

# **Nachhaltiges Rückstandsmanagement am Standort Wintershall (Haldenerweiterung Wintershall)**

**Band 1.1 der Antragsunterlage**

**Technischer Erläuterungsbericht**

Vorhabenträger:

Standort Wintershall  
Werk Werra  
In der Aue  
36266 Heringen

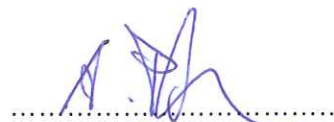



Gutachter:

upi UmweltProjekt Ingenieurgesellschaft mbH  
Breite Straße 30  
39576 Stendal

  
.....  
Martin Ebeling, Werksleitung  
.....

Hans Uli Bödicker, Werksleitung

  
.....  
Hanka Poppitz, Projektleiterin  
.....  
Betriebsrat  
.....  
Arbeitssicherheit  
.....  
PD Dr.-Ing. habil. A. Palm  
Geschäftsführer (upi)  
.....  
Dipl.-Ing. J. Baumeister  
Projektleiterin (upi)

## Impressum

Fassung vom 12.06.2019

Ansprechpartner: Hanka Poppitz

Telefon: 06620 79-2046

Fax: 06620 79-4004

e-Mail: [hanka.poppitz@k-plus-s.com](mailto:hanka.poppitz@k-plus-s.com)

Web: [www.kali-gmbh.com](http://www.kali-gmbh.com)



## Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis .....	7
Tabellenverzeichnis .....	7
1      Veranlassung .....	13
2      Antragsgegenstand und erteilte Zulassungen .....	16
2.1    Angestrebte Zulassungen .....	16
2.1.1   Bergrechtlicher Rahmenbetriebsplan (inkl. naturschutzrechtliche und forstrechtliche Zulassungen, raumordnerische Entscheidung) .....	16
2.1.2   Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis für die Aufhaldung .....	16
2.1.3   Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis für die Wasserentnahme aus den Sicherungsbrunnen .....	18
2.2    Bisher erteilte Zulassungen .....	19
2.2.1   Rahmenbetriebspläne zum Haldenbetrieb .....	19
2.2.2   Wasserrechtliche Erlaubnis .....	19
3      Angaben zur Antragstellerin .....	20
3.1    Unternehmensform .....	20
3.2    Verantwortliche Personen .....	20
4      Beteiligung der Öffentlichkeit .....	20
5      Flurstücke der Haldenerweiterungsfläche und Eigentumsverhältnisse ...	22
6      Planerische Rahmenbedingungen .....	24
6.1    Betriebliche Randbedingungen .....	24
6.1.1   Betriebsplanung .....	24
6.1.2   Abbauplanung Grube HW .....	25
6.1.3   Abbauplanung im Bereich der Erweiterungsfläche .....	26
6.1.4   Produktionsplanung .....	27
6.2    Räumliche Randbedingungen .....	28
6.2.1   Geographische Lage .....	28
6.2.2   Bestand der Rückstandshalde .....	30

6.2.1	Vorzugsvariante .....	31
6.2.2	Raumordnerische Darlegung des Vorhabens.....	31
6.2.3	Naturschutzrechtliche Festlegungen .....	33
6.2.4	Wasserrechtliche Festlegungen .....	35
6.3	Technische Randbedingungen.....	36
6.3.1	Technische Planungsvorgaben für die Haldenerweiterung.....	36
6.3.2	Sonstige Planungsvorgaben .....	36
6.3.3	Höhe der Aufhaldung im Bereich der Haldenerweiterung.....	37
7	Haldenerweiterung .....	37
7.1	Aufhaldungstechnik.....	37
7.2	Standssicherheit der Grubenbaue und Senkungsvorausberechnung im Haldenerweiterungsbereich .....	39
7.3	Standssicherheit und Gebrauchstauglichkeit der Haldenerweiterung - Angepasstes Nachweiskonzept .....	40
7.3.1	Grundlagen/ konzeptionelles Vorgehen .....	40
7.3.2	Basisuntersuchungen zum RBP.....	41
7.3.3	Detailuntersuchungen in der Bauphase .....	42
7.4	Erweiterungsplanung .....	43
7.4.1	Abschnittsplanung.....	44
7.4.2	Rodung .....	45
7.4.3	Rückbau von nicht mehr benötigten oder zu ersetzenden Infrastruktureinrichtungen und Messstellen.....	46
7.4.4	Oberbodenabtrag.....	47
7.4.5	Errichtung des Systems Basisabdichtung .....	47
7.4.5.1	Planum-/ Untergrundgestaltung .....	48
7.4.5.2	Mineralische Dichtungsschicht.....	49
7.4.5.3	Haldenwasserfassungssystem.....	53
7.4.5.3.1	Entwässerungssystem und -elemente.....	53
7.4.5.3.2	Systemquerschnitte/ materialspezifische, ausführungstechnische Vorgaben .....	54
7.4.5.4	Witterungsschutz .....	60
7.4.5.5	Vorbereitung nachfolgender Jahresscheiben .....	61
7.4.6	Errichtung der Infrastruktureinrichtungen .....	62

7.4.6.1	Zuwegung zur Haldenerweiterungsfläche .....	62
7.4.6.2	Randstreifen mit Infrastrukturanlagen und Haldenvorland .....	62
7.4.6.3	Temporäre Infrastruktur .....	65
7.4.6.4	Betriebsweg .....	65
7.4.6.5	Süßwasserfassung .....	66
7.4.6.6	Zaun .....	66
7.4.6.7	Haldenwasserbecken.....	66
7.4.6.7.1	Kapazitätsbetrachtung .....	67
7.4.6.7.2	Betriebs- bzw. anlagenspezifische und funktionale Störungen .....	68
7.4.6.8	Entwicklung der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse nach Ende der Aufhaldung.....	70
7.4.7	Kompensationsmaßnahme Errichtung von Poldern auf dem Haldentop.	70
7.4.8	Errichtung temporärer hydraulischer Sicherungsmaßnahmen.....	75
7.4.9	Haldenwasserentsorgung während der Betriebs- und Nachbetriebsphase .....	79
7.5	Vorsorge- und Schutzmaßnahmen für Schüttausläufer .....	80
8	Alternativenprüfung, Vermeidungs-, Minimierungs- und Kompensationsmaßnahmen .....	83
8.1	Maßnahmen zur Minimierung des Rückstandsanfalls .....	83
8.2	Lösungsansätze für die Minimierung des Salzwasseranfalls .....	84
8.2.1	Oberflächenabdeckung .....	84
8.2.2	Weitere Maßnahmen .....	84
8.3	Vorgesehene Maßnahmen zur Wiedernutzbarmachung/ Rekultivierung	86
8.4	Rodungs- und Ersatzaufforstungsflächen .....	86
8.5	Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen.....	87
8.5.1	Ausgleichsmaßnahmen für beanspruchte Standard-Nutzungstypen .....	87
8.5.2	Standortnahe Ausgleichsmaßnahmen .....	87
8.5.3	Standortferne Ausgleichsmaßnahmen .....	88
8.5.4	Gesamtbilanz des Kompensationspotenzials für beanspruchte Standard-Nutzungstypen .....	89
8.5.5	Ausgleichsmaßnahmen für das Schutzgut Landschaft.....	89
8.5.6	Umzusetzende Vermeidungs-, Minimierungs- und Schutzmaßnahmen .	90

9	Monitoring, Überwachungs- und Maßnahmenkonzepte .....	94
9.1	Bauphase .....	94
9.2	Betriebsphase.....	95
9.2.1	Überwachungsmaßnahmen .....	95
9.2.2	Monitoringkonzept Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit.....	98
9.2.2.1	Beobachtungsstrategien .....	99
9.2.2.2	Überwachungs- und Maßnahmenkonzept.....	100
9.2.2.3	Informationskette, Berichtswesen .....	101
9.2.3	Grundwassermonitoring .....	102
9.2.3.1	Monitoring Quellen- und Grundwassernutzung .....	104
9.2.4	Geoelektrisches Monitoring.....	106
9.2.5	Dauerbeobachtungsflächen .....	108
9.3	Nachsorge .....	109
10	Abfälle aus dem Haldenbetrieb .....	109
10.1	Abfallentsorgung nicht bergbaulicher Abfälle .....	109
10.2	Risikoabschätzung nach Anhang III der RL 2006/21/EG.....	110
11	Arbeitssicherheit .....	113

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 6-1:	Lage der Haldenerweiterungsfläche (ohne Maßstab, siehe Anlage 1) .....	30
Abbildung 7-1:	Planungsstand der Jahresscheiben der Haldenerweiterung (maßgeblich sind die blauen Linien). (ohne Maßstab) .....	44
Abbildung 7-2:	Schema Haldenquerschnitt mit System Basisabdichtung .....	48
Abbildung 7-3:	Schematische Darstellung des Schichtenaufbaus (mineralische Dichtung mit Entwässerungsschicht) .....	50
Abbildung 7-4:	flächige Entwässerungsschicht mit Spülrohr .....	55
Abbildung 7-5:	Schema haldeninternes Entwässerungselement mit Einbindung in die mineralische Dichtungsschicht .....	57
Abbildung 7-6:	Schema haldeninternes Entwässerungselement mit Einmuldung der mineralischen Dichtungsschicht .....	57
Abbildung 7-7:	Schema Haldenvorfeldgestaltung .....	60
Abbildung 7-8:	Schema Polderbecken auf dem Haldentop .....	74
Abbildung 9-1:	Geoelektrische Messungen um die Haldenerweiterung, Wiederholungsrhythmus jährlich – Lage der Profile, schematisch (lila) .....	107
Abbildung 9-2:	Geoelektrische Messungen im Haldenumfeld, Wiederholungsrhythmus 5 – jährlich (schematisch) .....	108

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 4-1:	Öffentliche Veranstaltungen .....	21
Tabelle 5-1:	Flurstücke der Haldenerweiterungsfläche (inkl. aller Infrastrukturanlagen) .....	22
Tabelle 6-1:	Überblick der Schutzgebiete .....	34
Tabelle 6-2:	Überblick der Wasserschutzgebiete .....	35
Tabelle 7-1:	Übersicht: Schüttphasen und Laufzeiten .....	45
Tabelle 7-2:	Mineralische Dichtungsschicht - Vorgaben und Parameter / Grenzwerte .....	50
Tabelle 7-3:	Mineralische Dichtungsschicht - Kornverteilungsbereiche .....	52
Tabelle 7-4:	Mineralische Baustoffe flächige Entwässerungsschicht - Mindestanforderungen .....	55

Tabelle 7-5:	Mineralische Baustoffe Entwässerungskörper in EE - Mindestanforderungen .....	58
Tabelle 7-6:	Witterungsschutzschicht aus mineralischen Baustoffen - Mindestanforderungen .....	61
Tabelle 7-7:	Geplante abschnittsweise Errichtung der Polder .....	71
Tabelle 7-8:	Brunnenregime und Förderraten der temporären hydraulischen Sicherung.....	77
Tabelle 9-1:	Regelmäßig beprobte Quellen .....	104
Tabelle 9-2:	Wasserführende Quellen mit zukünftigem halbjährlichen Beprobungsturnus.....	104
Tabelle 9-3:	Trockene Quellen mit halbjährlichem Befahrungsturnus .....	105
Tabelle 9-4:	Grundwassernutzungen, die bereits regelmäßig beprobt und analysiert werden.....	105



## Anlagen:

- Anlage 1: Lageplan Halde Wintershall, Ausschnitt aus dem Tagerissswerk, Vorhabensgrenze und schematische Darstellung des Entwässerungskonzeptes, der geplanten Polderflächen sowie der temporären hydraulischen Sicherungsmaßnahmen
- Anlage 2: Lageplan Halde Wintershall, Ausschnitt aus dem Tagerissswerk, Vorhabensgrenze und Katastergrenzen
- Anlage 3: Schematische Böschungsgestaltung
- Anlage 4.1: Regelquerschnitt Infrastruktur, Endzustand, I-A-Waldbereich
- Anlage 4.2: Regelquerschnitt Infrastruktur, Endzustand, I-B-Offenland
- Anlage 4.3: Ausschnitt aus dem Tageriss, Beschüttungsabschnitte, Randstreifengestaltung sowie geplante Umzäunung
- Anlage 5: Regelquerschnitt Infrastruktur, I-C-temporär
- Anlage 6.1: Darstellung der Trinkwasserschutzgebiete
- Anlage 6.2: Darstellung der FFH-Gebiete
- Anlage 6.3: Darstellung der SPA-Gebiete
- Anlage 6.4: Darstellung der Landschafts- und Naturschutzgebiete
- Anlage 7.1: Neigungsanalyse Gelände vor Setzung durch Haldenauflast, Oberflächenwasserablauf
- Anlage 7.2: Neigungsanalyse Gelände nach Setzung durch Haldenauflast, Oberflächenwasserablauf
- Anlage 8: Entwicklung der Aufhaldung und des technischen Konzeptes der Rückstandshalde IV Wintershall
- Anlage 9: Prognose zum Anfall von Abfällen (i.S.d.KrWG) während der Bau- und Betriebsphase
- Anlage 10: Geländemorphologie und Entwässerungselemente im Bereich der Bestandshalde
- Anlagen 11: Hydraulischer Nachweis Becken Heergraben
- Anlage 12: Hydraulischer Nachweis Becken Kesselsgraben

## Anhang

### Anhang 1: Forstliche Maßnahmen im Vorgriff (Stand 31. Mai 2019)

## Abkürzungen

A	Ausgleichsmaßnahme
ABergV	Bergverordnung für alle bergbaulichen Bereiche
ALARP	as low as reasonably possible
Az.	Aktenzeichen
BA	Beschüttungsabschnitt
BAM	Bundesamt für Materialforschung und -prüfung
BBergG	Bundesberggesetz
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BQS	Institut für Qualität und Patentsicherheit GmbH
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
BWP	Bewirtschaftungsplan Biotopwertpunkte
CEF	continuous ecological functionality measure (vorgezogene Ausgleichsmaßnahme)
DepV	Verordnung über Deponien und Langzeitlager
DVS	Dokumenten-Verwaltungssystem
EE	Entwässerungselement
EEA	Entwässerungselement Abschlag
EHG	Entwässerungselement Haldenrandgraben
ESTA	Elektrostatische Aufbereitung
FES	Flächige Entwässerungsschicht
FGG	Flussgebietsgemeinschaft Weser
FSV	Flankenschüttverfahren
GOK	Geländeoberkante

GWM	Grundwassermessstelle
HA	K+S KALI GmbH, Werk Werra, Standort Hattorf
HLPG	Hessisches Landesplanungsgesetz
HRG	Haldenrandgraben
HWaldG	Hessisches Waldgesetz
i.d.F.v.	in der Fassung vom
i.S.	im Sinne
i.V.m.	in Verbindung mit
KDB	Kunststoffdichtungsbahn
k <sub>f</sub>	Durchlässigkeitsbeiwert
KrwG	Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen [Kreislaufwirtschaftsgesetz]
KSV	Kombiniertes Schüttverfahren
LAGA	Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall
LEP 2000	Landesentwicklungsplan des Landes Hessen 2000
MHK	Management-Handbuch-Kurz
NB	Nebenbestimmung
NN	Normal Null
OVG	Oberverwaltungsgericht
PE-HD-Platte	Polyethylen-High-Density-Platte
PLS	Prozessleitsystem
QMP	Qualitätsmanagementplan
RBP	Rahmenbetriebsplan
RL	Richtlinie

---

RM	Rückstandsmanagement
RP	Regierungspräsidium Kassel
SBP	Sonderbetriebsplan
SGD	Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokument
SP	Spülrohr
UB	K+S KALI GmbH, Werk Werra, Standort Unterbreizbach
UM	Umweltmanagement
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz zur Umweltverträglichkeitsprüfung
UVP-V Bergbau	Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung bergbaulicher Vorhaben
V	Vermeidungsmaßnahme
VGH	Verwaltungsgerichtshof
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WI	K+S KALI GmbH, Werk Werra, Standort Wintershall

## 1 Veranlassung

Die K+S KALI GmbH 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 Wintershall durch. Das Vorhaben umfasst die Entsorgung, d.h. Verwertung und Beseitigung der festen bergbaulichen Abfälle ab dem Jahr 2020. Die K+S KALI GmbH beabsichtigt, die Kaliproduktion am Standort Wintershall bis zum Ende der wirtschaftlichen Nutzbarkeit der untätigen Lagerstätte zu betreiben. Nach derzeitigen Erkenntnissen zur Lagerstätte und unter Ansatz des heutigen Produktionsniveaus ermöglichen die Vorräte der Lagerstätte voraussichtlich eine Laufzeit des Bergwerkbetriebes bis ca. 2060 (Stand 2017). Am Standort Wintershall werden die nicht verwertbaren festen Rückstände auf einer werkseigenen Rückstandshalde aufgehaldet. Das an der Rückstandshalde IV auf der mineralischen Dichtung anfallende Haldenwasser wird gefasst und einer Entsorgung zugeführt.

Für die weitere Produktion nach Erschöpfung der zugelassenen Aufhaldungskapazität ist die Erweiterung der genehmigten Haldenfläche erforderlich. Hierzu wird im Rahmen des Vorhabens eine Haldenerweiterung mit einer Aufstandsfläche von ca. 25,7 ha zzgl. ca. 16,3 ha Fläche für den 100 m breiten Randstreifen und ca. 1,1<sup>a</sup> ha für das Haldenwasserbecken beantragt.

Mit der beantragten Zulassung des Rahmenbetriebsplanes zur Erweiterung der Rückstandshalde IV wird die Erteilung der für die Durchführung des Vorhabens erforderlichen sonstigen öffentlich-rechtlichen Entscheidungen, insbesondere der bergrechtlichen, wasser- und naturschutzrechtlichen und forstrechtlichen Genehmigungen und Erlaubnisse sowie eine raumordnerische Zielabweichungsentscheidung gemäß § 8 Hessisches Landesplanungsgesetz beantragt.

Mit Entscheidung vom 17.12.2012 (Az. 34/Hef 76 d 40-11-325-34/4) wurde durch das Regierungspräsidium Kassel die Aufstellung eines obligatorischen Rahmenbetriebsplans verlangt, für dessen Zulassung ein Planfeststellungsverfahren erforderlich ist. Mit Schreiben vom 05.11.2012 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 durchgeführt werden kann (Az. II/93d-21-14/05-XXV/196.2).

Die beantragte Haldenerweiterung gehört auf Grund des erforderlichen Flächenbedarfes von mehr als 10 ha zu denjenigen bergbaulichen Vorhaben, für die nach § 57c Bundesberggesetzes (BBergG) sowie § 1 Nr. 3 der Verordnung über die

---

<sup>a</sup> Die Angabe 1,1 ha für das Haldenbecken umfasst anlagebedingte Flächen. Diese überlagern sich zu ca. 0,1 ha mit dem Randstreifen.

Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) bergbaulicher Vorhaben (UVP-V Bergbau) die Verpflichtung zur Durchführung einer UVP besteht.

Bei einer Haldenerweiterung mit einem Flächenbedarf von mehr als 10 ha handelt es sich nach der zutreffenden Rechtsprechung des OVG Lüneburg um ein eigenständiges Vorhaben nach § 57c BBergG i.V.m. § 1 Abs. 1 Nr. 3 UVP-V Bergbau, für das gemäß § 52 Abs. 2a Satz 1 BBergG ein obligatorischer Rahmenbetriebsplan aufzustellen und für dessen Zulassung ein Planfeststellungsverfahren nach Maßgabe der §§ 57a, 57b BBergG durchzuführen ist (OVG Lüneburg, Urt. v. 24.06.2011, Az. 7 LC 10/10, juris, Rn. 41). Ein Änderungsvorhaben im Sinne des § 52 Abs. 2c BBergG liegt demgegenüber schon begrifflich nicht vor, weil es sich bei der Haldenerweiterung im Vergleich zur Bestandshalde um eine nach Gegenstand, Art und Betriebsweise im Wesentlichen andersartige Anlage handelt (vgl. zu diesem Maßstab BVerwG, Beschl. v. 24.10.1991, Az. 7 B 65.91, juris, Rn. 4). Im Übrigen sprechen sowohl Systematik und Wortlaut als auch Sinn und Zweck des § 52 Abs. 2a und Abs. 2c BBergG dafür, dass § 52 Abs. 2a BBergG als die speziellere Norm zu prüfen ist und für eine Anwendung des § 52 Abs. 2c BBergG keinen Raum lässt, wenn bereits nach Abs. 2a eine UVP-Pflicht besteht. Gemäß § 6 Abs. 3 UVPG in der hier anwendbaren, vor dem 16.05.2017 geltenden Fassung (a.F.) ist den Antragsunterlagen vom Vorhabenträger eine allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung mit Angaben über die Umweltauswirkungen des Vorhabens beizufügen. Die Angaben müssen Dritten die Beurteilung ermöglichen, ob und in welchem Umfang sie von den Umweltauswirkungen des Vorhabens betroffen werden könnten. Die Allgemeinverständliche Zusammenfassung ist dem Rahmenbetriebsplan vorangestellt.

Die Prüfung der Umweltverträglichkeit des Vorhabens umfasst die Prüfung von Minimierungsmaßnahmen und Entsorgungsalternativen sowie die Prüfung technischer Varianten zur Verwertung und zur Beseitigung 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 Rückstandshalde bildet dabei den Schwerpunkt des Vorhabens und den Gegenstand des Planfeststellungsverfahrens. Weiterhin werden im Zuge der Alternativenprüfung denkbare technische Maßnahmen der alternativen Beseitigung (z. B. Versatz) bzw. der stofflichen Verwertung (z. B. Gewinnung von Siedesalz) sowie Möglichkeiten zur Reduzierung der übertägigen Aufhaldungsmenge bzw. der Haldenwassermenge geprüft.

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 bergbauliche Abfall in Form des festen Rückstands am Standort Wintershall setzt sich aus folgenden Anteilen/ Herkunftsbereichen zusammen:

- feste Rückstände aus den Aufbereitungsverfahren,
- Feststoffe aus den Beckenreinigungen,
- Fegesalze und

- sonstige nicht verwertbare salzhaltige Rückstände aus Reinigungsprozessen.

Die Haldenwassermenge am Standort Wintershall 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),
- der Entbindung von Haldenwasser durch Dehydratisierung (Wasserentbindung) und
- der Menge von Zuflüssen aus dem Bereich des Umfahrungswegs.

Das anfallende Produktionsabwasser ist nicht Gegenstand des Vorhabens.

Die Entsorgung der auf der Erweiterungsfläche anfallenden Haldenwässer ist bis 31.12.2020 durch die bestehende wasserrechtliche Erlaubnis des RP Kassel vom 30.11.2012, geändert mit Bescheid vom 30.11.2015 (Az. 31.1/Hef 79 f 12 - 320/001), abgedeckt. Die durch die Haldenerweiterung zusätzlich anfallenden Mengen zur Einleitung in die Werra waren bereits in der Auswirkungsprognose, die der wasserrechtlichen Erlaubnis von 2012 zu Grunde liegt, berücksichtigt. Aufgrund der geringen zusätzlichen Haldenwassermenge aus der Erweiterungsfläche im Zeitraum bis Ende 2020 sind erhebliche Umweltauswirkungen durch Haldenwasser aus der Haldenerweiterung nicht zu erwarten. Zusätzliche Auswirkungen auf die Werra und Weser sind durch die weiterhin geltenden Grenzwerte in der Werra am Pegel Gerstungen ausgeschlossen. Für den Zeitraum ab dem 01.01.2021 wird rechtzeitig eine neue wasserrechtliche Erlaubnis beantragt. In diesem Zuge werden deren Auswirkungen auf die Umwelt beschrieben und bewertet. Die Rahmenbedingungen für die künftige Entsorgung der flüssigen Rückstände werden dabei durch die Bewirtschaftungspläne (BWP) der Flussgebietsgemeinschaft (FGG) Weser vorgegeben. In dem auf dem aktuellen BWP 2015 - 2021 aufbauenden Maßnahmenprogramm sind mit der Maßnahmenkombination „Masterplan Salzreduzierung“ eine Reihe an umzusetzenden, aber auch noch zu prüfenden Maßnahmen zur weiteren Salzabwasservermeidung und/ oder -entsorgung genannt.

In Band 3.3 wird ein Konzept zur dauerhaften Entsorgung des Haldenwassers der Halde Wintershall vorgestellt, welches diese Rahmenbedingungen berücksichtigt. Die Umsetzung einer Haldenabdeckung als zentrales Element zur künftigen Reduzierung des Haldenwasseranfalls ist konzeptionell in Band 3.4 dargestellt. Untersuchungen zur detaillierten technischen Umsetzung einer grundsätzlich machbaren Haldenabdeckung befinden sich noch in der Versuchsphase, so dass die technischen Einzelheiten im Rahmen dieses Vorhabens noch nicht beschrieben werden können. Die Darstellung der Haldenwasserentwicklung (Band 1.3) und darauf aufbauend die Auswirkungsprognose (Band 2.1 und Band 3.6.4) erfolgten im Rahmen des Verfahrens ohne Berücksichtigung einer Haldenabdeckung und stellen insofern eine Worst-Case-Betrachtung dar.

Technische Lösungen zur Minimierung von vorhabenbedingten Umweltauswirkungen sind Gegenstand des Vorhabens.

## **2 Antragsgegenstand und erteilte Zulassungen**

### **2.1 Angestrebte Zulassungen**

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

Die K+S KALI GmbH beantragt hiermit für die Aufrechterhaltung der Produktion am Werk Werra, Standort Wintershall, die Zulassung eines Rahmenbetriebsplans für die Umsetzung des nachhaltigen Rückstandsmanagements (RM) am Standort Wintershall. Diese beinhaltet die weitere Aufhaltung von Rückstandssalzen, für die eine Erweiterung der bestehenden Rückstandshalde erforderlich ist. Die Erweiterungsfläche umfasst ca. 25,7 ha zzgl. ca. 16,3 ha Fläche für den 100 m breiten Randstreifen und ca. 1,1<sup>b</sup> ha für das Haldenwasserbecken. Der Randstreifen beinhaltet die Infrastrukturanlagen (Haldenrandgraben, Befahrungsweg, Süßwassergraben), eine Fläche für die spätere Aufstandsfläche einer nachträglichen Haldenabdeckung, eine Randzone, in der sich die Auslaufzone für Verformungen und ein optionaler zusätzlicher Infrastrukturstreifen im Fall von Verformungen im Bereich der haldennahen Infrastruktur sowie die temporären hydraulischen Sicherungsmaßnahmen befinden, einen Zaun sowie einen ca. 45 m breiten Gehölzstreifen bzw. Waldrand. Die maximale Schütthöhe beträgt im Endzustand 520 m ü. NN, dies entspricht einer maximalen Haldenhöhe von 245 m über Grund. Weiterhin ist im Rahmen des Vorhabens die Umsetzung von Kompensationsmaßnahmen in Gestalt der Errichtung von Poldern auf dem Haldentop der Bestandshalde und der Erweiterung geplant. Mit der beantragten Zulassung des Rahmenbetriebsplanes der Rückstandshalde wird die Erteilung der erforderlichen naturschutzrechtlichen und forstrechtlichen Genehmigungen beantragt.

Mit Schreiben vom 05.11.2012 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 durchgeführt werden kann (Az. II/93d-21-14/05-XXV/196.2). Mit der beantragten Zulassung des Rahmenbetriebsplans wird daher auch die erforderliche Zielabweichungsentscheidung gemäß § 8 Hessisches Landesplanungsgesetz beantragt.

#### **2.1.2 Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis für die Aufhaltung**

Im Bereich der Erweiterungsfläche wird eine mineralische Dichtungsschicht mit einem Durchlässigkeitsbeiwert von  $k_f \leq 5 \cdot 10^{-10}$  m/s errichtet. Infolge der Umsetzung einer flächigen Entwässerungsschicht inkl. linienhafter Entwässerungselemente kann ein Aufstau auf der mineralischen Basisabdichtung weitestgehend verhindert werden. Unter dem Ansatz eines

---

<sup>b</sup> Die Angabe 1,1 ha für das Haldenbecken umfasst anlagebedingte Flächen. Diese überlagern sich zu ca. 0,1 ha mit dem Randstreifen.



kritischen hydraulischen Gradienten (Stagnationsgradient) kommt es daher rechnerisch zu keiner Restinfiltration im Bereich der Haldenerweiterung. Im Sinne eines Worst-Case-Ansatzes wird in Band 1.3 eine theoretische Restinfiltration für die Erweiterungsfläche bei Außerachtlassung des kritischen hydraulischen Gradienten (Stagnationsgradient) berechnet und im Rahmen der Auswirkungsprognose der Umweltverträglichkeitsstudie Band 2.1 sowie der Bewertung der wasserrechtlichen Zulassungsfähigkeit einer möglichen vorhabenbedingten Restinfiltration in Band 3.6.6 hilfsweise mit betrachtet.

Bezogen auf den auf die Haldenerweiterungsfläche auftreffenden Niederschlag besitzt die theoretische Restinfiltration lediglich einen Anteil von weniger als 2 % (Hydrologisches Durchschnittsjahr, Verdunstung 10 %). Durch die Anschüttung der Erweiterung an die Bestandshalde ergibt sich zusätzlich eine Verminderung der Restinfiltration der Bestandshalde in diesem Bereich. Die Restinfiltration wird durch technisch wirksame Schutzmaßnahmen im Rahmen des Zumutbaren und technisch Möglichen vermieden.

Durch das Vorhaben können sich bei Berücksichtigung einer theoretischen Restinfiltration im Bereich der Haldenaufstandsfläche Beeinflussungen des Grundwassers ergeben. Aufgrund des geringen Anteils der durch das Vorhaben beeinflussten Fläche an der Gesamtfläche des Grundwasserkörpers bleibt die Beeinträchtigung jedoch lokal eng begrenzt. Der unter der Halde befindliche Grundwasserleiter ist darüber hinaus bereits teilweise vorbelastet und im Abstrombereich der Rückstandshalden nicht für eine Trinkwassernutzung geeignet. Das Vorhaben beeinflusst die bestehende Trinkwasserversorgung auch unter Annahme einer theoretischen Restinfiltration nicht.

Im Rahmen der Vollständigkeitsprüfung der im April 2018 erstmals vorgelegten Antragsunterlagen wurden durch die beteiligten Behörden ergänzende Betrachtungen zur Restinfiltration unter Verwendung mehrfach konservativer Ansätze bei deren Ermittlung gefordert (u.a. maximale Niederschlagsmenge, Außerachtlassen der Verdunstung, Außerachtlassung der Haldenkernbildung im Anschüttungsbereich der Bestandshalde und der Erweiterung). Ausschließlich um diesen behördlichen Forderungen nachzukommen, wurde die Auswirkungsprognose für das Schutzgut Grundwasser um weitere Szenarien ergänzt. Die so ermittelte und in mehrfacher Hinsicht konservativ überschätzte Restinfiltration diene als Grundlage für die ebenfalls pessimale schutzgutbezogene Betrachtung der Auswirkungen auf das Grundwasser sowie für die Planung und Bemessung von Kompensationsmaßnahmen und ergänzenden temporären hydraulischen Sicherungsmaßnahmen, die im Rahmen des Vorhabens umgesetzt werden. Im Ergebnis der Umsetzung dieser Maßnahmen ist eine Besorgnis im Sinne des § 48 Abs. 2 WHG ebenso ausgeschlossen wie eine vorhabensbedingte Verschlechterung der GWK DEHE\_4\_0016 und DEHE\_4\_0017 sowie des OWK „Werra“ DEHE\_41.4.

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 eine wasserrechtliche Erlaubnis beantragt (§§ 8 Abs. 1, 9 Abs. 2 Nr. 2 WHG). Die zukünftige Aufhaldung 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. Dass dem Vorhaben insgesamt keine wasserrechtlichen Versagensgründe entgegenstehen und die erforderliche

wasserrechtliche Erlaubnis zur unechten Benutzung des Grundwassers erteilt werden kann, wird ausführlich im Wasserrechtlichen Fachbeitrag in Band 3.6.6 der Antragsunterlage dargelegt.

### **2.1.3 Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis für die Wasserentnahme aus den Sicherungsbrunnen**

Wie vorstehend und in Kap. 7.4.8 beschrieben, ist im Rahmen des umzusetzenden Kompensations- und Sicherungskonzeptes für das Schutzgut Grundwasser die Errichtung von temporären hydraulischen Sicherungsmaßnahmen vorgesehen. Die mittels der geplanten 12 Brunnen gefassten, mineralisierten Wässer werden in der Fabrik des Standorts Wintershall verwendet. Alternativ ist für ggf. entstehende Überhänge eine Entsorgung im Rahmen der geltenden Genehmigungen zur Entsorgung der Haldenwässer vorgesehen.

Da es sich bei dieser Fassung mineralisierter Wässer um eine Benutzung im Sinne des § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG handelt, wird nach § 8 Abs. 1 WHG die wasserrechtliche Erlaubnis zur Wasserentnahme mittels der Sicherungsbrunnen beantragt.

Die geplanten Brunnen befinden sich im Randstreifen der Haldenerweiterungsfläche innerhalb der Vorhabensgrenze und sind in Anlage 1 dargestellt.

Die zu entnehmende Wassermenge beträgt nach derzeitiger Abschätzung maximal rund 5,75 Mio. m<sup>3</sup> über einen Zeitraum von 27 (2021-2049) Jahren. Dem steht der unter konservativen Annahmen berechnete Haldenwassereintrag von 1,72 Mio. m<sup>3</sup> gegenüber, so dass das durch die temporäre hydraulische Sicherung verursachte Grundwasserdefizit gemäß Band 3.6.4 maximal 215.492 m<sup>3</sup>/a oder kumulativ maximal 4,03 Mio. m<sup>3</sup> beträgt.

Die Wasserentnahme erfolgt gestuft unter Berücksichtigung einer Vorlauf- und Nachlaufphase:

Stufe 1: Betriebsjahr 1-5: rund 78.000 m<sup>3</sup>/a und 6 Brunnen

Stufe 2: Betriebsjahr 5-22: rund 292.000 m<sup>3</sup>/a und 12 Brunnen

Stufe 3: Betriebsjahr 22-27: rund 78.000 m<sup>3</sup>/a und 12 Brunnen

Die konkreten jährlichen Entnahmemengen sind mittels des Grundwassermodells zu konkretisieren (siehe dazu Band 3.6.4 und Kap. 7.4.8). Die Förderraten und Gesamtfördermengen werden mittels des Grundwasserströmungsmodells geprüft. Bei Änderungen im Betriebsregime (z.B. Aufhaltung bei geringeren Restfeuchten) auf Basis neuer Erkenntnisse zu den verwendeten Parametern (z.B. Niederschlagsmengen, Haldenwasserzusammensetzung und Konzentrationen der geförderten Wässer) oder aufgrund der Errichtung zusätzlicher Wasserfassungsmaßnahmen (Drainagen, siehe oben) kann eine Anpassung der Fördermengen erfolgen.

Hinsichtlich der Auswirkungsprognose ist zu beachten, dass es sich um Wässer mit einer Gesamtmineralisation von rund 100 g/m<sup>3</sup> handelt, die nicht für eine Trinkwassergewinnung geeignet wären. Die temporäre hydraulische Sicherung dient dem Zweck der Minimierung vorhabensbedingter Auswirkungen durch die Restinfiltration.

Der als gut eingestufte mengenmäßige Zustand des betreffenden Grundwasserkörpers GWK „Fulda-Werra-Bergland-Ulster-Hörsel“ (DEHE\_4\_0016) mit einer Fläche von ca. 368,4 km<sup>2</sup> wird durch diese Maßnahme nicht verschlechtert. Gleiches gilt für den GWK DETH\_4\_0017. Erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen gehen gemäß Band 3.6.4. und Band 3.6.6 mit diesen Entnahmen nicht einher: Aufgrund der vernachlässigbaren hydrodynamischen Veränderungen für den Zustand der hydraulischen Sicherung sind die Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand und das Dargebot der Grundwasserkörper vernachlässigbar. Auswirkungen auf ökologisch relevante Flurabstände und dadurch verursachte Beeinträchtigungen grundwasserabhängiger Landökosysteme sind ebenfalls nicht zu erwarten.

## **2.2 Bisher erteilte Zulassungen**

### **2.2.1 Rahmenbetriebspläne zum Haldenbetrieb**

Die Rückstandshalde IV Wintershall wird auf Grundlage der folgenden Rahmenbetriebspläne betrieben (Stand 10/2018):

- Rahmenbetriebsplan zur Rückstandshalde IV „Im Kessel“ eingereicht am 21.05.1974 mit den dazugehörigen Unterlagen wurde mit Beschluss vom 04.06.1975, Az. 76 d 40-11-325/3/63 zugelassen.
- Rahmenbetriebsplan WI 33.88 zur Erweiterung der Rückstandshalde „Im Kessel“ (Halde IV) des Werkes Wintershall, Kali und Salz AG eingereicht am 09.12.1988 mit den dazugehörigen Unterlagen. Der Rahmenbetriebsplan für den Haldenbetrieb wurde mit Beschluss vom 05.07.1995, Az. 76 d 40-11-325/17/58 und des Widerspruchsbescheids des Oberbergamtes vom 25.03.1997 (Az. 76 d 40-11-6/50) zugelassen.

### **2.2.2 Wasserrechtliche Erlaubnis**

Folgende Erlaubnis besteht zur Entsorgung von Haldenwässern (Stand 05/2019):

- Erlaubnis zur Einleitung von Salzabwasser von den Standorten Hattorf, Wintershall und Neuhoof in die Werra in einer Menge und Konzentration, durch die, unter Berücksichtigung der Vorbelastungen und diffusen Einträge sowie der Einleitung des Standortes Unterbreizbach, zeitlich gestaffelte Grenzwerte für die Gütemessstelle Werra/Gerstungen nicht überschritten werden. Regierungspräsidium Kassel, Bescheid vom 30.11.2012, Az. 31.1/Hef 79 f 12-320/001, DVS-Nr. 3002027, geändert mit Bescheid vom 30.11.2015, Az. 31.1/Hef 79 f 12 - 320/001. Die Einleiterlaubnis ist befristet bis zum 31.12.2020.

Mit den Änderungsbescheiden zur Änderung der wasserrechtlichen Erlaubnis zur Einleitung salzhaltiger Abwässer aus dem Werk Werra in die Werra (s.o.) sowie zur Änderung der wasserrechtlichen Erlaubnis zur Einleitung salzhaltiger Abwässer aus dem Werk Neuhoof-Ellers in die Werra (Az. 31.1/Hef - 79 f 12 220/001) vom 30.11.2015 wurden die 2012 beantragten Grenzwerte für Chlorid und Gesamthärte sowie Grenzwerte von 340 mg/l Magnesium und 200 mg/l Kalium in der Werra am Pegel Gerstungen bis zum

31.12.2020 zugelassen. Die Einhaltung dieser Grenzwerte wird durch das RP Kassel überwacht und kontrolliert.

### **3 Angaben zur Antragstellerin**

#### **3.1 Unternehmensform**

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

- Martin Ebeling
- Hans Uli Bödicker

#### **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 den Vorhabenträger begleitend zur Erstellung der Antragsunterlagen mehrere Informationsveranstaltungen in den betroffenen Gemeinden und zwei Haldenfesten (Hattorf und Wintershall) organisiert, sowie im Jahr 2012 in den Standortgemeinden Heringen, Hohenroda und Philippsthal Informations-Flyer zum Vorhaben Haldenerweiterung verteilt.

Am 14.02.2013 erfolgte eine Presseinformation im Zuge des Scopingtermins zur Haldenerweiterung Wintershall.

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 Inhalte der Bürgerinformationsveranstaltungen wurden ebenfalls begleitend durch Presseartikel (Hersfelder Zeitung) veröffentlicht.

Begleitend zur Erstellung der Lupenanalyse Heringen (Band 3.1) wurden zwei Pressemitteilungen (Ausgabe 29/2016 und 46/2016) im Heringer Mitteilungsblatt veröffentlicht sowie ein weiterer Artikel in der Hessischen/Niedersächsischen Allgemeinen Zeitung nach der Ergebnisvorstellung im Rahmen einer Informationsveranstaltung in Widdershausen. Darüber hinaus wurde das Vorhaben in verschiedenen Ausschüssen sowie der Stadtverordnetenversammlung der Stadt Heringen vorgestellt.

Die einzelnen Veranstaltungen sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

**Tabelle 4-1: Öffentliche Veranstaltungen**

<b>Datum</b>	<b>Veranstaltung</b>
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	Presstetermin 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
06.05.2015	Bürgerinformationsveranstaltung Philippsthal
07.05.2015	Bürgerinformationsveranstaltung Heringen
21.04.2016	Bürgerinformationsveranstaltung Widdershausen
05.09.2017	Vorstellung der Ergebnisse der Lupenanalyse Heringen (Band 3.1)
23.10.2017	Bürgerinformationsveranstaltung Heringen
03.11.2017	Information seitens K+S in der Heringer Bürgerversammlung, veröffentlicht im Heringer Amtsblatt 08/2018
19.11.2018	Vorstellung Haldenerweiterung beim Magistrat der Stadt Heringen
06.12.2018	Vorstellung Haldenerweiterung im Wirtschaftsausschuss der Stadt Heringen

Datum	Veranstaltung
07.03.2019	Vorstellung Haldenerweiterung im Haupt-, Finanz- und Umweltausschuss der Stadt Heringen

Durch den Vorhabenträger wurde weiterhin in 2010 ein sogenanntes „Nachbarschaftstelefon“ für das Verbundwerk Werra eingerichtet, bei dem auch Fragen zum Standort durch Fachexperten beantwortet werden.

## 5 Flurstücke der Haldenerweiterungsfläche und Eigentumsverhältnisse

Die Flächen südöstlich der bestehenden Rückstandshalde im Bereich der geplanten Erweiterung befinden sich derzeit zum überwiegenden Teil im Besitz der K+S KALI GmbH.

Im Folgenden ist in Tabelle 5-1: Flurstücke der Haldenerweiterungsfläche (inkl. aller Infrastrukturanlagen) die Inanspruchnahme der Flurstücke aufgeführt, wobei der erste Beschüttungsabschnitt die ersten drei Jahresscheiben und der zweite Beschüttungsabschnitt die Jahresscheiben vier bis sechs (5,8 Jahre) umfasst. Die Beschüttungsabschnitte unterscheiden sich bilanzierungsbedingt von den Schüttphasen 1 und 2 (siehe Kapitel 7.1).

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

Erweiterung	Flurstück	Flur	Gemarkung
Bezeichnung	Nr.	Nr.	Name
<b>Beschüttungsabschnitt (BA) 1</b>	2/3, 2/6, 2/8	16	Heringen
	110/1, 119/1, 149/1*, 150/1, 120/2**, 150/2*, 120/3, 120/6, 120/7**, 120/8*, 120/9**, 323/112, 255/113, 309/113, 310/113, 311/113, 312/113, 115, 364/116, 365/116**, 367/119, 366/119**, 336/120	4	Widdershausen
	809/175, 346	3	Widdershausen
<b>Haldenbecken</b>	582/292, 583/292, 584/292, 293, 329*	1	Heringen

	345/13, 345/15, 200, 351	3	Widdershausen
	282/124	4	Widdershausen
<b>Beschüttungsabschnitt (BA) 2</b>	230/3, 581/269, 356/270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278	1	Heringen
	2/3	16	Heringen
	171/1, 172/1**, 175/1, 176/1, 171/2, 345/4, 373/38, 834/174, 835/174, 386/174, 389/174, 551/174, 758/174, 759/174, 809/175, 813/176, 346	3	Widdershausen
	110/1, 123/1, 149/1*, 120/2**, 150/2, 120/3, 120/4, 120/5**, 120/6, 120/7**, 120/8*, 120/9**, 312/113, 115, 364/116, 365/116**, 117, 118, 366/119**, 367/119, 336/120, 335/121, 282/124, 283/ 124, 125, 414/126, 415/126, 202/127, 369/127, 368/127, 151*, 152*, 153*	4	Widdershausen
<b>Randstreifen***</b>	270/1, 230/2, 270/2, 230/3, 323/6*, 354/269, 580/269, 581/269, 356/270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 799/279, 800/281, 596/282, 597/282, 598/282, 582/292, 329*	1	Heringen

	2/3, 6/3*, 2/8***, 2/9, 2/13, 2/15	16	Heringen
	172/1**, 171/1, 175/1, 176/1, 345/4, 345/9, 345/13, 373/38, 386/174, 758/174, 759/174, 813/176, 351*	3	Widdershausen
	123/1, 282/124, 283/124, 125, 414/126, 415/126, 368/127, 369/127, 151*, 153*	4	Widdershausen
<b>temporäre hydraulische Sicherungsmaßnahmen außerhalb des Randstreifens</b>	2/15****	1	Heringen
	373/29****	3	Widdershausen
<b>Phase 3-6</b>	kein zusätzliches Flurstück		

\* Grundstücke Fremdeigentum, Stand 01.06.2019; im Erwerb befindliche Wegegrundstücke der Stadt Heringen innerhalb der Vorhabensgrenze.

\*\* grundbuchlich gesicherte Grundstücke, Stand 01.06.2019.

\*\*\* umfasst Flurstücke auf denen temporäre hydraulische Sicherungsmaßnahmen errichtet werden sollen. Temporäre hydraulische Sicherungsmaßnahmen sollen auf von K+S im Eigentum befindlichen Grundstücken errichtet werden.

\*\*\*\* Flurstück im Eigentum von K+S.

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 KALI GmbH beabsichtigt, die Kaliproduktion am Standort Wintershall bis zum Ende der wirtschaftlichen Nutzbarkeit der untertägigen Lagerstätte zu betreiben.

Nach derzeitigen Erkenntnissen zur Lagerstätte und unter Ansatz des heutigen Produktionsniveaus ermöglichen die Vorräte der Lagerstätte voraussichtlich eine Laufzeit des Bergwerkbetriebes bis ca. 2060 (Stand 2017).



Unter Fortschreibung der aktuellen Aufhaltungsmenge von durchschnittlich ca. 7,2 Mio. t/a ist nach derzeitigem Kenntnisstand (Stand 05/2019) davon auszugehen, dass die gemäß der Rahmenbetriebsplanzulassung für die Erweiterung der Rückstandshalde IV Wintershall aus dem Jahr 1995 genehmigte Fläche zur Aufhaltung der Produktionsrückstände voraussichtlich Mitte 2020 erschöpft sein wird.

Daher wird nach jetzigem Kenntnisstand ab dem Jahr 2020 die Haldenerweiterungsfläche zur Beschüttung benötigt. Diese ermöglicht – unter Fortschreibung der derzeitigen Aufhaltungsmengen - eine weitere Aufhaltung bis ca. 2029.

Die Aufhaltungstechnik ist in Kapitel 7.1 beschrieben, die Abschnittsplanung der Beschüttung ist in Kapitel 7.4.1 erläutert.

Um die Entsorgungssicherheit zu gewährleisten und damit den Gewinnungs- und Aufbereitungsbetrieb des Standortes über das Jahr 2020 hinaus zu sichern, ist die Zulassung des Rahmenbetriebsplans zur Erweiterung der Rückstandshalde IV in Wintershall 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 km<sup>2</sup>. 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 Morphologie der Oberfläche beträgt die Teufe 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 bzw. späterer tektonischer Einflüsse zeigen sich starke Schwankungen der Mächtigkeiten innerhalb der Flöze. 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. Die 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 %.

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 Maschinentechnik 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 2017). Durch Änderungen im Produktionsumfang wie z. B. Produktionskürzungen kann sich die Restlaufzeit verändern.

### **6.1.3 Abbauplanung im Bereich der Erweiterungsfläche**

Die Abbausituation im Haldenbereich ist in Band 3.14.1 der Antragsunterlage beschrieben und wird nachfolgend auszugsweise wiedergegeben:

Der Abbau der Kalilager im vom Vorhaben betroffenen Gebiet erfolgte in Hessen durch den Standort Wintershall 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.

Innerhalb des untertägigen Einflussbereichs der Haldenauflast durch den Haldenkomplex ist auf beiden Sohlen Gewinnung umgegangen, jedoch jeweils unter Belassung mehrerer größerer abbaufreier Restflächen, die meist aufgrund lokaler Unbauwürdigkeit des Lagers ausgehalten wurden. Dabei ist die flächige Durchbauung der 2. Sohle insgesamt um einiges geringer als auf der 1. Sohle und im Schwerpunkt vor allem auf das Gebiet westlich und südlich des an der Tagesoberfläche aufsitzenden Haldenkomplexes konzentriert. Die nicht durchbauten Zonen verhalten sich dabei wesentlich steifer als die benachbarten Gewinnungsareale, so dass sie jeweils einen größeren Anteil der aufsitzenden Belastung auf sich ziehen und damit partiell eine gewisse entlastende Wirkung für die im Nahfeld liegenden Tragpfeiler des Abbausystems zu erwarten ist.

Die Gewinnung auf der 1. Sohle erfolgte hauptsächlich im Zeitraum 1904 bis 1964, unterhalb des Haldenkomplexes überwiegend im Langkammverfahren bzw. Schrapperabbau. Zwischen 1993 und 1997 wurde im nördlichen Abschnitt des betrachteten Grubenareals nochmals flächig begrenzt versatzloser Örtterbau im Room-and-Pillar-System mit quadratischen Pfeilern betrieben. Die bergmännische Aufschlusstätigkeit entwickelte sich zunächst östlich und südlich der heutigen Aufhaldungsfläche im Zeitverlauf von Ost nach West, ab etwa 1940 dann vorzugsweise weiter nach Norden. Der Gewinnungsbetrieb im südwestlichen Vorfeld des Haldenkomplexes wurde Anfang der 1950er Jahre aufgenommen. In den 1990er Jahren fand aktiver Abbau dann ausschließlich im nördlichen Teil des Betrachtungsgebietes statt.

Weiterhin ist zu beachten, dass sich östlich der bestehenden Halde das Bruchgebiet des Gebirgsschlagereignisses vom 22.02.1953 befindet (siehe Anlage 2 zu Anlage 8), bei dem

eine Baufeldfläche von annähernd 0,7 km<sup>2</sup> Größe auf der 1. Sohle zu Bruch geworfen wurde bzw. von starken Verbruchserscheinungen betroffen war. In einem Großteil des zerstörten Areals wurden neben dem Flöz Hessen auch mehrere relativ mächtige Hangend-Begleitflöze hereingewonnen, die vorrangig weißen Carnallitit führten, eine außerordentlich zum Spröbruchversagen neigende Carnallitit-Varietät. Diese Ausbildungsform der Begleitflöze im Bereich des Gebirgsschlagareals, mit derart mächtigem weißen Carnallitit über eine solch große Fläche, stellen eine örtliche Besonderheit dar, die sich innerhalb der Grenzen des hier zu betrachtenden Untersuchungsgebiets nicht in gleicher Weise fortsetzt.

Der Gewinnungsabbau auf der 2. Sohle erfolgte im betrachteten Grubengebiet zwischen 1959 und 1992. Vorrangig erfolgte der Abbau im Room-and-Pillar-System mit quadratischen Pfeilern, untergeordnet innerhalb der vor 1970 aufgefahrenen Teilareale im südöstlichen Bereich jedoch auch noch im Langkammerbau. Der bergmännische Vortrieb entwickelte sich dabei zunächst aus südöstlicher Richtung in den Südabschnitt des Betrachtungsgebiets hinein, im Folgenden dann weiter nach Westen und ins südliche Vorfeld und erst ab etwa 1983 dann wieder in nördlicher Richtung, bis dann 1992 der aktive Gewinnungsbetrieb unterhalb des Haldenkomplexes endgültig eingestellt wurde.

Auf die Durchführung weiterer Erschließungs- und Abbaumaßnahmen auf der 2. Sohle, unterhalb des Bruchareals auf der 1. Sohle, wurde nach dem Eintritt des Gebirgsschlages 1953 vorsorglich verzichtet.

Die Standsicherheit der Grubengebäude unter der genehmigten und der beantragten Haldenfläche ist in Kapitel 7.2 und im Band 3.14.1 der Antragsunterlagen beschrieben. Im Ergebnis der gutachterlichen Bewertung der Standsicherheit der Grubenbaue durch das Institut für Gebirgsmechanik GmbH (IfG) wurde festgestellt, dass die zusätzliche Aufhaldung 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**

Der gesamte Rückstand enthält im Wesentlichen durchschnittlich

- ca. 52,6 % Chlorid,
- ca. 33,7 % Natrium,
- ca. 5,8 % Sulfat,
- ca. 1,1 % Magnesium,
- ca. 0,9 % Kalium,
- ca. 0,4 % Calcium und
- ca. 5,5 % Gesamtwasser.

Der angegebene Gesamtwassergehalt von durchschnittlich 5,5 % beinhaltet sowohl Kristallwasser als auch Wasser aus anhaftender Lösung (Restfeuchte). Um eine Staubbildung bei der Aufhaldung zu vermeiden, wird der ESTA-Rückstand angefeuchtet,

sodass die Gesamt-Restfeuchte ca. 4-6 % beträgt (vgl. Band 1.1.2: Art der Abfälle und Salzwässer).

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

- Bei dem vom Vorhabenträger 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- und Kieseritkonzentrate sowie einer Abwasserreduzierung.
- Das **Heißlöseverfahren** nutzt die temperaturabhängige Löslichkeit von Kaliumchlorid (KCl) in heißer Salzlösung. Natriumchlorid (NaCl) und Kieserit ( $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) bleiben bei diesem Verfahren als Feststoff zurück und werden abfiltriert. Das Kaliumchlorid wird anschließend aus der abkühlenden Lösung auskristallisiert und abgetrennt.
- Bei der **Flotation** wird der Kieserit vom Natriumchlorid getrennt. Durch die Zugabe von Hilfsstoffen und Luft werden die Kieseritminerale durch Aufschäumen zum Aufschwimmen gebracht und abgeschöpft. Die verwendete Traglösung wird bei der Flotation im Kreis gefahren.

Eine Verfahrensbeschreibung inklusive der den vorstehend genannten Hauptprozessen nachgeschalteten Veredelungsprozesse ist in Band 1.1.2 enthalten.

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 Natriumchlorid(NaCl)-Gehaltes im Rohsalz und unvermeidbarer Aufbereitungsverluste können lediglich ca. 16 % der Fördermenge zu verkaufsfähigen Produkten verarbeitet werden.

Der überwiegende Teil der geförderten Rohsalzmenge fällt 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 Salzabwasser an, das überwiegend Natrium (NaCl)- und Magnesiumchlorid ( $\text{MgCl}_2$ ) 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 Geographische Lage

Der Standort Wintershall des Werkes Werra der K+S KALI GmbH befindet sich im Bundesland Hessen nahe der Landesgrenze zu Thüringen. Er liegt ca. 1,5 km nordwestlich der Stadt Heringen (Werra) im Landkreis Hersfeld-Rotenburg in der Gemarkung Heringen – Widdershausen.

Die genehmigte Rückstandshalde liegt im Hoheitsgebiet des Bundeslands Hessen (Landkreis Hersfeld-Rotenburg, Gemarkung Widdershausen und Heringen), zwischen dem südöstlich gelegenen Fabrikstandort Wintershall und der Landesgrenze zu Thüringen, auf einem nach Südosten abfallenden Gelände mit Höhen zwischen 262 und 410 m ü. NN.

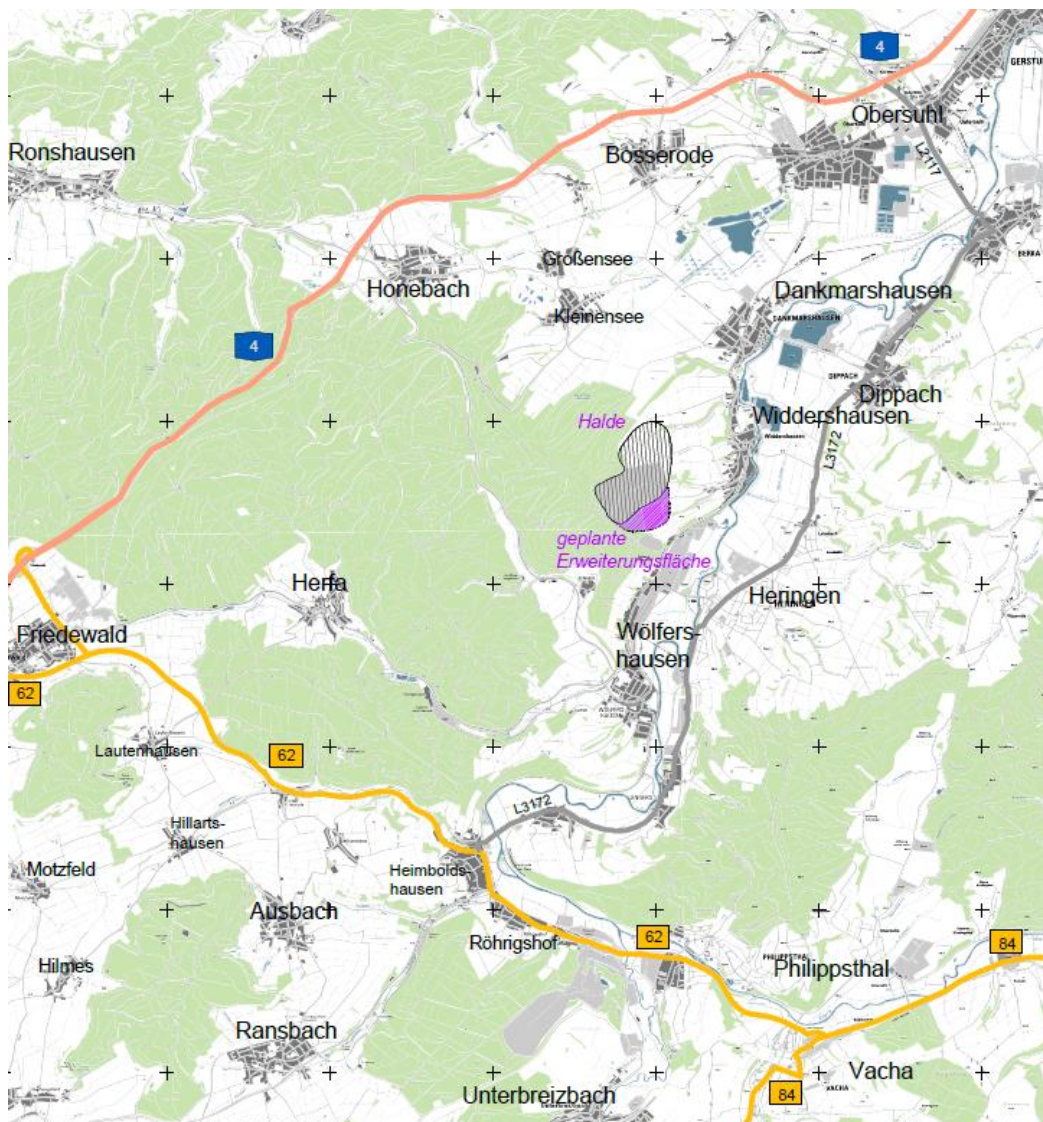
Die nächstgelegenen Ortschaften sind im Nordosten Widdershausen (OT Stadt Heringen) (ca. 1,8 km) und Dankmarshausen (OT Stadt Werra-Suhl-Tal)/Thüringen (ca. 2,9 km), im Süden Bengendorf (OT Stadt Heringen) (ca. 1,7 km) und Wölfershausen (OT Stadt Heringen) (ca. 3,3 km) sowie im Osten die Ortschaft Leimbach (OT Stadt Heringen) (ca. 2,7 km) (vgl. Abbildung 6-1).

Südwestlich des Standortes verläuft in einer Entfernung von ca. 5 km zum Haldenfuß die Bundesstraße B62 von Osten nach Nordwesten. Diese hat Anschluss an die Bundesautobahn A4. Der Standort Wintershall verfügt über einen Gleisanschluss an das Bahnnetz der deutschen Bundesbahn. Die Trasse verläuft in Nord-Süd-Richtung parallel zur Kreisstraße 3, welche in nördlicher Richtung durch die Landstraßen 1023 und 1022 mit der Bundesautobahn 4 verbunden ist.

Östlich des Standortes Wintershall fließt die Werra von Süden nach Nordost.

Abhängig vom Relief, der Höhenlage und der Wertigkeit der Böden verteilen sich forstwirtschaftliche und ackerbauliche Nutzungen im Umfeld der Rückstandshalde. Bergrücken, Höhenlagen über 400 m und steilere Geländeabschnitte sind von Wald bedeckt mit zumeist typischen Braunerden. Flachere und teilweise durch Löß verbesserte Flächen werden landwirtschaftlich genutzt. Eine Bestandserfassung und Bewertung des Schutzgutes Boden im Umfeld der Rückstandshalde IV ist in Band 3.7 der Antragsunterlage zu finden.

Zur Beschreibung der geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse am Standort Wintershall wurden eine geologische Karte sowie ein geologisches und hydrogeologisches Modell erarbeitet und auf Basis derer entsprechende Gutachten erstellt. Die vollständigen Ergebnisse der Untersuchungen sind in den Bänden 3.5 Geologie und 3.6 Grundwasser dargestellt.



**Abbildung 6-1: Lage der Haldenerweiterungsfläche (ohne Maßstab, siehe Anlage 1)**

### 6.2.2 Bestand der Rückstandshalde

Der nicht verwertbare, feste Rückstand aus der Produktion wird über eine Bandanlage zur Rückstandshalde transportiert. Diese Rückstandshalde bedeckt bei vollständiger Ausnutzung der genehmigten Haldenfläche gemäß der Rahmenbetriebsplanzulassung des Regierungspräsidiums Kassel vom 05.07.1995 (Az. 76 d 40-11-325/17/) eine Gesamtfläche von insgesamt ca. 109 ha. Sie überragt das Gelände mit einer maximalen Höhe von ca. 245 m im Bereich des Kesselsgrabens und erreicht eine Gesamthöhe von 520 m ü. NN. Anfang des Jahres 2018 lag die Größe der beschütteten Fläche bei 102,5 ha.

Mit der Erschöpfung der genehmigten Haldenfläche ist nach derzeitigem Kenntnisstand bei einer Aufhaltungsmenge von durchschnittlich 7,2 Mio. t/a mit einer Lagerungsdichte von 2,0 t/m<sup>3</sup> und einer Haldenhöhe von 520 m ü. NN Ende des Jahres 2019 zu rechnen.

Die aufgehaldete Rückstandsmenge betrug Anfang des Jahres 2018 etwa 216 Mio. t.

### **6.2.1 Vorzugsvariante**

Wesentliches Ziel der Standortvariantenprüfung ist die Minimierung des Platzbedarfs für die Aufhaldungsfläche und somit auch die Reduzierung des flächenabhängigen Haldenwasseranfalls. Aufgrund der geringeren Flächeninanspruchnahme bei Anschüttung an die genehmigte Rückstandshalde wurde die Errichtung einer separaten Rückstandshalde verworfen. Aus den vier Standortvarianten als Anschüttung an die genehmigte Rückstandshalde wurde die Südostvariante als Vorzugsvariante ermittelt. Die einzelnen Bewertungspunkte sind im Rahmen des Fachgutachtens Standortvarianten/Vorzugsvariante (siehe Band 3.2.7 der Antragsunterlage) detailliert beschrieben.

### **6.2.2 Raumordnerische Darlegung des Vorhabens**

Die Ergebnisse der Prüfung von Maßnahmen zur Minimierung des festen Rückstandes und des Salzwasseranfalls sind Kapitel 8.1 und 8.1 sowie den Fachgutachten (siehe Band 3.2.1 bis 3.2.6) zu entnehmen. Dort ist ausgeführt, dass die geprüften Möglichkeiten derzeit keine rechtlich umsetzbaren, ökologisch sinnvollen und wirtschaftlich zumutbaren Alternative zur Aufhaldung darstellen.

Die im Ergebnis der Standortalternativenprüfung ausgewählte Vorzugsvariante (siehe Band 3.2.7), südöstlich des genehmigten Haldenkörpers, wird im Regionalplan Nordhessen 2009 als Vorbehaltsgebiet für Natur und Landschaft, als Vorranggebiet für Forstwirtschaft, als Vorranggebiet für Landwirtschaft bzw. als Vorbehaltsgebiet für besondere Klimafunktionen ausgewiesen. 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 § 12 Abs. 3 i.V.m. § 12 Abs. 2a HLPG 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 bzw. des „Vorbehaltsgebietes für Natur- und Landschaft“ für die Zwecke der Haldenerweiterung bezieht sich lediglich auf ca. 10 ha. Sie hat damit keine überörtliche Bedeutung. Bereits dieser Umstand spricht dafür, dass sie von mindermem Gewicht im soeben genannten Sinne ist. Der Wegfall eines Teils der als Vorranggebiet für Forstwirtschaft bzw. Vorbehaltsgebietes für Natur- und Landschaft festgelegten Flächen läuft auch dem planerischen Grundkonzept des Regionalplans nicht zuwider. Er führt lediglich zu einer geringfügigen Reduzierung der gesamten für Forstwirtschaft bzw. Natur- und Landschaft vorzuhaltenden Vorrangfläche um weniger als 1 % und stellt damit das raumordnerische Ziel, Waldbestandsflächen im gesamten Plangebiet in größtmöglichem Umfang zu erhalten, nicht grundsätzlich in Frage. Gleiches

gilt auch im Bereich der landwirtschaftlichen Flächen (ca. 15 ha) und den Bereich des „Vorbehaltsgebiete für Klimafunktionen“ (weniger als 1 ha), da das Vorhaben in diesen Fällen ebenfalls geringe Flächen in Anspruch nimmt.

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 10 des Landesentwicklungsplans 2000 (LEP 2000) 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). Die für die Rohstoffgewinnung unter Tage benötigten Bereiche für Tagesanlagen und für Aufschüttungen und Ablagerungen zur Bereitstellung notwendiger und ausreichender Verkipfungskapazitäten für Bergematerial und bergbauliche Rückstände sind zu sichern (S. 48 des LEP 2000). 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 Südosten ohne sinnvolle Alternative und zur Fortführung des Betriebes zwingend erforderlich ist, wird im Rahmen der Betrachtung der Entsorgungsalternativen in den Bänden 3.2.1 bis 3.2.6 sowie in der Standortalternativenbetrachtung in Band 3.2.7 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 und landwirtschaftlich genutzten Flächen wird durch die geplante Anschüttung an den bestehenden Haldenkörper auf ein Mindestmaß begrenzt. Im Planfeststellungsverfahren sind darüber hinaus gemäß den einschlägigen naturschutzrechtlichen Vorgaben sämtliche Vermeidungs-, Minimierungs- und Ausgleichs- bzw. Ersatzmaßnahmen zu prüfen und umzusetzen. Die Zielabweichung ist damit insgesamt raumordnerisch vertretbar.

Das „Vorbehaltsgebiet für Landwirtschaft“ ist laut Regionalplan Nordhessen für die landwirtschaftliche Bodennutzung geeignet und dieser in der Regel vorbehalten. Sie weisen jedoch im Regelfall geringere Produktionsgunst und/oder eine größere Empfindlichkeit gegenüber Erosion und Grundwasserverschmutzung auf als die „Vorranggebiete für Landwirtschaft“. Eine Inanspruchnahme für andere Raumansprüche ist unter besonderer Berücksichtigung des landwirtschaftlichen Belangs zulässig. In diesem Fall ist eine Einzelfallprüfung erforderlich.

Die im Regionalplan Nordhessen festgelegten „Vorbehaltsgebiete für Klimafunktionen“ dienen der nachhaltigen Sicherung besonderer regionaler Klimafunktionen. Innerhalb dieser Gebiete können Flächen nur dann für entsprechende Vorhaben in Anspruch genommen werden, wenn in geeigneter fachlich-methodischer Weise - z.B. im Rahmen der Landschaftsplanung - nachgewiesen ist, dass keine nachteiligen erheblichen klimatischen Auswirkungen entstehen. Dieser Nachweis wird im Rahmen der Umweltverträglichkeitsstudie (Band 2.1) geführt.



Mit Schreiben vom 05.11.2012 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 durchgeführt werden kann (Az. 1-2-093 - c – 14/03).

### **6.2.3 Naturschutzrechtliche Festlegungen**

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

**Tabelle 6-1: Überblick der Schutzgebiete**

<b>Bezeichnung CDDA</b>	<b>Name</b>	<b>Lage zum Standort</b>
<b>Landschaftsschutzgebiete</b>		
<b>378-407</b>	Auenverbund Werra	Hessen, ca. 1,1 km; SO
<b>378-505</b>	Köhlersgrund und Semgesgraben	Hessen, ca. 2,2 km; S
<b>FFH-Gebiete</b>		
<b>5026-350</b>	Rhäden bei Obersuhl und Bosserode	Hessen; ca. 3 km zum Haldenfuß; N
<b>5025-302</b>	Säulingssee bei Kleinensee	Hessen; ca. 3,3 km zum Haldenfuß; NW
<b>5026-305</b>	Dankmarshäuser Rhäden	Thüringen; ca. 2,1 km zum Haldenfuß; N
<b>5328-305</b>	Werra bis Treffurt mit Zuflüssen	Thüringen; ca. 1,6 km zum Haldenfuß; NO
<b>5125-350</b>	Werra zwischen Philippsthal und Herleshausen	Hessen: ca. 0,9 km zum Haldenfuß; O
<b>5026-301</b>	Rohrlache von Heringen	Hessen; ca. 0,7 km zum Haldenfuß; O
<b>5025-303</b>	Seulingswald	Hessen; ca. 3,6 km zum Haldenfuß; W
<b>Naturschutzgebiete</b>		
<b>82-435</b>	Rohrlache von Heringen	Hessen; ca. 0,7 km zum Haldenfuß; W
<b>378-349</b>	Rohrlache zwischen Dippach und Dankmarshausen	Thüringen; ca. 1,5 km zum Haldenfuß; NO
<b>162-702</b>	Dankmarshäuser Rhäden	Thüringen; ca. 2,3 km zum Haldenfuß; N
<b>Nationales Naturmonument</b>		

-	Grünes Band Thüringen	Thüringen; ca. 0,06 km zum Haldenfuß; NW
165-337	Säulingssee bei Kleinensee	Hessen; ca. 2,5 km zum Haldenfuß; NW
166-255	Werra-Aue bei Berka und Untersuhl	Thüringen; ca. 3,5 km zum Haldenfuß; NO
<b>SPA-Gebiete</b>		
5127-401	Werra-Aue zwischen Breitungen und Creuzburg	Thüringen; ca. 1,5 km zum Haldenfuß; NO
5026-402	Rhäden von Obersuhl und Auen an der mittleren Werra	Hessen; ca. 1,0 km zum Haldenfuß; O

Die Lage der NATURA 2000-Gebiete ist in der Anlage 6.2 und 6.3 sowie die Lage der Landschafts- und Naturschutzschutzgebiete in der Anlage 6.4 dargestellt.

Die NATURA 2000-Verträglichkeit des Vorhabens mit den Schutz- und Erhaltungszielen der o.g. FFH-Gebiete und Vogelschutzgebiete wird in einem separaten Gutachten (siehe Band 2.4: „NATURA 2000-Vorprüfung“) geprüft. Die Vorprüfungen der NATURA-2000-Gebiete kommen zu dem Ergebnis, dass vorhabenbedingte erhebliche Beeinträchtigungen der NATURA-2000-Gebiete auszuschließen sind.

#### 6.2.4 Wasserrechtliche Festlegungen

Die im Planungsraum befindlichen Wasserschutzgebiete sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

**Tabelle 6-2: Überblick der Wasserschutzgebiete**

Bezeichnung CDDA	Name	Lage zum Standort
632-105 (geplant)	Trinkwassergewinnung „Quelle Wölfershausen“	Hessen; ca. 2,9 km; SW
5025900010 (Trinkwasserefassung) 502520105 (Zone 2) 502530014 (Zone 3)	Trinkwassergewinnungsanlage „Quelle Kleinensee“	Hessen und Thüringen; ca. 2 km; NW

Bei dem Trinkwasserschutzgebiet 632-105 „Quelle Wölfershausen“ handelt es sich um ein geplantes Trinkwasserschutzgebiet der Gemeinde Heringen (Werra).

Das Trinkwasserschutzgebiet „Quelle Kleinensee“ wurde mit Verordnung vom 17. Juni 2003 zugunsten der Stadtwerke Heringen (Werra), Landkreis Hersfeld-Rotenburg festgesetzt.

Die Lage der nächstgelegenen Trinkwasserschutzgebiete ist in der Anlage 6.1 dargestellt.

Die Erweiterungsfläche liegt im Bereich des Grundwasserkörpers „Fulda-Werra-Bergland-Ulster-Hörsel“ DEHE\_4\_0016. Die Fläche des GWK erstreckt sich über ca. 368,4 km<sup>2</sup>. Im Osten der Rückstandshalde schließt sich entlang der Werra der GWK „Mittlere Werraau“ (DETH\_4\_0017) an, der eine Fläche von ca. 28,7 km<sup>2</sup> aufweist.

Zudem liegt die Erweiterungsfläche im Bereich des Oberflächenwasserkörpers „Werra“ DEHE\_41.4 (siehe Anlage 2 Band 3.6.6).

## **6.3 Technische Randbedingungen**

### **6.3.1 Technische Planungsvorgaben für die Haldenerweiterung**

Die Haldenerweiterung erfolgt unter Berücksichtigung folgender technischer Randbedingungen und Planungsziele:

- Standsicherheit der Grubenbaue (Kapitel 7.2 und Band 3.14.1)
- Standsicherheit der Erweiterung der Rückstandshalde unter Einbeziehung des Haldenuntergrundes (Kapitel 7.3 und Band 3.17.1)
- Einhaltung der maximalen Haldenhöhe (Kapitel 6.3.3 und Band 3.17.1)
- Sicherstellung der Haldenwasserableitung (Kapitel 7.4 und Band 1.1.1)
- Funktionstüchtigkeit der Infrastruktur der Halde (Haldenbetrieb, Betriebswege, Steuerungseinrichtungen; Kapitel 7.4)

### **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 13.02.2013 konkretisiert und im Scopingprotokoll des Regierungspräsidium Kassel vom 26.02.2013 festgehalten.

Im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung (siehe Band 2.1) und des Landschaftspflegerischen Begleitplans (siehe Band 2.2) 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 angesprochenen Themen sind Inhalt des vorliegenden Rahmenbetriebsplans.

### **6.3.3 Höhe der Aufhaldung im Bereich der Haldenerweiterung**

Die derzeit genehmigte endgültige Haldenhöhe wird für die Erweiterungsfläche ebenfalls eingehalten und liegt bei 520 m ü. NN<sup>c</sup>. Ziel ist die Minimierung des Platzbedarfs für die Aufhaldungsfläche und somit auch die Reduzierung des flächenabhängigen Haldenwasseranfalls. Aufgrund der Erfahrungen der letzten Jahre stellt die Höhe von 520 m ü. NN in Kombination mit einem modifizierten Beschüttungskonzept (siehe Kapitel 7.1 und Band 1.1.1) und einem geplanten Monitoringkonzept zur Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit (siehe Kapitel 9.2.2 und Band 3.17.2) ein ausgewogenes Verhältnis aus Flächenverbrauch und Flächenauflast dar. Seitens der Deutschen Flugsicherung bestanden im Zuge der Genehmigung der aktuell beschütteten Rückstandshalde keine Bedenken aus zivilen oder militärischen Flugsicherungsgründen.

## **7 Haldenerweiterung**

### **7.1 Aufhaldungstechnik**

Bisher wurde am Standort Wintershall das Flankenschüttverfahren eingesetzt. Beim Flankenschüttverfahren wird die Rückstandshalde kontinuierlich im Vor-Kopf-Betrieb vom Haldentop der bestehenden Rückstandshalde über die Böschung beschickt. Vorteil dieses Verfahrens ist ein sehr geringer Flächenbedarf für die Haldenaufstandsfläche über einen betrachteten Zeitabschnitt. Damit geht ein geringer niederschlagsbedingter Haldenwasseranfall pro Zeiteinheit einher. Die Aufstandsfläche wird schrittweise in Anspruch genommen. Erst nach Belegung der gesamten Aufstandsfläche bildet sich die niederschlagsbedingte Haldenwassermenge in vollem Umfang aus.

Unter Berücksichtigung der Rückstandszusammensetzung und der Auffahrung im Flankenschüttverfahren wird die Herausbildung eines Haldenkerns mit geringer Durchlässigkeit begünstigt.

Diese Auffahrungstechnologie hat sich bewährt und soll für die beantragte Erweiterungsfläche in modifizierter Form beibehalten werden.

Zur Verringerung der mechanischen Beanspruchung des Haldenuntergrundes im Haldenrandbereich soll die Beschüttung der beantragten Rückstandshalde in zwei Schüttebenen erfolgen, die in mehreren Schüttphasen aufgefahren werden:

Die Schüttphase 1 umfasst die ersten vier Jahre der Beschüttung der unteren Schüttscheibe bis auf eine Höhe von 420 m NN. In der 2. Schüttphase erfolgt im Jahr 5 und teilweise im Jahr 6 die Beschüttung auf einer Höhe von 400 m NN (nach Setzung). In dieser Schüttphase erreicht die Haldenerweiterung im Bereich des Kesselsgrabens den Geländetiefpunkt, weshalb die untere Schüttebene in diesem Bereich ab einer

---

<sup>c</sup> Temporär können während des Schüttprozesses größere Höhen erreicht werden. Nach erfolgter Schüttung finden Setzungsprozesse statt, so dass im endgültigen Zustand die Höhe von 520 m ü. NN eingehalten wird.

Böschungshöhe von mehr als 120 m über Geländeoberkante (GOK) zunächst um 20 m auf 400 m NN abgesenkt wird. Zwischen der 420 m NN Ebene und der 400 m NN Ebene wird eine Rampe zur Überbrückung des 20 m Versprungs aufgefahren.

Während des Betriebes der neuen 420 bzw. 400 m NN Ebene wird parallel auf der 520 m NN Ebene nur im Althaldenbereich, d. h. nicht über der neuen Schüttstelle, Rückstand abgeworfen.

Es ist davon auszugehen, dass sich unter der geplanten Berme, d.h. in Haldenbereichen mit rund 100 m Höhe über Grund, ein Haldenkern ausbildet (siehe Band 3.15). Erreicht die Haldenböschung der unteren Schüttebene die beantragte Aufhaldungsgrenze, wird jeweils in diesem Bereich mit der messtechnischen Beobachtung der horizontalen und vertikalen Bewegungen des Haldenvorlandes begonnen.

In der 3. Schüttphase, die nach Prüfung der Einhaltung der in Band 3.17.2 (Monitoringkonzept zur Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit der Rückstandshalde) genannten Überwachungswerte und erfolgter Freigabe beginnt, erfolgt die Schüttung der oberen Schüttscheibe bis zur endgültigen Haldenhöhe von 520 m NN. Daran anschließend wird in der 4. Schüttphase der 20 m Versprung aufgefüllt und eine „intelligente Berme“ errichtet. Die Berme soll in Bereichen mit einer Haldenhöhe von über 150 m ü. GOK (Höhendifferenz Top-Haldenfuß) mit einer Breite bis ca. 100 m errichtet werden. Im südwestlichen Erweiterungsbereich, in dem die Halde eine geringe Höhe von unter 150 m ü. GOK aufweist, wird die Berme lediglich als Zuwegung auf die untere Schüttebene benötigt. Die Berme kann daher in diesem Bereich auf eine Breite von 12 m reduziert werden. In Bereichen mit einer Schütthöhe der unteren Schüttebene ab 120 m beträgt die Breite der Berme in dieser Schüttphase mindestens 100 m (siehe Anlage 3 und ergänzend Kapitel 2 Band 1.1.1).

Die Realisierung der 5. und 6. Schüttphase, bei der die Berme vollständig geschlossen wird, erfolgt nur unter zwei Bedingungen, die kumulativ erfüllt sein müssen:

Sie ist erstens abhängig von den Ergebnissen des Verformungsmonitorings. Prüfgrundlage sind insofern die Messergebnisse des Verformungsmonitorings (siehe Band 3.17.2). Bewertungsmaßstab sind die im Band 3.17.1 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 3.17.1 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 Realisierung der 5. und 6. Schüttphase erfolgt zweitens nur dann und insoweit, als zuvor der Nachweis erbracht wurde, dass ein realistischerweise zu erwartender Materialabgang von der Böschungskante des Haldentops – ggf. unter Berücksichtigung anlagenbedingter und ortsunveränderlicher Schutzmaßnahmen – auch bei einem teilweisen oder vollständigen Schließen der Berme kein Gebiet erreicht, in dem sich andere Personen als die in der Einrichtung beschäftigten Arbeiter voraussichtlich ständig oder für längere Zeiträume aufhalten, so dass auch in diesem Fall eine Gefährdung von menschlichem Leben und eine sich daraus ergebende ernste Gefahr im Sinne des Art. 1

der Entscheidung 2009/337/EG nicht bestehen. Durch die vollständige Beschüttung der Berme kann der Aufhaldungszeitraum um ca. 2 Jahre verlängert werden.

Die Höhenangaben beziehen sich auf den Zeitraum nach Abklingen der Setzungserscheinungen des Rückstandssalzes infolge Kompaktion.

Im Rahmen der Detailplanung für die Beschüttung der Haldenerweiterung wird künftig (siehe Band 1.1.1 Kapitel 2) insbesondere darauf geachtet, dass die Hauptschüttrichtung möglichst gegen den Hang (Nutzung der Topographie) und quer zum endgültigen Böschungsgefälle erfolgt. Neben den beschriebenen Vorsorgemaßnahmen, die sich bereits an der Rückstandshalde IV in der Testphase befinden und bei der geplanten Haldenerweiterung umgesetzt werden, wurden im Sinne des Vermeidungs-/Verminderungsprinzips ergänzende technisch/ technologische Schutzmaßnahmen geplant, die grundsätzlich der Ausbreitung von Schüttausläufern im Haldenvorland entgegenwirken.

Im Rahmen der Detailplanung für die Beschüttung der Haldenerweiterung wird künftig die Hauptschüttrichtung gegen den Hang (Nutzung der Topographie) und quer zum endgültigen Böschungsgefälle erfolgen. Durch die Aufschüttung des Salzes gegen die Salzböschung (Rückwärtsfahren des Ausfahrbandes am Pylonband) wird das aufzuhaltende Salz abgebremst.

Die Geschwindigkeit des Salzes – welches es durch die Geschwindigkeit des Bandes wiederfährt - wird so deutlich verringert. Vor allem bei extrem steilen Neigungen (z. B. im Bereich bei der westlichen Aufstandsfläche) ist dieser „Bremsvorgang“ bzw. diese Abnahme des Geschwindigkeitsbetrages des Salzes zwingend.

Die schematische Darstellung der Böschungsgestaltung ist der Anlage 3 zu entnehmen.

## **7.2 Standsicherheit der Grubenbaue und Senkungsvorausberechnung im Haldenerweiterungsbereich**

Im Rahmen des geomechanischen Gutachtens (siehe Band 3.14.1 Standsicherheit der Grubenbaue) sind die aktuelle sowie langzeitliche Standsicherheit der vorhandenen untertägigen Grubenbaue unter Berücksichtigung der Belastungen aus der bestehenden Halde sowie ihrer geplanten Erweiterung beschrieben.

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 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.

Im Rahmen der Senkungsprognose (siehe Band 3.14.2) wird eine Prognose, der durch die Konvergenz der Grubenbaue bedingten Oberflächensenkungen im Bereich der Rückstandshalde und ihrer Erweiterung bis zum Jahr 3020 berechnet. Im Ergebnis wird festgestellt, dass die an der Tagesoberfläche weiträumig entstehende Senkungsmulde mit geringen Senkungsbeträgen, die auf Grund der großen Teufe der Abbaue durch flache Ränder begrenzt ist, keinen signifikanten Einfluss auf die Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit der Halde und ihrer geplanten Erweiterung sowie auf die Bemessung des Systems Basisdichtung hat.

Die Auswirkungen der Senkungen durch die untertägigen Verformungen können wegen der nur sehr geringen Auswirkungen auf mögliche Schiefstellungen an der Tagesoberfläche vernachlässigt werden. In der Senkungsprognose Band 3.14.2 wird eine mögliche Schiefstellung von 0,1 % nach 1.000 Jahren Standzeit prognostiziert. Bei einer durchgängigen Geländeneigung von deutlich über > 5 % ist diese prognostizierte, zeitabhängige Schiefstellung irrelevant.

### **7.3 Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit der Haldenerweiterung - Angepasstes Nachweiskonzept**

Im Rahmen des Monitorings der Standsicherheit der Bestandshalde Wintershall werden an der Geländeoberfläche horizontale und vertikale Bewegungen am Haldenfuß und im Haldenvorland sowie im Untergrund horizontale Bewegungen des Haldenvorlands (Inklinometer) gemessen. Die bisher festgestellten Bewegungen haben entsprechend vorliegender Erfahrungen zu keinen Beeinträchtigungen der Haldenstandsicherheit geführt (siehe Band 3.17.1).

Der Sicherstellung der Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit wird im Rahmen der Haldenerweiterung durch ein angepasstes Beschüttungskonzept, das sog. Kombinierte Schüttverfahren (KSV) (siehe Kapitel 7.1 und Band 1.1.1), durch ein Überwachungs- und Maßnahmenkonzept (siehe Kapitel 9.2.2 und Band 3.17.2) und durch das im Folgenden beschriebene angepasste Nachweiskonzept (siehe Kapitel 7.3) Rechnung getragen. Zur Sicherstellung der Gebrauchstauglichkeit der Haldeninfrastruktur werden vorsorglich, unabhängig von den prognostizierten Verformungen, eine 40 m breite Randzone mit integrierter Auslaufzone für Verformungen und ein optionaler zusätzlicher Infrastrukturstreifen innerhalb des 100 m breiten Randstreifens vorgesehen (siehe Kapitel 7.4.6.2).

#### **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, werden Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit der bestehenden Halde und der geplanten Haldenerweiterung durch eine Kombination aus erfahrungsbasierten Bewertungen, rechnerischen Nachweisen und der Anwendung der Beobachtungsmethode nachgewiesen. Die Beobachtungsmethode dient der Überprüfung der Berechnungsergebnisse der Verformungsprognose (siehe Band 3.17.1) während und nach der Beschüttung und wird mit einem Überwachungs- und



Maßnahmenkonzept umgesetzt (siehe Kapitel 9.2.2 und Band 3.17.2). 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 Basisuntersuchungen zum RBP**

Für die Erstellung des RBP wurden die Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit der bestehenden Rückstandshalde und der geplanten Haldenerweiterung auf der Grundlage der Bewertung vorliegender Messergebnisse und Gutachten sowie unter Nutzung numerischer Berechnungsverfahren untersucht. Die numerischen Untersuchungen (Modellannahmen und -schnitte) für die bestehende Rückstandshalde und ihre geplante Erweiterung erfassen die Situation des Systems Halde-Basisabdichtung-Baugrund repräsentativ und ausreichend konservativ. Sie umfassen mit den Schnitten A-A', B-B' und C-C' die verschiedenen Randbedingungen im Bereich der geplanten Haldenerweiterung bezüglich Geländeneigung/ Haldenhöhe, Baugrund und Böschungssystem (mit/ ohne Berme). Sie zeigen das prinzipielle Verhalten von Halde und Untergrund und sind als Grundsatzuntersuchung für die gesamte Haldenerweiterung zu werten.

Die Untersuchungsergebnisse sind im Bd. 3.17.1 „Standsicherheit der Erweiterung der Halde Wintershall“ zusammengefasst. Im Ergebnis aller Untersuchungen wird die Standsicherheit für die bestehende Halde und die geplante Erweiterung nachgewiesen.

Der Zeitraum zur numerischen Untersuchung der Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit der Haldenerweiterung beginnt mit deren Beschüttung und endet 50 Jahre nach Schüttende (siehe Band 3.17.1).

Die im Ergebnis des Bandes 3.17.1 ausgewiesenen Setzungs- und Dehnungsverteilungen in bemessungsrelevanten Bereichen an der Haldenbasis bilden die Grundlage für die Bemessung des Systems Basisabdichtung (siehe Band 1.1.1). Detaillierte Angaben zum Haldenverformungsverhalten sind des Weiteren Basis für das Überwachungs- und Maßnahmenkonzept (siehe Kapitel 9.2.2 und Band 3.17.2).

Die Einhaltung der in den numerischen Untersuchungen zur Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit der Haldenerweiterung Wintershall ausgewiesenen Ergebnisse für die Basisuntersuchungen (Bd. 3.17.1) 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 1.1.1). Damit ist die im Rahmenbetriebsplan enthaltene Bewertung zum System Basisabdichtung auf die gesamte Haldenerweiterungsfläche übertragbar.

Die Umsetzung dieser Festlegung 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 Schüttphasen (siehe Kapitel 9.2.2 und Band 3.17.2).

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

im Zuge der Flächenvorbereitung der einzelnen Beschüttungsabschnitte bzw. Jahresscheiben eine ortskonkrete Bestätigung der geotechnischen Nachweise vorgesehen. Diesem strukturierten Vorgehen wird durch den geotechnischen Sachverständigen (siehe Band 3.17.1, Anlage 1) ausdrücklich zugestimmt. Deren Umsetzung erfolgt mit den folgenden Schritten:

Im Zuge der Erstellung des SBP für die Flächenvorbereitung jedes Beschüttungsabschnittes bzw. jeder Jahresscheibe wird seitens eines von der K+S KALI GmbH beauftragten geotechnischen Sachverständigen auf Grundlage der vorhandenen Informationen geprüft und gutachterlich bewertet, ob die realen Verhältnisse den Modellansätzen in den numerischen Berechnungen der Basisuntersuchungen entsprechen und die Berechnungsergebnisse als zutreffend für den betrachteten Abschnitt 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 ein Aufschlussabstand von 100 m vorgesehen. Bedarfsweise können zur Absicherung der gutachterlichen Bewertung der Aufschlussabstand verdichtet sowie weitergehende Baugrunduntersuchungen und numerische Berechnungen durchgeführt werden. Verdichtungen des Aufschlussabstandes und, sofern geeignet, ergänzende linienhafte geoelektrische Messungen sind auf jeden Fall in den nach Band 3.16 ausgewiesenen Bereichen mit Mächtigkeiten der Lockergesteins- und Zersatzzone > 4,0 m vorgesehen. Dies betrifft die „Lehmrinne“ entlang der südlichen Grenze der Haldenerweiterung sowie eine kleine, etwa 1 ha große Fläche am nordöstlichen Rand der Haldenerweiterung.

Können für Teile oder den gesamten Abschnitt aufgrund dieser Detailuntersuchungen in der Prognose die zugesicherten Ergebnisse (siehe Kapitel 7.4.5.2) 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 3.16). 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 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 numerischer Untersuchungen durch den geotechnischen Sachverständigen abgeleitet und im SBP zur Flächenvorbereitung des betroffenen Beschüttungsabschnittes bzw. der betroffenen Jahresscheibe als Vorgabe verankert. Deren Umsetzung/ Erreichen bei der Bauausführung wird durch die K+S KALI GmbH mit geeigneten Prüfungen belegt. Art und Umfang der entsprechenden Prüfungen sowie die Verantwortlichkeiten werden im Qualitätsmanagementplan für die Flächenvorbereitung festgelegt.

Nach der Flächenvorbereitung werden die Beschüttungsabschnitte bzw. Jahresscheiben zur Umsetzung der Beobachtungsmethode in das Überwachungs- und Maßnahmenkonzept (siehe Kapitel 9.2.2 und Band 3.17.2) aufgenommen.

## 7.4 Erweiterungsplanung

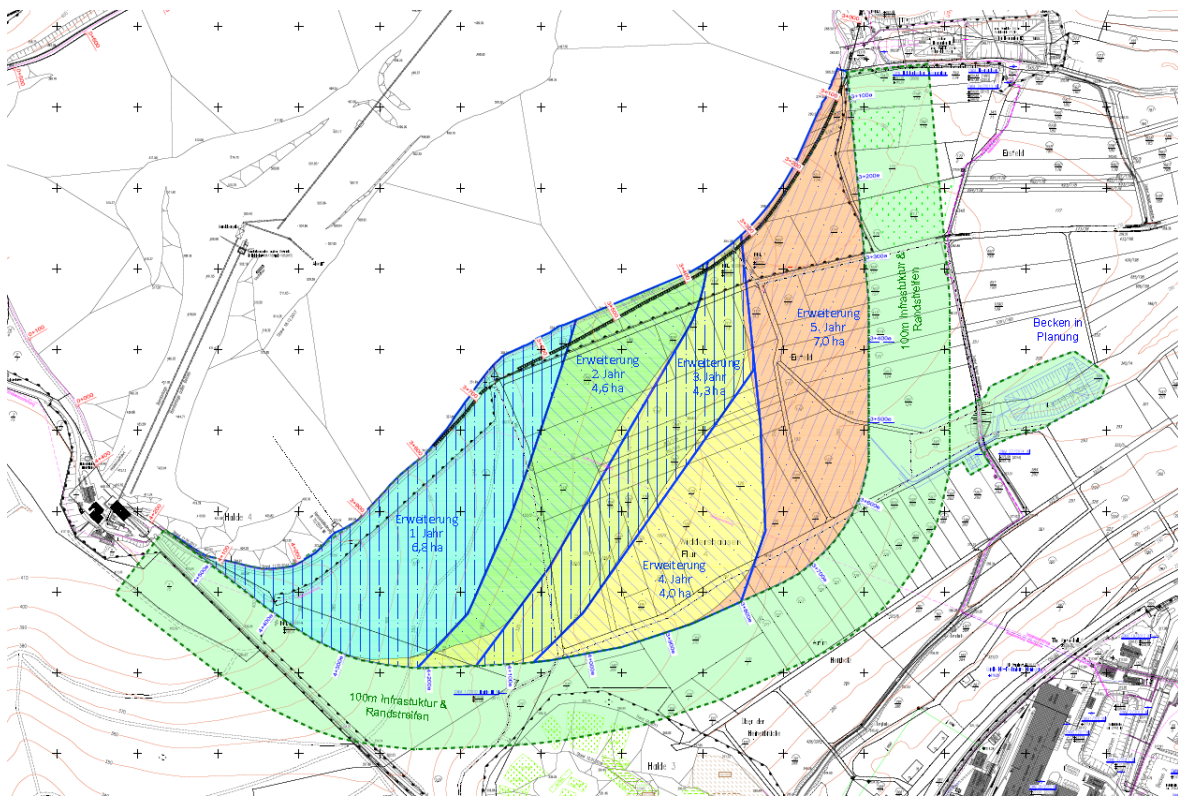
Die Flächenvorbereitung erfolgt gemäß Beschüttungskonzept (vgl. Kapitel 7.1 und Band 1.1.1) abschnittsweise, wobei die Aufstandsfläche in 2 Beschüttungsabschnitte und 5 Jahresscheiben aufgeteilt wird. Die Jahresscheiben werden nacheinander zur Beschüttung vorbereitet. Der erste Beschüttungsabschnitt umfasst die ersten drei Jahresscheiben BA1 A1 bis -A3, der zweite Beschüttungsabschnitt die Abschnitte BA2 A1 und -A2. Eine Konkretisierung der Beschüttungsplanung inklusive der genauen Lage und Flächengröße der Jahresscheiben erfolgt im Rahmen der Ausführungsplanung in nachfolgenden Sonderbetriebsplänen. Dabei wird insbesondere darauf geachtet, dass die Hauptschüttrichtung möglichst gegen den Hang (Nutzung der Topographie) und quer zum endgültigen Böschungsgefälle erfolgt (siehe Band 1.1.1 Kapitel 2).

Nachfolgend wird beispielhaft die Vorbereitung der ersten Jahresscheibe zur Beschüttung beschrieben. Eine Konkretisierung der Arbeiten zur Flächenvorbereitung erfolgt ebenfalls in nachfolgenden Sonderbetriebsplänen. In diesen sind auch die im Kapitel 7.3 beschriebenen Detailuntersuchungen im Rahmen des angepassten Nachweiskonzeptes enthalten.

#### 7.4.1 Abschnittsplanung

Die geplante Flächeninanspruchnahme erfolgt in zwei Beschüttungsabschnitten. Die Jahresscheiben der Beschüttungsabschnitte mit den jeweiligen Flächengrößen sind in der nachfolgenden Abbildung dargestellt. Der Beschüttungsabschnitt 1 umfasst die ersten 3 Jahresscheiben, und der Beschüttungsabschnitt 2 die Jahresscheiben 4 bis 6 (5,8 Jahre) (siehe ergänzend Kapitel 7.4). Die Beschüttungsabschnitte unterscheiden sich bilanzierungsbedingt von den Schüttphasen 1 und 2.

In der nachfolgenden Abbildung ist die geplante Flächeninanspruchnahme in Jahresscheiben für die untere Schüttscheibe dargestellt, weitergehende Ausführungen sind dem Band 1.1.1 zu entnehmen.



**Abbildung 7-1: Planungsstand der Jahresscheiben der Haldenerweiterung (maßgeblich sind die blauen Linien). (ohne Maßstab)**

Die Laufzeiten der Schüttphasen für die Erweiterungsfläche und die zugehörigen Aufhaltungsmengen gemäß aktuellem Planungsstand (2017) sind Tabelle 7-1 zu entnehmen. Die Volumina der Schüttphasen sowie das Aufhaltungsvolumen bei

Reduzierung der Bermenbreite sind ebenfalls in der nachfolgenden Tabelle dargestellt. Dabei gilt die Annahme, dass pro Jahr ca. 7,2 Mio. t Rückstand mit einer Lagerungsdichte von ca. 2,0 t/m<sup>3</sup> aufgehaldet wird. Bei der Angabe der Laufzeiten der Schüttphasen wurden auch die Restkapazitäten an der Südflanke der genehmigten Rückstandshalde angrenzend an die Erweiterungsfläche berücksichtigt. Diese Restkapazität kann erst bei Beschüttung der Erweiterungsfläche genutzt werden.

**Tabelle 7-1: Übersicht: Schüttphasen und Laufzeiten**

<b>Schüttphase</b>	<b>Belegte Fläche gesamt [ha]</b>	<b>Dauer [a]</b>	<b>Laufzeit gesamt [a]</b>	<b>Aufhaldungsmenge gesamt [Mio. t]</b>	
1	18,9	4,0	4,0	28,7	420 m ü. NN -Ebene
2	25,7	1,8	5,8	42,0	400 m ü. NN -Ebene
3	25,7	2,6	8,4	60,5	520 m ü. NN - Ebene
4	25,7	0,8	9,2	66,6	
5	25,7	0,8	10,0	72,5	Optional, Rand- bedingungen siehe Kapitel 7.4
6	25,7	1,1	11,1	80,5	

#### 7.4.2 Rodung

Nach Vorliegen der entsprechenden Genehmigung erfolgt in waldbestandenenen Bereichen zunächst die Rodung des jeweiligen Erweiterungsbereiches inkl. einer Bereitstellungsfläche zur Aufnahme und Zwischenlagerung von Baumaterialien, zur Baustelleneinrichtung und sonstigen Lagerfläche. Als artenschutzrechtlich veranlasste Vermeidungsmaßnahme ist die Gehölzfällung im Rahmen der Baufeldfreimachung auf den Zeitraum 01. Oktober bis 28. Februar beschränkt.

Zur Vorbereitung der Infrastrukturanlagen und der Umsetzung der in Kapitel 7.3 beschriebenen Detailuntersuchungen im Rahmen des angepassten Nachweiskonzeptes erfolgt zunächst die vollständige Gehölzfällung des ersten Beschüttungsabschnittes. Darüber hinaus wird der in diesem Bereich an den späteren Haldenfuß angrenzende Randstreifen auf einer Breite von 55 m im Bereich des endgültigen Randstreifens bzw. 40 m im Bereich der temporären Infrastruktur gerodet. Im Zuge dessen werden zudem die Gehölz bestandenenen Bereiche des zu bauenden Haldenwasserbeckens im Kesselsgraben sowie die Fläche zwischen den beiden Zuwegungen (Baustreifen) zum geplanten Becken mit gerodet.

In diesem Bereich wird insbesondere als Vorbereitungsmaßnahme für die folgenden Jahresscheiben die temporäre bzw. endgültige Infrastruktur errichtet. Im Bereich der endgültigen Haldengrenze wird ein ca. 45 m breiter Waldrand entwickelt (siehe Kapitel 7.4.6.2). Der Rodungsabschnitt wird gemäß den Darstellungen in den Anlagen 4.1 bis 4.3 mit einem Zaun umgeben.

Die Rodung der nach der Gehölzfällung zu entfernenden Wurzelstubben erfolgt nach Eintreten frostfreier Bedingungen etwa ab März / April, um ggf. im Wurzelbereich überwinternde Exemplare der streng geschützten Haselmaus sowie der besonders geschützten Waldeidechse nicht durch die Arbeiten zu töten oder zu verletzen (vgl. dazu Band 2.2). Durch die Rodung der Stubben nach Ende des Winterschlafes der Haselmaus bzw. der Winterruhe der Waldeidechse ist ein Abwandern der Tiere möglich, sodass (für die Haselmaus in Verbindung mit Maßnahme A2/CEF) Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1, 2 und 3 i.V.m. § 44 Abs. 5 BNatSchG vermieden werden.

Die Rodungsarbeiten werden durch einen Fachbetrieb ausgeführt und die gerodeten Stubben fachgerecht verwertet.

#### **7.4.3 Rückbau von nicht mehr benötigten oder zu ersetzenden Infrastruktureinrichtungen und Messstellen**

Im Zuge der Rodungsmaßnahmen erfolgt der Rückbau von nicht mehr benötigten oder zu ersetzenden Inklinometern auf der Grundlage von Ergänzungen zu den zugelassenen Sonderbetriebsplänen für deren Errichtung.

Der Rückbau der vorhandenen Wege und ggf. sonstiger Infrastruktureinrichtungen inkl. des Haldenrandgrabens erfolgt im Zuge der Errichtung des Planums für die mineralische Dichtungsschicht. Eine entsprechende Wasserhaltung für die weiterhin anfallenden Haldenwässer der Bestandshalde wird vorgesehen. Die alten Leitungen vom Heergraben und Zinkesgraben zum Standort Wintershall wurden ebenso wie die Versenkleitung stillgelegt, und werden im Zuge der Flächenvorbereitung gemeinsam mit dem Ausbau der Versenkleitung entfernt.

Eine Übersicht über die in dem Bereich im Bestand vorhandenen Entwässerungselemente gibt Anlage 10. Die vorhandenen Tiefen- / Randdrainagen im Bereich ca. Stat. 3+900 über Tor Bienenhaus und Heergraben (ca. Stat. 3+050), werden abschnittsweise vor Errichtung der mineralischen Dichtungsschicht im jeweiligen Bereich unter der Berücksichtigung der Tragfähigkeit des Planums teilweise verfüllt oder zurückgebaut. Die beschriebenen Rückbaumaßnahmen werden auf der Grundlage von Ergänzungen zu den zugelassenen Sonderbetriebsplänen für deren Errichtung durchgeführt. Zur Fassung der am Haldenfuß der Bestandshalde anfallenden Wässer ist stattdessen die Errichtung des Entwässerungselementes „Ertüchtigung Haldenrandgraben an der Bestandshalde (EHG)“ vorgesehen (vgl. Kap. 7.4.5.3.1). Der Bereich der Tiefendrainage zwischen dem Tiefpunkt im Heergraben und ca. Stat. 3+000 wird vom Vorhaben nicht berührt und bleibt bestehen.

Die vorhandene Sickerwasserfassung im Heergraben liegt ebenfalls außerhalb der Vorhabenfläche und wird weiterhin betrieben.

#### 7.4.4 Oberbodenabtrag

Der örtliche Ober-/ Waldboden ist aufgrund der hohen organischen Anteile nicht als Grundbaustoff für die Herstellung einer Basisabdichtung oder als Planum hierfür geeignet. Der Ober-/ Waldboden wird daher abgeschoben und einer entsprechenden fachgerechten Verwertung zugeführt.

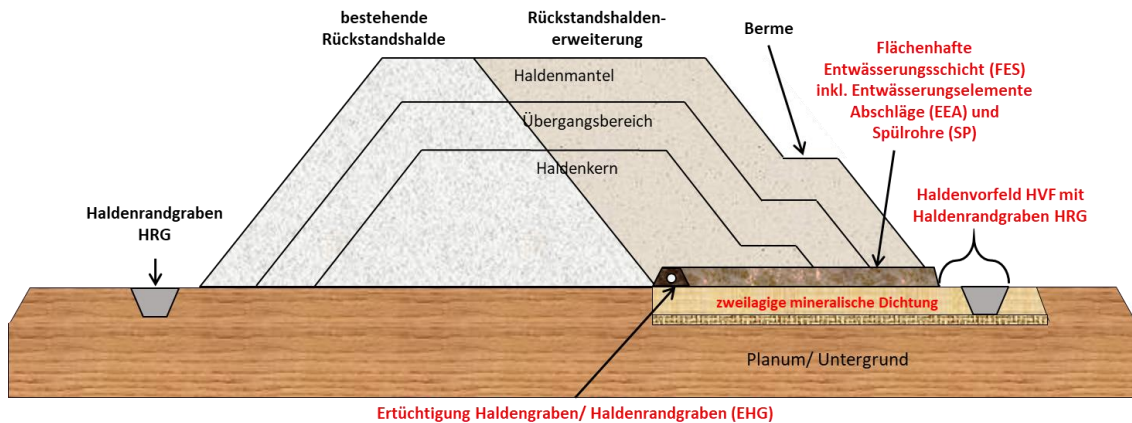
Im Bereich der Haldenerweiterungsfläche ist von einer Oberbodenmächtigkeit von rund 10 bis 40 cm auszugehen (siehe Band 3.16: „Geotechnisches Gutachten“). Bezogen auf die gesamte Haldenerweiterungsfläche von 25,7 ha ergibt sich ein Volumen von rund 60.000 bis 80.000 m<sup>3</sup>.

#### 7.4.5 Errichtung des Systems Basisabdichtung

Unter dem Begriff „System Basisabdichtung“ wird die mineralische Dichtungsschicht mit allen die Entwässerung fördernden Maßnahmen zusammengefasst. Ziel dieses Systems ist die weitestgehende Vermeidung des Eintrages von Haldenwasser in den Untergrund unter Berücksichtigung des Standes der Technik im Hinblick auf die Eigenschaften der Rückstandshalde, ihres Standortes und der Umweltbedingungen am Standort sowie die gezielte Ableitung des auf der mineralischen Dichtungsschicht gefassten Haldenwassers. Das an den Standort Wintershall und seine speziellen Bedingungen angepasste System Basisabdichtung setzt sich aus folgenden Bestandteilen zusammen:

- Planum/Baugrund,
- zweilagige mineralische Dichtungsschicht,
  - untere Dichtungsschicht (Dicke  $\geq 0,25$  m) und
  - obere Dichtungsschicht (Dicke  $\geq 0,50$  m)
- Trennschicht (geotextiles Vlies bzw. mineralische Schutzlage)
- flächige Entwässerungsschicht (FES) mit Spülrohren am permanenten Haldenrand (SP)
- Entwässerungselemente Abschläge (EEA)
- Entwässerungselement Haldenrandgraben (EHG)
- Trenn-/Filterschicht (geotextiles Vlies)
- Witterungsschutzschicht, bestehend aus Rückstandssalz oder alternativ mineralischen Baustoffen
- Haldenvorfeld mit eingebundenem Haldengraben/ Haldenrandgraben

In der folgenden Abbildung ist das System Basisabdichtung schematisch dargestellt.



**Abbildung 7-2: Schema Haldenquerschnitt mit System Basisabdichtung**

Alle Maßnahmen zur Errichtung des Systems Basisabdichtung sind Bestandteil eines Qualitätsmanagementplans für die Flächenvorbereitung, in dem Art und Umfang der qualitätssichernden Maßnahmen, entsprechenden Prüfungen sowie die Verantwortlichkeiten festgelegt werden.

#### 7.4.5.1 Planum-/ Untergrundgestaltung

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 in der Planung der Untergrundgestaltung für die Erstellung der SBP der einzelnen Beschüttungsabschnitte bzw. Jahresscheiben berücksichtigt.

Die Maßnahmen zur Planum-/Untergrundgestaltung sind Bestandteil des Qualitätsmanagementplans für die Flächenvorbereitung, in dem Art und Umfang der entsprechenden Prüfungen sowie die Verantwortlichkeiten festgelegt werden.

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 im Falle der Entbehrlichkeit einer 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.



#### **7.4.5.2 Mineralische Dichtungsschicht**

##### **Technische, haldenspezifische Anforderungen**

Unter Berücksichtigung der haldenspezifischen Besonderheiten und der bisherigen Praxiserfahrungen der Kaliindustrie 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**

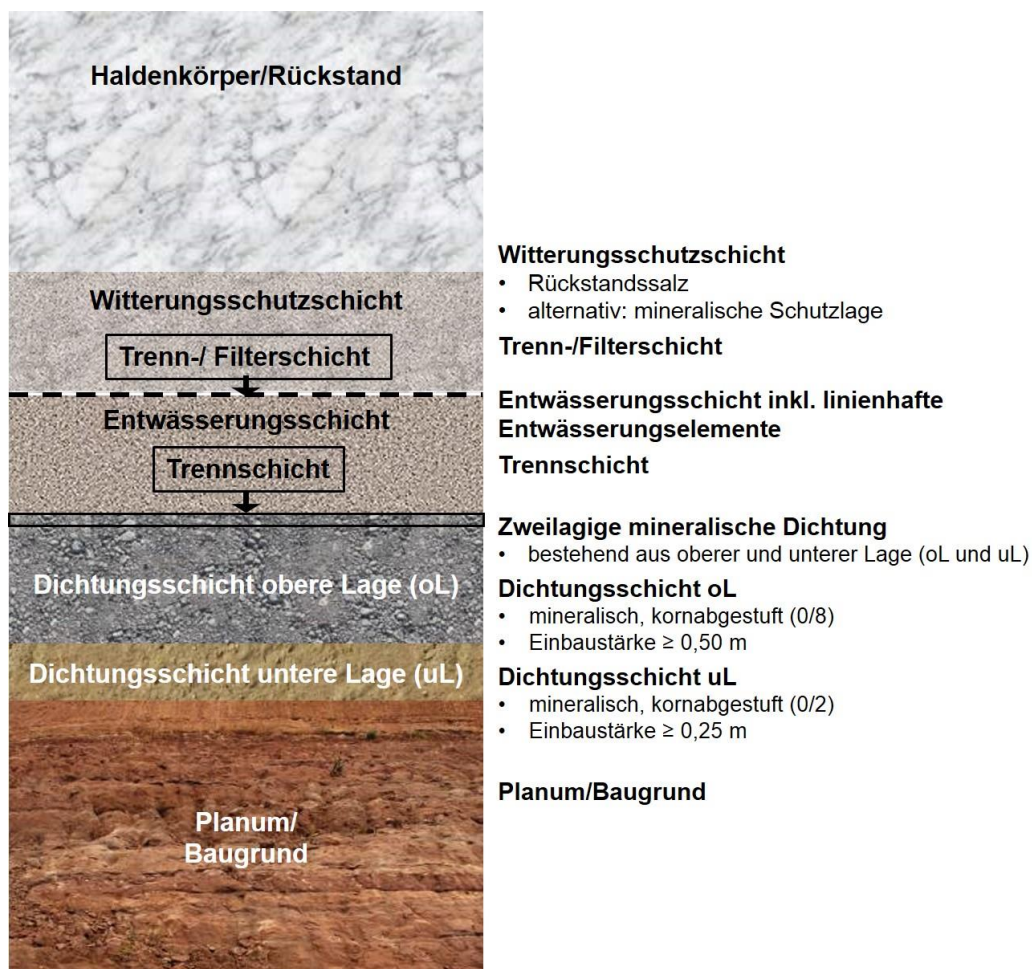
Im Rahmen eines Pilotvorhabens für Rückstandshalden der K+S KALI GmbH wurde ein technischer Lösungsansatz entwickelt, der die genannten haldenspezifischen Anforderungen erfüllt. Die Wirksamkeit, Funktionalität sowie Gebrauchstauglichkeit der mineralischen Dichtung wurde durch Laborversuche zur Eignungsprüfung/ -feststellung und einen Großversuch (Pilothalde) grundsätzlich nachgewiesen (vgl. Band 3.18.1).

Projektbezogen durchgeführte Eignungsuntersuchungen haben gezeigt (vgl. Band 3.18.2), 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, Wasserdurchlässigkeit und chemischer Beständigkeit gegenüber Haldenwasserangriff (vgl. Band 3.18.2, Anhang 3) erfüllt werden können.

Um die vorhabenbedingte Restinfiltration und deren Auswirkungen auf Grund- und Oberflächenwasserkörper weitestgehend zu vermeiden, wird für die Haldenerweiterung Wintershall unter Berücksichtigung des Standes der Technik sowie der standortspezifischen Bedingungen eine 75 cm dicke mineralische Dichtung sowie eine flächige Entwässerungsschicht inkl. linienhafter Entwässerungselemente vorgesehen.

##### **Materialspezifische Vorgaben und nachzuweisende Parameter/ Grenzwerte**

Die nachfolgende Abbildung zeigt den grundsätzlichen Aufbau sowie die Eigenschaften und Grenzwerte des technischen Lösungsansatzes für die mineralische Dichtung als Teil des Systems Basisabdichtung.



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

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

**Tabelle 7-2: Mineralische Dichtungsschicht - Vorgaben und Parameter / Grenzwerte**

Vorgaben und Parameter/ Grenzwerte	Dichtungsschicht, untere Lage (uL)	Dichtungsschicht, obere Lage (oL)
Dichtigkeit und Festigkeit		
Durchlässigkeitsbeiwert	$k_f \leq 5 \cdot 10^{-10} \text{ m/s}$	$k_f \leq 1 \cdot 10^{-09} \text{ m/s}$
Gesamtdurchlässigkeit <sup>1)</sup>	$k_f \leq 5 \cdot 10^{-10} \text{ m/s}$	

Reibungswinkel	$\varphi' \geq 30^\circ$	$\varphi' \geq 35^\circ$
Aufbau und Zusammensetzung		
Schichtdicke	$\geq 25 \text{ cm}$	$\geq 50 \text{ cm}$
Korngruppe <sup>2)</sup>	0/2 mm	0/8 mm
Kornabstufung	angenähert an Fullerkurve	
Tonzugabe <sup>3, 4)</sup>	$\geq 20 \text{ Gew. \%}$	$\geq 12 \text{ Gew. \%}$
Polymerzugabe <sup>4)</sup>	0,4 bis 0,6 Gew. %	
Verdichtungsgrad $D_{Pr}$	$\geq 97 \text{ \%}^{5)}$	

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) Entsprechend der jeweiligen Eignungsuntersuchung

In der Tabelle 7-3 ist ein Bereich möglicher Kornverteilungen dargestellt, mit denen in den Eignungsuntersuchungen gemäß den Bänden 3.18.1 und 3.18.2 die Einhaltung der in der Tabelle 7-2 dargestellten Parameter nachgewiesen wurde. Die hierin dargestellten Parameter zur Beschreibung der Kornverteilung verstehen sich als Rahmen 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) eignen sich in der oberen und unteren Dichtungsschicht quellfähige natriumaktivierte Dreischichttonminerale (z.B. IBECO Seal 80®) sowie gering bis nicht quellfähige Tonminerale (z.B. Secursol 3301®). Zur Verbesserung der anwendungstechnischen Eigenschaften enthält die untere und ggf. die obere Dichtungsschicht ein Polymer, das zur Verbesserung der chemischen Widerstandsfähigkeit und der Einbaueigenschaften beiträgt.

Die verwendeten Materialkomponenten sowie die Eignungsuntersuchungen der zweilagigen mineralischen Dichtungsschichten sind in den Bänden 3.18.1 bzw. 3.18.2 dargestellt.

### Bauausführung

Im Zuge der Errichtung der mineralischen Dichtung sind die materialspezifischen Parameter und Grenzwerte gemäß Tabelle 7-2 zu berücksichtigen und deren Einhaltung nachzuweisen. Der Eignungsnachweis ist für den jeweiligen Beschüttungsabschnitt/ die jeweilige Jahresscheibe erbracht, wenn die hierfür vorgesehenen Dichtungsbaustoffe den Eignungsuntersuchungen der Bände 3.18.1 oder 3.18.2 entsprechen (gleiche Hilfsstoffe Ton und Polymer sowie Kornverteilungsbereiche gemäß Tabelle 7-2).

Ist der oben beschriebene Eignungsnachweis in Bezug auf die Bände 3.18.1 oder 3.18.2 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 7-2 sicher erreicht werden; der Untersuchungsumfang entspricht dem im Kurzbericht SIG dargestellten (siehe Band 3.18.2). Ein spezifischer Nachweis der Verformbarkeitseigenschaften (modifizierter Kompressionsversuch und CT-Untersuchungen, vgl. Band 3.18.1) erfolgt dann, wenn die Kornverteilungen von unterer und/ oder oberer Lage im Grenzbereich der Kornbänder gemäß Tabelle 7-2 liegen.

Die Schichtdicken der mineralischen Dichtung gemäß Tabelle 7-2 sind als Mindestdicken zu verstehen. Die Einbaudicke ist ein zu überprüfender Parameter und wird im Zuge des Einbaus überwacht. Der Einbau erfolgt unter Berücksichtigung der notwendigen Einbautechnologie lagenweise unter Einhaltung der geforderten Parameter. Allgemeingültige Grenzwerte zu den Parametern Einbautrockendichte und Wassergehalt der oberen und unteren Dichtungsschichten können aufgrund deren Materialabhängigkeit nicht angegeben werden. Als Ausgangswerte sind im Rahmen der Bauausführung zunächst die Trockendichten bzw. Wassergehalte anzusetzen, mit denen bei der Eignungsuntersuchung die Parameter zur Dichtigkeit und Festigkeit nachgewiesen wurden (vgl. Band 3.18.1 und 3.18.2). Konkretisierungen für den Einbau erfolgen im Rahmen des baubegleitenden Qualitätsmanagements auf Grundlage des vor Baubeginn durchzuführenden Probefeldes.

Das baubegleitende Qualitätsmanagement wird im Weiteren in Kapitel 9.1 behandelt.

### **7.4.5.3 Haldenwasserfassungssystem**

#### **7.4.5.3.1 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 1.1.1 und Band 3.15) 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 in der geplanten Erweiterungsfläche aufgrund des durchgehenden, vergleichsweise starken Gefälles zum Haldenrand im Osten 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 in Haldenrandbereichen bei der Beschüttung,

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 Ertüchtigung Haldenrandgraben an Bestandshalde (EHG).

Zur detaillierten Beschreibung der entwässerungstechnischen Funktion und Anordnung der Entwässerungselemente innerhalb der Haldenerweiterungsfläche wird auf Band 1.1.1 verwiesen.

Die potentielle Lage der einzelnen Entwässerungselemente innerhalb des Haldenkörpers für den Endzustand ist in der Anlage 1 dargestellt. Die dort dargestellte Anzahl an SP und EEA entspricht einem Mindestumfang.

Im Rahmen der nachgeschalteten Betriebsplanverfahren 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.

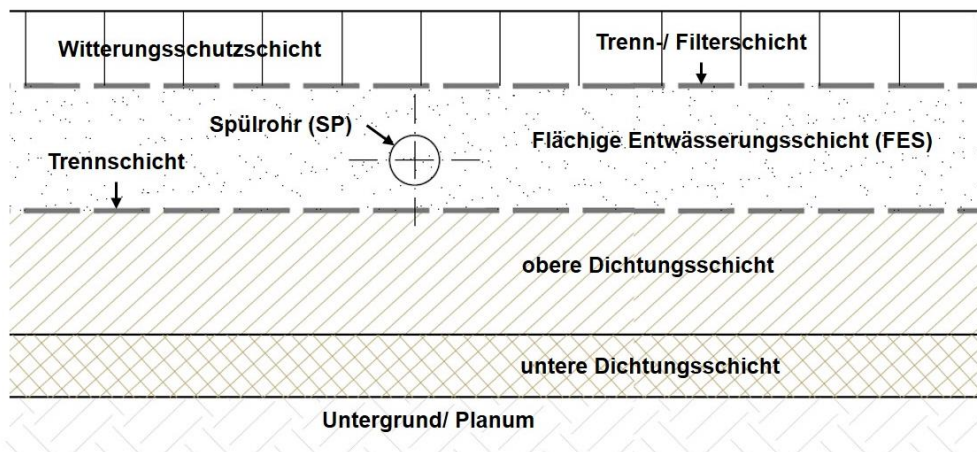
Die elementbezogenen Nachweise der technischen und hydraulischen Wirksamkeit des Entwässerungssystems erfolgen jeweils in den nachgeschalteten Betriebsplanverfahren und Ausführungsplanungen für die einzelnen Beschüttungsabschnitte bzw. Jahresscheiben. Die Nachweise zur hydraulischen Wirksamkeit berücksichtigen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

Das grundsätzliche Vorgehen mit exemplarischen Nachweisen der Wirksamkeit für die Hauptentwässerungselemente ist im Band 1.1.1 beschrieben. Die hierfür verwendeten Neigungsanalysen für die gesamte Haldenerweiterung sind in den Anlagen 7.1 (vor Setzungen) und 7.2 (nach Setzungen) enthalten.

#### 7.4.5.3.2 Systemquerschnitte/ materialspezifische, ausführungstechnische Vorgaben

##### **Haldeninterne, flächige Entwässerungsschicht mit Spülrohr**

Auf der zweilagigen mineralischen Dichtung wird eine mindestens 0,50 m dicke flächige Entwässerungsschicht aus mineralischen Baustoffen aufgebracht. Die flächige Entwässerungsschicht (FES) wird in die linienhaften Entwässerungselemente (EE) durch Anschüttung eingebunden. Die nachfolgende Abbildung zeigt den schematischen Systemquerschnitt der FES mit Spülrohren (SP).



**Abbildung 7-4: 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 7-4: Mineralische Baustoffe flächige Entwässerungsschicht - Mindestanforderungen**

Parameter	Anforderungen
Korngruppe	Mindestens untere 30 cm der FES: 16/32 mm <sup>1)</sup>
Gesamtcarbonatanteil <sup>2)</sup>	≤ 20 Gew.-%
Kornform	Rundkorn oder doppelt gebrochenes Festgestein mit Kornformkennzahl SI ≤ 20 %
Kornfestigkeit unter dynamischen Einwirkungen <sup>2)</sup>	Maximale Erhöhung des Unterkorns von < 10 % auf < 15 %, alternativ: Wahl eines geeigneten Einbauverfahrens
Scherfestigkeit <sup>2)</sup>	$\varphi' \geq 37,5^\circ$
Wasserdurchlässigkeit <sup>2)</sup>	obere 20 cm der FES, sofern kein 16/32 verwendet wird: Einbau: $k_f \geq 1 \cdot 10^{-2}$ m/s/ langfristig: $k_f \geq 1 \cdot 10^{-3}$ m/s
Auslaugverhalten <sup>2), 3)</sup>	Gemäß Anhang 3 DepV

<sup>1)</sup> nach DIN EN 12620

<sup>2)</sup> Prüfung gemäß GDA E3-12

<sup>3)</sup> bei Verwendung von industriell hergestellten Gesteinskörnungen und Recyclingbaustoffen

An der Unterseite der FES (Trennfunktion zur mineralischen Dichtungsschicht) und Oberseite der FES (Trenn-/Filterfunktion zur Witterungsschutzschicht) wird jeweils eine Lage aus geotextilen Vliesstoffen angebracht. Nach der Eignungsbeurteilung zum System

Basisabdichtung (siehe Band 3.18.2, Anlage 2) sind hierfür z.B. BAM zugelassene, mechanisch verfestigte Stapelfaservliesstoffe aus Polypropylen mit Flächengewichten von 400 bis 800 g/cm<sup>2</sup> geeignet. Für den Einsatz anderer Vliesstoffe wird die Eignung projektbezogen nachgewiesen.

Alternativ zu dem geotextilen Vlies an der Unterseite der FES ist als alternative Trennschicht auch eine Erhöhung der oberen Dichtungsschicht um ca. 3 bis 5 cm (unter Berücksichtigung der Sickerwasserströmung in der Filterschicht) möglich. Die Festlegung zur Verwendung eines der vor beschriebenen Systeme erfolgt in den nachgeschalteten Sonderbetriebsplanverfahren und Ausführungsplanungen für die einzelnen Beschüttungsabschnitte bzw. Jahresscheiben.

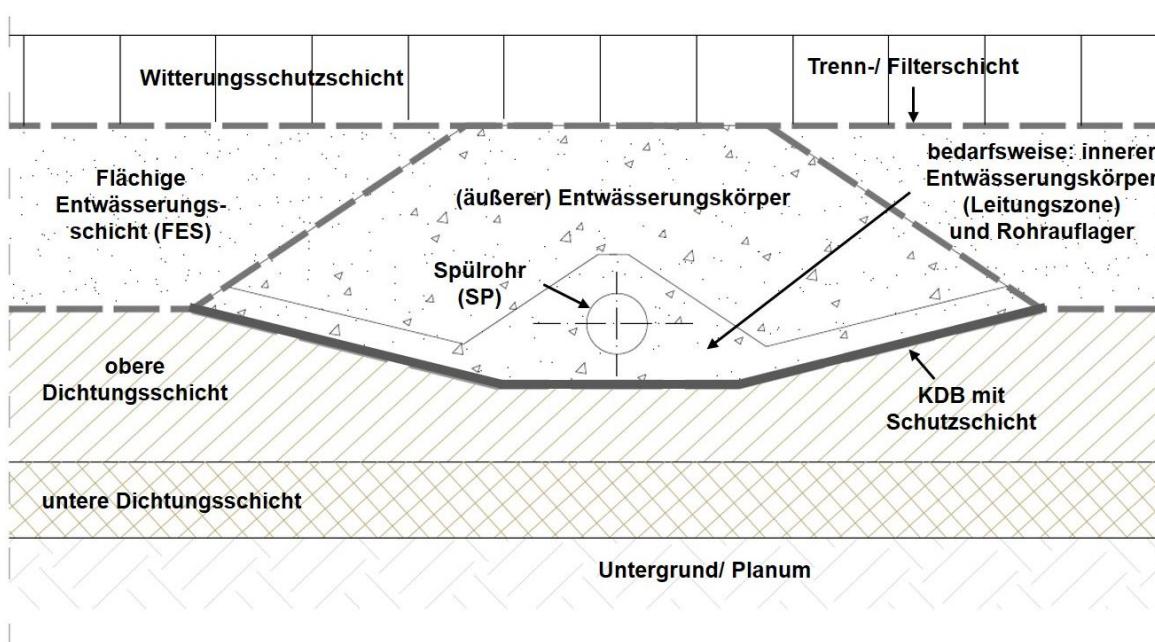
Möglichen temperaturbedingten Kristallisationen des Haldenwassers im Randbereich der FES wird durch regelmäßig, im Abstand von rd. 30 m angeordneten Spülrohren in der FES (SP) begegnet. Die SP werden schräg zum Haldenrand innerhalb der Haldenmantelzone verlegt, d.h. bis zu einem orthogonalen Abstand zum Haldenrand von 45 m (siehe Band 1.1.1).

### **Haldeninterne, linienhafte Entwässerungselemente**

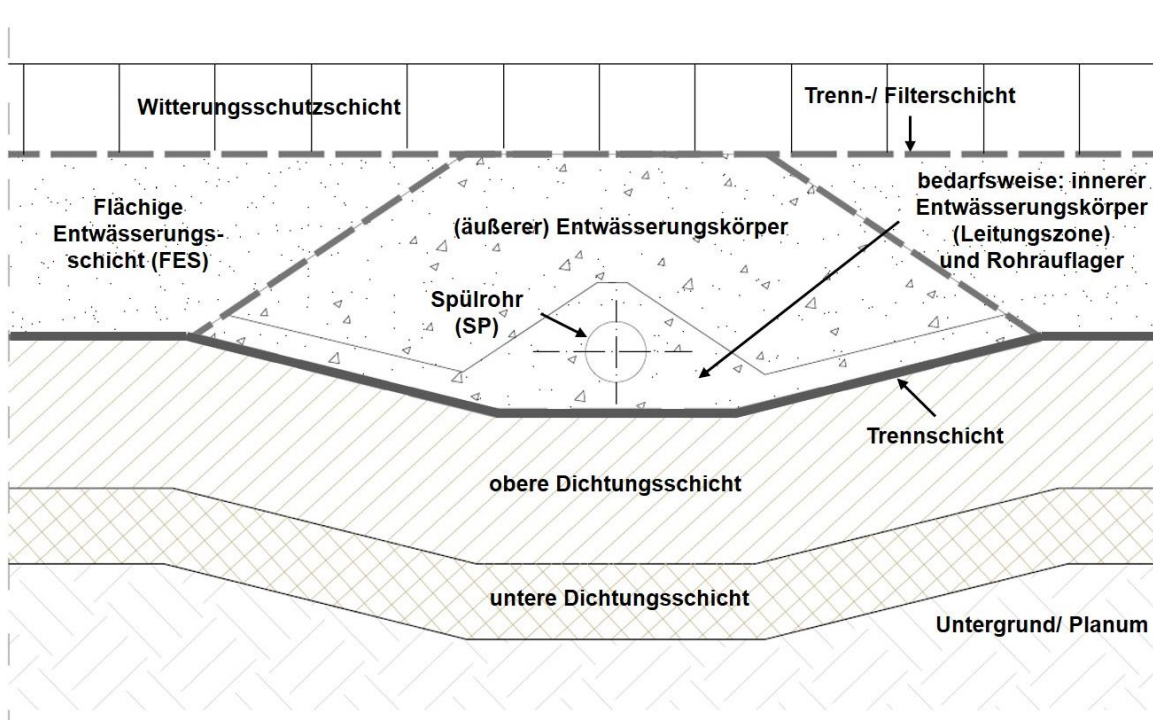
Die haldeninternen linienhaften EE dienen der gezielten Fassung und Ableitung der Haldenwässer aus dem Haldenkörper. Sie bestehen aus einem vliesummantelten Entwässerungskörper aus stark durchlässigen mineralischen Baustoffen, welche auch unter hohen Haldenlasten die Entwässerung gewährleisten. Alle haldeninternen linienhaften EE werden auf gesamter Länge mit Spülrohren versehen.

Unter Berücksichtigung der entwässerungs- und bautechnischen Anforderungen kommen für die linienhaften EE zwei verschiedene Grundsysteme zur Anwendung, die sich im Wesentlichen in der Art unterscheiden, wie die mineralische Dichtungsschicht im Verlauf des EE ausgebildet ist. Die nachfolgenden Abbildungen zeigen hierzu zwei schematische Systemquerschnitte.





**Abbildung 7-5:** Schema haldeninternes Entwässerungselement mit Einbindung in die mineralische Dichtungsschicht



**Abbildung 7-6:** Schema haldeninternes Entwässerungselement mit Einmündung der mineralischen Dichtungsschicht

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

**Tabelle 7-5: Mineralische Baustoffe Entwässerungskörper in EE - Mindestanforderungen**

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

In dem System gemäß Abbildung 7-5 wird auf der mineralischen Dichtungsschicht eine 2,5 mm dicke Kunststoffdichtungsbahn (KDB) mit BAM-Zulassung<sup>d</sup> verlegt. Bei dem System gemäß Abbildung 7-5 soll die KDB hinsichtlich der Dichtfunktion die geringere Dicke der mineralischen Dichtungsschicht ausgleichen. Dies erfordert eine dichte Ausführung der KDB incl. der Stöße. Des Weiteren ist zwischen KDB und Entwässerungskörper des EE eine Schutzschicht gemäß DIN 19667 bzw. der entsprechenden BAM-Richtlinie<sup>e</sup> zu verlegen. Ggf. erforderliche Schutzwirksamkeitsnachweise sind mit der im Verlegebereich zu erwartenden Haldenauflast zu führen.

Bei dem System gemäß Abbildung 7-6 wird die mineralische Dichtungsschicht in gesamter Dicke unter dem linienhaften EE eingebaut. Auf die mineralische Dichtungsschicht wird ein geotextiles Vlies entsprechend dem an der Unterseite der FES verlegt.

<sup>d</sup> BAM, Fachbereich 4.3: Richtlinie für die Zulassung von Kunststoffdichtungsbahnen für Deponieabdichtungen.

<sup>e</sup> BAM, Fachbereich 4.3: Richtlinie für die Zulassung von Schutzschichten für Kunststoffdichtungsbahnen in Deponieabdichtungen. November 2016

Die Systemauswahl sowie die konkrete konstruktive Gestaltung der haldeninternen, linienhaften Entwässerungselemente (Aufbau, Querschnitt, Baustoffe) erfolgen im Rahmen der Genehmigungsplanung des jeweiligen Beschüttungsabschnittes/ der jeweiligen Jahresscheibe 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 unter Berücksichtigung einer permanenten Lage in einer hydraulisch aktiven Haldenzone.

Es werden Spülrohre mit statischem Nachweis in Abhängigkeit von der im Verlegebereich relevanten Haldenauflast bzw. 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:

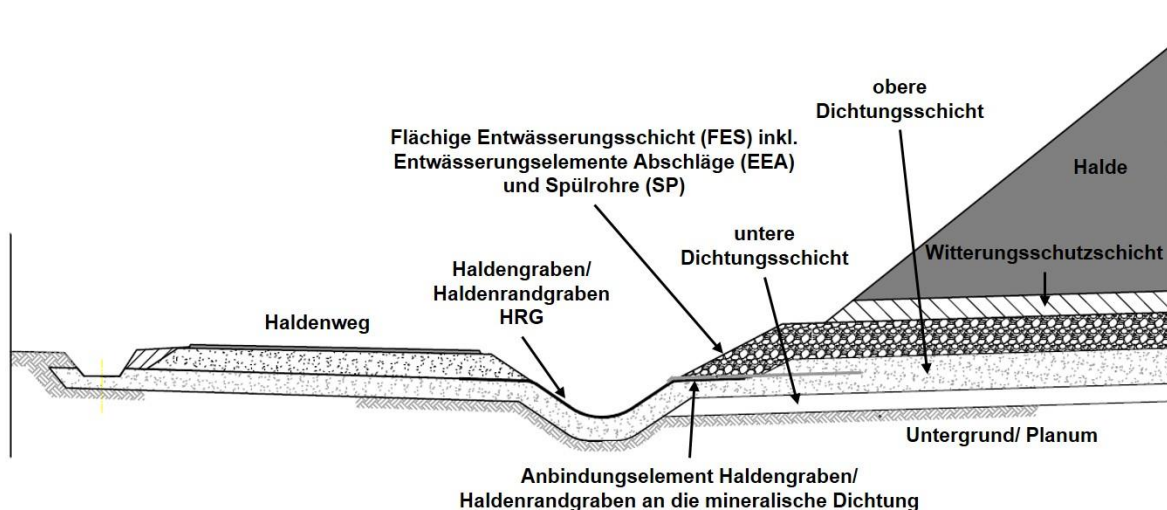
- Graben mit Mulden- oder Trapezprofil mit Foliendichtung, oder
- Graben mit PEHD-Halbschalenrinne.

Die Festlegung zur Verwendung eines der vor-beschriebenen Grabensysteme erfolgt in den nachgeschalteten Betriebsplanverfahren und Ausführungsplanungen für die einzelnen Beschüttungsabschnitte bzw. Jahresscheiben unter Berücksichtigung hydraulischer, betrieblicher und wirtschaftlicher Aspekte.

Als Foliendichtung werden 2,5 mm dicke 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 dicke KDB mit BAM-Zulassung realisiert. Die KDB-Stöße werden dicht ausgeführt. Die KDB wird haldenseitig in die mineralische Dichtungsschicht eingebunden und 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.

Die nachfolgende Abbildung zeigt den schematischen Systemquerschnitt des Haldenvorfelds.



**Abbildung 7-7: Schema Haldenvorfeldgestaltung**

#### 7.4.5.4 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 1 m. Alternativ wird auf der 50 cm dicken flächigen Entwässerungsschicht eine Witterungsschutzschicht aus mineralischen

Baustoffen in mind. 30 cm 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 7-6: Witterungsschutzschicht aus mineralischen Baustoffen - Mindestanforderungen**

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

Die Belegung der Vorbereitungsflächen (Jahresscheiben) mit einer Witterungsschutzschicht aus Rückstandssalz wurde im Rahmen der Bilanzierung des künftigen Haldenwasseranfalls im Sinne einer Worst-Case-Betrachtung bereits berücksichtigt (siehe Band 1.3).

Die Belegung der Vorbereitungsflächen mit einer Witterungsschutzschicht aus einem mineralischen Baustoff wurde in dem Sachverständigen-Gutachten Nr. IK 1722/01 zu den numerischen Untersuchungen zur Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit der geplanten Haldenerweiterung (siehe Anlage 1 Band 3.17.1) berücksichtigt. Die Dicke des Flächenfilters (inkl. einer möglichen Witterungsschutzschicht) wurde mit 0,80 m und mit einem Reibungswinkel von  $\varphi' \geq 37,5^\circ$  modelliert.

#### 7.4.5.5 Vorbereitung nachfolgender Jahresscheiben

Die Herrichtung der nachfolgenden Jahresscheiben erfolgt analog zur vorstehenden Beschreibung der 1. Jahresscheibe. Das System Basisabdichtung des nachfolgenden wird an das System des vorherigen Beschüttungsabschnitts in seiner Dicht- und Entwässerungsfunktion angebunden. Hierfür wird die temporäre Infrastruktur des vorherigen Beschüttungsabschnitts zurückgebaut.

## **7.4.6 Errichtung der Infrastruktureinrichtungen**

### **7.4.6.1 Zuwegung zur Haldenerweiterungsfläche**

Die Zuwegung zu den Haldenerweiterungsflächen in der Bau- und Betriebsphase erfolgt über die öffentliche Zuwegung im Bereich der Gemeinde Heringen und das Gelände der K+S KALI GmbH. Die neu anzulegenden Befahrungswege werden an den bestehenden Haldenrandweg angebunden.

### **7.4.6.2 Randstreifen mit Infrastruktureinrichtungen und Haldenvorland**

Zur Sicherung des Bereichs um die Rückstandshalde wird ein Randstreifen von 100 m Breite um die gesamte Erweiterungsfläche eingerichtet. Innerhalb dieses Randstreifens sind vom Haldenfuß nach außen gerichtet auf einer Breite von ca. 10 m zunächst die haldennahen Infrastruktureinrichtungen angeordnet. Die haldennahen Infrastruktureinrichtungen setzen sich wie folgt zusammen:

- der Haldenrandgraben inkl. Anbindung an die mineralische Dichtungsschicht (Haldenvorfeld) (siehe Kapitel 7.4.5.3.2),
- der Betriebsweg (ca. 4 m breit; mit Ausweichbuchten 5,25 m) mit Süßwassergraben (siehe Kapitel 7.4.6.4 und Kapitel 7.4.6.5) und
- die Versorgungsleitungen.

Eine genaue Darstellung des Aufbaus (Regelquerschnitt, Stand Vorplanung) ist den Anlagen 4.1 und 4.2 zu entnehmen. Die Lage der endgültigen Infrastruktureinrichtungen, des Haldenwasserbeckens sowie dessen Anschluss an den Haldenrandgraben sind dem Lageplan in Anlage 1 zu entnehmen.

Der Infrastrukturbereich liegt innerhalb eines 15 m breiten Streifens für eine spätere Haldenabdeckung. Bei deren Umsetzung wird der haldennahe Infrastrukturbereich nach außen verlegt.

Außerhalb dieser Fläche für haldennahe Infrastruktureinrichtungen und für die spätere Haldenabdeckung schließt sich die Randzone auf einer Breite von ca. 40 m an, in der sich eine Auslaufzone für Verformungen sowie ein optionaler zusätzlicher Infrastrukturstreifen sowie die temporären hydraulischen Sicherungsmaßnahmen befinden. Die Errichtung zusätzlicher Infrastruktureinrichtungen ist nur im Bedarfsfall notwendig, sollte die Funktion der haldennahen Infrastruktureinrichtungen wider Erwarten aufgrund erhöhter Verformungen in ihrer Wirkung beeinträchtigt werden. In diesem Fall ist die Umverlegung der Infrastruktur nach außen möglich, wodurch die Entwässerungsfunktion gewährleistet ist und die haldennahen Infrastruktureinrichtungen bedarfsgerecht in Stand gesetzt werden können.

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

Innerhalb des Randstreifens in einem Abstand von rd. 55 m vom Haldenfuß befinden sich die geplanten temporären hydraulischen Sicherungsmaßnahmen gemäß Kap. 7.4.8. Ihre Lage ist in Anlage 1 dargestellt. Die Brunnen sind damit im ausreichenden Abstand vom Haldenfuß platziert, um Beeinträchtigungen durch etwaige Verformungen zu vermeiden. Im Bereich des Haupthaldenbandes wird die Lage bzw. Entfernung vom Haldenfuß an die örtlichen Gegebenheiten angepasst.

### **Waldrand**

Im Bereich der westlichen und südwestlichen Aufhaldungsgrenze mit angrenzenden Waldflächen wird in einem Abstand von rund 55 m zum Haldenfuß ein ca. 45 m breiter Waldrand als Übergangsbereich zu angrenzenden Beständen etabliert. Im südwestlichen Bereich des Randstreifens ca. ab Station 4+320e kann die Breite der Auslaufzone für Verformungen aufgrund der geringen Haldenhöhe verringert werden und es ist keine Rodung westlich der Bandanlage notwendig.

Die Randzone wird entlang der Innengrenze des Waldrandes mit einem Zaun zur Sicherung der Erweiterungsfläche inkl. Haldeninfrastruktur vor Betreten durch Unbefugte abgegrenzt (siehe Kapitel 7.4.6.67.4.6.6). Westlich der Station 4+320e verläuft der Zaun entlang der haldenabgewandten Seite der Bandanlage. Um die Barrierewirkung des Zauns zu minimieren, werden östlich der Station 4+320e Tierdurchlässe vorgesehen. Die Entwicklung eines gestuften Waldrandes im Rahmen eines Waldrandmanagements (u.a. Entwicklung reich strukturierter Waldränder mit Saum, Mantel und aufgelockerter Übergangszone aus gebietsheimischen standorttypischen Laubbäumen) dient dem Schutz der angrenzenden Gehölzbestände. Die Waldrandgestaltung erfolgt parallel zur Rodung des Beschüttungs- und Infrastrukturbereichs und wird auch westlich der Bandanlage vorgesehen. Die Vorhabengrenze in einem Abstand von 100 m vom Haldenfuß wird im Waldbereich durch Schilder gekennzeichnet.

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

### **Gehölzstreifen Offenland**

In den südlichen und östlichen Bereichen grenzt die Haldenerweiterung an Offenlandflächen. Anstelle des Waldrandes wird hier in einem Abstand von rund 55 m vom Haldenfuß ein ca. 45 m breiter Gehölzstreifen in der Ausprägung als Baumhecke (Gebüsche mit maximalen Wuchshöhen zwischen 2 und 8 m) angelegt. Der Gehölzstreifen fungiert als Biotopverbund zu benachbarten vorhandenen Gehölzen (Heergraben, Kesselsgraben, Werraaue mit Hangwald). Durch die Neuanlage der Gehölze werden die Wander- und Ausbreitungswege bodengebundener Pflanzen- und Tierarten sowie gehölzgebundener Tierarten (u.a. Vögel, Fledermäuse, Groß- und Mittelsäuger, Reptilien, Wirbellose wie Laufkäfer und xylobionte Insekten) zwischen der Werraaue und den benachbarten Ortslagen zu den westlich gelegenen Waldgebieten dauerhaft aufrecht erhalten. Die Umzäunung erfolgt in diesem Bereich in einem Abstand von ca. 55 m vom

Haldenfuß zur Sicherung der Erweiterungsfläche inkl. Haldeninfrastruktur vor Betreten durch Unbefugte (siehe Kapitel 7.4.6.6). Der Abstand wird hierbei ggf. an die örtlichen Bedingungen angepasst. Innerhalb des Gehölzstreifens werden vereinzelte Schneisen für Laserscanmessungen im Rahmen des Standsicherheitsmonitorings freigehalten (siehe Kapitel 9.2.2 und Band 3.17.2). Die Lage der Schneisen ist im Rahmen der Ausführungsplanung in nachfolgenden Sonderbetriebsplänen zu konkretisieren.

Um die Barrierewirkung des Zauns zu minimieren, werden im Bereich der Schneisen ebenfalls Tierdurchlässe vorgesehen.

Zusätzlich wird die Gehölzpflanzung entlang der Vorhabengrenze, d.h. in 100 m Entfernung vom Haldenfuß, in den ersten 6 Jahren temporär eingezäunt, um die Pflanzung vor Wildverbiss zu schützen. Nach erfolgtem Aufwuchs kann diese äußere Umzäunung rückgebaut werden.

Die Lage der Umzäunung ist in der Anlage 4.3 dargestellt. Die exakte Lage und Ausführung des Gehölzstreifens wird mit der Oberen Naturschutzbehörde beim RP Kassel abgestimmt und konkretisiert. Im Rahmen der Vorbereitung der jeweiligen Beschüttungsabschnitte bzw. Jahresscheiben wird der zu schaffende Gehölzstreifen im Rahmen von Sonderbetriebsplänen kartografisch dargestellt.

Innerhalb des 100 m breiten Randstreifens können Auswirkungen und geringfügige Beeinträchtigungen, z.B. durch geringfügige Salzaufverfrachtungen 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. Der im Offenland realisierte dichte Gehölzstreifen hat seinerseits eine Filterfunktion inne, da sich potenzielle geringfügige Staubaufverfrachtungen aus der Luft und andere ggf. auftretende feste oder flüssige Schmutzpartikel an den Ästen und Blättern der Sträucher und Bäume niederschlagen und somit aus der Luft herausgefiltert werden. Hierdurch werden Auswirkungen auf Flächen und Vegetationsbestände außerhalb des Randstreifens vermieden bzw. auf ein unerhebliches Minimum reduziert.

Weiterhin dient der Randstreifen inkl. Umzäunung zum Schutz des Menschen bei möglichen Schüttausläufern. Wie in Anlage 8 beschrieben, traten Schüttausläufer bislang nur in Ausnahmefällen und nur im Bereich der aktuellen Beschüttung auf. Die maximale Reichweite der Schüttausläufer betrug bis zu 28 m orthogonal zum Böschungsfuß<sup>f</sup> (siehe Anlage 8 und Band 3.17.1 Anlage 3). Zur Minimierung des Risikos von möglichen Schüttausläufern wurden im Rahmen des Vorhabens Haldenerweiterung Wintershall verschiedene Vorsorge- und Schutzmaßnahmen geplant und teilweise bereits umgesetzt, die in Kapitel 7.5 dargestellt sind. Diese umfassen u.a. eine Begrenzung der Rückstandsfeuchte, die kontinuierliche Veränderung des Abwurfpunktes entlang der Haldenflanke sowie das Ausschleusen von nicht spezifiziertem Rückstand auf das Haldentop. Unter Einhaltung der genannten Festlegungen wird im Einvernehmen mit dem geotechnischen Sachverständigen (siehe Band 3.17.1 Anlage 3) ein 40 m breiter

---

<sup>f</sup> Dokumentierte Schüttausläufer seit dem Jahr 2002.



Sicherheitsstreifen angrenzend an den Haldenfuß in frisch geschütteten Bereichen festgelegt.

Der Randstreifen der Erweiterungsfläche ist somit auch in dieser Hinsicht mehr als ausreichend dimensioniert, zumal sich die Höhe der unteren Berme aufgrund des künftig eingesetzten Schüttverfahrens auf ca. 120 m über Geländeoberkante (GOK) reduziert (vgl. Kapitel 7.1).

Der Regelquerschnitt des Randstreifens vor dem Haldenfuß ist in Anlage 4.1 und 4.2 dargestellt. Wie in Kapitel 11 beschrieben, wird der Sicherheitsstreifen während der Beschüttung nicht befahren und es finden keine Arbeiten im Bereich des Haldenfußes statt.

#### **7.4.6.3 Temporäre Infrastruktur**

Bei der Inanspruchnahme der einzelnen Jahresscheiben erfolgt für jeden Abschnitt die Errichtung einer temporären Infrastruktur. In diesen Bereichen wird ein temporärer Sicherheitsstreifen von ca. 40 m berücksichtigt. Die Breite des temporären Baufeldes der Infrastrukturanlagen beträgt ca. 15 m. Innerhalb dieses Bereiches liegen

- der temporäre Haldengraben inkl. Anbindung an die mineralische Dichtungsschicht und
- der temporäre Betriebsweg (ca. 4 m breit) mit einem Süßwassergraben.

Die einzelnen Elemente der temporären Infrastruktur (Regelquerschnitt, Stand Vorplanung) sind in der Anlage 5 dargestellt.

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 Rückstandshalde an den temporären Haldengraben erfolgt ebenso wie beim endgültigen Haldenrandgraben - mittels einer Kunststoffdichtungsbahn (siehe ergänzend Kapitel 7.4.5.3). Im Bereich der temporären Infrastruktur wird der Zaun in einem Abstand von 40 m vom temporären Haldengraben vorgesehen.

Mit der Flächenvorbereitung der angrenzenden Jahresscheibe wird die temporäre Infrastruktur der anzuschließenden Jahresscheibe zurückgebaut und die mineralische Dichtungs- sowie flächige Entwässerungsschicht an den Bestand angebunden.

#### **7.4.6.4 Betriebsweg**

Haldenabgewandt zum Haldengraben/ Haldenrandgraben erfolgt die Errichtung eines Betriebswegs. Dieser wird entsprechend der Angaben in den Regelquerschnitten ausgeführt (siehe Anlagen 4.1, 4.2 und 5). Der Betriebsweg hat eine Breite von ca. 4 m (inkl. gelegentlicher Ausweibuchten von 5,25 m) und ist in Richtung des Haldengrabens/ Haldenrandgrabens geneigt, um ggf. auftretende Verunreinigungen durch Rückstand bzw. Haldenwasser in den Haldengraben/ Haldenrandgraben zu leiten. Das Planum des Betriebsweges ist angrenzend an das gedichtete Haldenvorfeld mit einer 0,30 m dicken mineralischen Dichtungsschicht abgedichtet (obere Lage gemäß 7.4.5.2)

#### **7.4.6.5 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 in Richtung des Heergrabens bzw. des Kesselsgrabens. Die Sohle des Süßwassergrabens ist mit einer max. 0,30 m dicken mineralischen Dichtungsschicht abgedichtet (obere Lage gemäß Kapitel 7.4.5.2).

#### **7.4.6.6 Zaun**

Zur Sicherung der Erweiterungsfläche inkl. Haldeninfrastruktur vor Betreten durch Unbefugte wird der Haldenerweiterungsbereich eingezäunt. Der Abstand der Umzäunung vom Haldenfuß unterscheidet sich in den Wald- und Offenlandbereichen:

Im Bereich der westlichen und südwestlichen Aufhaldungsgrenze mit angrenzenden Waldflächen ist die Errichtung eines Zauns entlang der Auslaufzone für Verformungen vorgesehen. Östlich der Station 4+320e verläuft der Zaun in einem Abstand von 55 m vom Haldenfuß. Westlich der Station 4+320e kann die Breite der Auslaufzone für Verformungen aufgrund der geringen Haldenhöhe verringert werden. Der Zaun verläuft hier weiter entlang der Innengrenze des Waldrandes auf der haldenabgewandten Seite der Bandanlage.

In den südlichen und östlichen Bereichen, in denen die Haldenerweiterung an Offenlandflächen angrenzt, wird die Umzäunung in einem Abstand von ca. 55 m vom Haldenfuß vorgesehen. Zusätzlich wird die Gehölzpflanzung entlang der Vorhabengrenze in den ersten 6 Jahren temporär eingezäunt, um die Pflanzung vor Wildverbiss zu schützen. Nach erfolgtem Aufwuchs wird diese äußere Umzäunung rückgebaut.

Die Abstände der Umzäunung werden ggf. an die örtlichen Bedingungen angepasst. Um die Barrierewirkung des Zauns zu minimieren, werden im Waldbereich östlich der Station 4+320e und im Offenlandbereich Tierdurchlässe vorgesehen. Die Lage des Zauns ist in der Anlage 4.3 dargestellt.

Im Bereich der temporären Infrastruktur der einzelnen Jahresscheiben wird der Zaun in einem Abstand von 40 m vom temporären Haldengraben vorgesehen.

#### **7.4.6.7 Haldenwasserbecken**

Östlich der Haldenerweiterung wird im Bereich des Kesselsgrabens ein weiteres Haldenwasserbecken zur Sammlung der gefassten Haldenwässer errichtet (analog dem in 2013 errichteten Haldenwasserbecken Heergraben). Die Planung des Beckens erfolgt derzeit. Nach derzeitigem Planungsstand wird das Haldenwasserbecken ein Speichervolumen von ca. 14.500 m<sup>3</sup> (zzgl. eines Sicherheitsfaktors für Wellenschlag) aufweisen. Hieraus ergibt sich für das Rückhaltebecken und die notwendige Infrastruktur eine Gesamtfläche von ca. 1,1 ha<sup>9</sup>. Eine vollständige Versiegelung liegt hierbei im Bereich

---

<sup>9</sup> Die Angabe 1,1 ha für das Haldenbecken umfasst anlagebedingte Flächen. Diese überlagern sich zu ca. 0,1 ha mit dem Randstreifen.

des Haldenwasserbeckens und weiterer entwässerungstechnischer Infrastruktur mit einer Fläche von ca. 0,53 ha vor. Die Zufahrtswege werden nach derzeitigem Planungsstand als Asphaltweg ausgeführt und sind somit auf einer Fläche von ca. 0,23 ha ebenfalls als versiegelt anzusehen. Die Flächen in der Umgebung des Haldenwasserbeckens sind hingegen unversiegelt, da sie nach Errichtung des Haldenwasserbeckens auf einer Fläche von ca. 0,27 ha begrünt werden können. Für die Herstellung der Zufahrtswege zum geplanten Haldenwasserbecken ist auf beiden Seiten ein Baufeld von jeweils ca. 5 m anzusetzen. Diese Flächen sind unversiegelt und können nach Errichtung der Zufahrtswege wieder begrünt werden.

Die Inbetriebnahme des neuen Beckens erfolgt nach dessen Fertigstellung vor Beginn der Beschüttung der dritten Jahresscheibe. Die Wässer werden der vorhandenen Leitung des Beckens Heergraben zugeleitet, die zu dem Abwasserstapelbecken 1 am Standort Wintershall führt, und von dort der Entsorgung zugeführt. Die Lage des Haldenwasserbeckens und dessen Anschluss an den Haldenrandgraben sind dem Lageplan in Anlage 1 zu entnehmen.

Das geplante Haldenwasserbecken Kesselsgraben liegt außerhalb des Randstreifens in einer Entfernung von mehr als 170 m vom geplanten Haldenfuß und somit außerhalb des Einflussbereichs der Rückstandshalde sowie östlich der Verbindungsstraße von der Widdershäuser Str. in Richtung des Heergrabens (Zufahrt zum Haldenwasserbecken Heergraben). Deren durchgängige Befahrbarkeit wird bei der Umzäunung entsprechend berücksichtigt und weiterhin sichergestellt.

#### 7.4.6.7.1 Kapazitätsbetrachtung

Nach aktueller Planung wird das Becken Kesselsgraben zur Vorsorge von Starkregenereignissen mit einem max. Füllstand von ca. 1,50 m betrieben. Sollte es zu einer Störung am Rohrleitungssystem zum Standort WI Stapelbecken 1 kommen, reicht das Restspeichervolumen während eines Starkregenereignisses gemäß Anlage 12 unter konservativen Annahmen<sup>h</sup> für mindestens 9 Tage. Die Zwischenspeicherung von Haldenwässern während der Reparatur eines Störfalls ist somit sicher beherrschbar.

Während der Beschüttung der ersten beiden Jahresscheiben der Erweiterungsfläche ist noch kein neues Becken erforderlich, die Ableitung der gefassten Haldenwässer erfolgt direkt in das vorhandene Becken Heergraben I und II. Die Stapelkapazität des Haldenwasserbeckens Heergraben beläuft sich auf ca. 15.550 m<sup>3</sup> (zzgl. eines Sicherheitsfaktors für Wellenschlag) sowie ca. 3.000 m<sup>3</sup> im Bereich des Vorklärbeckens. Das Haldenwasserbecken wird zur Vorsorge von Starkregenereignissen mit einem max. Füllstand von ca. 1,50 m betrieben. Sollte es zu einer Störung am Rohrleitungssystem zum Standort WI Stapelbecken 1 kommen, reicht das Restspeichervolumen während eines Starkregenereignisses ohne Berücksichtigung des Vorklärbeckens gemäß Anlage 11 unter

---

<sup>h</sup> Berücksichtigung eines hydrologischen Feuchtjahres mit ca. 800 mm Niederschlag pro Jahr

konservativen Annahmen<sup>i</sup> für mindestens 8 Tage. Die Zwischenspeicherung von Haldenwässern während der Reparatur eines Störfalls ist somit sicher beherrschbar.

Die zugrunde gelegte Einzugsfläche umfasst dabei im Sinne eines Worst-Case Ansatzes den Zeitpunkt der geplanten Erweiterung, in dem die Haldenwassermenge aus den ersten zwei Jahresscheiben zum Becken Heergraben geleitet wird. Ab der Inanspruchnahme der dritten Jahresscheibe der Haldenerweiterung steht das neue Haldenwasserbecken Kesselsgraben für den Großteil der Haldenwässer aus dem Erweiterungsbereich zur Verfügung.

#### 7.4.6.7.2 Betriebs- bzw. anlagenspezifische und funktionale Störungen

Für den Haldenbetrieb des Werkes Werra wurde ein Umweltmanagementsystem eingeführt, und im Jahr 2018 erfolgte erstmals eine Zertifizierung des Bereichs Haldenbewirtschaftung (Rückstandsmanagement) mit den Haldenstandorten Hattorf und Wintershall inkl. der Zentralfunktionen für den Bereich Haldenbewirtschaftung (Personal, Produktion, Betreiber, Technik, Umwelt und Genehmigungen, Projektplanung / Projektmanagement Haldenerweiterung und Haldenabdeckung, Arbeitsvorbereitung). Im April 2019 wurde die Zertifizierung durch das Überwachungsaudit positiv bestätigt. Die DEKRA bescheinigt mit der Zertifizierung, dass für die o.g. Standorte ein Umweltmanagementsystem entsprechend der Norm ISO 14001: 2015 eingeführt wurde und aufrechterhalten wird.

Das Umweltmanagement berücksichtigt verschiedene Kernprozesse, u.a. den haldenrelevanten Umweltschutz in der Produktion (Kernprozess III, MHK\*539021). Durch die dafür erstellte Prozessanweisung wird sichergestellt, dass die Produktionsanlagen mit zugehöriger Infrastruktur so geplant, errichtet, geändert und betrieben werden, dass schädlichen Umwelteinwirkungen vorgebeugt und unvermeidbare Umwelteinwirkungen auf ein akzeptables Maß beschränkt werden.

Im Rahmen des umweltorientierten Rückstandsmanagements (Kernprozess I, MHK\*603430) wurde für die Haldenerweiterung eine Risikoanalyse durchgeführt und ein Redundanzkonzept aufgestellt, das kontinuierlich fortgeschrieben wird. Damit wird das Ziel verfolgt, im Rahmen der Planung und Prüfung im Geltungsbereich sowie der integrierten Ermittlung der Umweltaspekte, die von ihnen theoretisch ausgehenden Umweltauswirkungen zu ermitteln und zu bewerten. Des Weiteren sind im Rahmen der Risikoanalyse Verbesserungsmöglichkeiten und die erforderlichen Ressourcen aufzuzeigen.

Neben den in Kapitel 8 aufgeführten Vermeidungs-, Minimierungs- und Kompensationsmaßnahmen werden in dem Redundanzkonzept zur Haldenerweiterung Wintershall 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.

---

<sup>i</sup> Berücksichtigung eines hydrologischen Feuchtjahres mit ca. 800 mm Niederschlag pro Jahr

Die Risikoanalyse (internes Dokument MHK\*603732) wird hier beispielhaft auszugsweise und in verkürzter Form dargestellt:

Für das Redundanzobjekt System Haldenbecken wurde als Fehler ein denkbares Überlaufen, eine Undichtigkeit und das Verschlammen des Haldenwasserbeckens geprüft, die ein Versickern von Haldenwässern in den Untergrund zur Folge hätten. Folgende Ursachen könnten zu einem derartigen Ereignis führen:

- Mechanische Beschädigung
- Unwetterereignis (temporär erhöhter Haldenwasseranfall)
- Erosion und Kristallisation (Volumenverringering)
- Technische Defekte (Pumpenhavarie)
- Stromausfälle

Zur Senkung des Risikos für ein derartiges Ereignis und zur Sicherstellung einer zuverlässigen und sicheren Verfahrensweise wurden folgende Maßnahmen festgelegt, die im laufenden Betrieb umgesetzt wurden:

- M12: Systematisierung Bau Stapelbecken (K+S Norm)
- M13: Bau Schlammbecken
- M1: regelmäßige Begehung (arbeitstäglich) und Zusammenfassung in einem Wochenbericht (tlw. auch an Wochenenden)
- M2: Optimierung des gesamten Abflusssystems
- M4: Unterweisung der Mitarbeiter
- M7: Überwachungsplan in der jeweils gültigen Fassung (Kontrolle des Haldenwasserfassungssystems auf Dichtigkeit)
- M8: ein HQ100 als Bemessungsniederschlag für die Dimensionierung der Haldenwasserfassung
- M14: Einbau einer technischen Leckage - Überwachung mit Anbindung an das PLS und Alarmmeldung
- M15: Ersatzstromversorgung über mobile Generatoren
- M16: Bevorraten von Ersatzpumpen
- M17: Alternativer Betrieb über vor Ort befindliche Zweitpumpe jederzeit möglich
- M18: Messtechnische Überwachung und Visualisierung auf dem Prozessleitsystem gemäß Überwachungsplan

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 und akzeptables Niveau führt.

#### **7.4.6.8 Entwicklung der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse nach Ende der Aufhaltung**

Eine Entwässerung der Haldenerweiterungsfläche ist auch in der Nachbetriebsphase aufgrund der Geländemorphologie der Erweiterungsfläche in Kombination mit den vorgesehenen haldeninternen und externen Entwässerungssystemen im freien Gefälle sichergestellt.

Eine Verlegung der Haldenrandgräben näher an den Haldenfuß wird in der Nachbetriebsphase ggf. erforderlich, wenn durch den Rückzug des Haldenfußes und die damit einhergehende Verbreiterung des Haldenvorfeldes die rückstaufreie Entwässerung des Haldenwassers in den Haldenrandgräben nicht mehr sichergestellt ist. Bei der Verlegung der Randgräben nach innen ist analog zum Vorgehen während der Betriebsphase anzustreben, dass die Fläche des Haldenvorfeldes möglichst gering gehalten wird und die Entwässerung der Randgräben im freien Gefälle verläuft. Hier wirken sich die morphologischen Verhältnisse auf der Erweiterungsfläche günstig aus. Wasseransammlungen im Haldenvorfeld wird durch ein entsprechendes Außengefälle zum Haldenrandgraben begegnet. Die Ausführung der Haldenrandgräben bei Verlegung und Ersatz erfolgt nach jeweils gültigem Stand der Technik.

Im Zuge der Flächenvorbereitung der Haldenaufstandsfläche wird das in Kapitel 7.4.5.3 beschriebene haldeninterne Entwässerungssystem, bestehend aus einer flächigen Entwässerungsschicht inkl. linienhaften Entwässerungselementen, errichtet. Durch die Realisierung des Entwässerungssystems ist auch bei einem Rückzug des Haldenfußes in der Nachbetriebsphase eine Entwässerung der mineralischen Dichtungsschicht im freien Gefälle sichergestellt (siehe Anlage 7.2).

Das technische Konzept zur Haldenerweiterung ist ausführlich in Band 1.1.1 der Antragsunterlagen dargestellt. Die Lage der internen linienhaften Entwässerungselemente ist schematisch in der Anlage 1 dargestellt.

#### **7.4.7 Kompensationsmaßnahme Errichtung von Poldern auf dem Haldentop**

##### **Technische, betriebliche und haldenspezifische Anforderungen**

Wie bereits in Kap. 2.1.2 ausgeführt, kommt es im Bereich der Haldenerweiterung aufgrund der mineralischen Dichtungsschicht mit einem Durchlässigkeitsbeiwert von  $k_f \leq 5 \cdot 10^{-10}$  m/s und der flächigen Entwässerungsschicht rechnerisch zu keiner Restinfiltration. Im Sinne eines Worst-Case-Ansatzes wird in Band 1.3 eine theoretische Restinfiltration für die Erweiterungsfläche bei Außerachtlassung des kritischen hydraulischen Gradienten (Stagnationsgradient) berechnet und im Rahmen der Auswirkungsprognose der Umweltverträglichkeitsstudie Band 2.1 sowie der Bewertung der wasserrechtlichen Zulassungsfähigkeit einer möglichen vorhabenbedingten Restinfiltration in Band 3.6.6 hilfsweise mit betrachtet.

Im Rahmen der Vollständigkeitsprüfung der im April 2018 erstmals vorgelegten Antragsunterlagen wurden durch die beteiligten Behörden ergänzende Betrachtungen zur Restinfiltration unter Verwendung mehrfach konservativer Ansätze bei deren Ermittlung

gefordert (u.a. maximale Niederschlagsmenge, Außerachtlassen der Verdunstung, Außerachtlassung der Haldenkernbildung im Anschüttungsbereich der Bestandshalde und der Erweiterung). Ausschließlich um diesen behördlichen Forderungen nachzukommen, wurde die Auswirkungsprognose für das Schutzgut Grundwasser um weitere Szenarien ergänzt. Als Kompensationsmaßnahme für die so ermittelte und in mehrfacher Hinsicht konservativ überschätzte vorhabensbedingte Restinfiltration (siehe Kap. 9.2.3) sowie zur Reduzierung des niederschlagsbedingten Haldenwasseranfalls werden Bereiche der Plateaufläche auf der Bestandshalde Wintershall bis zur Errichtung der endgültigen Abdeckung mit einer temporären Abdichtung versehen. Diese besteht aus kunststoffgedichteten Becken (Poldern) und einer Entwässerungsanlage.

Die Errichtung der Polder erfolgt auf Plateauflächen, die seit einigen Jahren nicht oder nur geringfügig beschüttet wurden (Restverfüllung/Setzungsausgleich), so dass von einer ausreichenden Konsolidierung auszugehen ist. Die Lage der Polder ist in Anlage 1 dargestellt. Insgesamt ist gemäß Tabelle 7-7 die Errichtung von rd. 15,4 ha abgedichteten Flächen in mehreren Bauabschnitten vorgesehen.

Ein Teil der für die Abdeckung vorgesehenen Flächen entsteht erst im Zuge der aktuell noch stattfindenden Beschüttung (Polder C im Norden der Bestandshalde), die Errichtung des dort geplanten Polders erfolgt entsprechend zeitlich versetzt. Gleiches gilt für die auf dem zukünftigen Haldentop der Erweiterung geplanten Polder A+ und E, die erst nach Abschluss der Beschüttung der Erweiterungsfläche und Abklingen der Haupt-Setzungen in diesem Bereich errichtet werden können.

**Tabelle 7-7: Geplante abschnittsweise Errichtung der Polder**

<b>Polder</b>	<b>Jahr</b>	<b>Fläche</b>	<b>Lage</b>
B	2020	1,0 ha	Potentieller Abstrom SW
A	2021	1,3 ha	Haupt-Abstrom SO
C	2025	6,6 ha	Potentieller Abstrom N
A+, E	2034/ 2035	6,5 ha	Haupt-Abstrom SO

### **Wirkung der Polder**

Durch die Errichtung der Polder wird unversalzene Niederschlagswasser gefasst und abtransportiert. So werden einerseits der Haldenwasseranfall und damit die zu entsorgende Haldenwassermenge verringert.

Andererseits wirken sich die Polder positiv auf das Schutzgut Grundwasser aus, da die Restinfiltration entsprechend des geringeren Dargebots an in die Halde eindringenden Sickerwässern ebenfalls verringert und so eine Kompensation des durch die Haldenerweiterung entstehenden Mehreintrags erreicht wird.

Gegenstand der Kompensation sind die Restinfiltration aus der Erweiterungsfläche selbst sowie die zusätzlichen Einträge, die sich durch die Anschüttung an die Bestandshalde

ergeben. Einer Verschlechterung des Zustands der Grundwasserkörper wird so entgegengewirkt. Die durch die einzelnen Polder erreichte Verringerung der Restinfiltration wird sich aufgrund des hydraulischen Haldenkörperverhaltens sowie der Morphologie des Haldenuntergrunds auf verschiedene Abstrombereiche der Halde auswirken (siehe Tabelle 7-7, Spalte „Lage“).

Die Betrachtung der Wirkung der Kompensations- und Sicherungsmaßnahmen in Band 3.6.4 erfolgt schutzgutbezogen. In Anlage 4.4 des Bandes 3.6.4 erfolgt eine Detailbewertung der Entwicklung des chemischen Zustandes von Quellen und Grundwassernutzungen nach erfolgter Haldenerweiterung der Halde IV bei gleichzeitigen Kompensations- und Sicherungsmaßnahmen (vgl. Band 3.6.4, Zusammenfassung und Anlage 4.4).

Hier werden nachfolgend die wesentlichen Wirkungen der Polder auf die verschiedenen Abstromrichtungen zusammengefasst.

Der zu Beginn errichtete Polder B wirkt sich aufgrund seiner Lage im südwestlichen Bereich der Halde aus und ist so dazu geeignet, einen potentiellen Südwest-Abstrom der Haldenerweiterung zu kompensieren. Im Anschluss erfolgt die Errichtung des Polders A, der sich auf den nach Südosten gerichteten Hauptabstrom des Grundwassers auswirkt und so die vorhabensbedingten Einträge in diesem Bereich kompensiert.

Aufgrund der Wasserscheide Hornungskuppe-Bornberg wird sich der Polder C im nördlichen Abstrombereich auswirken und so einen potentiellen Abstrom der vorhabensbedingten Restinfiltration nach Norden vollständig kompensieren. Darüber hinaus wird der Polder C durch Verringerung der Restinfiltration auch die Reichweite der temporären hydraulischen Sicherungsmaßnahmen erhöhen. Zwar erfolgt die Errichtung des Polders C aufgrund der betrieblichen Schüttplanung erst im Jahr 2025, jedoch wirkt auch die Restinfiltration selbst sich erst verzögert auf das Grundwasser aus. Der maßgebliche vorhabensbedingte Eintrag ergibt sich im Rahmen der Anschüttung an die Bestandshalde. Diese wird hauptsächlich in den Jahren 7 und 8 während der Aufhaltung der oberen Berme stattfinden. Zu diesem Zeitpunkt ist der Polder C bereits in Betrieb.

Nach Abschluss der Beschüttung der Haldenerweiterung und Abklingen der Setzungen werden die Polder A+ und E errichtet. Diese überspannen den Anschlussbereich der Erweiterung an das Haldentop der Bestandshalde und verringern so Niederschlagseinträge in diesem Grenzbereich. Weiterhin wirken sie sich in dem so überdeckten Bereich der Anschüttung aus, wo es gemäß den Betrachtungen in Band 3.6.3, Teil 2, Anhang 1, zu der höchsten Restinfiltration kommt. Die Kompensationswirkung, die diese Polder entfalten, wirkt sich auf den südöstlichen Haupt-Abstrom der Erweiterungsfläche aus. Damit entfaltet sich auch die Kompensationswirkung der Polder bereits zeitlich und räumlich überlappend zur temporären hydraulischen Sicherungsmaßnahme.

Im Rahmen der Vollständigkeitsprüfung der Antragsunterlagen zu der hier beantragten Haldenerweiterung wurden ergänzende Betrachtungen zur Höhe der Restinfiltration gefordert. Diese sind Grundlage für die Auslegung des im Antrag beschriebenen Kompensationskonzeptes und die Betrachtungen zur Wirksamkeit der Polder.



Langfristig wird gemäß den Betrachtungen in Band 3.6.4 nach Abschluss der Beschüttung der Haldenerweiterungsfläche durch die Polder eine Überkompensation der vorhabensbedingten Restinfiltration in Höhe von 17.000 m<sup>3</sup>/a (6.500 t/a) erreicht. Bis zur vollständigen Kompensation durch die Polder werden ergänzend temporäre hydraulische Sicherungsmaßnahmen umgesetzt. Diese sind in Kapitel 7.4.8 beschrieben.

Bei den in Tabelle 7-7 angegebenen Flächen handelt es sich um die gedichteten Flächen. In der Betrachtung der Kompensationswirkung wurde konservativ eine Wirksamkeit von 95% der Fläche unterstellt, da spätere Anpassungen der Planungen in Randbereichen möglich sind (Vermeidung spitzer Winkel in der Beckenkontur, etc.).

Die Kompensationsleistung der Polder ist abhängig von der Höhe der ermittelten Restinfiltration. Gemäß Band 3.6.4 der Antragsunterlage wird durch Errichtung der Polderbecken die Restinfiltration der Bestandshalde und der Erweiterung im Endzustand insgesamt um rund 21.500 m<sup>3</sup>/a reduziert werden.

Die im Endausbau zu fassenden Mengen an Niederschlagswasser durch die Polder sind in Band 1.3 mit rund 91.000 m<sup>3</sup> im Durchschnittsjahr (Niederschlag = 625 mm/a) und bis zu 115.000 m<sup>3</sup> unter Zugrundelegung einer Niederschlagsmenge von 790 mm/a beziffert. Die angegebenen Zahlen berücksichtigen analog zu den Angaben der Restinfiltration eine wirksame Fläche von 95%.

Das in den Poldern gefasste unbelastete Niederschlagswasser wird einer Verwendung als Brauchwasser im Bereich der Halde zugeführt. Möglichkeiten zur Einleitung in umliegende kleinere Oberflächengewässer oder Versickerung werden auf Basis der weiteren Genehmigungs- und Ausführungsplanung geprüft.

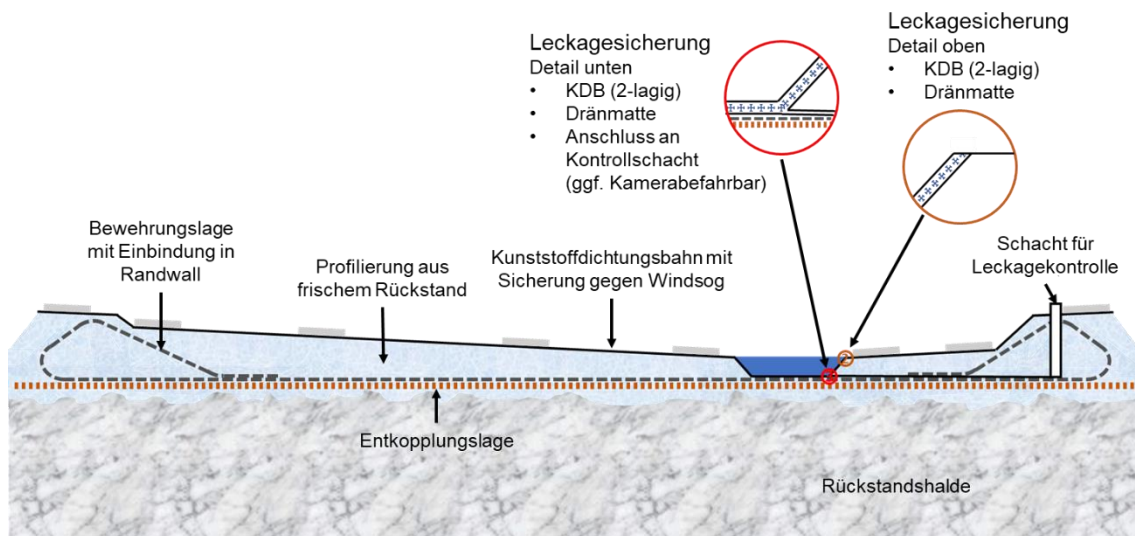
Der Betrieb der Polder ist bis zur Etablierung einer dauerhaften Haldenabdeckung auf dem Haldentop vorgesehen.

### **Systembeschreibung**

Die Maßnahme „Polder auf dem Haldentop“ besteht aus kunststoffgedichteten Becken (Poldern) und einer Entwässerungsanlage zur Abführung des gefassten Wassers von der Halde (Pumpenanlage, Entwässerungsleitungen, Zwischenspeicher im Bereich des Haldenfußes).

Ein dauerhafter Einstau von Niederschlagswasser in den Poldern ist nicht vorgesehen. Das bei Niederschlägen gefasste Wasser wird gesteuert mittels einer Pumpenanlage in einem leakagegesicherten Tiefpunkt innerhalb der Becken vom Haldenplateau abgeführt.

Abbildung 7-8 zeigt eine schematische Darstellung einer Polderanlage.



**Abbildung 7-8: Schema Polderbecken auf dem Haldentop**

### **Bauausführung**

Die Errichtung der Polder erfolgt abschnittsweise, zeitlich gestaffelt gemäß Tabelle 7-7 in Form mehrerer Einzelbecken. Die Flächengrößen der Teilflächen der Polderbereiche C, A+ und E werden unter Einhaltung der Gesamtflächen-Vorgabe im Rahmen nachfolgenden Sonderbetriebspläne konkretisiert. Erfahrungen zum Bau von Poldern bestehen aus der derzeit in Umsetzung befindlichen Polderanlage am Standort Hattorf; diese fließen in die Planung der Polder am Standort Wintershall ein.

Nach der Profillierung des Haldentops mit frischem Rückstand werden eine Entkopplungslage (Kunststoffdichtungsbahn/ geotextiles Vlies) und eine Bewehrungslage (Geogitter) auf einem Feinplanum verlegt. Die Entkopplungslage trennt den Kraftschluss zwischen Haldenplateau und Profilkörper wobei die Bewehrungslage die durch Verformungen im Plateau hervorgerufenen Kräfte aufnehmen wird. Der Profilkörper des Beckens besteht aus Rückstandssalz und die Abdichtung aus Kunststoffdichtungsbahnen (KDB, BAM-zugelassen, verschweißt), welche windsoggesichert sind. In einem Tiefpunkt, welcher für die Leckagekontrolle zweilagig ausgebildet ist und an ein Kontrollschacht anbindet, erfolgt die Entwässerung mittels Pumpen und Leitungen zum Haldenfuß. Die Windsogsicherung erfolgt durch Belastungselemente wie z.B. Betonelemente, IBC-Container (teilgefüllt), flexible Flüssigkeitsbehälter.

Da das Plateau der Rückstandshalde fortwährenden Setzungen unterliegt, wurde die Beckensohle mit 5 % Neigung hergestellt. Hierdurch wird die dauerhafte Entwässerung sichergestellt. Durch ein visuelles, hydraulisches und geodätisches Monitoring werden die Funktionalität und Wirksamkeit der Einzelbecken überwacht. Die Wartung und Instandhaltung der Becken ist durch die Konstruktion (Zugänglichkeit der KDB) gegeben.

Die Becken werden als Einzelbecken mit einer der ortskonkreten Randbedingungen angepassten Beckenform und -größe (ca. 1,0 bis 2,0 ha) hergestellt und hydraulisch miteinander verbunden, sodass flächenhaft der gesamte Niederschlag gefasst wird.

Die Randstreifenbreite zwischen Polderaußenkante und Böschungskante beträgt 25 m, davon sind gemäß derzeitiger Planung 10 m Randwall mit Einbindung der KDB und 15 m Arbeitsraum und Abstandsbereich zur Haldenkante vorgesehen. Der einzuhaltende Abstand von der Böschungsoberkante ist in internen Betriebsanweisungen geregelt. Der Arbeitsraum sichert die Umfahrbarkeit und allseitige Erreichbarkeit der Becken, und andererseits den erforderlichen Abstand für Arbeiten im Bereich der Böschungsoberkante gewährleistet.

Die Abstoßleitung wird vom Tiefpunkt der Entwässerungsanlage über das Haldenplateau und die Haldenrampe bis zum Haldenfuß geführt. Von hier aus wird das gefasste unbelastete Niederschlagswasser zur betrieblichen Nutzung abgeführt.

Grundlage für die Konstruktion, der auf der Rückstandshalde Wintershall zu errichtenden Becken sind die Erkenntnisse aus dem Pilotpolderbecken am Standort Hattorf, welches auf dem Plateau der Rückstandshalde Hattorf errichtet wurde. Die gedichtete Flächengröße des Beckens beträgt ca. 1,0 ha und entspricht der oben beschriebenen Konstruktion. Das Pilotpolderbecken ist mit verschiedenen Messsystemen (Vertikal-, Horizontal- und Dehnungsmesssystem) ausgestattet. Unter Berücksichtigung der im Rahmen des Pilotpolderbeckens gewonnenen Erkenntnisse ist es vorgesehen, die Konstruktion der weiteren Becken ständig zu verbessern. Hierdurch ist es möglich, dass die Beckengröße, Lage und Konstruktion (Kaskadenartige Entwässerung, Beckengröße, Lage und Art des Entwässerungssystems etc.) angepasst werden muss. Die detaillierte Planung erfolgt in nachfolgenden Sonderbetriebsplänen.

#### **7.4.8 Errichtung temporärer hydraulischer Sicherungsmaßnahmen**

##### **Beschreibung der Maßnahmen**

Die langfristig durch die Errichtung von Poldern auf den Plateauflächen der Halde erreichte Kompensation der vorhabensbedingten Restinfiltration selbst unter konservativen Annahmen ist im vorhergehenden Kapitel 7.4.7 beschrieben.

Ergänzend zu diesen Kompensationsmaßnahmen werden begleitend zur Beschüttung der Haldenerweiterung temporäre hydraulische Sicherungsmaßnahmen im Haldenumfeld umgesetzt, um auch eine vorübergehende vorhabensbedingte Verschlechterung des chemischen Zustands der Grundwasserkörper sicher zu vermeiden. Die temporären hydraulischen Sicherungsmaßnahmen bestehen aus 12 Sicherungsbrunnen, die im Infrastrukturestreifen der Haldenerweiterung errichtet werden, und deren zugehöriger technischer Infrastruktur.

Die zu fördernde Grundwassermenge bemisst sich nach Band 3.6.3, Teil 2, Anhang 1 aus der Differenz der durch die Erweiterungsfläche und die Anschüttung an die Bestandshalde unter konservativen Annahmen generierten Restinfiltration und der Kompensationsleistung der Polder. Unter Ansatz einer Gesamtmineralisation des Grundwassers von rund 100 g/l sind gemäß Band 3.6.4 insgesamt rund 5,75 Mio. m<sup>3</sup> Grundwasser in dem Betriebszeitraum der Sicherungsbrunnen zu fassen. Die zu fassende Menge bemisst sich aber nach der tatsächlichen Konzentration der Wässer und ist daher ggf. anzupassen (siehe dazu auch nachfolgend).

Die voraussichtliche Lage der Brunnen ist in Anlage 1 dargestellt. Die Errichtung der Sicherungsbrunnen ist innerhalb der Randzone vor dem Zaun in einem Abstand von rund 55 m vor dem Haldenfuß vorgesehen. Die Brunnen sind damit im ausreichenden Abstand vom Haldenfuß platziert, um Beeinträchtigungen durch etwaige Verformungen zu vermeiden. Im Bereich des Haupthaldenbandes wird die Lage bzw. Entfernung vom Haldenfuß an die örtlichen Gegebenheiten angepasst.

Die Brunnen haben einen seitlichen Abstand zueinander von rund 150 m. Die Lage der Brunnen richtet sich nach den Berechnungen aus dem Grundwasserströmungsmodell zum bestmöglichen Schutz der umliegenden Schutzgüter, ggf. erfolgt eine leichte Anpassung an örtliche Gegebenheiten. Eine Konkretisierung wird in nachgeschalteten Sonderbetriebsplänen erfolgen.

Die Errichtung und Förderung der Wässer aus den Brunnen erfolgen in mehreren Stufen, angepasst an die zu erwartenden Auswirkungen durch die Restinfiltration. Diese wird nicht mit Beginn der Erweiterung im Grundwasser wirksam. Aufgrund der Fließlängen im ungesättigten Bereich ist mit einer Verzögerung zu rechnen, welcher durch eine Vorlauf- und eine Nachlaufphase von je 5 Jahren Rechnung getragen wird (vgl. Band 3.6.3, Teil 2, Anhang 1):

Auf Grund des verzögerten Salzeintrages durch die Puffer- und Speicherwirkung des Haldenkörpers und der Installation einer Basisabdichtung ist der Beginn der hydraulischen Sicherungsmaßnahme auf ca. 1 Jahr nach Beginn der Beschüttung der Erweiterung für ca. Juli 2021 angesetzt (vgl. Bis ca. Juli 2021 sollen zunächst 6 Brunnen errichtet werden und bis ca. 2026 sollen dann weitere 6 Brunnen errichtet werden. In der ersten Stufe ab ca. Juli 2021 mit Beginn der Erweiterung bis ca. 2026 werden 6 Brunnen aktiv sein, davon 3 randlich im Südwesten und 3 weitere randlich im Osten der Erweiterung. Während dieser ersten 5 Jahre werden die übrigen 6 Brunnen der zweiten Stufe errichtet, sodass ab Mitte 2026 12 Brunnen in Betrieb sind. Während der folgenden 17 Jahre werden 12 Brunnen die gesamte in diesem Zeitraum (2026 - 2043) zur Kompensation notwendige Grundwassermenge fördern. Anschließend wird nach Beendigung der Beschüttung der Erweiterung für weitere 5 Jahre die gleiche Grundwassermenge wie in Stufe 1 gefördert, aber auf 12 Brunnen verteilt (vgl. Tab. 7-8).

Der Ausbau der hydraulischen Sicherung ist in zwei Stufen geplant:

Bis ca. Juli 2021 sollen zunächst 6 Brunnen errichtet werden und bis ca. 2026 sollen dann weitere 6 Brunnen errichtet werden. In der ersten Stufe ab ca. Juli 2021 mit Beginn der Erweiterung bis ca. 2026 werden 6 Brunnen aktiv sein, davon 3 randlich im Südwesten und 3 weitere randlich im Osten der Erweiterung. Während dieser ersten 5 Jahre werden die übrigen 6 Brunnen der zweiten Stufe errichtet, sodass ab Mitte 2026 12 Brunnen in Betrieb sind. Während der folgenden 17 Jahre werden 12 Brunnen die gesamte in diesem Zeitraum (2026 - 2043) zur Kompensation notwendige Grundwassermenge fördern. Anschließend wird nach Beendigung der Beschüttung der Erweiterung für weitere 5 Jahre die gleiche Grundwassermenge wie in Stufe 1 gefördert, aber auf 12 Brunnen verteilt.

**Tabelle 7-8: Brunnenregime und Förderraten der temporären hydraulischen Sicherung**

Förderrate	Einheit	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 2
Zeitraum Brunnenförderung (ca.)	-	07/2021 - 06/2026	07/2026 - 06/2043	07/2043 - 06/2049
Förderrate pro Brunnen (ca.)	m <sup>3</sup> /d	36	67	18
Gesamtförderrate (alle Brunnen) (ca.)	m <sup>3</sup> /d	214	800	214
Gesamtförderrate (alle Brunnen) (ca.)	m <sup>3</sup> /30d	6.420	24.000	6.420
Gesamtförderrate (alle Brunnen) (ca.)	m <sup>3</sup> /a	78.100	292.200	78.100

Für die Wasserentnahme aus den Sicherungsbrunnen wird im Rahmen des Vorhabens eine wasserrechtliche Erlaubnis beantragt (siehe Kap. 2.1.3).

Der Betrieb der temporären Sicherung ist derzeit gemäß Band 3.6.4 ab Mitte 2021 bis zum Erreichen der vollständigen Kompensationswirkung der Polder inklusive einer Nachlaufphase bis Mitte 2049 vorgesehen.

Die in den Brunnen gefassten, mineralisierten Wässer werden in der Fabrik des Standorts Wintershall verwendet. Alternativ ist für ggf. entstehende Überhänge eine Entsorgung im Rahmen der zukünftigen Genehmigungen zur Entsorgung der Haldenwässer vorgesehen.

Die Wirksamkeit der Maßnahmen wird über ein begleitendes Grundwassermonitoring geprüft und gewährleistet (siehe Kap. 9.2.3). Die Brunnen werden nach der Errichtung zunächst für ein Jahr monatlich auf die Salzparameter und Schwermetalle untersucht. So können auch die jahreszeitlichen Schwankungen in der Gesamtmineralisation, die schon jetzt durch das Grundwassermonitoring belegt sind, überprüft werden. Danach kann eine Eingliederung in das Grundwassermonitoringprogramm erfolgen, die eine vierteljährliche Beprobung vorsieht. Sollte dabei festgestellt werden, dass die Gesamtmineralisation dauerhaft über oder unter den zu erwarteten 100 g/l liegt, kann die Förderrate entsprechend nach unten oder oben angepasst werden, um die rechnerisch ermittelte theoretische Gesamtfracht des nicht kompensierten Salzeintrages durch die Haldenerweiterung zu fördern.

Weiterhin findet eine geoelektrische Nullmessung um den gesamten Haldenkörper inkl. Querprofile gem. Abbildung 9-2 statt. Diese Messung wird alle 5 Jahre wiederholt.

Im Randstreifen um die Haldenerweiterungsfläche (Bereich Haldenstützpunkt bis Heergraben) wird die als Nullmessung vor Schüttbeginn geplante Geoelektrik jährlich wiederholt. Sollten im Zuge dieser Messungen lokale, oberflächennahe Sickerwasserabflüsse im Lockergesteinsbereich festgestellt werden, so werden diese mittels lokaler Drainagen gefasst. Die so gehobenen Wässer werden dann in der insgesamt durch die hydraulische Sicherung zu fassenden Menge sowie in der Auslegung der Förderraten der Brunnen ebenfalls berücksichtigt.

### **Wirksamkeit der Maßnahmen**

Die Auslegung der Fördermengen der Sicherungsbrunnen erfolgte unter Berücksichtigung konservativer Annahmen. Die Bestimmung der die Anzahl der benötigten Brunnen basiert auf der Ermittlung einer theoretischen maximalen Fördermenge, die innerhalb eines Jahres erforderlich wäre. Unter Annahme einer Grundwasserförderung mit ca. 100 g/l Gesamtmineralisation müsste gemäß dieser Betrachtungen eine maximale Förderrate von ca. 66 m<sup>3</sup>/h im Zeitraum 07/2026 bis 06/2028 (entspricht dem maximalen Eintrag der RI abzüglich durch Polder kompensiertes RI) realisiert werden. Es ist jedoch wahrscheinlich, dass die maximalen Haldenwassereinträge nicht sofort wirksam werden, sondern auf Grund der zu installierenden Basisabdichtung der Haldenaufstandsfläche, der Puffer- und Speicherwirkung des Haldenkörpers und des Grundwasserflurabstandes von ca. 40 m (im Osten) bis ca. 180 m (im Westen) verzögert das Grundwasser erreichen. Im Sinne eines konservativen Ansatzes wurden daher 12 Sicherungsbrunnen gemäß Band 3.6.3, Teil 2, Anhang 1 geplant. Theoretisch ergeben sich maximale Einträge in den Jahren 7 und 8 der Erweiterung; in der Realität wird der Eintrag in das Grundwasser jedoch aufgrund der Fließlängen im Haldenkörper und im ungesättigten Bereich verzögert erfolgen.

Die Sicherungsbrunnen werden rund um die Erweiterungsfläche positioniert, um deren Abstrom bestmöglich zu erfassen. Die Darstellungen der Einzugsgebiete der Sicherungsbrunnen mittels Particle- Tracking in Band 3.6.3, Teil 2, Anhang 1, Abbildung 6 zeigt, dass die Einzugsgebiete der Brunnen diese Anforderung erfüllen. Die Brunnen sichern dabei insbesondere die potentiellen Abstrombereiche nach Nordosten und Südwesten.

Die Förderraten und Gesamtfördermengen werden mittels des Grundwasserströmungsmodells geprüft. Bei Änderungen im Betriebsregime (z.B. Aufhaltung bei geringeren Restfeuchten), bei Vorliegen neuer Erkenntnisse zu den verwendeten Parametern (z.B. Niederschlagsmengen, Haldenwasserzusammensetzung und Konzentrationen der geförderten Wässer, Anpassung der Beschüttungsplanung) oder aufgrund der Errichtung zusätzlicher Wasserefassungsmaßnahmen (Drainagen, siehe oben) kann eine Anpassung der aus den Sicherungsbrunnen entnommenen Fördermengen erfolgen.

Ergänzend ist, wie vorstehend beschrieben, vorgesehen, etwaige lokale oberflächennahe Sickerwasserabflüsse aus der Haldenerweiterung mittels Drainagen zu fassen. So werden auch mögliche Beeinflussungen des Schutzgutes Tiere und Pflanzen verhindert.

Die Bewertung des Schutzgutes Wasser sowie der einzelnen Schutzgüter (Quellen, Oberflächengewässer) wird in Band 3.6.4 vorgenommen und in Band 3.6.6 kommentiert, mit folgendem Ergebnis:

Selbst unter Zugrundelegung einer Restinfiltration, die unter Verwendung mehrfach konservativer Ansätze ermittelt wurde, würde diese durch die vorsorglich zusätzlich geplanten Kompensationsmaßnahmen in Gestalt der vorstehend beschriebenen Haldenpolder (Kap.7.4.7) und der temporären Sicherungsmaßnahmen im Abstrom der Erweiterungsfläche vollständig kompensiert werden.

#### **7.4.9 Haldenwasserentsorgung während der Betriebs- und Nachbetriebsphase**

Die Haldenwasserprognose einschließlich der Berechnung der theoretischen Restinfiltration bei Außerachtlassung des kritischen hydraulischen Gradienten ist in Band 1.3 für die Betriebs- und Nachbetriebsphase dargestellt. Die Ermittlung des Sickerwasserpotentials bis zur Auflösung des Haldenkörpers ist ebenfalls dem Band 1.3 zu entnehmen.

Für die ordnungsgemäße Entsorgung der durch Haldenrandgräben gefassten und in Stapelbecken gesammelten flüssigen bergbaulichen Abfälle (Haldenwässer) besteht bis zum 31.12.2020 eine wasserrechtliche Erlaubnis des RP Kassel vom 30.11.2012, geändert mit Bescheid vom 30.11.2015 (Az.: 31.1/Hef 79 f 12 - 320/001). Für den Zeitraum ab dem 01.01.2021 wird rechtzeitig eine neue wasserrechtliche Erlaubnis beantragt und darin die Auswirkungen der Salzwassereinleitung auf die Umwelt beschrieben und bewertet.

Die in den Werken Werra und Neuhof-Ellers anfallenden Salzabwässer werden in Stapelbecken gesammelt und über das standortübergreifende Salzabwassermanagement so in die Werra eingeleitet, bis einer der festgesetzten Grenzwerte am Pegel Gerstungen erreicht wird. Durch die Salzlaststeuerung werden die Grenzwerte im Regelbetrieb sicher eingehalten. Die in die Werra einzuleitenden Salzabwasservolumina und -frachten sind insbesondere abhängig von dem jeweils aktuellen Abfluss der Werra, den festgelegten Grenzwerten in der Werra für Chlorid, Magnesium, Kalium und Gesamthärte, den jeweiligen Salzkonzentrationen in der Werra und Ulster oberhalb der Salzabwassereinleitungen (Vorbelastung), den diffusen Einträgen sowie den Volumina und Zusammensetzungen der Salzabwässer.

Gemäß den Vorgaben der derzeitigen Erlaubnisse zur Salzabwasserentsorgung, mit denen neben einer Verbesserung der gewässerökologischen Bedingungen in der Werra unter anderem eine Schonung des Versenkraumes (Plattendolomit) verfolgt wird, werden unter Einhaltung der Grenzwerte am Pegel Gerstungen, möglichst große Volumina über den Weg der Einleitung in die Werra entsorgt. Die Einleitung der Salzabwässer, inklusive Haldenwässer, des Standortes Wintershall in die Werra erfolgt über die vorhandenen Einleitstellen in Philippsthal (Standort Hattorf) und in Heringen (Standort Wintershall).

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 Erteilung der wasserrechtlichen Erlaubnisse detailliert beschrieben. Zur Fassung des Haldenwassers wird im Rahmen der Haldenerweiterung zusätzlich das in Kapitel 7.4.6.7 beschriebene Haldenwasserbecken im Bereich des Kesselsgrabens errichtet.

Konzepte zur dauerhaften Salzabwasser-Entsorgung im Werra-Kalirevier (Langfristiges Entsorgungskonzept) werden im Band 3.3 „Abwasserentsorgung in der Betriebs- und Nachbetriebsphase“ dargelegt. Die Entsorgung der anfallenden Haldenwässer ist gemäß den Darstellungen in Band 3.3 für den gesamten Aufhaldungszeitraum der Erweiterung und bis in die Nachbetriebsphase hinein gewährleistet.

In der Anlage zu Band 3.3 erfolgte eine Überprüfung der Ergebnisse der Flussgebietsmodellierung durch ergänzende Betrachtung von zehn weiteren Szenarien. Die Ergänzung berücksichtigt die Änderungen im Berechnungsverfahren für den freien Wassergehalt im Rückstandsalz sowie die Ergebnisse einer Worst-Case-Prognose zum Haldenwasseranfall auf Grundlage höherer Niederschlagsmengen und geringerer Verdunstungsraten für die Halde Wintershall.

Die Ergebnisse der ergänzenden Szenarien führen im Vergleich zum bisherigen Band 3.3 (Stand 01.10.2018) zu geringfügigen Unterschieden für die durch Einleitung in die Werra entsorgbaren Haldenwasservolumina sowie zu geringfügigen Unterschieden bei den modellierten – anderweitig zu entsorgenden – Restvolumina („Überhänge“). Diese Differenzen liegen in der Größenordnung von 40.000 - 60.000 m<sup>3</sup>/a.

Im Fazit ergeben sich dadurch keine Änderungen in der in Band 3.3 beschriebenen Entsorgungskonzeption.

## **7.5 Vorsorge- und Schutzmaßnahmen für Schüttausläufer**

In diesem Kapitel werden die technischen Maßnahmen zur Vermeidung von Schüttausläufern sowie der Schutz vor diesen behandelt. Eine Bewertung der Standsicherheit von Halde und Untergrund ist Gegenstand des Bandes 3.17.1 und wird hier nicht weiter betrachtet.

Schüttausläufer treten ausschließlich während der Beschüttung auf der Oberfläche der Haldenböschung auf und sind bedingt durch einen zu großen Feuchtegehalt des Rückstandssalzes sowie eine zu lange Beschüttung auf einen Punkt. Schüttausläufer entstehen nicht plötzlich (siehe Band 3.17.1 Anlage 3a). Von Schüttausläufern sind sogenannte Materialabgänge abzugrenzen, wobei an der Bestandshalde am Standort Wintershall bei regulärem ESTA-Betrieb (siehe Anlage 8; ab etwa Dezember 1976) nach den langjährigen Betriebserfahrungen einzelne Schüttausläufer, aber keine Materialabgänge festgestellt wurden. Ein Materialabgang an der Rückstandshalde IV Wintershall wird durch die im folgenden beschriebenen Vorsorgemaßnahmen in jedem Fall vermieden (siehe ergänzend Kapitel 10.2 bzw. UM-Verfahrensanweisung MHK\*2014253 / UM-Prozessanweisung MHK\*539021 Umweltschutz in der Produktion).



Zur Minimierung des Risikos von möglichen Schüttausläufern wurden im Rahmen des Vorhabens Haldenerweiterung Wintershall verschiedene Vorsorge- und Schutzmaßnahmen geplant und bereits im laufenden Betrieb der Bestandshalde umgesetzt.

Zunächst erfolgte eine Bestandsaufnahme hinsichtlich der bisherigen Erfahrungen mit Schüttausläufern unter Anwendung des Flankenschüttverfahrens (FSV) an der Rückstandshalde IV Wintershall (siehe Anlage 8 dieser Unterlage sowie Anlage 2 und Anlage 3 in Band 3.17.1). Weiterhin erfolgte durch die Ingenieursozietät Katzenbach die fachtechnische Begleitung, Dokumentation und Bewertung eines Großversuchs zur Beschüttung am 27.06.2018 (siehe Anlage 3a Band 3.17.1). Im Rahmen dieses Sachverständigen-Gutachtens wurden Grundbedingungen definiert, bei deren Einhaltung ein Sicherheitsstreifen für Schüttausläufer von 40 m vom Haldenfuß ausreichend ist. Da Schüttausläufer aufgrund der raschen Aushärtung des Rückstands nur während der Beschüttung auftraten, erfolgt eine temporäre Absperrung des 40 m Sicherheitsstreifens in Bereichen, in denen frisch aufgehaldet wird. Die Absperrung des Sicherheitsstreifens erfolgt mit Hilfe von Warntafeln und festen Absperrungen des Betriebsweges am Haldenrandgraben.

Die im Ergebnis des Sachverständigen-Gutachtens IK 1836/02 (siehe Anlage 3a Band 3.17.1) festgelegten Grundbedingungen für den künftigen Schüttbetrieb und die Festlegung des Sicherheitsstreifens wurden bereits für die Bestandshalde umgesetzt und nach Zulassung des vorliegenden Rahmenbetriebsplanes auch für die Haldenbewirtschaftung der Erweiterung im Rahmen von Betriebsanweisungen festgeschrieben sowie deren Einhaltung überwacht:

- Der Abwurfpunkt wird alle 2 Stunden entlang der Böschungskante um mindestens 3 m verschoben. Die erneute Beschüttung eines Bereiches erfolgt erst nach 8 Stunden.
- Wird Rückstandssalz mit Raupen über die Böschungskante geschoben, wird die Schiebefosition regelmäßig verändert (alle 2 Stunden entlang der Böschungskante um mindestens 3 m). Die erneute Beschüttung des Bereiches erfolgt auch hier erst nach 8 Stunden.
- Ein zeitgleicher Abwurf von Rückstandssalz an einer Stelle der Böschungskante durch Schütt- und Schiebetrieb (Pylonband und Raupe) ist untersagt.
- Bei Feuchtegehalten des Rückstandssalzes  $> 7,5\%$  wird das Rückstandssalz auf dem Haldentop abgelagert.
- Bei Feuchtegehalten des Rückstandssalzes von  $> 7\%$  über einen Zeitraum von mehr als 30 Minuten wird das Rückstandssalz auf dem Haldentop abgelagert.
- Das auf dem Haldentop abgelagerte Material mit einem Feuchtegehalt  $> 7\%$  darf nicht mit Raupen über die Böschungskante geschoben werden.

Können die vorgenannten Punkte nicht eingehalten werden, wird das Rückstandssalz auf dem Haldentop abgelagert oder die Beschüttung eingestellt. Ggf. ist hinsichtlich des Weiteren Vorgehens mit dem geotechnischen Sachverständigen Rücksprache zu halten.

Über besondere Ereignisse, wie z.B. Schüttausläufer, wird der geotechnische Sachverständige umgehend informiert und erforderliche Maßnahmen laut Verfahrensanweisung MHK\*1432664 (Meldung, Erfassung und Untersuchung von Unfällen und besonderen Ereignissen) eingeleitet.

### **Vorsorgemaßnahmen**

Um die vorgegebenen Grenzfeuchten des aufzuhaldenden Gesamtrückstandes sicher einzuhalten, werden die im Folgenden beschriebenen Maßnahmen im Bereich der Rückstandsaufhaltung der Halde IV umgesetzt:

Die Feuchtegehalte der aufzuhaldenden Produktionsrückstände werden mittels Feuchtemessung (z.B. Nahinfrarot-Messung) kontinuierlich überwacht. Es wird der Feuchtegehalt der einzelnen Rückstandsströme in der Fabrik (UM-Arbeitsanweisung MHK\*2842371 Flotationsrückstand / UM-Arbeitsanweisung MHK\*2842373 Grobrückstand Lösebetrieb) sowie des Gesamtrückstandes im Bereich des Haldenbandes 2 (Rampe zum Haldentop / UM-Arbeitsanweisung MHK\*2842372 Feuchtemessung Haldenband 2) und vor Abwurf am Pylonband (UM-Arbeitsanweisung MHK\*2842370 Betriebstaster / Fahrweise Pylonband) gemessen. Der Feuchtegehalt des Gesamtrückstandes setzt sich aus denen der einzelnen Rückstandsströme zusammen, wobei der ESTA-Rückstand zur Minimierung der Staubentwicklung angefeuchtet wird. Entscheidend für die Einhaltung der vorgegebenen Grenzfeuchten ist die Messung des Feuchtegehaltes des Gesamtrückstandes am Pylonband.

Bei einer Annäherung der gemessenen Gesamtfeuchte im Bereich des Haldenbandes 2 an die Grenzfeuchte von 7,5 % wird über das Prozessleitsystem automatisch die Wasserzugabe zum ESTA-Rückstand und somit auch die Gesamtrückstandsfeuchte reduziert. Sollte der Feuchtegehalt von max. 7,5 % (bzw. 7 % über 30 Minuten) am Pylonband nicht eingehalten werden, wird die automatische Umstellschurre am Ende des Haldenbandes 2 über das Prozessleitsystem umgestellt und der Abwurf des Rückstandes erfolgt auf dem Haldenplateau.

Neben der Einhaltung der Rückstandsfeuchte ist sicherzustellen, dass der Abwurfpunkt bei der Schüttung auf die Haldenböschung alle 2 Stunden um mindestens 3 m variiert wird. Dies erfolgt, indem das Pylonband entsprechend verfahren/verschwenkt wird, bzw. bei dem Einsatz von Raupen, die den Rückstand über den Rand des Haldenplateaus schieben, die Schiebeposition verändert wird. Ein zeitgleicher Abwurf von Rückstandssalz an einer Stelle der Böschungskante durch Schütt- und Schiebetrieb (Pylonband und Raupe) ist untersagt. In bereits beschütteten Bereichen darf eine erneute Schüttung erst nach 8 Stunden erfolgen. Dies wird vom Haldenpersonal vor Ort optisch überwacht und gesteuert.

Die Einhaltung der Vorgabe zur Variation des Abwurfpunktes auf die Haldenböschung wird durch einen Betriebstaster an dem Pylonband sichergestellt. Ist das Pylonband mit Rückstand beaufschlagt (Höhenstandsmessung >10% zeigt eine bestimmte Beladung an), wird der Betriebstaster aktiv und muss regelmäßig betätigt und der Abwurfpunkt mindestens alle 2 Stunden verändert werden. Die Überwachung der Verschiebung des Abwurfpunktes

erfolgt durch eine Laufmeldung des Kettenfahrwerks des Pylonbandes, welches auf dem Prozessleitsystem visualisiert wird.

Sollte der Betriebstaster nicht betätigt und der Abwurfpunkt nach 2 Stunden nicht geändert werden, erfolgt ein Alarm beim Haldenbetrieb auf dem Prozessleitsystem (PLS). Wird der Abwurfpunkt weitere 30 Minuten lang nicht verschoben, schaltet die Umstellschurre des Haldenbandes 2 automatisch auf das Haldenplateau um.

Zur Kontrolle der beschriebenen Steuerungsprozesse erfolgt ergänzend eine kontinuierliche Überwachung der Haldenbänder und des Abwurfpunktes mittels Videotechnik sowie deren visuelle Darstellung in der Prozessleitwarte (UM-Arbeitsanweisung MHK\*2842370 Betriebstaster / Fahrweise Pylonband).

### **Schutzmaßnahmen**

Neben den beschriebenen Vorsorgemaßnahmen, die sich bereits an der Rückstandshalde IV in der Testphase befinden und bei der geplanten Haldenerweiterung umgesetzt werden, wurden im Sinne des Vermeidungs-/ Verminderungsprinzips ergänzende technisch/ technologische Schutzmaßnahmen geplant, die grundsätzlich der Ausbreitung von Schüttausläufern im Haldenvorland entgegenwirken.

Im Rahmen der Detailplanung für die Beschüttung der Haldenerweiterung wird künftig die Hauptschüttrichtung gegen den Hang (Nutzung der Topographie) und quer zum endgültigen Böschungsgefälle erfolgen. Durch die Aufschüttung des Salzes gegen die Salzböschung (Rückwärtsfahren des Ausfahrbandes am Pylonband) wird das aufzuhaltene Salz abgebremst.

Die Geschwindigkeit des Salzes – welches es durch die Geschwindigkeit des Bandes wiederfährt - wird so deutlich verringert.

Vor allem bei extrem steilen Neigungen (z. B. im Bereich bei der westlichen Aufstandsfläche) ist dieser „Bremsvorgang“ bzw. diese Abnahme des Geschwindigkeitsbetrages des Salzes zwingend.

In abschüssigen Bereichen der Haldenaufstandsfläche werden mehrstufige Salzschtutzwälle quer zur Schüttrichtung errichtet oder es wird der Witterungsschutz mit einem Gefälle entgegen der Schüttrichtung profiliert.

Des Weiteren wurde die Haldenkubatur im Rahmen der Aufstandsflächenplanung an der Geländemorphologie so ausgerichtet, dass kein durchgehendes Gefälle vor dem Haldenfuß besteht.

## **8 Alternativenprüfung, Vermeidungs-, Minimierungs- und Kompensationsmaßnahmen**

### **8.1 Maßnahmen zur Minimierung des Rückstandsanfalls**

Im Rahmen der Planung des Vorhabens wurde zunächst geprüft, ob Maßnahmen zur Minimierung des Rückstandsanfalls bestehen. Hierzu wurden mögliche Alternativen in

verschiedenen Bereichen des Produktionsprozesses geprüft. Die Alternativen sind in den Bänden 3.2 beschrieben. Hierbei wurden insbesondere folgende Maßnahmen betrachtet:

- Maßnahmen zur Optimierung der Gewinnungsverfahren unter Tage (siehe Band 3.2.1)
- Maßnahmen zur Optimierung der Aufbereitung/Produktion (siehe Band 3.2.2)
- Alternative Entsorgungswege
  - Möglichkeiten zur Verwertung und Beseitigung von festen Produktionsrückständen (siehe Band 3.2.3)
  - Verfahren zur Minimierung und Entsorgung von flüssigen Rückständen (Haldenwasser) über Tage (siehe Band 3.2.3)
  - Versatz von Fabrikrückständen (siehe Band 3.2.4 und 3.2.5)
  - Einstapeln von Haldenwässern untertage (siehe Band 3.2.6)

Eine zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse der Alternativenprüfung findet sich in Band 3.2.8.

## **8.2 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.

### **8.2.1 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.

Wie aus den in Band 3.4 untersuchten möglichen Varianten zur Oberflächenabdeckung zu entnehmen ist, erfolgen derzeit verschiedene Untersuchungen für die Entwicklung einer Oberflächenabdeckung zur Reduzierung des Haldenwasseranfalls. Dass die Abdeckung einer Rückstandshalde prinzipiell möglich ist, belegt Anlage 1 des Bandes 3.4. Derzeit befinden sich die Untersuchungen zur detaillierten technischen Umsetzung eines an die Standorte Hattorf und Wintershall angepassten Abdeckverfahrens jedoch noch in der Versuchsphase. Die technischen Einzelheiten und ihre Darstellung sind deshalb nicht Gegenstand des vorliegenden Antrags.

### **8.2.2 Weitere Maßnahmen**

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

- Verdunstung der anfallenden Salzwässer durch Berieselung der Haldenoberfläche zur Reduzierung der zu entsorgenden Salzwassermengen

- Eindampfung oder Tiefkühlung der anfallenden Salzwässer
- Entsalzung der anfallenden Salzwässer durch Umkehr-Osmose
- 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:

- 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<sup>i</sup>).
- Die Eindampfung oder auch die Tiefkühlung der anfallenden Salzwässer kann aufgrund eines zu hohen Primärenergieverbrauches, den damit verbundenen Umweltbeeinflussungen und mangels Möglichkeiten zur alternativen Energiegewinnung keinen sinnvollen Beitrag zur nachhaltigen Reduzierung der Salzwässer liefern (Rauche, 2015).
- 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).
- 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).

Somit ist 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 30.11.2012 (Az. 31.1/Hef 79 f 12 – 320/001) ist 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 2.2). Insofern wird damit die o.g. Einschätzung der Ercosplan Ingenieurgesellschaft bestätigt (ERCOSPLAN, 2007) (Rauche, 2015).

---

<sup>i</sup> 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.

### **8.3 Vorgesehene Maßnahmen zur Wiedernutzbarmachung/Rekultivierung**

Ein Konzept zur Rekultivierung der Rückstandshalde wird im Abschlussbetriebsplan festgelegt. Derzeit befinden sich verschiedene Abdeckungsformen bzw. ihre detaillierte technische Umsetzung in einer Untersuchungs- und Erforschungsphase (siehe Kapitel 8.2.1 und Band 3.4).

### **8.4 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.

Vorhabenbedingt betrifft dies die dauerhaften Rodungsflächen für die Vorhabenbestandteile (siehe Tabelle 5-1: Flurstücke der Haldenerweiterungsfläche (inkl. aller Infrastrukturanlagen)):

- Haldenaufstandsfläche (2 Beschüttungsabschnitte, siehe Kapitel 7.4.1)
- Randstreifen inkl. Infrastrukturanlagen
- Haldenwasserbecken inkl. Zuwegung und Baustreifen.

Forstrechtlich kompensiert werden ausschließlich die direkt durch anlagen- und baubedingte Flächenbeanspruchung betroffenen Vorhabenbestandteile, deren Flächen gerodet werden müssen (dauerhafte Waldumwandlung i.S. des Hessischen Waldgesetzes). Hierzu zählen die Haldenaufstandsfläche inkl. Infrastrukturanlagen, die Auslaufzone für Verformungen und das Haldenwasserbecken inkl. Zuwegung und Baufeld.

Im Zuge der Flächenbelegung des ersten Beschüttungsabschnittes werden ca. 12,02 ha Wald im Sinne des HWaldG dauerhaft umgewandelt. Der zweite Beschüttungsabschnitt setzt sich überwiegend aus landwirtschaftlich genutzten Flächen zusammen. Es werden zudem 2,07 ha Wald dauerhaft beansprucht, welche zu kompensieren sind.

Insgesamt sind somit im Rahmen des Vorhabens Haldenerweiterung Wintershall 14,09 ha durch flächengleiche Ersatzaufforstungen i. S. des HWaldG zu kompensieren.

Für die Beschüttungsabschnitte 1 und 2 mit einer Beanspruchung von Waldflächen im Umfang von insgesamt ca. 14,09 ha werden anteilig flächengleiche, genehmigte Ersatzaufforstungen in derselben Größenordnung gemäß Anhang 1 zugeordnet. Dadurch wird der dauerhafte Verlust der Waldfläche gemäß HWaldG forstrechtlich kompensiert. Mit Stand Mai 2019 sind diese Aufforstungen bereits vorlaufend realisiert.

Es können somit Ersatzaufforstungen in einer Größenordnung von insgesamt rd. 14,16 ha nachgewiesen werden, welche der Haldenerweiterung Wintershall zugeordnet werden. Das forstrechtliche Defizit ist somit bereits vollständig kompensiert (vgl. Anhang 1).

## 8.5 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.

Die zugrundeliegende Eingriffs-/Ausgleichsbilanzierung dient der überschlägigen Ermittlung des naturschutzrechtlichen Kompensationsdefizites (§15 BNatSchG) des Gesamtvorhabens und der damit verbundenen Ausweisung des Umfangs der naturschutzrechtlichen Kompensationsmaßnahmen. Um notwendige bautechnische Anpassungen im Rahmen der Genehmigungs- und Ausführungsplanung angemessen berücksichtigen zu können, erfolgt die detaillierte Ermittlung des Kompensationsbedarfes sowie die verbindliche Ausweisung der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen auf Grundlage der nachgeordneten Sonderbetriebspläne.

### 8.5.1 Ausgleichsmaßnahmen für beanspruchte Standard-Nutzungstypen

Insgesamt führt das Vorhaben auf einer Fläche von rd. 42,6 ha<sup>k</sup> (vgl. Anlage 1 des Bandes 2.2) nach Abgleich zwischen Bestand und Planung zu einem Kompensationsdefizit von 8.325.820 Biotopwertpunkten (BWP) gemäß der Kompensationsverordnung.

Dabei besteht für den ersten Beschüttungsabschnitt der Haldenerweiterung ein Kompensationsbedarf von insgesamt 5.746.695 Biotopwertpunkten. Für den 2. Beschüttungsabschnitt wird ein Defizit von 2.579.125 BWP errechnet. Die zum Ausgleich des Kompensationsdefizits benötigten Ausgleichsmaßnahmen können in standortnah und standortfern unterschieden werden.

### 8.5.2 Standortnahe Ausgleichsmaßnahmen

Die standortnahen Ausgleichsmaßnahmen gehen mit Ausnahme der Entwicklung eines 40 m breiten Gehölzstreifens als Biotopverbund innerhalb des Randstreifens und entlang der Halde III sowie der Entwicklung von Gehölzen und Wiesen im Bereich des Beckens auf die Maßnahmen für den Artenschutz zurück und umfassen u.a. im Rahmen von CEF-Maßnahmen die Verbesserung des Quartierangebotes für Vögel, Fledermäuse und Haselmäuse durch Ausbringen von 6 Nistkörben für Greifvögel, 25 Nisthilfen für Höhlen- und Halbhöhlenbrüter und je 1 Nisthilfe für Waldkauz und Hohltaube. Weiterhin werden 40 Haselmauskobel und 12 Fledermauskästen auf einer Gesamtfläche von ca. 33 ha ausgebracht.

Zudem ist das dauerhafte Belassen von 30 Habitatbäumen sowie der Nutzungsverzicht eines Altbuchenbestandes vorgesehen. Zur Vermeidung von Verbotstatbeständen nach § 44 BNatSchG für den Verlust von Offenlandbiotopen ist die Umsetzung der Extensivierung von Ackerflächen sowie die Entwicklung von Blühstreifen auf einer Größe

---

<sup>k</sup> 0,5 ha im Bereich der Halde III und 0,2 ha im Bereich der Bandanlage HB1, die bereits anlagenbedingt durch die IST-Situation in Anspruch genommen sind, wurden hier herausgerechnet.

von ca. 3,9 ha sowie die Entwicklung von extensiv genutztem Grünland bzw. einer Streuobstwiese auf insgesamt ca. 3,2 ha planerisch vorgesehen. Für die Entwicklung von extensivem Grünland werden im weiteren Planungsverlauf zudem weitere ca. 1,0 ha Fläche gesucht und umgesetzt. Die derzeit beschriebenen standortnahen Ausgleichsmaßnahmen führen zu einer Aufwertung von insgesamt 1.225.735 Biotopwertpunkten (BWP).

### **8.5.3 Standortferne Ausgleichsmaßnahmen**

Zum Ausgleich des Kompensationsdefizits der verbleibenden BWP stehen zwei standortferne Maßnahmenkomplexe zur Verfügung. Neben der Entwicklung einer großflächigen Feuchtwiesenlandschaft auf Acker- und Wirtschaftsgrünland mit Moorvernässung bei Wehrda in einem Gesamtumfang von ca. 25 ha in einer Entfernung von ca. 28 km zur Haldenerweiterung, ist die großflächige Umwandlung von ca. 12 ha Ackerfläche bzw. Wirtschaftsgrünland zu einer extensiven Frischwiese mit Blühstreifen bei Soislieden, nordwestlich von Mansbach, in einer Entfernung von ca. 14 km zum Vorhaben vorgesehen.

#### **Naturschutzrechtliche Kompensationsmaßnahme „Großflächige Feuchtwiesenlandschaft mit Moorvernässung (Moor bei Wehrda)“**

Auf einer Gesamtfläche von ca. 252.284 m<sup>2</sup> aufgeteilt auf fünf Bauabschnitte liegt ein Rahmenkonzept vor. Es ist geplant, eine großflächige Feuchtwiesenlandschaft mit Vernässung der Subrosionssenke mit Schutz des Naturschutzgebietes „Moor bei Wehrda“ und die Anlage von Sonderbiotopen für seltene und gefährdete Tier- und Pflanzenarten zu entwickeln.

Aus dem ersten Bauabschnitt mit einer Gesamtgröße von 69.989 m<sup>2</sup> lässt sich ein Aufwertungspotenzial von 1.402.890 BWP ableiten. Dieser wurde in 2016 umgesetzt. Der Bauabschnitt 2 wurde in 2018 umgesetzt und besitzt ein Aufwertungspotenzial von 650.140 BWP.

Für die weiteren Bauabschnitte 3-5 wird ein Aufwertungspotenzial von insgesamt ca. 2,33 Mio. BWP angegeben. Hierfür werden Äcker bzw. gedüngte Frischwiesen in Feucht- bzw. Nasswiesen oder *Sanguisorba*-Wiesen mit extensiver Nutzung sowie 5 m breite Hochstaudensäume umgewandelt. Für alle 5 Bauabschnitte liegt somit ein Aufwertungspotenzial von ca. 4,4 Mio. BWP vor.

#### **Naturschutzrechtliche Kompensationsmaßnahme „Grünlandetablierung Grasburg-Soislieden“**

Nordöstlich der Gemeinde Soislieden wird eine ca. 12 ha große Ackerfläche bzw. eine intensiv genutzte Wirtschaftswiese extensiviert. Ein Entwicklungsziel, für die von einer Teilfläche des FFH-Gebietes Vorderrhön sowie vom NSG „Schwärzelsberg-Langeberg-Grasburg“ nahezu vollständig umgebene Fläche ist der Standard-Nutzungstyp extensive Frischwiese (06.310). An der Nord- und der Südgrenze der Maßnahmenfläche ist ein 5 m breiter Krautsaum zu belassen. Die Gesamtmaßnahme Soislieden besitzt ein Aufwertungspotenzial von ca. 3.399.55 BWP. Nach Abzug bereits anderer angesetzter Projekte sind für die vorliegende Haldenerweiterung noch 3.204.249 BWP verfügbar, die vollumfänglich verwendet werden können. Die Biotopwertpunkte sind nach einer



Entwicklungszeit von voraussichtlich 3-5 Jahren generiert. Die Maßnahmenumsetzung erfolgte bereits Ende 2016.

#### **Maßnahmenkonzept Malchustal für die Umsetzung der Kompensationsverpflichtungen der K+S KALI GmbH**

Als Ersatz für den durch das Vorhaben in Anspruch genommenen Lebensraum des Waldlaubsängers werden im Rahmen des Projektes „Malchustal“ zwischen Ersrode und Beenshausen (BÖF 2013) mit den Teilmaßnahmen Nr. 1.3, 2.7, 2.8, 4.1 und 4.3 insgesamt 10,3 ha Parkwald mit Laub- und Nadelbäumen sowie Gehölzgruppen entwickelt, welche dauerhaft erhalten werden und somit Ersatzhabitate für den im Zuge der geplanten Haldenerweiterung zu erwartenden Lebensraumverlust des Waldlaubsängers darstellen. Es ergibt sich keine zusätzliche Aufwertung gemäß Kompensationsverordnung, da die generierten BWP als Kompensationsmaßnahme bereits der Haldenerweiterung Hattorf zugeordnet wurden.

#### **8.5.4 Gesamtbilanz des Kompensationspotenzials für beanspruchte Standard-Nutzungstypen**

Entsprechend der zusammenfassenden Darstellung der standortfernen und standortnahen Ausgleichsmaßnahmen können insgesamt ca. 8.813.014 BWP generiert werden.

Unter Zugrundelegung des naturschutzrechtlichen Kompensationsdefizites von ca. 5.746.695 BWP für den ersten Beschüttungsabschnitt sowie der Gegenüberstellung der standortnahen Ausgleichsmaßnahmen (ca. 1.139.335 BWP, exkl. M8) sowie der standortfernen Ausgleichsmaßnahmen „Großflächige Feuchtwiesenlandschaft mit Moorvernässung bei Wehrda“ (bereits umgesetzter 1. BA auf ca. 7 ha i.H.v. ca. 1.402.890 BWP und 2. BA auf ca. 2,5 ha i.H. v. ca. 650.140 BWP) sowie der großflächigen Umwandlung von ca. 12 ha Ackerfläche bzw. Wirtschaftsgrünland zu einer extensiven Frischwiese bei Soislieden (anteilige Anrechnung von 3.204.249 BWP) besteht eine Überkompensation von 649.919 BWP, welche anteilig mit dem Kompensationsdefizit für den 2. BA verrechnet wird.

Zum Ausgleich des Kompensationsdefizits des zweiten Beschüttungsabschnittes von ca. 2.579.125 BWP werden die standortnahe Maßnahme M8 mit ca. 86.400 BWP (Entwicklung einer Streuobstwiese, umgesetzt in 2015) sowie anteilig der bereits umgesetzte 2. BA (Überkompensation aus dem 1. BA) und weitere noch zu realisierende Maßnahmen des Maßnahmegebietes „Moorvernässung bei Wehrda“ im Rahmen der Umsetzungsabschnitte 3-5 Zug um Zug umgesetzt und somit das noch verbleibende Kompensationsdefizit i.H.v. 1.842.806 BWP ausgeglichen. Der gesamte naturschutzrechtliche Eingriff der Haldenerweiterung Wintershall kann somit vollumfänglich ausgeglichen werden (siehe auch Band 2.2 der Antragsunterlage).

#### **8.5.5 Ausgleichsmaßnahmen für das Schutzgut Landschaft**

Zur Ableitung des Kompensationsumfanges für das Schutzgut Landschaft wurden die Siedlungen und die Erholungsinfrastruktur im Radius von 10 km um die Erweiterungsfläche hinsichtlich ihrer Neubelastung durch die Haldenerweiterung Wintershall beurteilt.

Zur konkreten Aufwertung des Landschaftsbildes von Ortschaften, die durch die Haldenerweiterung eine Beeinträchtigung des Landschaftsbildes erfahren, sind kulissenartige Baumpflanzungen an Wegen oder in Bereichen der Erholungsinfrastruktur vorgesehen. Es wird der zu realisierende Pflanzumfang mit der Beeinträchtigung des Landschaftsbildes der jeweiligen Ortschaft ins Verhältnis gesetzt. Bei einer sehr hohen Beeinträchtigung sind 25, bei einer hohen Beeinträchtigung 20, bei einer mittleren Beeinträchtigung 15 und bei einer geringen Beeinträchtigung 10 Bäume zu pflanzen. Es ergibt sich daher zur Kompensation der Beeinträchtigung des Schutzgutes Landschaft ein Pflanzumfang von insgesamt 380 Stk. Baumpflanzungen. Bis zum Abschluss des ersten Beschüttungsabschnittes sind insg. 250 Stk. Bäume zu pflanzen.

#### **8.5.6 Umzusetzende Vermeidungs-, Minimierungs- und Schutzmaßnahmen**

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

Im Ergebnis der Alternativenprüfung und der Prüfung potenzieller Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen (siehe Band 3.2.8) 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).

Durch die Auswahl eines geeigneten Standortes wird eine möglichst geringe Beeinflussung der einzelnen Schutzgüter sichergestellt.

Hierbei wurden die folgenden Kriterien für die Auswahl festgelegt:

- Entfernung der Standortvariante zum Produktionsstandort.
- Rückstandstransport (Nutzung vorhandener Infrastruktureinrichtungen, keine zusätzliche Flächeninanspruchnahme).
- Minimierung der Umweltauswirkungen der jeweiligen Standortvarianten (insb. Flächeninanspruchnahme).
- Geologische und hydrogeologische Verhältnisse am Standort (Grundwasserflurabstand, Oberflächenwasser im Bereich der Flächen, Baugrund, Standsicherheit der Grubenbaue).
- Gefälleverhältnisse im Bereich der Standortvariante (Entwässerung der Aufstandsfläche entsprechend der Geländemorphologie zum Haldenrandgraben im freien Gefälle).
- Errichtung der Basisabdichtung (technische Umsetzbarkeit).
- Errichtung der flächigen Entwässerungsschicht inkl. linienhaften Entwässerungselementen (Umsetzbarkeit der Entwässerung der Standortvariante).
- Raumordnerische Verhältnisse (Flächenart/-nutzung, Abstand zu Bebauung, Verkehrswege, Ver- und Entsorgungsleitungen, Konformität mit der Raumplanung).
- Genehmigungsfähigkeit (unter technischen und ökologischen Gesichtspunkten).

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

Neben der Auswahl der geeigneten Standortvariante sind in der Bau- und Betriebsphase weitere Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung vorhabenbedingter Umweltauswirkungen geplant:

- 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 hydraulisch inaktiven Haldenkern, wodurch im Ergebnis nach vollständiger Beschüttung der Erweiterungsfläche die Restinfiltration der Gesamthalde gegenüber dem künftigen Zustand ohne Haldenerweiterung reduziert wird.
- Errichtung des Systems Basisabdichtung mit einer flächigen Entwässerungsschicht inkl. linienhaften Entwässerungselementen zur Fassung und Ableitung der Haldenwässer und weitestgehenden Vermeidung der Restinfiltration.
- Beschüttung durch ein kombiniertes Schüttverfahren (KSV) mit Flankenschüttung auf zwei Ebenen und einer zwischengeschalteten an das Gelände angepassten Berme zur Verringerung der mechanischen Beanspruchung des Haldenuntergrundes im Haldenrandbereich in Kombination mit einem Überwachungs- und Maßnahmenkonzept (siehe Kapitel 9.2.2 und Band 3.17.2).
- Auffahrung der unteren Schüttebene in Abhängigkeit von der Geländemorphologie mit einer Höhe von ca. 100 bis 120 m über Gelände im überwiegenden Teil des Erweiterungsbereiches, um die Herausbildung eines Haldenkerns mit geringer Durchlässigkeit zu begünstigen.
- Höhenbegrenzung der geplanten Endhöhe auf 520 m ü. NN. Diese ist somit identisch mit der Höhe der bereits genehmigten Halde, wodurch eine zusätzliche Beeinträchtigung hinsichtlich der Vertikalstruktur vermieden wird.
- Umsetzung von Vorsorge- und Schutzmaßnahmen in Hinblick auf mögliche Schüttausläufer (siehe Kapitel 7.5), durch folgende betriebliche Präventionsmaßnahmen:
  - Begrenzung der Rückstandsfeuchte,
  - kontinuierliche Veränderung des Abwurfpunktes entlang der Haldenflanke und
  - automatisches Ausschleusen von nicht spezifiziertem Rückstand auf das Haldentop

in Kombination mit den vorgehaltenen Sicherheitsmaßnahmen:

- Hauptschüttrichtung gegen ansteigendes Gelände,
- in abschüssigen Bereichen Profilierung eines Witterungsschutzes mit einem Gefälle entgegen der Schüttrichtung oder Errichtung mehrstufiger Salzschtzwälle quer zur Schüttrichtung,

wird ein sicherer Betrieb gewährleistet, bei dem ein Materialabgang größeren Ausmaßes in jedem Fall vermieden wird.

- Verlegung eines Teilabschnittes des Haldenwanderweges (Werra-Burgen-Steiges (Wanderweg X5)) und Aufrechterhaltung von Wegbeziehungen (siehe Karte 3 in Band 2.2).
- Errichtung von Bänken im Bereich des Rundwanderweges an geeigneten Stellen.
- 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.
- Einsatz einer bodenkundlichen Fachbauleitung zur Dokumentation des Bodenbestands sowie zur Überwachung und Dokumentation der Bauausführung.
- Einsatz einer Umweltbaubegleitung zur Überwachung und Dokumentation der Bauausführung.
- Berücksichtigung des in § 15 Abs. 3 BNatSchG zum Ausdruck kommenden Gedankens der Schonung land- und forstwirtschaftlicher Produktionsflächen (siehe Kapitel 6 Band 2.2).
- Anlage eines 100 m breiten Randstreifens inklusive einer 40 m breiten Randzone, in der sich die Auslaufzone für Verformungen und ein Sicherheitsstreifen befinden.
- Entwicklung eines Waldrandes als Puffer zu den unmittelbar angrenzenden Lebensräumen (V6).
- Entwicklung eines Gehölzstreifens in den Offenlandbereichen als Biotopverbundelement zu benachbarten vorhandenen Gehölzen (zeitlich vorgezogene Ausgleichsmaßnahme (M/A7)).
- Vermeidung und Verwertung von Abfällen durch Umsetzung und Einhaltung sämtlicher abfallrechtlicher Vorschriften.
- Verminderung des salzhaltigen Staubeintrags durch Befeuchtung des Schüttgutes.
- Dauerbeobachtungsflächen zur Bestandsdokumentation und zum Monitoring potenzieller Umweltveränderungen.
- Zeitliche Beschränkung für die Beseitigung von Vegetation und etwaigen Habitatstrukturen im Rahmen der Baufeldfreimachung (V1).
- Minimierung des Flächenverbrauches und abschnittsweise Baufeldberäumung des ersten und zweiten Beschüttungsabschnittes (V2).
- Durchführung von Baumkontrollen vor Fällung (V3).
- Durchführung der Stubbenrodung im Frühjahr (V4).

- Einrichtung von Wildtierdurchlässen, um die Barrierewirkung des Zauns für Tiere zu minimieren (V5).
- Umsetzung einer Waldrandgestaltung zur Minimierung der Auswirkungen auf die an das Vorhaben angrenzenden Vegetationsbestände (vgl. A7).

Die geplanten Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sowie die Ersatzaufforstungen sind in Kapitel 8.4 und 8.5 sowie den Bänden 2.1 und 2.2 im Einzelnen beschrieben. Hierbei sind u.a. folgende Maßnahmen geplant:

- Pflanzung von Einzelbäumen in den betroffenen Gemeinden zum Ausgleich der Beeinträchtigung des Landschaftsbildes.
- Forstrechtliche Ausgleichspflanzungen (Ersatzaufforstungen).
- Naturschutzrechtliche Kompensationsmaßnahmen nach Kompensationsverordnung für die Beanspruchung von Standard-Nutzungstypen.
- Umsetzung artenschutzrechtlich veranlasster, standortnaher Kompensationsmaßnahmen.
- Anbringung von Quartierkästen für Fledermäuse (zeitlich vorgezogene Ausgleichsmaßnahme (A1/ CEF -Maßnahme)).
- Anbringung von Quartierkästen für die Haselmaus (zeitlich vorgezogene Ausgleichsmaßnahme (A2/ CEF-Maßnahme)).
- Anbringung von Nisthilfen für Vögel und die Anlage künstlicher Greifvogelhorste (zeitlich vorgezogene Ausgleichsmaßnahme (A3/ CEF-Maßnahme)).
- Markierung von Habitatbäumen und Ausweisung einer Refugialfläche (zeitlich vorgezogene Ausgleichsmaßnahme (A4/ CEF-Maßnahme)).
- Ackerextensivierung und Anlage von Blühstreifen bzw. Ökoackerflächen für die Feldlerche (zeitlich vorgezogene Ausgleichsmaßnahme (A5/ CEF-Maßnahme)).
- Anlage von extensiv genutztem Grünland für Wiesenbrüter (zeitlich vorgezogene Ausgleichsmaßnahme (A6/ CEF-Maßnahme)).
- Anlage eines Gehölzstreifens sowie Umsetzung einer Waldrandgestaltung als Biotopverbundelement im Randstreifen sowie entlang der Halde III (Ausgleichsmaßnahme A7, siehe zuvor).
- Entwicklung einer Streuobstwiese (A8/CEF).
- Entwicklung Ersatzlebensraum für den Waldlaubsänger im Malchustal (A11/CEF).

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 Wintershall 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.

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 Basisuntersuchungen (siehe Band 3.17.1) werden im Zuge der Flächenvorbereitung der einzelnen Beschüttungsabschnitte bzw. Jahresscheiben durch den geotechnischen Sachverständigen ortskonkret präzisiert.

Die Überwachungs- und Qualitätssicherungsmaßnahmen in der Bauphase mit der abschnittsweisen Flächenvorbereitung werden Gegenstand eines Qualitätsmanagementplans sein, welcher vor Baubeginn erstellt und Bestandteil des SBP zum jeweiligen Vorbereitungsabschnitt sein wird. Gegenstand des Qualitätsmanagementplans (Grundlage: BQS 2 0: LAGA Ad hoc AG „Deponietechnik“) ist die baubegleitende Erfassung und Sicherstellung der im Kapitel 7.4.5 festgelegten Qualitätskriterien bei der Herstellung des Systems Basisabdichtung (Untergrund/ Planum, mineralische Dichtungsschicht, haldeninterne und -externe Entwässerung). Darin eingeschlossen sind als qualitätssichernde Maßnahme u.a. Kontrollen zur Einhaltung der profilgerechten Lage und/ oder Dicke der Planien/ Schichten aller Elemente im System Basisabdichtung. Der Qualitätsmanagementplan wird ausführungsbegleitend, u.a. zur Aufnahme der Ergebnisse aus dem bauvorbereitenden Probefeld, fortgeschrieben.

Der Qualitätsmanagementplan legt die speziellen Elemente der Qualitätssicherung sowie die Zuständigkeit, sachlichen Mittel und Tätigkeiten so fest, dass die Qualitätsmerkmale des Systems Basisabdichtung eingehalten werden. Der Qualitätsmanagementplan wird mindestens die folgenden Punkte enthalten:

- Die Verantwortlichkeit für die Aufstellung, Durchführung und Kontrolle der Qualitätssicherung.
- Die Ergebnisse der Eignungsprüfungen für die zu verwendenden Materialien.
- Die Maßnahmen zur Qualitätslenkung, z. B. durch Spezifizierung des Herstellungsverfahrens.
- Die Maßnahmen zur Qualitätsüberwachung und -prüfung während und nach der Herstellung des Abdichtungssystems.

- Die Art der Dokumentation der Herstellung (Bestandspläne und Erläuterungsberichte).

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 fortgeschrieben und die Monitoringnetze ggf. erweitert.

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

Für den Geltungsbereich der Haldenbewirtschaftung wurde darüber hinaus ein Umweltmanagementsystem nach ISO 14001:2015 auf Grundlage der nachfolgend beschriebenen etablierten Vorgehensweisen und Methoden zur Überwachung der Abfallentsorgungseinrichtung eingeführt.

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, z. B. einzelne Maßnahmen und Vorkehrungen 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 Überwachungsmaßnahmen werden im Bereich der genehmigten Halde IV betrieben (gemäß Überwachungsplan i.d.F.v. 01.04.2018):

- Salzstaubniederschlagsmessungen (quartalsweise Probennahme in Anlehnung an Bergerhoffverfahren, Jahresbericht).
- Standsicherheit der Rückstandshalde, Untergrund (Inklinometer- und Konvergenzmessungen, Bericht jährlich und halbjährlich).
- Standsicherheit der Rückstandshalde, Haldenflanke (Sichtkontrolle, wöchentliche Befahrung, Bericht jährlich).
- Verschiebungen/ Verformungen im Haldenrandbereich (Sichtkontrolle, wöchentliche Befahrung, Bewegungsmessung).
- Haldenrinnen und Ableitflächen vom Haldenfuß zur Haldenrinne (Sichtkontrolle, wöchentliche Befahrung, Bericht jährlich).
- Haldenwasserbecken (Sichtkontrolle und Leckageüberwachung, wöchentliche Befahrung, Bericht jährlich).
- Fahrwege im Haldenrandbereich (Sichtkontrolle, wöchentliche Befahrung, Bericht jährlich).
- Halden-/ Haldenbandbetrieb (Sichtkontrolle und Funktionskontrolle, wöchentliche Befahrung und laufender Betrieb, Bericht jährlich).
- Einfriedung / Umzäunung (Sichtkontrolle, monatliche Befahrung).
- Schutzstreifen (Sichtkontrolle, wöchentliche Befahrung, Bericht jährlich).
- Beschüttungsflächen (Kontrolle, Überwachungsmaßnahmen lt. Nebenbestimmungen (NB), wöchentliche Befahrung, Bericht jährlich /bzw. lt. NB).
- Tiefendrainage (Abflussmessungen, Wöchentlich mit Option der Vergrößerung des Rhythmus bei  $\pm$  konstanten Abflüssen, Vorlage der Wochenberichte auf Verlangen der Bergbehörde).
- Grundwasserüberwachung im Haldenumfeld (Beprobung der Grundwassermessstellen und Analytik, jährlich/ lt. Eigenkontrolle bzw. Mess- und Beobachtungsplan).
- Vegetationsbeobachtung (Beobachtung/ Kontrolle der Gehölze im Schutzstreifen der Rückstandshalde IV, Bericht jährlich).



Der Überwachungsplan wird für die beantragte Haldenerweiterung übernommen. Die vorhandenen Monitoringnetze für Salzstaub, Grundwasser und Standsicherheit werden, wenn notwendig, entsprechend erweitert. Die geplante Erweiterung des Standsicherheits-Monitorings ist im folgenden Kapitel 9.2.2 sowie in Band 3.17.2 beschrieben und wird nach Erhalt des Planfeststellungsbeschlusses in den Überwachungsplan aufgenommen. Gleiches gilt für die Überwachungsmaßnahmen im Rahmen des Grundwassermonitorings (siehe Kapitel 9.2.3).

Im Folgenden sind die in der Betriebsphase der Haldenerweiterung ergänzend vorgesehenen Monitoringmaßnahmen zusammenfassend dargestellt. Diese werden nach erfolgter Genehmigung in den bestehenden Überwachungsplan aufgenommen:

- Bewegungen im Haldenvorland der Haldenerweiterung werden künftig mittels Laserscanner-Messungen, Permanentmessstationen, Inklinometermessstellen und einer Abstandsmesslinie überwacht und dokumentiert (siehe Kapitel 9.2.2).
- Die Daten der Permanentmessstationen werden arbeitstäglich auf Plausibilität geprüft. Monatlich werden aus den Messdaten Bewegungsraten ausgewertet. Nach der flächenhaften Überwachung des Haldenrandbereiches wird ein Quartalsbericht mit den aktuellen Messergebnissen aus allen Monitoring-Maßnahmen zusammengestellt und als PDF-Datei an die zuständigen internen Stellen verteilt. In Papierform erfolgt die Weitergabe des Quartalsberichts an das Dezernat Bergaufsicht des Regierungspräsidiums Kassel, sowie an den geotechnischen Sachverständigen. Bei Überschreitung der in Kapitel 9.2.2 beschriebenen Überwachungswerte wird der Leiter Haldenbetrieb unmittelbar darüber informiert, um die Beschüttung im betroffenen Bereich einzustellen. Zudem bewertet der geotechnische Sachverständige die Messergebnisse in Form einer Stellungnahme, die an die Adressaten der Quartalsberichte verteilt wird.
- Umsetzung von Vorsorge- und Schutzmaßnahmen in Hinblick auf mögliche Schüttausläufer. Unter anderem automatisierte Überwachung der Rückstandsfeuchte und des Aufhaldungsprozesses (siehe Kapitel 7.5).
- Funktionsmindernde Auswirkungen auf das Haldenvorfeld (Klima-/ Witterungsgeschützte mineralische Dichtungsschicht, Haldenrandgraben und Ausmündungen der haldeninternen Entwässerungselemente) werden im Rahmen der wöchentlichen Befahrungen visuell kontrolliert. Werden Mängel festgestellt, werden diese unverzüglich repariert.
- Durchführung einer bodengestützten geoelektrischen Messung rund um Bestandshalde und Erweiterung als „Nullmessung“ vor Schüttbeginn
- Durchführung der jährlichen geoelektrischen Messung im Randstreifen der Erweiterungsfläche gemäß Kap. 7.4.8.
- Wiederholung der geoelektrischen Nullmessungen um den gesamten Haldenkörper inkl. Querprofile alle 5 Jahre gemäß Kap 9.2.4.
- Grundwassermonitoring temporäre Sicherungsbrunnen: monatlich bis ein Jahr nach Errichtung der Brunnen, danach vierteljährlich.

- Zu Kontroll- und Überwachungszwecken wird derzeit im Rahmen des Monitorings und zur Erfüllung der Nebenbestimmung 2.2 der Aufhaldungsgenehmigung aus 1995 (siehe Kapitel 2.2.1) zur mengen- und qualitätsmäßigen Überwachung der Oberflächenwässer am Standort Wintershall monatlich eine Mischprobe aus den Haldenwasserbecken entnommen und analysiert. Diese Beprobung wird auf die im neu zu errichtenden Becken Kesselsgraben gefassten Wässer ausgedehnt.
- Jährliches Monitoring zur Dokumentation der Besiedlung der künstlichen Vogelnisthilfen, der künstlichen Fledermausquartiere und der Haselmauskobel, um deren Funktion nachzuweisen.
- Die naturschutzrechtlichen Kompensationsmaßnahmen „Moor bei Wehrda“, und „Ackerextensivierung Grasburg/ Soislieden“ werden von einem regelmäßigen 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.
- Die in den Maßnahmenblättern M1 bis M10 (Band 2.2) der standortnahen Ausgleichsmaßnahmen angeführten Biotopentwicklungs- und Pflegekonzepte werden nach Umsetzung regelmäßig hinsichtlich der Zielerreichung überprüft und können im Rahmen des Monitorings angepasst werden.

### 9.2.2 Monitoringkonzept Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit

Wie in Band 3.17.2 (Monitoringkonzept zur Standsicherheit der Rückstandshalde) dargestellt, wird die Rückstandshalde Wintershall seit Schüttbeginn beobachtet und zusätzlich seit 1992 auf Bewegungen im Haldenvorland überwacht. Zu diesem Zweck wurden Bohrungen eingerichtet, die mittels Inklinometersonden regelmäßig bis zu 30 m Tiefe auf Neigungsänderungen untersucht wurden.

An diesen Messstellen wurden bisher keine signifikanten Neigungsänderungen festgestellt. An der Südostflanke der Rückstandshalde traten in den letzten Jahren räumlich begrenzte Hebungen am Befahrungsweg auf, die Sanierungsarbeiten nach sich zogen. Daher wurden in 2014 drei zusätzliche Inklinometer-Messstellen eingerichtet, zwei dieser Messstellen zeigen geringe homogene Verschiebungsbeträge von weniger als 5 cm/a. Ebenfalls seit 2014 wird die Südostflanke der Halde mittels terrestrischen Laserscanverfahren flächenhaft beobachtet. Dieses Laserscanverfahren zur flächenmäßigen Überwachung des Haldenrandbereiches wurde für die ESTA-Rückstandshalde Hattorf im Rahmen einer Bachelor-Arbeit zur Anwendungsreife gebracht und wird im Folgenden beschrieben. Die bisher festgestellten Verschiebungsgeschwindigkeiten an der Rückstandshalde IV Wintershall liegen in der Regel deutlich unter 0,3 m/a im Abstand von weniger als 10 m vom Haldenfuß (siehe Band 3.17.2).

Die Aufgabe des bisherigen Monitorings war die Dokumentation der Veränderungen an der Halde und dem Haldenvorland. Dem neuen, für die Haldenerweiterung weiterentwickelten Monitoringkonzept kommt zusätzlich die Aufgabe zu, die einzelnen Schüttphasen insbesondere im Bereich der maximalen Haldenhöhe im Bereich des Kesselsgrabens, so

zu steuern, dass die Bewegungen im Haldenvorland minimiert werden und sich auf die Vorhabenfläche beschränken.

### **9.2.2.1 Beobachtungsstrategien**

Das Monitoring der Haldenböschung und des Haldenvorlandes wird künftig im Haldenerweiterungsbereich gemäß Band 3.17.2 durch vier Beobachtungsstrategien umgesetzt:

#### **Permanentmessstationen**

Für die zeitnahe Erfassung anlaufender Bewegungen und von Geschwindigkeitsänderungen wird ein Netz von online GNSS Messstationen im Bereich des inneren Haldenrandweges an der beantragten Aufhaldungsgrenze eingerichtet (siehe Kapitel 4.1, Band 3.17.2). Der seitliche Abstand zwischen den Punkten soll 50 m nicht überschreiten. 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 Abbildung 1 in Band 3.17.2 dargestellt.

Eine Überwachung mittels alternativer Messsysteme gleicher oder besserer Eignung wird abhängig vom Kenntniszuwachs geprüft und gegebenenfalls angepasst.

#### **Flächenmäßige Überwachung**

Zur flächenmäßigen Überwachung der Haldenböschung, des Haldenrandgrabens und des Haldenvorlandes wird ein Laserscanner eingesetzt (siehe Kapitel 4.2, Band 3.17.2).

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.

Bei der Randstreifengestaltung werden im Offenlandbereich innerhalb des Gehölzstreifens vereinzelte Schneisen für Laserscanmessungen freigehalten. Die Lage der Schneisen ist im Rahmen der Ausführungsplanung in nachfolgenden Sonderbetriebsplänen zu konkretisieren.

Die Scannermessungen werden alle drei Monate an der genehmigten Aufhaldungsgrenze ausgeführt. Bereiche ohne aktive Aufhaldung, die keine signifikanten Veränderungen zur Vormessung zeigen, gehen in einen 6 monatlichen Beobachtungs-Zyklus über.

Anstelle des beschriebenen Einsatz 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 4.3 Band 3.17.2). Veränderungen der Neigungswerte dokumentieren die Lage und die Bewegungsraten möglicher Verschiebungshorizonte im Untergrund.

Die Inklinometer-Messstellen Nr. 1 bis 6 wurden bereits in den 1990iger Jahren mit einer Teufe zwischen 20 und 30 m im Haldenrandbereich der genehmigten Aufhaldungsfläche eingerichtet.

Aufgrund der Veränderungen am südlichen Haldenbefahrungsweg wurden im Oktober 2014 die Inklinometer-Messstellen 7 und 8 mit einer Teufe von 50 m eingerichtet. Diese Messstellen werden im Zuge der Flächenvorbereitung zurückgebaut und anschließend überschüttet. Ebenfalls in 2014 wurde eine weitere Baugrunduntersuchungsbohrung am Rand der geplanten Haldenerweiterungsfläche zur Inklinometer-Messstelle 9 ausgebaut.

Im Rahmen der beantragten Erweiterungsfläche sind darüber hinaus neue Inklinometer-Messstellen im Bereich der Haldenendkontur geplant. Diese werden eingerichtet, bevor sich der Haldenfuß auf 100 m angenähert hat. Ihre Lage wird den örtlichen Gegebenheiten und dem Messziel entsprechend angepasst. Insgesamt sind 4 zusätzliche Messstellen um die Halde geplant, eine vorgesehene Verteilung dieser Messstellen ist in Abbildung 2 in Band 3.17.2 ersichtlich.

Weitere Inklinometer können in Bereichen auffälliger Bodenbewegungen eingerichtet werden, wenn es für die Interpretation dieser Veränderungen notwendig erscheint.

Die Inklinometer-Messungen erfolgen zunächst alle 3 Monate. Abhängig von den Messergebnissen wird der Beobachtungs-Zyklus angepasst. Die Auswertung erfolgt durch Darstellung der Veränderungen in Diagrammen und durch Angabe der berechneten Bewegungsraten.

### **Abstandsmesslinie**

Im Bereich der maximalen Haldenhöhe der geplanten Haldenerweiterung und des am stärksten einfallenden Geländes im Haldenvorland in Richtung der Widdershäuser Straße wird eine Abstandsmesslinie mit fest vermarkten Messpunkten eingerichtet. Sie dient zur Detektion der Reichweite von möglichen Bodenbewegungen. Die Linie wird eingerichtet bevor sich der Haldenfuß auf weniger als 100 m angenähert hat. Die Abstände zwischen den Punkten der Messlinie sollen 50 m nicht überschreiten. Die Positionen aller Messpunkte dieser Linie werden zunächst quartalsweise bestimmt. Dieser Zyklus kann in Abhängigkeit von den Messergebnissen angepasst werden. Die Lage der geplanten Abstandsmesslinie ist in Abbildung 3 in Band 3.17.2 dargestellt.

#### **9.2.2.2 Überwachungs- und Maßnahmenkonzept**

Die Beschüttung der beantragten Haldenerweiterung erfolgt durch die zeitlich abgestufte Auffahrung von zwei Schütteebenen (siehe Kapitel 7.1), die an die Einhaltung von

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

- die im Gutachten zur Gebrauchstauglichkeit Band 3.17.1 ausgewiesenen Bewegungen bzw. die Ergebnisse der rechnerischen Nachweise eingehalten werden,
- signifikante Bewegungen außerhalb der Vorhabensgrenze vermieden 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 3.17.1). Die Freigabe zur Aufhaldung von der 520 m NN Ebene sowie die Anhebung des 400 m NN Bereiches der Berme auf 420 m NN und Reduzierung der Bermbreite in Richtung der Aufhaldungsgrenze erfolgt nur dann, wenn an den Permanentmessstationen am inneren Haldenrandweg folgende Grenzwerte und Bedingungen eingehalten wurden:

- weniger als 30 cm Gesamtverschiebung in zwei Jahren,
- die Verschiebungsrate im letzten Jahr beträgt weniger als 15 cm,
- 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. Sollte dabei eine Überschreitung der Bewegungsraten von 20 cm/a festgestellt werden, wird die Beschüttung an der Böschung begrenzt auf den Bereich bis zur nächsten Permanentmessstation die eine Bewegungsrate von weniger als 15 cm/a aufweist. Der Bereich der einzustellenden Beschüttung umfasst also zumindest eine Breite von 100 m.

Nach Einstellung der Beschüttung in Bereichen überschrittener Überwachungswerte wird dem 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 Modellberechnungen entspricht (vgl. Band 3.17.1). 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. Monatlich werden aus den Messdaten Bewegungsraten ausgewertet. Nach der flächenhaften Überwachung des Haldenrandbereiches wird ein Quartalsbericht mit den aktuellen Messergebnissen aus allen Monitoring-Maßnahmen zusammengestellt und als PDF-Datei intern an die verantwortlichen Stellen verteilt. In Papierform erfolgt die

Weitergabe des Quartalsberichts an das Dezernat Bergaufsicht des Regierungspräsidiums Kassel, sowie an den geotechnischen Sachverständigen.

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.

### 9.2.3 Grundwassermonitoring

Die Überwachungsmaßnahmen für den Grundwasserleiter der Talauen und den Grundwasserleiter im Buntsandstein zum Vorhaben Haldenerweiterung Rückstandshalde Wintershall werden im Band 2.1 beschrieben.

Das Grundwassermonitoringkonzept für die Grundwasserbeobachtung im Umfeld der Rückstandshalde IV Wintershall wird im Sonderbetriebsplan (SBP) Nr. WI-18/13 (DVS-Nr. 3002139.13) mit der Bezeichnung „Mess- und Beobachtungsplan Grundwasser im Umfeld der Halde IV Wintershall“ beschrieben. Der Mess- und Beobachtungsplan unterliegt einer fortlaufenden Aktualisierung. Neue Messstellen werden in Bereichen mit Kenntnisdefiziten über die hydrodynamischen und hydrochemischen Bedingungen errichtet. Messstellen, die nach den Ergebnissen einer technischen Zustandsprüfung und/oder aufgrund eines nicht sachgerechten Ausbaus nicht oder nicht mehr die für die hydrodynamische und hydrochemische Überwachung der Grundwasserleiter geeignet sind, werden Instand gesetzt oder zurückgebaut und ggf. durch neue Messstellen ersetzt.

Im Grundwassermonitoringkonzept (Anhang des o.g. SBP) werden die folgenden Überwachungsmaßnahmen erläutert:

- Beschreibung und Darstellung des Messnetzes
- Datenerfassung durch Datenlogger
- Beschreibung der Probenahme
- Analytik
- Auswertung und Dokumentation

Das Mess- und Beobachtungsnetz zur Überwachung der hydrochemischen und hydrodynamischen Verhältnisse im Umfeld der Rückstandshalde IV Wintershall umfasste im Jahr 2016 11 Grundwassermessstellen (GWM), mit denen das obere Grundwasserstockwerk beobachtet wurde, sowie eine Drainagemessstelle. Das Messnetz wurde im Jahr 2017 durch 6 neue Grundwassermessstellen (GWM 34 bis GWM 39/2016 WI) sowie um 1 Drainagemessstelle, die Sickerwasserdrainage Haldenbecken Heergraben, welche Haldensickerwasser am Haldenfuß beobachtet, erweitert. Nach Errichtung der neuen GWM wurden diese in das vorhandene Grundwassermonitoringmessnetz der Halde IV Wintershall aufgenommen. Die Messstellen GWM 34 bis GWM 36/2016 WI dienen der Beobachtung und Erkundung des erweiterten (östlichen) Abstrombereiches der Rückstandshalde IV. Mit der GWM 37/2016 WI soll der Grundwasserleiter im obersten Buntsandstein unmittelbar unterhalb der Quartärbasis erkundet werden. Mit der GWM

38/2016 WI wird ein möglicher Südabstrom der Halde IV Wintershall bzw. ein möglicher hydraulischer Einfluss der neu geplanten Sicherungsbrunnen im Abstrom der Halde IV erkundet. Die GWM 39/2016 WI dient der Überwachung des westlichen Anstromes auf die Rückstandshalde IV Wintershall im Niveau des oberen Abschnittes des Grundwasserleiters des Unteren Buntsandsteins.

Im Bereich „Am Heinerberg“ in Heringen wurden 2017/2018 weitere 6 GWM errichtet (GWM 40 – GWM 45/2016 WI), mit denen die hydrogeologische Situation im Bereich der Straße „Am Heinerberg“ erkundet werden soll. Im Bedarfsfall werden eine oder mehrere Messstellen für die Beobachtung und Erkundung des erweiterten Abstrombereiches der Rückstandshalde IV genutzt und in das Grundwassermonitoring aufgenommen.

Gemäß der Zulassung des SBP WI-18/13 (DVS-Nr. 3002139.13) „Mess- und Beobachtungsplan Grundwasser im Umfeld der Halde IV Wintershall“ durch das RP Kassel am 16.12.2014 (Az. 34/Hef-76 d 40-11-325-30/40) NB 1 und NB 5 werden auch Messstellen, die im Rahmen anderer Mess- und Beobachtungspläne untersucht werden, für die Dokumentation und Bewertung aufgenommen.

Mit dem SBP WI-02/18 (DVS-Nr.: 3003098) wurde die GWM 63/2018 WI beantragt, der SBP wurde am 17.04.2019 vorbehaltlich der Zustimmung durch das BfE zugelassen. Die Errichtung erfolgt im Laufe des Jahres 2019. Mit dieser GWM werden die Grundwasserströmungsverhältnisse im westlichen Anstrom zur Halde IV überwacht.

Weiterhin ist die Errichtung von drei weiteren Grundwassermessstellen im Norden und Westen der Halde IV geplant. Die Lokationen werden anhand der noch zu messenden geoelektrischen Profile (siehe Kap. 9.2.4) ausgewählt. Diese werden ebenso wie die GWM 63/2018 WI in das Grundwassermonitoring im Umfeld der Halde IV aufgenommen.

Alle Grundwassermessstellen des o. g. Mess- und Beobachtungsplanes wurden und werden mit Multiparametersonden ausgestattet. Mit den aus diesem Messnetz gewonnenen Daten ist eine belastbare Datenbasis vorhanden, die eine umfassende Darstellung und Bewertung der hydrodynamischen und hydrochemischen Situation im oberen Grundwasserstockwerk ermöglicht. Eine umfassende Beschreibung der Verfahrensweise bei der Probenahme sowie des Parameterumfanges ist im Anhang: Grundwassermonitoringkonzept des SBP WI-18/13 (DVS-Nr. 3002139.13) mit der Bezeichnung „Mess- und Beobachtungsplan Grundwasser im Umfeld der Halde IV Wintershall“ enthalten. Gemäß der Zulassung des SBP WI-18/13 (DVS-Nr. 3002139.13) „Mess- und Beobachtungsplan Grundwasser im Umfeld der Halde IV Wintershall“ durch das RP Kassel am 16.12.2014 (Az. 34/Hef-76 d 40-11-325-30/40) werden die in der NB 2 genannten sowie alle seit 2013 neu errichteten Messstellen vierteljährlich beprobt, die übrigen halbjährlich. Der gültige Mess- und Beobachtungsplan mit allen zu beobachtenden Messstellen, dem zu untersuchenden Parameterumfang sowie dem Turnus der Probenahmen ist Bestandteil des jeweiligen Jahresberichtes (Eigenbericht zur Grundwasserbeobachtung im Umfeld der Halde IV Wintershall).

Die neu zu errichtenden temporären Brunnen werden ein Jahr lang nach Inbetriebnahme monatlich auf die Salzparameter sowie Schwermetalle beprobt, nach Abschluss des Jahres erfolgt eine vierteljährliche Beprobung.

Neben dem Grundwassermonitoring wird die grund- und oberflächenwasserrelevante Überwachung durch die Beobachtung von Quellen (Analytik, siehe Kap. 9.2.3.1) sowie durch ein geoelektrisches Monitoring zum Erkennen möglicher bevorzugter Wegsamkeiten für Haldensickerwässer (siehe Kap. 9.2.4) ergänzt.

### 9.2.3.1 Monitoring Quellen- und Grundwassernutzung

Im Band 3.6.4 (Schutzgut Grundwasser), Anlage 4.1.4, wurden die im beeinflussten Bereich der Bestandshalde befindlichen Quellen und Grundwassernutzungen bzgl. ihres chemischen Zustandes bewertet. Ein Teil der betrachteten Schutzgüter ist bereits jetzt vom

Von den bewerteten Quellen sind die in der Tabelle 9-1 aufgeführten bereits entweder im Mess- und Beobachtungsplan Werra (Versenkung) oder Mess- und Beobachtungsplan Umfeld Halde IV Wintershall und werden dementsprechend bereits regelmäßig beprobt und analysiert.

**Tabelle 9-1: Regelmäßig beprobte Quellen**

<u>Name</u>	<u>KS Nr.</u>	<u>Zustand</u>
Graben II, Herfa Schuppen	3327	nicht trocken, 2019
Quelle Rüger, Wölfershausen	3333	nicht trocken, 2019
Quelle Brandau, Widdershausen	3336	nicht trocken, 2019
Quelle HV-Technikum Heringen	3338	nicht trocken, 2019
Drainage an der Widdershäuser Str. (K3)	5946	nicht trocken, 2019

Folgende Quellen (Tabelle 9-2), die nicht Bestandteil eines Mess- und Beobachtungsplanes sind, wurden wasserführend angetroffen. Diese werden nach Beginn der Beschüttung der Haldenerweiterungsfläche künftig halbjährlich beprobt und auf Salzparameter und Schwermetalle untersucht.

**Tabelle 9-2: Wasserführende Quellen mit zukünftigem halbjährlichen Beprobungsturnus**

<b>Name</b>	<b>KS Nr.</b>	<b>Zustand</b>
Quelle Hermesberg	8635	nicht trocken, 2019
Feldgraben Kleinensee/Wasseraustritt Kleinensee	8636	nicht trocken, 2019
Straßengraben Kleinensee	8637	nicht trocken, 2019
Quelle Bodesruh	8638	nicht trocken, 2019
Quelle Zinkesgraben, Widdershausen	3326	nicht trocken, 2019
Quelle Marbach (links) Widdersh.	3427	nicht trocken, 2019

Folgende Quellen waren bei der Befahrung im März 2019, trotz der niederschlagsreichen Zeit, trocken. Für diese Quellen, die in der Tabelle 9-3 aufgeführt sind, wird künftig eine halbjährliche Befahrung durchgeführt.



**Tabelle 9-3: Trockene Quellen mit halbjährlichem Befahrungsturnus**

Name	KS Nr.	Zustand
Sickerwasseraustritt 1 Bengendorf	8629	nicht trocken, 2015
Sickerwasseraustritt 2 Bengendorf	8630	nicht trocken, 2015
Quelle großer Kirchengraben	8632	nicht trocken, 2015
Eitzeröder Quelle	8633	nicht trocken, 2015
Biotop nördlich von Wildacker	8634	nicht trocken, 2015
Quelle Wiese Trieschmann	3237	trocken
Quelle Haas	3238	trocken
Quelle Knaut	3239	trocken
Quelle am Bahndamm beim Langen Graben	3328	trocken
Quelle an der Straße ggü. Schule Widdershausen	3332	trocken
Quelle km 13,5 Heringen-Widdershausen	3337	trocken
Quelle in der Grube	9535	trocken
Quelle Hönebach 1	9534	trocken
Schützengraben	9531	trocken
Speisungsgebiet Bodesruh	9532	trocken
Quelle Dippach schwarzer Graben	3360	trocken
Quelle Dippach schwarzer Graben Grenze	3502	trocken

Sämtliche der aufgeführten Wassernutzungen (Tabelle 9-4) werden bereits im Rahmen des Mess- und Beobachtungsplans Werra (Versenkung) oder seitens des Betreibers (mit Stern gekennzeichnet) regelmäßig beprobt und analysiert.

**Tabelle 9-4: Grundwassernutzungen, die bereits regelmäßig beprobt und analysiert werden**

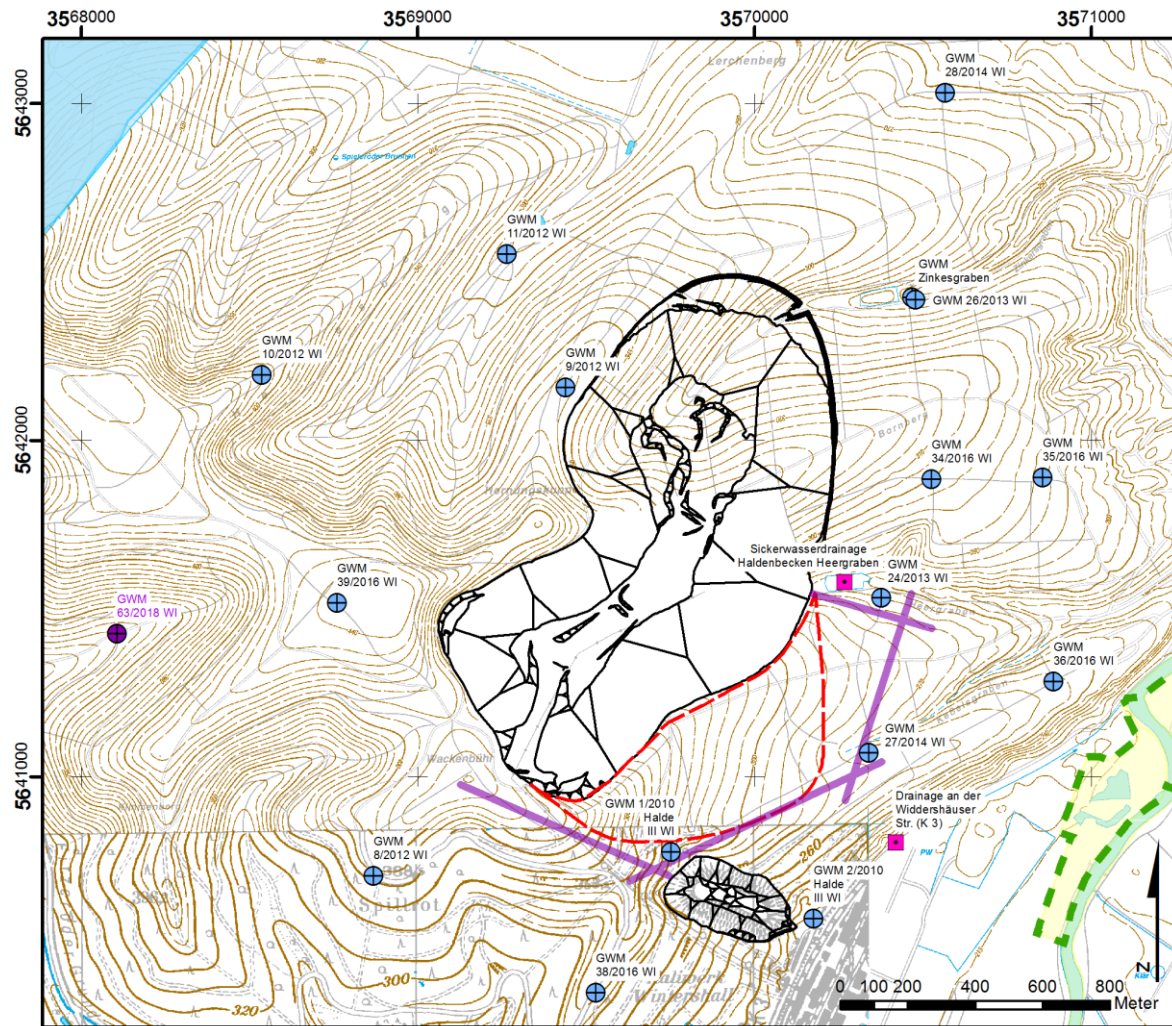
Name	KS Nr.
Quelle Hönebach 2	8640
Sickerwasseraustritt 1 Bengendorf	8629
Wasserleitung Kleinensee, neue Quelle	2910
Wasserleitung Wölfershausen*	2907
TB Kleinensee	2356
Brunnen III Ziegelei Wölfershausen (WI)	1005
Brunnen Wintershall I	1023
Brunnen Wintershall II	1018
Brunnen Wintershall III	1014
Brunnen V Forsterei Bengendorf (WI)	647

\* regelmäßige Beprobung der Grundwassernutzung durch den Betreiber

#### **9.2.4 Geoelektrisches Monitoring**

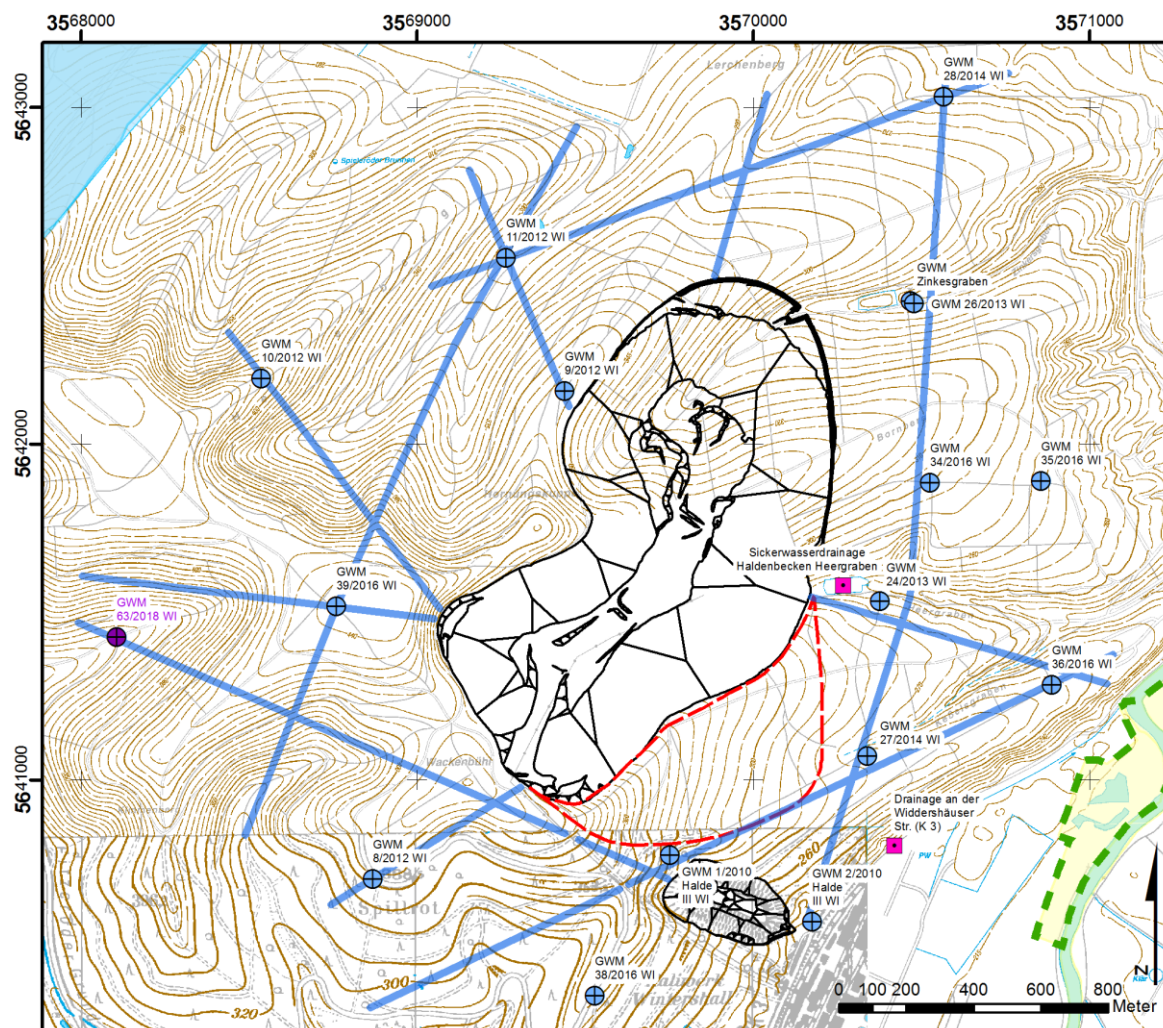
Mithilfe eines bodengestützten, geophysikalischen Messverfahrens (z. B. bodengestützte TEM-Sondierungen, geoelektrische Tomographie (Multielektronengeoelektrik) oder anderer geeigneter Messverfahren) soll der Ist-Zustand der Grundwassersituation im Umfeld der Bestandshalde sowie im Umfeld ihrer geplanten Haldenerweiterung (vor Beschütten der geplanten Haldenerweiterung) flächig erkundet und unter Zuhilfenahme von vorhandenen Messdaten ausgewertet werden. Aufgrund des teilweise vorliegenden großen Grundwasserflurabstandes sind hierfür Eindringtiefen von bis zu ca. 200 m u. GOK erforderlich. Ziel soll dabei sein, eine möglichst hohe vertikale und laterale Auflösung zu erzielen, so dass mithilfe eines geeigneten bodengestützten, geophysikalischen Messverfahrens der Bereich von der ungesättigten Zone bis zur freien Grundwasseroberfläche (gesättigte Zone) möglichst vollständig untersucht wird. Diese Messungen gelten als Nullmessungen und sind in der nachfolgenden Abbildung 9-1 und Abbildung 9-2 schematisch dargestellt.

Im Randstreifen um die Haldenerweiterungsfläche (Bereich Haldenstützpunkt bis Heergraben) wird die als Nullmessung vor Schüttbeginn geplante Geoelektrik jährlich wiederholt. Die Lage der Profile ist schematisch in Abbildung 9-1 dargestellt (lilafarbene Linien); eine Konkretisierung erfolgt im Zuge der weiteren Planung.



**Abbildung 9-1: Geoelektrische Messungen um die Haldenerweiterung, Wiederholungsrhythmus jährlich – Lage der Profile, schematisch (lila)**

Die geoelektrischen Nullmessungen um den gesamten Haldenkörper inkl. Querprofile werden alle 5 Jahre wiederholt (Abbildung 9-2).



**Abbildung 9-2: Geoelektrische Messungen im Haldenumfeld, Wiederholungsrhythmus 5 – jährlich (schematisch)**

### 9.2.5 Dauerbeobachtungsflächen

Im Umfeld der Rückstandshalde IV des Standorts Wintershall wurden im Jahr 2012 fünf Dauerbeobachtungsflächen angelegt. Auf diesen Flächen wird regelmäßig der ökologische Zustand von Vegetation (jährlich) und Boden (alle drei Jahre) langfristig beobachtet und dokumentiert, um mögliche, im Zusammenhang mit der Rückstandshalde und Kaliproduktion auftretende Umweltveränderungen frühzeitig festzustellen. Damit können bei Feststellung von negativen Umweltauswirkungen geeignete Maßnahmen ergriffen werden. Im Jahr 2015 wurden zwei neue Monitoringflächen eingerichtet. Eine von diesen wurde als Ersatzfläche für die Fläche W5 eingerichtet, da diese 2014 zu Acker umgebrochen wurde. Die Ergebnisse der Vegetation- und Bodenuntersuchungen sind in Band 3.10 dargestellt. Nach den bisher im Haldenumfeld durchgeführten Vegetations- und Bodenaufnahmen sind keine negativen Effekte des Kalibergbaus auf die im Haldenumfeld liegenden Böden und die Vegetation nachzuweisen.



### 9.3 Nachsorge

Die auf Ebene der Rahmenbetriebsplanzulassung erforderliche Vorsorge zum Schutz vor Gefahren für Leben und Gesundheit Dritter sowie vor gemeinschädlichen Einwirkungen wird in der Nachsorgephase durch entsprechende Absicherung des Geländes und durch Monitoringprogramme sichergestellt. 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 werden durch Rückstellungen abgesichert (siehe Band 3.2.4, Kapitel 9.4).

## 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 Wintershall.

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

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

Dazu sind mehrere Sammelstellen eingerichtet, die je nach Bedarf und dort anfallenden Abfallarten mit einem oder mehreren Containern bzw. sonstigen Sammelbehältern bestückt sind. Durch die Bauabteilung werden volle Behälter ggf. in Großcontainer umgefüllt bzw. zur Abholung und Entsorgung bereitgestellt.

Bezüglich der Entsorgung von mineralischen Abfällen wie Boden und Steine, Bauschutt, etc. wird gemäß dem „Merkblatt für die Entsorgung von Bauabfällen“ der Regierungspräsidien Darmstadt, Gießen und Kassel, vom 10.12.2015, verfahren. Dazu werden diese Materialien grundsätzlich auf geeigneten Flächen schadlos bereitgestellt, wo eine Probenahme gemäß LAGA PN98 zur Durchführung einer Deklarationsanalytik erfolgen kann, um danach den geeigneten Entsorgungsweg zuzuweisen.

Die Abgabe von Abfällen an Entsorgungsunternehmen (in der Regel Entsorgungsfachbetriebe) erfolgt gemäß den gesetzlichen Vorgaben. Für gefährliche Abfälle erfolgt die Vorabkontrolle durch Einzel- oder Sammelentsorgungsnachweise. Die Verbleibskontrolle erfolgt mittels elektronischer Begleitscheine oder im Falle von Sammelentsorgungen mittels Übernahmescheinen in Papierform. Die Verbleibskontrolle zur Entsorgung von nicht gefährlichen Abfällen geschieht mittels Registerbelegen, Liefer- oder Wiegescheinen. Die Nachweisführung für gefährliche Abfälle erfolgt gemäß den gesetzlichen Vorgaben mittels elektronischen Nachweisverfahren.

Die Umsetzung und Einhaltung sämtlicher abfallrechtlicher Vorschriften obliegt den bestellten Abfallbeauftragten des Standortes sowie deren Stellvertretern. Diese überwachen sämtliche Entsorgungsvorgänge und nehmen ihre Aufgaben gemäß KrWG wahr. Durch eigene Kontrollen und ihrem jährlichen Bericht wirken die Abfallbeauftragten auf die Erreichung der Ziele der Kreislaufwirtschaft, insbesondere der Vermeidung und Verwertung von Abfällen, hin.

Zusätzlich sind in den verschiedenen Fabrikbereichen intern Abfallverantwortliche bestellt, die u.a. gezielt die vorstehend genannten Sammelstellen betreuen und die ordnungsgemäße Sammlung und Getrennthaltung von Abfällen vor Ort kontrollieren.

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

Zusätzlich wurden die grundsätzlichen Bestimmungen für alle Mitarbeiter in internen Betriebsanweisungen festgeschrieben.

In enger Abstimmung des Abfallbeauftragten des Werkes Werra mit der Abteilung Arbeitssicherheit, dem Gefahrstoffbeauftragten und der Werkfeuerwehr wurde eine Gefährdungsbeurteilung für den Bereich Sammlung und Bewirtschaftung von Abfällen auf den Standorten vorgenommen und die notwendigen Schutzmaßnahmen festgelegt.

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

Gemäß Art. 9 der RL 2006/21/EG stufen die zuständigen Behörden eine Abfallentsorgungseinrichtung nach den in Anhang III festgelegten Kriterien in die Kategorie A ein. Nach Anhang III werden Abfallentsorgungseinrichtungen 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 Wintershall 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).

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

Die Risikoabschätzung bzgl. der Abfallentsorgungseinrichtung am Standort Wintershall der K+S KALI GmbH, 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 Halde IV, so wie bereits die bestehende Halde am Standort, nicht als Abfallentsorgungseinrichtung der Kategorie A einzustufen ist.

Neben der stofflich-abfallrechtlichen Einordnung war in diesem Zusammenhang 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.

Der für eine potenzielle Havarie (Materialabgang) maßgebliche Begriff „Verlust der physikalischen Stabilität“ deckt nach Art. 2 Abs. 2 der „Entscheidung der Kommission v. 20.04.2009 über die Festlegung der Kriterien für die Einstufung von Abfallentsorgungseinrichtungen gemäß Anhang III der Richtlinie 2006/21/EG“ (Entscheidung 2009/337/EG; ABl. EU 2009 Nr. L 102/7) „alle möglichen Mechanismen ab, die für ein Versagen der Struktur der betreffenden Abfallentsorgungseinrichtung verantwortlich sein könnten“. Der Begriff der „Möglichkeit“ setzt dabei eine sachlich vertretbare, auf konkreten Feststellungen beruhende Prognose auf der Grundlage einer konkreten Betrachtungsweise voraus (vgl. zum Begriff der Möglichkeit einer Grundwasserbeeinträchtigung BVerwG, Urt. v. 12.09.1980, Az. IV C 89.77, juris, Rn. 14). Zwar genügt zur Bejahung dieser Möglichkeit mitunter bereits eine geringe Wahrscheinlichkeit, eine bloß entfernte oder theoretische Möglichkeit reicht demgegenüber nicht aus. Bei einer festzustellenden „sehr geringen Wahrscheinlichkeit einer Havarie handelt es sich um eine bloß entfernte Möglichkeit“ in diesem Sinne (Hessischer VGH, Urt. v. 07.07.2015, Az. 2 A 177/15, juris, Rn. 115). Dass die Risikoabschätzung nach Anhang III der RL 2006/21/EG nur auf hinreichend wahrscheinliche Versagensszenarien in diesem Sinne abstellt, ergibt sich insbesondere aus dem Abschlussbericht der Europäischen Kommission aus dem Jahr 2007 (European Commission, Classification of Mining Waste Facilities, Final Report, December 2007), der der Entscheidung 2009/337/EG zugrunde liegt und der in Kap. 8.1 verlangt, der Risikoeinschätzung realistische Bedingungen und Szenarien zugrunde zu legen. Dass es für die Risikoabschätzung auf eine solche

realistische Betrachtung unter Berücksichtigung der spezifischen Eigenschaften der Anlage und der abgelagerten Abfälle ankommt, ergibt sich mit hinreichender Deutlichkeit auch aus Art. 6 Abs. 2 der Entscheidung 2009/337/EG. Zu den Maßstäben und Faktoren, nach denen die Gefahr für Leben und Gesundheit von Personen durch Abrutschungen einzelfallbezogen zu bewerten ist, zählen danach insbesondere Größe und Eigenschaften der Halde, Menge und Beschaffenheit der Abfälle in der Einrichtung einschließlich ihrer physikalischen und chemischen Eigenschaften und der Böschungswinkel der Halde. Eine weitere Bestätigung findet die Erforderlichkeit eines Wahrscheinlichkeitsmaßstabs in der Verwaltungspraxis anderer EU-Mitgliedstaaten. So muss nach den einschlägigen Vorschriften der Republik Irland im Rahmen einer Wahrscheinlichkeitsprüfung vor allem das Potential einer Halde für einen Zusammenbruch oder eine Instabilität berücksichtigt werden („Accordingly, for there to be a risk of a major accident, there must be some probability of a collapse or other event ...“; Environmental Protection Agency, Guidance on the Waste Management Regulations 2009, 2012, S. 63). Ähnlich ist die Regelungslage in der Slowakei gemäß Gesetz Nr. 514/2008, welches ebenfalls eine Bewertung von Wahrscheinlichkeit oder Häufigkeit des Auftretens der Gefahr eines schweren Unfalls verlangt (“The risk assessment shall include particularly ... b) a quantification of the likelihood or frequency of occurrence of major-accident hazards, ...“; Study on “Implementation report for the Mining Waste Directive”, S. 114).

Unter den spezifischen Material-, Standort- und Betriebsbedingungen der Halde Wintershall stellt ein Materialabgang, wie er bislang etwa im Oktober 2017 an der Halde Neuhof beobachtet wurde, eine allenfalls ganz entfernte oder theoretische Möglichkeit dar, die keinen realistischen und damit im Sinne des Art. 2 Abs. 2 der Entscheidung 2009/337/EG „möglichen Mechanismus“ begründet. Das ergibt sich zum Einen bereits aus der Tatsache, dass seit Aufnahme des ESTA-Betriebes im Jahr 1976, seit also nunmehr über 40 Jahren, zwar einzelne Schüttausläufer, aber keine Materialabgänge, aufgetreten sind. Ein Materialabgang, wie er im Oktober 2017 in Neuhof zu beobachten war, stellt demnach auch ohne Vorsorge- und Schutzmaßnahmen kein im Rahmen einer auf konkreten Feststellungen beruhenden Prognose mögliches Ereignis dar. Es kommt hinzu, dass in jüngerer Zeit die in Kap. 7.5 beschriebenen Vorsorge-, Schutz- und Sicherungsmaßnahmen zur Vermeidung von Schüttausläufern eingeführt wurden. Auch wenn das Versagen einzelner solcher betrieblichen Maßnahmen nach Art. 3 Abs. 1 der Entscheidung 2009/337/EG zu unterstellen sein mag, kann das aufgrund der für die Halde Wintershall geschaffenen Redundanzen doch nicht für sämtliche betrieblichen Vorsorge-, Schutz- und Sicherungsmaßnahmen gelten. Würde man ein vollständiges Versagen dieser Maßnahmen, einen damit einhergehenden „nicht ordnungsgemäßer Betrieb“ und eine dadurch wiederum verursachte Havarie der Risikoabschätzung zugrunde legen, so käme dies der Betrachtung eines rein theoretischen Szenarios gleich, das in der Realität mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit auszuschließen ist und das damit nicht realistisch in dem auch von der EU-Kommission geforderten Sinne wäre.

Aus diesen Gründen kann das Ereignis am Standort Neuhof am 04.10.2017 nicht für die Zwecke der Risikoabschätzung auf die Halde Wintershall übertragen werden. Denn eine solche Übertragung stellt in zweifacher Hinsicht ein theoretisches Szenario jenseits des verfügbaren Erfahrungswissens dar, weil sie nicht nur das 40-jährige betriebliche



Erfahrungswissen am Standort Wintershall negiert, sondern auch die in mehrfacher Hinsicht redundanten betrieblichen Vorsorge- und Schutzmaßnahmen völlig unberücksichtigt lässt. Um dennoch entsprechenden, im Rahmen der Vollständigkeitsprüfung gestellten Forderungen der beteiligten Behörden nachzukommen, wurde in Ergänzung der bisherigen Risikoabschätzung nach Anhang III der RL 2006/21/EG das Sachverständigen-Gutachten Nr. IK1836/01 eingeholt (siehe Anlage 2 zu Band 3.17.1). In diesem Gutachten sind die Ergebnisse der Untersuchungen zur Reichweite eines hypothetisch angenommenen Materialabgangs im Bereich der Haldenerweiterung der Rückstandshalde Wintershall mit Berme unter Außerachtlassung der langjährigen Betriebserfahrungen am Standort Wintershall und zusätzlich geplanten Vorsorge- und Schutzmaßnahmen dokumentiert.

Das Gutachten Nr. IK1836/01 zeigt, dass ein hypothetischer, d.h. bei Versagen der Vorsorge- und Schutzmaßnahmen unter Zugrundelegung bislang beobachteter Vorkommnisse rein theoretisch angenommener Materialabgang von der Böschungskante der Berme unter den im Gutachten erläuterten Randbedingungen in einem Abstand von 95 m (Reibungskoeffizienten  $\mu = 0,5$ ) bzw. 280 m (Reibungskoeffizienten  $\mu = 0,4$ ), gemessen ab dem Haldenfuß, zum Liegen käme. Die Kreisstraße K3 bzw. die Bahnlinie, die im Berechnungsschnitt rd. 320 m vom Haldenfuß entfernt liegen, werden nicht erreicht.

Der im Sachverständigen-Gutachten Nr. IK1836/01 gewählte Untersuchungsschnitt a-a' liegt im Bereich der Haldenerweiterung mit Berme. Er verläuft von der Böschungskante des Haldentops auf rd. 520 m ü. NN bis zur Kreisstraße K3/Bahnlinie. Die Entfernung zwischen Haldenfuß und Straßenachse der Kreisstraße K3 beträgt im untersuchten Schnitt rd. 320 m. Die geringste Entfernung zwischen dem Haldenfuß und der Straßenachse der Kreisstraße K3 beträgt rd. 280 m. Aufgrund der flacheren Geländeneigung in diesem Schnitt würden sich für einen hypothetisch angenommenen Materialabgang geringere Reichweiten als für den Untersuchungsschnitt a-a' ergeben.

Selbst ein rein fiktiver, d.h. bei Außerachtlassen der jahrzehntelangen Betriebserfahrungen und unterstelltem Total-Versagen der redundanten Vorsorge- und Schutzmaßnahmen sich theoretisch ergebender Materialabgang größeren Ausmaßes würde damit nach dem Ergebnis der gutachterlichen Untersuchung (siehe Anlage 2 Band 3.17.1) nicht zu einer Gefährdung von Leben und Gesundheit von anderen Personen als den in der Einrichtung beschäftigten Arbeitern, die sich ständig oder für längere Zeiträume im potenziell betroffenen Gebiet aufhalten (vgl. dazu Art. 4 Abs. 2 der Entscheidung 2009/337/EG), führen.

## 11 Arbeitssicherheit

Die Aufhaldung erfolgt 24 Stunden pro Tag und 7 Tage die Woche, mit Ausnahme von Reparaturpausen. Der haldenumgebende Betriebsweg wird regelmäßig – in der Regel mehrmals täglich – befahren. Es besteht das Verbot, in Bereichen am Haldenfuß zu arbeiten oder diese zu befahren, in denen aktuell geschüttet wird. Dieser Sicherheitsbereich um die Halde herum, wird, wie in Anlage 3 des Bandes 3.17.1 definiert, mit 40 m innerhalb des geplanten, 100 m breiten Randstreifens festgelegt. Dabei ist zu gewährleisten, dass

das Rückstandssalz den in Kapitel 7.5 festgelegten Feuchtegehalt nicht überschreitet und das Pylonband des Absetzers regelmäßig verschwenkt wird (siehe Kapitel 7.5). Eine temporäre Absperrung des 40 m Sicherheitsstreifens in Bereichen, in denen frisch aufgehaldet wird, wird im Rahmen von Betriebsanweisungen und fest installierten Schranken und Hinweisschildern festgeschrieben.

Zur Sicherung der Erweiterungsfläche inkl. Haldeninfrastruktur vor Betreten durch Unbefugte wird der Haldenerweiterungsbereich entlang der Innengrenze des Waldrandes bzw. Gehölzstreifens eingezäunt (siehe Kapitel 7.4.6.6).

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.

Der Transport des Haldenpersonals auf das Haldentop bzw. die Zwischenberme wird mit Fahrzeugen durchgeführt, die zum Befahren der Halde geeignet sind. Für das Haldenpersonal stehen auf der genehmigten Halde ein Sozialraum (Blitzschutzhütte) und am Haldenfuß weitere Sozialräume mit sanitären Einrichtungen sowie div. Werkstatt-, Elektrische Versorgungs- und Lagerräume zur Verfügung. Die vorhandenen Brandschutz- und Erste-Hilfe- Ausstattungen dieser Einrichtungen entsprechen den gesetzlichen Vorschriften und sind im derzeit gültigen Hauptbetriebsplan Fabrik- und Tagesbetriebe im Einzelnen beschrieben. 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 (siehe Band 3.14.1 „Geomechanisches Gutachten zur Bewertung der Standsicherheit der Grubenbaue unter der Halde Wintershall“) ist die Arbeitssicherheit der Beschäftigten untertage durch das geplante Vorhaben nicht beeinträchtigt.

## **Anhang 1**

**Forstliche Maßnahmen im Vorgriff (Stand: 31.05.2019)**

lfd. Nr.	Gemarkung	Flur	Flurstück	Genehmigungs- bescheid	Befristet	Aufforstungs- vereinbarung vom	Vertragsdauer	Forstamt	Aufforstungs- größe in ha	Umsetzung
1	Kleba	5	22	LuF 14/2013	10.04.2016	08.05.2013	15 Jahre ab Anpflanzung	Burghaun	1,2144	Nov. 14
2	Hattenbach	11	41	LuF 05/2013	21.02.2016	17.06./13.06.13	15 Jahre ab Anpflanzung	Bad Hersfeld	0,9684	Nov. 14
3	Asbach	2	3	LuF 24/2013	-	22.08.13/06.08.13	15 Jahre ab Anpflanzung	Bad Hersfeld	0,8406	Nov. 14
4	Jossa	23	7	7500 93 d 20 05 – 04/2014-KI	04.03.2016	Umsetzung durch FBG Fulda	ab Anerkennung durch die ONB und OFB	Fulda	1,10	Nov. 12
5	Jossa	24	tw.18	7500 93 d 20 05 – 17/2014-KI	11.08.2016	Umsetzung durch FBG Fulda	ab Anerkennung durch die ONB und OFB	Fulda	0,57	Apr. 15
6	Hattenhof	6	tw. 7	n.b.	n.b.	Umsetzung durch FBG Fulda	ab Anerkennung durch die ONB und OFB	Fulda	0,45	Apr. 15
7	Großenmoor	3	9	750093d2005- 01/2014-ki	24.02.2014	10.04./26.03.14	15 Jahre ab Anpflanzung	Burghaun	0,7289 (anteilig)	Mrz. 15
8	Pfordt	6	44	Forsten Gem Pfordt Flur 6 Nr. 44	31.12.2015	14.05./10.02.14	15 Jahre ab Anpflanzung	Burghaun	0,625	Nov. 14

lfd. Nr.	Gemarkung	Flur	Flurstück	Genehmigungs- bescheid	Befristet	Aufforstungs- vereinbarung vom	Vertragsdauer	Forstamt	Aufforstungs- größe in ha	Umsetzung
9	Michelsrombach	37	19	750093d2005- 18/2014-KI	08.08.2014	25.08.2014	15 Jahre ab Anpflanzung	Burghaun	0,8565	Mrz. 15
10	Schwarzenhasel	8	58	LuF8/2014	20.11.2014	03.12.14/01.12.14	15 Jahre ab Anpflanzung	Rotenburg	2,36	Mrz. 15
11	Michelsrombach	37	18/0	750093d2005- 04/2015-KI	01.04.2017	13.08.2015	15 Jahre ab Anpflanzung	Burghaun	0,7797	Febr. 16
12	Meisenbach	4	21	LuF 10/2016	19.07.2019	15.08.16/08.08.16	15 Jahre ab Anpflanzung	Burghaun	0,354 (anteilig)	Apr. 18
13	Meisenbach	4	22	LuF 11/2016	19.07.2019	30.08.16/08.08.16	15 Jahre ab Anpflanzung	Burghaun	0,2445 (anteilig)	Apr. 18
14	Seigertshausen	11	73/27	83.3.4 - F12- 03/2016	-	12.02.17/16.01.17	15 Jahre ab Anpflanzung	Neukirchen	1,4324	Apr. 18
15	Hergershausen	2	66/1	Luf 2/2018	16.01.2021	06.03.18/29.02.18	15 Jahre ab Anpflanzung	Rotenburg	0,30 (anteilig)	Apr. 19
16	Hermannspegel	2	7	Luf 1/2017	24.01.2020	11.03.18/08.03.18	15 Jahre ab Anpflanzung	Burghaun	1,3400	Apr. 19
	<b>Gesamtgröße</b>								14,1644	
	<b>davon umgesetzt</b>								14,1644	