

Nachhaltiges Rückstandsmanagement am Standort Hattorf (Haldenerweiterung Hattorf) – Phase 3

Band 1.1E3 der Antragsunterlage

Technischer Erläuterungsbericht

Vorhabenträgerin:

K+S Minerals and Agriculture GmbH
Standort Hattorf
Werk Werra
Hattorfer Straße
36269 Philippsthal



Gutachter:

upi UmweltProjekt Ingenieurgesellschaft mbH
Breite Straße 30
39576 Stendal



Gerd Kübler,
Werkleiter Werk Werra




Matthias Pfaff,
Leiter Umwelt und
kaufmännische Funktionen



Dr. Hanka Poppitz,
Projektleiterin



Betriebsrat



Dipl.-Ing. Julia Baumeister
Prokuristin (upi)



Thomas Mötzing,
Arbeitssicherheit



Dipl.-Ing. (FH) Nico Gose
Geschäftsführer (upi)

Impressum

Fassung vom 01.06.2023

Ansprechpartner: Dr. Hanka Poppitz

Telefon: 06620 79-2046

Fax: 06620 79-4004

e-Mail: hanka.poppitz@k-plus-s.com

Web: www.ks-minerals-and-agriculture.com



Inhaltsverzeichnis

Nachhaltiges Rückstandsmanagement am Standort Hattorf (Haldenerweiterung Hattorf) – Phase 3	1
1 Veranlassung	10
2 Antragsgegenstand und erteilte Zulassungen.....	17
2.1 <i>Angestrebte Zulassungen</i>	17
2.1.1 Bergrechtlicher Rahmenbetriebsplan (inkl. naturschutzrechtliche und forstrechtliche Zulassungen, raumordnerische Entscheidung)	17
2.1.2 Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis	18
2.1.3 Antrag auf Erteilung der naturschutzfachlichen Befreiung nach § 67 BNatSchG	20
2.1.4 Antrag auf Umwandlung von Wald i.S.d. Hessischen Waldgesetzes zum Zwecke einer dauerhaften Nutzungsänderung gemäß § 12 Abs. 2 Nr. 1 HWaldG	20
2.1.5 Antrag auf sofortige Vollziehbarkeit	20
2.2 <i>Bisher erteilte Zulassungen</i>	22
2.2.1 Rahmenbetriebspläne zum Haldenbetrieb.....	22
2.2.2 Wasserrechtliche Erlaubnis zur Einleitung in die Werra	22
3 Angaben zur Antragstellerin	23
3.1 <i>Unternehmensform</i>	23
3.2 <i>Verantwortliche Personen</i>	23
4 Beteiligung der Öffentlichkeit	23
5 Eigentumsverhältnisse.....	25
6 Planerische Rahmenbedingungen	25
6.1 <i>Betriebliche Randbedingungen</i>	25
6.1.1 Betriebsplanung	25
6.1.2 Abbauplanung Grube HW.....	26
6.1.3 Abbauplanung im Bereich der Erweiterungsfläche.....	27
6.1.4 Produktionsplanung.....	28
6.2 <i>Räumliche Randbedingungen</i>	29
6.2.1 Bestand der Rückstandshalde	29
6.2.2 Geographische Lage	31
6.2.3 Geologie	32
6.2.4 Tektonische Störungen	34
6.2.5 Subrosion	34
6.2.6 Raumordnerische Darlegung des Vorhabens	35
6.2.7 Naturschutzrechtliche Festlegungen.....	37
6.2.8 Wasserrechtliche Festlegungen	38
6.3 <i>Technische Randbedingungen</i>	39
6.3.1 Technische Planungsvorgaben für die Haldenerweiterung	39
6.3.2 Sonstige Planungsvorgaben	39

6.3.3	Vorzugsvariante	39
6.3.4	Höhe der Aufhaltung im Bereich der Haldenerweiterung	40
7	Haldenerweiterung	40
7.1	<i>Aufhaltungstechnik und Schüttverfahren.....</i>	<i>40</i>
7.2	<i>Standssicherheit der Grubenbaue im Haldenerweiterungsbereich</i>	<i>43</i>
7.3	<i>Standssicherheit und Gebrauchstauglichkeit der Haldenerweiterung - Angepasstes Nachweiskonzept.....</i>	<i>43</i>
7.3.1	Grundlagen/ konzeptionelles Vorgehen	43
7.3.2	Basis- und ergänzende Untersuchungen zum RBP	44
7.3.3	Detailuntersuchungen in der Bauphase	46
7.4	<i>Erweiterungsplanung und Flächenvorbereitung.....</i>	<i>47</i>
7.4.1	Vorbereitende Maßnahmen.....	48
7.4.2	Errichtung des Systems Basisabdichtung.....	50
7.4.3	Errichtung der Infrastruktureinrichtungen.....	69
7.4.4	Anschüttung an die Bestandshalde.....	72
7.4.5	Entwicklung der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse nach Ende der Aufhaltung	74
7.4.6	Haldenwasserentsorgung während der Betriebs- und Nachbetriebsphase	75
7.5	<i>Abschnittsplanung.....</i>	<i>77</i>
8	Alternativenprüfung, Vermeidungs-, Minimierungs- und Kompensationsmaßnahmen..	78
8.1	<i>Maßnahmen zur Minimierung des Rückstandsanfalls.....</i>	<i>78</i>
8.2	<i>Maßnahmen zur Minimierung der Auswirkungen auf das Schutzgut Grundwasser</i>	<i>79</i>
8.2.1	Abdeckung der Anhydrithalde Nord und Rückbau der sog. Teufhalde	79
8.2.2	Abdeckung der Plateauflächen der Haldenerweiterung Phase 1 bis 3.....	80
8.2.3	Kompensationswirkung der hydraulischen Trennung im Bereich der unteren Schütteebene der Phasen 1 und 2.....	83
8.2.4	Ausbildung des hydraulisch inaktiven Haldenkerns durch Anschüttung an die Bestandshalde	83
8.2.5	Weitere Minimierungs- und Sicherungsmaßnahmen mit Wirkung auf das Schutzgut Grundwasser	85
8.3	<i>Lösungsansätze für die Minimierung des Salzwasseranfalls</i>	<i>87</i>
8.3.1	Oberflächenabdeckung	87
8.3.2	Weitere Maßnahmen	88
8.4	<i>Vorgesehene Maßnahmen zur Wiedernutzbarmachung/ Rekultivierung.....</i>	<i>89</i>
8.5	<i>Rodungs- und Ersatzaufforstungsflächen</i>	<i>89</i>
8.6	<i>Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen</i>	<i>90</i>
8.6.1	Ausgleichsmaßnahmen für beanspruchte Standard-Nutzungstypen.....	90
8.6.2	Standortnahe Ausgleichsmaßnahmen.....	91
8.6.3	Standortferne Ausgleichsmaßnahmen	91
8.6.4	Gesamtbilanz des Kompensationspotenzials für beanspruchte Standard-Nutzungstypen.....	91
8.6.5	Ausgleichsmaßnahmen für das Schutzgut Landschaft	92
8.6.6	Umzusetzende Vermeidungs-, Minimierungs- und Kompensationsmaßnahmen	92

9	Monitoring, Überwachungs- und Maßnahmenkonzepte	96
9.1	<i>Bauphase</i>	96
9.2	<i>Betriebsphase.....</i>	97
9.2.1	Überwachungsmaßnahmen	97
9.2.2	Monitoringkonzept Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit	100
9.2.3	Grundwassermonitoring, Überwachungs- und Maßnahmenkonzept.....	107
9.2.4	Oberflächengewässer, Überwachungskonzept.....	112
9.2.5	Dauerbeobachtungsflächen	114
9.3	<i>Nachbetriebsphase.....</i>	116
10	Abfälle aus dem Haldenbetrieb.....	116
10.1	<i>Abfallentsorgung nicht bergbaulicher Abfälle.....</i>	116
10.2	<i>Risikoabschätzung nach Anhang III der RL 2006/21/EG.....</i>	118
11	Arbeitssicherheit	119

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 6-1: Lage der geplanten Haldenerweiterungsfläche (ohne Maßstab)	32
Abbildung 6-2: Stratigraphische Einheiten des des Buntsandstein (s), Muschelkalk (m), Tertiär (q) im Untersuchungsraum, aus Band. 3.9E2, Anlage 5, (ohne Maßstab).....	33
Abbildung 7-1: Beschüttungskonzept der unteren Schüttebene, Prinzipskizze	42
Abbildung 7-2: Schema Haldenquerschnitt mit System Basisabdichtung	50
Abbildung 7-3: Variante 1: Schematische Darstellung des Schichtenaufbaus (mineralische Dichtung mit Entwässerungsschicht).....	51
Abbildung 7-4: Variante 2: Schematische Darstellung des Schichtenaufbaus (mineralische Dichtung mit Entwässerungsschicht).....	52
Abbildung 7-5: Flächige Entwässerungsschicht mit Spülrohr.....	62
Abbildung 7-6: Schema haldeninternes Entwässerungselement mit Einbindung in die mineralische Dichtungsschicht.....	64
Abbildung 7-7: Schema haldeninternes Entwässerungselement mit Einmuldung der mineralischen Dichtungsschicht.....	65
Abbildung 8-1: Oberflächenabdeckungssystem in Orientierung an den Ausführungen des Anhangs 1, Tabelle 2, DepV	81
Abbildung 8-2: Haldenkörpermodell (siehe Band 3.17.1)	84
Abbildung 9-1: Lage der neu zu errichtenden Ersatz-/Grundwassermessstellen.....	109
Abbildung 9-2: Profillinien des geoelektrischen Monitorings	112
Abbildung 9-3: Probenahmepunkte zur Überwachung des Zellersbachs westlich der ESTA-Rückstandshalde Hattorf. Zu dem bereits bestehenden Überwachungspunkt 5 (Zellersbach Rechenanlage) wird das Monitoring um die Punkte 9 und 10 ergänzt (ungefähre Lage).	114

Tabellenverzeichnis

Tabelle 4-1: Öffentliche Veranstaltungen	24
Tabelle 5-1: Flurstücke der Haldenerweiterungsfläche Phase 3 (inkl. aller Infrastrukturanlagen).....	25
Tabelle 6-1: Flurstücke der Aufstandsfläche der Rückstandshalde	30
Tabelle 6-2: Flurstücke innerhalb der Vorhabengrenze der Erweiterung Phase 1	30
Tabelle 6-3: Flurstücke innerhalb der Vorhabengrenze der Erweiterung Phase 2	30
Tabelle 6-4: Überblick der Schutzgebiete	37
Tabelle 7-1: mineralische Dichtungsschicht Variante 1 - Vorgaben und Parameter/Grenzwerte.....	55
Tabelle 7-2: mineralische Dichtungsschicht Variante 2 - Vorgaben und Parameter/Grenzwerte.....	56
Tabelle 7-3: mineralische Dichtungsschicht - Kornverteilungsbereiche.....	57
Tabelle 7-4: mineralische Dichtungsschicht Variante 2 – Anforderungen an feinkörnigen Hilfsstoff (Bentonit)	57
Tabelle 7-5: mineralische Dichtungsschicht Variante 2 – Anforderungen an Polymer gem. der Eignungsuntersuchungen in Anlage 3 des Bandes 3.29.2N3	58
Tabelle 7-6: Grenzen der Gebrauchstauglichkeit der mineralischen Dichtung	59
Tabelle 7-7: Mineralische Baustoffe flächige Entwässerungsschicht - Mindestanforderungen ...	63
Tabelle 7-8: Mineralische Baustoffe Entwässerungskörper in EE - Mindestanforderungen	65
Tabelle 7-9: Witterungsschutzschicht aus mineralischen Baustoffen - Mindestanforderungen...	68
Tabelle 7-10: Kapazitätsplanung der Erweiterungsphasen.....	78
Tabelle 9-1: Lage der neu zu errichtenden Ersatz-/Grundwassermessstellen	108
Tabelle 9-2: Probenahmepunkte der Überwachung des Zellersbachs	113

Anlagen:

- Anlage 1: Ausschnitt aus dem Tageriss – Lageplan Haldenerweiterung Hattorf schematische Darstellung des Entwässerungskonzeptes sowie der geplanten Messstellen und der Haldenabdeckung
- Anlage 2: Ausschnitt aus dem Tageriss - Lageplan Halde Hattorf Vorhabensgrenze und Katastergrenzen
- Anlage 3: Schematische Böschungsgestaltung Haldenerweiterung Hattorf
- Anlage 4.1: Regelquerschnitt Infrastruktur/Endzustand ohne Verformung
- Anlage 4.2: Regelquerschnitt Infrastruktur/Endzustand, im Falle von Verformungen
- Anlage 5: Regelquerschnitt Infrastruktur, temporär
- Anlage 6.1: Darstellung der Wasserschutzgebiete
- Anlage 6.2: Karte der Schutzgebiete NATURA 2000
- Anlage 6.3: Karte der Schutzgebiete, Landschafts- und Naturschutz
- Anlage 7.1: Ausschnitt aus dem Tageriss - Lageplan Halde Hattorf Neigungsanalyse Planum vor der Setzung durch Haldenauflast - Oberflächenwasserablauf
- Anlage 7.2: Ausschnitt aus dem Tageriss - Lageplan Halde Hattorf Neigungsanalyse Planum nach der Setzung durch Haldenauflast - Oberflächenwasserablauf
- Anlage 7.3: Lageplan Oberkante Erdplaum Phase 2-3
- Anlage 7.4: Haldenkontur nach 100m Rückzug mit Isolinien gleicher Geländehöhe
- Anlage 8N: Gesamtlageplan inkl. Entwässerung
- Anlage 9: Prognose zum Anfall von Abfällen (i.S.d. KrWG) während der Bau- und Betriebsphase mit Entsorgung in Thüringen
- Anlage 10: Horizontale Verschiebungsgeschwindigkeit von Januar 2020 – Januar 2021 Rückstandshalde Hattorf
- Anlage 11N: Historie der ESTA-Halde Hattorf
- Anlage 12: Daten zur Prüfung nach dem Luftverkehrsgesetz
- Anlage 13: geplante Baustelleinrichtungs- und Lagerflächen für die Haldenabdeckung

Abkürzungen

A	Ausgleichsmaßnahme
ABergV	Bergverordnung für alle bergbaulichen Bereiche
ALARP	As low as reasonably possible
BA	Beschüttungsabschnitt
BAM	Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung
BBergG	Bundesberggesetz
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BQS	Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung (jetzt: BQS Institut für Qualität & Patientensicherheit)
BWP	Biotopwertpunkte Bewirtschaftungsplan
CaSO ₄	Anhydrit
CEF- Maßnahme	continuous ecological functionality measure („zeitlich vorgezogene Ausgleichsmaßnahme“)
DVS	Dokumenten-Verwaltungssystem
EEA	Entwässerungselement Abschlüge
EEF	Entwässerungselement Haldenfläche
EEHT	Entwässerungselement Hydraulische Trennung
EEJS	Entwässerungselement Jahresscheibe
EEM	Entwässerungselement Mantelzone
EET	Entwässerungselement Tiefpunkt
EEÜ	Entwässerungselement Übergangszone
EHG	Ertüchtigung Haldengraben/Haldenrandgraben
ESTA	Elektrostatische Aufbereitung
FES	flächiges Entwässerungselement

FFH	Fauna-Flora-Habitat
FGG	Flussgebietsgemeinschaft
Gew.-%	Gewichtsprozent
GrwV	Verordnung zum Schutz des Grundwassers
GWK	Grundwasserkörper
GWM	Grundwassermessstelle
HA	K+S Minerals and Agriculture GmbH, Werk Werra, Standort Hattorf
ha	Hektar
HGWL	Hauptgrundwasserleiter
HLPG	Hessisches Landesplanungsgesetz
HWaldG	Hessisches Waldgesetz
i.d.F.v.	in der Fassung vom
i.V.m.	in Verbindung mit
INK	Inklinometer
KCl	Sylvin
KDB	Kunststoffdichtungsbahn
k_f	Durchlässigkeitsbeiwert
KKF-Anlage	Kainit-Kristallisations- und Flotationsanlage
$\text{KMgCl}_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$	Carnallit
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
KSV	Kombiniertes Schüttverfahren
LAGA	Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LEP2000	Landesentwicklungsplan 2000
m/s	Meter pro Sekunde

MgSO ₄ · H ₂ O	Kieserit
Mio. t/a	Millionen Tonnen pro Jahr
MSO	multifunktionale standortangepasste Oberflächenabdeckung (MSO)
NaCl	Halit (Steinsalz)
NN	Normal Null
PE HD	Polyethylen mit hoher Dichte (HD = high density)
QMP	Qualitätsmanagementplan
RBP	Rahmenbetriebsplan
RL	Richtlinie
RM	Rückstandsmanagement
RPKS	Regierungspräsidium Kassel
SBP	Sonderbetriebsplan
SGD	Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokument
SGWL	Schwebender Grundwasserleiter
SP	Spülrohr
SyBa	System Basisabdichtung
t/a	Tonnen pro Jahr
t/m ³	Tonnen pro Kubikmeter
UTV Hattorf	Unter Tage Verwertung Hattorf
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVP-V Bergbau	Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung bergbaulicher Vorhaben
V	Vermeidungsmaßnahme
VwGO	Verwaltungsgerichtsordnung
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz
WHG	Wasserhaushaltsgesetz

WRRL

Europäische Wasserrahmenrichtlinie

1 Veranlassung

Die K+S Minerals and Agriculture GmbH (Vorhabenträgerin; vormals K+S KALI GmbH; nachfolgend K+S) betreibt in ihrem Werk Werra mit den Standorten Hattorf und Wintershall in Hessen sowie Unterbreizbach in Thüringen die Gewinnung und Aufbereitung von Kalirohsalzen. Das Werk Werra führt ein bergrechtliches Genehmigungsverfahren für die Umsetzung eines nachhaltigen Rückstandsmanagements am Standort Hattorf durch. Das Vorhaben umfasst die Entsorgung, d.h. Verwertung und Beseitigung der festen bergbaulichen Abfälle ab dem Jahr 2025. Die K+S Minerals and Agriculture GmbH beabsichtigt, die Kaliproduktion am Standort Hattorf bis zum Ende der wirtschaftlichen Nutzbarkeit der untertägigen Lagerstätte zu betreiben. Nach derzeitigen Erkenntnissen ermöglichen die Vorräte der Lagerstätte voraussichtlich eine Laufzeit des Bergwerkbetriebes bis ca. 2060 (Stand 2021). Am Standort Hattorf werden die nicht verwertbaren festen Rückstände auf einer werkseigenen ESTA-Rückstandshalde aufgehaldet. Das an der ESTA-Rückstandshalde auf der mineralischen Dichtung anfallende Haldenwasser wird gefasst und einer Entsorgung zugeführt.

Das Vorhaben „Nachhaltiges Rückstandsmanagement (RM) am Standort Hattorf“ wurde erstmals am 30.06.2014 beantragt. Gegenstand des ursprünglichen Antrags stellte die Erweiterung der vorhandenen Rückstandshalde auf einer Fläche von 72 ha dar. Für dieses Vorhaben war gemäß § 52 Abs. 2a BBergG ein Rahmenbetriebsplan aufzustellen und für dessen Zulassung ein Planfeststellungsverfahren nach Maßgabe des § 57a BBergG durchzuführen, weil es sich bei dem konkreten Vorhaben um eine betriebsplanpflichtige Halde(nerweiterung) um mehr als 10 ha handelte und dies gemäß § 1 Satz 1 Nr. 3 UVP-V Bergbau einer Umweltverträglichkeitsprüfung bedurfte. Die Planunterlagen lagen in den betroffenen Kommunen jeweils in der Zeit vom 27.05.2015 bis 26.06.2015 während der allgemeinen Dienststunden zur allgemeinen Ansicht aus. In der Zeit vom 16.02.2016 bis zum 18.02.2016 fand der Erörterungstermin statt. Als Ergebnis der Erörterung und nachfolgender Prüfungen und Stellungnahmen hat K+S ihr ursprüngliches Vorhaben mit der 1. Planänderung, eingereicht mit Schreiben vom 20.02.2017, umgeplant. Danach reduzierte sich die Aufhaldungsfläche um ca. 10 ha im Vergleich zu dem ursprünglich geplanten Vorhaben. Die resultierende zu beantragende Haldenerweiterung umfasst somit entsprechend dem Antragsgegenstand eine Aufstandsfläche von ca. 62 ha zzgl. 18 ha Fläche für einen 65 m breiten Randstreifen, Infrastrukturanlagen und Rückhaltebecken. In der Zeit vom 20.03.2017 bis 19.04.2017 lagen die geänderten Unterlagen erneut zur allgemeinen Einsicht aus. Als Ergebnis der weiteren Prüfung durch die Planfeststellungsbehörde nach der Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung hat K+S das Vorhaben Mitte 2017 erneut umgeplant, da das Vorhaben in Gestalt der 1. Planänderung von der Planfeststellungsbehörde insbesondere aufgrund von Bedenken hinsichtlich möglicher Auswirkungen auf die Trinkwassergewinnung in Thüringen nicht als zulassungsfähig eingeschätzt wurde. Mit Schreiben vom 22.05.2018 hat K+S den überarbeiteten Rahmenbetriebsplan in der Fassung der 2. Planänderung in digitaler Form eingereicht; die Papierausfertigungen wurden mit Schreiben vom 08.06.2018 übergeben. In der Zeit vom 02.07.2018 bis 01.08.2018 lagen die Unterlagen in Gestalt der 2. Planänderung erneut zur allgemeinen Einsicht aus.

Anstelle der bis dahin geplanten 5 Teilabschnitte umfasste der Antrag in Gestalt der 2. Planänderung nur noch 2 Teilabschnitte (Phase 1 und 2). Die Phase 1 umfasste eine nördlich gelegene Fläche von etwa 26,9 ha bis zur Station + 1.100 und einen Zeitraum von etwa 5 - 6 Jahren. Die Phase 2 umfasste die restlichen Flächen (Band 1.1E, Seite 75 ff.). K+S hatte im Band 1.1E, Seite 16 für den Fall, dass die Voraussetzung für die Zulassung des Gesamtvorhabens (Phase 1 und 2) nicht vollständig vorliegen sollten, einen Antrag auf abschnittsweise Planfeststellung der Phase 1 auf einer Fläche von 26,9 ha einschließlich der dieser Phase 1 zuzuordnenden dauerhaften und temporären Infrastruktur sowie des geplanten Haldenwasserbeckens gestellt. Gegenstand der 2. Planänderung waren darüber hinaus unter anderem eine noch weiter optimierte Basisabdichtung sowie eine hydraulische Trennung der Haldenerweiterung von der Bestandshalde. Mit Beschluss vom 10.10.2018 (Az.: 34/HEF-76 d 40-11-314-30/717) hat die Planfeststellungsbehörde die Erweiterung in Phase 1 zugelassen und eine Zulassung der Haldenerweiterung im Übrigen einer späteren Entscheidung vorbehalten.

Im Juni 2023 wird die gemäß dem Planfeststellungsbeschluss vom 10.10.2018 (Az.: 34/HEF-76 d 40-11-314-30/717) für die Erweiterung der ESTA-Rückstandshalde Hattorf, Phase 1, aus dem Jahr 2018 genehmigte Haldenfläche voraussichtlich erschöpft sein. Zur Sicherung der Produktion am Standort Hattorf bis voraussichtlich Ende des Jahres 2024 wurde daher mit Antragseinreichung vom 01.07.2021, ergänzt mit Stand 08/2021, die ehemalige Phase 2 der Haldenerweiterung in zwei weitere eigenständige Abschnitte im Sinne des § 52 Abs. 2b BBergG, nämlich in die Phasen 2 und 3, aufgespalten und gleichzeitig die Zulassung des Rahmenbetriebsplans in Gestalt der 3. Planänderung für eine Erweiterung der bestehenden ESTA-Rückstandshalde in der neuen Phase 2 beantragt.

Nach derzeitigem Kenntnisstand ist davon auszugehen, dass Ende 2024 die Gesamtfläche der neuen beantragten Phase 2 von ca. 10,8 ha belegt sein wird und somit die Inanspruchnahme der Fläche der Phase 3 der Haldenerweiterung erforderlich sein wird.

Gegenstand dieser 4. Planänderung gegenüber dem Rahmenbetriebsplan in Gestalt der 2. Planänderung (Stand: 05/2018) sind – neben weiteren, sich aus den eingereichten Antragsunterlagen ergebenden Detailänderungen – insbesondere

- die weitere Optimierung des Systems Basisabdichtung in Phase 3,
- eine präzisierte Quantifizierung der vorhabenbedingten Restinfiltration sowie der damit einhergehenden Auswirkungen auf das Grundwasser auf Grundlage aktueller Erkenntnisse, die neben der Phase 3 auch die Phasen 1 und 2 betreffen. Diese Erkenntnisse bestätigen die bereits im Rahmenbetriebsplan Stand Juni 2018 getroffene Aussage, dass die mit der Haldenerweiterung einhergehenden Auswirkungen auf das Grundwasser tatsächlich erheblich geringer ausfallen als im Planfeststellungsbeschluss vom 10.10.2018 unterstellt. Insgesamt führen das System Basisabdichtung und die Sickerwasserminimierungs- und Kompensationsmaßnahmen gegenüber dem Ist-Zustand zu einer Verringerung der Emissionen der Gesamthalde in das Grundwasser, sowie
- eine Ergänzung des Monitoringkonzepts für die Auffahrung der drei Schüttebenen, die neben der Phase 3 auch die Phasen 1 und 2 betreffen.

Die hier gegenständliche, im Rahmen einer 4. Planänderung, beantragte Zulassung der Phase 3 umfasst somit die Entsorgung der festen bergbaulichen Abfälle ca. ab Anfang 2025 einschließlich aller mit dieser Entsorgung zusammenhängenden vor- und nachlaufenden sowie begleitenden infrastrukturellen und betrieblichen Maßnahmen. Die Entsorgung der aufgrund der Rückstandsaufhaltung anfallenden flüssigen Rückstände ist Gegenstand gesonderter wasserrechtlicher Verfahren.

Gegenstand des in Phase 3 (4. Planänderung) beantragten Vorhabens ist eine Haldenaufstandsfläche von ca. 24,5 ha sowie der angrenzende permanente Haldenrandstreifen für die Infrastruktur, der gegenüber dem planfestgestellten Endzustand der Haldenerweiterung Phase 1 mit einer Breite von ca. 65 m unverändert bleibt. Für den nördlich gelegenen Anbindungsbereich an die Erweiterungsfläche der Phase 2 erfolgte im Rahmen der 3. Planänderung für Phase 2 für den Aufbau und Betrieb der bauseitig notwendigen Infrastruktur (Befahrungswege, Baustelleneinrichtungs- und temporäre Lagerflächen) die Beantragung und Kompensation der Inanspruchnahme eines ca. 55 m breiten Randstreifens. Mit planmäßiger Anbindung der hier gegenständlichen Phase 3 an die in Genehmigung befindliche Phase 2, wird dieser 55 m breite Randstreifen aus Phase 2 nach vorherigem Rückbau der Infrastruktur überschüttet und wird zur Aufstandsfläche der Phase 3.

Das hier gegenständliche Vorhaben umfasst die folgenden Maßnahmenbestandteile:

- die Haldenaufstandsfläche in Phase 3 der Haldenerweiterung; ca. 24,5 ha;
- den Bereich des permanenten, ca. 65 m breiten Infrastruktur- und Randstreifens im Westen und Südwesten mit ca. 6,56 ha. Dieser beinhaltet:
 - den Bereich der haldennahen Infrastruktur innerhalb eines 15 m breiten Streifens für eine spätere Haldenabdeckung (ca. 15 m Breite, ca. 1,47 ha),
 - die Randzone mit einer 30 m breiten Auslaufzone für Verformungen sowie einen ca. 10 m freien Raum für die Errichtung optionaler, zusätzlicher Infrastrukturanlagen (ca. 40 m Breite, ca. 4,05 ha),
 - sowie 1,04 ha für die 10 m breite Waldrandgestaltung.

Der Randstreifen beinhaltet somit die Infrastrukturanlagen (Haldenrandgraben, Befahrungsweg, Süßwassergraben), eine Fläche für die spätere Aufstandsfläche einer nachträglichen Haldenabdeckung, eine Auslaufzone für Verformungen, den optionalen zusätzlichen Infrastrukturstreifen im Fall von Verformungen im Bereich der haldennahen Infrastruktur, einen Zaun sowie einen ca. 10 m breiten Waldrand.

Das Vorhaben umfasst des Weiteren die Abdeckung des Plateaus der gesamten Haldenerweiterungsfläche der Phasen 1 bis 3 mit einem an die Deponieklasse I angelehnten System, bestehend aus einer Kunststoffdichtungsbahn mit darüber liegender Dränmatte und Rekultivierungsschicht mit unbelasteten Böden, auf einer Fläche von ca. 30 ha.

Mit der beantragten Zulassung des Rahmenbetriebsplanes der ESTA-Rückstandshalde für Phase 3 wird die Erteilung der erforderlichen bergrechtlichen, wasser- und naturschutzrechtlichen und forstrechtlichen Genehmigungen beantragt.

Mit Schreiben vom 28.06.2011 stellte das Hessische Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung fest, dass im Rahmen des Haldenerweiterungsverfahrens auf die Durchführung eines vorgeschalteten Raumordnungsverfahrens verzichtet und ein

integriertes Raumordnungsverfahren gemäß § 12 Abs. 3 i.V.m. §12 Abs. 2a HLPG alte Fassung (§ 11 HLPG neue Fassung) durchgeführt werden kann (AZ 1-1-93 - c – 14/03).

Gemäß § 6 Abs. 3 UVPG in der hier anwendbaren, vor dem 16.05.2017 geltenden Fassung (a.F.) ist vom Träger des Vorhabens eine allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung mit Angaben über die Umweltauswirkungen des Vorhabens den Antragsunterlagen beizufügen.

Die Angaben müssen Dritten die Beurteilung der beantragten Maßnahme ermöglichen, d.h. ob und in welchem Umfang sie von den Umweltauswirkungen des Vorhabens betroffen sein könnten. Die allgemeinverständliche Zusammenfassung ist dem Rahmenbetriebsplan vorangestellt.

Neben der Entsorgung der festen Rückstände durch die Erweiterung werden für das Nachhaltige Rückstandsmanagement (RM) am Standort Hattorf im Rahmen der Alternativenprüfung auch Möglichkeiten zur Reduzierung der übertägigen Aufhaldungsmengen (z. B. Versatz, stoffliche Verwertung) bzw. der Haldenwassermenge betrachtet.

Die Prüfung der Umweltverträglichkeit des Vorhabens umfasst die Prüfung von Minimierungsmaßnahmen und Entsorgungsalternativen sowie die Prüfung technischer Varianten zur Verwertung und zur Entsorgung für die zuvor genannten bei der Rohsalzverarbeitung anfallenden festen bergbaulichen Rückstände. Die Entsorgung der bergbaulichen Rückstände durch Aufhaldung im Bereich der hier beantragten Erweiterungsfläche der bestehenden ESTA-Rückstandshalde bildet dabei den Schwerpunkt des Vorhabens und den Gegenstand des Planfeststellungsverfahrens.

Des Weiteren umfasst das Vorhaben Maßnahmen der naturschutzrechtlichen Kompensation von erheblichen Beeinträchtigungen der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes, die im Ergebnis der Bestimmung des Eingriffs auf der Grundlage der Eingriffsregelung bemessen werden.

Der im Rahmen des Vorhabens in Phase 3 zu entsorgende Rückstand am Standort Hattorf setzt sich zusammen aus:

- festen Rückständen aus den Aufbereitungsverfahren,
- Rückständen aus den Beckenreinigungen,
- Fegesalzen,
- sonstigen nicht verwertbaren salzhaltigen Rückständen aus Reinigungsprozessen.

Die Haldenwassermenge am Standort Hattorf ergibt sich aus:

- der Menge von niederschlagsbedingtem Haldenwasser (klimatisch bedingter Haldenwassermenge) abzüglich der Evaporation,
- der Menge von rückstandsbedingtem Haldenwasser (technologisch bedingte Restfeuchte, durch gravitative Entwässerung freigesetzt),
- der Einbindung von Haldenwasser durch Hydratisierung (Wassereinbindung) und
- der Entbindung von Haldenwasser durch Dehydratisierung (Wasserentbindung),
- der Menge von Zuflüssen aus dem Bereich des Umfahrungswegs und
- der Menge von unterirdischen Zuflüssen.

Die Entsorgung des anfallenden Produktionsabwassers ist nicht Gegenstand des Vorhabens.

Gleiches gilt für die Entsorgung der auf der Erweiterungsfläche anfallenden Haldenwässer. Diese werden für den Zeitraum bis 2027 durch die am 14.04.2020 mit Ergänzung vom 30.06.2021, in Zulassung befindliche wasserrechtliche Erlaubnis abgedeckt.

Die Rahmenbedingungen für die künftige Entsorgung der flüssigen Rückstände werden dabei durch den Bewirtschaftungsplan (BWP) und das Maßnahmenprogramm (MNP) der Flussgebietsgemeinschaft (FGG) Weser vorgegeben sowie ergänzend durch die jeweils geltenden (wasser-) rechtlichen Vorgaben bestimmt. In dem Entwurf des Maßnahmenprogramms für die Bewirtschaftungsperiode 2022-2027 sind mit der Maßnahmenkombination „Masterplan Salzreduzierung“ eine Reihe an umzusetzenden, aber auch noch zu prüfenden Maßnahmen zur weiteren Salzabwasservermeidung und/oder -entsorgung genannt. In ihrer Sitzung am 18.11.2021 hat die Weser-Ministerkonferenz die Bewirtschaftungsplanung für den Bewirtschaftungszeitraum 2022 bis 2027 beschlossen. Die Veröffentlichung der Dokumente der 3. Bewirtschaftungsperiode erfolgt am 22.12.2021.

Die Auswirkungen der am 14.04.2020 (inkl. der Ergänzungsunterlage vom 30.06.2021) beantragten Salzabwassereinleitung in die Werra, die auch das Haldenwasser beinhaltet, wurden umfassend geprüft und zwar in Hinsicht auf die Umweltverträglichkeit und in Hinblick auf die Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Bewirtschaftungszielen der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Der UVP-Bericht kommt zu dem Ergebnis, dass die für die Jahre 2022 bis Ende 2027 beantragte schrittweise Reduzierung der Einleitmengen und Konzentrationen zu einer Verbesserung der Umweltsituation in der Werra und Weser sowie der Auen bei Überflutung führen wird. Der Wasserrechtliche Fachbeitrag stellt fest, dass eine Verschlechterung des chemischen Zustands sowie des ökologischen Zustands bzw. Potenzials der von der Einleitung betroffenen Oberflächenwasserkörper ausgeschlossen ist. Die Salzabwassereinleitung ist daher mit dem wasserrechtlichen Verschlechterungsverbot vereinbar.

Das Vorhaben steht auch mit dem wasserrechtlichen Verbesserungsgebot in Einklang. Die in den Bewirtschaftungsplänen zur Zielerreichung festgelegten Maßnahmen werden durch das Vorhaben nicht tangiert. Zudem wird angestrebt, die ab 2028 in der Bewirtschaftungsplanung für die Salzparameter vorgesehenen Ziele zu erreichen.

In Band 3.24E3 wird ein Konzept zur dauerhaften Entsorgung des Haldenwassers der Halde Hattorf vorgestellt, welches diese Rahmenbedingungen berücksichtigt. Mit Blick auf die zum Zeitpunkt dieser Antragstellung in Überarbeitung befindliche Bewirtschaftungsplanung 2021-2027 wurden hierfür Entwurfsstände herangezogen.

Mit dem Beschluss der FGG Weser vom 18.11.2021 wurden Zielwerte für den Pegel Gerstungen festgelegt, die niedriger als die von K+S beantragten Werte des Stufenplans und des Stufenplans plus sind. Die Werte sind für die Jahre 2022 und 2023 höher als die im Entwurf der Bewirtschaftungsplanung für die 3. Bewirtschaftungsperiode enthaltenen Zielwerte. Im Jahr 2024 fallen die Zielwerte auf das Niveau des Entwurfs des Bewirtschaftungsplans. Für 2024 wurde ein Prüfvorbehalt festgelegt, wonach in Abhängigkeit der Maßnahmenumsetzung und einer Prüfung der Verhältnismäßigkeit und der Zumutbarkeit bei einem positiven Ergebnis eine weitere Absenkung der Zielwerte in den Jahren 2026 und 2027 erfolgen könnte.

Der Prüfung der Umweltauswirkungen im Rahmen des wasserrechtlichen Erlaubnisverfahrens zur Einleitung der Salzabwässer in die Werra lagen höhere Ziel- bzw. Grenzwerte zugrunde, die Ergebnisse behalten damit im Sinne einer Worst-Case-Betrachtung weiterhin ihre Gültigkeit.

Ein wesentlicher Bestandteil der Vorgaben des aktuellen Entwurfs des Bewirtschaftungsplans 2021-2027 ist die Abdeckung der ESTA-Rückstandshalde Hattorf mittels der Multifunktionalen Standortangepassten Oberflächenabdeckung (MSO).

Das Abdeckkonzept mittels MSO vereint die Anforderungen der Deponieverordnung an Oberflächenabdichtungssysteme und die Maßgaben der Technischen Regeln – Bergbau des Länderausschusses Bergbau in sich.

Die MSO und ihre haldenwasserminimierende Wirkung sind demgemäß auch Bestandteil des Konzepts zur Haldenwasserentsorgung in Band 3.24E3. Die Plateauabdeckung der Haldenerweiterung ist Antragsgegenstand der Phase 3.

Entsprechend den Ausführungen im Band 3.29.3N3 lässt sich mit einer Haldenabdeckung in Form der MSO, die eine Abdeckung der Plateauflächen der Halde mit einem Oberflächenabdecksystem vorsieht, welches in Anlehnung an die DepV entwickelt wurde, sowie die Flankenabdeckung mit einer dünn-schichtigen Abdeckung (DSA), die den Maßgaben der TR Bergbau Rechnung trägt, eine ganz erhebliche Verminderung von Haldenwasseranfall und Restinfiltration erzielen. Aufgrund der unterschiedlichen Planungsstände wird die Plateauabdeckung im Vorlauf zur Flankenabdeckung, beginnend ab dem Jahr 2022, umgesetzt. Die Plateauabdeckung der Bestandshalde am Standort Hattorf wird über ein separates Genehmigungsverfahren beantragt. Die Einreichung der Antragsunterlagen erfolgt im Dezember 2021.

Vor dem Hintergrund des fortgeschrittenen Planungsstandes und der parallelen Genehmigungsverfahren zur Haldenerweiterung der Phase 3 und der Haldenabdeckung, ist die Abdeckung des Plateaus der Haldenerweiterung Phase 1 bis 3 Gegenstand des hiesigen Genehmigungsverfahrens.

Die Zulassung der Flankenabdeckung ist nicht Gegenstand des Verfahrens für Phase 3 der Haldenerweiterung, sondern bleibt einem gesonderten Zulassungsantrag vorbehalten. Die in Band 3.29.3N3 dargestellten Ausführungen belegen die Machbarkeit und technische Umsetzbarkeit der Plateau- und der Flankenabdeckung, sodass der Zulassung und

Realisierung der MSO in Gänze keine von vornherein unüberwindlichen technischen oder rechtlichen Hindernisse entgegenstehen, so dass der minimierende Effekt der gesamten MSO dem langfristigen Entsorgungskonzept in Band 3.24E2 sowie dessen rechtlicher Prüfung nach Maßgabe des § 55 Abs. 1 Satz 1 Nr. 6 BBergG zugrunde gelegt werden kann.

Die Darstellung der Haldenwasserentwicklung im Band 1.3E3 sowie der vorhabenbedingten Restinfiltration und darauf aufbauend die Auswirkungsprognose im Band 2.1E3 und Band 3.12.2E3 erfolgten im Rahmen des Verfahrens für Phase 3 nur unter Berücksichtigung der Plateauabdeckung, nicht jedoch der Flankenabdeckung. Sie stellen insofern eine worst-case-Betrachtung dar.

Technische Lösungen zur Minimierung von vorhabensbedingten Umweltauswirkungen sind Gegenstand des Vorhabens und in Kapitel 7 und 8 beschrieben.

2 Antragsgegenstand und erteilte Zulassungen

2.1 Angestrebte Zulassungen

2.1.1 Bergrechtlicher Rahmenbetriebsplan (inkl. naturschutzrechtliche und forstrechtliche Zulassungen, raumordnerische Entscheidung)

Die K+S Minerals and Agriculture GmbH beantragt hiermit für die Aufrechterhaltung der Produktion am Werk Werra, Standort Hattorf die **Zulassung des Rahmenbetriebsplans für die Umsetzung des nachhaltigen Rückstandsmanagements (RM) am Standort Hattorf in Phase 3 als eigenständiger Abschnitt im Sinne des § 52 Abs. 2b BBergG. Diese Zulassung beinhaltet die weitere Aufhaldung von Rückstandssalzen, für die eine Erweiterung der bestehenden ESTA-Rückstandshalde erforderlich ist. Der Antrag umfasst sämtliche behördlichen Entscheidungen, insbesondere öffentlich-rechtlichen Genehmigungen, Verleihungen, Erlaubnisse, Bewilligungen und Zustimmungen, die für die Realisierung des Vorhabens erforderlich sind, auch wenn sie im Folgenden nicht ausdrücklich genannt werden.**

Die Erweiterungsfläche umfasst ca. 24,5 ha zzgl. ca. 6,6 ha für einen Haldenrandstreifen.

Der 65 m breite Infrastruktur- und Randstreifen beinhaltet:

- den Bereich der haldennahen Infrastruktur (Haldenrandgraben, Befahrungsweg, Süßwassergraben) innerhalb eines 15 m breiten Streifens für eine spätere Haldenabdeckung,
- die Randzone mit einer 30 m breiten Auslaufzone für Verformungen sowie einen ca. 10 m freien Raum für die Errichtung optionaler, zusätzlicher Infrastrukturanlagen im Fall von Verformungen im Bereich der haldennahen Infrastruktur (ca. 40 m Breite),
- einen Zaun sowie die 10 m breite Waldrandgestaltung.

Die vom Vorhaben in Phase 3 umfasste Haldenaufstandsfläche und die zugehörigen Infrastrukturflächen sowie die davon betroffenen Flurstücke sind in Anlage 2 dargestellt.

Im Endausbau der Halde wird eine Endhöhe von 520 m ü. NN (rd. 180 m ü. GOK) und eine geschlossen Endkontur von Bestandshalde und Erweiterung erreicht.

Das Vorhaben umfasst des Weiteren die Abdeckung des Plateaus der Haldenerweiterungsfläche der Phasen 1 bis 3 mit einem an die Deponieklasse I angelehnten System, bestehend aus einer Kunststoffdichtungsbahn mit darüber liegender Dränmatte und Rekultivierungsschicht mit unbelasteten Böden, auf einer Fläche von ca. 30 ha.

Mit der beantragten Zulassung des Rahmenbetriebsplanes der Rückstandshalde wird die Erteilung der erforderlichen naturschutzrechtlichen und forstrechtlichen Genehmigungen beantragt.

Mit Schreiben vom 28.06.2011 stellte das Hessische Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung fest, dass im Rahmen des Haldenerweiterungsverfahrens auf die Durchführung eines vorgeschalteten Raumordnungsverfahrens verzichtet und ein integriertes Raumordnungs- und Zielabweichungsverfahren gemäß § 12 Abs. 3 i.V.m. §12 Abs. 2a HLPg a.F. durchgeführt werden kann (AZ 1-1-93 - c – 14/03).

Mit der beantragten Zulassung des Rahmenbetriebsplans wird daher auch die erforderliche Zielabweichungsentscheidung gemäß § 8 HLPG n.F. beantragt.

Die Umsetzung des Rahmenbetriebsplans wird zur sofortigen Vollziehung beantragt (siehe Kapitel 2.1.5).

2.1.2 Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis

Im Bereich der Erweiterungsfläche wird eine sehr gering durchlässige mineralische Basisabdichtungsschicht errichtet, wofür zwei Varianten beantragt werden. Variante 1 hat eine Mächtigkeit von 55 cm und einen Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f \leq 3 \cdot 10^{-10}$ m/s. Variante 2 ist mit einer Mächtigkeit von 30 cm und einem Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f \leq 2,2 \cdot 10^{-10}$ m/s konzipiert (Kapitel 7.4.2.1). Infolge der Umsetzung einer flächigen Entwässerungsschicht inkl. linienhafter Entwässerungselemente kann ein Aufstau auf der mineralischen Basisabdichtung weitestgehend verhindert werden.

In Band 1.3E3 wird die vorhabenbedingte Restinfiltration für die Erweiterungsfläche berechnet und im Rahmen der Auswirkungsprognose in Band 3.12.2E3, der Umweltverträglichkeitsstudie Band 2.1E3 sowie der Bewertung der wasserrechtlichen Zulassungsfähigkeit einer möglichen vorhabenbedingten Restinfiltration in Band 3.30N3 mit betrachtet.

Im Hinblick auf die abstrakte Eignung der Haldenerweiterung, unabhängig von den konkreten Auswirkungen im Einzelfall jedenfalls ihrer Art nach zu einer nachteiligen Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit beizutragen, wird daher **eine wasserrechtliche Erlaubnis zur unechten Benutzung des Grundwassers in Gestalt der Rückstandsaufhaltung in Phase 3 der Haldenerweiterung beantragt (§§ 8 Abs. 1, 9 Abs. 2 Nr. 2 WHG).**

Die zukünftige Aufhaltung der Rückstände aus der Kali-Produktion ist eine zweckgerichtete, jedoch nicht auf die Gewässerbenutzung zielende Maßnahme und stellt damit eine sog. unechte Benutzung im Sinne des § 9 Abs. 2 Nr. 2 WHG dar, für die nach § 8 Abs. 1 WHG eine wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich ist.

Durch das Vorhaben können sich bei Berücksichtigung einer vorhabenbedingten Restinfiltration im Bereich der Haldenaufstandsfläche Beeinflussungen des Grundwassers ergeben. Aufgrund des geringen Anteils der beeinflussten Fläche an der Gesamtfläche des Grundwasserkörpers und der fehlenden Betroffenheit repräsentativer Messstellen bleibt die allenfalls mögliche Beeinträchtigung jedoch lokal eng begrenzt.

Der unter der Halde befindliche schwebende Grundwasserleiter ist bereits teilweise vorbelastet und daher faktisch nicht für eine Trinkwassernutzung geeignet. Das Vorhaben beeinflusst die bestehende Trinkwasserversorgung nicht. Auch grundwasserabhängige Landökosysteme werden durch das Vorhaben nicht beeinträchtigt.

Die Restinfiltration wird durch technisch wirksame und technisch anspruchsvolle Sickerwasserminimierungs- und Schutzmaßnahmen im Rahmen des Zumutbaren und technisch Möglichen vermieden. Der verbleibenden vorhabenbedingten Restinfiltration stehen ferner Minimierungsmaßnahmen in Form einer sukzessiven Abdeckung des Haldenplateaus der Haldenerweiterung Phase 1, 2 und 3, die Berücksichtigung der überschießenden Kompensationswirkung der hydraulischen Trennung im Bereich der

unteren Schüttebene der Phase 1 und 2 sowie ein Ausgleich durch geeignete Kompensationsmaßnahmen an der Anhydrithalde Nord und der Teufhalde entgegen. Hinzu kommt ein Beschüttungskonzept, welches die Ausbildung des hydraulisch inaktiven Haldenkerns durch Anschüttung an die Bestandshalde beschleunigt und damit einhergehend die Restinfiltration in diesem Bereich minimiert. Erhöhte Schadstoffgehalte an einer der repräsentativen Messstellen aufgrund der Haldenerweiterung in Phase 3 (auch in Kumulation mit Phase 1 und 2) können ausgeschlossen werden. Die Auswirkungsprognose zum Schutzgut Grundwasser bestätigt, dass eine hydraulische Trennung nicht erforderlich ist, da sich auch ohne sie keine unzulässigen Auswirkungen der Haldenerweiterung ergeben.

Mit Ende der Beschüttung der Bestandshalde ergeben sich laut Band 1.3E3 eine Restinfiltration von ca. 116.000 m³/a und eine Gesamtsalzfracht von ca. 42.000 t/a. Im Bereich der Phase 1 ergibt sich nach vollständiger Belegung der Aufstandsfläche eine Restinfiltration von ca. 66 m³/a mit einer Gesamtsalzfracht von 24 t/a, für Phase 2 von ca. 88 m³/a mit einer Gesamtsalzfracht von 32 t/a und im Bereich der Phase 3 von ca. 202 m³/a mit einer Gesamtsalzfracht von 73 t/a. Der Unterschied der Restinfiltration der Phase 3 zu den im Anhang 1 des Bandes 3.13.3N3 mit 204 m³/a angegebenen, ergibt sich durch einen geringfügigen Unterschied bei der Ermittlung der Teileinzugsflächen. Für die Auswirkungsprognose zum Schutzgut Grundwasser wurden diese geringfügig höheren Werte verwendet. Hinzu kommt sowohl bereichsweise in Phase 1 als auch in Phase 3 eine vorhabenbedingt erhöhte restfeuchtebedingte Restinfiltration aufgrund der Anschüttung an die hydraulisch aktivere Bestandshalde. Aufgrund des sich schon nach wenigen Jahren ausbildenden dichten Haldenkerns ist dieser Effekt jedoch von temporärer Natur. Die mit dem Vorhaben in Phase 3 einhergehenden, lokal und vorübergehend erhöhten Chloridkonzentrationen resultieren insbesondere aus der im Erweiterungsbereich reduzierten Grundwasserneubildung. Sie sind auf die Aufstandsfläche sowie den unmittelbaren Abstrombereich begrenzt.

Die Höhe der Restinfiltration und Gesamtsalzfrachten werden durch zusätzliche Sickerwasserminimierungsmaßnahme reduziert. Aufgrund des Vorhabens der Haldenerweiterung ergeben sich am Ende der Phase 3 durch die vorhabenbedingten Minimierungsmaßnahmen an der Bestandshalde und der Haldenerweiterung, konkret in Form der Topabdeckung der Erweiterung und der Anschüttung an die Bestandshalde sowie die Überkompensation aus der hydraulischen Trennung aus Phase 1 und 2 und die Minimierung durch die Ausbildung eines Haldenkerns eine Verbesserung der Gesamtsituation um ca. 12 % bzw. ca. 13.590 m³/a und für die Gesamtsalzfracht um ca. 4.920 t/a. Hinzu kommt die Minimierungswirkung am Standort Hattorf, welche aus der Abdeckung der Anhydrithalde Nord resultiert.

Im Wasserrechtlichen Fachbeitrag in Band 3.30E3 der Antragsunterlage wird ausführlich dargestellt, dass dem Vorhaben insgesamt keine wasserrechtlichen Versagensgründe entgegenstehen und die erforderliche wasserrechtliche Erlaubnis erteilt werden kann.

2.1.3 Antrag auf Erteilung der naturschutzfachlichen Befreiung nach § 67 BNatSchG

Innerhalb der Haldenerweiterung der Phase 3 liegen die nach § 30 BNatSchG geschützten temporären/periodischen Kleingewässer (05.322) mit einer Gesamtflächengröße von 96 m². Diese liegen im Bereich der zukünftigen Aufstandsfläche der Haldenerweiterung und können daher nicht erhalten oder an Ort und Stelle kompensiert werden. Für diese gesetzlich geschützten Biotope beantragen wir mit Verweis auf das sich aus der Haldenerweiterung ergebende, überwiegende öffentliche Interesse die Erteilung der naturschutzrechtlichen Befreiung nach § 67 Abs. 1 Satz 1 BNatSchG.

2.1.4 Antrag auf Umwandlung von Wald i.S.d. Hessischen Waldgesetzes zum Zwecke einer dauerhaften Nutzungsänderung gemäß § 12 Abs. 2 Nr. 1 HWaldG

Im Rahmen des vorliegenden Antrags wird die Inanspruchnahme von Wald- und Gehölzbeständen sowie dem Wald dienende Flächen i.S.d. § 12 HWaldG auf einer Gesamtfläche von rd. 23,88 ha im Bereich der späteren Haldenerweiterungsfläche notwendig. In Abstimmung mit der Oberen Forstbehörde wird hiermit beantragt, dieses Defizit gemäß § 12 Abs. 5 HWaldG im Rahmen der Entrichtung einer Walderhaltungsabgabe zu kompensieren, da aufgrund fehlender bzw. nicht zur Verfügung stehender sowie geeigneter Flächen ein Waldausgleich im Sinne von Ersatzaufforstungen nicht leistbar ist.

2.1.5 Antrag auf sofortige Vollziehbarkeit

Ferner beantragen wir für die Erweiterung der ESTA-Rückstandshalde Hattorf in Phase 3 die Anordnung der sofortigen Vollziehbarkeit der Zulassung des Planfeststellungsbeschlusses zum Rahmenbetriebsplan HA 04/09 in der Fassung dieser 4. Planänderung gemäß § 80a Abs. 1 Nr. 1, § 80 Abs. 2 S. 1 Nr. 4 VwGO.

Die Anordnung der sofortigen Vollziehbarkeit liegt sowohl im öffentlichen Interesse als auch im überwiegenden Interesse der Antragstellerin.

Die Erweiterung der ESTA-Rückstandshalde am Standort Hattorf in Phase 3 ist dringlich und unabdingbar. Nach derzeitigem Kenntnisstand ist davon auszugehen, dass unter Ausnutzung sämtlicher noch zur Verfügung stehender Aufhaldungskapazitäten die gemäß dem Planfeststellungsbeschluss aus dem Jahr 2018 genehmigte Aufhaldungsfläche sowie die in Genehmigung befindliche Erweiterung Phase 2 Ende 2024 erschöpft sein wird. Für den weiteren Betrieb des Standortes Hattorf im Werk Werra, bei dem zwingend bei der Gewinnung und Aufbereitung feste Abfälle anfallen, ist eine zukünftige weitere Schüttung der Halde notwendig. Wenn die Grenze der genehmigten Aufhaldung sowie der derzeit in Genehmigung befindlichen Aufhaldung der Phase 2 Ende 2024 erreicht ist, müsste ohne eine Entsorgungsmöglichkeit für die im Produktionsprozess entstehende Rückstandsmenge von 7,6 Mio. t/a die Produktion gedrosselt oder der Standort – weit vor einem vollständigen Abbau der Lagerstätte – stillgelegt werden.

Der Ergebnisausfall bei Stillstand des Standortes Hattorf beträgt ca. 24 Mio. € pro Monat (entspricht 0,89 Mio. €/Tag). Für die Entsorgung des im Produktionsprozess entstehenden, nicht vermeidbaren Rückstands steht nur die Aufhaldung zur Verfügung.

Die Erweiterung der ESTA-Rückstandshalde am Standort Hattorf ist eine unverzichtbare Voraussetzung für den – u.a. grundrechtlich durch Art. 14 Abs. 1 GG und Art. 12 Abs. 1 GG in seinem Bestand geschützten – Betrieb unseres Standortes Hattorf des Werkes Werra.

Im Werk Werra sind ca. 3.900 Mitarbeiter beschäftigt, davon ca. 250 Auszubildende (Stand 04/2021). Etwa 45% der Mitarbeiter sind am Standort Hattorf beschäftigt^a und wären von einem Produktionsstopp des Standortes direkt oder indirekt betroffen. Ein Produktionsstopp hätte aber nicht nur unmittelbare gravierende wirtschaftliche Folgen für die Antragstellerin (in Form von erheblichen Umsatzeinbußen). Auch die Marktposition und damit die zukünftige Entwicklung des Standortes Hattorf und des Verbundwerks Werra der K+S Minerals and Agriculture GmbH insgesamt würden in Frage gestellt, da eingegangene Lieferverpflichtungen nicht mehr erfüllt werden könnten.

Neben diesen gewichtigen privaten Interessen sprechen auch überwiegende öffentliche Interessen für die beantragte Zulassung des Rahmenbetriebsplanes. Der Kalibergbau trägt maßgeblich zur Sicherung der Rohstoffversorgung bei, bei der es sich um ein gesetzlich anerkanntes öffentliches Gemeinwohlinteresse handelt (§ 1 Nr. 1 und § 48 Abs. 1 Satz 2 BBergG). Die im Werk Werra jährlich geförderten und zu kaliumhaltigen Düngemitteln aufbereiteten rd. 20 Mio. t Rohsalz werden zur Nahrungsmittelgewinnung in der Landwirtschaft eingesetzt und dienen damit der weltweiten Ernährungssicherheit. Ein Produktionsstopp würde sich ferner auf die Kaufkraft, die Steuereinnahmen und die Arbeitsplatzsituation der Region auswirken. Die K+S Minerals and Agriculture GmbH wendet für die Löhne des Personals am Werk Werra (Brutto) pro Jahr ca. 230 Mio. € auf (Bezugsjahr der sozioökonomischen Studie 2015; Stand 2020: ca. 200 Mio. €). Die von K+S 2015 abgeführten Gewerbesteuern betrugen ca. 34 Mio. EUR, im letzten Zehnjahreszeitraum seit 2010 betrugen sie durchschnittlich ca. 20 Mio. €. Es bestehen enge Verflechtungen insbesondere mit der mittelständischen Wirtschaft der Region. Die im Untersuchungsraum der sozioökonomischen Studie (Band 3.1E) durch den Geschäftsbereich Kali vorwiegend an mittelständig orientierte Betriebe vergebenen Dienstleistungen, Handwerkerleistungen, gewerbliche Leistungen und sonstigen Lieferantenleistungen betrugen im Jahr 2020 ca. 206 Mio. €, wodurch regional Arbeitsplätze gesichert und Steuereinnahmen generiert werden.

Der Standort Hattorf im Verbundwerk Werra ist einer der größten Arbeitgeber im Landkreis Hersfeld-Rotenburg und im Wartburgkreis. Die im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens vorgelegte sozioökonomische Studie (Band 3.1E: „Studie zu den sozioökonomischen Wirkungen des Werkes Werra“) weist nach, dass das Werk Werra ein zentraler Baustein für die wirtschaftliche und demographische Entwicklung der Region ist sowie eine vielfältige strukturbedeutende Wirkung hat. Auch das kulturelle und gesellschaftliche Leben werden durch die Verflechtungen mit dem Verbundwerk bereichert, und Elemente der Bergwerkstradition prägen sichtbar Standortgemeinden und Umfeld.

^a inkl. jener, die der Grube HW zugehörig sind, aber im Süden einfahren. Diese Zahlen sind exklusive der Mitarbeiter der Zentralen Technik.

Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass die ökonomischen Wirkungen bei einer Schließung des Werkes nicht kompensiert werden könnten. Demgegenüber stehen der Anordnung der sofortigen Vollziehbarkeit keine erheblichen öffentlichen oder privaten Interessen entgegen. Das wird in den Antragsunterlagen ausführlich dargelegt. Die betroffenen Flächen befinden sich im Eigentum der K+S Minerals and Agriculture GmbH.

2.2 Bisher erteilte Zulassungen

2.2.1 Rahmenbetriebspläne zum Haldenbetrieb

Die ESTA-Rückstandshalde Hattorf wird insbesondere auf Grundlage der folgenden Rahmenbetriebspläne betrieben (Stand 06/2021):

- Rahmenbetriebsplan der K+S KALI GmbH, Werk Werra für die Erweiterung der bestehenden, mit bergrechtlichen Betriebsplänen zugelassenen Kalirückstandshalde Hattorf in den Gemarkungen Hohenroda-Ransbach und Philippsthal in Hessen sowie Unterbreizbach in Thüringen vom 30.05.2000 und der Ergänzung zum Rahmenbetriebsplan vom 15.05.2001 mit den dazugehörigen Unterlagen
- Der Rahmenbetriebsplan für den Haldenbetrieb in Hessen wurde mit Beschluss vom 25.11.2004, Az.: 44IHEF-76 d 40-314-14/170 planfestgestellt. Die Planfeststellung ist auf das Hoheitsgebiet des Landes Hessen beschränkt. Den Rahmenbetriebsplan für den in Thüringen gelegenen Haldenteil hat das Thüringer Landesbergamt mit Planfeststellungsbeschluss Nr. 958/2004 vom 12.11.2004, Az.: Kr76d 1231, zugelassen.
- Rahmenbetriebsplan der K+S KALI GmbH, Werk Werra, „Nachhaltiges Rückstandsmanagement am Standort Hattorf (Haldenerweiterung Hattorf)“ mit Stand 05/2018. Der Rahmenbetriebsplan wurde mit Beschluss vom 10.10.2018, Az.: 34/HEF-76 d 40-11-314-30/717 planfestgestellt.

2.2.2 Wasserrechtliche Erlaubnis zur Einleitung in die Werra

- Wasserrechtliche Erlaubnis des Regierungspräsidiums Kassel zur Einleitung salzhaltiger Abwässer aus den Werken Neuhoof-Ellers und Werra in die Werra. Die Erlaubnis wurde am 23.12.2020 mit Az.: 34/HEF-79 f 12-03-352-2/500 erteilt. Die Einleiterlaubnis ist befristet bis zum 31.12.2021.

3 Angaben zur Antragstellerin

3.1 Unternehmensform

Der Standort Hattorf des Werkes Werra ist eine Betriebsstätte des Unternehmens K+S Minerals and Agriculture GmbH mit Sitz in Kassel. Das Werk Werra wird vertreten durch die Werksleiter:

- Gerd Kübler
- Dirk Uthoff
- Matthias Pfaff

3.2 Verantwortliche Personen

Die Angaben zu Werksleitern und verantwortlichen Personen sind dem Hauptbetriebsplan der Fabrik- und Tagesbetriebe der Standorte Hattorf, Wintershall und der Verbundwerkstatt in der jeweils gültigen Fassung zu entnehmen.

4 Beteiligung der Öffentlichkeit

Nach § 25 Abs. 3 des Verwaltungsverfahrensgesetzes (VwVfG) hat der Träger eines Vorhabens, das nicht unwesentliche Auswirkungen auf die Belange einer größeren Anzahl Dritter haben kann, die betroffene Öffentlichkeit frühzeitig über die Ziele des Vorhabens, die Mittel es zu verwirklichen und die voraussichtlichen Auswirkungen des Vorhabens zu unterrichten (frühe Öffentlichkeitsbeteiligung). Diese frühe Öffentlichkeitsbeteiligung soll bereits vor Stellung eines Antrages stattfinden.

In diesem Zusammenhang wurden durch die Vorhabenträgerin bereits vor Einreichen der Antragsunterlagen mehrere Informationsveranstaltungen in den betroffenen Gemeinden und zwei Haldenfeste (Hattorf und Wintershall) organisiert, sowie im Jahr 2012 in den Standortgemeinden Heringen, Hohenroda und Philippsthal Informations-Flyer zum Vorhaben Haldenerweiterung verteilt.

Am 21.09.2011 erfolgte eine Presseinformation im Zuge des Scopingtermins zur Haldenerweiterung Hattorf.

Weiterhin wurde in zwei Presseinformationen am 23.01.2013 und am 25.02.2013 (erschieden in der Hersfelder Zeitung) über die Haldenerweiterung und die im Zuge des Vorhabens umgesetzten naturschutzrechtlichen Kompensationsmaßnahmen berichtet.

Die einzelnen Veranstaltungen sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 4-1: Öffentliche Veranstaltungen

Datum	Veranstaltung
19.06.2012	Bürgerinformationsveranstaltung Unterbreizbach
21.06.2012	Bürgerinformationsveranstaltung Heringen
27.06.2012	Bürgerinformationsveranstaltung Philippsthal
17.07.2012	Bürgerinformationsveranstaltung Hohenroda
14.11.2012	Bürgerinformationsveranstaltung Widdershausen
05.12.2012	Pressetermin Hersfelder Zeitung: „K+S informiert mit Flyer - Broschüre gibt Hinweise zu den Haldenerweiterungen in Hattorf und Wintershall“ Ein Informations-Flyer zu den Haldenerweiterungsprojekten wurde als Beilage der Hersfelder Zeitung am 11.12.2012 in den Standortgemeinden Heringen, Hohenroda und Philippsthal verteilt.
15.05.2013	Schönheit des Werratal - Infoveranstaltung
15.09.2013	Haldenfest Hattorf
08.06.2014	Haldenfest Wintershall

Durch die Vorhabenträgerin wurde weiterhin ein sogenanntes „Nachbarschaftstelefon“ für das Verbundwerk Werra eingerichtet, bei dem auch Fragen zum Standort durch Fachexperten beantwortet werden.

Weitere Veranstaltungen, in denen über das Vorhaben und den Stand des Genehmigungsverfahrens informiert wurde, haben begleitend zur Öffentlichkeitsbeteiligung stattgefunden.

Die im bisherigen Zulassungsverfahren seit 2014 bereits durchgeführten Öffentlichkeitsbeteiligungen wurden in Kapitel 1 zusammenfassend dargestellt.

5 Eigentumsverhältnisse

Die Flächen im Bereich der Haldenerweiterung der Phase 3 befinden sich im Eigentum der K+S Minerals and Agriculture GmbH.

Tabelle 5-1: Flurstücke der Haldenerweiterungsfläche Phase 3 (inkl. aller Infrastrukturanlagen)

Gemarkung	Flur	Flurstück
Ransbach	8	10/22, 10/23, 10/24, 10/28, 10/30, 10/32

Der Tabelle 5-1 sind die Flurstücke der Haldenerweiterungsfläche Phase 3 inkl. aller Infrastrukturanlagen zu entnehmen. Die Flurstücke 10/22, 10/24, 10/28, 10/30 und 10/32 wurden bereits für die Phase 2 in Anspruch genommen. Für die Phase 3 kommt hier das Flurstück 10/23 hinzu, in dem sich bereits die Infrastruktur der südwestlichen Ecke der Bestandshalde befindet.

Der Lageplan mit den Katasterdaten ist der Anlage 2 zu entnehmen.

6 Planerische Rahmenbedingungen

6.1 Betriebliche Randbedingungen

6.1.1 Betriebsplanung

Die K+S Minerals and Agriculture GmbH beabsichtigt, die Kaliproduktion am Standort Hattorf bis zum Ende der wirtschaftlichen Nutzbarkeit der untertägigen Lagerstätte zu betreiben.

Nach derzeitigen Erkenntnissen zur Lagerstätte ermöglichen deren Vorräte voraussichtlich eine Laufzeit des Bergwerkbetriebes bis ca. in das Jahr 2060 (Stand 2021).

Unter Ansatz der aktuellen Aufhaltungsmengen von durchschnittlich ca. 7 Mio. t/a (mittlere Aufhaltungsmenge der Jahre 2019-2020) und unter der Annahme einer weiteren Erhöhung der jährlichen Aufhaltungsmengen ist davon auszugehen, dass die gemäß dem Planfeststellungsbeschluss für die Erweiterung der Kalirückstandshalde Hattorf aus dem Jahr 2018 genehmigte Fläche sowie die in Genehmigung befindliche Fläche der Erweiterung Phase 2 zur Aufhaltung der Produktionsrückstände voraussichtlich Ende 2024 erschöpft sein wird.

Daher wird spätestens Ende des Jahres 2024 die Haldenerweiterungsfläche (Phase 3) zur Beschüttung benötigt.

Die Aufhaltungstechnik ist in Kapitel 7.1 beschrieben, die Beschüttungsplanung ist in Kapitel 7.5 erläutert.

Ziel des Vorhabens ist es, die Produktion am Standort Hattorf über das Jahr 2024 hinaus zu sichern. Dazu sind die Möglichkeiten einer über den aktuellen Genehmigungsbestand hinausgehenden Ablagerung der Rückstandssalze sowie Alternativen zur Aufhaltung und

weitere technische Varianten zur Reduzierung der aufzuhaltenden Mengen zu prüfen und weiter zu entwickeln.

Aus den Gutachten der Bände 3.1E bis 3.8E ist zu entnehmen, dass die geprüften Möglichkeiten derzeit keine Alternative zur Aufhaltung ergeben.

Um die unterbrechungsfreie Entsorgungssicherheit zu gewährleisten, ist die Zulassung der Erweiterungsfläche rechtzeitig vor Erschöpfung der bislang genehmigten Aufhaltungsfläche (voraussichtlich Ende 2024) notwendig.

6.1.2 Abbauplanung Grube HW

Die Salzablagerungen im Werra-Kali-Gebiet stammen erdgeschichtlich aus dem Zechstein. Die Salzabfolge des Werra-Kali-Gebietes gehört zum Lagerstättentyp mit flacher Lagerung. Die Lagerstätte des Werragebietes erstreckt sich über eine Fläche von 850 km². Innerhalb einer 200 m bis 300 m mächtigen Steinsalzschiefer sind zwei abbauwürdige Flöze eingebettet, das Kaliflöz Hessen (1. Sohle) und das Kaliflöz Thüringen (2. Sohle).

Bedingt durch die Topographie der Oberfläche beträgt die Teufe der beiden Flöze zwischen unter 300 m bis über 1.000 m unter Geländeoberkante. Die Schichten zeigen ein generelles Einfallen von 2° bis 3° nach Südwesten. Auf Grund der geologischen Situation bei der Entstehung der Lagerstätte und späterer tektonischer Einflüsse schwanken die Mächtigkeiten innerhalb der Flöze stark. In der Grube Hattorf/ Wintershall wird sowohl Salz des Kaliflöz Thüringen als auch des Kaliflöz Hessen abgebaut.

Das Kaliflöz Hessen liegt in Hartsalzausbildung vor und ist zwischen 1,6 m bis 3 m mächtig. Lokal und eng begrenzt tritt Carnallit über Hartsalz im Flöz Hessen auf. Carnallitische Begleitflöze über dem Kaliflöz Hessen sind weit verbreitet. Die Mächtigkeit der Lagerstätte kann unter Einbeziehung der Begleitflöze auf über 7 m ansteigen.

Das Kaliflöz Thüringen liegt in der Regel in Carnallit- über Hartsalzausbildung vor. Seine Mächtigkeit schwankt zwischen 2 m und 5 m, in Einzelfällen beträgt sie auch über 10 m.

Das im Mittel 60 m mächtige Mittlere Werrasteinsalz trennt die beiden Kaliflöze.

Die beiden Flöze werden in flacher Lagerung im sogenannten room-and-pillar-Verfahren (Kammer-Pfeiler-Bau) abgebaut. Dabei bleiben ausreichend dimensionierte Stützpfeiler zur Stabilisierung des Grubengebäudes erhalten. Die Dimensionierung der Salzfesten erfolgt nach einem bergbehördlich genehmigten und international anerkannten Verfahren. Dabei wird eine Dimensionierungszahl von 3 berücksichtigt. Somit ist die theoretische Tragfähigkeit der Festen dreimal so groß wie die Last des zu tragenden Deckgebirges. Hieraus ergibt sich ein aus Sicherheitsgründen nicht zu vermeidender Abbauverlust in Abhängigkeit von der Salzart und der Mächtigkeit des Deckgebirges von teilweise über 60 %.

In lokal sehr begrenzten Bereichen mit mehrfacher Übereinanderfaltung der Flöze wird vereinzelt kammerartiger Abbau betrieben. Hierzu erfolgt für jede Kammer eine gesonderte Dimensionierung.

Das Rohsalz wird durch Bohr- und Sprengarbeiten gelöst. Das lose Haufwerk wird durch Ladefahrzeuge zu den jeweiligen Kippstellen befördert und durch Brecher weiter zerkleinert, bevor es über Bandanlagen zum Schacht transportiert wird. Über eine Schachtfördereinrichtung wird das Rohsalz in die Fabrikanlagen der einzelnen Standorte

des Werkes Werra nach über Tage gefördert. Die zur Anwendung kommende Abbau- und Maschinenteknik ist für diesen Lagerstättentyp optimiert und entspricht weltweit dem Stand der Technik.

Die derzeit vorhandene Langfristplanung der Grube Hattorf-Wintershall ergibt unter Ansatz des heutigen Produktionsniveaus eine Laufzeit des Bergwerksbetriebes bis ca. in das Jahr 2060 (Stand 2021). Durch Änderungen des Produktionsumfangs kann sich die Restlaufzeit verändern.

6.1.3 Abbauplanung im Bereich der Erweiterungsfläche

Die Abbausituation im Haldenbereich ist in Band 3.19.1 der Antragsunterlage beschrieben und wird nachfolgend auszugsweise wiedergegeben:

Der Abbau der Kalilager im betreffenden Gebiet erfolgte in Hessen durch den Standort Hattorf und in Thüringen durch den Standort Unterbreizbach des Werkes Werra. Auf beiden Standorten wurde auf der 1. Sohle das Kaliflöz Hessen und auf der 2. Sohle das Kaliflöz Thüringen abgebaut.

Zusätzlich wurde auf dem Standort Hattorf, im Wesentlichen nördlich der Haldenaufstandsfläche, auf einer Zwischensohle Steinsalz gewonnen.

Auf beiden Standorten kam als Abbauverfahren auf der 1. Sohle ein Kammerbau mit Langpfeilern und auf der 2. Sohle sowie im Steinsalzrevier des Standortes Hattorf ein Kammer-Pfeiler-Bau (room-and-pillar) zur Anwendung.

Der örtliche Abbau auf dem Standort Hattorf erfolgte auf der 1. Sohle von 1931 bis 1953, auf der 2. Sohle von 1963 bis 1975 im Revier 0 und von 1984 bis 1990 im Revier 38. Auf dem Standort Unterbreizbach erfolgte der Abbau auf der 1. Sohle im für die Haldenerweiterungsfläche relevanten Betrachtungsgebiet von 1949 bis 1956 und auf der 2. Sohle von 1972 bis 1974. Die gebaute Mächtigkeit schwankt im Flöz Hessen im Wesentlichen zwischen 1,6 und 3,8 m (Anlage 4.4-1b des Bandes 3.19.1) und im Flöz Thüringen zwischen 2,4 und 8,5 m (Anlage 4.4-3a des Bandes 3.19.1).

Die Grubenbaue der 1. Sohle sind gegenwärtig nicht mehr planmäßig befahrbar mit Ausnahme einer Strecke, die unter dem westlichen Rand der bestehenden Halde liegt und in der sich das Hauptförderband für den Standort Hattorf befunden hatte. Im Zuge der Umstellung von Langkammerpfeilerbau auf quadratische Kurzpfeiler wurde das Revier 0 auf der 2. Sohle südlich des Schachtes Ransbach in der Zeit von 1963 bis 1975 aufgefahren. Dieses Revier tangiert den Einflussbereich der geplanten Haldenerweiterung und muss deshalb in die Bewertung mit einbezogen werden.

Die von der Haldenlastwirkung betroffenen Grubenbaue auf der 2. Sohle sind nur am Standort Hattorf und dort eingeschränkt befahrbar. Der Gewinnungsbetrieb ist hier abgeschlossen, wobei ein Großteil der Abbauhohlräume gegenwärtig durch die UTV Hattorf Revier 38 (seit 1997) sowie durch die UTV Hattorf Revier 0 (seit 2008) versetzt werden.

Der Abbau im Steinsalzrevier wurde 2011 beendet, wobei die dort aufgeschlossenen Grubenbaue zum größten Teil noch befahrbar sind.

Die Standsicherheit der Grubengebäude unter der genehmigten und der beantragten Haldenfläche ist in Kapitel 7.2 und im Band 3.19 der Antragsunterlagen beschrieben. Im Ergebnis der gutachterlichen Bewertung der Standsicherheit der Grubenbaue durch das

Institut für Gebirgsmechanik GmbH (IfG) wurde festgestellt, dass die zusätzliche Aufhaltung weder die langzeitliche dynamische Systemstabilität, noch die dauerhafte Funktionsweise der hydrogeologischen Schutzschichten gefährdet.

Die Wiederaufnahme des Rohstoffabbaus ist in diesem Bereich aus heutiger Sicht nicht vorgesehen.

6.1.4 Produktionsplanung

Die im Rückstand vorhandenen Ionen finden sich hauptsächlich in den Mineralphasen Halit (NaCl), Kieserit ($\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$), Anhydrit (CaSO_4), Sylvit (KCl) sowie Langbeinit ($\text{K}_2\text{Mg}_2[\text{SO}_4]_3$) wieder. Die Zusammensetzung des Rückstandes ist in Kapitel 1 des Bandes 1.1.3E2 beschrieben.

Um Kaliumchlorid und Kieserit von den übrigen Salzbestandteilen abzutrennen, werden am Standort Hattorf folgende Aufbereitungsverfahren eingesetzt:

- Bei dem von der Vorhabenträgerin entwickelten **elektrostatischen Trennverfahren (ESTA®)** wird das aufgemahlene Rohsalz konditioniert. Nach der selektiven Aufladung der Minerale werden die einzelnen Kristalle im Freifall durch ein elektrostatisches Feld unterschiedlich abgelenkt und dadurch in verschiedene Fraktionen getrennt. Das Verfahren dient der Gewinnung weiterverarbeitbarer Kaliumchlorid- (KCl) und Kieseritkonzentrate ($\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$).
- Das **Heißlöseverfahren** nutzt die Löslichkeit von Kaliumchlorid (KCl) in heißer Salzlösung. Halit (NaCl) und Kieserit ($\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) bleiben bei diesem Verfahren als Feststoff zurück und werden von der heißen Lösung separiert. Das Kaliumchlorid wird anschließend aus der abkühlenden Lösung auskristallisiert und abgetrennt.
- Bei der **Flotation** wird der Kieserit ($\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) vom Natriumchlorid (NaCl) getrennt. Durch die Zugabe von Hilfsstoffen und Luft wird das Mineral Kieserit ($\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) durch Aufschäumen zum Aufschwimmen gebracht und abgeschöpft. Die verwendete Traglauge wird bei der Flotation im Kreis gefahren.
- In der **Kainit-Kristallisations- und Flotationsanlage** werden Wertstoffe aus den Prozesslösungen zurückgewonnen. Im Eindampfprozess wird den Lösungen zunächst Wasser entzogen und Feststoffe auskristallisiert. Die Feststoffe setzen sich vor allem aus Kainit ($\text{KMg}[\text{Cl}|\text{SO}_4] \cdot 2,75 \text{ H}_2\text{O}$), Sylvit (KCl) und Halit (NaCl) zusammen. In den nachfolgenden Aufbereitungsschritten, unter anderem per Flotation, wird Kainit ($\text{KMg}[\text{Cl}|\text{SO}_4] \cdot 2,75 \text{ H}_2\text{O}$) vom Sylvit/Halit-Gemisch (KCl/NaCl) separiert. Die Feststoffe werden nach erfolgter Fest-Flüssig Trennung weiterverarbeitet.

Ziel der beschriebenen Verfahren ist die Gewinnung wirtschaftlich verwertbarer Kieserit- und Kaliprodukte, die als Düngemittel für die Landwirtschaft sowie als Grundstoff für die chemische Industrie große Bedeutung besitzen.

Hauptsächlich aufgrund des hohen Halit (NaCl)-Gehaltes und unvermeidbarer Aufbereitungsverluste können nur circa 16 % des Rohsalzes zu verkaufsfähigen Produkten verarbeitet werden.

Etwa 70 % der geförderten Rohsalzmenge fallen als nicht verwertbarer fester und flüssiger Rückstand an. Der Hauptbestandteil der festen Rückstände ist Halit (NaCl).

Neben dem Rückstand in fester Form fällt der übrige Teil in flüssiger Form als Salzwasser an, das überwiegend Natriumchlorid (NaCl) und Magnesiumchlorid (MgCl_2) in gelöster Form enthält.

Die technischen Möglichkeiten der wirtschaftlichen Rohsalzgewinnung- und Verarbeitung werden entsprechend dem Stand der Technik ausgeschöpft.

6.2 Räumliche Randbedingungen

6.2.1 Bestand der Rückstandshalde

Die genehmigte Rückstandshalde liegt in den Hoheitsgebieten der Bundesländer Hessen (Landkreis Hersfeld-Rotenburg, Gemarkung Ransbach und Philippsthal) und Thüringen (Wartburgkreis, Gemarkung Unterbreizbach). Der nicht verwertbare, feste Rückstand aus der Produktion wird über eine Bandanlage zur Rückstandshalde transportiert.

Die im Jahr 2004 gemäß den laut Planfeststellungsbeschlüssen des Regierungspräsidiums Kassel vom 25.11.2004 (Az. 44/HEF-76 d 40-11-314-14/170) sowie des Thüringer Landesbergamtes vom 12.11.2004 (Bescheid Nr.: 958/2004) genehmigte Haldenfläche bedeckt bei vollständiger Ausnutzung eine Gesamtfläche von insgesamt 87,5 ha. Sie überragt das Gelände mit einer Höhe von ca. 170 bis 220 m und erreicht eine Gesamthöhe von 520 m ü. NN.

Die im Jahr 2004 genehmigte Aufstandsfläche der ESTA-Rückstandshalde (ohne Neben-, Kieserit- und Anhydrithalde) umfasst die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Flurstücke bzw. Teilflächen der Flurstücke.

Tabelle 6-1: Flurstücke der Aufstandsfläche der Rückstandshalde

Gemarkung	Flur	Flurstück
Ransbach	8	10/18, 10/19, 10/22, 10/23, 10/24
Philippsthal	9	5/2, 28/2, 29/1
Untereibzbach	9	1036/3
	10	1104/3, 1102/1, 1106/1, 1107/1, 1108, 1100/1, 1228/1, 1229/1
	11	1308/23

Die gemäß dem laut Planfeststellungsbeschluss des Regierungspräsidiums Kassel vom 10.10.2018 (Az. 34/HEF-76 d 40-11-314-30/717) genehmigte Haldenerweiterungsfläche der Phase 1 bedeckt bei vollständiger Ausnutzung eine Gesamtfläche von insgesamt 26,9 ha. Die maximale Schütthöhe beträgt im Endzustand 520 m ü. NN; dies entspricht ca. 180 m über Grund.

Tabelle 6-2: Flurstücke innerhalb der Vorhabengrenze der Erweiterung Phase 1

Gemarkung	Flur	Flurstück
Ransbach	8	10/19, 10/22, 10/27, 10/28, 10/32, 10/34, 10/36, 81/5, 83/5, 83/6, 82/16, 82/17, 82/13, 82/7, 82/8, 82/9, 82/14, 10/30

Die in Genehmigung befindlichen Phase 2 der Haldenerweiterung umfasst die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Flurstücke bzw. Teilflächen der Flurstücke. Für die Phase 2 wurde nur eine Aufhaldung der unteren Schüttebene mit einer Höhe von rd. 100 m über Grund beantragt.

Tabelle 6-3: Flurstücke innerhalb der Vorhabengrenze der Erweiterung Phase 2

Gemarkung	Flur	Flurstück
Ransbach	8	10/22, 10/24, 10/28, 10/30, 10/32, 10/34, 10/36

Die aufgehaldete Rückstandsmenge der Halde Hattorf beträgt z. Z. etwa 188,1 Mio. t (Stand November 2021). Bei den gegenwärtigen Rohsalzgehalten und eingesetzten Aufbereitungsverfahren fallen jährlich ca. 7 Mio. t nicht verwertbare Rückstände am Standort Hattorf an (Mittel 2019-2020). Mit der Erschöpfung der genehmigten Haldenfläche der Phase 1 ist nach derzeitigem Kenntnisstand Mitte 2023 zu rechnen. Die Laufzeit der in Genehmigung befindlichen, sich anschließenden Phase 2, endet Ende 2024.

Für den Zeitraum der Haldenerweiterungen Phase 2 und Phase 3 wird aufgrund von Produktionssteigerungen sowie von abwasserreduzierenden Maßnahmen eine durchschnittliche jährliche Rückstandsmenge von ca. 7,6 Mio. t prognostiziert.

6.2.2 Geographische Lage

Der Standort Hattorf des Werkes Werra der K+S befindet sich im Bundesland Hessen nahe der Landesgrenze zu Thüringen. Das Werk liegt ca. 18 km östlich der Stadt Bad Hersfeld im Landkreis Hersfeld-Rotenburg, in der Gemarkung Philippsthal (Werra).

Die genehmigte Haldenfläche liegt in den Bundesländern Hessen (Landkreis Hersfeld-Rotenburg, Gemarkung Ransbach und Philippsthal) und Thüringen (Wartburgkreis, Gemarkung Unterbreizbach).

Der Standort befindet sich südlich der Werra und östlich der Ortslage Röhrigshof in der Nähe der Einmündung der Ulster in die Werra. Die derzeitige Rückstandshalde befindet sich auf dem nach Süden ansteigenden Geländebereich.

Die nächstgelegenen Ortschaften sind im Nordosten des Standortes die Marktgemeinde Philippsthal (Werra) in ca. 2 km Entfernung, der Ortsteil Röhrigshof der Marktgemeinde Philippsthal im Nordwesten der Rückstandshalde im Abstand von ca. 1,5 km, im Westen bzw. Südwesten der Rückstandshalde in ca. 4,5 km, 5,0 km, bzw. 2,0 km Entfernung die Ortsteile Ausbach, Ransbach und Glaam der Gemeinde Hohenroda und im Südosten der Rückstandshalde die Gemeinde Unterbreizbach in einem Abstand von ca. 1,5 km.

Nördlich des Standortes verläuft in einer Entfernung von ca. 800 m zum Haldenfuß die Bundesstraße B62 von Osten nach Nordwesten. Diese hat Anschluss an die Bundesautobahn A4. Im Norden des Standortes Hattorf befindet sich weiterhin ein Gleisanschluss an das Bahnnetz in Richtung des Bahnhofs Heimboldshausen.

Östlich des Standortes Hattorf mündet die Ulster in die Werra. Die Ulster erstreckt sich von Süden nach Norden und die Werra in diesem Abschnitt von Osten nach Nordwesten. Westlich des Standorts verläuft von Südwesten nach Nordosten der Zellersbach und mündet bei Röhrigshof in die Werra.

Abhängig vom Relief, der Höhenlage und der Wertigkeit der Böden verteilen sich forstwirtschaftliche und ackerbauliche Nutzungen. Bergrücken, Höhenlagen über 400 m und steilere Geländeabschnitte sind Waldgebiete mit zumeist typischen Braunerden. Flachere und teilweise durch Löß verbesserte Flächen werden landwirtschaftlich genutzt.

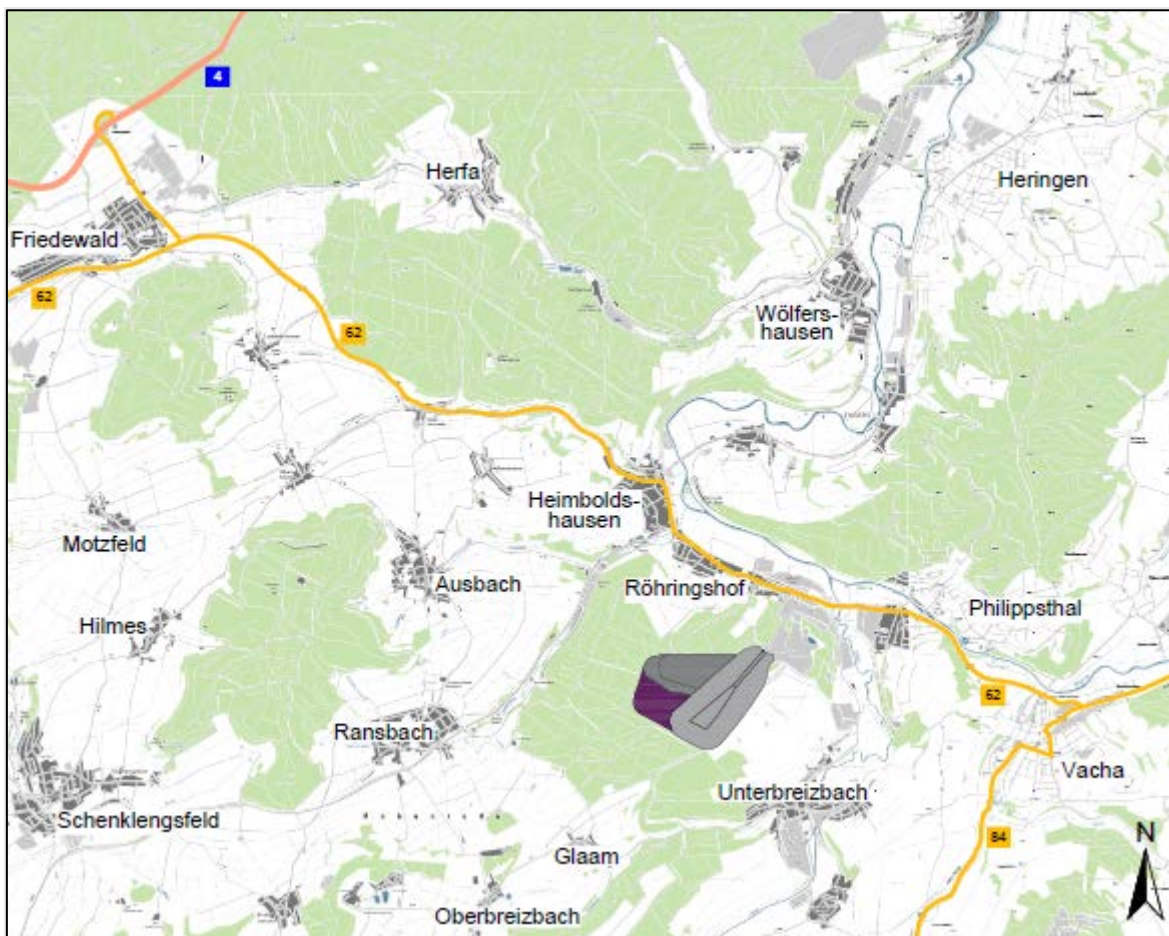


Abbildung 6-1: Lage der geplanten Haldenerweiterungsfläche (ohne Maßstab)

6.2.3 Geologie

Zur Beschreibung der geologischen Verhältnisse am Standort Hattorf wurde eine digitale geologische Karte im Maßstab 1:25.000 (GK25) im ostthüringischen und westthüringischen Werra-Kaligebiet erstellt. Die vollständigen Ergebnisse der Untersuchungen sind im Band 3.9E2: „Geologisches, Hydrogeologisches und Numerisches Modell für das Umfeld der Produktions- und Haldenstandorte des Werkes Werra; Erläuterungen zur aktualisierten geologischen Karte 1:25.000 (GK25) des Produktions- und Haldenstandortes Werk Werra der K+S Minerals and Agriculture GmbH“ dargestellt. Darauf aufbauend wurde innerhalb des Untersuchungsraumes ein geologisches 3D-Modell erarbeitet (vgl. Band 3.10E2: „Aktualisierung und Fortschreibung des geologischen, hydrogeologischen und numerischen Modells für das Umfeld der Produktions- und Haldenstandorte des Werkes Werra; Teilgebiet 1: Hattorf/Unterbreizbach; Bericht zum Geologischen 3D-Modell des Produktions- und Haldenstandortes Werk Werra der K+S Minerals and Agriculture GmbH, Stand 05/2021“).

Das Modellgebiet wird wie folgt abgegrenzt: nach Norden durch den Werrabogen zwischen Philippsthal und Harnrode; nach Nordwesten und Westen durch die Ortschaft Ausbach und den Landecker Berg; nach Südwesten und Süden durch Wehrshausen und Mansbach; nach Osten durch den Dietrichsberg und Vacha. Die Gesamtfläche des Modellgebiets beträgt ca. 94 km².

Im Umfeld der Halde streichen ausschließlich Festgesteine des Mittleren Buntsandstein (sm) und Oberen Buntsandstein (Röt, so) aus, welche großflächig von Lockergesteinen des Quartär (q) in unterschiedlicher Mächtigkeit bedeckt werden. Die stratigraphischen Einheiten und deren Mächtigkeiten im Modellgebiet sind in der nachfolgenden Abbildung dargestellt. Eine ausführliche Beschreibung ist in Band 3.9E2 und 3.10.E2 enthalten.

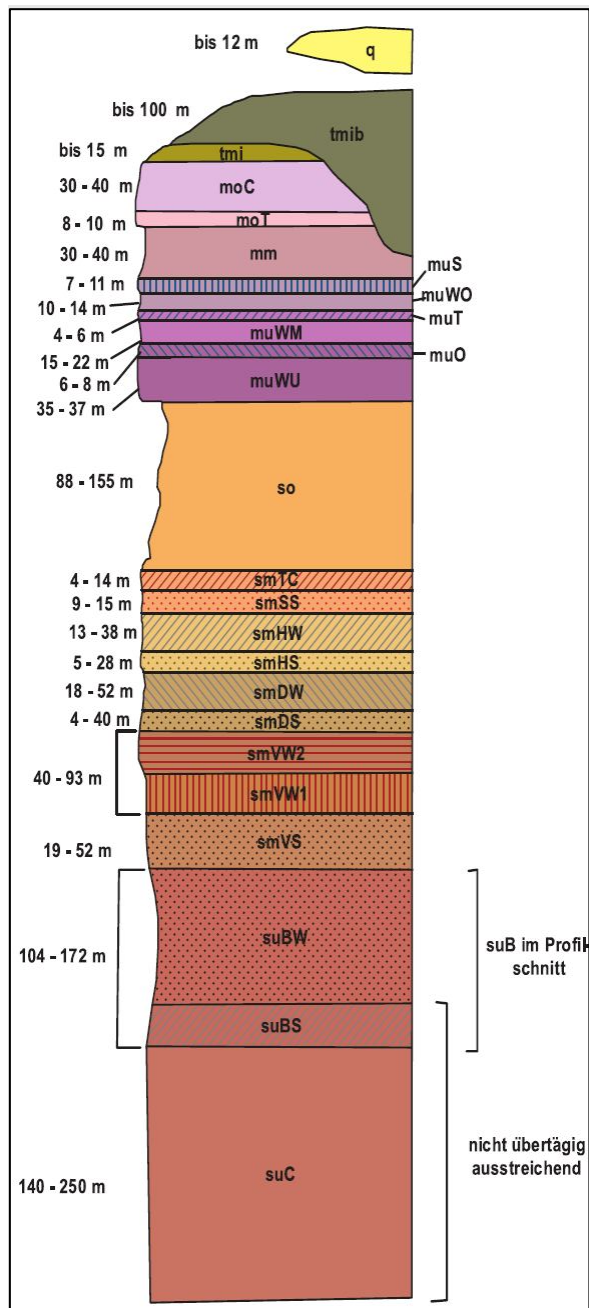


Abbildung 6-2 Stratigraphische Einheiten des des Buntsandstein (s), Muschelkalk (m), Tertiär (q) im Untersuchungsraum, aus Band. 3.9E2, Anlage 5, (ohne Maßstab).

6.2.4 Tektonische Störungen

Aus der Synthese der vorliegenden geologischen und geophysikalischen Daten ergibt sich für das Untersuchungsgebiet ein vorherrschendes Streichen der Störungen in Form von Abschiebungen in die beiden Richtungen NW-SE (herzynisch) bis NNW-SSE (steil herzynisch) sowie untergeordnet auch in die Richtung NNE-SSW. Daneben sind N-S (rhönisch) streichende Strukturen bekannt, die teilweise untertätig durch Gesteine basaltischer Zusammensetzung eingenommen wurden.

6.2.5 Subrosion

Nördlich von Unterbreizbach befindet sich eine markante morphologische Senke, die Subrosionssenke von Unterbreizbach, welche bis etwa 200 m an den Südostrand der ESTA-Rückstandshalde Hattorf heranreicht.

Des Weiteren treten im Untersuchungsgebiet auch kleinere Senken und Erdfälle im Ausstrich des Röt auf (z. B. Dolinen im Bereich des Rötorkommens am Höhenrücken der Stöckig-Ruppershöhe, südlich der Ortschaft Oberbreizbach (Gemeinde Hohenroda) sowie am Ostrand des Landecker Bergrs). Darüber hinaus wurden im Kreuzgraben zwei kleinere Erdfälle durch FINKENWIRTH et al. (1977) dokumentiert.

Eine durch das HLNUG vermutete Subrosionssenke am Talbeginn des Ochsengrabens im Bereich der geplanten Haldenerweiterungsfläche wurde im Rahmen der Errichtung von Grundwassermessstellen und Inklinometern in den vergangenen Jahren mit Kernbohrungen erkundet. Weiterhin werden in diesem Bereich regelmäßig geoelektrische Profile vermessen. Beide Methoden liefern keine Hinweise auf das Vorhandensein von Subrosionsstrukturen am Beginn des Ochsengrabens und bestätigen damit die in den vorherigen Antragsunterlagen gemachten Ausführungen. In einer Stellungnahme des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) vom 11.11.2021 wird ausgeführt, dass der Talbeginn des Ochsengrabens anhand der durchgeführten Bohrungen und geophysikalischen Erkundungen weder eindeutig als reine tektonisch bzw. pseudotektonisch, also verkarstungsbedingt angelegte Struktur interpretiert werden kann, noch dass die Talform eindeutig als reine Erosionsstruktur erklärt werden kann.

Weiterhin belegen die Ergebnisse der Ausarbeitung von BÜCHEL et al. (2012), die shaded relief-3D-Darstellung des DGM 1 mit den darin dokumentierten quasi horizontal verlaufenden Geländestufen (= Schichtstufen), die unauffälligen und ortstypischen Quartärmächtigkeiten, die vorhandenen Tiefbohrungen und die untertätigen Auffahrungen und Bohrerkundungen, dass es sich bei der morphologischen Struktur am Talbeginn des Ochsengrabens nicht um eine Subrosionssenke, sondern um eine durch Oberflächenwasser geprägte, dreiecksförmige Erosionsstruktur handelt (siehe ergänzend Band 3.9E2) (Büchel, Burghardt, Lonschinski, Lützner, & Pudlo, 2012). Gegen die Auffassung, dass es sich um eine Subrosionssenke handele, spricht zudem der umgegangene Kaliabbau in diesem Bereich. Größere Subrosionserscheinungen sind durch untertätige Veränderungen der Lagerstätte gekennzeichnet. Diese Feststellung wird durch die Ergebnisse des Bandes 3.11N2 bestätigt.

6.2.6 Raumordnerische Darlegung des Vorhabens

In dem betroffenen Gebiet der Vorzugsvariante, westlich des genehmigten Haldenkörpers, hat die forstwirtschaftliche Nutzung Vorrang vor anderen Raumansprüchen. Abweichende raumbedeutsame Nutzungen sind ausgeschlossen, soweit diese mit den vorrangigen Funktionen, Nutzungen oder Zielen der Raumordnung nicht vereinbar sind.

Eine Abweichung von den Zielvorgaben des Regionalplans Nordhessen kann gemäß § 8 Abs. 1 und 3 HLPG i.V.m. § 6 Abs. 2 ROG im Planfeststellungsbeschluss zugelassen werden, wenn sie unter raumordnerischen Gesichtspunkten vertretbar ist und die Grundzüge des Regionalplans nicht berührt werden. Die Grundzüge der Planung werden durch die vom Regionalplan abweichende Nutzung als Haldenerweiterungsfläche nicht berührt. Von einer Vereinbarkeit mit den Grundzügen der Planung ist immer dann auszugehen, wenn die in Frage stehende Abweichung von mindermem Gewicht ist, weil sie noch im Bereich dessen liegt, was der Planer gewollt hat oder gewollt hätte, wenn er die weitere Entwicklung einschließlich des Grundes für die Abweichung gekannt hätte. Die abweichende Nutzung eines Waldbestandsgebietes für die Zwecke der Haldenerweiterung bezieht sich ausschließlich auf das Hoheitsgebiet der Gemeinde Hohenroda. Der Wegfall eines Teils der als Vorranggebiet für Forstwirtschaft festgelegten Flächen läuft auch dem planerischen Grundkonzept des Regionalplans nicht zuwider. Er führt lediglich zu einer geringfügigen Reduzierung der gesamten für Forstwirtschaft vorzuhaltenden Vorrangflächen um weniger als 1 % und stellt damit das raumordnerische Ziel, Waldbestandsflächen im gesamten Plangebiet in größtmöglichen Umfang zu erhalten, nicht grundsätzlich in Frage.

Darüber hinaus fällt ins Gewicht, dass die Sicherung der standortgebundenen Rohstoffwirtschaft nach § 3 Abs. 2 Nr. 5 und § 5 Abs. 4 Nr. 8 HLPG selbst zu den durch die Landes- und Regionalplanung festzusetzenden Inhalten der Raumordnungspläne zählt. Nach dem in Ziffer 4.6 der hierzu weiterhin geltenden 3. Änderung des Landesentwicklungsplans Hessen 2000, festgestellt durch Verordnung vom 10.09.2018 (GVBl. Nr. 19 S. 398 & 551) festgelegten Ziel der Raumordnung sind daher die „im Land verfügbaren, mengenmäßig begrenzten, nicht vermehrbaren und vor allem standortgebundenen oberflächennahen und tief liegenden natürlichen Rohstoffressourcen [...] langfristig durch die Regionalplanung zu sichern“ (S. 47 des LEP 2000 und Ziffer 4.6 der 3. Änderung (Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung, 2018)). Die für die Rohstoffgewinnung unter Tage benötigten Bereiche für Tagesanlagen und für Aufschüttungen und Ablagerungen zur Bereitstellung notwendiger und ausreichender Verkippskapazitäten für Bergematerial und bergbauliche Rückstände sind zu sichern. Der Regionalplan Nordhessen trifft die Festlegung, dass die Inanspruchnahme von Waldflächen zugunsten anderer Raumansprüche vertretbar ist, wenn dafür andere geeignete Flächen oder vernünftige Alternativen nicht vorhanden sind und der Verlust positiver Umweltauswirkungen des Waldes ausgeglichen wird oder nur unerheblich ist. Dass die Erweiterung der Bestandshalde nach Westen ohne sinnvolle Alternative und zur Fortführung des Betriebes zwingend erforderlich ist, wird im Rahmen der Standortalternativenbetrachtung in Band 1.2E sowie der Betrachtung der Entsorgungsalternativen in den Bänden 3.1E bis 3.8E dargestellt. Aufgrund seiner Standortgebundenheit und seiner Erforderlichkeit zur Fortführung eines seit Jahrzehnten bestehenden Betriebes stellt das Vorhaben einen

atypischen Sonderfall dar, der einer Zielabweichung zugänglich ist. Der Verlust von Waldbeständen wird durch die geplante Anschüttung an den bestehenden Haldenkörper auf ein Mindestmaß begrenzt. Im Planfeststellungsverfahren sind darüber hinaus gemäß der einschlägigen naturschutzrechtlichen Vorgaben sämtliche Vermeidungs-, Minimierungs- und Ausgleichs- bzw. Ersatzmaßnahmen zu prüfen und umzusetzen.

Mit Schreiben vom 28.06.2011 stellte das Hessische Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung fest, dass im Rahmen des Haldenerweiterungsverfahrens auf die Durchführung eines vorgeschalteten Raumordnungsverfahrens verzichtet und ein integriertes Zielabweichungsverfahren gemäß § 8 Abs. 3 i.V.m. § 8 Abs. 2 HLPG durchgeführt werden kann (AZ 1-1-93 - c – 14/03).

Die Ergebnisse der Prüfung von Vorhabensalternativen sind in Kapitel 8.1 und 8.3 sowie den Fachgutachten Band 3.1E bis 3.8E zu entnehmen. Dort ist dargestellt, dass die geprüften Möglichkeiten derzeit keine vollständige Alternative zur Aufhaldung ergeben. Die Standortvariantenprüfung ist Band 1.2E zu entnehmen. Im Ergebnis wurde, wie in Kapitel 6.3.3 dargestellt, die Westerweiterung der Bestandshalde als Vorzugsvariante ausgewählt.

6.2.7 Naturschutzrechtliche Festlegungen

Die im Planungsraum befindlichen naturschutzrechtlichen Schutzgebiete und Schutzobjekte sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 6-4: Überblick der Schutzgebiete

Bezeichnung CDDA	Name	Lage zum Vorhaben
Biosphärenreservate		
	Rhön	Ca. 615 m
Landschaftsschutzgebiete		
329-033	Auenverbund Werra	Hessen, ca. 1,9 km, N
329-054	Dreienberg-Landecker	Hessen, ca. 2,3 km, W
20-897	Thüringische Rhön	Thüringen, ca. 1,2 km, S bis SO
Natura 2000		
5125-303	Stöckig-Ruppertshöhe	Hessen, ca. 122 m (kleinere Teilfläche), SW
5125-350	Werra zwischen Philippsthal und Herleshausen	Hessen, ca. 2,2 km zum Haldenfuß, N
5225-305	Ulster	Thüringen, ca. 2,0 km zum Haldenfuß, SO
Naturschutzgebiete		
165-750	Stöckig-Ruppertshöhe	Hessen, ca. 122 m (kleinere Teilfläche), SW

Westlich des Vorhabens liegt zudem in ca. 6 km Entfernung das NSG „Dreienberg bei Friedewald“ sowie in 2,6 km Entfernung das NSG „Landecker Berg bei Ransbach“.

Die der bestehenden Halde nächstgelegenen Vogelschutzgebiete sind:

- „Thüringische Rhön“ (DE 5326-401) im Süden (ca. 3 km) und im Südosten (ca. 4 km),
- „Werra-Aue zwischen Breitungen und Creuzburg“ (DE 5127-401) im Osten (ca. 4 km)

Der Naturpark „Hessische Rhön“ liegt im Süden, mehr als 7,8 km von Vorhaben entfernt.

Östlich der ESTA-Rückstandshalde verläuft das nationale Naturmonument „Grünes Band Thüringen“.

Des Weiteren befinden sich innerhalb der Haldenerweiterung der Phase 3 die nach § 30 BNatSchG geschützten temporären/periodischen Kleingewässer (05.322). Innerhalb des FFH-Gebietes „Stöckig-Ruppertshöhe“ wurde ein ausdauerndes Kleingewässer (05.331) kartiert.

Die Lage der NATURA 2000-Gebiete kann dem Landschaftspflegerischen Begleitplan (siehe Band 2.2E3) entnommen werden.

Die FFH-Verträglichkeit des Vorhabens mit den Schutz- und Erhaltungszielen des FFH-Gebietes „Stöckig-Ruppertshöhe“ wird in einem separaten Gutachten (siehe Band 2.4E3: „FFH-Verträglichkeitsuntersuchung“) geprüft und dargelegt.

Eine FFH-Verträglichkeitsvorprüfung mit Blick auf potenzielle diffuse stoffliche Einträge über den Grundwasserpfad in die Werra sowie in die Ulster für die FFH-Gebiete DE5125-350 „Werra zwischen Philippsthal und Herleshausen“ und DE 5225-305 „Ulster“ ist in Band 3.30N3 („Wasserrechtlicher Fachbeitrag zur Zulassungsfähigkeit der vorhabenbedingten Restinfiltration sowie mittelbarer Beeinträchtigungen von Oberflächengewässern mit integrierter FFH-Vorprüfung für die FFH-Gebiete DE 5125-350 „Werra zwischen Philippsthal und Herleshausen“ und DE 5225-305 „Ulster“) erfolgt.

6.2.8 Wasserrechtliche Festlegungen

Im Planungsraum befinden sich nach Aufhebung der Wasserschutzgebiete Quelle Gilmesborn I + II sowie Hy Unterbreizbach 1/43 keine ausgewiesenen Wasserschutzgebiete mehr.

Die Erweiterungsfläche liegt im Bereich des Grundwasserkörpers (GWK) „Fulda-Werra-Bergland-Ulster-Hörsel“ DEHE_4_0016 (siehe Band 3.30N3, Kapitel 3.1.1). Aussagen zum aktuellen chemischen und mengenmäßigen Zustand dieses GWK und der weiteren im Einflussbereich des Vorhabens liegenden GWK sowie zu den Beeinträchtigungen dieser GWK und deren Bewertung nach Maßgabe der Wasserrahmen- und der Grundwasserrichtlinie finden sich im Wasserrechtlichen Fachbeitrag in Band 3.30N3 der Antragsunterlage.

6.3 Technische Randbedingungen

6.3.1 Technische Planungsvorgaben für die Haldenerweiterung

Die Haldenerweiterung erfolgt unter Berücksichtigung folgender technischer Randbedingungen:

- Standsicherheit der Grubenbaue (Kapitel 7.2 und Band 3.19.1)
- Standsicherheit der Erweiterung der Rückstandshalde (Kapitel 7.3 und Band 3.18.1E3)
- Einhaltung der maximalen Haldenhöhe zur Minimierung der Größe der Aufstandsfläche (Kapitel 6.3.4 und Band 3.18.1E3)
- Sicherstellung der Haldenwasserableitung (Kapitel 7.4)
- Infrastruktur der Halde (Haldenbetrieb, Betriebswege, Steuerungseinrichtungen; Kapitel 7.4.5)

6.3.2 Sonstige Planungsvorgaben

Neben den technischen Planungsvorgaben sind die möglichen Umweltauswirkungen der Haldenerweiterung zu betrachten. Der Untersuchungsumfang für die Umweltverträglichkeitsprüfung wurde im Rahmen des Scopingtermins am 21.09.2011 konkretisiert. Der Untersuchungsumfang wurde im Scopingprotokoll des Regierungspräsidium Kassels vom 07.10.2011 dokumentiert.

Im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung (siehe Band 2.1E3) und des Landschaftspflegerischen Begleitplans (siehe Band 2.2E3) sind

- die potentiellen Entsorgungsalternativen,
- die möglichen Standortalternativen,
- die Wirkungen des Vorhabens,
- die möglichen Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen und
- die Auswirkungen des Vorhabens auf die einzelnen Schutzgüter

zu betrachten.

Die beim Scopingtermin erörterten Themenbereiche sind im vorliegenden Rahmenbetriebsplan enthalten.

6.3.3 Vorzugsvariante

Aufgrund der geringeren Flächeninanspruchnahme bei Anschüttung an die genehmigte Rückstandshalde und der fehlenden Verfügbarkeit einer ausreichend großen Fläche in zumutbarer Entfernung zum Werk wurde die Errichtung einer separaten Rückstandshalde verworfen.

Aus den vier Standortvarianten als Anschüttung an die genehmigte Halde wurde die Westvariante als Vorzugsvariante ermittelt.

Die einzelnen Bewertungspunkte sind im Rahmen des Fachgutachtens Standortvarianten/ Vorzugsvariante (siehe Band 1.2E der Antragsunterlage) für das Gesamtvorhaben einschließlich der Phasen 1 bis 3 detailliert beschrieben.

6.3.4 Höhe der Aufhaldung im Bereich der Haldenerweiterung

Die derzeit für die Bestandshalde sowie die Phase 1 genehmigte endgültige Haldenhöhe wird für die Erweiterungsfläche einschließlich der Abdeckung von deren Haldenplateau ebenfalls eingehalten und liegt bei 520 m ü. NN^b.

Ziel ist die Minimierung des Platzbedarfs für die Aufhaldungsfläche und somit auch die Reduzierung des flächenabhängigen Haldenwasseranfalls.

Aufgrund der Erfahrungen der Antragstellerin der letzten Jahre stellt diese Höhe in Kombination mit einem modifizierten Beschüttungskonzept (siehe Kapitel 7.1) und dem geplanten erweiterten Überwachungs- und Maßnahmenkonzept (siehe Kapitel 9.2.2 und Band 3.18.2E3) einen technisch guten und verantwortbaren Kompromiss aus Flächenverbrauch und Flächenauflast dar.

Die Deutsche Flugsicherung äußerte im Genehmigungsverfahren für die aktuell beschüttete Halde keine Bedenken gegen das Vorhaben im Hinblick auf die Flugsicherheit ziviler oder militärischer Luftfahrzeuge.

7 Haldenerweiterung

7.1 Aufhaldungstechnik und Schüttverfahren

Beim an der Bestandshalde eingesetzten Flankenschüttverfahren wird die Halde kontinuierlich im Vor-Kopf-Betrieb vom Haldentop der bestehenden Rückstandshalde über die Böschung beschickt. Vorteil dieses Verfahrens ist ein sehr geringer Flächenbedarf für die in Anspruch genommene Haldenaufstandsfläche über einen betrachteten Zeitabschnitt. Damit geht eine geringe niederschlagsbedingt anfallende Haldenwassermenge pro Zeiteinheit einher. Unter Berücksichtigung der Rückstandszusammensetzung und der Auffahrung im Flankenschüttverfahren wird die Herausbildung eines Haldenkerns mit geringer Durchlässigkeit begünstigt.

Diese Auffahrungstechnologie hat sich bewährt und wird in der modifizierten Form als kombiniertes Schüttverfahren (KSV) derzeit bereits in Phase 1 realisiert.

Die Haldenerweiterung in Phase 1 wurde zur Realisierung der hydraulischen Trennung zunächst von unten her als separate Halde und anfangs mit einem freien Bereich zur Bestandshalde aufgefahren, was einen enormen Flächenverbrauch beinhaltet. Nach Erreichen einer ausreichenden Höhe der Schüttung begann die reguläre, kontinuierliche Beschüttung im Vor-Kopf-Betrieb über die Flanke der neuen Halde. Des Weiteren wird nach erfolgter Errichtung der Basisdichtung in dem anfangs frei gelassenen Bereich dieser derzeit sukzessive im Zuge der Errichtung der hydraulischen Trennung mit Rückstand

^b Temporär können während des Schüttprozesses größere Höhen erreicht werden, da nach erfolgter Schüttung Setzungsprozesse stattfinden. Im endgültigen Zustand wird die Höhe von 520 m ü. NN eingehalten.

verfüllt. Im Endzustand entsteht so durch Nutzung des Zwickelvolumens wieder ein einheitlicher Haldenkörper mit entsprechend optimiertem Flächenbedarf.

Die Aufstandsfläche wurde in Phase 1 schrittweise in einzelnen Bauabschnitten in Anspruch genommen. Damit geht nur eine schrittweise Erhöhung der niederschlagsbedingten Haldenwassermenge einher. Erst zum Ende der Betriebszeit bildet sich die niederschlagsbedingte Haldenwassermenge in vollem Umfang aus. Unter Berücksichtigung der Rückstandszusammensetzung und der Auffahrung im Flankenschüttverfahren wird zudem die Herausbildung eines Haldenkerns mit geringer Durchlässigkeit begünstigt.

Die Auffahrungstechnologie des kombinierten Schüttverfahrens mit Flankenschüttung auf drei Schütteebenen wird in der Phase 3 umgesetzt. Sie bezieht sich sowohl auf die Erweiterungsfläche der Phase 3 als auch auf die Beschüttung der oberen Schütteebenen der Haldenerweiterungsfläche der Phase 2, für die mit Antrag Stand 08/2021 zunächst nur die untere Schüttscheibe beantragt wurde, die mit der Phase 3 überschüttet wird.

- Schütteebene 1:
Beschüttung bis zu einer Höhe von ca. 100 m über dem ursprünglichen Gelände im Regelfall, mindestens jedoch 80 m,
- Schütteebene 2:
Beschüttung bis ca. 480 m über NN unter Einhaltung einer ca. 100 m breiten Berme zur Schütteebene 1 im Endzustand,
- Schütteebene 3:
Beschüttung bis ca. 520 m über NN auf der Schütteebene 2.

Mit der genehmigten und weitgehend abgeschlossenen Phase 1 wird wegen der grundrisspezifischen Haldengeometrie im Wesentlichen nur die Schütteebene 1 umgesetzt werden können. Für die beantragte Phase 2 wird ausschließlich eine Beschüttung der Schütteebene 1 berücksichtigt. Erst mit der gegenständlichen Phase 3 beginnt die Entwicklung der oberen Schüttscheiben.

Die Auffahrung der Haldenerweiterung Phase 3 erfolgt ausgehend von der unteren Schütteebene der Phase 2. Der Transport des Rückstands zur Erweiterungsfläche erfolgt mittels Bandanlagen von den bestehenden nördlich und nordöstlich angrenzenden Haldenabschnitten der Bestandshalde.

Im Sinne einer möglichst raschen Ausbildung eines hydraulisch inaktiven Haldenkerns im Anschüttungsbereich der Haldenerweiterung Phase 3 an die Bestandshalde wurde das Beschüttungskonzept derart konzipiert, dass die untere Schütteebene bis zu einer Aufhaldungshöhe von 100 m über Grund hergestellt wird, beginnend mit der Anschüttung an die Bestandshalde im Anbindungsbereich an die Phase 2 bei Station +1000 (Abbildung 7-1).

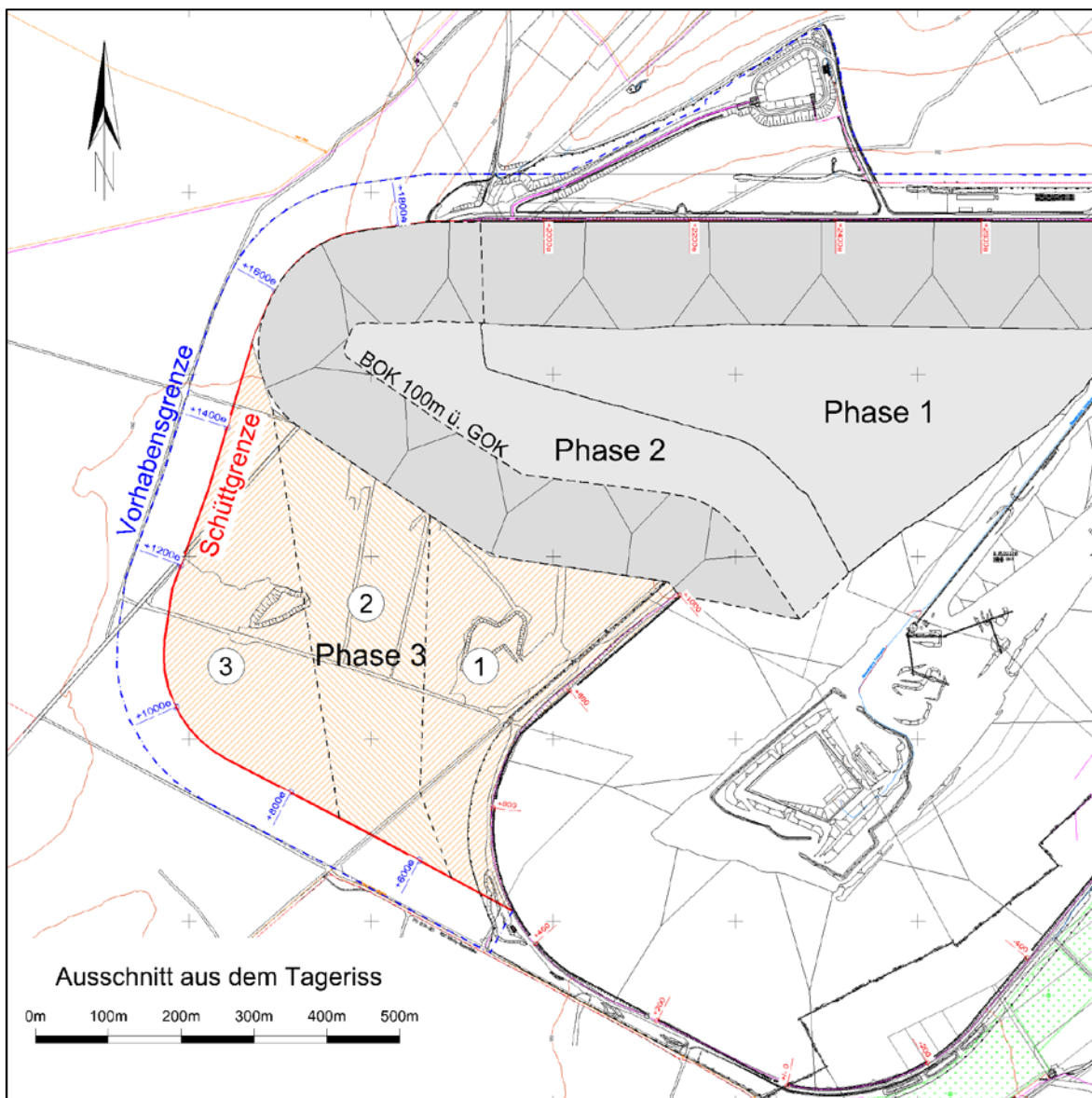


Abbildung 7-1: Beschüttungskonzept der unteren Schütteebene, Prinzipskizze

Danach setzt sich die Beschüttung nach Südwesten und Westen entlang der Bestandshalde bis zur Station +450 fort. Damit ist die untere Schüttscheibe nach ca. 6 Jahren vollständig beschüttet. Innerhalb dieses Zeitraums wird sich im Anbindungsbereich zwischen Bestandshalde und Haldenerweiterung der hydraulisch inaktive Haldenkern ausgebildet haben (vgl. Band 1.1.1E3).

Nach jetzigem Kenntnisstand ist in der zweiten Jahreshälfte 2031, ausgehend von einem Beschüttungsbeginn Anfang 2025, die Gesamtfläche von ca. 24,5 ha mit Rückstandssalz belegt.

Die Beschüttung in diesem Bereich wurde auf der Grundlage von Basisuntersuchungen sowie ergänzender numerischer Untersuchungen, die für den unmittelbaren Anschüttungsbereich der Phase 2 und 3 an die Bestandshalde für einen schmalen Streifen mit einem Abstand $< 10\text{ m}$ bzw. $< 25\text{ m}$ zum Haldenfuß sowie im Anbindungsbereich der Südwestflanke der Bestandshalde durchgeführt wurden, gutachterlich bewertet (vgl. Band 3.18.1E3 und zugehörige Anlage 7). Im Ergebnis weisen sie für die Standsicherheit von

Bestandshalde und Haldenerweiterung im Gesamtkomplex der Phasen 1 bis 3 sowie verträgliche Beanspruchungen des Systems Basisdichtung aus (vgl. Band 1.1.1E3).

Sollten betriebsbedingte Anpassungen des Schüttkonzeptes mit drei Schütteebenen im Zuge der Haldenerweiterung erfolgen, werden die erforderlichen Nachweise, beispielsweise des geotechnischen Sachverständigen, vorgelegt.

7.2 Standsicherheit der Grubenbaue im Haldenerweiterungsbereich

Im Rahmen des geomechanischen Gutachtens (siehe Band 3.19 Standsicherheit der Grubenbaue/Senkungsprognose) sind die aktuelle sowie langzeitliche Standsicherheit der vorhandenen untertägigen Grubenbaue unter Berücksichtigung der Belastungen aus der bestehenden Halde sowie ihrer geplanten Erweiterung dargestellt.

Die Bewertung der Standsicherheit der Grubenbaue durch das Institut für Gebirgsmechanik GmbH (IfG) ergibt, dass sich aus dem Lasteintrag durch den übertage aufsitzenden Haldenkomplex sowohl in der bestehenden als auch der geplanten erweiterten Form keine technisch relevanten Rückwirkungen in Bezug auf die Stabilität bzw. die Standsicherheit der hierdurch beeinflussten Grubenbaue ergeben. Die zusätzliche Aufhaltung gefährdet weder die langzeitliche dynamische Systemstabilität noch die dauerhafte Funktionsfähigkeit der hydrogeologisch wirksamen Schutzschichten.

Ein Erfordernis zur Durchführung ergänzender Sicherungs- oder Ertüchtigungsmaßnahmen untertage als Vorbedingung für die Umsetzung der Haldenerweiterung besteht aus Sicht des Gutachters nicht.

7.3 Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit der Haldenerweiterung - Angepasstes Nachweiskonzept

Die seit Jahren abnehmenden Verformungen im südwestlichen Bereich der Bestandshalde haben entsprechend vorliegender Erfahrungen und Bewertungen seitens der Ingenieursozietät Prof. Katzenbach und der K+S-Gruppe zu keinen Beeinträchtigungen der Haldenstandsicherheit geführt (siehe Band 3.18.1E3). Den daraus abgeleiteten Erkenntnissen wird im Rahmen der Haldenerweiterung durch das modifizierte Beschüttungskonzept (KSV, siehe Kapitel 7.1), durch ein erweitertes Überwachungs- und Maßnahmenkonzept (siehe Kapitel 9.2.2.2 und Band 3.18.2E3) und durch das im Folgenden beschriebene angepasste Nachweiskonzept Rechnung getragen.

Wie in Kapitel 7.4.3.2 beschrieben, wird innerhalb des 65 m breiten Randstreifens eine 30 m breite Auslaufzone für Verformungen und, daran anschließend, eine optionale zweite Infrastruktur vorgesehen.

7.3.1 Grundlagen/ konzeptionelles Vorgehen

Aufgrund der komplexen Interaktion zwischen Halde und Baugrund sowie dem viskoplastischen Materialverhalten des Rückstandssalzes sind Rückstandshalden nach DIN EN 1997-1 in die geotechnische Kategorie GK 3 mit höchstem Schwierigkeitsgrad für Baumaßnahmen einzustufen. Dem angepasst wird als Konzept zum Nachweis der Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit der bestehenden Halde und der geplanten Haldenerweiterung eine Kombination aus erfahrungsbasierten Bewertungen, rechnerischen Nachweisen und der Anwendung der Beobachtungsmethode angewandt.

Die Beobachtungsmethode dient der Überprüfung der Berechnungsergebnisse während und nach der Beschüttung und wird mit einem Überwachungs- und Maßnahmenkonzept umgesetzt (siehe Kapitel 9.2.2 und Band 3.18.2E3). Dieses stellt anhand von Überwachungswerten und zugeordneten Maßnahmen die Einhaltung der Ergebnisse der rechnerischen Nachweise und die Beschränkung der Bewegungen auf die Vorhabensfläche sicher.

7.3.2 Basis- und ergänzende Untersuchungen zum RBP

Für die Erstellung des RBP wurde die Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit der bestehenden Halde und der geplanten Haldenerweiterung auf der Grundlage der Bewertung vorliegender Messergebnisse, Gutachten sowie der im südwestlichen Bereich der bestehenden Halde auftretenden großen Verformungen im Haldenvorland unter Nutzung numerischer Berechnungsverfahren untersucht.

Die numerischen Untersuchungen (Modellannahmen und -schnitte) für die Halde und ihre geplante Erweiterung erfassen die Situation des Systems Halde-Basisabdichtung-Baugrund repräsentativ und ausreichend konservativ (siehe Band 3.18.1E3, Anlagen 2 und 3). Sie umfassen mit den Schnitten A-A', B-B' und C-C' die drei Randbereiche der Haldenerweiterung in Richtung Norden, Westen und Süden.

Das in 2017 erweiterte technische Konzept wurde durch ergänzend durchgeführte Untersuchungen in 2018 berücksichtigt (Anlagen 3 bis 5 zu Band 3.18.1E3). Der Zeitraum zur numerischen Untersuchung der Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit beginnt mit der Beschüttung der Erweiterungsfläche und endet 50 Jahre nach Schüttende. Die Berechnungen zeigen das prinzipielle Verhalten von Halde und Untergrund und sind als Grundsatzuntersuchung für die gesamte Haldenerweiterung zu werten (Phase 1 bis 3).

Zur Bewertung der Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit für die Phasen 2 und 3 der Haldenerweiterung wurde durch den geotechnischen Sachverständigen in erster Instanz geprüft, ob die Ergebnisse der Basisuntersuchungen übertragbar sind. Das Ergebnis dieser Prüfung zur Phase 2 (siehe Band 3.18.1E3, Anlage 6) und Phase 3 (siehe Band 3.18.1E3, Anlage 7) zeigt, dass die Modellierung und die zugehörige Modellkalibrierung das Haldenverhalten im Erweiterungsbereich repräsentativ erfassen. Unter Zugrundelegung aller Ergebnisse der begleitenden Messungen trifft dies für den Untersuchungsbereich mit einem Abstand $\geq 10 \text{ m}$ / $\geq 25 \text{ m}$ zum Haldenfuß der Bestandshalde zu, so dass hier vom geotechnischen Sachverständigen unter Bezug auf die Basisuntersuchungen die Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit bestätigt werden kann. Dies gilt für die insgesamt geplante Haldenerweiterung mit der laufenden Phase 1, der in Genehmigung befindlichen Phase 2 und der hier beantragten Phase 3. Für diese Bereiche sind mit den Basisuntersuchungen (siehe Band 3.18.1E3, Anlagen 2 und 3) die Nachweise zur Standsicherheit erbracht und liegen die Ergebnisse zur Bewertung der Gebrauchstauglichkeit des Systems Basisabdichtung vor.

Das Haldenverhalten in dem < 10 bzw. $< 25 \text{ m}$ breiten Anbindungsbereich wird durch ergänzende Untersuchungen bewertet, die im numerischen Modell die Baugrundverhältnisse entsprechend der Situation an der Südwestflanke der Bestandshalde (Band 3.18.1E3, Anlage 1) berücksichtigen. Hierfür wurden das entsprechende Schnittmodell 1-1' weiterentwickelt und in dessen Vorland zur Betrachtung der Haldenerweiterung die Schichten des Systems Basisabdichtung ergänzt. Die numerischen

Untersuchungen sind im Modell zum Beginn der Schüttung des Haldenkörpers und sich anschließenden Nachbetriebsphase von 50 a mit einer horizontalen Verschiebungsgeschwindigkeit von 1,0 m/a verbunden. Dies entspricht einer deutlich auf der sicheren Seite liegenden Annahme.

Der o.g. haldenfußnahe Bereich der Bestandshalde wurde im Schnittmodell 1-1'^{2021a} (vormals Variante I) gemäß Band 3.18.1E3, Anlage 6 mit einer 25 m hohen und breiten Anschüttung im Zuge der Haldenerweiterung untersucht, um bewerten zu können, ob auch bei einer derart geringen Belastung die Gebrauchstauglichkeit des System Basisabdichtung im verformungsbeanspruchten Haldenvorland der Bestandshalde nachgewiesen werden kann. Die hier vorgenommenen Berechnungen zur Untersuchung der Gebrauchstauglichkeit gelten für die entsprechenden Situationen in der Phase 2 und 3.

Zur Bewertung der besonderen Situation im Bereich der Südwestflanke der bestehenden Halde, an den der schmal auslaufende südöstliche Rand der Haldenerweiterung Phase 3 anbindet, wurde gemäß Band 3.18.1E3, Anlage 7 als Belastungsszenario die Böschungsflanke der 100 m hohen unteren Schüttebene einschließlich der sich anschließenden 100 m breiten Berme berücksichtigt. Im Ergebnis der durchgeführten Berechnungen an dem weiterentwickelten Schnittmodell 1-1'^{2021b} wird die Standsicherheit des Systems aus Halde, Basisabdichtung, Untergrund belegt.

Die Untersuchungsergebnisse sind im Band 3.18.1E3 „Stellungnahme zur Standsicherheit der Erweiterung der Halde Hattorf“ zusammengefasst.

Im Ergebnis aller Untersuchungen wird die Standsicherheit für die bestehende Halde und die geplante Erweiterung nachgewiesen.

Die im Ergebnis des Bandes 3.18.1E3 ausgewiesenen Setzungs- und Dehnungsverteilungen in bemessungsrelevanten Bereichen an der Haldenbasis bilden die Grundlage für die Bemessung des Systems Basisabdichtung. Detaillierte Angaben zum Haldenverformungsverhalten sind Basis für das Überwachungs- und Maßnahmenkonzept (siehe Kapitel 9.2.2 und Band 3.18.2E3).

Die Einhaltung der in den numerischen Untersuchungen zur Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit der Haldenerweiterung Hattorf ausgewiesenen Ergebnisse für die Basisuntersuchungen sowie für die ergänzenden Untersuchungen (Band 3.18.1E3) zu

- der Haldenstandsicherheit und
- den Beanspruchungen/ Verformungen von Haldenrand und Haldenvorfeld, insbesondere den horizontalen Verformungen des Haldenfußes

wird unter angemessener Berücksichtigung der in die numerischen Modellierungen eingegangenen Vereinfachungen und konservativen Ansätze für die gesamte Haldenerweiterungsfläche zugesichert.

Für diese Verformungsbeanspruchungen ist die Eignung des Systems Basisabdichtung nachgewiesen (vgl. hierzu Band 1.1.1E3 „Technisches Konzept“). Damit ist die im Rahmenbetriebsplan enthaltene Bewertung zum System Basisabdichtung auf die gesamte Haldenerweiterungsfläche übertragbar.

Die Umsetzung dieser Schlussfolgerung ist aufgrund der folgenden Maßnahmen gesichert:

- Detailuntersuchungen für die Genehmigungs- und Ausführungsplanung in der Bauphase (siehe Kapitel 7.3.3) und
- Überwachungs- und Maßnahmenkonzept im Rahmen der Beschüttungsphase (siehe Kapitel 9.2.2 und Band 3.18.2E3).

7.3.3 Detailuntersuchungen in der Bauphase

Zur Einhaltung der Ergebnisse aus den Basisuntersuchungen (siehe Kapitel 7.3.2) ist aufgrund

- der Komplexität des Systems Halde – Basisdichtung – Baugrund,
- der gegenseitigen Beeinflussung mechanischer und geometrischer Parameter der Bestandteile des o. g. Systems sowie
- der Größe des Vorhabengebietes

im Zuge der Flächenvorbereitung eine ortskonkrete Bestätigung der geotechnischen Nachweise vorgesehen. Diesem strukturierten Vorgehen wird durch den geotechnischen Sachverständigen ausdrücklich zugestimmt (siehe Band 3.18.1E3, Anlage 2, 6 und 7). Deren Umsetzung erfolgt mit den folgenden Schritten:

Im Zuge der Erstellung des SBP für die Flächenvorbereitung wird seitens eines von K+S beauftragten geotechnischen Sachverständigen auf Grundlage der vorhandenen Daten und Informationen geprüft und gutachterlich bewertet, ob die realen Verhältnisse des Beschüttungsabschnittes den Modellansätzen in den numerischen Berechnungen der Basis- und ergänzende Untersuchungen entsprechen und die Berechnungsergebnisse somit als zutreffend für den betrachteten Beschüttungsabschnitt bewertet werden können. In die Prüfung werden

- die Schichtung und stofflichen Eigenschaften des Baugrundes und
- die geometrischen Randbedingungen, wie Geländeneigung der Beschüttungsfläche sowie Halden- und Bermenhöhe

einbezogen.

Für die Detailuntersuchungen des Baugrundes wird unter Berücksichtigung von Vergleichsuntersuchungen analog zu Phase 1 ein Aufschlussabstand von 100 m vorgesehen. Die vorhandenen Baugrundverhältnisse variieren in Relation zur Flächengröße und -belastung der Haldenerweiterung nur wenig. Für Detailuntersuchungen des Baugrundes im Rahmen des angepassten Nachweiskonzeptes ist deswegen ein Aufschlussabstand von 100 m als angemessen zu bewerten. Bedarfsweise können zur Absicherung der gutachterlichen Bewertung der Aufschlussabstand verdichtet sowie weitergehende Baugrunduntersuchungen und numerische Berechnungen durchgeführt werden.

Können für Teile oder den gesamten Beschüttungsabschnitt aufgrund dieser Detailuntersuchungen in der Prognose die zugesicherten Ergebnisse nicht nachgewiesen werden, wird der Baugrund entsprechend verbessert. Die Baugrundverbesserung bezieht sich dabei auf die quartäre Lockergesteinsschicht und Zersatzzone im Hangenden des

anstehenden Buntsandsteins (siehe Band 3.16E). Zur Baugrundverbesserung stehen unter Berücksichtigung der Standortgegebenheiten potentiell folgende Maßnahmen zur Verfügung:

- Abtrag entsprechender Bodenbereiche,
- Bodenaustausch gegen geeignetes Fremdmaterial und lagenweiser Einbau mit Verdichtung,
- Bodenverbesserung entsprechender Bodenbereiche mit hydraulischen Bindemitteln, optional Abtrag und lagenweiser Wiedereinbau mit Verdichtung.

Die Auswahl der geeignetsten Verbesserungsmaßnahme erfolgt ortskonkret und berücksichtigt u.a. die Entwässerungsverhältnisse der Haldenaufstandsfläche. Die Ausführungsparameter für die Baugrundverbesserung

- zu verbessernde Fläche,
- Mächtigkeit/ Tiefe und
- bodenmechanische Eigenschaften (Mindestwerte/ Spannen für Scherfestigkeit Verformbarkeit),

werden anhand weiterführender Untersuchungen durch den geotechnischen Sachverständigen abgeleitet und im SBP zur Flächenvorbereitung des betroffenen Beschüttungsabschnittes als Vorgabe verankert. Die Baugrundverbesserung und das Erreichen der festgesetzten Parameter werden durch K+S mit geeigneten Prüfungen belegt. Art und Umfang der entsprechenden Prüfungen sowie die Verantwortlichkeiten werden im Qualitätsmanagementplan für die Flächenvorbereitung festgelegt.

Zur Umsetzung/ Sicherstellung des Gebrauchstauglichkeitsnachweises des System Basisabdichtung im verformungsbeanspruchten Haldenvorland der Bestandshalde, beginnend ab der Herstellung bis zur anforderungsgerechten Ballastierung im Zuge der Überschüttung, wird im Zusammenhang mit der Genehmigungs- / Ausführungsplanungsplanung für den betroffenen Flächenbereich dem RP Kassel ein durch den geotechnischen Sachverständigen bestätigtes bzw. aufgestelltes Konzept vorgelegt. Dies schließt neben den einzuhaltenden Verformungskriterien entsprechende zeit- bzw. lastbezogene Vorgaben für die Flächenvorbereitung und den Haldenbetrieb sowie Maßnahmen zum geotechnischen Monitoring ein.

Nach der Flächenvorbereitung werden die Beschüttungsabschnitte zur Umsetzung der Beobachtungsmethode in das Überwachungs- und Maßnahmenkonzept (siehe Kapitel 9.2.2 und Band 3.18.2E3) aufgenommen.

7.4 Erweiterungsplanung und Flächenvorbereitung

Eine Konkretisierung der Beschüttungsplanung inklusive der genauen Lage und Flächengröße der vorzubereitenden Jahresscheiben erfolgt im Rahmen nachfolgender Sonderbetriebspläne und Ausführungsplanungen. In den Betrachtungen der Umweltauswirkungen für das Schutzgut Grundwasser (Band 3.12.2E3) wird konservativ davon ausgegangen, dass die Fläche der Phase 3 bereits Ende des Jahres 2025 mit Salz belegt ist. Für die Prognose des Haldenwasseranfalls (Band 1.3E3) wird von einer vollständigen Flächenbelegung Ende 2029 ausgegangen.

Nachfolgend werden beispielhaft die Maßnahmen zur Vorbereitung einer Jahresscheibe beschrieben. Eine Konkretisierung der Arbeiten zur Flächenvorbereitung erfolgt in nachfolgenden Sonderbetriebsplänen. In diesen sind auch die im Kapitel 7.3.3 beschriebenen Detailuntersuchungen im Rahmen des angepassten Nachweiskonzeptes enthalten.

7.4.1 Vorbereitende Maßnahmen

7.4.1.1 Rodung

Im Bereich der zukünftigen Haldenaufstandsfläche sowie der hieran angrenzenden, permanenten und temporären Infrastrukturbereiche erfolgt nach entsprechender Zulassung die Inanspruchnahme (Fällung) der dort befindlichen Gehölzbestände durch einen hierauf spezialisierten Fachbetrieb. Infolge der nach § 39 Abs. 5 Satz 2 artenschutzrechtlich veranlassten Ruhezeiten werden die notwendigen Fällarbeiten ausschließlich im Zeitraum vom 01.10. bis einschließlich 28.02 bzw. 29.02. eines jeden Jahres umgesetzt. Die Rodung der zu entfernenden Wurzelstubben erfolgt auf vormals mit Laubwald bestockten Grundflächen nach Eintritt geeigneter Witterungsbedingungen ab etwa März / April, um ein gezieltes Abwandern ggf. im Wurzelbereich überwinternder Arten zu ermöglichen. Die Rodung der Wurzelstubben in ehemaligen Nadelwaldbeständen erfolgt hingegen unmittelbar nach Fällung und Beräumung der Fläche, da die zu berücksichtigenden Arten ihren Verbreitungsschwerpunkt in den zuvor genannten Waldlebensräumen finden.

Die gerodeten Stubben werden einer fachgerechten Verwertung zugeführt.

Bereits im Februar/März 2014 erfolgte die Umsetzung von vorgezogenen Artenschutzmaßnahmen (CEF-Maßnahmen: A1/CEF-A3/CEF) für Fledermäuse, Vögel und die Haselmaus für die gesamte Haldenerweiterungsfläche.

7.4.1.2 Rückbau von nicht mehr benötigten oder zu ersetzenden Infrastruktureinrichtungen und Messstellen

Vorlaufend zur Umsetzung der Baumaßnahmen zur Haldenaufstandsfläche erfolgt der Rückbau nicht mehr benötigter oder zu ersetzender Grundwasser- und Inklinometermessstellen. Für die Phase 3 betrifft dies die Grundwassermessstellen GWM 28/2012 HA und GWM 22/2012 HA sowie die Inklinometer 26 und 27. Die beschriebenen Rückbaumaßnahmen werden auf der Grundlage von Ergänzungen zu den zugelassenen Sonderbetriebsplänen für deren Errichtung durchgeführt.

Der Rückbau der vorhandenen Wege und ggf. sonstiger Infrastruktureinrichtungen erfolgt im Zuge der Bodenarbeiten bzw. vorlaufend zur Herstellung des Planums für die mineralische Dichtungsschicht. Hierzu zählt auch der Rückbau der Infrastruktur der Phase 2 im Anbindungsbereich der Phase 3 an die Phase 2.

Die außer Betrieb gesetzte Gasleitung wurde im Bereich der Haldenerweiterungsfläche in 2016 zurückgebaut.

7.4.1.3 Oberbodenabtrag

Aufgrund seiner Struktur und der vergleichsweise hohen organischen Anteile ist der vor Ort anstehende Oberboden nicht als Rohplanum für die Geländeprofilierung bzw. als Planum für die mineralische Dichtung geeignet. Gleichzeitig unterliegt der Schutz des Oberbodens vor nachteiligen Veränderungen den besonderen gesetzlichen Anforderungen des vorsorgenden Bodenschutzes, sodass von dessen Überbauung von vornherein abzusehen ist. Entsprechend bereits im Zuge der Phase 1 der Haldenerweiterung durchgeführter Bodenkartierungen ist im Bereich der hiesigen Maßnahmenflächen von einer Mächtigkeit des Oberbodens von ca. 10 bis 30 cm auszugehen.

Zur Gewährleistung einer ausreichenden Tragfähigkeit des Erdplanums für die spätere Haldenaufstandsfläche (vgl. hierzu auch Kapitel 7.4.2.2) wird der vor Ort anstehende Oberboden daher vor Baubeginn in Absprache mit der bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) abgetragen und entsprechend der Maßgaben der DIN 18915 („Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Bodenarbeiten“) und DIN 19731 (Bodenbeschaffenheit - Verwertung von Bodenmaterial) innerhalb des permanenten Infrastrukturestreifens zwischengelagert.

Bei entsprechender Eignung beabsichtigen wir, das im Rahmen der vorlaufenden Erdarbeiten zur Haldenaufstandsfläche und den betriebsseitig notwendigen Infrastruktureinrichtungen der Phase 3 zukünftig anfallende Bodenmaterial einer unmittelbaren Verwendung innerhalb der Abdeckung der Plateauflächen der Rückstandshalden Hattorf und Wintershall zuzuführen. Darüber hinaus ist eine vorrangige Verwendung des abgetragenen Bodenmaterial im Rahmen werkseigener Vorhaben vorgesehen. Andernfalls werden sie einer fachgerechten Verwertung zugeführt. Entsprechende Nachweise unterliegen den Regelungen nachgeordneter Betriebsplanverfahren.

7.4.2 Errichtung des Systems Basisabdichtung

7.4.2.1 Systembeschreibung und Schichtenaufbau

Unter dem Begriff „System Basisabdichtung“ (SyBa) wird die mineralische Dichtungsschicht mit allen die Entwässerung fördernden Maßnahmen zusammengefasst. Hierzu gehören haldeninterne und -externe Fassungssysteme (Haldenrandgraben, temporäre Haldengräben, haldeninterne Entwässerungselemente in der Mantel- und Übergangszone). Ziel dieses Systems ist die Reduzierung des Eintrages von Haldenwasser in den Untergrund sowie die gezielte Ableitung des auf der mineralischen Dichtungsschicht gefassten Haldenwassers.

Die schematische Anordnung des Systems Basisabdichtung im Haldenkörper (Bestand und Erweiterung) zeigt die nachfolgende Abbildung:

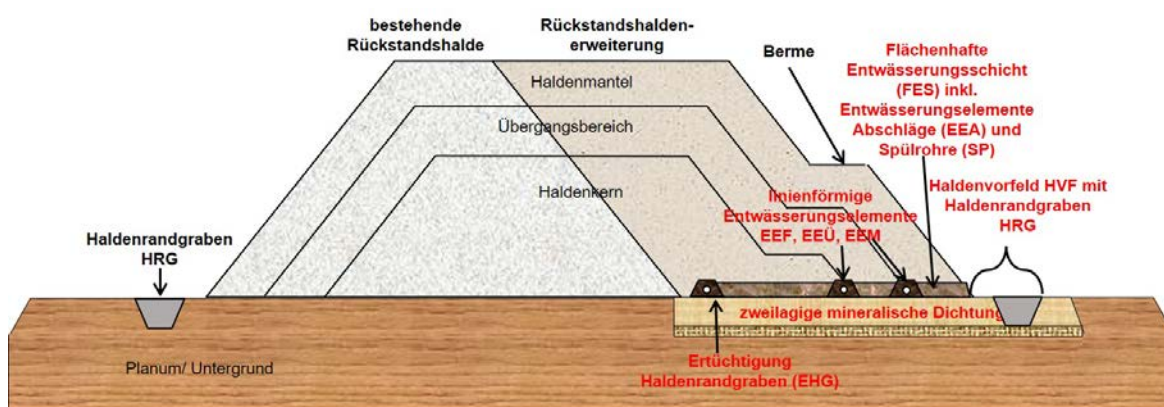


Abbildung 7-2: Schema Haldenquerschnitt mit System Basisabdichtung

Im Folgenden wird der Schichtenaufbau der zur Umsetzung in Phase 3 vorgesehenen Varianten des Systems Basisabdichtung beschrieben und schematisch in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt.

Variante 1 – System RM HA, Phase 2

Das in Abbildung 7-3 dargestellte System der Variante 1 stellt eine Optimierung des im Rahmen der Phase 1 mit einer Gesamtmächtigkeit von 75 cm und einem Gesamtdurchlässigkeitsbeiwert von $k_f \leq 5,0E-10$ m/s zzgl. 50 cm Flächenhafter Entwässerungsschicht umgesetzten Systems dar, die aus den Erfahrungen bei der Errichtung der Dichtung auf rund 27 ha am Standort Hattorf (Phase 1) und rund 11 ha am Standort Wintershall resultiert. In Band 1.1.1E3, Anlage 10.1, wird der Gleichwertigkeitsnachweis für die hier beantragte mineralische Dichtung des optimierten Systems zu dem in der Phase 1 realisierten geführt. Auch durch den im Rahmen der Phase 1 eingesetzten Fremdprüfer wird die Gleichwertigkeit des beantragten Systems bestätigt (siehe Band 1.1.1E3, Anlage 10.2).

In Bezug auf die hier beantragte flächige Entwässerungsschicht mit einer Stärke von $d \geq 30$ cm wird in Band 1.1.1E3, Anlage 10.1, in Verbindung mit Band 1.3E3, grundsätzlich gezeigt, dass diese ausreichend Sicherheit für die Ableitung der anfallenden Haldenwässer bietet, da der errechnete maximalen Einstau nur rd. 5,8 cm beträgt (vgl. Band 1.3E3).

Ortskonkrete Nachweise auf Basis der Genehmigungsplanung werden mit nachfolgenden Sonderbetriebsplänen vorgelegt.

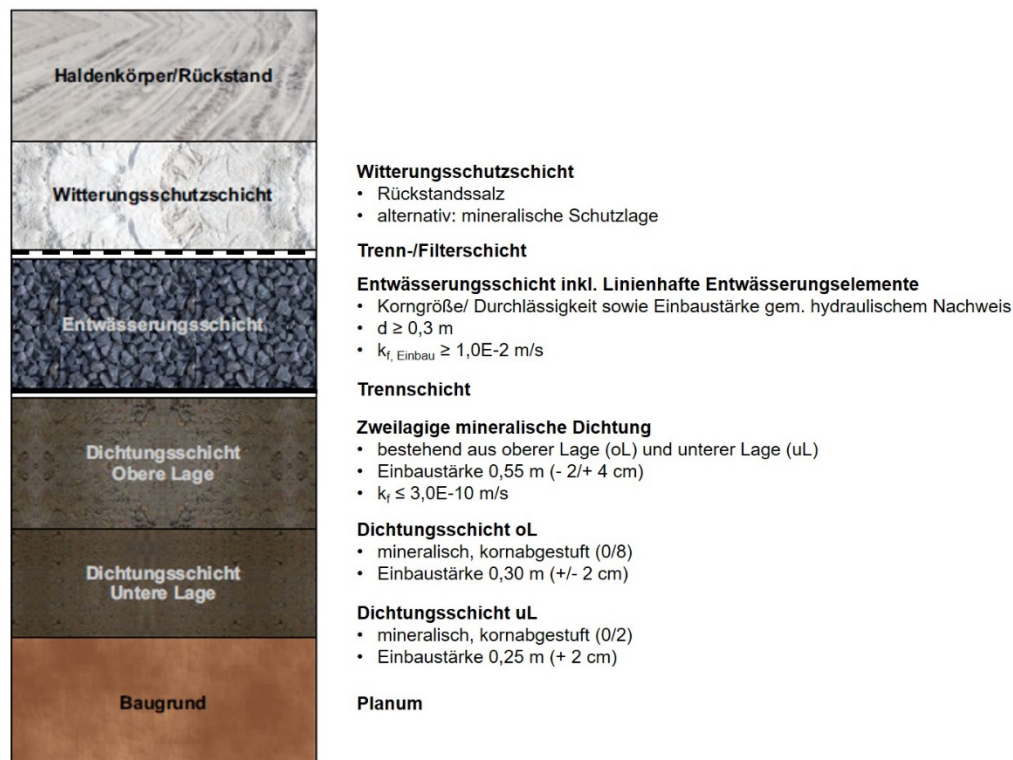


Abbildung 7-3: Variante 1: Schematische Darstellung des Schichtenaufbaus (mineralische Dichtung mit Entwässerungsschicht)

Variante 2 - System Dreischichttonminerale

In der Variante 2 (siehe Abbildung 7-4) werden bei sonst vergleichbarem Grundkonzept des Schichtenaufbaus zur Variante 1 (untere Lage uL & obere Lage oL aus regional verfügbaren Sanden und Kiesen; oL Kornabgestuft nach FULLER) alternative Additive eingesetzt. Dies sind in der uL und oL quellfähige Dreischichttonminerale sowie in der uL ein anionisches Acrylamid-Acrylat-Copolymer. Die Variante 2 entspricht damit im Wesentlichen dem Materialkonzept, das bereits im RBP 04/09 HA i. d. F. v. 2018, Band 3.29.1N beschrieben und für das eine hinreichende Salzwasserresistenz nachgewiesen wurde. Bei Einhaltung der entsprechenden Einbauwassergehalte und Einbau-Trockenrohdichten ist ein Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f \leq 2,2\text{E-}10 \text{ m/s}$ sicher gewährleistet. Insoweit entspricht und übersteigt dieses Materialkonzept die übergeordneten Anforderungen des Punktes 2 der GDA E 2-38.

Ausgehend vom Dichtpotential (der Systemdurchlässigkeit) der mineralischen Dichtung der Phasen 1 und 2 wurde die Schichtdicke der Variante 2 unter Berücksichtigung ihres maximalen Durchlässigkeitsbeiwertes anhand eines Gleichwertigkeitsnachweises abgeleitet und optimiert. Die Dicken der Einzellagen berücksichtigen bautechnische/ bautechnologische Aspekte sowie die im Zuge der Haldenkapazitätserweiterung 2 in Zielitz in den Jahren 2020 und 2021 gewonnenen Erfahrungen mit dem Einbau des vergleichbaren Systems.

Die Salzwasserresistenz, d. h. eine hinreichende Restquellfähigkeit des Dreischichttonminerals auch in Verbindung mit dem vorstehend benannten Polymer zur langzeitsicheren Gewährleistung der festgelegten Dichtwirkung zeigen die Langzeitversuche in Zielitz (vergleiche hierzu Band 3.29.1N2). Das Materialkonzept und der Schichtenaufbau zeichnen sich durch eine sehr hohe hydraulische Dichtwirkung und eine den haldentypischen geomechanischen Belastungen sowie Verformungen (lagenspezifischer geomechanischer Parameter Reibungswinkel φ , $\varphi_{oL} > \varphi_{uL}$) angepasste Scherfestigkeit und Plastizität aus (siehe hierzu das in modifizierten Kompressionsversuchen nachgewiesene Verhalten der Dichtung unter haldentypischen Belastungen und Verformungen in Bergrechtliches Planfeststellungsverfahren „Haldenkapazitätserweiterung II Werk Zielitz (HKE II)“, Band 7 der Antragsunterlage, Fachgutachten System Basisabdichtung, 23.02.2018).

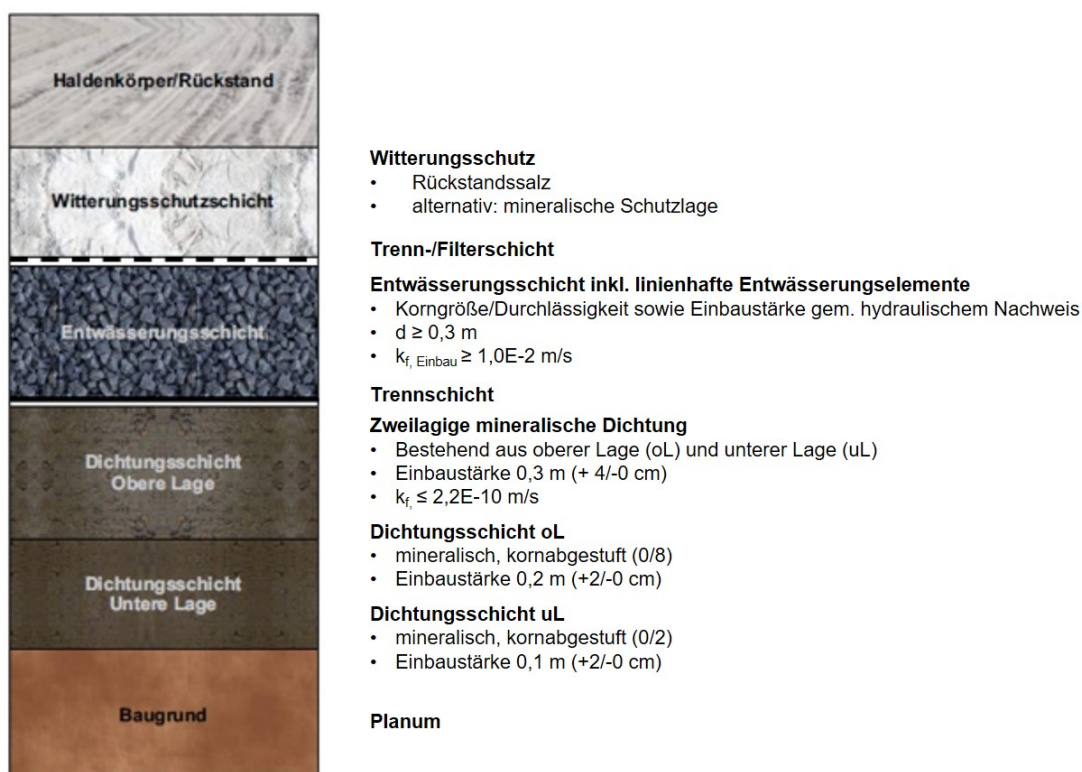


Abbildung 7-4: Variante 2: Schematische Darstellung des Schichtenaufbaus (mineralische Dichtung mit Entwässerungsschicht)

Alle Maßnahmen zur Errichtung des Systems Basisabdichtung sind Bestandteil eines Qualitätsmanagementplans für die Flächenvorbereitung, in dem Art und Umfang der qualitätssichernden Maßnahmen sowie die Verantwortlichkeiten festgelegt werden (siehe Kapitel 9.1).

7.4.2.2 Planum/ Untergrundgestaltung/ Verbesserungsmaßnahmen

Der natürlich anstehende Untergrund ist eine wesentliche Randbedingung bei den geotechnischen Nachweisen der Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit des Haldenkörpers und ist als Planum / Auflager des Systems Basisabdichtung wesentlich für deren Herstellbarkeit und Wirksamkeit. Die daraus resultierenden komplexen Anforderungen werden bei der Erstellung der SBP für die einzelnen Beschüttungs-/ Teilabschnitte in der Planung der Untergrundgestaltung berücksichtigt.

Die Herstellbarkeit des Systems Basisabdichtung erfordert eine Mindesttragfähigkeit des Planums. Gleichzeitig muss die Planumstragfähigkeit bautechnischen Aspekten genügen. Daher wird eine Mindesttragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ angesetzt. Im Probefeld wird überprüft, ob hinsichtlich der Herstellbarkeit eine noch größere Tragfähigkeit erforderlich ist. In Bereichen, in denen die erforderliche Planumstragfähigkeit nicht gegeben ist, werden erdbauübliche Bodenverbesserungsmaßnahmen durchgeführt, bedarfsweise unter Zugabe von hydraulischen Bindemitteln.

Die Untergrundgestaltung setzt nach Rodung und Oberbodenabtrag, sofern erforderlich, zunächst Maßnahmen zur Baugrundverbesserung gemäß Kapitel 7.3.3 um. Anschließend, bzw. als erster Schritt ohne Baugrundverbesserung, werden aus entwässerungstechnischer Sicht notwendige lokale Anpassungen des Geländeprofiles vorgenommen. Hierbei werden ausschließlich lokale, nicht im freien Gefälle entwässernde Bereiche profiliert. Die Untergrundgestaltung endet mit der Herstellung des Planums für das System Basisabdichtung.

7.4.2.3 Mineralische Dichtungsschicht

Technische, haldenspezifische Anforderungen

Unter Berücksichtigung der haldenspezifischen Besonderheiten und der bisherigen Praxiserfahrungen der Kaliindustrie und der Antragstellerin lassen sich folgende grundlegende Anforderungen zur Entwicklung einer unter den Bedingungen von Rückstandshalden der Kaliindustrie geeigneten mineralischen Dichtung ableiten:

- Zweilagige, mineralische Dichtung bestehend aus zwei, möglichst redundanten (unabhängigen) Dichtungsschichten mit differenzierten standortangepassten geotechnischen Parametern (Scherfestigkeit, Verformbarkeit, Wasserdurchlässigkeit),
- chemische Eignung der verwendeten Dichtungsbaustoffe unter besonderer Berücksichtigung des Haldenwasserangriffs,
- hinreichende Verformbarkeit und Selbstheilungsvermögen sowie
- gesicherte Wirksamkeit und Langzeitsicherheit unter den gegebenen Einsatzbedingungen

Eignungsuntersuchungen – Pilotvorhaben und projektbezogen

Im Rahmen eines Pilotvorhabens für Rückstandshalden der K+S wurde ein technischer Lösungsansatz entwickelt, der die genannten haldenspezifischen Anforderungen erfüllt. Die Wirksamkeit, Funktionalität sowie Gebrauchstauglichkeit der mineralischen Dichtung wurde

durch Laborversuche zur Eignungsprüfung/-feststellung und einen Großversuch (Pilothalde) grundsätzlich nachgewiesen (vgl. Band 3.29.1N3).

Projektbezogen durchgeführte Eignungsuntersuchungen haben gezeigt (vgl. Band 3.29.2N3), dass mit den im Pilotvorhaben entwickelten grundsätzlichen technischen Lösungsansätzen auch unter Verwendung regionaler Baumaterialien die gestellten Anforderungen an die Einzellagen sowie an das System der Dichtungsschicht bezüglich Scherfestigkeit, Verformbarkeit und Wasserdurchlässigkeit erfüllt werden können.

Auf Basis dieser Unterlagen wurde für die Phase 1 eine Zulassung zur Errichtung der mineralischen Dichtungsschicht gemäß dem in Abbildung 7-3 zu Variante 1 dargestellten Systemaufbau, jedoch mit einer Gesamtmächtigkeit von 75 cm und einem Gesamtdurchlässigkeitsbeiwert von $k_f \leq 5,0E-10$ m/s zzgl. 50 cm Flächenhafter Entwässerungsschicht erteilt. Das System Basisabdichtung wurde daraufhin auf rd. 27 ha Aufstandsfläche im Bereich der Phase 1 in mehreren Teilabschnitten (BA A1 – A5) errichtet. Die Errichtung wurde durch eine umfangreiche Qualitätskontrolle, bestehend aus Eigen- und Fremdüberwachung für die jeweiligen Komponenten des Systems Basisabdichtung, sowie durch einen Behördengutachter engmaschig überwacht, deren Stellungnahmen ausschlaggebend für die Freigabe der jeweiligen Teilflächen zur Beschüttung waren. Die Teilfreigaben der einzelnen Flächen bestätigen deren anforderungsgemäße Herstellung. Die Errichtung des Systems Basisabdichtung in der Phase 1 war durch weitere projektbezogene Eignungsuntersuchungen begleitet worden, die im Rahmen der Teilfreigaben den zuständigen Behörden zur Prüfung vorgelegt wurden (vgl. Übersicht in der Anlage 12 Band 1.1.1E3). Auch am Standort Wintershall wurde das System Basisabdichtung zugelassen und bereits auf einer Fläche von rd. 11 ha anforderungsgemäß hergestellt und freigegeben.

Im Rahmen der Phase 2 der Haldenerweiterung Hattorf erfolgte zu diesem System eine Optimierung der Variante 1, unter der Prämisse einer Gleichwertigkeit im Hinblick auf die Restdurchsickerung (vgl. Band 1.1.1.E3). Die umfangreichen Erfahrungen mit dem Dichtungsbau ermöglichten die Erhöhung der Anforderungen an die Durchlässigkeit des Gesamtsystems und der Einzellagen bei gleichzeitiger Verringerung der Lagenstärke.

Im Zuge der Optimierung des Systems Basisabdichtung wurden darüber hinaus basierend auf den Eignungsuntersuchungen zum System Basisabdichtung gemäß dem Materialkonzept Zielitz (vergleiche hierzu Band 3.29.1N2 des Rahmenbetriebsplans RM HA Phase 2 bzw. Bergrechtliches Planfeststellungsverfahren „Haldenkapazitätserweiterung II Werk Zielitz (HKE II)“, Band 7 der Antragsunterlage, Fachgutachten System Basisabdichtung, 23.02.2018) Untersuchungen zu deren Fortschreibung und Konkretisierung für das Werk Werra unter Verwendung regional verfügbarer Materialien (Gesteinskörnungen) sowie gleicher Additive / Hilfsstoffe (Bentonit und Polymer) durch das Geotechnische Büro Prof. Dr. Ing. H. Düllmann GmbH sowie die upi GmbH durchgeführt. Deren Ergebnisse liegen als Anlage 3 dem Band 3.29.2N3 bei. Unter Berücksichtigung der Vergleichbarkeit der Materialkonzepte und eingesetzten Additive/ Hilfsstoffe kommen beide Gutachter auf Basis des aktuellen Untersuchungsstands zu dem Ergebnis, „dass die Nachweise zum System Basisabdichtung mit Materialkonzept Zielitz auf die Variante 2 System Basisabdichtung mit Materialkonzept Werra übertragen werden können und damit auch für diese Variante die Eignungs- und Langzeitnachweise vorliegen“ (vgl. Band 3.29.2N3 inkl. Anlage 3). Die Untersuchungen zur Durchlässigkeit der mineralischen

Dichtung zur Variante 2 werden fortgeführt. Des Weiteren ist analog zu den bisherigen Eignungsuntersuchungen an den Materialkonzepten Zielitz und Werra die Durchführung eines modifizierten Kompressionsversuches geplant. Die Untersuchungsberichte in Anlage 3 zu Band 3.29.2N3 stellen insofern einen fortzuschreibenden Zwischenstand dar.

Materialspezifische Vorgaben und nachzuweisende Parameter/ Grenzwerte

In den nachfolgenden Tabelle 7-1 und Tabelle 7-2 sind die erforderlichen Eigenschaften und Parameter/ Grenzwerte der zweilagigen mineralischen Dichtungsschicht in den Varianten 1 und 2 dargestellt. Diese müssen im Rahmen der Eignungsprüfung und Herstellung der Dichtungsschichten nachgewiesen werden.

Tabelle 7-1: mineralische Dichtungsschicht Variante 1 - Vorgaben und Parameter / Grenzwerte

Vorgaben und Parameter/ Grenzwerte	Dichtungsschicht, untere Lage (uL)	Dichtungsschicht, obere Lage (oL)
Dichtigkeit und Festigkeit		
Durchlässigkeitsbeiwert ¹⁾	$k_f \leq 3,0E-10 \text{ m/s}$	$k_f \leq 3,0E-10 \text{ m/s}$
Reibungswinkel	$\varphi' \geq 30^\circ$	$\varphi' \geq 35^\circ$
Aufbau und Zusammensetzung		
Schichtdicke	25 cm (+2 cm)	30 cm (+/- 2 cm)
Korngruppe ²⁾	0/2 mm	0/8 mm
Kornabstufung	angenähert an Fullerkurve	
Tonzugabe ^{3, 4)}	$\geq 20 \text{ Gew. \%}$	$\geq 12 \text{ Gew. \%}$
Polymerzugabe ⁴⁾	0,4 bis 0,6 Gew. %	
Einbau		
Verdichtungsgrad D_{Pr} ^{5), 7)}	$\geq 97 \%$	
Wassergehalt ^{6), 7)}	$w_{opt} (+/- 1 \%)$	

1) an Probekörpern im Labor ermittelt

2) Hauptkorngruppe der Ausgangsbaustoffe Sand und Kies

3) Als Ton wird im Sinne der Bodengruppenbezeichnung nach DIN 18196 ein feinkörniger Hilfsstoff zur Vergütung der Dichtungsgemische verstanden, der aus Zwei- und Dreischichttonmineralen mit Korngrößen im Wesentlichen im Ton-/ Schluffbereich besteht ($< 0,063 \text{ mm}$)

4) Bezug Gesamttrockenmasse

5) Nach DIN 18127

6) Nach DIN 18121/ DIN EN ISO 17892-1

7) Entsprechend der jeweiligen Eignungsuntersuchung

Tabelle 7-2: mineralische Dichtungsschicht Variante 2 - Vorgaben und Parameter / Grenzwerte

Vorgaben und Parameter/ Grenzwerte	Dichtungsschicht, untere Lage (uL)	Dichtungsschicht, obere Lage (oL)
Dichtigkeit und Festigkeit		
Durchlässigkeitsbeiwert ¹⁾	$k_f \leq 2,2\text{E-}10 \text{ m/s}$	$k_f \leq 2,2\text{E-}10 \text{ m/s}$
Reibungswinkel	$\varphi' \geq 30^\circ$	$\varphi' \geq 35^\circ$
Aufbau und Zusammensetzung		
Schichtdicke	10 cm (+2 cm)	20 cm (+2 cm)
Korngruppe ²⁾	0/2 mm	0/8 mm
Kornabstufung	-	angenähert an Fullerkurve
Tonzugabe ^{3, 4)}	$\geq 20 \text{ Gew. \%}$	$\geq 12 \text{ Gew. \%}$
Polymerzugabe ⁴⁾	$\geq 0,4 \text{ Gew.-%}$	-
Einbau		
Verdichtungsgrad D_{Pr} ^{5), 7)}	$\geq 103 \%$	
Wassergehalt ^{6), 7)}	$w_{\text{einbau}} \geq 14,5 \text{ Gew.-%}$	$w_{\text{einbau}} \geq 13,0 \text{ Gew.-%}$

1) an Probekörpern im Labor ermittelt

2) Hauptkorngruppe der Ausgangsbaustoffe Sand und Kies

3) Als Ton wird im Sinne der Bodengruppenbezeichnung nach DIN 18196 ein feinkörniger Hilfsstoff zur Vergütung der Dichtungsgemische verstanden, der aus Zwei- und Dreischichttonmineralen mit Korngrößen im Wesentlichen im Ton-/ Schluffbereich besteht (< 0,063 mm)

4) Bezug Gesamttrockenmasse

5) Nach DIN 18127

6) Nach DIN 18121/ DIN EN ISO 17892-1

7) Entsprechend der jeweiligen Eignungsuntersuchung

In der Tabelle 7-3 ist ein Bereich möglicher Kornverteilungen zu den Dichtungsschichten dargestellt, mit denen in den Eignungsuntersuchungen gemäß den Bänden 3.29.1N2 und 3.29.2N3 die in der Tabelle 7-1 und Tabelle 7-2 dargestellten Parameter abgeleitet wurden. Die hierin dargestellten Parameter zur Beschreibung der Kornverteilung verstehen sich als technischer Orientierungsrahmen für die Bauausführung.

Tabelle 7-3: mineralische Dichtungsschicht - Kornverteilungsbereiche

Vorgaben und Parameter/ Grenzwerte	Dichtungsschicht, untere Lage (uL)	Dichtungsschicht, obere Lage (oL)
Korngröße d ₅₀ [mm]	0,40 bis 0,57	1,35 bis 2,24
Siebdurchgang, Anteil [Gew.-%] für Korngröße:	0,5 mm: 45 bis 61 1 mm: 79 bis 83 2 mm: 93 bis 97 4 mm: 97 bis 100 8 mm: 100	1 mm: 40 bis 48 2 mm: 48 bis 54 4 mm: 61 bis 68 8 mm: 98 bis 100 16 mm: 100

Als feinkörniger Hilfsstoff (Ton) sind in der Dichtung Variante 1 gering bis nicht quellfähige Tonminerale und in der Dichtung Variante 2 quellfähige Dreischichttonminerale vorgesehen. In der Eignungsuntersuchung zur Dichtung Variante 1 (siehe Band 3.29.2N3, Anlagen 1 und 2) wurde exemplarisch das Produkt Secursol 3301®, in der Eignungsuntersuchung zur Dichtung Variante 2 (siehe Band 3.29.2N3, Anlage 3) exemplarisch das Produkt IBECO Seal 80® verwendet.

Für den feinkörnigen Hilfsstoff in der Dichtung Variante 2 sind in der nachfolgenden Tabelle 7-4 Eigenschaften und Parameter/ Grenzwerte zusammengestellt, die im Rahmen der Eignungsprüfung und Herstellung der Dichtungsschichten nachgewiesen werden müssen.

Tabelle 7-4: mineralische Dichtungsschicht Variante 2 – Anforderungen an feinkörnigen Hilfsstoff (Bentonit)

Kriterium/ Parameter	DIN/ Regelwerk	Anforderungen/ Sollwerte
Wassergehalt	DIN EN ISO 17892-1 oder DIN 18121-2	≤ 13 Gew.-%
Mahlfeinheit (Rückstand auf Sieb d _k = 0,063 mm)	DIN EN ISO 17892-4 (oder gleichwertige, anerkannte Verfahren)	≤ 25 Gew.-%
Montmorillonitgehalt	Methode: Brindley (1980) (oder gleichwertige, anerkannte Verfahren)	≥ 70 Gew.-%
Wasseraufnahmevermögen	DIN 18132	≥ 450 Gew.-%
Methylenblauaufnahme	VDG Merkblatt P69	≥ 200 mg/g Bent.
Quellvermögen	ASTM D 5890	≥ 25 ml/2g

Zur Verbesserung der anwendungstechnischen Eigenschaften enthält Dichtung Variante 1 in der unteren und oberen Lage, die Dichtung Variante 2 nur in der unteren Lage ein Polymer (vgl. Band 3.29.2N3 und Tabelle 7-1 und Tabelle 7-2), das zur Verbesserung der chemischen Widerstandsfähigkeit und der Einbaueigenschaften sowie bei der Dichtung Variante 2 auch zur Verbesserung der Dichtigkeit beiträgt. Das eignungsgeprüfte Polymer zur Dichtung Variante 2 (vgl. Band 3.29.2N3, Anlagen 3 und 4) ist durch Parameter charakterisiert, die in der nachfolgenden Tabelle 7-5 zusammengestellt sind und die im Rahmen der Eignungsprüfung und Herstellung der Dichtungsschichten nachgewiesen werden müssen.

Tabelle 7-5: mineralische Dichtungsschicht Variante 2 – Anforderungen an Polymer gem. der Eignungsuntersuchungen in Anlage 3 des Bandes 3.29.2N3

Kriterium/ Parameter	DIN/ Regelwerk	Anforderungen/ Sollwerte
Viskosität	werksinterne Vorschrift des Polymerherstellers / gem. Methode KfU Envirotech Halle (Saale); (Viskosität in 10 % NaCl 0,1 M Na-Phosphatpuffer pH 7,0; Scherrate 10/s)	(14 ± 4) cP
Löslichkeit	werksinterne Vorschrift des Polymerherstellers / gem. Methode KfU Envirotech Halle (Saale)	qualitative Beurteilung an Hand von Vergleichsmustern aus der Eignungsprüfung
Infrarot-Spektrum	FTIR, gem. Methode KfU Envirotech Halle (Saale)	qualitative Beurteilung an Hand von Vergleichsmustern aus der Eignungsprüfung
Massenanteil eines charakteristischen Elements	standardisierte Elementanalyse, gem. Methode KfU Envirotech Halle (Saale)	N-Anteil (17,5 ± 2,5) Gew.-%
Korngrößenverteilung	DIN EN ISO 17892-4 (oder gleichwertige, anerkannte Verfahren)/ gem. Methode KfU Envirotech Halle (Saale)	dk < 0,425 mm: > 80,0 Gew.-%

Die verwendeten Materialkomponenten sowie die Eignungsuntersuchungen der zweilagigen mineralischen Dichtungsschichten sind vollständig in den Bänden 3.29.1N bzw. 3.29.2N3 dargestellt.

Der Nachweis der Gebrauchstauglichkeit der Dichtungsschicht erfolgt über den Vergleich der tatsächlichen bzw. prognostizierten mit den, bezüglich der Funktionalität und Wirksamkeit des Systems, zulässigen Verformungen. Für die nach Tabelle 7-1 und Tabelle 7-2 hergestellten Dichtungsschichten sind die zulässigen Verformungen als Grenzkriterien in Tabelle 7-6 zusammengefasst.

Tabelle 7-6: Grenzen der Gebrauchstauglichkeit der mineralischen Dichtung

Kriterium		Grenzkriterium
Krümmungsradius	obere Lage (oL)	$\geq 150 \text{ m}$
	untere Lage (uL)	$\geq 8 \text{ m}$
Dehnung	zweilagige mineralische Dichtung	$\leq 100 \% ^{1)}$

¹⁾ entspricht bei Volumenkonstanz einer max. Reduzierung der Dicke der Dichtungsschicht auf $d/2$

Die vorstehenden Grenzkriterien beziehen sich zur Sicherstellung der Funktionalität und Wirksamkeit der Dichtungsschicht auf deren Dichtwirkung. Das Dehnungskriterium berücksichtigt hierbei, dass Verformungen der mineralischen Dichtung bei der gegenständlichen Rückstandshalde unter sehr hohen vertikalen Auflasten bzw. Einspannungen erfolgen. Gleichzeitig ist erfahrungsbasiert sowie auf Grundlage vorliegender Untersuchungen davon auszugehen, dass die bei diesen Spannungsbedingungen eintretende Konsolidierung der Dichtungsmaterialien zu einer signifikanten, irreversiblen Verringerung von deren Durchlässigkeit um etwa eine halbe Zehnerpotenz führt.

Das Grenzkriterium der Dehnung basiert auf diesem physikalischen Sachverhalt. Es stellt fest, dass bei einer zu erwartenden volumenkonstanten Dehnung bis zu 100 % eine aus der Längenänderung der mineralischen Dichtung ($l + 100\% = 2 \times l$) resultierende Verminderung der Dicke auf $h / 2$ und damit verbundene rechnerische Erhöhung der Restinfiltration durch die spannungs-/ auflastbedingte Verringerung der Durchlässigkeit mindestens kompensiert würde.

Bauausführung

Im Zuge der Errichtung der mineralischen Dichtung sind die materialspezifischen Parameter und Grenzwerte gemäß Tabelle 7-1 und Tabelle 7-2 zu berücksichtigen und deren Einhaltung nachzuweisen. Der Eignungsnachweis ist für den jeweiligen Beschüttungsabschnitt erbracht, wenn die hierfür vorgesehenen Dichtungsbaustoffe den Eignungsuntersuchungen der Bände 3.29.1N2 oder 3.29.2N3 oder den zwischenzeitlich im Rahmen der Errichtung der mineralischen Dichtung in der Phase 1 und im Rahmen der Haldenerweiterung Wintershall vorgelegten Untersuchungen entsprechen (gleiche Hilfsstoffe Ton und Polymer sowie Kornverteilungsbereiche gemäß Tabelle 7-3). Eine Übersicht der bislang vorgelegten Materialeignungsnachweise enthält Anlage 12 des Bandes 1.1.1E3.

Ist der oben beschriebene Eignungsnachweis in Bezug auf die Bände 3.29.1N2 oder 3.29.2N3 nicht möglich, sind baubegleitende Eignungsuntersuchungen für die mineralische Dichtungsschicht mit den im jeweiligen Beschüttungsabschnitt (bzw. der jeweiligen Jahresscheibe) zum Einsatz vorgesehenen Baustoffen (Sand und Kies) sowie Hilfsstoffen (Ton und Polymer) durchzuführen. Diese sind hierbei in Art und Menge so auszuwählen, dass die materialspezifischen Parameter und Grenzwerte gemäß Tabelle 7-1 und Tabelle 7-2 sicher erreicht werden; der Untersuchungsumfang entspricht dem im Kurzbericht SIG (siehe Band 3.29.2N3). Ein spezifischer Nachweis der Verformbarkeitseigenschaften (modifizierter Kompressionsversuch und CT-Untersuchungen, vgl. Band 3.29.1N2) erfolgt nur dann, wenn die Kornverteilungen von unterer und/ oder oberer Lage im Grenzbereich der Kornbänder gemäß Tabelle 7-3 liegen. Zur vorstehend beschriebenen Variante 2 der mineralischen Dichtung ist die Durchführung eines modifizierten Kompressionsversuchs gemäß Band 3.29.1N2 bzw. Band 3.29.2N3, Anlage 2 ebenfalls vorgesehen.

Die Schichtdicken der mineralischen Dichtung gemäß Tabelle 7-1 und Tabelle 7-2 sind als Minstdicken zu verstehen. Sie sind ein zu überprüfender Parameter im Zuge des Einbaus. Der Einbau erfolgt unter Berücksichtigung der notwendigen Einbautechnologie lagenweise unter Einhaltung der geforderten Parameter. Hierfür sind für beide Dichtungsvarianten in Tabelle 7-1 und Tabelle 7-2 als Ausgangswert für die Bauausführung die Einbaukriterien enthalten, mit denen bei der Eignungsuntersuchung die Parameter zur Dichtigkeit und Festigkeit nachgewiesen wurden (vgl. Band 3.29.2N3, Anlagen 1 und 3). Konkretisierungen für den Einbau erfolgen im Rahmen des baubegleitenden Qualitätsmanagements auf Grundlage des vor Baubeginn durchzuführenden Probefeldes. Mit diesem erprobten Vorgehen wurden die Flächenvorbereitung zur Haldenerweiterung Hattorf Phase 1 und auch zur Haldenerweiterung Wintershall in den Beschüttungsabschnitten BA1 A1 und BA1 A2 erfolgreich umgesetzt.

Das baubegleitende Qualitätsmanagement wird im Kapitel 9.1 behandelt.

Die Anbindung der mineralischen Dichtungsschicht der Phase 3 an die Phase 2 erfolgt unter Berücksichtigung der Gefälleverhältnisse. Eine Konkretisierung erfolgt im Rahmen der Genehmigungsplanung in nachfolgenden Sonderbetriebsplänen.

7.4.2.4 Haldenwasserfassungssystem

7.4.2.4.1 Entwässerungssystem und -elemente

Die Entwässerung der Haldenerweiterung beinhaltet im System Basisabdichtung das haldeninterne Entwässerungssystem und das Haldenvorfeld mit eingebundenem Haldengraben/ Haldenrandgraben (äußere Entwässerung).

Das haldeninterne Entwässerungssystem besteht aus einer flächigen Entwässerungsschicht (FES) mit Spülrohren am permanenten Haldenrand (SP), die unter Berücksichtigung

- der Standortmorphologischen Gegebenheiten bzw. Gefälleverhältnisse,
- des Haldenkörperverhaltens (siehe Band 3.17) mit der daraus resultierenden Entwicklung der hydraulischen Haldenzonen Mantel-/ Übergangs- und Kernzone,
- des Haldenwasserchemismus sowie
- der Beschüttungsabschnitte und Lage innerhalb der Haldenerweiterung

mit linienhaften Entwässerungselementen (EE) kombiniert wird.

Die flächige Entwässerungsschicht übernimmt die Hauptentwässerungsfunktion. Linienhafte Entwässerungselemente können hierbei mit den folgenden Funktionen die Wirkung des Entwässerungssystems unterstützen und/ oder verbessern:

- Verkürzung der Fließpfade und damit Beschleunigung der Entwässerung,
- Spüloption im temporären und endgültigen Haldenrandbereich bei der Beschüttung,
- Hydraulische „Abgrenzung“
 - von Teilflächen der Flächenvorbereitung für eine Jahresscheibe und/ oder
 - der im Endzustand ausgebildeten Haldenkernzone.

Auf dieser Grundlage ist projektbezogen, unterschieden nach ihrer Lage und Funktion im Bereich der Haldenerweiterung, die Anordnung der folgenden linienhaften Entwässerungselemente vorgesehen:

- Entwässerungselement Abschlag (EEA)
- Entwässerungselement Mantelzone (EEM),
- Entwässerungselement Übergangszone (EEÜ),
- Entwässerungselement Fläche (EEF),
- Entwässerungselement Tiefpunkt (EET),
- Entwässerungselement Ertüchtigung temporärer Haldengraben/ Haldenrandgraben Bestandshalde (EHG),
- Entwässerungselement hydraulische Trennung (EEHT).

Eine Übersicht zur entwässerungstechnischen Funktion und Anordnung der Entwässerungselemente innerhalb der Haldenerweiterungsfläche ist in Anlage 8N dieses Bandes enthalten. Das grundsätzliche Vorgehen zur Entwässerung der Haldenerweiterung

kann des Weiteren auch dem Übersichtslageplan in Anlage 1 entnommen werden. Die in den Anlagen 1 und 8N dargestellte Anzahl an SP entspricht dabei einem Mindestumfang, welcher im Rahmen der nachgeschalteten Ausführungsplanung bedarfsweise erhöht wird. Davon ausgenommen sind die EEA, sofern es fachlich die Funktion und/ oder Herstellbarkeit dieser Entwässerungselemente begründet und die erforderlichen hydraulischen Nachweise erbracht werden können. Die Darstellungen der Fließanalysen in den Anlagen 7.1 und 7.2 basieren auf dem gegenwärtigen Stand der Auf- und Abtragsplanung zu Phase 3. Die Konkretisierung der Fließanalyse mit Plandarstellung der Gefälleverhältnisse auf der Basisabdichtung mit den Entwässerungselementen nach den Setzungen erfolgt als Vorplanung in Anlage 7.3.

Im Rahmen der nachgeschalteten Sonderbetriebsplanverfahren und Ausführungsplanungen für die einzelnen Beschüttungsabschnitte wird unter Berücksichtigung der konkreten entwässerungstechnischen Anforderungen geprüft, ob Lageanpassungen und/ oder Ergänzungen zum Umfang der bisher geplanten linienhaften Entwässerungselemente erforderlich sind.

Die elementbezogenen Nachweise der technischen und hydraulischen Wirksamkeit des Entwässerungssystems erfolgen jeweils in den nachgeschalteten Sonderbetriebsplanverfahren und Ausführungsplanungen für die einzelnen Beschüttungsabschnitte bzw. Jahresscheiben. Die Nachweise zur hydraulischen Wirksamkeit berücksichtigen die Neigung der Entwässerungselemente vor und nach Überprägung infolge Haldenauflast sowie die jeweils maßgebenden Haldenwassereinzugsflächen.

7.4.2.4.2 Systemquerschnitte/ materialspezifische, ausführungstechnische Vorgaben

Haldeninterne, flächige Entwässerungsschicht mit Spülrohr

Auf der zweilagigen mineralischen Dichtung wird eine mindestens 0,30 m dicke flächige Entwässerungsschicht (FES) aus mineralischen Baustoffen aufgebracht. Die FES wird in die linienhaften EE durch Anschüttung eingebunden (siehe nachfolgende Ausführungen). Die nachfolgende Abbildung 7-5 zeigt den schematischen Systemquerschnitt der FES mit Spülrohren (SP).

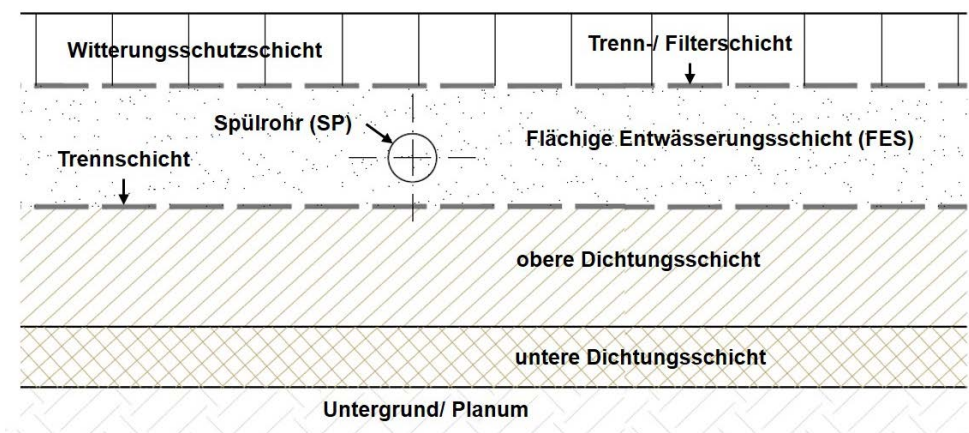


Abbildung 7-5: Flächige Entwässerungsschicht mit Spülrohr

Als mineralischer Baustoff für die flächige Entwässerungsschicht sind grundsätzlich Baustoffe geeignet, die die Anforderungen an Entwässerungsschichten gemäß DIN 19667 bzw. BQS 3-1 oder BQS 3-2 erfüllen.

Die haldenspezifischen Mindestanforderungen an mineralische Baustoffe für die FES sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle 7-7: Mineralische Baustoffe flächige Entwässerungsschicht - Mindestanforderungen

Parameter	Anforderungen
Korngruppe	16/32 ¹⁾ oder alternative Korngruppe mit Nachweis der Durchlässigkeit
Gesamtcarbonatanteil ²⁾	≤ 20 Gew.-%
Kornform	Rundkorn oder doppelt gebrochenes Festgestein mit Kornformkennzahl SI ≤ 20%
Kornfestigkeit unter dynamischen Einwirkungen ²⁾	Maximale Erhöhung des Unterkorns von < 10% auf < 15%, alternativ: Wahl eines geeigneten Einbauverfahrens
Scherfestigkeit ²⁾	$\varphi' \geq 37,5^\circ$
Wasserdurchlässigkeit ^{2) 5)}	Einbau: $k_f \geq 1\text{E-}1\text{m/s}$, langfristig ³⁾ : $k_f \geq 1\text{E-}2\text{ m/s}$
Auslaugverhalten ^{2), 4)}	Gemäß Anhang 3 DepV

1) nach DIN EN 12620

2) Prüfung gemäß GDA E3-12

3) im Einbau und Konform zum Ansatz für Haldenwasserbilanz (vgl. Band 1.3E3)

4) Bei Verwendung von industriell hergestellten Gesteinskörnungen und Recyclingbaustoffen

5) Anforderung bezieht sich auf die Aufstauhöhe in Band 1.3E3. In Abhängigkeit vom hydraulischen Nachweis können gemäß DepV auch geringere Anforderungen umgesetzt werden.

Die beantragte Dicke sowie Korngruppen zur FES sind gemäß dem Gleichwertigkeitsnachweis für die Phase 3 (vgl. Anlage 10.1, Band 1.1.1E3) unter Berücksichtigung der Vorbetrachtungen zur Aufstauhöhe in der FES sowie den Untersuchungen zur Durchlässigkeit alternativer Körnungen fachlich gerechtfertigt. Im Rahmen nachfolgender Sonderbetriebspläne und Ausführungsplanungen wird mittels hydraulischem Nachweis incl. Eignungsuntersuchung zu den Baustoffen die Gleichwertigkeit abschließend belegt.

An der Unterseite der FES (Trennfunktion zur mineralischen Dichtungsschicht) und Oberseite der FES (Trenn-/Filterfunktion zur Witterungsschutzschicht) wird jeweils eine Lage aus geotextilen Vliesstoffen angeordnet. Nach der Eignungsbeurteilung zum System Basisabdichtung (siehe Band 3.29.2N3, Anlage 2) sind hierfür z.B. BAM zugelassene, mechanisch verfestigte Stapelfaservliesstoffe aus Polypropylen mit Flächengewichten von 400 bis 800 g/cm² geeignet. Für den Einsatz anderer Vliesstoffe wird die Eignung projektbezogen nachgewiesen.

Möglichen temperaturbedingten Kristallisationen des Haldenwassers im Randbereich der FES wird durch regelmäßig, im Abstand von rd. 30 m angeordneten Spülrohren in der FES (SP) begegnet. Die SP werden schräg zum Haldenrand innerhalb der Haldenmantelzone verlegt, d.h. bis zu einem orthogonalen Abstand zum Haldenrand von 45 m.

Haldeninterne, linienhafte Entwässerungselemente

Die haldeninternen linienhaften EE dienen der gezielten Fassung und Ableitung der Haldenwässer aus dem Haldenkörper. Sie bestehen aus einem vliesummantelten Entwässerungskörper aus stark durchlässigen mineralischen Baustoffen, welche auch unter hohen Haldenlasten die Entwässerung gewährleisten. Alle haldeninternen linienhaften EE werden auf gesamter Länge mit Spülrohren versehen. Damit ist auch für EE, die sich im Endzustand im Haldenkernbereich befinden, bei deren temporärer Haldenrandlage eine Spülmöglichkeit zur Beseitigung von Kristallisationen gegeben. Im Kernbereich sind die EE nur temporär wirksam, da sich diese mit fortlaufender Schüttung in der hydraulisch inaktiven Kernzone befinden. Unabhängig davon bleibt die technische Funktion der EE auch im Lastniveau des Haldenkernbereichs bestehen.

Die nachfolgende Abbildung 7-6 zeigt einen schematischen Systemquerschnitt der linienhaften Entwässerungselemente mit Einbindung in die mineralische Dichtungsschicht. Die Umsetzung ist für Variante 1 des Systems Basisabdichtung und analog zur Bauausführung in Phase 1 vorgesehen.

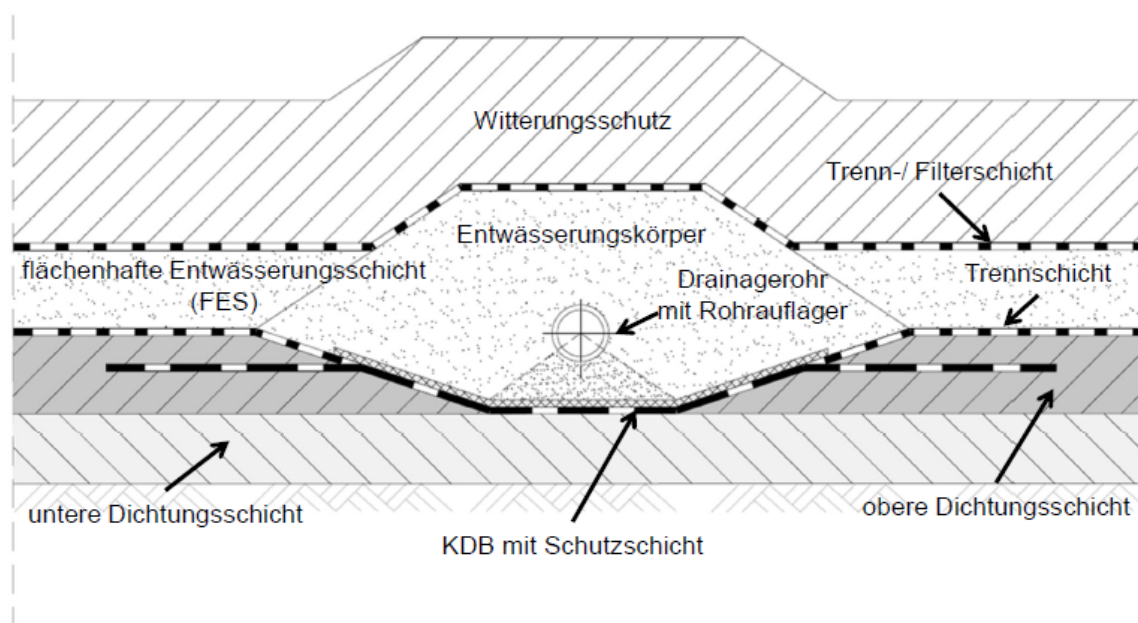


Abbildung 7-6: Schema haldeninternes Entwässerungselement mit Einbindung in die mineralische Dichtungsschicht

Die nachfolgende Abbildung 7-7 kommt bei Umsetzung der Variante 2 zum Einsatz. Hierbei wird das Entwässerungselement mit der mineralischen Dichtungsschicht der uL in einer auf 20 cm vergrößerten Mindestdicke unterbaut.

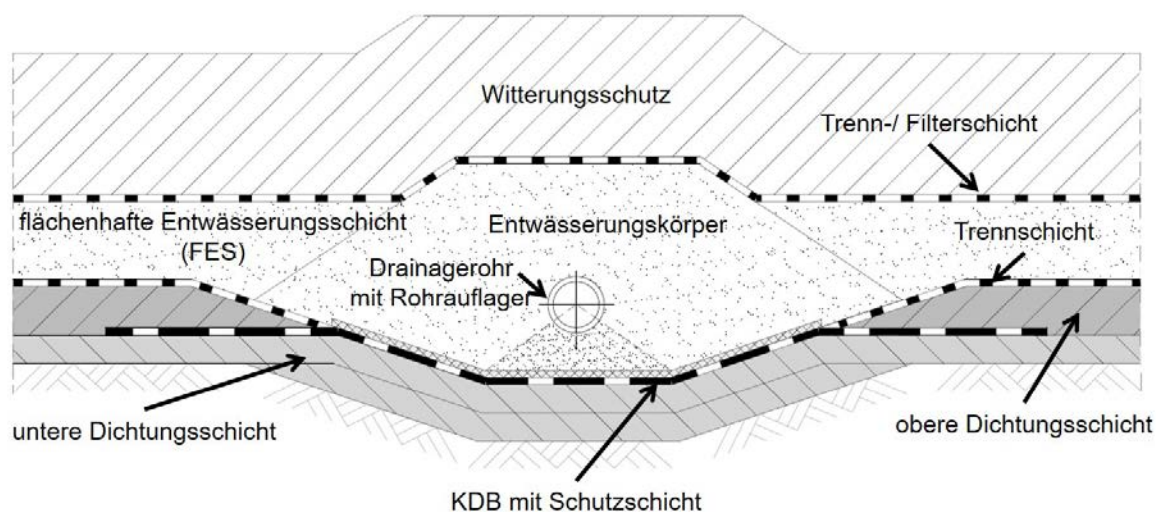


Abbildung 7-7: Schema haldeninternes Entwässerungselement mit Einmuldung der mineralischen Dichtungsschicht

Die haldenspezifischen Mindestanforderungen an die mineralischen Baustoffe für die Entwässerungskörper in den linienhaften Entwässerungselementen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle 7-8: Mineralische Baustoffe Entwässerungskörper in EE - Mindestanforderungen

Parameter	Anforderungen
Korngruppe ^{1), 4)}	grob
Gesamtcarbonatanteil ²⁾	≤ 20 Gew.-%
Kornform	Rundkorn oder doppelt gebrochenes Festgestein mit Kornformkennzahl SI ≤ 20 %
Kornfestigkeit unter dynamischen Einwirkungen ²⁾	Maximale Erhöhung des Unterkorns von <10 % auf <15 %, alternativ: Wahl eines geeigneten Einbauverfahrens
Scherfestigkeit ²⁾	$\varphi' \geq 37,5^\circ$
Wasserdurchlässigkeit ²⁾	Gemäß hydraulischem Nachweis, Einbau: $k_f \geq 1 \cdot 10^{-1} \text{ m/s}$, langfristig ⁵⁾ : $k_f \geq 1 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}$
Auslaugverhalten ^{2), 3)}	Gemäß Anhang 3 DepV

1) nach DIN EN 12620, im Einbau

2) Prüfung gemäß GDA E3-12

3) bei Verwendung von industriell hergestellten Gesteinskörnungen und Recyclingbaustoffen

4) im Einbau

5) konform zum Ansatz für Haldenwasserbilanz (vgl. Band 1.3E2)

In den Systemen gemäß Abbildung 7-6 und Abbildung 7-7 wird in die mineralische Dichtungsschicht eine 2,5 mm dicke Kunststoffdichtungsbahn (KDB) mit BAM-Zulassung eingebunden. Die konvektionsdichte KDB gleicht die geringere Dicke der mineralischen Dichtungsschicht aus. Dies erfordert eine dichte Ausführung der KDB incl. der Stöße durch Verschweißen. Des Weiteren ist zwischen KDB und Entwässerungskörper des EE eine Schutzschicht gemäß DIN 19667 bzw. der entsprechenden BAM-Richtlinie zu verlegen. Ggf. erforderliche Schutzwirksamkeitsnachweise sind mit der im Verlegebereich zu erwartenden Haldenauflast zu führen.

Die konkrete konstruktive Gestaltung der haldeninternen, linienhaften Entwässerungselemente (Aufbau, Qualität, Baustoffe) erfolgt im Rahmen der Genehmigungsplanung mit Angabe im zugehörigen Sonderbetriebsplan und bedarfsweise abschließend in der Ausführungsplanung. Hierbei werden neben den hydraulischen Randbedingungen, wie Einzugsfläche, Neigung und Lage/ Verlauf innerhalb der unterschiedlich aktiven Haldenzonen, auch die Anforderungen aus den statischen Nachweisen für die Spülrohre berücksichtigt. Die Eignung der Schutzschicht für die KDB wird projektbezogen nachgewiesen.

Für das Trenn-/ Filtervlies an der Oberseite der Entwässerungskörper werden auf Grundlage der Eignungsbeurteilung zum System Basisabdichtung BAM zugelassene, mechanisch verfestigte Stapelfaservliesstoffe aus Polypropylen mit einem Flächengewicht $\geq 600 \text{ g/cm}^2$ verwendet. Für den Einsatz anderer Vliesstoffe wird die Eignung projektbezogen nachgewiesen.

Spülrohre im haldeninternen Entwässerungssystem

Bei der Auswahl der Spülrohre in den haldeninternen EE werden grundsätzlich die folgenden Randbedingungen/ Kriterien berücksichtigt:

- materialtechnische Eignung,
- ausreichender Durchmesser für Spülarbeiten,
- funktionsangepasste Wassereintrittsfläche,
- Haldenauflast und
- Funktionsdauer in Abhängigkeit von einer hauptsächlich temporären oder permanenten Lage in einer hydraulisch aktiven Haldenzone.

Es werden Spülrohre mit statischem Nachweis in Abhängigkeit von der im Verlegebereich relevanten Haldenauflast bzw. analog zur Umsetzung in Phase 1 Spülrohre mit der höchsten am Markt verfügbaren Festigkeitsklasse verwendet.

Haldenvorfeld mit eingebundenem Haldengraben/ Haldenrandgraben

Das Haldenvorfeld stellt im System Basisabdichtung das äußere Entwässerungselement dar. Es umfasst den Bereich zwischen Haldenfuß und Außenkante des Haldengrabens/ Haldenrandgrabens und ist Bestandteil der Infrastrukturanlagen. Die entsprechenden Regelquerschnitte zeigen die Anlagen 4 und 5.

Für die äußere Entwässerung können auf Grundlage der Erfahrungen im Werk Werra die folgenden Grabensysteme eingesetzt werden:

- Graben mit Mulden- oder Trapezprofil mit Foliendichtung,
- Graben mit PEHD-Halbschalenrinne.

Die Festlegung zur Verwendung eines der vorbeschriebenen Grabensysteme erfolgt in den nachgeschalteten Sonderbetriebsplanverfahren und Ausführungsplanungen für die einzelnen Beschüttungsabschnitte unter Berücksichtigung hydraulischer, betrieblicher und wirtschaftlicher Aspekte.

Als Foliendichtung werden 2,5 mm starke KDB mit BAM-Zulassung verwendet. Die KDB-Stöße werden verschweißt. Im Falle der Verwendung von PEHD-Halbschalen werden deren Rinnensegmente verschweißt. Bei der Instandhaltung der Gräben werden für die Überbrückung witterungsbedingter Einschränkungen temporär alternative Lösungen zur Verbindung der Folien/ Halbschalen, wie z.B. Überlappungen oder ggf. geeignete Klebeverfahren eingesetzt.

Von besonderer Bedeutung für die Funktion des Systems Basisabdichtung ist die Anbindung der mineralischen Dichtungsschicht an den Haldengraben/ Haldenrandgraben. Diese Anbindung wird durch eine einbahnig verlegte, 2,5 mm starke KDB mit BAM-Zulassung realisiert. Die KDB-Stöße werden dicht ausgeführt. Die KDB wird haldenseitig in die mineralische Dichtungsschicht eingebunden und reicht bis unter den Haldenfuß. Sie wird auf den Rand des Haldengrabens/ Haldenrandgrabens überlappend ohne jegliche Fixierung aufgelegt, um Faltenbildungen zu vermeiden. Als weitere funktionssichernde Maßnahme im Anbindungsbereich wird die FES auf der mineralischen Dichtungsschicht bis an den Haldengraben/ Haldenrandgraben geführt. Die mineralische Dichtungsschicht wird damit vor direkter Witterung geschützt und die KDB in ihrer Lage gesichert.

Der Systemquerschnitt des Haldenvorfelds ist in Anlage 4.1 dargestellt.

Der Haldenrandbereich wird zur Unterstützung der Entwässerung zudem mit einer Außenneigung von rd. 3% (maximal 15%) auf einer Breite von 5 m (gemessen von der Grenze der Beschüttung nach innen) ausgeführt. Diese Neigung setzt sich bis zum Randgraben fort.

7.4.2.5 Witterungsschutz

Als Witterungsschutz und qualitätssichernde Maßnahme erfolgt nach Abschluss der Errichtung des Systems Basisabdichtung die Belegung mit einer Schutzschicht aus Rückstandssalz mit einer Mindeststärke von 0,5 m. Alternativ wird auf der 0,3 m starken flächigen Entwässerungsschicht eine Witterungsschutzschicht aus mineralischen Baustoffen in mind. 0,5 m Dicke aufgetragen, um so die mineralische Dichtungsschicht vor Frosteinwirkung zu schützen. Die filterstabile Trennung der Witterungsschutzschicht von der unterlagernden Entwässerungsschicht erfolgt durch ein geotextiles Trenn-/Filtervlies.

Als mineralischer Baustoff für die Witterungsschutzschicht sind grundsätzlich Baustoffe geeignet, die die Anforderungen an Entwässerungsschichten gemäß DIN 19667 bzw. BQS 3-1 oder BQS 3-2 erfüllen. Die haldenspezifischen Mindestanforderungen an mineralische Baustoffe für die Witterungsschutzschicht sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle 7-9: Witterungsschutzschicht aus mineralischen Baustoffen - Mindestanforderungen

Parameter	Anforderungen
Korngruppe/ Körnung	Grob ¹⁾
Gesamtcarbonatanteil ²⁾	≤ 20 Gew.-%
Kornfestigkeit unter dynamischen Einwirkungen ²⁾	Maximale Erhöhung des Unterkorns von < 10 % auf < 15 %, alternativ: Wahl eines geeigneten Einbauverfahrens
Scherfestigkeit ²⁾	$\varphi' \geq 37,5^\circ$
Auslaugverhalten ^{2), 3)}	Gemäß Anhang 3 DepV

1) Nach DIN EN 12620 (im Einbau)

2) Prüfung gemäß GDA E3-12

3) bei Verwendung von industriell hergestellten Gesteinskörnungen und Recyclingbaustoffen

7.4.2.6 Vorbereitung nachfolgender Beschüttungsabschnitte

Die Herrichtung der einzelnen Beschüttungsabschnitte erfolgt entsprechend den vorstehenden Beschreibungen.

Das System Basisabdichtung eines Beschüttungsabschnitts, der an einen vorhandenen anschließt, wird an das System des vorhandenen Beschüttungsabschnitts in seiner Dicht- und Entwässerungsfunktion angebunden. Hierfür wird die temporäre Infrastruktur des vorherigen Beschüttungsabschnitts zurückgebaut.

Ggf. erforderliche Systemübergänge zwischen verschiedenen Dichtungsvarianten werden im Rahmen nachfolgender Sonderbetriebspläne konkretisiert.

Für die Phase 3 sind die geplanten haldeninternen Entwässerungselemente in Anlage 1 und Anlage 8N dargestellt, weitere Erläuterungen zu deren Anordnung enthält der Band 1.1.1E3.

Im Haldenkernbereich erfolgt, bei entwässerungstechnischer Erfordernis (siehe Kapitel 7.4.2.4), der Rückbau und die Ertüchtigung der temporären Haldengräben zu einem haldeninternen Entwässerungselement (EHG). Bei ungünstigen Neigungsverhältnissen des Untergrundes werden die Trassen der EHG verlegt, sodass eine freie Entwässerung zum Haldenrand gegeben ist. Die Anordnung von EEF erfolgt bedarfsweise, insbesondere zur Verkürzung der Fließpfade und/ oder zur hydraulischen „Abgrenzung“.

Die Errichtung der EHG und EEF trägt insbesondere dem Haldenkörperverhalten innerhalb der Beschüttungsphase und der zeitabhängigen Ausbildung des Haldenkerns Rechnung (vgl. Band 1.1.1.E3, Kapitel 3.3). Beide Entwässerungselemente stehen dann für den Zeitraum bis zur Ausbildung des Haldenkerns für eine Entwässerung des jeweiligen Bereiches zur Verfügung. Sie sind mit den Entwässerungselementen in Mantel- und Übergangszone sowie über Abschlüsse nach außen mit den externen Fassungs-systemen verbunden und unterstützen so die schnelle Abführung des Haldenwassers nach außen. Nach Ausbildung des Haldenkerns verlieren sie in diesem Bereich ihre Wirkung bzw. sind

in diesem Bereich nicht hydraulisch notwendig. Wie in Band 3.17.1 erläutert, ist aber auch die Ausbildung bevorzugter Fließwege im Rückstandskörper zeitabhängig, so dass aus frisch geschütteten Bereichen Sickerwasseraustritte nicht bzw. nur untergeordnet zu erwarten sind.

7.4.3 Errichtung der Infrastruktureinrichtungen

7.4.3.1 Zuwegung zur Haldenerweiterungsfläche

Die Zuwegung zu den Haldenerweiterungsflächen in der Bau- und Betriebsphase erfolgt über das Gelände der K+S und über die öffentliche Zuwegung im Bereich der Gemeinden Philippsthal und Hohenroda. Die neu anzulegenden Befahrungswege werden nach Abschluss der Baumaßnahme an den bestehenden Haldenrandweg angebunden. Im Zuge dieser Arbeiten wird der in den Planunterlagen dargestellte, finale Wegeaufbau hergestellt.

7.4.3.2 Randstreifen mit Infrastrukturanlagen und Haldenvorland

7.4.3.2.1 Permanenter Haldenrand

Zur Sicherung des Bereichs um die gesamte Erweiterungsfläche wird ein Randstreifen von 65 m Breite eingerichtet. Die Anordnung der unterschiedlichen Funktionsbereiche innerhalb des Randstreifens ist in den Anlagen 4.1 und 4.2 dargestellt. Die Gestaltung des Randstreifens entspricht dabei in ihren Grundelementen dem in Phase 1 umgesetzten Randstreifen am endgültigen Haldenrand.

Vor dem Haldenfuß ist die Anlage eines ca. 10,00 bis 12,5 m breiten, haldennahen Infrastrukturbereiches vorgesehen, in dem

- der Haldenrandgraben inkl. Anbindung an die mineralische Dichtungsschicht (siehe Kapitel 7.4.2.4),
- der Betriebsweg (4,00 m breit; mit Ausweichbuchten 5,25 m),
- der Süßwassergraben und
- die Versorgungsleitungen

verlaufen.

Der haldennahe Infrastrukturbereich liegt innerhalb eines 15 m breiten Streifens für eine spätere Haldenabdeckung, bei deren Umsetzung der haldennahe Infrastrukturbereich nach außen verlegt wird. An den Streifen für die spätere Haldenabdeckung (0 bis 15 m vom Haldenrand) schließt sich eine 30 m breite Auslaufzone für Verformungen an.

Daran grenzt auf einer Breite von ca. 10 m ein freier Raum für die Errichtung optionaler, zusätzlicher Infrastrukturanlagen. Die Errichtung zusätzlicher Infrastrukturanlagen ist nur im Bedarfsfall notwendig, sollte die Funktion der haldennahen Infrastrukturanlagen aufgrund erhöhter Verformungen wider Erwarten beeinträchtigt werden. In diesem Fall ist die Umverlegung der Infrastruktur nach außen möglich, wodurch die dauerhafte

Entwässerungsfunktion gewährleistet ist und die haldennahen Infrastrukturanlagen bedarfsgerecht in Stand gesetzt werden können.

Eine Beseitigung von Aufwölbungen zur Herstellung eines ausreichenden Grabengefälles im Verlauf der haldennahen Infrastrukturanlagen ist somit nicht zwingend notwendig. Die Instandhaltungsmaßnahmen der haldennahen Infrastrukturanlagen können dadurch im Falle von Verformungen auf ein Minimum reduziert werden.

Am Rand des zusätzlichen Infrastrukurstreifens wird ein Zaun errichtet, der ihn vom davor herzustellenden Waldrand abgrenzt. Die Waldrandgestaltung ist auf einer Breite von ca. 10 m vorgesehen.

Die Festlegung der Breite des Randstreifens ergibt sich aus den dafür vorgesehenen Funktionen: Verformungen an der Bestandshalde sind weitestgehend nach 30 m vor dem Haldenfuß abgeklungen. Aufgrund des angepassten Schüttkonzeptes wird für die Erweiterungsfläche von geringen Auswirkungen auf den Untergrund ausgegangen, und das Monitoring in Phase 1 hat dies gemäß Band 3.18.1E3 bislang bestätigt; dennoch wird eine entsprechende Fläche als Auslaufzone für Verformungen vorgesehen, mit zusätzlichem Raum für die Errichtung einer optionalen zusätzlichen Infrastruktur im Falle von Verformungen jenseits dieses Bereiches.

Innerhalb des 65 m breiten Randstreifens können Auswirkungen und geringfügige Beeinträchtigungen, z.B. durch geringfügige Salzstaubverfrachtungen eintreten. Dies wurde in der naturschutzrechtlichen Ausgleichsbilanzierung entsprechend berücksichtigt. Der Randstreifen erfüllt eine Pufferfunktion zu den angrenzenden Lebensräumen und dient gleichzeitig selbst als Lebensraum für Tiere und Pflanzen.

Weiterhin dient der Bereich zum Schutz des Menschen bei möglichen Schüttausläufern. Wie in Band 2.4E3 in Kapitel 2.2 beschrieben, traten Rutschungen von Haldenmaterial bzw. Schüttausläufer bislang nur in Ausnahmefällen und nur im Bereich der aktuellen Beschüttung an der Bestandshalde auf. Diese liefen in der Vergangenheit bis maximal 10 m vor den Haldenfuß und kamen damit sicher innerhalb des an der Bestandshalde auf eine Breite von 25 m ausgelegten Schutzstreifens zum Stehen. Wie in Kapitel 11 beschrieben, wird der Bereich des Haldenfußes während der Beschüttung nicht befahren und es finden keine Arbeiten im Bereich des Haldenfußes statt. Der 65 m breite Randstreifen der Erweiterungsfläche ist somit auch in dieser Hinsicht mehr als ausreichend dimensioniert, zumal sich die Beschüttungshöhe im Randbereich durch das vorgesehene kombinierte Schüttverfahren deutlich verringert (im Vergleich zum Flankenschüttverfahren). Durch das geplante und im Rahmen der Phase 1 auf der unteren Ebene umgesetzte Schüttverfahren reduziert sich die Höhe der unteren Schüttflanke umlaufend auf ca. 100 m über dem ursprünglichen Gelände (vgl. Band 3.18.1E3). Damit wird sich die Weite der Schüttausläufer weiter reduzieren.

Im Bereich der Phase 3 erfolgt eine Waldrandgestaltung analog zu den Phasen 1 und 2. Es ist die Entwicklung eines gestuften Waldrandes vorgesehen. Diese erfolgt innerhalb des 10 m breiten Waldrands durch eine entsprechende Auslichtung desselben. Zur Etablierung dieser gestuften Gehölzstrukturen ist ein Auslichten der bestehenden Waldbestände durch ein forstliches Management (ggf. mit Unterpflanzung von Sträuchern und Bäumen 2. Ordnung) vorzusehen. Der neu entwickelte Waldrand schützt den angrenzenden Wald

gegen Windwurfereignis, Rindenschäden durch Besonnung und puffert sonstige Randeffekte während und nach Abschluss der Aufhaldung ab.

Die exakte Lage und Ausführung des Waldrandes wird mit dem Forstamt Bad Hersfeld (HessenForst) und der Oberen Naturschutzbehörde beim RP Kassel abgestimmt und konkretisiert. Im Zuge der Genehmigungsplanung wird der zu schaffende Waldrand im Rahmen von Sonderbetriebsplänen kartografisch dargestellt.

Die Entwässerung der Erweiterungsfläche im Bereich der Südseite der Haldenerweiterung wird an den bestehenden Haldenrandgraben angebunden.

Die Lage der endgültigen Infrastruktureinrichtungen in Bestand (Phase 1) und Planung (Phasen 2 und 3) des bereits im Rahmen der Phase 1 umgesetzten Haldenwasserbeckens sowie dessen Anschluss an den Haldenrandgraben sind dem Lageplan in Anlage 1 zu entnehmen.

7.4.3.2.2 Temporärer Haldenrand

Bei der Flächenvorbereitung einzelner Beschüttungsabschnitte erfolgt jeweils entlang des innerhalb der Haldenerweiterungsfläche liegenden temporären Haldenrandes die Errichtung einer temporären Infrastruktur. Analog zum Schutzstreifen der Bestandshalde wird entlang des temporären Haldenrandes ein temporärer Sicherheitsstreifen von ca. 25 m berücksichtigt. Innerhalb des ca. 15 m breiten temporären Infrastrukturbereiches liegen

- der temporäre Haldengraben inkl. Anbindung an die mineralische Dichtungsschicht (Haldenvorfeld, siehe Kapitel 7.4.2.4),
- der temporäre Betriebsweg (ca. 4 m breit) mit einem Süßwassergraben und
- der Zaun.

An die temporäre Infrastruktur grenzt außerhalb des Zauns ein ca. 10 m breiter Waldrand an. Der temporäre Haldenrand und die einzelnen Elemente der temporären Infrastruktur sind als Regelquerschnitt in der Anlage 5 dargestellt.

Das Planum des Betriebsweges und die Sohle des Süßwassergrabens sind angrenzend an das gedichtete Haldenvorfeld ebenfalls mit einer mineralischen Dichtungsschicht abgedichtet (obere Lage; siehe Kapitel 7.4.2.3).

Die Ausführung der temporären Haldengräben erfolgt, analog zum endgültigen Haldenrandgraben, unter Berücksichtigung hydraulischer, betrieblicher und wirtschaftlicher Aspekte sowie insbesondere der Dauer ihrer Nutzung. Die Anbindung der Halde an den temporären Haldengraben erfolgt - ebenso wie beim endgültigen Haldenrandgraben - mittels einer KDB (siehe Anlage 5). Der Zaun wird angrenzend an den temporären Süßwassergraben und Betriebsweg errichtet.

Nach Abschluss des jeweiligen Beschüttungsabschnitts und bei Vorbereitung des folgenden Abschnitts erfolgen der Rückbau des temporären Betriebswegs und bedarfsweise der Ausbau des temporären Haldengrabens zu einem haldeninternen Entwässerungselement. Dort, wo dieses in das Haldeninnere, d.h. in den Haldenkern entwässern würde, beginnt der Ausbau erst am Hochpunkt der Entwässerungsachse mit

Außengefälle, um eine dauerhafte Durchleitung von Wasser aus der hydraulisch aktiven Zone in den Haldenkern zu vermeiden.

Der bestehende Haldenrandgraben an der Westseite der Bestandshalde wird als haldeninternes Entwässerungselement ertüchtigt. Das EEHT aus der Phase 1 und 2 wird innerhalb der Phase 3 fortgeführt werden, um das im Grenzbereich zur Bestandshalde anfallende Wasser im Zeitraum bis zur Ausbildung des Haldenkerns in diesem zu fassen und abzuleiten.

7.4.3.2.3 Betriebsweg

Haldenabgewandt zum Haldengraben/ Haldenrandgraben erfolgt die Errichtung eines Betriebswegs. Dieser wird entsprechend der Angaben in den Regelquerschnitten ausgeführt (Stand Vorplanung, siehe Anlagen 4.1, 4.2 und 5). Der Betriebsweg hat eine Breite von ca. 4 m (mit gelegentlichen Ausweichbuchten von 5,25 m) und ist in Richtung des Haldengrabens/ Haldenrandgrabens geneigt und der permanente Betriebsweg zudem asphaltiert, um ggf. auftretende Verunreinigungen durch Rückstand bzw. Haldenwasser in den Haldengraben/ Haldenrandgraben zu leiten. Im Planum wird eine 0,30 m dicke mineralische Dichtungsschicht eingebaut (obere Lage gemäß Kapitel 7.4.2.3).

Im Bereich der einzelnen Beschüttungsabschnitte erfolgt vor Inanspruchnahme des neuen Beschüttungsabschnitts der Rückbau des temporären Betriebswegs.

7.4.3.2.4 Süßwasserfassung

Zur Fassung und Ableitung von Niederschlagswässern, die den Infrastrukturanlagen vom haldenabgewandten Gelände zufließen können, werden an der Außenseite der Betriebswege Süßwassergräben errichtet. Sie entwässern im natürlichen Gefälle überwiegend in Richtung des Ochsengrabens und untergeordnet nach Osten in Richtung der vorhandenen Süßwasserfassung der Bestandshalde. Die Sohle des Süßwassergrabens ist mit einer 0,30 m dicken mineralischen Dichtungsschicht abgedichtet (obere Lage gemäß Kapitel 7.4.2.3).

7.4.3.2.5 Zaun

In einem Abstand von im Mittel ca. 55 m zum endgültigen Haldenfuß ist die Errichtung eines Zauns zur Sicherung der Erweiterungsfläche inkl. Haldeninfrastruktur vorgesehen. Der Abstand wird hierbei an die örtlichen Bedingungen angepasst. Die Lage des Zauns ist in den Anlagen 4.1 und 4.2 und 5 dargestellt.

7.4.4 Anschüttung an die Bestandshalde

Die Bestandshalde wird an deren Südwest- und Nordwestflanke mit der Haldenerweiterung angeschüttet. Die zugelassene und in der Flächenvorbereitung bereits abgeschlossene Phase 1 (RBP 2018) sowie die in Genehmigung befindliche Phase 2 binden an die Nordwestflanke an. Mit der hier beantragten Phase 3 wird neben der Nordwestflanke auch die Südwestflanke der Bestandshalde in Anspruch genommen.

Bereits in den Bänden 1.1E und 3.18.1E des Rahmenbetriebsplans 2018 wurde dargelegt, dass die Anschüttung an die Bestandshalde südlich der Phase 1, ab rd. Station +1100, in

einem Bereich mit größeren horizontalen und vertikalen Verformungen am Haldenfuß und im Haldenvorland erfolgt. Darauf Bezug nehmend wurde im Band 1.1E des Rahmenbetriebsplans 2018 festgelegt, dass im Rahmen der Umsetzung der Phase 1 und bis zum Abschluss von Sanierungsmaßnahmen im Bereich südlich der Station +1100 der Bestandshalde keine Beschüttung erfolgen soll, um eine Inanspruchnahme des verformungsbeeinflussten Bereichs an der Bestandshalde zu vermeiden.

Die o.g. Sanierungsmaßnahmen wurden ab dem Mai 2020 gemäß dem Sonderbetriebsplan "Anpassung der Infrastruktur entlang des Haldenrandes der ESTA-Rückstandshalde" Bereich Nordwest – Maßnahme 2019 vom 25.02.2020 (Az.: 34/Hef 76 d 40-11-314-59/25) realisiert. Mit Stand Dezember 2021 sind alle relevanten Maßnahmen abgeschlossen. Eine Dokumentation des Baugrundes findet sich im Band 3.16.4N der Antragsunterlage.

Für die hier antragsgegenständliche Phase 3 der Haldenerweiterung, mit dem Anbindungsbereich an die Bestandshalde zwischen Station +1000 und +450, ist mit der Umsetzung der oben beschriebenen Sanierungsmaßnahmen die Voraussetzung für die Inanspruchnahme gem. Band 1.1E des Rahmenbetriebsplans 2018 erfüllt.

Im Band 3.18.1E3 wird auf Grundlage des geotechnischen Verformungsmonitorings an der Bestandshalde dargelegt, dass deren Haldenfuß und unmittelbares Haldenvorland im Anbindungsbereich zur Haldenerweiterung in den Phasen 2 und 3 in Streifen < 10 m und nur im südlichen Anbindungsbereich bis < 25 m Breite von größeren horizontalen und vertikalen Verformungen betroffen ist.

Die zur Bewertung dieser Situation erstellten numerischen Untersuchungen im Band 3.18.1E3 (Anlagen 6 und 7) zeigen, dass auch unter Ansatz konservativer Ausgangsrandbedingungen für die Anschüttung der Phase 3 (und Phase 2) an die Bestandshalde die Gebrauchstauglichkeit des SyBa nachgewiesen werden kann. Der gutachterliche Nachweis der Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit für die Phase 3 kann ohne das Erfordernis des Teilrückbaus an der Bestandshalde erbracht werden. Ein Teilrückbau im südwestlichen Bereich der Bestandshalde steht im zeitlichen Zusammenhang mit der Haldenerweiterung Phase 3 (Kapitel 8.2.5.2), ist jedoch Gegenstand eines eigenständigen Genehmigungsverfahrens.

Grundsätzlich ist aus heutiger Sicht bei der Flächenvorbereitung in dem angrenzenden Bereich die folgende Vorgehensweise zu beachten:

Die Hauptarbeiten zur Flächenvorbereitung werden hauptsächlich innerhalb eines ca. 6-monatigen Zeitraums zwischen April und Oktober ausgeführt. Innerhalb dieser Zeitspanne sind die auftretenden Veränderungen durch Hebungen während des Baus gering. Die Flächenvorbereitung erfolgt in Jahresscheiben, so dass die Länge der jeweils zu bearbeitenden Abschnitte entlang des Haldenrandes innerhalb einer kurzen Bauzeit bewältigt werden kann. Die Bearbeitung der von Verformungen betroffenen Randbereiche wird auf Grundlage eines im Zuge der Genehmigungs- / Ausführungsplanungsplanung zu erstellenden Konzeptes (siehe Kap. 7.3.3) so koordiniert, dass sie erst am Ende der Vorbereitungsphase in Angriff genommen und dann nach Fertigstellung der jährlichen Vorbereitungsfläche anforderungsgerecht/ konform zu den Modellrandbedingungen der numerischen Untersuchungen im Band 3.18.1E3, Anlage 7 überschüttet werden.

Der Tatsache, dass die Aufwölbungen im Untergrund kleinräumig differenziert auftreten, wird im Zuge der Flächenvorbereitung auf der Erweiterungsfläche durch die Errichtung

eines homogenen Planums Rechnung getragen. Danach erfolgt die Errichtung der mineralischen Basisabdichtung auf der jeweiligen Jahresfläche. Der Anschluss des Systems Basisabdichtung an den alten Haldenrand im Bereich der Verformungen wird zuletzt hergestellt, um die Liegezeit möglichst kurz zu halten.

7.4.5 Entwicklung der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse nach Ende der Aufhaldung

Die nachfolgenden Aussagen gelten in der Nachbetriebsphase für dann noch nicht abgedeckte Bereiche der Rückstandshalde, bzw. für eine konservative Betrachtung ohne Abdeckung.

Eine Verlegung der Haldenrandgräben näher an den Haldenfuß wird ggf. in der Nachbetriebsphase erforderlich, wenn durch den Rückzug des Haldenfußes die Basisdichtung freigelegt wird und die Entwässerung des Haldenwassers in den Gräben nicht mehr sichergestellt ist. Bei der Verlegung der Randgräben ist analog zum Vorgehen während der Betriebsphase anzustreben, dass die Fläche des Haldenvorfelds möglichst gering gehalten wird und die Entwässerung der Randgräben im freien Gefälle verläuft.

Eine Entwässerung der Haldenerweiterungsfläche ist auch in der Nachbetriebsphase aufgrund der Geländemorphologie der Erweiterungsfläche im freien Gefälle sichergestellt. Im Bereich der hydraulischen Trennung in der unteren Schüttscheibe der Phase 1 und Phase 2 ist die Entwässerung beidseitig des Trennelements KDB auch nach dem Ende der Aufhaldung gegeben, zum einen aufgrund des Ausbaus des bestehenden Haldenrandgrabens auf der Westseite der genehmigten Halde zum haldeninternen Entwässerungselement (EHG), zum anderen durch das auf der Erweiterungsseite vorgesehene Entwässerungselement Hydraulische Trennung (EEHT). Beide Elemente werden trotz Entfallen der hydraulischen Trennung auch in Phase 3 nach Süden verlängert, um dem zeitabhängigen Haldenkörperverhalten Rechnung zu tragen. In Phase 3 erfolgt die Haupt-Entwässerung des südlichen Bereichs der Haldenerweiterung über die externen Entwässerungselemente um den Umring der Erweiterungsfläche herum (vgl. Band 1.1.1E3).

Unterstellt, dass die Ablaugung überall gleich stark ist, und der Haldenfuß sich gleichmäßig zurückzieht, ändert sich das Längsgefälle des Haldenrandgrabens bei Verlegung der Haldenrandgräben näher an den Haldenfuß nicht. Auch die haldeninterne Entwässerung ist in der Nachbetriebsphase über die flächige Entwässerungsschicht und die internen Entwässerungselemente gegeben.

Sollten sich dennoch Ansammlungen von Wasser im Haldenvorfeld bilden, werden diese durch technische Hilfsmittel dem freien Gefälle zugeführt. Die Ausführung der Haldenrandgräben bei Verlegung und Ersatz erfolgt nach jeweils gültigem Stand der Technik.

Aussagen zum Anbindungsbereich der südlichen Bestandshalde an die Erweiterung in Phase 3 enthält der Band 1.1E des RBP 04/09-HA i.d.F.v. 2018. Sie werden bedarfsweise im Zuge der Genehmigungsplanung der Phase 3 konkretisiert.

7.4.6 Haldenwasserentsorgung während der Betriebs- und Nachbetriebsphase

Die Prognose des Haldenwasseranfalls einschließlich der Berechnung der Restinfiltration ist in Band 1.3E3 für die Betriebs- und Nachbetriebsphase dargestellt. Die Ermittlung des Sickerwasserpotentials bis zur Auflösung des Haldenkörpers ist ebenfalls dem Band 1.3E3 zu entnehmen.

Die durch Niederschläge auf die Halden anfallenden Haldenwässer werden in Haldenrandgräben und Drainagen gefasst und in Stapelbecken geleitet. Die Stapelbecken sind dabei Ausgangspunkt für die gesteuerte Einleitung in die Werra oder die Verladung der Wässer zur standortfernen Entsorgung. Die Stapelbecken dienen als Puffer zwischen dem Haldenwasseranfall und dem abflussabhängig ausgelegten Einleitregime in die Werra. Dadurch wird eine optimierte Einleitung in die Werra unter Einhaltung der am Pegel Gerstungen festgelegten Grenzwerte erzielt.

Der Umgang mit Salzwässern und Stapelbecken sowie alle Kontrollmaßnahmen (analytisch, Instandhaltung) sind u. a. in den Hauptbetriebsplänen, einer Reihe von Sonderbetriebsplänen, sowie in den Anträgen auf wasserrechtliche Erlaubnisse detailliert beschrieben.

Zur Fassung des Haldenwassers wurde zusätzlich das im Rahmen des Planfeststellungsbeschlusses zur Haldenerweiterung Hattorf (Az.: 34/HEF-76 d 40-11-314-30/717) zugelassene Haldenwasserbecken südöstlich des Ochsengrabens errichtet. Das Haldenwasserbecken ist seit 2020 in Betrieb.

Vom bestehenden Becken Ochsengraben (Anlage 8N) aus werden die Wässer dem vorhandenen ESTA-Haldenbecken zugeleitet und von dort aus dem Entsorgungsregime des Standorts zugeführt.

Die Entsorgung der Salzwässer aus den Stapelbecken erfolgt derzeit gemäß der wasserrechtlichen Erlaubnis durch die salzlastgesteuerte Einleitung in die Werra und durch die standortferne Entsorgung mittels LKW- und Bahntransporten zu überregionalen Grubenbauen und Kavernen. Die Darstellung des langfristigen Entsorgungskonzepts der Salzabwässer aus der Haldenerweiterung in der Betriebs- und Nachbetriebsphase erfolgt in Band 3.24E3 „Abwasserentsorgung in der Betriebs- und Nachbetriebsphase“.

7.4.6.1 Salzlaststeuerung

Die in den Werken Werra und Neuhoof-Ellers anfallenden Salzabwässer werden mit Hilfe der standortübergreifenden Salzlaststeuerung unter Einhaltung der geltenden Grenzwerte am Pegel Gerstungen in die Werra eingeleitet.

Die für das Jahr 2021 gültige wasserrechtliche Erlaubnis zur Einleitung von Salzabwässern in die Werra ist befristet bis zum 31.12.2021 (Az.: 34/HEF-79 f 12-03-352-2/500).

Die wasserrechtliche Erlaubnis für den Zeitraum vom 01.01.2022 bis 31.12.2027 wurde am 14.04.2020 beantragt, die Antragsunterlagen wurden am 30.06.2021 nochmals ergänzt.

Die Einleitung der Salzabwässer, inklusive der Haldenwässer, des Standortes Hattorf in die Werra erfolgt über die in der wasserrechtlichen Erlaubnis für das Werk Werra zugelassenen Einleitstellen in Philippsthal und Heringen.

Das Salzabwasser des Werkes Neuhoof-Ellers wird im Regelfall über eine Rohrfernleitung, im Havariefall auch per LKW oder ggf. Bahn, zum Standort Hattorf transportiert und dort im Rahmen des Abwassermanagements in die Werra eingeleitet. Die Einleitung der Salzabwässer aus dem Werk Neuhoof-Ellers erfolgt über eine separate Einleitstelle in Philippsthal, die in der wasserrechtlichen Erlaubnis zugelassen ist.

Mit der Einleitsteuerung wird die Einleitung der Salzabwässer in die Werra unter Einhaltung der in den wasserrechtlichen Erlaubnissen festgesetzten Grenzwerte für die Salzparameter (Chlorid, Magnesium, Kalium, Sulfat sowie Gesamthärte) am Pegel Gerstungen geregelt.

Das Abwassermanagement legt den Ort, die Einleitkapazität und die zeitliche Verteilung der Einleitung von Salzabwässern in die Werra fest. Prinzipiell werden MgCl_2 -arme, weiche Salzabwässer bevorzugt in die Werra eingeleitet, dies gilt insbesondere für Haldenwässer.

Die Menge der in die Werra eingeleiteten Salzabwässer ist von mehreren emissionsseitigen und immissionsseitigen Einflussgrößen abhängig. In der Regel bestehen zwischen ihnen mehr oder weniger hohe Abhängigkeiten, so dass die einzelnen Größen in ihren Auswirkungen auf die Einleitmenge nicht unabhängig von den anderen Größen sind. Die relevanten emissionsseitigen Größen sind u.a.:

- Salzabwasservolumina (Anfall) und Konzentrationen an Chlorid, Magnesium, Kalium und Sulfat,
- Menge der in den Stapelbecken zwischengespeicherten Salzabwässer,
- Höhe der Einleitmenge.

Die relevanten immissionsseitigen Größen sind insbesondere:

- Abfluss der Werra,
- Ziel- bzw. Grenzwerte für Chlorid, Magnesium, Kalium und Sulfat im Gewässer,
- weitere Salzeinträge wie z.B. diffuse Einträge und weitere Vorbelastungen.

Grundsätzlich kann bei der Einleitsteuerung zwischen MgCl_2 -armen und MgCl_2 -reichen Salzabwässern unterschieden werden. Die Zusammensetzung und Herkunft der Salzabwässer stellen ein wesentliches Kriterium hinsichtlich des für die jeweilige Salzabwasserart zu nutzenden Entsorgungsweges dar.

Mit der Einleitsteuerung wird sichergestellt, dass alle Grenzwerte für Chlorid, Magnesium, Kalium oder Sulfat in der Werra am Pegel Gerstungen eingehalten werden. Welcher dieser Grenzwerte zuerst erreicht wird und damit die Einleitung begrenzt, hängt von der Zusammensetzung der einzuleitenden Abwässer ab. Sobald absehbar ist, dass im Tagesmittel einer der Grenzwerte unter Einhaltung eines Sicherheitsabstandes erreicht wird, wird die Einleitung von Salzabwasser in die Werra gedrosselt und im Extremfall eingestellt. Die anderen Grenzwerte werden dann nicht mehr erreicht. Folglich werden in der Praxis die Grenzwerte nicht gleichzeitig ausgeschöpft. Darüber hinaus ist eine vollständige Ausnutzung der Grenzwerte auch steuerungstechnisch nicht realisierbar, da der Abflussverlauf innerhalb eines Jahres in Abhängigkeit von den Niederschlagsmengen hohe Schwankungen aufzeigt und die Steuerung einer fließgeschwindigkeitsbedingten, systematischen Verzögerung zwischen Einleitung und sich daraus ergebender Konzentrationsänderung am Pegel Gerstungen unterliegt. Diese zeitliche Verzögerung kann abflussabhängig mehr als 24 Stunden betragen. Die Einhaltung eines Sicherheitsabstandes gewährleistet die Einhaltung der Grenzwerte trotz der Verzögerung

und der mit ihr einhergehenden, nicht vorhersehbaren Beeinflussung des Wasser- und Konzentrationshaushalts der Werra durch Zuflüsse, anthropogen gesteuerte Einwirkungen (Wehröffnung/-schließung) und das Wetter.

7.4.6.2 Langfristiges Entsorgungskonzept

Konzepte zur dauerhaften Salzabwasser-Entsorgung im Werra-Kalirevier werden im Band 3.24E3 dargelegt. Die Entsorgung der anfallenden Haldenwässer ist gemäß der Darstellungen in Band 3.24E3 für den gesamten Aufhaldungszeitraum der Erweiterung und bis in die Nachbetriebsphase hinein gewährleistet.

7.5 Abschnittsplanung

Die Kapazität der Phase 3 beträgt mindestens 11 Jahre (Tabelle 7-10). Die Laufzeit kann ohne zusätzliche Flächeninanspruchnahme um bis zu ca. 4 Jahre verlängert werden, wenn die Bermenbreite auf 50 m reduziert bzw. die Berme vollständig geschlossen wird. Die Betrachtung der Umweltauswirkungen der Haldenerweiterung beruht auf dem Endzustand der Halde mit geschlossener Berme.

Die geplante Flächeninanspruchnahme auf einer Gesamtfläche von ca. 24,5 ha erfolgt innerhalb von ca. 6 Jahren in drei Beschüttungsabschnitten, die in Anlage 1 dargestellt sind. Hierbei erfolgt die Beschüttung der unteren Schüttebene bis zu einer Aufhaldungshöhe von 100 m über Grund.

Eine Konkretisierung der Beschüttungsplanung mit einer weiteren Unterteilung der Beschüttungsabschnitte inklusive der genauen Lage und Flächengröße der Jahresscheiben erfolgt im Rahmen der Ausführungsplanung in nachfolgenden Sonderbetriebsplänen.

Im Anschluss an die Beschüttung der unteren Schüttebene erfolgt die Aufhaldung auf der 2. und 3. Schüttebene. Dieser 4. Beschüttungsabschnitt hat eine Laufzeit von ca. 5 Jahren.

Anschließend wird geprüft, ob eine Verringerung der Bermenbreite möglich ist. Prüfgrundlage sind die Messergebnisse des Verformungsmonitorings (siehe Band 3.18.2E3: „Monitoringkonzept“). Bewertungsmaßstab sind die im Band 3.18.1E3 enthaltenen Ergebnisse zur Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit der Haldenerweiterung. Eine Verringerung der Bermenbreite erfolgt nur dann, wenn die gutachterliche Bewertung durch einen geotechnischen Sachverständigen nachweist, dass hiermit die Standsicherheit gegeben ist und die im Band 3.18.1E3 für die Betriebs- und Nachbetriebsphase ausgewiesenen Verformungen nicht überschritten werden. Die Verringerung der Bermenbreite hat dann keine nachteiligen Auswirkungen auf das System Basisabdichtung und das Haldenvorland.

Die Teilvolumina der Schüttphasen sowie das Volumen bei optionaler Reduzierung der Berme sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt. Dabei gelten die Annahmen, dass pro Jahr 7,6 Mio. t Rückstand aufgehaldet werden mit einer Lagerungsdichte des Materials von durchschnittlich 1,9 t/m³.

Bei der Kapazitätsplanung sind bereits Teilmengen aus einem Teilrückbau der Bestandshalde berücksichtigt (Kapitel 7.4.4).

Tabelle 7-10: Kapazitätsplanung der Erweiterungsphasen

Erweiterung Abschnitt Nr.	Teilvolumen in Mio. m³	Teilmenge in Mio. t¹⁾	Teilfläche in ha	Abgeschätzte Laufzeit in Jahren
1	9,8	18,1	8,2	2,4
2	7,8	15,2	8,2	2,0
3	6,9	13,9	8,1	1,8
4 (Obere Ebenen)	19,6	39,2	0	5,2
Summe (100 m Berme)	44,1	86,4	24,5	11,4
ohne Berme	13,2	26,3	0,0	3,5
max. Summe	57,3	112,7	24,5	14,8*

1) Mindest-Tonnage unter Ansatz einer mittleren Dichte von 1,9 t/m³ für die Phase 3; *leichte Abweichungen in Summen durch Rundungen bedingt

8 Alternativenprüfung, Vermeidungs-, Minimierungs- und Kompensationsmaßnahmen

8.1 Maßnahmen zur Minimierung des Rückstandsanfalls

Aufgrund der gesetzlichen Festlegungen wurden im Rahmen der Umweltverträglichkeitsstudie (siehe Band 2.1E3) in verschiedenen Bereichen des Produktionsprozesses mögliche Alternativen zum Rückstandsanfall betrachtet.

Folgende Alternativen wurden geprüft:

- Maßnahmen zur Optimierung der Gewinnungsverfahren unter Tage (siehe Band 3.3E „Optimierung der Gewinnungsverfahren“)
- Maßnahmen zur Optimierung der Aufbereitung/Produktion (siehe Band 3.4E2 „Optimierung der Aufbereitungsverfahren/ Verfahren zur Minimierung der Rückstände“)
- Alternative Entsorgungswege
 - Versatz (siehe Band 3.7E)
 - Vermarktungspotential des Rückstands (siehe Band 3.5E2)
 - stoffliche Verwertung des Rückstands (siehe Band 3.5E2)
 - Verwertung der festen Rückstände zur Energiespeicherung (siehe Band 3.5E2)
 - Auflösung und Beseitigung der festen Rückstände (siehe Band 3.5E2).

8.2 Maßnahmen zur Minimierung der Auswirkungen auf das Schutzgut Grundwasser

Die im Folgenden genannten Maßnahmen haben zur Folge, dass sich der Zustand der betroffenen Grundwasserkörper aufgrund des Vorhabens hinsichtlich der eingetragenen Frachten insgesamt nicht nachteiliger verändern wird als ohne das Vorhaben. Die als Bestandteil des Vorhabens geplanten Sickerwasserminimierungs- und Kompensationsmaßnahmen sowie die Verlagerung durchlässigerer Bereiche der Bestandshalde in den hydraulisch inaktiven Haldenkern und die im zeitlichen Zusammenhang geplanten weiteren Maßnahmen im Alt- und Bestandshaldenbereich haben aber zur Folge, dass sich insgesamt keine Erhöhung, sondern eine Verringerung der Restinfiltration am Standort ergibt und es somit bei der gebotenen wasserkörperbezogenen Betrachtung nicht zu einer nachteiligen Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit im Vergleich zum derzeitigen Zustand kommt. Dies wird im Wasserrechtlichen Fachbeitrag Band 3.30N3 beschrieben und die Maßnahmen in Kapitel 6 hinsichtlich ihrer Wirksamkeit bewertet.

8.2.1 Abdeckung der Anhydrithalde Nord und Rückbau der sog. Teufhalde

Zur Minimierung des Salzwassereintrags in den Untergrund wird der Althaldenbereich am Standort Hattorf umgestaltet. Hierzu wurden Konzepte zum Umgang mit den Teilflächen Becken IV, Schlammbecken, Kieserithalde und nördliche Anhydrithalde erstellt, die die Abdeckung und teilweise Rekultivierung dieses sog. Althaldenbereichs zum Gegenstand haben. Zur Kompensation der vorhabenbedingten Restinfiltration wird die Abdeckung der nördlichen Anhydrithalde herangezogen, nicht jedoch die Bereiche Kieseritaufstandsfläche, Schlammbecken und Becken IV. Der Rückbau der sog. Teufhalde ist Bestandteil des Vorhabens.

Durch die Abdeckung der Anhydrithalde Nord und den Rückbau der sog. Teufhalde wird das Eindringen von Niederschlagswasser in den Haldenkörper, dessen Aufsatzung und die Infiltration salzhaltiger Wässer in den Untergrund minimiert.

Im Rahmen des Grundwassermonitorings am Standort Hattorf wurde bestätigt, dass im Bereich der Anhydrithalde Nord aufgrund des Fehlens einer Untergrunddichtung von hohen Salzwassereinträgen in den Untergrund auszugehen ist (z.B. GWM 32/2012 HA und GWM 33/2012 HA im Abstrom der Anhydrit- und Kieserithalde).

Im Zuge der in 2017 von SIG–Hessen Ingenieure GmbH erstellten Konzeptstudie (siehe Band 2.1E2, Anlage 4) wurde schwerpunktmäßig die Wirksamkeit der geplanten Maßnahme im Hinblick auf die Reduzierung des Sickerwassereintrags geprüft. Eine hierzu durchgeführte Frachtbetrachtung zeigt, dass die Abdeckung der Anhydrithalde Nord zu einer deutlichen Verringerung des Salzeintrags in den Untergrund in Höhe von im Mittel ca. 6.900 t/a führt.

Auf Grundlage entsprechender behördlicher Forderungen wurde im Nachgang zur Antragseinreichung die Planung zur Abdeckung der Anhydrithalde Nord als Kompensationsmaßnahme der vorhabenbedingten Restinfiltration konkretisiert. In den Maßnahmenumfang wurde auch die Umlagerung der benachbarten, sog. Teufhalde aufgenommen. Die Entwurfsplanung zur Abdeckung der Anhydrithalde Nord und zum Rückbau der sog. Teufhalde findet sich im neu erstellten Band 3.29.4N (Anlage 1). Der Band enthält darüber hinaus einen LBP und einen artenschutzrechtlichen Fachbeitrag für

die Maßnahme (Anlage 2). Hieraus ergibt sich die Festlegung von maßnahmenspezifischen Vermeidungsmaßnahmen, die in der weiteren Planung berücksichtigt werden, sowie ein naturschutzfachlicher Kompensationsüberschuss durch die Maßnahme, der anderen Vorhaben der Antragstellerin angerechnet werden kann.

Die Kalibrierung des GWSM erfolgte mit Datenstand zum 05/2020. Zu diesem Zeitpunkt waren bereits Verbesserungsmaßnahmen im Umfeld des Althaldenbereiches umgesetzt, so dass im Modellergebnis eine Restinfiltration von 20.350 m³/a aus der Anhydrithalde Nord ermittelt wurde.

Im Zuge der Entwurfsplanung erfolgte im Jahr 2022 auch eine Konkretisierung der Flächenzuschnitte der verschiedenen Althaldenbereiche. Durch die AKVO GmbH wurden die Auswirkungen der konkretisierten Planung auf die getroffenen Aussagen zur Schutzgutbeeinträchtigung geprüft. Der in Band 3.29.4N, Anlage 3, enthaltenen Stellungnahme ist zu entnehmen, dass die im Antrag / Band 3.30E3 getroffenen Aussagen auch unter Berücksichtigung der konkretisierten Planung ihre Gültigkeit behalten. Die Aussagen aus Band 3.29.4N bzgl. der Einträge in das Grundwasser vor und nach Maßnahmenumsetzung gelten vor den Aussagen der Anlage 4 zu Band 2.1E3.

Die Maßnahmen an der Anhydrithalde Nord, deren Westteil im GWK DEHE_4_0016 liegt, werden damit zur Folge haben, dass sich hinsichtlich der eingetragenen Frachten insgesamt der Zustand des betroffenen GWK DEHE_4_0016 aufgrund des Vorhabens insgesamt nicht nachteilig verändern wird. Im Gegenteil werden künftig deutlich geringere Frachten in das Grundwasser eingetragen. Diese Verbesserung wird sich entsprechend auch auf den benachbarten GWK DEHE_4_0017 im Bereich der Werra auswirken. Die Abdeckung des östlichen Teils der Anhydrithalde Nord und der Rückbau der sog. Teufhalde, leisten einen Beitrag zur Entlastung der GWK DETH_4_0013 und DETH_4_0012 hinsichtlich des Salz- und Schwermetalleintrags. Der Abstrom des Grundwassers in diesem Bereich ist nach Nord-Nordost zur Werra hin gerichtet, sodass sich diese Entlastung auch positiv auf den angrenzenden, im Abstrom des GWK DETH_4_0013 gelegenen GWK DEHE_4_0017 im Bereich der Werra auswirken wird.

Die durch die Kompensationsmaßnahme erreichte Verringerung der Salzbelastung im Untergrund wirkt sich aufgrund des Zusammenhangs zwischen Restinfiltration, absinkenden pH-Werten und geogenen Schwermetallausträgen auch positiv auf die Schwermetallbelastung innerhalb der GWK aus. Eine weitere Konkretisierung der Kompensationsleistung erfolgt im Zuge der weiteren technischen Planung.

8.2.2 Abdeckung der Plateauflächen der Haldenerweiterung Phase 1 bis 3

Als mittel- bis langfristige Maßnahme zur Minimierung der Auswirkungen der Haldenerweiterung Hattorf durch Reduzierung der Restinfiltration und der anfallenden Haldenwässer ist die schrittweise Errichtung einer dauerhaften Haldenabdeckung auf den Plateauflächen der Haldenerweiterung Phase 1, 2 und 3 auf einer Fläche von ca. 30 ha vorgesehen (siehe Anlage 1). Die Plateaubdeckung wird im Rahmen des Vorhabens der Phase 3 umgesetzt und ist damit Antragsgegenstand im hiesigen Verfahren.

Die konkrete Plateaufläche zur Umsetzung einer Abdeckung für die Haldenerweiterungsfläche ist abhängig von der tatsächlichen Beschüttungsplanung und

der Endkontur des Haldenplateaus und bedarf daher einer konkreten Planung auf Sonderbetriebsplanebene.

Sowohl Konzipierung, Bemessung und Nachweisführung als auch die Umsetzung der dauerhaften Abdeckung des Haldenplateaus orientieren sich an den technischen Normen und Regelwerken (Bundeseinheitliche Qualitätsstandards, GDA-Empfehlungen, Richtlinien und Zulassungen der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung [BAM]) und somit am Stand der Technik in der Oberflächenabdichtung von Deponien entsprechend den – hier nicht einschlägigen, sondern nur unterstützend heranzuziehenden – Anforderungen der Deponieverordnung.

Der Minimierungsleistung soll hierbei durch ein konvektionsdichtes System, bestehend aus (von unten nach oben)

- vollflächig verlegten und miteinander verschweißten Kunststoffdichtungsbahnen (Dicke $\geq 2,5$ mm) mit entsprechender BAM-Zulassung oder Produkte / Baumaterialien mit entsprechendem Eignungsnachweis als Abdichtungskomponente und Ableitfläche;
- vollflächig verlegten und gefügten, BAM-zugelassenen Kunststoffdränelementen (Dränmatten) oder Produkte mit entsprechendem Eignungsnachweis als Entwässerungskomponente sowie
- einer ausreichend dimensionierten, nach Bundeseinheitlichem Qualitätsstandard 7-1 (BQS) eignungsgeprüfem Bodenmaterial als Rekultivierungsschicht,

sichergestellt werden, bei gleichzeitiger Gewährleistung der Begrünungsfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit unter den bestehenden Standortgegebenheiten (vgl. Abbildung 8-1).

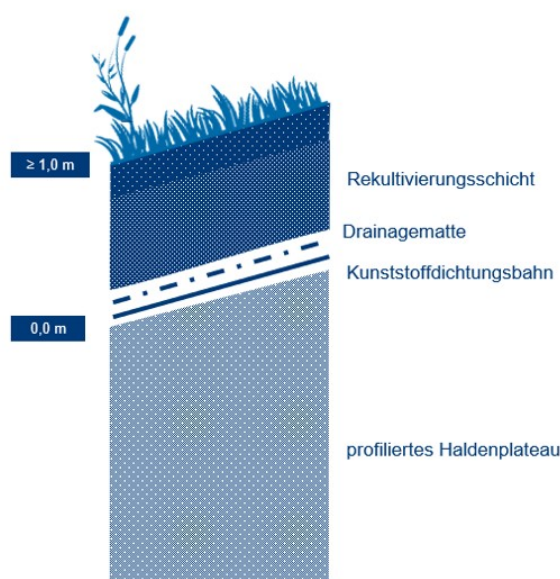


Abbildung 8-1: Oberflächenabdeckungssystem in Orientierung an den Ausführungen des Anhangs 1, Tabelle 2, DepV

Vorlaufend zur Errichtung der Oberflächenabdeckung wird das Haldenplateau derart profiliert, dass – insbesondere unter Berücksichtigung des Setzungsverhaltens des auf die Halde verbrachten Rückstandes – ausreichende Gefällesituationen für eine dauerhafte Entwässerung der abgedeckten Flächen sichergestellt werden. Bei dem Einbau der polymeren Abdichtungs- und Entwässerungskomponenten finden die Maßgaben der diesbezüglichen BAM-Richtlinien Berücksichtigung. Sowohl Einbau als auch Nachweisführung der anforderungsgerechten Herstellung der Rekultivierungsschicht erfolgen unter Beachtung der Anforderungen der Bundeseinheitlichen Qualitätsstandards der LAGA- ad hoc-Arbeitsgruppe Deponietechnik sowie der einschlägigen GDA-Empfehlungen (insbesondere GDA E-2-31).

Die als Pflanzenstandort dienende Rekultivierungsschicht übernimmt innerhalb der Plateauabdeckung die Wasserhaushaltsfunktion im Hinblick auf die Aufnahme, Speicherung sowie Wiederabgabe (Transpiration, Verdunstung) anfallenden Niederschlagswassers. An der Oberfläche oder der Basis der Rekultivierungsschicht in der Dränmatte anfallende Niederschlags- bzw. Sickerwässer (Oberflächen- und Zwischenabfluss) werden Entwässerungsbauwerken (Gräben, Mulden, ggf. temporäre Zwischenspeicher) zugeführt. Deren Sohlabdichtung aus KDB wird an die KDB-Flächendichtung der Plateauabdeckung angeschlossen/ angeschweißt. Insbesondere in der Initialphase der Haldenabdeckung, aber auch während der gesamten Vegetationsperiode, sollen die gefassten Wässer dem systeminternen Kreislauf zu Beregnungs- und Bewässerungszwecken wiederzugeführt werden. Überschüssige Wassermengen sollen entsprechend ihrer Eignung einer Verwertung innerhalb des Betriebs bzw. der fachgerechten Entsorgung über bestehende bzw. zu beantragende Einleiterlaubnisse zugeführt werden. Die Beantragung der entsprechenden wasserrechtlichen Erlaubnis ist Gegenstand des Genehmigungsverfahrens zur Umsetzung der Haldenplateauabdeckung.

Im Hinblick auf die Standsicherheit der Gesamthalde incl. der Plateauabdeckung wird auf Band 3.18.1E3 verwiesen. Da inklusive der Haldenabdeckung die beantragte Gesamthöhe von 520 m ü NN nach Setzung/ Kompaktion des Haldenkörpers nicht überschritten wird, ist die Plateauabdeckung im Nachweis der Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit mit berücksichtigt.

Die Systembeschreibung der Plateauabdeckung erfolgt im Kapitel 6.3 des Bandes 1.1.1E3. Die Planung zur Plateauabdeckung berücksichtigt auch die konzeptionelle Anbindung der Flankenabdeckung an das Oberflächenabdeckungssystem. Diese ist jedoch Gegenstand eines eigenständigen Genehmigungsverfahrens und einer – von der Errichtung der Plateauabdeckung – vorläufig unabhängigen Ausführung und ist somit nicht Gegenstand des hiesigen Verfahrens

Die Errichtung der dauerhaften Plateauabdeckung der Haldenerweiterung Hattorf kann nach derzeitigem Kenntnisstand erst nach vollständiger Beschüttung der Phase 3 und nach Ende der Hauptsetzungsereignisse beginnen. Die Abdeckung der Plateauflächen der Erweiterungsfläche erfolgt nachlaufend zu deren Errichtung etwa ab der 2. Hälfte der 2030er Jahre, beginnend mit dem Anbindungsbereich an die Bestandshalde. Die Abdeckung der Haldenflanken der Erweiterung ist nicht vom Antragsgegenstand umfasst, wird jedoch in Band 3.29.3N3 konzeptionell beschrieben und ihre technische Machbarkeit dargelegt. Es wird auf Basis der dortigen Ausführungen gezeigt, dass einer Umsetzung der

Flankenabdeckung keine unüberwindlichen technischen und rechtlichen Hindernisse entgegenstehen. In Band 3.29.3N2 erfolgt darüber hinaus auch eine Betrachtung der Umweltauswirkungen der MSO einschließlich beider Komponenten. Die haldenwasserminimierende Wirkung der MSO an der Halde Hattorf einschließlich der Plateau- und Flankenabdeckung sind Bestandteil des Konzepts zur Haldenwasserentsorgung in Band 3.24E3.

8.2.3 Kompensationswirkung der hydraulischen Trennung im Bereich der unteren Schüttebene der Phasen 1 und 2

Die Kompensationsleistung der hydraulischen Trennung im Bereich der Phasen 1 und 2 der Haldenerweiterung Hattorf resultiert aus einer Reduzierung der Restinfiltration an der Bestandshalde. Zu deren Ermittlung wurde zunächst die auf den Untergrund projizierte Fläche der durch die KDB abgedeckten Flanke bestimmt. Hierbei ergibt sich für die Phase 1 eine Fläche von ca. 8,0 ha (geplante Fertigstellung 2023) und für die Phase 2 (geplante Fertigstellung 2025) eine Fläche von ca. 1,7 ha. Bei Ansatz der ortskonkreten Umsetzung der Reduzierungswirkung im numerischen Grundwasserströmungs- und Stofftransportmodell (Band 3.13.3N) ergibt sich für die Jahre ab 2025 eine konstante Reduzierung der Restinfiltration an der Bestandshalde von rechnerisch $-7.992 \text{ m}^3/\text{a}$, entsprechend einer Salzfracht von ca. -2.893 t/a . Diese Reduzierungswirkung übersteigt die vorhabenbedingte Restinfiltration aus den Phasen 1 und 2. Die überschüssige Kompensationswirkung steht zur Kompensation der aus der Phase 3 resultierenden vorhabenbedingten Restinfiltration zur Verfügung.

8.2.4 Ausbildung des hydraulisch inaktiven Haldenkerns durch Anschüttung an die Bestandshalde

Unter Berücksichtigung der physikalischen und chemischen Rückstandseigenschaften (insbesondere Löslichkeit, Mineralisation, Rekristallisation, Dichteentwicklung/Kompaktion) und der Haldenkubatur (Höhe ü.GOK, Böschungen) kann der Haldenkörper in Auswertung der horizontalen und vertikalen Haldenbohrungen an den Standorten Hattorf und Wintershall in drei hydraulisch unterschiedlich wirksame Zonen/Bereiche eingeteilt werden (vgl. Abbildung 8-2):

- eine hydraulisch aktive äußere Mantelzone;
- eine sich daran anschließende hydraulisch sehr wenig aktive Übergangszone und
- eine quasi hydraulisch inaktive Kernzone.

Das Haldenwasser gelangt über die hydraulisch aktiven Bereiche zum Abfluss. Dort bewegt es sich gemäß den Erkenntnissen aus Band 3.17.1 auf in Folge der Löslichkeit des Rückstandes gebildeten, bevorzugten Sickerwasserwegen. Die Breite der hydraulisch aktiven Zone beträgt rund 90 – 110 m.

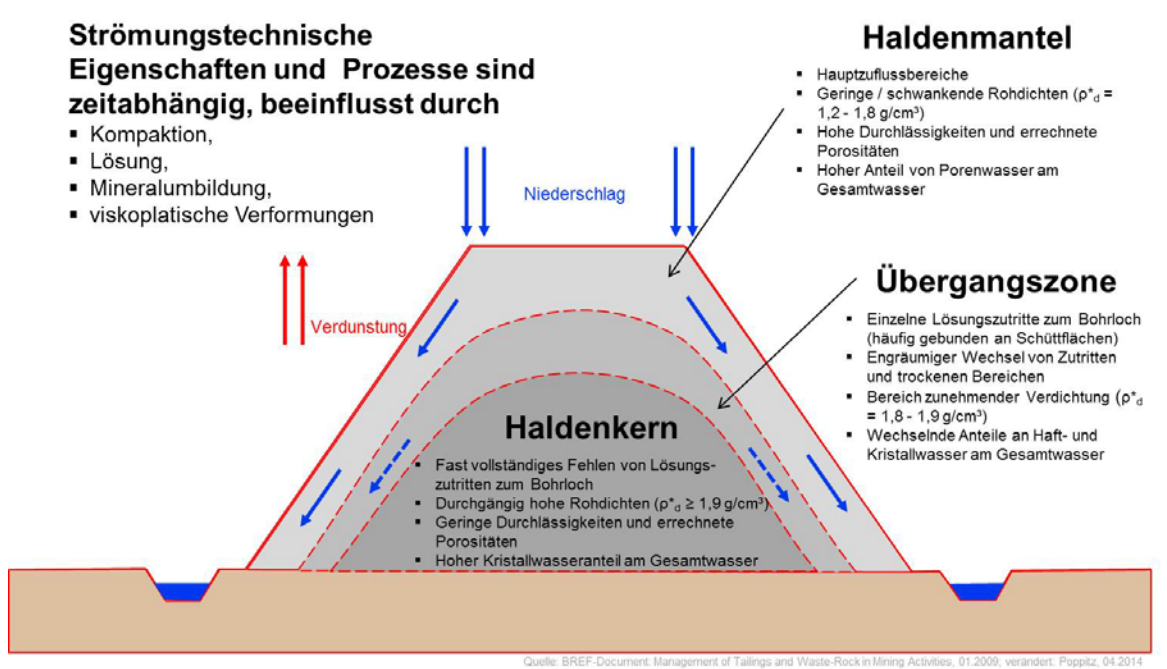


Abbildung 8-2: Haldenkörpermodell (siehe Band 3.17.1)

Das zuvor beschriebene Haldenkörpermodell wurde aus den Ergebnissen der horizontalen und vertikalen Haldenbohrungen am Standort Hattorf und am Standort Wintershall abgeleitet. Neue Erkenntnisse, die mittels der von der Firma K-UTEC entwickelten Salzhaldentomographie an den beiden Werrahalden gewonnen wurden (Band 3.17.2N), zeigen anhand linienhafter Messungen über die Halden hinweg eine im Wesentlichen konturparallele Verteilung der physikalischen Eigenschaften spezifischer elektrischer Widerstand und Kompressionswellengeschwindigkeit. Dieser Befund entspricht dem Modell eines zonierten Haldenaufbaus zur Erklärung der strömungstechnischen/-dynamischen Prozesse innerhalb der Halde. Auch die mit Band 3.17.3N vorgelegte Begutachtung durch den geotechnischen Sachverständigen bestätigt die Modellvorstellung zum Haldenkörper mit der Ausbildung eines dichten, im Sinne der DIN18130 nahezu undurchlässigen Haldenkerns bei Rückstandshalden, und stuft die Abschätzung der Breite des hydraulisch aktiven Bereichs zu rd. 90 – 110 m als konservativ ein. Das Sachverständigen-Gutachten in Band 3.17.3N bestätigt darüber hinaus auch die Ausbildung des Haldenkerns bei geringer Haldenhöhe anhand der Befahrung der Halde Bleicherode mit einer Höhe von im Mittel 75 m und lokal maximal 100 m (vgl. Band 3.17.3, Kapitel 6).

Die in Band 3.17.4N durchgeführte Modellierung mittels Hydrus 2D/3D bestätigt die aus Band 3.17.1 – 3.17.3N abgeleitete Zonierung des Haldenkörpers und die sich gemäß Band 3.17.1 einstellenden Haupt-Fließrichtungen. Auch zeigt sich im Modell deutlich die bevorzugte Entwässerung über den Haldenmantel in den Haldenfußbereich. Zu beachten ist hierbei, dass die Schüttflächen innerhalb des Rückstandskörpers die Anisotropie der Durchlässigkeiten verstärken und damit die Entwässerung über Haldenmantel und -fuß noch zusätzlich begünstigen.

Die Schütthistorie verbunden mit den jeweiligen Aufhaldungs-/ Überdeckungshöhen bestimmt im Haldenkörper die Entwicklungsstadien der Prozesse zur Kompaktion, Lösung, Mineralumbildung und der viskoplastischen Verformungen, sowohl zeitabhängig als auch

in der Quantität. Entsprechend zeigen die Ergebnisse der Salzhaldentomographie im untersuchten Haldenquerschnitt deutliche Unterschiede in Betrag und Verteilung der Kompressionswellengeschwindigkeit und des spezifischen elektrischen Widerstandes. Sie spiegeln das in den Haldenkörperbohrungen gewonnene Prozessverständnis wider und sind damit geeignet, die an den Bohrpunkten abgeleitete Haldenzonierung auf den übrigen Haldenquerschnitt modellhaft zu übertragen. Es zeigt sich anhand der in 2020 ausgeführten Messungen, dass die An-/ Überschüttung der Ostflanke der Bestandshalde Hattorf im Zeitraum 2015/16 zu einer deutlichen Vergrößerung des dichten Haldenkerns und Verlagerung der Zonengrenzen in den Erweiterungsbereich geführt hat.

Der Kernbereich wächst in seiner Mächtigkeit auf Kosten der angrenzenden Übergangszone, deren Mächtigkeit mit der Zeit abnimmt.

Das in Kapitel 7.1 beschriebene Beschüttungskonzept bietet die Voraussetzungen für die schnellstmögliche Ausbildung eines hydraulisch dichten Haldenkerns im Anschüttungsbereich der Erweiterung an die Bestandshalde. Mit Beginn der Beschüttung der oberen Schüttebenen ist davon auszugehen, dass sich in der unteren Schüttebene und deren Anschüttungsbereich innerhalb der Bestandshalde bereits eine zonare Dichteverteilung herausgebildet hat, die die anfallenden restfeuchtebedingten und niederschlagsbedingten Haldenwässer über die hydraulisch aktiven Zonen (Haldenmantel und Übergangszone) in die gedichteten Flächen der Haldenerweiterung abfließen lässt, wo sie über das System Basisabdichtung einschließlich der linienhaften Entwässerungselemente gefasst werden. Weitere Ausführungen dazu enthält Band 1.1.1E3.

8.2.5 Weitere Minimierungs- und Sicherungsmaßnahmen mit Wirkung auf das Schutzgut Grundwasser

Die im Folgenden beschriebenen Maßnahmen am Standort Hattorf stehen im zeitlichen Zusammenhang mit der Haldenerweiterung Phase 3. Sie sind nicht Gegenstand des hier beantragten Vorhabens, wirken sich aber faktisch auch auf die potenziellen (im Sinne eines worst case-Ansatzes zu unterstellenden) Auswirkungen der Phase 3 aus und sind als solche bei der Vorhabenzulassung zu berücksichtigen.

8.2.5.1 Abdeckung von Althaldenbereichen

Begleitend zur Haldenerweiterung sind zur Verbesserung der Gesamtsituation am Standort Hattorf auf genehmigten Haldenaufstandsflächen weitere Minimierungsmaßnahmen (i.S.v. § 12 Abs. 1 Nr. 1 WHG) durch die Umgestaltung des Althaldenbereiches vorgesehen, in deren Folge es zu einem Rückgang von Salzeinträgen in den Untergrund aus diesem Bereich kommt.

Hierzu wurden Konzepte zum Umgang mit den Teilflächen Becken IV, Schlammbecken (fertiggestellt in 2018), Kieseritaufstandsfläche (ehem. Kieserithalde) und nördliche Anhydrithalde einschließlich der sog. Teufhalde erstellt, die die Abdeckung und teilweise Rekultivierung dieses sog. Althaldenbereichs zum Gegenstand haben. Die o.g. Althaldenbereiche liegen in unmittelbarer Nachbarschaft zueinander, so dass sich deren Umgestaltung nur zusammenhängend realisieren lässt.

Die Abdeckung der nördlichen Anhydrithalde und die Wirksamkeit der Maßnahme wird in Kapitel 8.2.1 und Anlage 4 der Umweltverträglichkeitsprüfung Band 2.1E3 beschrieben. Die Maßnahme wird gemeinsam mit der Abdeckung der Teufhalde dem Grunde nach zur verpflichtenden Zulassung beantragt.

Eine Konkretisierung der Maßnahme erfolgt mit Band 3.29.4N. Dieser enthält neben der Entwurfsplanung (Anlage 1) auch einen landschaftspflegerischen Begleitplan sowie einen artenschutzrechtlichen Fachbeitrag (Anlage 2). Hieraus ergibt sich die Festlegung von maßnahmenspezifischen Vermeidungsmaßnahmen, die in der weiteren Planung berücksichtigt werden, sowie ein naturschutzfachlicher Kompensationsüberschuss durch die Maßnahme, der anderen Vorhaben der Antragstellerin angerechnet werden kann. In der hiesigen naturschutzfachlichen Kompensationsbetrachtung bleibt die Maßnahme unberücksichtigt.

Die Abdeckung der Althaldenbereiche wird in der modellbasierten Auswirkungsprognose für das Schutzgut Grundwasser berücksichtigt. Im Rahmen einer Stellungnahme zur Entwurfsplanung wird in Band 3.29.4N, Anlage 3, durch AKVO bewertet, dass sich durch die Konkretisierung der Planung und die angepassten Flächenzuschnitte im Althaldenbereich gegenüber der bisherigen Auswirkungsprognose keine anderen Aussagen ergeben.

8.2.5.2 Abdeckung des Haldentops der Bestandshalde und Flankenabdeckung

Die Errichtung einer Haldenabdeckung wurde in Nebenbestimmung I. 4.4.17 des Planfeststellungsbeschlusses zur Zulassung der Phase 1 der Haldenerweiterung Hattorf vom 10.10.2018 verbindlich gemacht.

Als Maßnahme zur Minimierung der Auswirkungen der Rückstandshalde Hattorf inklusive der beantragten Erweiterung durch Reduzierung der Restinfiltration und der anfallenden Haldenwässer ist die schrittweise Errichtung einer dauerhaften Haldenabdeckung ab 2022 vorgesehen.

Das gewählte Abdeckkonzept mittels einer multifunktionalen, standortangepassten Oberflächenabdeckung (MSO) vereint die Anforderungen der Deponieverordnung an Oberflächenabdichtungssysteme und die Maßgaben der Technischen Regeln – Bergbau des Länderausschusses Bergbau in sich. Konkret ist geplant, die Plateauflächen mit einer Oberflächenabdeckung (OFA) bestehend aus einer Dichtungskomponente mit Drainageelementen und einer Rekultivierungsschicht abzudecken. Die Flankenabdeckung soll mittels einer Dünnschichtabdeckung erfolgen. Für diese kommen Materialien zum Einsatz, die ausweislich der LAB TR-Bergbau 2020 für den Einsatz an den steilen Haldenflanken geeignet sind. Die Flankenabdeckung der Bestandshalde und Erweiterung ist nicht vom Antragsgegenstand umfasst, wird jedoch in Band 3.29.3N3 konzeptionell beschrieben und ihre Machbarkeit dargelegt. Die Haldenabdeckung des Plateaus der Bestandshalde auf einer Fläche von 9,5 ha wird die im Rahmen der Phase 1 planfestgestellten und errichteten Polder ablösen (siehe Anlage 1). Die Abdeckung der Plateauflächen der Bestandshalde Hattorf ist einem eigenen Zulassungsverfahren vorbehalten. Die Wirkung einer Abdeckung des Plateaus auf einer Fläche von 6,5 ha ist in der modellbasierten Auswirkungsprognose für das Schutzgut Grundwasser berücksichtigt, nicht jedoch die Flankenabdeckung.

8.2.5.3 Teilrückbau der Bestandshalde

Mit dem unabhängig von der Haldenerweiterung geplanten Teilrückbau im südwestlichen Bereich der Bestandshalde kann eine langfristig wirksame Verbesserung der Verformungssituation am südwestlichen Rand der Bestandshalde erreicht werden. Diese Maßnahme wird sich damit ebenfalls positiv auf die Eintragssituation im Hinblick auf die Verringerung der Restinfiltration am Standort Hattorf auswirken. Die Maßnahme soll ab ca. 2023 umgesetzt werden und steht daher im zeitlichen Zusammenhang mit der Haldenerweiterung Phase 3.

Gemäß Band 1.1.3E3 ist eine Ablagerung von Rückstandsmengen aus dem Teilrückbau je nach dessen Umsetzungszeitraum auch im Rahmen der Phase 3 vorgesehen. Die geringen Ablagerungsmengen haben dabei nach derzeitigem Planungsstand keine Auswirkungen auf die Laufzeit der Phase 3.

Eine weitere Konkretisierung zu Zielwerten der Rückbaumaßnahme und zu dem sich daraus ableitenden erforderlichen Umfang erfolgt in einem separaten Genehmigungsverfahren. Die Erfordernis eines Teilrückbaus steht nicht im Zusammenhang mit der Haldenerweiterung, der Teilrückbau ist daher weder Antragsgegenstand noch wird er in der modellbasierten Auswirkungsprognose für das Schutzgut Grundwasser berücksichtigt. Auch insofern ist die Prognose der Auswirkungen in den Antragsunterlagen konservativ.

8.2.5.4 Errichtung einer Tiefendrainage

Zudem ist als Sicherungsmaßnahme südwestlich der Bestandshalde die Errichtung einer Tiefendrainage zur Fassung von Haldensickerwasser aus der Bestandshalde, das in Richtung FFH-Gebiet Stöckig-Ruppertshöhe und Unterbreizbach abströmt, beginnend ab dem Jahr 2022, d.h. im Vorgriff auf Phase 3, vorgesehen. Diese bietet auch eine zusätzliche Sicherheit für den Fall eines (nicht erwarteten) Abstroms aus dem Anschüttungsbereich der Haldenerweiterung in die genannten Richtungen. Die Maßnahme ist weder Antragsgegenstand noch wird sie in der modellbasierten Auswirkungsprognose für das Schutzgut Grundwasser berücksichtigt. Auch insofern ist die Prognose der Auswirkungen in den Antragsunterlagen konservativ.

8.3 Lösungsansätze für die Minimierung des Salzwasseranfalls

Im Rahmen der Bewertung grundsätzlich denkbarer technischer Möglichkeiten zur Beseitigung und/oder Reduzierung der anfallenden Salzwässer am Standort wurden nachfolgende Alternativen betrachtet.

8.3.1 Oberflächenabdeckung

Die Oberflächenabdeckung von Rückstandshalden stellt eine Option zur Reduzierung des Haldenwasseranfalls dar und ist somit einerseits relevant in Bezug auf den Schutz des Grundwassers.

Andererseits ist sie von Bedeutung im Hinblick auf die Frage des Haldenwasseranfalls und der gesicherten Entsorgung des Haldenwassers insbesondere in der Nachbetriebsphase.

Durch die nunmehr geplante Umsetzung der Abdeckung in Form der „MSO“ („Multifunktionale, standortangepassten Oberflächenabdeckung“) wird auf bewährte und bereits anderenorts genehmigte Technologien zurückgegriffen, um die Gebrauchstauglichkeit und Langzeitstandsicherheit bestmöglich gewährleisten zu können.

Die antragsgegenständliche Plateauabdeckung der Haldenerweiterung ist in Kapitel 8.2.2 beschrieben. Die Abdeckung der Bestandshalde mittels MSO sowie die Flankenabdeckung der Haldenerweiterung sind nicht Gegenstand dieses Haldenerweiterungsverfahrens in Phase 3, sondern bleiben einem späteren Zulassungsverfahren vorbehalten.

Die Ausführungen zur MSO einschließlich der beiden Komponenten Flanken- und Plateauabdeckung in Band 3.29.3N3 stellen dar, dass eine solche Abdeckung der Großhalden an der Werra in den nächsten Jahren realisiert werden kann.

Der Beitrag der MSO zur Reduzierung von Umweltauswirkungen in Form einer Verringerung des Haldenwasseranfalls wird in Band 3.24E3 „Abwasserentsorgung in der Betriebs- und Nachbetriebsphase“ betrachtet.

8.3.2 Weitere Maßnahmen

Im Rahmen der Alternativenprüfung wurden außerdem weitere, nachfolgend aufgeführte Maßnahmen betrachtet.

1. Verdunstung der anfallenden Salzwässer durch Berieselung der Haldenoberfläche zur Reduzierung der zu entsorgenden Salzwassermengen
2. Eindampfung oder Tiefkühlung der anfallenden Salzwässer
3. Entsalzung der anfallenden Salzwässer durch Umkehr-Osmose
4. Entsalzung der anfallenden Salzwässer durch Nanofiltration

Diese Alternativen wurden im Fachbuch zum „Stand der Technik in der Kaliindustrie“ (Rauche, 2015) und der „Studie zur Bewertung der Alternative: Verdunstung der im Werk Neuhoof-Ellers der K+S KALI GmbH anfallenden Salzwässer durch Berieselung der Haldenoberfläche“ (ERCOSPLAN, 2007) geprüft und bewertet. Hierbei ergaben sich nachfolgend zusammengefasste Untersuchungsergebnisse:

1. Durch Berieselung der anfallenden Salzwässer an der Oberfläche einer Rückstandshalde der Kaliindustrie kann in gemäßigten oder subtropischen Klimata keine nachhaltige Reduzierung erreicht werden, da die Verdunstungsrate die Menge des lokalen Niederschlages nicht erreicht. Dies führt im Gegenteil zu einem dauerhaften Anstieg der zu entsorgenden Salzwassermengen (ERCOSPLAN, 2007^c).
2. Die Eindampfung oder auch die Tiefkühlung der anfallenden Salzwässer kann aufgrund eines zu hohen Primärenergieverbrauches, den damit verbundenen Umweltbeeinflussungen und mangels Möglichkeiten zur alternativen

^c ERCOSPLAN (2007): Studie zur Bewertung der Alternative: Verdunstung der im Werk Neuhoof-Ellers der K+S KALI GmbH anfallenden Salzwässer durch Berieselung der Haldenoberfläche.- ERCOSPLAN, Erfurt, 01. Juni 2007, 44 Seiten, 15 Abbildungen, 1 Anlage, 1 Anhang.

Energiegewinnung keinen sinnvollen Beitrag zur nachhaltigen Reduzierung der Salzwässer liefern (Rauche, 2015).

3. Die Umkehr-Osmose für die Entsalzung der Haldenwässer ist aufgrund ihrer Zusammensetzung und den Kristallisationseffekten durch Lösungsübersättigung technisch nicht machbar, da sie zur Verstopfung der Membrane und damit zur Unterbrechung der osmotischen Entsalzung führen (Rauche, 2015).
4. Gleiche Schwierigkeiten wie bei der Umkehr-Osmose ergeben sich auch bei der Nanofiltration. Daher wird die Nanofiltration zur Entsalzung von Salzwässern der Kaliindustrie weltweit nirgendwo praktiziert und ist deshalb auch nicht als Stand der Technik zu betrachten (Rauche, 2015). K+S beschäftigt sich aber weiterhin mit der Nanofiltration im Rahmen seiner F+E-Vorhaben (siehe Band 3.5E2, Kapitel 3.4.3.4).

Somit ist derzeit keine der o.g. Alternativen für das Vorhaben anwendbar.

In der derzeit gültigen wasserrechtlichen Erlaubnis zur Einleitung salzhaltiger Abwässer aus dem Werk Werra in die Werra vom 23.12.2020 (Az. 34/HEF-79 f 12-03-352-2/500) ist in Kapitel 6.3. festgehalten, dass die von der Antragstellerin angewandten und geplanten Gewinnungs-, Aufbereitungs- und Entsorgungsverfahren dem Stand der Technik und somit auch einem geringstmöglichen Salzwasseranfall entsprechen. Auch die Schädlichkeit der Abwässer wird demnach so gering wie möglich gehalten (vgl. dort Kapitel 6.3). Insofern wird damit die o.g. Einschätzung bestätigt (ERCOSPLAN, 2007) (Rauche, 2015).

8.4 Vorgesehene Maßnahmen zur Wiedernutzbarmachung/Rekultivierung

Ein Konzept zur Rekultivierung der Rückstandshalde wird im Abschlussbetriebsplan festgelegt.

8.5 Rodungs- und Ersatzaufforstungsflächen

Gemäß § 12 Hessisches Waldgesetz (HWaldG) sind Waldflächen, die einer dauerhaften Nutzungsänderung unterliegen, vorrangig durch flächengleiche Ersatzaufforstungen in dem betroffenen Naturraum oder in waldarmen Gebieten auszugleichen.

Vorhabensbedingt betrifft dies die dauerhaften Rodungsflächen für die Vorhabensbestandteile (siehe Band 2.2E3):

- Haldenaufstandsfläche
- Randstreifen inkl. Infrastrukturanlagen

Der Gesamtumfang der dauerhaft beanspruchten Standard-Nutzungstypen im Sinne der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung mit einer Nutzungs- bzw. Funktionsänderung beträgt für die Phase 3 insgesamt 31,04 ha. Der überwiegende Anteil der beanspruchten Standard-Nutzungstypen – 23,88 ha - ist Wald im Sinne des HWaldG.

Forstrechtlich kompensiert werden ausschließlich die direkt durch anlagen- und baubedingte Flächenbeanspruchung betroffenen Vorhabensbestandteile, deren Flächen gerodet werden müssen. Die Haldenaufstandsfläche inkl. Infrastrukturanlagen und die Auslaufzone für Verformungen sind auf etwa 26,98 ha vollversiegelt, weitere 4,06 ha verbleiben unversiegelt (u.a. Waldrand) (Tabelle 1, Band 2.2E3). Abgezogen werden muss

die Waldrandgestaltung, welche insgesamt etwa 1,04 ha beträgt, sowie bereits versiegelte und teilversiegelte Flächen, welche im Ausgangsbestand nicht Wald im Sinne des HWaldG sind (u.a. geschotterte Forstwege) mit einer Größe von etwa 6,13 ha.

Insgesamt sind somit im Rahmen des Vorhabens Haldenerweiterung Hattorf, Phase 3 rd. 23,87 ha zu kompensieren. In Abstimmung mit der Oberen Forstbehörde wird hiermit beantragt, dieses Defizit gemäß § 12 (5) HWaldG im Rahmen der Entrichtung einer Walderhaltungsabgabe zu kompensieren, da aufgrund fehlender bzw. nicht zur Verfügung stehender sowie geeigneter Flächen ein Waldausgleich im Sinne von Ersatzaufforstungen nicht leistbar ist.

8.6 Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

Neben den Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen ist der Eingriff in Natur und Landschaft durch geeignete, räumlich und funktional geartete naturschutzrechtliche Kompensationsmaßnahmen zu kompensieren.

8.6.1 Ausgleichsmaßnahmen für beanspruchte Standard-Nutzungstypen

Für die bereits genehmigte Phase 1 bestand insgesamt ein Kompensationsdefizit von 12.099.747 Biotopwertpunkten (BWP). Es wurden Ausgleichsmaßnahmen mit einem Gesamtwert von 12.071.218 BWP umgesetzt, so dass ein Defizit für die Phase 1 von 28.529 BWP vorlag (Tabelle 14, Band 2.2E3). Im Rahmen der Bauarbeiten für die Haldenerweiterung der Phase 1 wurde zur Vermeidung eines weiteren naturschutzrechtlichen Eingriffes eine temporären Weiternutzung der Baustelleneinrichtungsfläche „Alter Schäferstein“ Ost am 6. April 2020 beantragt, so dass auf die Errichtung der Baustelleneinrichtungsfläche „Alter Schäferstein“ verzichtet werden konnte. Da diese Fläche bereits naturschutzrechtlich kompensiert worden war, der Eingriff aber nicht stattfand, können die damit freiwerdenden 94.720 BWP das Kompensationsdefizit für die Phase 1 ausgleichen und die verbleibenden (94.720 – 28.529 =) 66.191 BWP der Phase 2 zugeschlagen werden.

Im Rahmen des Vorhabens der Phase 2 kommt es zu einem Verlust von 3.858.132 gemäß der Kompensationsverordnung. Es wurden Kompensationsmaßnahmen mit einem Gegenwert von 4.414.929 BWP angesetzt. Es entstand nach Anrechnung des Kompensationsüberschusses aus Phase 1 folglich ein Kompensationsüberschuss aus Phase 2 i.H. von 622.988 BWP, welcher der hiesigen Phase 3 zugeschlagen wird.

Insgesamt führt das Vorhaben der Phase 3 auf einer Fläche von 31,04 ha zu einem Verlust von 7.774.822 Biotopwertpunkten (BWP) gemäß der Kompensationsverordnung. Dem gegenüber stehen die Wertpunkte der Vorhabensplanung von 6.436.724 BWP, welche sich aus den geplanten standortfernen Ausgleichsmaßnahmen ergeben sowie weitere 622.988 BWP Kompensationsüberschuss aus der Phase 2. Somit verbleibt ein Kompensationsdefizit von insgesamt 715.110 BWP (Tabelle 15, Band 2.2E3). Derzeit befinden sich weitere Maßnahmen in der Planung, die das verbleibende Kompensationsdefizit kompensieren. Diese werden vor Umsetzung und vertraglicher Vereinbarung mit der Oberen Naturschutzbehörde beim RP Kassel fachlich abgestimmt.

Die zum Ausgleich des Kompensationsdefizits benötigten Ausgleichsmaßnahmen können in standortnah und standortfern unterschieden werden.

8.6.2 Standortnahe Ausgleichsmaßnahmen

Die standortnahen Ausgleichsmaßnahmen wurden zur naturschutzrechtlichen Kompensation der Eingriffe im Zusammenhang mit der Phase 1 zugeordnet und größtenteils auch bereits umgesetzt. Bei den standortnahen Maßnahmen handelt es sich um artenschutzrechtlich veranlasste Waldumbaumaßnahmen, welche zur Abwendung von Verbotstatbeständen nach § 44 Abs. 1 BNatSchG erforderlich sind. Der Umfang orientiert sich an der Gesamthaldenerweiterung, für die insgesamt 23,3 ha Waldfläche differenziert wurden, welche eine hohe bis sehr hohe ökologische Wertung aufweisen und u.a. als wichtige Bruthabitate für Vögel (Greifvögel, Eulen, Spechte, Kleiber), als potenzielle Quartierbereiche für Fledermäuse oder als Streifgebiet für die Wildkatze fungieren. Ergänzende Erläuterungen sind Band 2.2E3 sowie 2.3E3 zu entnehmen.

8.6.3 Standortferne Ausgleichsmaßnahmen

Für die Phase 3 sind folgende standortferne Ausgleichsmaßnahmen vorgesehen und teilweise bereits umgesetzt:

- Ökokontoprojekt „Entwicklung von Streuobst- und Magerwiesen am Wartenberg“ in der Gemeinde Rotenburg an der Fulda; Aufwertung 647.909 BWP)
- Maßnahme 2.4 – Entwicklung von Parkwald durch Baumentnahme und Freistellen von Alt-Bäumen / Pflanzung von Eichenheistern, insgesamt ca. 17 ha; Aufwertung 3.050.528 BWP
- Maßnahme 2.5 – Entwicklung von Parkwald mit Laub- und Nadelbäumen durch Baumentnahme und Freistellen von Alt-Bäumen / Entwicklung der standorttypischen Waldgesellschaften Bach-Eschen-Erlenwald und Sternmieren-Eichenwald-Hainsimsen (Fluttergras)-Buchenwald, insgesamt ca. 1,75 ha; Aufwertung 537.076 BWP
- Maßnahmen 3.1 und 3.2 – Entwicklung von Parkwald mit Laub- und Nadelbäumen, insgesamt auf ca. 5,58 ha; Aufwertung 1.434.636 BWP
- Maßnahme 7.5 – Entwicklung naturnaher Erlenwälder ohne forstliche Nutzung durch Baumentnahme, insgesamt auf ca. 0,21 ha; Aufwertung 84.412 BWP
- Maßnahme 7.6 – Entwicklung naturnaher Erlenwälder ohne forstliche Nutzung durch Baumentnahme, insgesamt auf ca. 0,68 ha; Aufwertung 169.305 BWP
- Maßnahme 10.3 – Entwicklung von Parkwald mit Eichen durch Baumentnahme und Freistellen von Bäumen / Pflanzung von Eichenheistern, insgesamt auf ca. 2,71 ha; Aufwertung 512.858 BWP

Die konkreten Maßnahmenbeschreibungen und Ableitung des jeweiligen Aufwertungspotenzials erfolgt in Band 2.2E3.

8.6.4 Gesamtbilanz des Kompensationspotenzials für beanspruchte Standard-Nutzungstypen

Unter Zugrundelegung des Kompensationsbedarfes von 7.774.822 BWP (Kapitel 8.6.1) für die Phase 3 verbleibt ein Kompensationsdefizit in Höhe von 715.110 BWP.

Derzeit befinden sich weitere Maßnahmen in der Planung, die das verbleibende Kompensationsdefizit kompensieren. Diese werden vor Umsetzung und vertraglicher Vereinbarung mit der Oberen Naturschutzbehörde beim RP Kassel fachlich abgestimmt.

8.6.5 Ausgleichsmaßnahmen für das Schutzgut Landschaft

Entsprechend der Bestimmung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Landschaft sind in den von der Haldenerweiterung betroffenen Gemeinden insgesamt 290 Bäume zu pflanzen. Hinsichtlich der für die Eingriffe ins Landschaftsbild notwendigen Baumpflanzungen wird vorgeschlagen, den zu realisierenden Maßnahmenumfang von insgesamt 290 Bäumen mit dem Eingriffsumfang der jeweiligen Phase ins Verhältnis zu setzen. Für die Phase 1 wurden bereits 109 Bäume gepflanzt (vgl. Band 2.2E3). Für die Phase 2 werden 55 Baumpflanzungen angesetzt. Für die hier gegenständliche Phase 3 verbleiben 126 Bäume, die noch zu pflanzen sind.

8.6.6 Umzusetzende Vermeidungs-, Minimierungs- und Kompensationsmaßnahmen

Eine vollständige Vermeidung des Anfalls von Rückstand ist aufgrund der Rohsalzzusammensetzung nicht möglich.

Im Rahmen der Alternativenprüfung (Kapitel 5, Band 2.1E3) und der Prüfung potenzieller Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen (Kapitel 6, Band 2.1E3) sind alle technisch möglichen und wirtschaftlich zumutbaren Maßnahmen, die im Rahmen des Vorhabens möglich sind, geprüft worden. Im Ergebnis ist festzustellen, dass keine technisch möglichen und wirtschaftlich zumutbaren Maßnahmen zur Optimierung der Gewinnungs- und Aufbereitungsverfahren zur Verfügung stehen, die zu einer Minimierung des Rückstandsanfalls oder zum Verzicht auf das Vorhaben führen (vgl. Kapitel 8.1).

Da ein Verzicht auf die Aufhaltung des Rückstands mit den derzeitigen Maßnahmen nicht erreicht werden kann, wurde durch die Auswahl eines geeigneten Standortes eine möglichst geringe Beeinflussung der einzelnen Schutzgüter sichergestellt.

Hierbei wurden die folgenden Kriterien für die Auswahl festgelegt:

- Entfernung der Standortvariante zum Produktionsstandort,
- Rückstandstransport (Notwendigkeit neuer Infrastrukturanlagen und deren Flächeninanspruchnahme),
- Minimierung der Umweltauswirkungen der jeweiligen Standortvarianten (insb. Flächeninanspruchnahme),
- Geologische und hydrogeologische Verhältnisse am Standort (Grundwasserflurabstand, Oberflächenwässer im Bereich der Flächen, Durchlässigkeit des anstehenden Untergrunds),
- Gefälleverhältnisse im Bereich der Standortvariante (möglichst Entwässerung der Aufstandsfläche entsprechend der Geländemorphologie nach außen im freien Gefälle),
- Errichtung der mineralischen Dichtung (technische Umsetzbarkeit),
- Errichtung der Entwässerungselemente (Umsetzbarkeit der Entwässerung der Standortvariante),
- Bewertung des Aufwands zur Nutzung der Standortvariante,
- Genehmigungsfähigkeit (technisch und ökologisch),

- Nachweis der Langzeitsicherheit und Nachhaltigkeit und
- Aufwand für Kontroll- und Wartungsarbeiten.

Neben der Auswahl der geeigneten Standortvariante werden folgende Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung des Eingriffs der Phase 1, welche bereits durch die Planfeststellung vom 10.10.2018 zugelassen worden und für Phase 2 in Genehmigung sind, auch für Phase 3 umgesetzt:

- die Anschüttung an die bestehende Halde zur Minimierung der Aufstandsfläche und des Haldenwasseranfalls für die Haldenerweiterung sowie Reduzierung der Restinfiltration in der Bestandshalde durch Verschiebung der durchlässigeren Haldenbereiche in den Haldenkern,
- die Errichtung des Systems Basisabdichtung zur Fassung und Ableitung der Haldenwässer und zur erheblichen Verringerung der Restinfiltration,
- die Beschüttung in Kombination mit einem erweiterten Überwachungs- und Maßnahmenkonzept (siehe Kapitel 9.2.2 und Band 3.18.2E3),
- die Beschüttung des Bereichs südlich der Station +1100 an der Bestandshalde nach Abschluss der Sanierungsmaßnahmen am Haldenvorfeld der Bestandshalde,
- zunächst vollständige Auffahrung der unteren Schütteebene bis zu einer Höhe von ca. 100 m über dem ursprünglichen Gelände, um die Herausbildung eines Haldenkerns mit geringer Durchlässigkeit zu begünstigen,
- Abdeckung der Anhydrithalde Nord und der Teufhalde, möglichst unter Verwendung des anfallenden Bodenmaterials aus der Haldenerweiterung als Sickerwasserminimierungsmaßnahme zur Kompensation der erweiterungsbedingten Restinfiltration,
- Umsetzung eines Überwachungs- und Maßnahmenkonzeptes im Abstrom des Schwebenden Grundwasserleiters in Richtung Zellersbach zur Erkennung und Abwendung einer möglichen vorhabenbezogenen Gefährdung des Zellersbachs und von grundwasserabhängigen Landökosystemen. Dieses wird gegenüber dem Konzept aus Phase 1 und 2 angepasst (siehe Kapitel 9.2.3),
- Umsetzung eines Überwachungs- und Maßnahmenkonzeptes im Abstrom in Richtung Werra zur Erkennung und Abwendung einer möglichen vorhabenbezogenen Gefährdung der Werra und von grundwasserabhängigen Landökosystemen. Dieses wird gegenüber dem Konzept aus Phase 1 und 2 angepasst (siehe Kapitel 9.2.3),
- die Reduzierung des Haldenwasseranfalls durch die Multifunktionale Standortangepasste Oberflächenabdeckung (MSO) ist Bestandteil des langfristigen Entsorgungskonzeptes,
- die Aufrechterhaltung von Wegbeziehungen,
- Erstellung eines Baulärmgutachtens mit einer Baulärmprognose rechtzeitig vor Beginn der Baumaßnahmen zur Flächenvorbereitung und ggf. Umsetzung von Schallschutzmaßnahmen,

- Erstellung eines Qualitätsmanagementplans (QMP) zur Sicherstellung einer gleichbleibenden Qualität bei der Herstellung des Basisabdichtungssystems,
- der Einsatz einer bodenkundlichen Fachbauleitung zur Dokumentation des Bodenbestands sowie zur Überwachung und Dokumentation der Bauausführung,
- Einsatz einer Umweltbaubegleitung zur Überwachung und Dokumentation der Bauausführung,
- die Anlage eines 65 m breiten Randstreifens inklusive einer 30 m breiten Auslaufzone für Verformungen
- Herstellung eines ca. 10 m breiten Waldrandes im 65 m Randstreifen auf der haldenabgewandten Seite, der einen Puffer zu den unmittelbar angrenzenden Lebensräumen darstellt (V7),
- Vermeidung und Verwertung von Abfällen durch Umsetzung und Einhaltung sämtlicher abfallrechtlicher Vorschriften,
- die Verminderung des salzhaltigen Staubeintrags durch Befeuchtung des Schüttgutes,
- bei anhaltenden Windgeschwindigkeiten (≥ 10 min) von ≥ 95 km/h wird aus sicherheitstechnischen Gründen die Schüttung auf eine andere Bandstrecke mit günstigeren Windverhältnissen umgestellt oder vorübergehend ganz unterbrochen,
- die Umsetzung artenschutzrechtlicher Vermeidungsmaßnahmen im Vorfeld des Eingriffs,
- die zeitliche Beschränkung für die Beseitigung von Vegetation und etwaigen Habitatstrukturen im Rahmen der Baufeldfreimachung (V1),
- die Baumkontrolle vor Fällung (V3),
- die Stubbenrodung im Frühjahr im Bereich von Laubholzflächen (V4),
- Umsiedlung von Amphibien vor der Flächenberäumung (V5),
- Umsiedlung vorhandener Ameisenbaue (V6):

Weitere Maßnahmen, die für Phase 3 neu hinzutreten, sind die Folgenden:

- Bei Annäherung der Erweiterung an die südliche Beschüttungsgrenze gegenüber dem FFH-Gebiet wird auf der unteren Schüttebene die Fallhöhe des Absetzers auf max. 8 m beschränkt. Damit wird bei Umsetzung dieser Maßnahme gegenüber der in den Bänden 2.1E3, 2.2E3 und 2.4E3 beschriebenen Vorgehensweise ein deutlich konservativerer Ansatz gewählt, d. h., es wird vorsorglich die dort angegebene Fallhöhe weiter reduziert, um einen potentiellen Staubeintrag im besonders schützenswerten FFH-Gebiet zu vermeiden.
- Ab der Phase 3 wird im Rahmen des Monitoringkonzepts der Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit aus Kap. 9.2.2 eine Abstandsmesslinie zum FFH-Gebiet in die Beobachtung aufgenommen.
- Die Umsetzung von Vermeidungsmaßnahmen gemäß Band 3.29.4N, Anlage 2, im Zuge der Abdeckung der Anhydrithalde Nord und des Rückbaus der sog. Teufhalde.

Zusätzlich wird im Vorhaben der Phase 3 die Abdeckung des Plateaus der Haldenerweiterung einschließlich der Phasen 1, 2 und 3 mit dem Ziel einer Reduzierung des Haldenwasseranfalls sowie der Restinfiltration umgesetzt.

Die geplanten Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sowie die Vorgehensweise im Rahmen der Walderhaltung gem. HWaldG sind in Kapitel 8.5 und 8.6 sowie den Bänden 2.1E3 und 2.2E3 im Einzelnen beschrieben. Hierbei sind u.a. folgende Maßnahmen für die Phase 3 geplant:

- Pflanzung von Einzelbäumen in den betroffenen Gemeinden zum Ausgleich der Beeinträchtigung des Landschaftsbildes,
- Naturschutzrechtliche Kompensationsmaßnahmen nach Kompensationsverordnung für die Beanspruchung von Standard-Nutzungstypen,
- Walderhaltungsabgabe für Waldverlust gem. HWaldG.

Für den Haldenbetrieb des Werkes Werra wurde ein Umweltmanagementsystem eingeführt, im Rahmen dessen eine Risikoanalyse durchgeführt und ein Redundanzkonzept aufgestellt wurde, das kontinuierlich fortgeschrieben wird. Neben den hier aufgeführten Vermeidungs-, Minimierungs- und Kompensationsmaßnahmen werden in dem Redundanzkonzept zur Haldenerweiterung Hattorf in der jeweils aktuellen Fassung die Risiken analysiert, die insbesondere bei der bestehenden und zukünftigen Haldenbewirtschaftung zu berücksichtigen sind, und es werden Maßnahmen zur Senkung der Risikozahlen definiert. Mit Implementierung der in dem Redundanzkonzept aufgeführten Maßnahmen wird eine zuverlässige und sichere Verfahrensweise gewährleistet, womit das Redundanzkonzept zu einer deutlichen Absenkung der Risiken der Haldenbewirtschaftung auf ein vertretbares Niveau (akzeptabel bzw. ALARP) führt.

Seit dem 05.06.2018 ist das Umweltmanagementsystem der Haldenbewirtschaftung an den Standorten Hattorf und Wintershall gemäß DIN EN ISO 14.001 : 2015 zertifiziert. Mit der Rezertifizierung im April 2021 wurde das Managementsystem um den Bereich der „Einleitung salzhaltiger Wässer“ erweitert“.

Zur Überwachung und Verminderung/ Vermeidung möglicher Auswirkungen ist die Durchführung von Monitoringprogrammen geplant, welche im folgenden Kapitel 9 zusammenfassend dargestellt werden.

9 Monitoring, Überwachungs- und Maßnahmenkonzepte

9.1 Bauphase

Zum Nachweis der Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit der bestehenden Halde und der Haldenerweiterung wird in Kapitel 7.3 ein an die komplexe Interaktion zwischen Halde und Baugrund angepasstes Konzept dargelegt. Die diesbezüglich zum RBP erstellten Basis- und ergänzenden Untersuchungen (siehe Band 3.18.1E3) werden im Zuge der Flächenvorbereitung durch den geotechnischen Sachverständigen ortskonkret präzisiert.

Entsprechend der bislang im Rahmen der Phase 1 der Haldenerweiterung praktizierten und für die Phase 2 beantragten Vorgehensweise wird auch bei den Baumaßnahmen zum „System Basisabdichtung“ der Phase 3 ein Qualitätsmanagement aufgebaut, das die anforderungsgerechte Herstellung der Einzelkomponenten durch fortlaufende Überwachung und Optimierung sicherstellt. Grundlage der Überwachungsmaßnahmen während der Baumaßnahmen stellt ein Qualitätsmanagementplan dar, der die speziellen Elemente der Qualitätssicherung sowie Zuständigkeiten, sachlichen Mittel und Tätigkeiten derart regelt, dass die gemäß RBP, Bd. 1.1.1E3 und Band 1.1E3 an die Komponenten des „Systems Basisabdichtung“ gestellten Qualitätsanforderungen sicher eingehalten werden. Hierzu wird der QMP für die Ausführung der einzelnen Gewerke voraussichtlich in vier Teile untergliedert, die die materialspezifischen Qualitätsanforderungen der jeweiligen Systembestandteile (Planum, mineralische Komponenten, polymere Komponenten) sowie der Vermessung auf Grundlage der einschlägigen technischen Normen und Regelwerke definiert. Der die jeweilige Systemkomponente betreffende QMP regelt insbesondere folgende Sachverhalte:

- a. die Verantwortlichkeit für die Aufstellung, Durchführung und Kontrolle der Qualitätssicherung,
- b. den Umfang der zu erbringenden Eignungsnachweise der zum Einsatz kommenden Baustoffe,
- c. die Maßnahmen zur Qualitätslenkung, -überwachung und -prüfung während und nach der Herstellung des Abdichtungssystems sowie
- d. den Umfang der zu erbringenden Dokumentation und Nachweisführung.

Der QMP unterliegt während der Gesamtzeit der Bauausführung einer fortlaufenden Überprüfung seiner Ausführungen und wird unter Berücksichtigung neuer Erkenntnisse und Erfahrungswerte fortgeschrieben.

Die Inhalte des Qualitätsmanagementplans stellen einen immanenten Bestandteil der Genehmigungsunterlagen nachgeordneter Sonderbetriebsplanverfahren dar und werden gemeinsam mit diesen der aufsichtsführenden Behörde zur Zustimmung vorgelegt.

Weitere Monitoringmaßnahmen während der Bauphase sind:

- der Einsatz einer bodenkundlichen Fachbauleitung zur Dokumentation des Bodenbestands sowie zur Überwachung und Dokumentation der Bauausführung,
- der Einsatz einer Umweltbaubegleitung zur Überwachung und Dokumentation der Bauausführung.

9.2 Betriebsphase

Die bestehenden betrieblichen Überwachungsprogramme sind im betriebsinternen Überwachungsplan aufgeführt und werden stetig aktualisiert. Im nachfolgenden Kapitel 9.2.1 sind die wesentlichen Inhalte des Überwachungsplans zusammenfassend skizziert. Diese werden bei der Haldenerweiterung fortgesetzt und die Monitoringnetze ggf. erweitert. Ein intern erstelltes und stetig zu aktualisierendes Redundanzkonzept dokumentiert, dass eine geregelte Ableitung der Haldenwässer der bestehenden Halde sowie der Erweiterungsfläche bei Störfällen und Starkregenereignissen sichergestellt ist (siehe Kapitel 8.6.6).

Weitere Monitoringprogramme für die Betriebsphase sind im Monitoringkonzept zur Standsicherheit (siehe Kapitel 9.2.2), im Grundwassermonitoringkonzept (siehe Kapitel 9.2.3), im Überwachungskonzept Oberflächengewässer (siehe Kapitel 9.2.4) und dem Bericht zu den Dauerbeobachtungsflächen (siehe Kapitel 9.2.5) beschrieben.

Nach erfolgter Genehmigung werden die im Folgenden vorgeschlagenen Monitoringmaßnahmen in den betriebsinternen Überwachungsplan aufgenommen.

9.2.1 Überwachungsmaßnahmen

Der Überwachungsplan für den Haldenstandort in der jeweils aktuellen Fassung beinhaltet die regelmäßigen betrieblichen Überwachungsmaßnahmen der standorteigenen bergbaulichen Abfallentsorgungseinrichtungen bezüglich technischer und baulicher Sicherheit und Funktion, sowie Maßnahmen zur Überwachung von Umweltauswirkungen im Sinne des Anhang 6, Abs. 3, ABergV in Verb. mit § 22a, Abs. 3 ABergV. Er wird kontinuierlich aktualisiert und angepasst.

Über die durchgeführten Überwachungen und Maßnahmen werden Aufzeichnungen in Form von Betriebstagebüchern, bzw. einzelnen Berichten erstellt, u. a. auch aufgrund bereits bestehender übergeordneter Berichtspflichten. Die Ergebnisse werden dem Bergamt in Abhängigkeit einzelner Fristen, mindestens jedoch einmal jährlich, in Form von Berichten mitgeteilt.

Daneben werden besondere Maßnahmen und Vorkehrungen, z. B. zum Schutz vor Umweltbeeinträchtigungen im Sinne des Anhang 6, Abs. 3, ABergV, in separaten Sonderbetriebsplänen dargestellt und bergrechtlich zugelassen.

Sich hieraus möglicherweise ergebende dauerhafte Überwachungsmaßnahmen werden dementsprechend in den Überwachungsplan im Rahmen seiner fortlaufenden Aktualisierung integriert.

Im Gefahrenfall oder bei Unfällen, die ein Ereignis nach Anhang 6, Abs. 4 ABergV, bzw. § 74 Abs. 3 BBergG darstellen, greifen auch die standorteigenen Gefahrenabwehr-/Notfallpläne. Maßnahmen bzw. Vorkehrungen bei besonderen Ereignissen nach Anhang 6, Abs. 4 ABergV sind im Überwachungsplan festgelegt.

Folgende wesentliche Überwachungsmaßnahmen werden im Bereich der genehmigten ESTA-Halde und der Neben- und Althalde sowie der zugelassenen Haldenerweiterung Phase 1 betrieben (gemäß Überwachungsplan in der jeweils gültigen Fassung):

- Salzstaubniederschlagsmessungen (quartalsweise Probennahme in Anlehnung an das Bergerhoffverfahren, Jahresbericht)

- Standsicherheit der Halde (Inklinometer- und Lagemessungen, Berichte)
- Standsicherheit der Halde (Sichtkontrolle, arbeitstägliche Befahrung)
- Hebungen/ Haldenrandbereich (Sichtkontrolle, wöchentliche Befahrung)
- Haldenvorfeld, Haldenrandgraben und Ableitflächen vom Haldenfuß, Haldenwasserbecken, Fahrwege im Haldenrandbereich, Schutzstreifen (Sichtkontrolle, wöchentliche Befahrung)
- Schutzstreifen / Randstreifen (Haldenerweiterung) (Sichtkontrolle, wöchentliche Befahrung)
- Halden-/ Haldenbandbetrieb (Sichtkontrolle, wöchentliche Befahrung)
- Tiefendrainage (visuelle Kontrolle und Beprobung) sowie Leitfähigkeitsmessungen im Süßwassergraben (kontinuierlich)
- Zäune (Sichtkontrolle, monatliche Befahrung)
- Beschüttungsflächen (Kontrolle, Überwachungsmaßnahmen lt. Nebenbestimmungen, wöchentliche Befahrung)
- Regelmäßige Vegetationskontrolle/Besichtigung der Gehölze im Schutzstreifen der Rückstandshalde, im Randbereich der Erweiterung und im an die Halde angrenzenden Randbereich des NSG im Laufe der Vegetationsperiode
- Dauerbeobachtungsflächen (langfristige Beobachtung und Dokumentation des ökologischen Zustands von Vegetation im jährlichen Turnus und Boden im mind. 3-jährigen Turnus)
- Grundwassermonitoring (Beprobung von Grundwassermessstellen, Brunnen und Quellen, Sickerwassermessstellen und Analytik)
- Polder Haldentop (Sichtkontrolle durch wöchentliche Befahrung, kontinuierliche Mengenmessung Niederschlagswasser, monatliche Messung Inklinometer)

Im Winter 2017 wurde ein naturschutzfachliches Monitoringkonzept für das FFH-Gebiet Stöckig-Ruppershöhe aufgestellt, welches den zuständigen Behörden zur Prüfung vorliegt. Ein Verweis auf das in Zulassung befindliche Konzept befindet sich im geltenden Überwachungsplan. Das naturschutzfachliche Monitoring ergänzt die bereits vorhandenen, o.g. Monitoringmaßnahmen mit Fokus auf das FFH-Gebiet. Es wird mit Beginn der Inanspruchnahme der Flächen der Phase 3 vollständig umgesetzt.

Der Überwachungsplan wurde um spezielle Überwachungsmaßnahmen im Geltungsbereich der in 2018 planfestgestellten Haldenerweiterung Phase 1 ergänzt.

Hierbei ist die Nebenbestimmung 4.1.2 des Planfeststellungsbeschlusses vom 10.10.2018 (Az. 34/HEF-76 d 40-11-314-30/717) grundsätzlich zu beachten: „Wenn von dem Planfeststellungsbeschluss Gebrauch gemacht wird, werden Aussagen und Darstellungen in bisher zugelassenen Betriebsplänen bzw. Regelungen in dessen Zulassungsbescheiden

gegenstandslos, sofern sie dem Regelungsgehalt des Planfeststellungsbeschluss widersprechen. Im Übrigen gelten die in sonstigen Betriebsplanzulassungen oder anderen Genehmigungen/Erlaubnissen usw. enthaltenden Regelungen, sofern sie nicht durch diesen Beschluss geändert werden bzw. diesem Beschluss widersprechen.“

Überwachungsmaßnahmen für die Haldenerweiterung gelten folglich auf dem Gebiet der Phase 1 vor den Maßnahmen, die für die Bestandshalde festgelegt wurden. Gleiches gilt gemäß NB 4.1.1 bei Abweichungen zwischen Planunterlagen und Nebenbestimmungen: die Nebenbestimmungen sind maßgeblich. Folgende Überwachungsmaßnahmen gelten demnach für die Phase 1:

- Grundwasserüberwachung gemäß PFB 2018 (Grundwassermessstellen, Haldenwasserzusammensetzung, Beprobung der GWM / Analytik)
- Sickerwasserüberwachung (jährliche geoelektrische Messungen)
- Im Zuge der Belegung der nördlichen Bereiche der Phase 1 und 2 erfolgt, wie in Band 3.12.1E2 beschrieben, eine wöchentliche Befahrung des nördlich angrenzenden Geländes. Sofern es dort zu lokal begrenzten und unerwarteten Wasseraustritten in Folge der Haldenauflast auf den Schwebenden Grundwasserleiter kommen sollte, wird das austretende Wasser gefasst und dem Haldenrandgraben zugeführt.
- Quellaustritte (wöchentliche Begehung des nördlichen Haldenrands der Phase 1)
- Überwachungs- und Maßnahmenkonzept Standsicherheit (Permanentmessung, flächige Überwachung (Scannermessungen), Inklinometermessungen)
- Standsicherheit der Halde (Sichtkontrolle, wöchentliche Befahrung)
- Beschüttungsfläche (Kontrolle, Zustand gemäß QMP und Überwachungsmaßnahmen lt. NB, wöchentliche Befahrung)
- Haldeninterne Entwässerungselemente (Kamerabefahrung alle zwei Jahre, bis 6 Jahre nach Beendigung der Beschüttung des Bereichs)
- Testfeld Haldenkern (Kamerabefahrung alle zwei Jahre, Mengenmessung Haldenwasser, Analytik Haldenwasser quartalsweise)
- Haldenexterne Entwässerungselemente (Sichtkontrolle, arbeitstägl. Befahrung)
- Haldenvorfeld (Sichtkontrolle, wöchentliche Befahrung)
- Hydraulische Trennung (Sichtkontrolle, wöchentlich i. R. der Befahrung)
- Staubimmissionen / Windgeschwindigkeiten (kontinuierliche Messung Windgeschwindigkeit, Kontrolle Feuchtegehalte Teilströme)
- Ökologisches Monitoring (festzulegen in Abstimmung mit ONB, drei Mal pro Jahr)
- Monitoring der Wirksamkeit von CEF-Maßnahmen (Besatzkontrolle, Reinigung der Quartiere, jährlich, beginnend im ersten Jahr nach der Anbringung, über einen

Zeitraum von 5 Jahren; A1/CEF und A2/CEF über einen Zeitraum von 30 Jahren vorzuhalten)

Der Überwachungsplan wird für die beantragte Haldenerweiterung Phase 3 übernommen und fortgeschrieben.

Die Überwachungsmaßnahmen im Rahmen des Überwachungs- und Maßnahmenkonzepts im Hinblick auf das Schutzgut Grundwasser (siehe Kapitel 9.2.3) werden für den Bereich der Phase 3 ergänzt.

Die vorhandenen Monitoringnetze werden, wenn notwendig, entsprechend erweitert.

- Umsetzung eines Überwachungskonzepts in Richtung Zellersbach und Werra zur Erkennung und Abwendung einer möglichen vorhabenbezogenen Gefährdung in Verbindung mit der bedarfsweisen Errichtung von Sicherungsmaßnahmen (siehe Kapitel 9.2.3). Die Überwachung der durch die Haldenerweiterung beeinflussten Abstrombereiche im Grundwasser erfolgt gemäß des Mess- und Beobachtungsplans. Das Messnetz wird vorhabenbezogen durch zusätzliche Messstellen erweitert, Messstellen im Bereich der Erweiterungsfläche werden rückgebaut und ersetzt (siehe Kapitel 9.2.3).
- Fortführung der jährlichen geoelektrischen Messungen um die Phasen 1 und 2 und 3 (siehe Kapitel 9.2.3.3).
- Die naturschutzrechtlichen Kompensationsmaßnahmen am Wartenberg (Stadt Fulda) und im Malchustal (Gemeinde Ludwigsau) werden von einem Monitoring begleitet. Die Entwicklungen werden in Form einer regelmäßigen Dokumentation der Oberen Naturschutzbehörde beim RP Kassel sowie dem Vorhabenträger übergeben und gemeinsam ausgewertet. Hierdurch wird sichergestellt, dass die Maßnahmen entsprechend den vorgegebenen Entwicklungszielen realisiert werden.
- Das naturschutzfachliche Monitoringkonzept für das FFH-Gebiet Stöckig-Ruppershöhe wird mit Beginn der Inanspruchnahme der Flächen der Phase 3 vollständig umgesetzt.

9.2.2 Monitoringkonzept Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit

Wie in Band 3.18.2E3 (Monitoringkonzept) dargestellt, wird die Rückstandshalde Hattorf seit 1996 auf Bewegungen im Haldenvorland überwacht. Zu diesem Zweck wurden Bodenpunkte entlang von Profillinien vermarktet und tachymetrisch beobachtet, sowie Bohrungen eingerichtet, die mittels Inklinometersonden regelmäßig bis zu 30 m Teufe auf Neigungsänderungen untersucht wurden. Gemäß Sonderbetriebsplan HA 10/01, DVS-Nr. 3000107 „Bewegungsmessungen im Randbereich der Rückstandshalde Hattorf“ des Werkes Werra der K+S KALI GmbH und zugehöriger Zulassung (AZ 44/HEF 76 d-40-11-314/21/16 vom 10.07.2002) werden die Ergebnisse der Messungen seitdem in Form von Quartals- und Jahresberichten der Behörde übergeben.

Seit Ende 1999 wurden horizontale Verschiebungen im Haldenvorland und Neigungsänderungen innerhalb der Bohrungen nachgewiesen.

Aufgrund größerer Verschiebungen und Hebungen im Haldenvorland durch die Sondersituation an der Süd-West-Flanke wird die Haldenflanke an der genehmigten Aufhaldungsgrenze seit 2014 im Regelbetrieb mittels Laserscanner flächendeckend beobachtet (siehe Band 3.18.2E3). Aus Oberflächenvergleichen der Scannerdaten können für jeden Haldenabschnitt Hebungen und Verschiebungen der Haldenflanke und des Haldenvorlandes ausgewiesen werden. Die flächendeckenden Messungen ersetzen inzwischen die Beobachtung der einzelnen Messpunkte in den Profilpunkten.

Zur schnellen Erfassung und zeitnahen Analyse des Bewegungsverhaltens im Haldenvorland werden an der Süd-West-Flanke seit Oktober 2016 Permanentmessstationen (PMS) zur täglichen Überwachung eingesetzt. Nachfolgend wurden anlassbezogen weitere Vorlandabschnitte an der Bestandshalde sowie im Abstand von 50 m das Vorland der Phase 1 der Haldenerweiterung an deren nördlicher Endkontur mit PMS ausgestattet.

Die nicht mehr in Betrieb befindliche, verdämmte Gasleitung Nr. 9506 südlich der Halde wird seit der Außerbetriebnahme im Sommer 2018 nicht weiter beobachtet. Die vor der ehemaligen Gasleitung liegende südliche Haldenflanke wird aber weiter punktuell permanent und flächendeckend überwacht.

Wie in Band 3.18.2E2 dargelegt, zeigten sich mögliche Hebungen im Haldenvorland, ohne dass die Standsicherheit der Haldenböschung gefährdet wird. Ausführungen zu den Ergebnissen des Monitorings, zu den Ursachen der größeren Verformungen im Bereich der Süd-West-Flanke sowie zu Maßnahmen im Haldenvorland der Bestandshalde sind in Anlage 11 sowie in Band 3.16.4N und Band 3.18.1E3 enthalten.

Die ursprüngliche Aufgabe des bisherigen Monitorings bis 2018 war die Dokumentation der Veränderungen an der Halde und dem Haldenvorland sowie die Gewährleistung des sicheren Betriebes der benachbarten Gasleitungen.

Mit Schüttbeginn auf die Erweiterungsfläche der Phase 1 im Oktober 2018 wird das neue für die Haldenerweiterung entwickelte Monitoringkonzept so, wie im Band 3.18.2E2 beschrieben, bereits umgesetzt. Es erfüllt zusätzlich die Aufgabe, die Beschüttung der verschiedenen Schütteebenen so zu steuern, dass die Bewegungen im Haldenvorland minimiert werden und sich auf die Vorhabensfläche beschränken. Aufgrund der neuen Beschüttungskonzeption und dem qualifizierten System der Basisdichtung zeigt die vollflächige Überwachung der Haldenkontur und des Haldenvorgeländes entsprechend dem inzwischen bewährten Monitoringkonzept keine signifikante Verformungen.

9.2.2.1 Beobachtungsstrategien

Das Monitoring der Haldenböschung und des Haldenvorlandes wird, wie bereits seit Oktober 2018 eingeführt, auch künftig im Haldenerweiterungsbereich gemäß Band 3.18.2E3 durch folgende Beobachtungsstrategien umgesetzt:

- **Permanentmessstationen**

Für die zeitnahe Erfassung anlaufender Bewegungen und von Geschwindigkeitsänderungen im Bereich der Phase 2 und 3 wird ein Netz von online GNSS Messstationen entlang der geplanten Haldenendkontur im regelmäßigen Abstand von rd. 50 m angrenzend an den Haldenrandweg an der haldenabgewandten Seite eingerichtet

(siehe Kapitel 3.1, Band 3.18.2E3). Die festgestellten Bewegungsraten der einzelnen Messstationen werden mit den aus den gutachterlichen Modellierungen abgeleiteten Überwachungswerten verglichen und bewertet. Die Lage der geplanten Permanentmesspunkte ist in Anlage 1 Band 3.18.2E3 dargestellt.

Eine Überwachung mit einem alternativen Messsystem gleicher oder höherer Eignung wird abhängig vom Kenntniszuwachs geprüft und gegebenenfalls angepasst.

- **Flächenmäßige Überwachung des Haldenrandbereiches**

Zur flächenmäßigen Überwachung der Haldenböschung, des Haldenrandgrabens, des Halden-Befahrungsweges und des Haldenvorlandes wird ein Laserscanner eingesetzt (siehe Kapitel 3.2, Band 3.18.2E3).

Als Ergebnisse der Auswertung der Scannermessungen werden signifikante Veränderungen in einem Grundriss aufbereitet und die Verschiebungsraten im Bereich des Haldengrabens/Haldenrandgrabens sowie die Verschiebungsraten der Permanentmessstationen dargestellt. Die maximalen Veränderungen werden mit den aus den gutachterlichen Modellierungen abgeleiteten Überwachungswerten verglichen und bewertet.

Die Scannermessungen werden alle drei Monate an der genehmigten Aufhaltungsgrenze und den temporären Endkonturen der Erweiterungsabschnitte ausgeführt. Alte Böschungsbereiche, die nicht weiter beschüttet werden und nach der Einstellung der Beschüttung über ein Jahr keine signifikanten Veränderungen zeigen, gehen in einen 6 monatlichen Beobachtungs-Zyklus über.

Anstelle des beschriebenen Einsatzes eines statisch messenden Laserscanners sind in Zukunft auch andere Messverfahren denkbar, um die flächenhafte Überwachung des Haldenrandbereiches in gleicher Qualität zu gewährleisten.

- **Inklinometer-Messungen**

Inklinometer-Messstellen sind vertikale Bohrungen mit einer Teufe von 30 m zur Registrierung von Neigungen in verschiedenen Teufenbereichen (siehe Kapitel 3.3, Band 3.18.2E3). Veränderungen der Neigungswerte dokumentieren die Lage und die Bewegungsraten möglicher Verschiebungshorizonte im Untergrund.

Die vorhandenen Inklinometer-Messstellen Nr. 12, 13, 20, 25 und 26 in Hessen, sowie 7 in Thüringen werden zunächst weiterhin vermessen und bewertet. Die Inklinometer-Messstelle 26 wird im Zuge der späteren Flächenvorbereitung für die Phase 3 zurückgebaut und entfällt als Messstelle.

Nach Beginn der Beschüttung auf die genehmigte Erweiterungsfläche der Phase 1 wurden an deren Nord-Flanke drei neue Inklinometer-Messstellen eingerichtet (INK15, INK 16 und INK17). In diesem Bereich erreicht die Haldenböschung mit der Planung für die Phase 3 die größte Höhe über Gelände.

Nordwestlich der Phase 2 wird an der geplanten Endkontur der gesamten Haldenerweiterung (Phase 1 bis 3) im Rahmen der Umsetzung der in Genehmigung befindlichen Phase 2 eine weitere neue Inklinometer-Messstelle eingerichtet (INK18).

An dieser Stelle nähert sich die Halde am nächsten an die Leitungstrasse der Verbundleitung Neuhoof-Hattorf und der Erdgasleitungen 9545 und 9546 an. In der hier gegenständlichen Phase 3 der Haldenerweiterung erfolgt die Annäherung an die beantragte südliche Aufhaldungsgrenze angrenzend an das FFH-Gebiet. Vor dem Erreichen dieser Grenze wird frühzeitig eine zusätzliche Inklinometer-Messstelle vor dem südlich angrenzenden FFH-Gebiet eingerichtet (INK19) und beobachtet.

Die Lage aller aktuell bestehenden und der geplanten Inklinometer-Messstellen ist in dem Übersichtsplan Anlage 1 in Band 3.18.2E3 dargestellt.

Weitere Inklinometer sind zunächst nicht geplant, können aber in Bereichen auffälliger Bodenbewegungen eingerichtet werden, wenn es für die Interpretation von auffälligen Verschiebungen der Permanentmessstationen oder aus den Laserscanner-Daten notwendig erscheint.

Die Inklinometer-Messungen erfolgen zunächst alle 3 Monate. Zeigen die Inklinometer-Auswertungen signifikante Veränderungen, gehen die Messungen in einen monatlichen Beobachtungs-Zyklus über. Die Auswertung erfolgt durch Darstellung der Veränderungen in Diagrammen.

- **Abstandsmesslinie**

Aufgrund der horizontalen und vertikalen Verformungen an der Süd-West-Flanke der Bestandshalde, die über den Erfahrungen und Messergebnissen in den übrigen Bereichen der ESTA-Rückstandshalde Hattorf liegen, wird zum zusätzlichen Schutz des FFH-Gebietes im Bereich des nordwestlich zum FFH-Gebiet verlaufenden Forstweges mit Beginn der Phase 3 der Haldenerweiterung eine Abstandsmesslinie mit diskreten Messpunkten eingerichtet. Der erste Messpunkt liegt mindestens 100 m vor dem FFH-Gebiet in Richtung der Halde, der Abstand zwischen den Messpunkten beträgt maximal 15 m. Diese Abstandsmesslinie wird nach Beginn der Beschüttung der Phase 3 alle zwei Monate tachymetrisch beobachtet.

Im Zuge der notwendigen Flächenvorbereitung zur Errichtung des Systems Basisabdichtung entfallen die am nächsten an der Halde liegenden Punkte entsprechend des Haldenfortschrittes.

Die Lage der geplanten Abstandsmesslinie ist in Anlage 1 Band 3.18.2E3 dargestellt (FFH-Abstandsmesslinie).

Anstelle des beschriebenen Einsatzes eines Tachymeters oder per GNSS sind in Zukunft auch andere Messverfahren denkbar, um die Lage und Höhe der zu den Abstandsmesslinien gehörigen Einzelpunkte in vergleichbarer Qualität zu bestimmen.

9.2.2.2 Überwachungs- und Maßnahmenkonzept

Die Beschüttung der beantragten Haldenerweiterung erfolgt durch die zeitlich abgestufte Auffahrung von drei Schüttebenen, die an die Einhaltung von Überwachungswerten gebunden sind.

Die Einführung dieser Werte dient dazu, die Beschüttung der Erweiterungsflächen frühzeitig zu beobachten und so zu steuern, dass:

- die im Gutachten zur Gebrauchstauglichkeit Band 3.18.1E3 ausgewiesenen Bewegungen bzw. die Ergebnisse der rechnerischen Nachweise eingehalten werden und
- signifikante Bewegungen außerhalb der Vorhabensgrenze vermieden werden.

Zunächst wird die Halde von der untersten Schüttebene bis 100 m über dem ursprünglichen Gelände aufgefahren (Kapitel 7.1) und entsprechend dem Monitoringkonzept beobachtet.

Überwachung der Schüttebene +480 m NN

Nach Auffahrung der ersten Schüttebene bis an die beantragte Aufhaldungsgrenze wird zur Schüttebene +480 m NN zunächst eine Berme mit einer Mindestbreite von 200 m eingehalten (in Richtung der beantragten Aufhaldungsgrenze; 100 m endgültige und 100 m temporäre Bermenbreite). Die Freigabe zur Reduzierung der Bermenbreite auf 100 m erfolgt, wenn die im Folgenden genannten Überwachungswerte eingehalten werden.

Überwachung der Schüttebene +520 m NN

Nach der Reduzierung der Bermenbreite auf der Schüttebene 1 auf 100 m wird vor der weiteren Beschüttung in Richtung der Aufhaldungsgrenze von der Schüttebene +520m über NN zunächst eine temporäre Berme mit einer Mindestbreite von 100 m eingehalten (in Richtung der beantragten Aufhaldungsgrenze). Die Freigabe zur Überschüttung der Berme erfolgt, wenn die im Folgenden genannten Überwachungswerte eingehalten werden.

Grundlage zur Festlegung der Überwachungswerte sind die gutachterlichen Prognosen im Rahmen der Beurteilung von Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit der geplanten Haldenerweiterung durch den geotechnischen Sachverständigen (siehe Band 3.18.1E3). Für den Zeitraum der Beschüttung ist als Überwachungswert eine maximale Bewegungsrate von 20 cm/a fixiert. Bei deren Überschreitung wird die Beschüttung im betroffenen Haldenbereich zunächst eingestellt.

Für die Auffahrung der Schüttebenen wurden im Band 3.18.2E des RBP Phase 1, Stand 05/2018 in Richtung der Aufhaldungsgrenze temporäre Bermen mit Breiten von 100 m zwischen den Schüttebenen und eine sich anschließende 3 jährige Beobachtungszeit vorgegeben.

Die Freigabe zur Reduzierung der Bermenbreite in Richtung der Aufhaldungsgrenze erfolgt nur dann, wenn an den Permanentmessstationen am inneren Haldenrandweg über einen Zeitraum von 3 Jahren folgende Grenzwerte und Bedingungen eingehalten wurden:

- weniger als 45 cm Gesamtverschiebung,
- die Verschiebungsrate im letzten Jahr weniger als 15 cm beträgt,
- bei einer Bewegungsrate zwischen 10 und 15 cm im letzten Jahr, müssen diese im gleichen Zeitraum eine abklingende Tendenz zeigen und

- die flächendeckende Überwachung darf in den Bereichen zwischen den Permanentmessstationen keine Anomalien mit größeren Verschiebungsraten zeigen.

Nach jeder Freigabe werden die Daten der Permanentmessstationen weiter ausgewertet.

Bei diesen Überwachungswerten wird davon ausgegangen, dass während der Beschüttung tatsächlich Bewegungsraten in der Größenordnung des Überwachungswertes auftreten. Die temporäre Unterbrechung der Beschüttung ermöglicht dann, dass nach der Lastaufbringung die Bewegungsraten auf deutlich niedrigere Werte abklingen können, um so eine weitere Beschüttung der Bermen zur in Richtung der Aufhaldungsgrenze zu ermöglichen.

Das Verformungsmonitoring im Zeitraum der Beschüttung für die Phase 1 der Haldenerweiterung Hattorf zeigt allerdings Bewegungsraten deutlich unterhalb 20 cm/a in einer Größenordnung, die somit bereits die Überwachungswerte für das Ende der bisher festgelegten dreijährigen Beobachtungszeit unterschreiten.

Deswegen kann das Monitoringkonzept für die Phase 3, abgestimmt mit dem geotechnischen Sachverständigen, wie folgt ergänzt werden:

Auf die drei Jahre Wartezeit kann verzichtet werden, wenn an den Permanentmessstationen am inneren Haldenrandweg während der Beschüttung die festgestellten Bewegungsraten:

- stets unter 15 cm/a und
- zwischen 10 und 15 cm/a bei gleichbleibender oder abklingender Tendenz liegen.

Wird während der Reduzierung der Bermenbreite eine Bewegungsrate größer 15 cm/a festgestellt, wird die Beschüttung in diesem Bereich zunächst eingestellt und es gelten die Bedingungen der o. g. Beobachtungszeit von 3 Jahren ohne weitere Beschüttung.

Zum Schutz des FFH-Gebietes an der südlichen Begrenzung des Vorhabengebietes wird die Abstandsmesslinie ab Beginn der Phase 3 bereits vor der aktiven Haldenböschung auf dem Gebiet der Erweiterungsfläche beobachtet. Wenn an Punkten, die näher als 100 m vor dem FFH-Gebiet liegen, Bewegungsraten von mehr als 15 cm/a festgestellt werden, wird die Beschüttung in diesem Bereich zunächst eingestellt.

Nach Einstellung der Beschüttung in Bereichen überschrittener Überwachungswerte wird dem schon in Bewegung geratenem System keine weitere Last mehr zugeführt. Gleichzeitig ändert sich die Geometrie der Haldenböschung durch Kompaktion in der Art, dass Höhe und Neigung der Haldenböschung abnehmen. Infolge dessen werden sich die Bewegungen nach einer Übergangsphase langsam reduzieren, was den bisherigen Erfahrungen aus den Monitoring-Ergebnissen und den Ergebnissen der Modellierungsrechnungen entspricht (vgl. Band 3.18.1E3). Die weitere Entwicklung der Bewegungsraten wird gemeinsam mit dem geotechnischen Sachverständigen sowie unter fachlicher Beteiligung der zuständigen Behörde beobachtet, bewertet und über das weitere Vorgehen entschieden.

9.2.2.3 Informationskette, Berichtswesen

Die Daten der Permanentmessstationen werden arbeitstäglich auf Plausibilität geprüft. Zur Erstellung des Quartalsberichtes werden alle flächendeckenden und alle punktuellen Messdaten ausgewertet und in übersichtlicher Form mit Angabe der maximalen Bewegungsraten aufbereitet. Auf Basis dieser Quartalsberichte vergleicht der geotechnische Sachverständige die rechnerischen Analysen mit den aktuellen Messergebnissen und kalibriert gegebenenfalls die rechnerischen Analysen mit den anfallenden Messdaten (entsprechend NB 4.4.1 des PFB 2018, Az.: 34/HEF-76 d 40-11-314-30/717). Der geotechnische Sachverständige wertet die Daten ebenso wie im Berichtszeitraum gemeldete besondere Beobachtungen aus und bestätigt schriftlich die Einhaltung der rechnerischen Analyse beziehungsweise benennt daraus abgeleitete Änderungen des Weiteren Monitoringumfangs. Der Monitoringumfang umfasst die Art, die Häufigkeit und die Genauigkeit der Monitoringmaßnahmen (NB. 4.4.4 und 4.4.6 des PFB 2018).

Zusammen mit der Stellungnahme des Sachverständigen wird der Quartalsbericht an die zuständigen internen Stellen digital im PDF-Format verteilt. In Papierform erfolgt die Weitergabe des Quartalsberichts und der Stellungnahme des geotechnischen Sachverständigen an das Dezernat Bergaufsicht des Regierungspräsidiums Kassel. Jährlich zum 31.03. des Folgejahres ergeht ein zusätzlicher Bericht über das Monitoring an das Dezernat Bergaufsicht des Regierungspräsidiums Kassel (NB 4.4.7). Sofern neue Monitoringvorgaben durch den Sachverständigen oder eine Neukalibrierung der rechnerischen Analyse erfolgen, wird die Bergbehörde ebenfalls informiert.

Bei Überschreitung der Überwachungswerte:

- wird der Leiter Haldenbetrieb unmittelbar darüber informiert, um die Beschüttung im betroffenen Bereich einzustellen,
- bewertet der geotechnische Sachverständige die Messergebnisse in Form einer Stellungnahme, die an die Adressaten der Quartalsberichte verteilt wird.

9.2.2.4 Ist-Zustand und Ausblick

Eine Darstellung zur Entwicklung und Auswirkungen der Verformungen im Bereich von Haldenfuß und Haldenvorfeld, sowie eine Zusammenfassung der Ergebnisse der Ursachenforschung sind im Kapitel 8.1.3.5 der Anlage 11 zu finden.

Anlage 10 gibt einen Überblick über die Raten der horizontalen Bodenbewegungen im Haldenvorland aus den flächendeckenden Scannermessungen zwischen September 2020 bis September 2021. Die Raten der horizontalen Bodenbewegungen werden als Band um den Haldenfuß dargestellt. Die Breite des Bandes zeigt die Bewegungsrate an der Entwässerungsrinne unmittelbar vor dem Haldenfuß. Die Bewegungsraten an der verformungsauffälligen Süd-West-Flanke haben seit Einstellung der Beschüttung in 2015 kontinuierlich abgenommen und betragen inzwischen weniger als die Hälfte der Maximalwerte.

Im unmittelbaren Vorfeld der Haldenböschungen konnten bei dem bisher angewandten Schüttverfahren zum Teil deutliche Bodenbewegungen beobachtet werden, die aber bereits

nach 30 m weitestgehend abgeklungen sind. Durch die Umstellung vom Flankenschüttverfahren über die gesamte Böschungshöhe auf das kombinierte Schüttverfahren mit einer unteren Schüttebene von 100 m über dem ursprünglichen Gelände, sowie zwei weiteren zeitversetzten Schüttebenen, werden diese Bewegungen deutlich minimiert. An der Bestandshalde wurden bei Böschungshöhen unter 100 m keine Bewegungen im Abstand von 30 m festgestellt. Im Rahmen des Monitoring- und Überwachungskonzepts wird die Wirksamkeit des neuen kombinierten Schüttverfahrens in Bezug auf Bewegungen im Haldenvorland bereits seit Oktober 2018 zeitnah und flächendeckend überwacht. An der Haldenflanke der Phase 1 konnten bisher keine signifikanten Bewegungsraten beobachtet werden. Bei Überschreitung der Überwachungswerte wird die Beschüttung in diesem Bereich eingestellt. Damit wird die Reichweite der Bewegungen zuverlässig auf unter 30 m begrenzt. Bewegungsraten wie an der Südwest-Flanke der Bestandshalde sind nicht möglich. Wegen des unter besonderem Schutz stehenden FFH-Gebiets „Stöckig-Ruppertshöhe“ wird in diesem Bereich eine zusätzliche Abstandsmesslinie eingeführt, und durch die im Abstand von 50 m eingerichteten Permanentmessstationen sind anlaufende Bewegungen zeitnah zu erkennen. Im Rahmen des Überwachungskonzepts ist somit eine Gefährdung des FFH-Gebietes durch Bodenbewegungen ausgeschlossen.

9.2.3 Grundwassermonitoring, Überwachungs- und Maßnahmenkonzept

9.2.3.1 Grundwassermonitoring – Ist-Stand

Die Überwachungsmaßnahmen für den Schwebenden Grundwasserleiter und den Hauptgrundwasserleiter im Umfeld der ESTA-Rückstandshalde Hattorf sind in der im Jahr 2014 vollzogenen Fortschreibung des Sonderbetriebsplanes HA-03/05 (SBP-Nr. HA-03/05, DVS-Nr. 3001609) mit der Bezeichnung „Mess- und Beobachtungsplan Grundwasser-Quellaustritte im Umfeld der Halde Hattorf“ festgelegt und werden fortlaufend aktualisiert. Die Anforderungen des Scopingprotokolls vom 07.10.2011 (Az.: 34/HEF- 76 d 40-11-314-30) waren in der Fortschreibung 2014 bereits berücksichtigt.

Im Mess- und Beobachtungsplan werden die folgenden Überwachungsmaßnahmen erläutert:

- Beschreibung und Darstellung des Messnetzes (vgl. Abschnitt 4 des Monitoringkonzepts)
- Datenerfassung durch Datenlogger (vgl. Abschnitt 5 des Monitoringkonzepts)
- Beschreibung der Probenahme (vgl. Abschnitt 6 des Monitoringkonzepts)
- Analytik (vgl. Abschnitt 7 des Monitoringkonzepts)
- Auswertung und Dokumentation (vgl. Abschnitt 8 des Monitoringkonzepts).

Das Mess- und Beobachtungsnetz zur Überwachung der hydrochemischen und hydrodynamischen Verhältnisse im Umfeld der ESTA-Rückstandshalde Hattorf umfasste im Jahr 2020 67 Grundwassermessstellen, davon 29 im HGWL und 38 im SGWL sowie 3 Brunnen, 1 Stollen, 8 Quellen, 4 Sickerwassermessstellen, 3 Sickerwasseraustritte, 2 Messstellen an Tiefendrainagen sowie 6 Oberflächenwassermessstellen (3 Gräben und 3 Fließgewässermessstellen). Für das Jahr 2022 ist die Errichtung einer weiteren Messstelle im Niveau des SGWL (GWM 89/2020 HA) zusätzlich zu den für die Phase 2 geplanten Messstellen (siehe Kapitel 9.2.3.2) vorgesehen.

Alle Grundwassermessstellen des Mess- und Beobachtungsplanes wurden mit Datenloggern und Multiparametersonden ausgestattet. Druck, elektrische Leitfähigkeit und Temperatur werden kontinuierlich aufgezeichnet. Mit den aus diesem Messnetz gewonnenen Daten ist eine belastbare Datenbasis vorhanden, die eine umfassende Darstellung und Bewertung der hydrodynamischen und hydrochemischen Situation im SGWL und im HGWL ermöglicht.

9.2.3.2 Grundwassermonitoring – Vorhabensbezogene Erweiterung

Zur Erfüllung der Nebenbestimmung 4.2.2.3 des Planfeststellungsbeschlusses des RP Kassel für den Rahmenbetriebsplan „Nachhaltiges Rückstandsmanagement am Standort Hattorf (Haldenerweiterung Hattorf)“ (Az.: 34/HEF-76 d 40-11-314-30/717) vom 10.10.2018 erfolgte die Errichtung von insgesamt 20 neuen Grundwassermessstellen (GWM 66/2018 HA bis 85/2018 HA) im westlichen und nördlichen Umfeld der Haldenerweiterung Phase 1. Im Rahmen der Haldenerweiterung Phase 2 ist die Errichtung von acht Grundwassermessstellen (GWM 96/2021 HA bis GWM 103/2021 HA) mit SBP HA 10/21 vom 15.11.2021 beantragt. Davon sind sechs Messstellen Ersatz für die im Rahmen der Flächeninanspruchnahme der Phase 2 zurückzubauenden Messstellen. Vor der Flächenvorbereitung in der geplanten Erweiterungsfläche Phase 3 müssen Grundwassermessstellen, die innerhalb der geplanten Erweiterungsfläche (28/2012 HA und GWM 22/2012 HA, beide im SGWL) liegen, zurückgebaut werden (vgl. Kapitel 7.4).

Als Ersatz der zurückgebauten Messstellen und zur Ergänzung des Messnetzes werden im Infrastrukturstreifen der Phase 3 an insgesamt vier Lokationen neue Grundwassermessstellen errichtet. Dabei werden zwei Messstellengruppen zur Überwachung des SGWL und HGWL sowie zwei weitere Messstellen zur Überwachung des SGWL errichtet. Sie dienen der Überwachung bevorzugter Fließwege in Richtung Zellersbach und der Überwachung der Hochlage im Stöckig. Der Ersatz für die Messstelle GWM 28/2012 HA mit zusätzlicher HGWL-Messstelle wird westlich der Phase 3 im Infrastrukturstreifen erfolgen (GWM 105 und 106/2021 HA), der Ersatz der GWM 22/2012 HA wird südlich der Phase 3 im Infrastrukturstreifen mit einer zusätzlichen GWM für den HGWL errichtet (GWM 108 und 109/2021 HA). Zusätzlich erfolgt vorhabenbezogen die Erweiterung des Messnetzes um eine Messstelle (SGWL, GWM 104/2021 HA) westlich und eine Messstelle südwestlich der Phase 3 (SGWL, GWM 107/2021 HA). Die Lage der als Ersatz zu errichtenden und der neuen GWM ist in der nachfolgenden Tabelle 9-1 und der Abbildung 9-1 dargestellt.

Tabelle 9-1: Lage der neu zu errichtenden Ersatz-/Grundwassermessstellen

Bezeichnung	Rechtswert [m]	Hochwert [m]	GWL	Ersatz für
GWM 104/2021 HA	3566981	5633368	SGWL	-
GWM 105/2021 HA	3566924	5633185	HGWL	-
GWM 106/2021 HA	3566924	5633185	SGWL	GWM 28/2012 HA
GWM 107/2021 HA	3566961	5632986	SGWL	-
GWM 108/2021 HA	3567323	5632773	HGWL	-

Bezeichnung	Rechtswert [m]	Hochwert [m]	GWL	Ersatz für
GWM 109/2021 HA	3567323	5632773	SGWL	GWM 22/2012 HA



Abbildung 9-1: Lage der neu zu errichtenden Ersatz-/Grundwassermessstellen

SGWL:***Grundwasserabstrom westlich der Erweiterungsfläche (Zellersbach)***

Für die Phase 3 werden in Richtung Zellersbach die Messstellen GWM 104/2021 HA und GWM 106/2021 HA errichtet. In den geoelektrischen Messungen von 2017 entlang der Profile P01C und P07 wurden im Bereich der GWM 106/2021 HA niedrige Widerstände von bis zu minimal 20 Ohm*m erkundet.

Weiter westlich liegen mit der GWM 41/2015 HA, GWM 42/2015 HA und der geplanten GWM 89/2020 HA (Errichtung 2022) weitere Messstellen für das Monitoring im möglichen Grundwasserabstrom in Richtung Zellersbach vor. Noch weiter westlich dienen die GWM 55/2016 HA und GWM 56/2016 HA der Überwachung der seitlichen Abstrombereiche im SGWL. Damit ergeben sich mehrere Kontrolllinien vor dem Schutzgut Zellersbach, an denen die Überwachung des Grundwassers möglich ist. Die Errichtung der neuen Messstellengruppe GWM 105/2021 HA und GWM 106/2021 HA wird vor dem Rückbau der in Phase 3 stehenden Messstellen erfolgen.

Grundwasserabstrom nach Norden bzw. Nordosten in den HGWL/Ochsengraben:

Die Überwachung des Abstroms in Richtung Norden erfolgt bereits mit den in Phase 1 und 2 errichteten bzw. noch zu errichtenden Messstellen.

Überwachung des Anstroms südlich der Erweiterung Phase 3

Zur Überwachung des SGWL südlich der Haldenerweiterung werden die neu zu errichtenden Messstellen GWM 107/2021 HA und GWM 109/2021 HA (Ersatz für GWM 22/2012 HA) genutzt. Zusätzlich liegen im südlichen Anstrom die Messstellen GWM 41/2015 HA, GWM 88/2020 HA und GWM 8 vor, die zusammen mit den neuen GWM ein gleichmäßiges Überwachungsnetz bilden.

In diesem Bereich weisen die bestehenden Messstellen derzeit eine geogene Mineralisierung auf.

HGWL:***Bereich nördlich der Erweiterungsfläche Abstrom Richtung Werra***

Die Überwachung des Abstroms in Richtung Norden erfolgt bereits mit den in Phase 1 und 2 errichteten bzw. noch zu errichtenden Messstellen.

Im weiteren nördlichen Abstrom zur Werra erfolgt die Überwachung des HGWL über die GWM 45/2015 HA und GWM 3. Weiter westlich liegt mit der GWM 43/2015 HA eine weitere GWM im Niveau des HGWL vor.

Überwachung des HGWL im Bereich der Phase 3

Als Messstelle für die Überwachung des HGWL wird die GWM 105/2021 HA westlich der Erweiterungsfläche Phase 3, errichtet. Im Süden der Erweiterungsfläche Phase 3 wird der Anstrom durch die bereits bestehende GWM 25/2012 HA überwacht. Erweitert wird das Monitoring für den südlichen Bereich mit der GWM 108/2021 HA, die sich östlich der bestehenden GWM 25/2012 HA befindet.

9.2.3.3 Vorgehensweise zur bedarfsweisen Errichtung von Sicherungsmaßnahmen im Umfeld der Haldenerweiterung

Mit dem Grundwasserströmungsmodell wurde gezeigt, dass trotz konservativer Annahmen einer hohen Restinfiltration der Bestandshalde und der Wirkung einer Wegsamkeit oberhalb eines in der Lagerstätte aufgeschlossenen Basaltganges keine Gefährdung von Werra und Zellersbach durch die geplanten Haldenerweiterungen vorliegt und es in beiden OWK vorhabenbedingt nicht zu einer Verschlechterung des chemischen oder ökologischen Zustands kommen wird. Für beliebige Orte im Modell lassen sich für dieses Szenario Ganglinien der Gesamtmineralisation erzeugen und resultierende Chloridkonzentrationen ableiten. Anstelle fester Auslösewerte für Sicherungsmaßnahmen sehen wir daher den jährlichen Abgleich der Ergebnisse der Grundwasserüberwachung im Haldenumfeld mit den Ergebnissen des Modellszenarios 3 vor. Liegen die durch Probennahmen und Analytik ermittelten Werte unterhalb der Werte der jeweiligen Ganglinie oder auf der Ganglinie, besteht kein Handlungserfordernis. Werden die prognostizierten Werte überschritten, sind die Ursachen festzustellen, zu bewerten und ggf. geeignete Maßnahmen einzuleiten.

Geoelektrische Messungen

Zusätzlich zu den genannten Überwachungsmaßnahmen werden jährlich wiederkehrend geoelektrische Messungen entlang der in Abbildung 9-2 dargestellten Profile durchgeführt. Das Profil P08 wird bereits seit 2018 gemessen, die Messung wird fortgeführt. Die Messlinie des Profil P09a (Phase 2) wird im östlichen Teilabschnitt überschüttet und daher komplett in einen neuen Bereich südlich der Phase 3 verschoben (P09b). Die Profillinie P10 wird ebenfalls überschüttet, als Ersatz dient das bereits seit 2019 gemessene Profil P11.

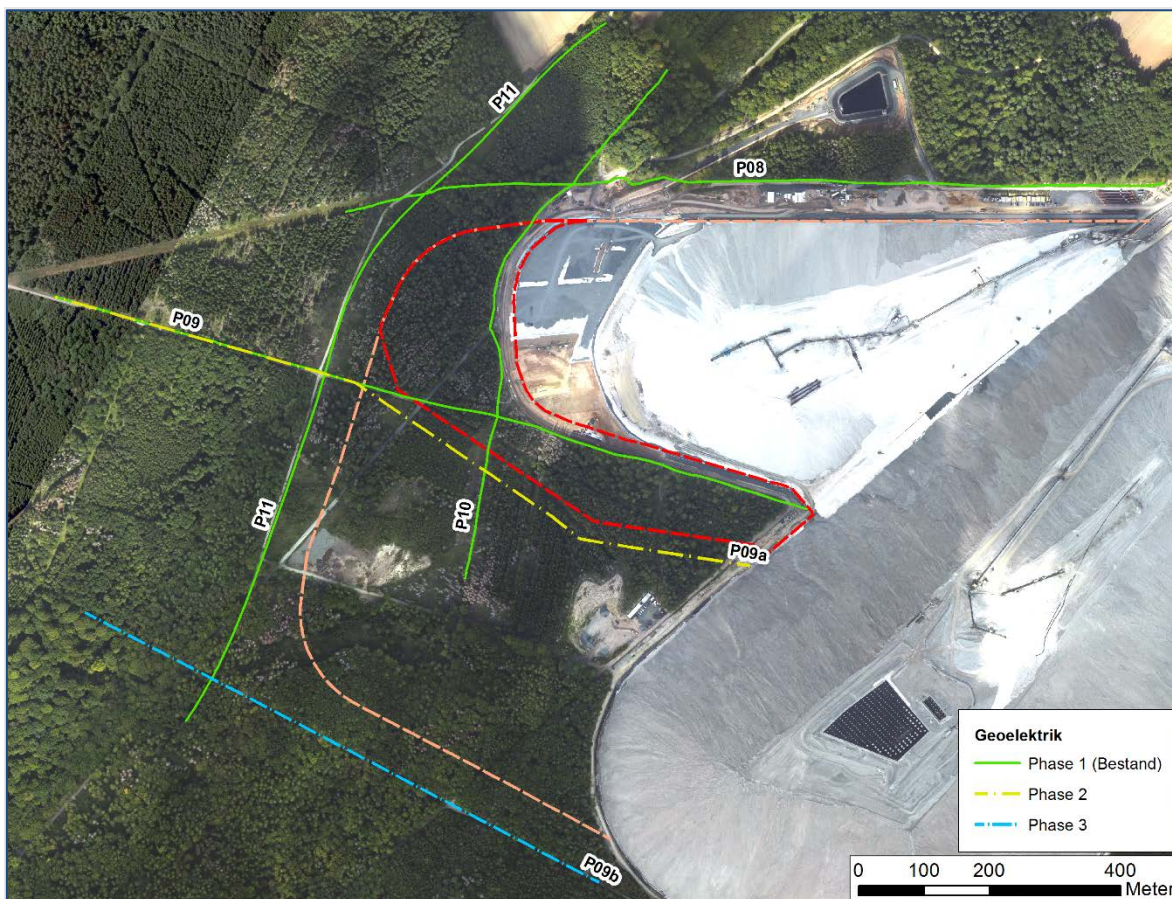


Abbildung 9-2: Profillinien des geoelektrischen Monitorings

9.2.4 Oberflächengewässer, Überwachungskonzept

Zur Überwachung potenzieller Auswirkungen der Haldenerweiterung Phase 3 auf das Oberflächengewässer Zellersbach und zur Absicherung der Prognose, dass es dort aufgrund des Vorhabens nicht zu einer Verschlechterung des ökologischen und chemischen Zustands kommt, wird die bisherige Überwachung, bestehend aus dem Probenahmepunkt 5 (Zellersbach Rechenanlage), um zwei weitere Überwachungspunkte erweitert. Diese befinden sich im Anstrom (Nr. 9, Zellersbach Schellgrund), beziehungsweise im Abstrom (Nr. 10, Zellersbach Heimbaldshausen) des bisherigen Probenahmepunktes 5. Die Bezeichnung und Lage der Probenahmepunkte sind in Tabelle 9-2 bzw. Abbildung 9-3 dargestellt. Die genaue Lage der Lokationen 9 und 10 wird noch festgelegt.

Tabelle 9-2: Probenahmepunkte der Überwachung des Zellersbachs

Probenahmepunkt	Bezeichnung	Bemerkung
5	Zellersbach Rechenanlage	Bestand
9	Zellersbach Schellgrund	Erweiterung
10	Zellersbach Heimbaldshausen	Erweiterung

Für die Überwachung des Zellersbachs ist eine vierteljährliche Beprobung an den o.g. Lokationen vorgesehen. Dabei sollen die folgenden Parameter untersucht werden:

- pH-Wert, Temperatur, Leitfähigkeit vor Ort,
- Hydrogencarbonat (HCO_3^-), freies Kohlenstoffdioxid (CO_2), Calciumcarbonat (CaCO_3),
- Salzparameter,
- Quecksilber, Arsen, Cadmium, Kobalt, Chrom, Kupfer, Eisen, Mangan, Aluminium, Nickel, Blei

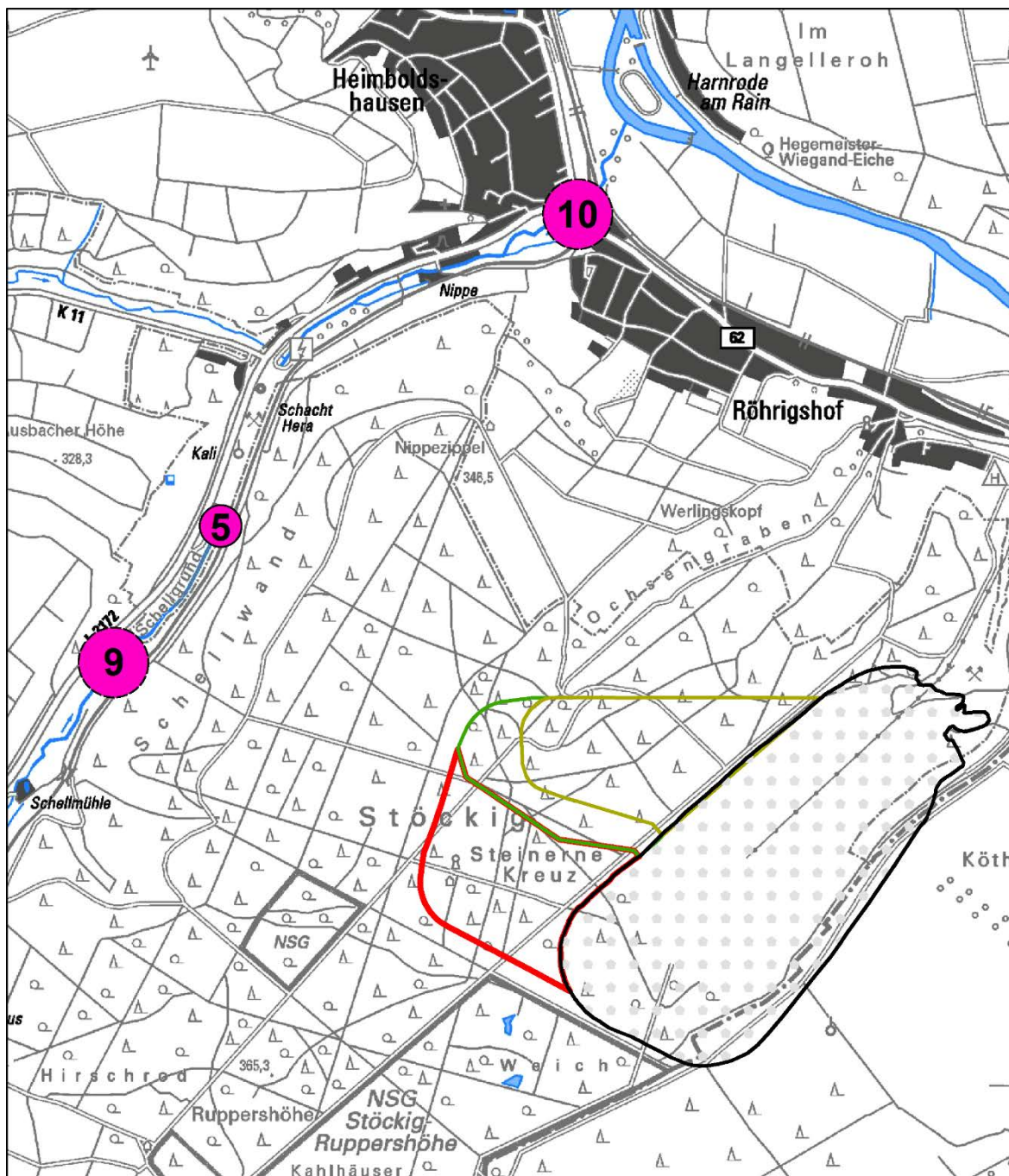


Abbildung 9-3: Probenahmepunkte zur Überwachung des Zellersbachs westlich der ESTA-Rückstandshalde Hattorf. Zu dem bereits bestehenden Überwachungspunkt 5 (Zellersbach Rechenanlage) wird das Monitoring um die Punkte 9 und 10 ergänzt (ungefähre Lage).

9.2.5 Dauerbeobachtungsflächen

Innerhalb des Untersuchungsgebietes und im nahen Umfeld wurden zwischen 2010 und 2013 insgesamt 14 Dauerbeobachtungsflächen angelegt (siehe Band 3.27E2: Dauerbeobachtungsflächen für Vegetation und Boden). Auf diesen Flächen wird der ökologische Zustand von Vegetation und Boden langfristig beobachtet und dokumentiert, um mögliche im Zusammenhang mit der Kaliproduktion auftretende Umweltveränderungen

frühzeitig erkennen und gegebenenfalls geeignete Maßnahmen ergreifen zu können. Das Monitoring wird nach Erweiterung der Halde fortgesetzt. Zum Bodenmonitoring werden die Böden auf Schadstoffgehalte und Parameter, die auf Beeinträchtigungen durch Salzeinträge hinweisen mindestens im 3-jährigen Abstand fortlaufend untersucht. Die vegetationskundliche Untersuchung der Referenzflächen erfolgt jährlich und umfasst eine Einschätzung des Gesamtdeckungsgrades jeder Art. Miterfasst und kartographisch dargestellt werden die Vegetationsgrenzen flächig ausgeprägter Vorkommen einzelner Pflanzen bzw. charakteristischer Pflanzengesellschaften sowie Lage, Höhe und Stammumfänge, der in der jeweiligen Fläche vorkommenden Gehölze ab 10 cm Bruthöhendurchmesser.

Seit 2018 wurden neben den bereits seit 2010 untersuchten Flächen D9 und D11 vier weitere Dauerbeobachtungsflächen im FFH-Gebiet „Stockig-Ruppertshöhe“ angelegt und untersucht. Am unmittelbaren Haldenrand sind hier im Bereich einer ehemaligen Tongrube (FFH18) und südöstlich davon (FFH17) Birken-Pionierwälder und im zentralen Bereich des FFH-Gebietes Stieleichen-Hainbuchenwälder (FFH15, FFH16) vorzufinden. Die Stieleichen-Hainbuchenwäldern befinden sich auf stark vernässten Bodenformen (D9, D11, FFH15, FFH16) und sind aus früherer Mittelwald-Nutzung hervorgegangen.

Das Ergebnis des Gutachtens in Band 3.27E3 zeigt, dass die Chlorid- und Sulfatgehalte im Eluat der Böden des Haldenumfelds gering sind. Diese Böden weisen keine nennenswerte Anreicherung von Salzen auf. Sie sind meist stark sauer und zeigen keine Alkalisierung. Ausnahmen bilden die durch Oberflächenabfluss und Sickerwasser der Teufhalde Hera versalzten Fläche D1 sowie die Fläche D7 in der Werraau. Hier wurden im durch kapillaren Grundwasseraufstieg geprägten Unterboden deutlich erhöhte elektrische Leitfähigkeiten, Chlorid- und Sulfatgehalte festgestellt. Dagegen weist der Oberboden (Ah-Horizont) nur geringere Anzeichen eines Salzeinflusses auf.

Die Konzentrationen der untersuchten organischen und anorganischen Schadstoffe sind gering und liegen in der Regel in der Größenordnung von Hintergrundwerten. Polychlorierte Biphenyle (PCB6) waren in keinem Fall nachzuweisen. Die Gehalte an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK16) sowie die Gesamtgehalte der Schwermetalle (Königswasserextrakt) liegen im Allgemeinen in oder nahe der Größenordnung von Hintergrundwerten.

Im FFH-Gebiet Stockig-Ruppertshöhe sind die Vorsorgewerte bei 2 Standorten bei Pb im Oberboden und bei 3 Standorten bei Ni vor allem im Unterboden knapp überschritten worden. In je einem Fall traten auch Überschreitungen bei Cu und Zn auf. Die Vorsorgewertüberschreitungen sind dabei auf die wegen geringem pH niedrigeren Vorsorgewerte und nicht auf hohe Anreicherungen durch anthropogene Ursachen zurückzuführen.

Bei den Vegetationsuntersuchungen wurden mit Ausnahme der Fläche D1 keine Hinweise auf Versalzungseinflüsse oder sonstige schädliche Einwirkungen vorgefunden. Teils wurden Veränderungen beim Bedeckungsgrad einzelner Arten und der Artenzusammensetzung nachgewiesen. Diese Bestandsdynamik ist auf natürliche Ursachen, Bewirtschaftungsmaßnahmen und teils auf anthropogene Störungen (BMX-Strecke oder Rückewege) zurückzuführen. Ein Einfluss des Kalibergbaus ist nicht erkennbar (siehe Band 3.27E3).

9.3 Nachbetriebsphase

Die erforderliche Vorsorge zum Schutz vor Gefahren für Leben und Gesundheit Dritter ist auch in der Nachsorgephase durch entsprechende Absicherung des Geländes und durch Monitoringprogramme sichergestellt. Der Umfang des Überwachungsaufwands insbesondere im Hinblick auf die Standsicherheit sowie das Grund- und Oberflächenwasser kann abschließend erst im Rahmen des Abschlussbetriebsplans konkretisiert werden. Bei Beendigung der Betriebsphase werden in Abstimmung mit den zuständigen Behörden für die Überwachung in der Nachbetriebsphase geeignete Monitoringprogramme im Abschlussbetriebsplan festgeschrieben bzw. durch die Zulassungsentscheidung festgelegt. Die voraussichtliche Dauer des Monitorings ist ebenfalls in Abstimmung mit der Behörde festzulegen.

Nach jetzigem Kenntnisstand erstreckt sich der Bedarf für ein Monitoring auf die Bereiche Grundwasserbeobachtung und Standsicherheitsüberwachung sowie auf die Art und Menge der zu entsorgenden Haldenwässer und ist in Band 2.1E3 (Kapitel 2.5 Nachbetriebsphase) beschrieben. Auch in Bezug auf die Plateauabdeckung der Rückstandshalde wird das Monitoring anhand der dann vorliegenden Betriebserfahrungen zu konkretisieren sein. Grundzüge der geplanten Überwachung sind in Band 1.1.1E3 benannt.

Der tatsächliche Umfang des Nachsorgeaufwands sowie die konkreten Maßnahmen können ebenso erst im Rahmen des Abschlussbetriebsplans festgelegt werden. Einmalaufwendungen zum Zeitpunkt der Stilllegung und laufende Kosten, darunter Instandhaltungskosten (z.B. für Randgrabensysteme, Umzäunung und Becken), Betriebskosten (z.B. Personalkosten, Kosten für Haldenwassersammlung und -ableitung), sowie Kosten für Monitoring, Befahrung, behördliche Überwachung und Abwasserabgabe sind durch Rückstellungen abgesichert (siehe Band 2.1E3, Kapitel 2.5 Nachbetriebsphase).

10 Abfälle aus dem Haldenbetrieb

10.1 Abfallentsorgung nicht bergbaulicher Abfälle

Eine Prognose zum Anfall von Abfällen im Sinne des KrWG für die Bau- und Betriebsphase der Haldenerweiterung ist in Anlage 9 enthalten.

Die Entsorgung der beim Haldenbetrieb anfallenden nicht bergbaulichen Abfälle erfolgt im Rahmen der Abfallwirtschaft im Übertagebetrieb gemäß dem jeweils geltenden Hauptbetriebsplan des Standortes Hattorf.

Die Entsorgung von Abfällen erfolgt prinzipiell auf der Grundlage des Gesetzes zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (KrWG) sowie der damit in Verbindung stehenden Verordnungen, insbesondere der Gewerbeabfallverordnung.

Die anfallenden Abfälle werden unter Berücksichtigung der 5-stufigen Abfallhierarchie erfasst, getrennt gesammelt und ordnungsgemäß entsorgt.

Dazu sind am Standort gekennzeichnete Sammelstellen eingerichtet, die je nach Bedarf und dort anfallenden Abfallarten mit einem oder mehreren Containern bzw. sonstigen Sammelbehältern bestückt sind. Im Auftrag der Bauabteilung werden volle Behälter ggf. in Großcontainer umgefüllt und zur Entsorgung bereitgestellt.

Gemäß der Nebenbestimmungen 4.11.1 des Planfeststellungsbescheides zur Haldenerweiterung Hattorf (Gz.: 34/HEF-76 d 40-11-314-30/717 vom 10.10.2018) sind die im Rahmen der Bau- und Betriebsphase der Haldenerweiterung anfallenden Abfälle einer fachgerechten Entsorgung bzw. Verwertung zuzuführen.

Bezüglich der abgetragenen Böden aus der Flächenvorbereitung ist eine folgende Verwertungshierarchie vorgesehen:

1. Grundsätzliche Verwendung für die Plateauabdeckung der Halden. Vorrangige Nutzung abgetragenen und ggf. zwischengelagerten Bodenmaterials aus der Flächenvorbereitung entsprechend den vorlaufend erbrachten Materialeignungsprüfungen.
2. Sollten Böden nicht für die Plateauabdeckung geeignet sein oder der Bodenanfall den Bedarf übersteigen gilt es, die interne Verwendung der Böden am Werk Werra zu verfolgen (z.B. Rekultivierungszwecke etc.).
3. Für Böden, die intern nicht verwendet werden können, gilt es, eine externe Verwertung/ Verwendung der Böden anzustreben.

Innerhalb der Haldenplateauabdeckung ist die Verwendung eignungsgeprüfter Böden im Sinne des BQS 7-1 vorgesehen. Im Rahmen der Umsetzung der Haldenplateauabdeckung ist zu Zwecken der Lagerung des eignungsgeprüften werks- und standorteigenen Bodenmaterials, dessen Ursprung in der Flächenvorbereitung liegt, die Nutzung des bereits in Nutzung befindlichen Randstreifens der Phase 1 der Haldenerweiterung beabsichtigt. Darüber hinaus stehen zukünftig potentiell auch Flächen im Randstreifen der Phase 2 und 3 – in Abhängigkeit der tatsächlichen Randstreifengestaltung – zur Verfügung (Anlage 13). Sofern der Bedarf an Bodenmaterial die Lagerkapazitäten der Flächen des Randstreifens übersteigen sollte bzw. der nicht zu erwartende Fall eintreten sollte, dass die Herstellung der optionalen Infrastruktur im Falle von Verformungen notwendig werden sollte, strebt die Antragstellerin die Bereitstellung zusätzlicher Flächen innerhalb des Betriebsgeländes an, die jedoch einem eigenständigen Zulassungsverfahren auf Grundlage der dafür bestehenden Betriebspläne unterliegen.

Bei anderen ggf. anfallenden mineralischen Abfällen, wie z.B. Bauschutt oder Asphalt, ist gemäß „Merkblatt für die Entsorgung von Bauabfällen“ der Regierungspräsidien Darmstadt, Gießen und Kassel, vom 10.12.2015, zu verfahren. Dazu werden diese Materialien grundsätzlich auf geeigneten Flächen bereitgestellt, wo eine Probenahme gemäß LAGA PN98 zur Durchführung einer Deklarationsanalytik erfolgen kann, um darauf basierend den geeigneten Entsorgungsweg für den jeweiligen Abfall festzulegen.

Die Abgabe von Abfällen an Entsorgungsunternehmen – es handelt sich grundsätzlich um Entsorgungsfachbetriebe - erfolgt unter Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen des KrWG in Verbindung mit der NachwV. Bei gefährlichen Abfällen geschieht dies mittels elektronischen Begleit- oder Übernahmescheinen zu den entsprechenden vorliegenden Einzel- oder Sammelentsorgungsnachweisen. Im Falle von nicht gefährlichen Abfällen erfolgt die Dokumentation mittels (elektronischen) Registerbelegen, Liefer- und/oder Wiegescheinen. Damit wird die gesetzlich vorgegebene Dokumentation der abfallrechtlichen Nachweisführung gewährleistet.

Die Umsetzung und die Kontrolle der Einhaltung der abfallrechtlichen Vorschriften wird von den bestellten Abfallbeauftragten des Standortes Hattorf bzw. dessen Stellvertretern

wahrgenommen. Diese organisieren und überwachen die jeweiligen Entsorgungsvorgänge ihres Standortes. Dabei wirken sie im Sinne der Vorgaben des KrWG durch eigene Kontrollen und ihrem jährlichen Bericht, auf die Erreichung der Ziele der Kreislaufwirtschaft, insbesondere der Vermeidung, Verminderung und Verwertung von Abfällen, hin.

Zusätzlich sind auf dem Standort Hattorf Mitarbeiter intern als „Abfallverantwortliche“ bestellt, die u.a. gezielt die vorstehend genannten Sammelstellen betreuen und die ordnungsgemäße Sammlung und Getrennthaltung von Abfällen vor Ort kontrollieren sollen.

Der bestellte Abfallbeauftragte des Werkes Werra koordiniert und kontrolliert darüber hinaus standortübergreifend den gesamten Bereich der Abfallwirtschaft des Werkes.

Die grundsätzlichen Bestimmungen sind in der Betriebsanweisung 31105 „Umgang mit innerbetrieblich anfallenden Abfällen“ für alle Mitarbeiter festgeschrieben.

10.2 Risikoabschätzung nach Anhang III der RL 2006/21/EG

Abfallentsorgungseinrichtungen werden gemäß Art. 9 der RL 2006/21/EG nach den in Anhang III festgelegten Kriterien in Kategorie A eingestuft, wenn

- die Risikoabschätzung, bei der Faktoren wie derzeitige oder künftige Größe, Standort und Umweltauswirkungen der Abfallentsorgungseinrichtung berücksichtigt wurden, ergibt, dass ein Versagen oder der nicht ordnungsgemäße Betrieb, wie z. B. das Abrutschen einer Halde oder ein Dammbruch, zu einem schweren Unfall führen könnte, oder
- die Anlage Abfälle enthält, die gemäß der Richtlinie 91/689/EWG ab einem bestimmten Schwellenwert als gefährlich eingestuft werden, oder
- die Anlage Stoffe oder Zubereitungen enthält, die gemäß den Richtlinien 67/548/EWG bzw. 1999/45/EG ab einem bestimmten Schwellenwert als gefährlich eingestuft werden.

Diese Risikoabschätzung nach Anhang III der RL 2006/21/EG wurde am Standort Hattorf für die bestehende Rückstandshalde im Rahmen des Abfallbewirtschaftungsplans dargestellt.

Hierbei wurde zur Kategorisierung der Rückstandshalden eine Vorgehensweise entwickelt, die ausgehend von den gesetzlichen Anforderungen die Besonderheiten von Rückstandshalden berücksichtigt. Die Prüfkriterien Standort und Technik, Inhaltsstoffe und Stoffeigenschaften sowie das Verhalten der Stoffe im abgelagerten Zustand wurden angewendet.

Die nach Art. 9 i.V.m. Anhang III Bergbauabfall-RL maßgeblichen Einstufungskriterien betreffen zunächst die stofflichen Eigenschaften der abgelagerten Abfälle, Stoffe und Zubereitungen. Soweit diese nach den maßgeblichen abfall- und gefahrstoffrechtlichen Bestimmungen per se oder ab einem bestimmten Schwellenwert als gefährlich einzustufen sind, folgt daraus ohne Weiteres die Einstufung als Kategorie A-Anlage. Diese abfallrechtliche Einstufung des Rückstandssalzes erfolgte anhand der Rückstandszusammensetzung. Hierbei konnte nachgewiesen werden, dass keiner der Bestandteile des Rückstands als gefährlicher Stoff kennzeichnungspflichtig ist. Es handelt sich somit nicht um einen gefährlichen Abfall nach § 48 KrWG (K+S KALI GmbH, 10.05.2010).

Neben der stofflich-abfallrechtlichen Einordnung war in einem zweiten Schritt zu prüfen, ob die Risikoabschätzung nach Anhang III der Bergbauabfall-RL, bei der Faktoren wie Größe, Standort und Umweltauswirkungen der Abfallentsorgungseinrichtung zu berücksichtigen sind, ergibt, dass ein Versagen oder der nicht ordnungsgemäße Betrieb zu einem schweren Unfall führen könnten. Diese Risikoabschätzung hat für die Haldenerweiterung ergeben, dass eine solche Gefahr in der Betriebs- und Nachbetriebsphase durch entsprechende langzeitsichere technische Maßnahmen wirksam unterbunden werden kann. Das betrifft sowohl den bestimmungsgemäßen als auch den nicht bestimmungsgemäßen Betrieb der Halde. Im Havariefall greifen die im betriebsinternen Überwachungsplan unter „Vorkehrungen für das Eintreten besonderer Ereignisse gemäß Anhang 6, Abs. 4 ABergV“ dargestellten Maßnahmen. Solche Fälle können z.B. im Bereich des Möglichen liegende, d.h. nicht rein theoretisch denkbare Materialabgänge oder ein unkontrollierter Haldenwasserabfluss sein. Die rückstandsspezifischen Materialeigenschaften sowie die definierten und mehrfach redundanten Kontroll- und Überwachungsmaßnahmen unterbinden Auswirkungen auf die Schutzgüter, die eine Einordnung der Halde als Kategorie A-Anlage rechtfertigen würden. Der Überwachungsplan als betriebliches Instrument wird kontinuierlich aktualisiert und angepasst.

Die bestehende Risikoabschätzung wurde im Zuge der Erarbeitung der Antragsunterlagen ergänzt und kommt zu folgendem Schluss:

Die Risikoabschätzung bzgl. der Abfallentsorgungseinrichtung am Standort Hattorf der K+S, gemäß den Kriterien nach Anhang III der Richtlinie 2006/21/EG, führt in Verbindung mit den dargestellten Kontroll- und Überwachungsmaßnahmen des vorliegenden Erweiterungsantrages insgesamt zu dem Ergebnis, dass auch die erweiterte ESTA-Halde, so wie bereits die bestehende Halde am Standort, nicht als Abfallentsorgungseinrichtung der Kategorie A einzustufen ist. Für die Haldenerweiterung in Phase 3 gelten damit die Feststellungen für Phase 1 der Haldenerweiterung in Kapitel II. 4.5.14 des Planfeststellungsbeschlusses vom 10.10.2018 unverändert. Dort wird für Phase 1 zutreffend ausgeführt, dass die Haldenerweiterung unter Berücksichtigung der Entscheidung 2009/337/EG der Kommission zu keinen Sachverhalten führt, die gemäß Anhang III erster Gedankenstrich der Richtlinie 2006/21/EG eine Einstufung in Kategorie A erfordert. Das gilt auch für die hier antragsgegenständliche Phase 3 der Haldenerweiterung.

11 Arbeitssicherheit

Die Aufhaldung erfolgt 24 Stunden pro Tag und 7 Tage die Woche, mit Ausnahme von Reparaturpausen. Der haldenumgebende Betriebsweg wird regelmäßig befahren. Es besteht das Verbot, in Bereichen am Haldenfuß zu arbeiten oder diese zu befahren, in denen aktuell geschüttet wird.

Für den Bau und den Betrieb der einzelnen Erweiterungsschritte werden die jeweils gültigen gesetzlichen Vorschriften sowie Regeln der Technik beachtet. Darüber hinaus werden die in den bestehenden Betriebsplänen festgelegten Sicherheitsbestimmungen eingehalten sowie ein Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokument (SGD) geführt, welches ständig aktualisiert wird.

Die installierten Bandförderanlagen entsprechen den gesetzlichen Vorschriften. Unter anderem sind eine akustische Anlaufwarnung und eine Reißleine (Not-Aus) installiert.

Für die Arbeiten auf der Rückstandshalde werden nur bauartzugelassene Baufahrzeuge verwendet, welche in Bezug auf Schall- und Abgasemissionen die gesetzlichen Vorschriften einhalten. Sind Fahrzeuge zu ersetzen, werden diese nach den jeweils gültigen gesetzlichen Bestimmungen und Standards beschafft.

Für das Haldenpersonal steht ein Sozialraum zur Verfügung. Der erste befindet sich auf der genehmigten Rückstandshalde und der zweite am Haldenfuß mit sanitären Anlagen.

Die Brandschutz- und Erste-Hilfeausstattung entsprechen den gesetzlichen Vorschriften und sind im derzeit gültigen Hauptbetriebsplan im Einzelnen beschrieben.

Aufgrund des Nachweises der Standsicherheit der Grubenbaue ist die Arbeitssicherheit der Beschäftigten untertage durch das geplante Vorhaben nicht beeinträchtigt.