft und dem Abfallinventar sowie gesetzlichen Anforderungen angepasst.

Neben den Wetter- und Arbeitsplatzmessungen werden mögliche Auswirkungen der unterirdischen Hohlräume der Untertagedeponie auf die Tagesoberfläche überwacht. Dazu erfolgt die Einrichtung von Konvergenzmessstellen (Senkungsmessungen) zentral und in Randlage der Untertagedeponie. Die Konvergenzmessstellen werden einmal jährlich abgelesen. Messungen der Senkung der Tagesoberfläche finden alle 4 Jahre statt. Die genaue Einrichtung der Messstellen kann erst im Anschluss an die vollständige Auffahrung der Untertagedeponie erfolgen. Die genauen Positionen der Konvergenzmessstellen in der Untertagedeponie werden der zuständigen Genehmigungsbehörde vor Beginn der Abfallablagerung mitgeteilt. Die Positionen ergeben sich aus betrieblichen Erfahrungen sowie gutachterlichen Empfehlungen aus dem geotechnischen Standsicherheitsnachweis (Teil D4 der Antragsunterlagen).

Neben den Konvergenzmessstellen werden zu verschiedenen Zeitpunkten vor Beginn und zum Abschluss der Ablagerung in den Randbereichen der Untertagedeponie Hydrofrac-Messungen (Spannungsmessungen) zur Ermittlung der gebirgsmechanischen Ruhedrucke in Abstimmung mit den Sachverständigen und anhand der Empfehlungen aus dem geotechnischen Standsicherheitsnachweis durchgeführt (siehe Anlage C-4 und Teil D4 der Antragsunterlagen).

8.3 Betriebliche Dokumentation

Die Dokumentation der Anlieferung und des Einbaus von den zur Untertagedeponie angelieferten Abfällen erfolgt über die elektronische Betriebsdatenerfassung. Als Stammdaten sind dort hinterlegt:

- der Abfallerzeuger,
- die Abfallart,
- das Abfallkürzel (als Abfallkurzbezeichnung aus Abfallerzeuger und Abfallart),
- die Abfallschlüsselnummer,
- die genehmigte Menge,
- die zulässigen Entladestellen z. B. Deponieannahme HN,
- die Endverbleibe/Einbauorte unter Tage entsprechend der Genehmigungssituation z. B. Untertagedeponie, Stoffgruppe 1,
- die gültigen abfallrechtlichen Nachweise,
- Angaben zur Einstufung und Kennzeichnung gemäß Kapitel 2.3.5,
- der Umfang der Annahmekontrolle und ggf. des anzuwendenden Annahmekonzeptes,
- der Umfang der analytischen Überwachung,
- die für den Umgang mit dem Abfall relevanten Betriebsanweisungen.

Nach der in Kapitel 4 beschriebenen Annahmekontrolle der Abfallanlieferung erfolgt die Freigabe der Anlieferung für den Transport und Ablagerung unter Tage. Dazu wird aus jeder Abfallanlieferung über Tage mit Hilfe der elektronischen Betriebsdatenerfassung ein sogenannter Laufzettel erzeugt, der alle wesentlichen Daten zu der Anlieferung enthält. Diese sind:

- das Anlieferdatum,
- das Abfallkürzel,
- die Abfallschlüsselnummer,
- die angelieferte Tonnage,
- die Anzahl der angelieferten Gebinde,
- die für den Einbau des Abfalles zulässige Stoffgruppe,
- sonstige Anlieferdaten²⁶, die die jeweilige Anlieferung nach Abfallrecht identifizieren,

²⁶ Zum heutigen Stand umfassen die Anlieferdaten die Nummer des abfallrechtlichen Nachweises und den zugehörigen Begleitschein nach der Verordnung über die Nachweisführung bei der Entsorgung von Abfällen und der Verordnung (EG) Nr. 1013/2006 über die Verbringung von Abfällen, sowie die Verordnung (EU) 2024/1157 über die Verbringung von Abfällen.

Die jeweils als Laufzettel erfassten Anlieferungen können über die elektronische Betriebsdatenerfassung einer konkreten Einbauposition (Kammer, Lage, Meterstand) in der Untertagedeponie zugewiesen werden. Neben der Einbauposition wird das Einbaudatum auf dem Laufzettel dokumentiert. Im Anschluss werden die Einbaudaten in das elektronische Betriebsdatenerfassungssystem übernommen. Damit sind alle o.g. genannten Stammdaten jedes Abfalles als Abfallkataster einer Einbauposition zugeordnet und können bei Bedarf abgerufen werden. Dies entspricht den Vorgaben zum Abfallkataster aus Anhang 5 Nummer 1.3 DepV.

Durch das elektronische Betriebsdatensystem ist eine durchgängige Dokumentation der einzelnen Abfallstoffe von der Anlieferung bis zum Einbau gewährleistet.

Weitere für den Deponiebetrieb erforderlichen Dokumentationen z. B. die Abfalldeklaration, Überwachungsanalysen oder Kontrollmessungen gemäß Anhang 5 Nummer 1.4 DepV sind im Rahmen der Führung des Betriebstagebuches in das zertifizierte Prozessmanagementsystem nach DIN EN ISO 9001 der SWS integriert. Die entsprechenden Dokumente und Nachweise sind bei den dafür zuständigen Unternehmensbereichen abgelegt. Jährlich wird ein Deponiebericht nach den Anforderungen von Anhang 5 Nummer 2 DepV der Überwachungsbehörde vorgelegt.

8.4 Überwachung der Abfälle

8.4.1 Analytische Überwachung der Abfälle

Um sicherzustellen, dass die in der Untertagedeponie abzulagernden Abfälle nicht von ihrer der behördlichen Anzeige zugrundeliegenden Deklaration abweichen, wird eine regelmäßige analytische Überwachung durchgeführt. Dabei werden in dieser sogenannten Kontrollanalyse Schlüsselparameter analysiert, die im Zuge der behördlichen Anzeige des Abfalles anhand der Eignungsprüfung definiert worden sind (siehe Kapitel 2.3.8). Die Häufigkeit der Überwachungsanalysen richtet sich dabei nach § 8 Absatz 5 der DepV und erfolgt in der Regel für jeden Abfallstoff einmal jährlich mindestens jedoch alle 2.500 angelieferte Tonnen durch ein akkreditiertes Labor.

Für Abfälle, die erstmals zur Untertagedeponie angeliefert werden, wird gemäß § 8 Absatz 5 DepV innerhalb der ersten 50 angelieferten Tonnen eine Kontrolluntersuchung auf Einhaltung der Zuordnungskriterien durch ein akkreditiertes Labor durchgeführt. Da es für die DK IV nach der DepV bis auf den Brennwert keine festen Zuordnungskriterien gibt, wird der Parameterumfang dieser ersten Kontrolluntersuchung in der Anzeige festgelegt und mit der Deklarationsanalyse des Abfalles verglichen.

Die Antragstellerin sieht für neue Abfälle weitere, über die in § 8 Absatz 5 der DepV geforderten Kontrollanalysen hinausgehende analytische Kontrolluntersuchungen vor. Dabei wird für neue Abfälle mit einer Jahrestonnage von größer 1.000 Tonnen ca. alle 250 Tonnen eine Kontrollanalyse innerhalb der ersten angelieferten 1.000 Tonnen in einem akkreditierten Labor durchgeführt. Die rechtlich nicht erforderlichen analytischen Kontrollanalysen dienen der Erhebung einer ausführlichen Datengrundlage und dem vertieften Kennenlernen der neuen Abfälle. Bei neuen Abfällen mit einer kleineren Jahrestonnage als 1.000 Tonnen werden die Anzahl von rechtlich nicht geforderten Kontrollanalysen im ersten Anlieferjahr abhängig von der Jahrestonnage in den entsprechenden Anzeigen festgelegt.

Die Ergebnisse der durchgeführten Kontrollanalysen werden durch einen Mitarbeiter der SWS mit bestehenden Analysen des Abfalles verglichen und anschließend der zuständigen Genehmigungsbehörde übermittelt.

Zusätzlich kann die SWS neben den rechtlich geforderten Kontrollanalysen und den eigenaufgelegten Kontrollanalysen bei neuen Abfällen weitere analytischen Untersuchungen, die sogenannten Zwischenanalysen, mittels Röntgenfluoreszenz-Spektrometer (RFS) in der Deponieannahme durchführen. Bei größeren Mengenströmen plant die SWS unterjährliche Zwischenanalysen zur regelmäßigen Kontrolle der Metallgehalte durchzuführen. Hierfür erfolgt bei Abfällen mit einem Mengenstrom von größer 1.000 Tonnen pro Jahr halbjährlich eine Zwischenanalyse mittels RFS, sofern die Durchführung einer RFA mit diesem Abfall möglich ist. Bei welchen Abfällen eine RFA durchgeführt wird, wird abfallspezifisch in den Anzeigen festgelegt. Mit der RFA werden folgende Metallgehalte im Feststoff des Abfalles analysiert: Antimon, Arsen, Barium, Blei, Beryllium, Cadmium, Cobalt, Chrom, Kupfer, Mangan, Nickel, Quecksilber, Zinn und Zink. Für die Durchführung der Analytik wird parallel zu der Entnahme der Rückstellprobe (Kapitel 4) eine weitere Probe genommen, ggf. zerkleinert und in das entsprechende Probengefäß überführt. Anschließend erfolgt die Messung mittels RFS. Die Ergebnisse werden anschließend von einem Mitarbeiter der SWS mit der bestehenden Deklarationsanalyse sowie den bestehenden Kontroll- und Zwischenanalysen verglichen. Die Messungen an der RFS führen nur berechtigte Mitarbeiter der SWS durch. Nähere Informationen zu den berechtigten Mitarbeitern folgen in diesem Kapitel.

Sollten sich aufgrund der Ergebnisse der analytischen Überwachung, einer Änderung der grundlegenden Charakterisierung eines Abfalls z. B. bei Anlagenumbau oder bei anderen gesetzlichen Vorgaben neue Anforderungen an die Überwachung der Abfälle ergeben, wird die beschriebene Vorgehensweise entsprechend angepasst und die zuständige Genehmigungsbehörde informiert.

Für den allgemeinen Betrieb des RFS ist ein Genehmigungsantrag nach § 12 Absatz 1 Nummer 4 StrlSchG bzw. der Anzeige nach § 19 Absatz 1 StrlSchG bei der für Strahlenschutz zuständigen Behörde²⁷ notwendig. Ob eine Genehmigung oder Anzeige notwendig ist, kann zum Zeitpunkt dieses Antrags auf Planfeststellung nicht festgelegt werden, da das RFS noch nicht ausgewählt ist. Bei einer Bauartzulassung des RFS kann eine Anzeige ausreichend sein, andernfalls ist eine Genehmigung notwendig. Die SWS wird die zuständige Genehmigungsbehörde über den Genehmigungsantrag bzw. Anzeige informieren. Dieser Antrag bzw. diese Anzeige enthält nach Anlage 2 Teil C Nummer 2 a StrlSchG bzw. § 19 Absatz 3 Satz 1 Nummer 3 StrlSchG auch die Information über den Strahlenschutzbeauftragten²⁸ und die zuständige Genehmigungsbehörde erhält damit automatisch ebenfalls diese Information.

Die Nachweise über die Wartung und Prüfung der Röntgeneinrichtung gemäß § 88 Absatz 4 StrlSchV, aktuell mindestens alle fünf Jahre, werden von der SWS dokumentiert und können jederzeit von der zuständigen Genehmigungsbehörde auf Anfrage eingesehen werden. Neben der gesetzlich vorgeschriebenen Wartung und Prüfung ist eine regelmäßige Prüfung durch den Hersteller vorgesehen. Der genaue Turnus für die Prüfung des Herstellers wird auf Empfehlung des Herstellers gewählt und anschließend vor Inbetriebnahme des RFS der zuständigen Genehmigungsbehörde mitgeteilt. Die Prüfungen durch den Hersteller werden von der SWS dokumentiert und können jederzeit von der zuständigen Genehmigungsbehörde auf Anfrage eingesehen werden.

Die Benutzung des RFS obliegt den berechtigten Personen nach § 147 StrlSchV. Demnach dürfen nur Personen Röntgenstrahlung anwenden, die entweder die erforderliche Fachkunde im Strahlenschutz besitzen oder auf ihrem Arbeitsgebiet über die für den Anwendungsfall erforderlichen Kenntnisse im Strahlenschutz verfügen, es sei denn es handelt sich um ein Vollschutzgerät nach § 45 Absatz 1 Nummer 5 StrlSchG. Der Strahlenschutzverantwortliche²⁹ hat dafür zu sorgen, dass die Mitarbeiter der SWS, die mit dem RFS arbeiten und Zutritt zu dem RFA-Raum haben, die erforderlichen Kenntnisse im Strahlenschutz mittels interner Unterwei-

²⁷ Für den Genehmigungsantrag nach § 12 Absatz 1 Nummer 4 StrlSchG bzw. der Anzeige nach § 19 Absatz 1 StrlSchG ist eine andere Behörde zuständig als die im Betriebsablauf bisherig genannte zuständige Genehmigungsbehörde.

²⁸ Der Strahlenschutzbeauftragte wird vom Strahlenschutzverantwortlichen bestellt, um festgelegte Aufgaben und Pflichten im Strahlenschutz wahrzunehmen (siehe § 70 StrlSchG), besitzt die erforderliche Fachkunde im Strahlenschutz nach § 47 StrlSchV und wird alle fünf Jahre nach § 48 StrlSchV aktualisiert.

²⁹ Der Strahlenschutzverantwortliche ist, wer unter anderem einer Genehmigung nach § 12 Absatz 1 bedarf oder eine Anzeige nach § 19 zu erstatten hat (siehe § 69 StrlSchG) und trägt die Strahlenschutzrechtliche Verantwortung.

sung gemäß § 63 StrlSchV erstmalig vor Arbeitsaufnahme und danach einmal im Jahr erlangen. Inhaltlich befasst sich die Unterweisung gemäß § 63 Absatz 2 StrlSchV mit den folgenden Punkten:

- Arbeitsmethoden für die Durchführung einer RFA,
- die möglichen Gefahren beim Bedienen der RFA,
- die anzuwendenden Sicherheits- und Schutzmaßnahmen,
- die für ihre Beschäftigung oder ihre Anwesenheit wesentlichen Inhalte des Strahlenschutzrechts, der Genehmigung oder Anzeige, der Strahlenschutzanweisung und
- die zum Zweck der Überwachung von Dosisgrenzwerten und der Beachtung der Strahlenschutzgrundsätze erfolgenden Verarbeitung und Nutzung personenbezogener Daten.

8.4.2 Geomechanische Überwachung der Abfälle

Für die Kammern in der Untertagedeponie gelten die in Kapitel 2.3.6 festgeschriebenen, geomechanischen Anforderungen. Kontrolluntersuchungen der Volumenkompression einzelner Materialien sind aufgrund der in Kapitel 2.3.6 genannten Gründe nicht möglich. Der aktuelle Stand der Technik für die geomechanischen Untersuchungen wird beobachtet und überprüft, ob entsprechende Neuerungen die geomechanischen Messungen unter Einhaltung der Arbeitssicherheit ermöglichen.

Für jede bewirtschaftete Kammer wird nach erfolgter, vollständiger Ablagerung eine Meldung hinsichtlich der Volumenkompression des abgelagerten Materials an die zuständige Genehmigungsbehörde abgegeben. Diese Meldung umfasst folgende Punkte:

- Übersicht über die abgelagerten Abfälle und die verwendeten Gebinde,
- Qualifizierte Berechnung der maximalen langfristigen Volumenkompression des abgelagerten Materials inklusive Berücksichtigung der Gebinde anhand der Angaben in Kapitel 2.3.6,
- Sofern weitere Kammern bereits verfüllt sind eine Einordnung der Kammer hinsichtlich Volumenkompression in den Kontext des betreffenden Kammerblocks aus fünf Kammern bestehend,
- Falls die Volumenkompression in der Kammer 25 % bei einer Einbauhöhe von 3,6 m überschreitet, erfolgt eine Beschreibung von vorgesehenen Maßnahmen zur Gewährleistung der maximal zulässigen durchschnittlichen Volumenkompression des Deponieblockes. Die Maßnahmen können sich auch auf die umliegenden Kammern des Deponieblockes beziehen (z.B. Ausgleich durch weniger komprimierbares Material in umliegenden Kammern).

Anhand von Mengenlisten ermittelt die SWS intern im Vorfeld die durchschnittliche Volumenkompensation der abgelagerten Materialien pro Kalenderjahr und beurteilt anhand dieses Ergebnisses, ob die Vorgaben von Kapitel 2.3.6 eingehalten werden.

8.5 Fortführung der Ablagerung bereits genehmigter Abfälle

Mit dem seitherigen Deponiebetrieb sind bereits zahlreiche Abfälle genehmigt, d.h. die Eignung dieser genehmigten Abfälle für eine von der SWS bewirtschafteten Untertagedeponie der DK IV ist bereits nachgewiesen worden. Da der Großteil der Abfälle auch weiterhin anfällt, plant die SWS diese auch in der zukünftigen Untertagedeponie, deren Planfeststellung mit diesen Planunterlagen beantragt wird, abzulagern. Die Mitnahme von bereits genehmigten Abfällen ist möglich, da jegliche Betriebserfahrungen auf den seitherigen Deponiebetrieb zurückzuführen ist und die genehmigten Abfälle einer vergleichbaren Eignungsprüfung unterzogen worden sind. Die Eignungsprüfung für die Anzeige eines Abfalls im Rahmen des bisherigen Deponiebetriebes ist zudem die Grundlage für die beschriebene Eignungsprüfung in Kapitel 2.3. Die detaillierte Fortführung der Ablagerung der bereits genehmigten Abfälle wird in Anlage C-9 beschrieben.

9 Arbeitssicherheit

9.1 Allgemeine Regelungen

Sämtliche Arbeitsabläufe im Deponiebetrieb werden vor Inbetriebnahme der Untertagedeponie bezüglich möglicher Gefährdungen analysiert und bewertet. Die Ergebnisse werden in Gefährdungsbeurteilungen dokumentiert. Auf Basis dieser Bewertungen werden geeignete Arbeitsschutzmaßnahmen getroffen. Die Bewertungen der Tätigkeiten werden regelmäßig sowie anlassbezogen z. B. bei Überschreitungen der Arbeitsplatzgrenzwerte oder Unfallereignissen überprüft und sofern nötig ergänzt.

Für den Deponiebetrieb werden alle Arbeitsabläufe und Tätigkeiten einer Gefährdungsbeurteilung unterzogen. Dazu zählen im Wesentlichen:

- Anlieferung und Entladung von Deponiegut per Bahn und per Lkw an der Deponieannahme,
- Annahmekontrolle der Abfallstoffe in der Deponieannahme,
- Probenentnahme in der Deponieannahme,
- Transport der Gebinde mit Flurförderfahrzeugen,
- Transport der Gebinde im Schacht nach unter Tage,
- Transport der Gebinde unter Tage bis zum Ablagerungsort,

- Ablagerung der Gebinde im Bereich der Untertagedeponie,
- Behebung ungeplanter Stoffaustritte (Havarie).

Daneben finden im Zusammenhang mit der Ablagerung von Abfällen in der Untertagedeponie auch Tätigkeiten statt, die den gesamten Grubenbetrieb umfassen. Dazu zählen im Wesentlichen:

- Aufgabenverteilung an Aufsichtspersonen,
- Seilfahrten,
- Führen von Kraftfahrzeugen und Flurförderfahrzeugen unter Tage,
- Firstkontrolle und -sicherung.

Da diese Tätigkeiten für den Grubenbetrieb übergeordnet geregelt sind, werden sie in den Gefährdungsbeurteilungen des Grubenbetriebes betrachtet.

Entsprechend der Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilungen werden Schutzmaßnahmen festgelegt und richten sich nach den allgemeinen Grundsätzen von § 4 Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG). Umsetzbare technische Schutzmaßnahmen werden vorrangig umgesetzt. Erst wenn keine technischen Schutzmaßnahmen möglich sind, werden notwendige organisatorische Schutzmaßnahmen umgesetzt. Sind keine technischen und organisatorischen Maßnahmen möglich, werden notwendige persönliche Schutzmaßnahmen umgesetzt. Die Maßnahmen werden einer Wirksamkeitskontrolle unterzogen und erforderlichenfalls entsprechend dem Ergebnis der Wirksamkeitskontrolle angepasst. Die Gefährdungsbeurteilungen und die entsprechenden Arbeitsschutzmaßnahmen werden erforderlichenfalls auf sich ändernde Gegebenheiten angepasst. Sofern weitere Arbeitsabläufe und Tätigkeiten für den Deponiebetrieb erforderlich werden sollten, werden diese ebenfalls in Gefährdungsbeurteilungen analysiert und die notwendigen Arbeitsschutzmaßnahmen dazu getroffen.

Für die Beschäftigten des Deponiebetriebs werden, unabhängig etwaig erforderlicher Eignungsuntersuchungen, die Vorgaben der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) umgesetzt. Die erforderliche arbeitsmedizinische Vorsorge wird anhand der Gefährdungsbeurteilung ermittelt. Die Durchführung erforderlicher Angebots- und Pflichtvorsorge durch eine Ärztin oder einen Arzt nach § 7 ArbMedVV wird gewährleistet. Eine Vorsorgekartei nach § 3 Absatz 4 ArbMedVV wird geführt.

9.2 Einweisung der Mitarbeiter und persönliche Schutzausrüstung

Die Einweisung der Mitarbeiter in ihr Aufgabengebiet erfolgt vor erstmaliger Aufnahme der Tätigkeit in der Untertagedeponie und der Deponieannahme anhand von Einweisungsplänen,

Arbeits-, Dienst- und Betriebsanweisungen sowie Gefährdungsbeurteilungen. Die Unterweisung wird jährlich wiederholt. Der sichere Umgang mit den abzulagernden Abfällen wird in einer Arbeitsanweisung geregelt. Sofern durch eine Erweiterung des Spektrums der angelieferten Abfälle zusätzlicher Regelungsbedarf entsteht, wird die vorhandene Arbeitsanweisung angepasst. Gegebenenfalls werden auch zusätzliche Regelungen getroffen, z. B. im Rahmen eines Annahmekonzepts für den Abfall (siehe Kapitel 4).

Für die Tätigkeiten im Deponiebetrieb stehen den Mitarbeitern unter anderem folgende persönliche Schutzausrüstungen zur Verfügung:

- Schutzhandschuhe,
- Kopfschutzhelm,
- Schutzschuhe,
- Schutzanzüge,
- Schutzbrillen,
- Gehörschutz,
- Atemschutzmasken inklusive Filter.

Die untertägige Belegschaft wird darüber hinaus mit Kopflampen und geeigneten Fluchtgeräten ausgerüstet. Als geeignete Fluchtgeräte werden derzeit Sauerstoffseldretter Dräger Oxy 6000 verwendet.³⁰ Der Einsatz der persönlichen Schutzausrüstung ist über Gefährdungsbeurteilungen und Betriebsanweisungen festgelegt (siehe Kapitel 9.3) und kann bei Bedarf um zusätzliche Schutzausrüstung erweitert werden. Die Verwendung von belastender persönlicher Schutzausrüstung wird entsprechend des § 7 Absatz 5 Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) auf das unbedingt erforderliche Minimum beschränkt und nicht als dauerhafte Schutzmaßnahme eingesetzt.

9.3 Umgang mit den Abfallstoffen

Bei den Abfällen, die in der Untertagedeponie abgelagert werden sollen, handelt es sich überwiegend um gefährliche Abfälle und sofern mit ihnen umgegangen wird, um Gefahrstoffe gemäß GefStoffV. Damit müssen die Abfälle vor dem erstmaligen Umgang eingestuft werden. Dies erfolgt im Rahmen der Eignungsprüfung der Abfälle für die Ablagerung in die Untertagedeponie (siehe Kapitel 2). Die sich aus der Einstufung sowie der Gefährdungsbeurteilung ergebenden Schutzmaßnahmen beim Umgang mit den Abfällen werden unter Berücksichtigung

³⁰ Der Sauerstoffseldretter kann jederzeit durch ein anderes Fluchtgerät ersetzt werden, sofern es sich um ein geeignetes Fluchtgerät handelt und damit die Vorgaben der Allgemeinen Bundesbergverordnung (ABBergV) und der Allgemeinen Bergpolizeiverordnung (ABPVO) erfüllen.

von § 7 Absatz 5 GefStoffV umgesetzt und auf Wirksamkeit überprüft. Die ermittelten Schutzmaßnahmen werden den Mitarbeitern zur Verfügung gestellt (aktuell in tabellarischer Form als SWS-internes Formular). Um mögliche Gefährdungen der Mitarbeiter und der Umwelt durch schädliche Inhaltsstoffe zu vermeiden, erfolgt grundsätzlich kein offener Umgang mit den abzulagernden Abfallstoffen. Einzige Ausnahme bildet dabei die Annahmekontrolle und die damit verbundene Probenahme der Abfälle in der Deponieannahme. Diese Tätigkeit wird nach der entsprechenden Gefährdungsbeurteilung in separaten Arbeitsräumen unter Benutzung der vorgegebenen technischen Schutzvorkehrungen und persönlichen Schutzausrüstung (siehe Kapitel 9.2) durchgeführt.

Aus Gesundheitsschutzgründen ist bei der Annahme, beim Transport und der Ablagerung der Abfälle das Essen, Trinken, Rauchen und der Gebrauch von Schnupftabak untersagt. In der Untertagedeponie, im Schachtbereich und in der Deponieannahme sind ausreichend Waschgelegenheiten und Augenspülflaschen vorhanden. Unter Tage ist in jedem Deponie-Lkw eine Augenspülflasche vorhanden. Über Tage steht auch eine Notdusche aufgrund der Labortätigkeiten in Verbindung mit der Abfallannahme zur Verfügung. In jedem Bereich gibt es zudem ausgewiesene Pausenplätze, an denen Essen und Trinken erlaubt ist.

10 Besondere Ereignisse

10.1 Allgemeines

Gemäß § 8 Absatz 10 und § 13 Absatz 4 DepV ist die Antragstellerin verpflichtet, die dort erwähnte Ereignisse der zuständigen Genehmigungsbehörde umgehend zu melden. Besondere Ereignisse sind Ereignisse, die zu einer Abweichung vom ordnungsgemäßen Betrieb der Deponie führen. Die folgenden Ereignisse werden der zuständigen Genehmigungsbehörde umgehend gemeldet und in digitaler Form übermittelt. Die zu melden, besonderen Ereignisse werden im Folgenden gelistet:

1. Nach § 8 Absatz 10 DepV wird die zuständige Genehmigungsbehörde über angelieferte, zur Ablagerung in der Untertagedeponie nicht zugelassene Abfälle informiert. Darüber hinaus informiert die Antragstellerin die zuständige Genehmigungsbehörde auch über alle Annahmeverweigerungen.
2. Nach § 13 Absatz 4 Nummer 1 DepV unterrichtet die Antragstellerin die zuständige Genehmigungsbehörde über alle festgestellten nachteiligen Auswirkungen der Deponie auf die Umwelt (z. B. Kontamination der Kanalisation oder des Erdreichs).

3. Nach § 13 Absatz 4 Nummer 2 DepV informiert die Antragstellerin die zuständige Genehmigungsbehörde über die nachfolgenden Störungen bzw. Ereignisse, die zu einer erheblichen Auswirkung vom ordnungsgemäßen Deponiebetriebs führen:
 - Austritt von Gefahrstoffen mit einer Menge von > 1 Liter (siehe Kapitel 10.2),
 - Brände im Deponiebereich (siehe Kapitel 10.3),
 - Einsätze der Grubenwehr,
 - Hochwasser auf der Fläche der Deponieannahme (siehe Kapitel 10.4),
 - Wassereintritte in die Untertagedeponie (siehe Kapitel 10.5).
4. Nach Absatz § 13 Absatz 4 Nummer 3 DepV wird die zuständige Genehmigungsbehörde über Feststellungen, dass die Anforderungen der Deponiezulassung nicht eingehalten werden, in Kenntnis gesetzt.

Des Weiteren existieren für verschiedene Ereignisse Arbeitsanweisungen oder Notfallpläne, die bei Vorkommen der entsprechenden Ereignisse herangezogen werden. Die folgenden, möglichen Ereignisse und die Maßnahmen werden in den folgenden Kapiteln näher beschrieben:

- Stoffaustritt,
- Brand- und Explosionsschutz,
- Schutz vor Hochwasser und Starkregen,
- Schutz vor Wasserzutritt.

10.2 Stoffaustritt

Für den Fall des Stoffaustritts bzw. der Havarie eines Gebindes während des Transports werden innerbetriebliche Gefährdungsbeurteilungen durchgeführt und die erforderlichen Schutzmaßnahmen festgelegt. Auf Basis dessen werden Arbeits- und Dienstanweisungen für über und unter Tage erstellt. In diesen ist vorgegeben, mit welchen Hilfsmitteln und unter Einhaltung welcher Sicherheitsmaßnahmen der Stoffaustritt zu beseitigen ist, die Reinigung betroffener Bereiche zu erfolgen hat und welche Kontrollmaßnahmen im Anschluss durchzuführen sind, um nach dem Stoffaustritt den bestimmungsgemäßen Regelbetrieb wieder aufnehmen zu können. Ziel der Maßnahmen ist, die Sicherheit der Mitarbeiter zu gewährleisten und ein Freisetzen der Abfälle in die Umwelt zu vermeiden bzw. zu minimieren.

Zur Behebung der Havarie stehen den Mitarbeitern entsprechende Materialien wie Havarieverpackungen (z. B. Überzieh-Big-Bags), Schaufel und Gefahrstoffsauger zur Verfügung. Sollte es trotz persönlicher Schutzausrüstung zu einem Kontakt zwischen dem Mitarbeiter und dem Abfall kommen, stehen auf Basis der innerbetrieblichen Gefährdungsbeurteilung für den

Kontakt mit festen Abfällen unter Tage als Sofortmaßnahme Augenspülflaschen zur Verfügung. Über Tage steht neben den Augenspülflaschen aufgrund der Labortätigkeit und dem möglichen Kontakt zu Flüssigkeiten auch Frischwasser und eine Notdusche bereit.

Alle Stoffaustritte werden intern gemeldet und gesammelt an einer Stelle aufbewahrt. Stoffaustritte mit einer geringen Menge von < 1 Liter werden lediglich intern, alle anderen Stoffaustritte werden auch der zuständigen Genehmigungsbehörde gemeldet. Informationen über die nicht gemeldeten Stoffaustritte mit einer Menge von < 1 Liter können auf Anfrage der zuständigen Genehmigungsbehörde jederzeit eingesehen werden. Der Meldebericht an die zuständige Genehmigungsbehörde umfasst Informationen über den Zeitpunkt, den Ort, das Vorkommnis und die Beseitigung des Stoffaustritts. Ist bei den Stoffaustritten eine Systematik oder eine Häufung vergleichbarer Stoffaustritte erkennbar, werden die Situationen, die zu den Stoffaustritten geführt haben, analysiert und entsprechende Maßnahmen ergriffen, die zukünftige Stoffaustritte dieser Art verhindern sollen (siehe Kapitel 9.3). Gleiches gilt für Stoffaustritte, in dessen Zusammenhang auch ein Personenschaden hätte entstehen können.

10.3 Brand- und Explosionsschutz

10.3.1 Deponieannahme über Tage

Für die Deponieannahme über Tage liegt ein Brandschutzkonzept vor (siehe Anlage C-10). Dieses bewertet die Brandrisiken in der Deponieannahme und enthält Vorgaben zum Gebäudebrandschutz, die in der Deponieannahme umgesetzt sind.

Zur Verhütung von Bränden existiert eine allgemeine Brandschutzordnung nach DIN 14096 für alle Gebäude auf dem Werksgelände in Heilbronn über Tage. In diesem Notfallplan für das Werksgelände der SWS wurde auch die Deponieannahme inkludiert. Der Notfallplan enthält für den Brandfall ein Alarmierungsablauf und definiert die Aufgaben der Einsatzleitung. Wird der Notfallplan angewendet, wird im Rahmen des Alarmierungsablaufs auch die zuständige Behörde informiert. Der Notfallplan kann jederzeit auf Wunsch der zuständigen Genehmigungsbehörde bei vor Ort Terminen eingesehen werden. Darüber hinaus wurden im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung spezifische Maßnahmen für die Verhütung von Bränden in der Deponieannahme festgelegt. Diese sind im Brandschutzkonzept Anlage C-10 zusammengefasst.

10.3.2 Untertagedeponie

Für die Untertagedeponie als Teil des Bergwerks Heilbronn werden für die Maßnahmen zum Brand- und Explosionsschutz analog zum restlichen Grubengebäude die Vorgaben der Allgemeinen Bundesbergverordnung (ABBergV) und der ABPVO herangezogen. Untertage gelten

als brandgefährdete Bereiche bzw. Geräte unter anderem elektrische Anlagen, mit Verbrennungsmotor betriebene Maschinen und Aggregate, sowie Bereiche, in denen mit brennbaren Gasen im Sinne des § 70 ABPVO umgegangen wird. Diese Kriterien treffen auch auf den Bereich der Untertagedeponie zu.

Darüber hinaus wurden im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung sowie den Vorgaben der GefStoffV spezifische Maßnahmen für die Verhütung von Bränden in der Untertagedeponie festgelegt. Diese sind im Brandschutzkonzept Anlage C-10 zusammengefasst.

Zur Detektion von Bränden und Ansammlungen von entzündbaren und explosionsfähigen Gasen in der Untertagedeponie wird vor Beginn der Abfallablagerung eine Gaswarnanlage installiert. Diese detektiert entstehende Rauchgase (Kohlenstoffmonoxid) und entstehende explosionsfähige Gase (Wasserstoff) innerhalb von 20 Minuten und löst eine Alarmierung aus. Die Alarmierung wird ebenfalls bei einem Ausfall der Messeinrichtung und bei einem Stromausfall ausgelöst. Während der Betriebszeiten des Schachtes FRANKEN und des Schachtes HEILBRONN erfolgt die Alarmierung zum Fördermaschinisten, der dann die zuständigen Aufsichten informiert. Diese ergreifen dann weitere Maßnahmen gemäß des definierten und im Prozessmanagementsystem integrierten Notfallplans des gesamten untertägigen Betriebes der SWS. Für den Deponiebereich ist außerhalb der Betriebszeiten des Schachtes FRANKEN und des Schachtes HEILBRONN eine Deponiebereitschaft eingerichtet, die die Alarmierung auf ein Bereitschaftshandy erhält und im Anschluss Maßnahmen gemäß des Notfallplans ergreift. Wird der Notfallplan angewendet, wird im Rahmen des Alarmierungsablaufs auch die zuständige Behörde informiert. Der Notfallplan kann jederzeit auf Wunsch der zuständigen Genehmigungsbehörde bei vor Ort Terminen eingesehen werden.

Zur optimalen Positionierung der Brand- und Gasetektoren im Deponiebereich wird vor der Inbetriebnahme der Untertagedeponie eine Brandsimulation durch einen Gutachter durchgeführt. Anhand dieser werden die Detektoren im Deponiebereich angebracht, sodass sichergestellt ist, dass die Detektion von Kohlenstoffmonoxid und Wasserstoff innerhalb von 20 Minuten erfolgt. Das Ergebnis der Brandsimulation wird der zuständigen Genehmigungsbehörde vorgelegt.

Für den Brand- und Explosionsfall existiert ein Notfallplan für das Bergwerk Heilbronn, in dem auch die Untertagedeponie enthalten ist. Zur Brandbekämpfung unter Tage steht die ausgebildete werkseigene Grubenwehr zur Verfügung. Die Grubenwehr führt jährlich eine Übung in der Untertagedeponie durch, die auch zum Zuständigkeitsbereich der werkseigenen Grubenwehr gehört. Die Kooperation mit werksfremden Grubenwehren beinhaltet das gesamte Bergwerk inklusive der Untertagedeponie. Die hilfeleistenden Grubenwehren nehmen im Rahmen der Einsatzübungen auch an Übungen in der Untertagedeponien teil.

10.4 Schutz vor Hochwasser und Starkregen

Für den Schutz für das im Notfallplan betrachtete Ereignis „Hochwasser“ ist ein Notfallkonzept für den Standort Heilbronn mit Berücksichtigung der übertägigen Deponieannahme erstellt, das regelmäßig auf seine Wirksamkeit überprüft und nach Notwendigkeit fortgeschrieben wird. Insbesondere der wirksame Schutz der Schächte als zentrale Infrastruktureinrichtung des Bergwerks wird hierbei prioritär verfolgt. Die Schutzkonzepte werden im Zuge des Risikomanagements stetig fortgeschrieben.

Weiterhin ist der Schutz vor Hochwasser als eines der Kriterien mit in die Standortwahl der Untertagedeponie im Grubengebäude eingeflossen. Die räumliche Distanz zu den Tages-schächten ist unter diesem Aspekt als vorteilhaft zu bewerten, da selbst im Falle des Versagens zuvor genannter Schutzkonzepte ein unmittelbarer Zutritt von Wasser zur Untertagedeponie ausgeschlossen ist.

Weiterhin ist die übertägige Deponieannahmefläche der SWS in das Notfallkonzept bei Hochwasser im Rahmen des Notfallplans für das übertägige Werksgelände für den Standort Heilbronn integriert. In dem Notfallkonzept sind anhand von Pegelständen des Neckars unter Berücksichtigung der Vorhersage des Pegelstandes verschiedene Maßnahmen definiert. Ab einem bestimmten Pegelstand ist ein Alarmierungsablauf festgelegt, der auch die Alarmierung der Deponiebereitschaft beinhaltet, und anschließend wird eine vorläufige Hochwassereinsatzleitung gebildet, die in Abhängigkeit der Gefährdungslage die weiteren Maßnahmen einleitet. Für den Fall eines anstehenden Hochwassers wird die Annahme von Abfällen gestoppt und die Annahmefläche von Abfällen geräumt, sodass bei einer möglichen Überschwemmung der Fläche durch Hochwasser kein gefährlicher Abfall in die Umwelt gelangen kann. Der Notfallplan kann jederzeit auf Wunsch der zuständigen Genehmigungsbehörde bei vor Ort Terminen eingesehen werden.

Zum Schutz vor Wassereintritt in den Schacht FRANKEN werden zusätzlich in den nächsten Jahren zum Schutz des Schachtes FRANKEN und des Fördermaschinengebäudes Hochwasserschutzwände installiert. Umlaufend um die beiden Gebäude werden stationäre Elemente verbaut. Im Bereich der Verkehrswege und Betriebsflächen werden die stationären Hochwasserschutzwände durch mobile Elemente ergänzt, um die notwendigen Durchfahrten offen zu halten und die Zugänglichkeiten bei Normalbetrieb zu gewährleisten. Die Planung hierzu legen eine Bemessungssituation mit einem Hochwasserspiegel von 155,40 m ü. NHN (HQ_{extrem}) zu Grunde. Der Verlauf der geplanten Hochwasserschutzwände ist der Anlage C-11 zu entnehmen.

Bei einem Starkregenereignis kann eine Entladung in der Entladehalle stattfinden. Um eine mögliche Überflutung der Deponieannahmefläche bei Starkregen zu verhindern, sind Regenrückhaltebecken mit etwa 124 m³ installiert. Zusätzlich ist die Entladehalle an den Eingängen und im Gleisbereich mit der Entwässerung an die Regenrückhaltebecken und an die im Hinblick auf Starkregenereignisse ertüchtigte Kanalisation der SWS im Bereich Deponieannahme angeschlossen. Die Größe der Regenrückhaltebecken wurde fachtechnisch ermittelt.

10.5 Schutz vor Wasserzutritt

Vor Beginn der Abfallablagerung in der Untertagedeponie ist das Auffahren von Hohlräumen abgeschlossen, sodass das Antreffen unbekannter Verbindungen (z. B. nicht verzeichneter historischer Abbaue) zu den wasserführenden Schichten ausgeschlossen werden kann.

Durch den Standsicherheits- und den Langzeitsicherheitsnachweis (Teil D4 und Teil D7 der Antragsunterlagen) wurde nachgewiesen, dass die Abfälle im vorgesehenen Ablagerungsbereich sowohl während der Betriebsphase als auch dauerhaft durch die Barrierschichten von der Hydrosphäre getrennt sind.

Ein Zutritt von Wasser in das Bergwerk und über die bestehenden Grubenbaue zur Untertagedeponie wäre daher nur über das Anfahren von Wasserzutritten im Rahmen des Gewinnungsbetriebs möglich.

Ist als Folge von Gewinnungstätigkeiten der Zutritt von Wasser in einem anderen Bergwerksteil zu verzeichnen, werden für diesen Ereignisfall verschiedene Schutzmaßnahmen vorgehalten. Im denkbar ungünstigsten Falle eines unkontrollierbaren Wasserzutritts würde sich der betroffene Bergwerksteil durch den Verschluss einer der Gewinnung vorgelagerten Sicherheitsfeste vom restlichen Grubengebäude wirksam und dauerhaft trennen. Das übrige Grubengebäude inklusive der Untertagedeponie wäre dadurch vor Wasserzutritt geschützt.

Nach dem gleichen Prinzip lässt sich die Untertagedeponie auch vor Wasserzutritt in einem unmittelbar dem Deponiebereich vorgelagerten Bergwerksfeld schützen. Dazu wurden die Strecken, welche die umlaufende Sicherheitsfeste des Deponiebereichs durchhörtern, mit einer Steigung zum Deponiebereich hin aufgefahren. Zutretendes Wasser würde dadurch am kurzfristigen Zufluss in die Untertagedeponie wirksam gehindert werden, wodurch ausreichend Zeit für die Errichtung von dauerhaften Verschlussbauwerken in den Durchörterungsstrecken der Sicherheitsfeste zur Verfügung steht (Teil D6 der Antragsunterlagen).

11 Stilllegung des Deponiebetriebs

Im Zuge der Stilllegung einer Untertagedeponie sind nach Anhang 2 Nummer 3.1 DepV Abschlussmaßnahmen durchzuführen, die gewährleisten, dass die abgelagerten Abfälle der Biosphäre zuverlässig entzogen sind. Hierzu werden mit der Anzeige der Beendigung der Ablagerung von Abfällen der zuständigen Genehmigungsbehörde prüffähige Unterlagen für die Abschlussmaßnahmen vorgelegt. Die Abschlussmaßnahmen umfassen, dass jede dann noch offene Kammer, Ort und Strecke mit Bergeversatz auf eine Höhe von mindestens 3,6 m verfüllt wird. Anhang 2 Nummer 3.2 DepV sieht vor, dass nach Beendigung der Ablagerung von Abfällen die Schächte voll zu verfüllen sind. Weiter heißt es für den Fall, dass die Deponie im Verbund mit einem Salzbergwerk betrieben wird und die Mineralgewinnung die Ablagerung überdauert, dass dann nach Beendigung der Ablagerung ein hydraulisch dichter und gegen den zu erwartenden Druck berechneter untertägiger Abschluss des Ablagerungsbereiches gegen den Gewinnungsbereich erfolgen muss. Deswegen wird in den drei Durchörterungen zum Deponiebereich jeweils ein Verschlussbauwerk errichtet, sodass ein Abschluss des Deponiebereichs gegenüber dem Gewinnungsbereich gewährleistet ist. Die konkrete Ausführung des Verschlussbauwerkes erfolgt gemäß Verschlusskonzept (Teil D6 der Antragsunterlagen). Als letzte Abschlussmaßnahme nach Beendigung des gesamten Grubenbetriebes (Mineralgewinnung und Versatztätigkeit) werden die Schächte verfüllt.

24. November 2025 / Wo/Dr.Mu/LK