

Nachhaltiges Rückstandsmanagement am Standort Hattorf (Haldenerweiterung Hattorf)

Band 2.1E3 der Antragsunterlage

Umweltverträglichkeitsstudie

Vorhabenträger:

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



Gutachter:

JESTAEDT + Partner
Göttelmannstr. 13B
55130 Mainz



Dipl.-Geogr. Andreas Jestaedt



Dipl. Geoökologin Anne Bernhardt

Impressum

Fassung vom 16.02.2022

Ansprechpartner: JESTAEDT + Partner
Telefon: 06131 – 905 68 60
Fax: 06131 – 905 68 61
e-Mail: mainz@jestaedt-partner.de
Web: <http://www.jestaedt-partner.de/>

J E S T A E D T
+ P A R T N E R

Büro für Raum- und Umweltplanung
55130 Mainz • Göttelmannstr. 13B
Tel. 061 31 - 905 68 60 • Fax 905 68 61

Vorhabenträger:

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

Nachhaltiges Rückstandsmanagement am Standort Hattorf (Haldenerweiterung Hattorf)

Umweltverträglichkeitsstudie

Dieser Bericht umfasst 262 Seiten und 7 Anlagen
Proj.-Nr.: M119-21

vorgelegt von:



Büro für Raum- und Umweltplanung
55130 Mainz • Göttelmannstr. 13B
Tel. 061 31 - 905 68 60 • Fax 905 68 61

Mainz, den 16.02.2022

INHALTSVERZEICHNIS

1	ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG	6
2	VORHABENBESCHREIBUNG	9
2.1	Kurzbeschreibung des Vorhabens	10
2.2	Schüttverfahren	15
2.3	Betriebsdauer	18
2.4	Oberflächenabdeckung	19
2.5	Nachbetriebsphase	22
3	METHODISCHES VORGEHEN	27
3.1	METHODIK	28
3.2	Untersuchungsgebiet	31
3.3	Administrativ-planerische Vorgaben im Gebiet	33
3.3.1	Naturschutzrechtliche Festlegungen	33
3.3.2	Raumordnerische Festlegungen entsprechend Regionalentwicklungsplan und Landesentwicklungsplan	34
3.3.3	Wasserrechtliche Festlegung	37
4	ERFASSUNG UND BEWERTUNG DER GEBIETSSITUATION	38
4.1	Schutzgut Menschen	38
4.2	Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	41
4.2.1	Tiere	41
4.2.1.1	Säugetiere	41
4.2.1.2	Fledermäuse (<i>Chiroptera</i>)	42
4.2.1.3	Vögel (<i>Aves</i>)	44
4.2.1.4	Lurche (<i>Amphibia</i>)	45
4.2.1.5	Kriechtiere (<i>Reptilia</i>)	46
4.2.1.6	Libellen (<i>Odonata</i>)	46
4.2.1.7	Heuschrecken (<i>Ensifera et Caelifera</i>)	47
4.2.1.8	Käfer (<i>Coleoptera</i>)	48
4.2.1.9	Tagfalter (<i>Lepidoptera: Papilionoidea, Hersperiidae und Zygaenidae</i>)	49
4.2.1.10	Sonstige Taxa	49
4.2.2	Pflanzen	50
4.2.3	Geschützte Flächen und Objekte	56
4.2.4	Biologische Vielfalt	58
4.3	Schutzgut Boden	58
4.4	Schutzgut Wasser	71
4.4.1	Oberflächengewässer	71
4.4.2	Schutzgut Grundwasser	81
4.5	Schutzgut Luft und Klima	88
4.6	Schutzgut Landschaft	89

4.7	Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter	91
5	ALTERNATIVENPRÜFUNG	94
5.1	Maßnahmen zur Optimierung der Gewinnungsverfahren	94
5.2	Optimierung der Aufbereitung/Produktion.....	97
5.3	Betrachtung alternativer Entsorgungswege für den Rückstand	98
5.3.1	Versatz.....	98
5.3.2	Steinsalzvorbereitung	102
5.3.3	Vermarktungspotential des Rückstands	102
5.3.4	Stoffliche Verwertung des Rückstands	102
5.3.5	Verwertung der festen Rückstände zur Energiespeicherung	105
5.3.6	Auflösung und Beseitigung der festen Aufbereitungsrückstände	106
5.4	Reduzierung des anfallenden Haldenwassers	106
5.4.1	Oberflächenabdeckung	107
5.4.2	Weitere geprüfte Alternativen	108
5.4.2.1	Verdunstung der anfallenden Salzwässer durch Berieselung der Haldenoberfläche zur Reduzierung der zu entsorgenden Salzwassermengen	108
5.4.2.2	Eindampfung oder Tiefkühlung der anfallenden Salzwässer	109
5.4.2.3	Entsalzung der anfallenden Salzwässer durch Umkehr-Osmose	109
5.4.2.4	Entsalzung der anfallenden Salzwässer durch Nanofiltration	110
5.5	Beschreibung und Bewertung der Standortalternativen.....	111
5.5.1	Nullvariante	111
5.5.2	Standortvarianten / Vorzugsvarianten	113
5.5.3	Separater Standort.....	114
5.5.4	Anschüttung an die bestehende Rückstandshalde	115
5.5.4.1	Norderweiterung und Südweiterung	115
5.5.4.2	Ost- und Weiterweiterung.....	116
5.5.4.3	Vorzugsvariante	117
6	VERMEIDUNGS- UND VERMINDERUNGSMABNAHMEN	118
6.1	Errichtung des Systems Basisabdichtung.....	119
6.1.1	Beschreibung der Fließwege im Haldenkörper anhand des Haldenmodells und unter Berücksichtigung der Anschüttung der Erweiterung	119
6.1.2	System Basisabdichtung.....	122
6.1.3	Haldenvorfeld mit eingebundenem Haldenrandgraben.....	125
6.1.4	Witterungsschutz	126
6.1.5	Errichtung von Infrastruktureinrichtungen.....	126
6.1.5.1	Zuwegung zur Haldenerweiterungsfläche	126
6.1.5.2	Randstreifen mit Infrastrukturanlagen und Haldenvorland	127
6.1.5.3	Betriebsweg	129
6.1.5.4	Süßwassergraben	129

6.1.5.5	Zaun	129
6.1.5.6	Haldenwasserbecken	130
6.1.5.7	Entwicklung der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse nach Ende der Aufhaltung.....	130
6.2	Minimierung der Auswirkungen auf das System Basisabdichtung...	130
6.3	Minimierung des Flächenbedarfs für die Haldenaufstandsfläche	131
6.4	Inanspruchnahme der Aufstandsfläche	131
6.5	Kompensationswirkung der hydraulischen Trennung der Phase 1 und 2	132
6.6	Ausbildung des hydraulisch inaktiven Haldenkerns durch Anschüttung an die Bestandshalde	134
6.7	Maßnahmen zur Verringerung der Auswirkungen der Bestandshalde	134
6.8	Maßnahmen zur Verringerung der Einträge an der Bestandshalde und im Althaldenbereich	135
6.9	Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen für Tiere und Pflanzen	137
6.10	Umweltfachliche Maßnahme	141
7	ERMITTLUNG DES KOMPENSATIONSBEDARFS	142
8	WIRKUNGEN DES VORHABENS.....	142
8.1	Wirkungen der Haldenerweiterung der Phase 3	142
8.1.1	Flächeninanspruchnahme	143
8.1.2	Verminderung der Grundwasserneubildung.....	144
8.1.3	Salzwasseremissionen	144
8.1.4	Staubemissionen	153
8.1.5	Schallemissionen.....	153
8.1.6	Haldenauflast	154
8.1.7	Reliefveränderungen / Verschattung	155
8.1.8	Zerschneidung des Naturraums	155
8.1.9	Reflexionen.....	155
8.1.10	Sanitäre Abwässer	155
8.1.11	Abfälle aus dem Haldenbetrieb	156
8.1.11.1	Abfallentsorgung nicht bergbaulicher Abfälle.....	156
8.1.11.2	Risikoabschätzung nach Anhang III der RL 2006/21/EG	158
8.1.11.3	Haldenwasserentsorgung während der Betriebs- und Nachbetriebsphase	159
8.1.12	Salzlaststeuerung	160
8.1.13	Langfristiges Entsorgungskonzept	162
8.2	Wirkungen der Oberflächenabdeckung.....	166
8.2.1	Flächeninanspruchnahme	166
8.2.2	Staubemissionen	166
8.2.3	Schallemissionen.....	167

8.2.4	Restinfiltration und Entwässerung	167
8.2.5	Begrünung der Rekultivierungsschicht	168
8.2.6	Reflexion.....	168
9	AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS - KONFLIKTANALYSE	168
9.1	Schutzgut Menschen, einschließlich menschlicher Gesundheit	169
9.1.1	Phase 3.....	169
9.1.2	Zusammenwirken der Phasen 1 bis 3	173
9.1.3	Oberflächenabdeckung	173
9.2	Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	174
9.2.1	Tiere	174
9.2.1.1	Phase 3.....	174
9.2.1.2	Zusammenwirken der Phasen 1 bis 3	180
9.2.1.3	Oberflächenabdeckung	182
9.2.2	Pflanzen.....	182
9.2.2.1	Phase 3.....	182
9.2.2.2	Zusammenwirken der Phasen 1 bis 3	185
9.2.2.3	Oberflächenabdeckung	186
9.2.3	Geschützte Flächen und Objekte	187
9.2.3.1	Phase 3.....	187
9.2.3.2	Zusammenwirken der Phasen 1 bis 3	189
9.2.3.3	Oberflächenabdeckung	190
9.2.4	Biologische Vielfalt	190
9.2.4.1	Phase 3.....	190
9.2.4.2	Zusammenwirken der Phasen 1 bis 3	191
9.2.4.3	Oberflächenabdeckung	191
9.3	Schutzgut Boden.....	192
9.3.1	Phase 3.....	192
9.3.2	Zusammenwirken der Phasen 1 bis 3	194
9.3.3	Oberflächenabdeckung	194
9.4	Schutzgut Wasser	194
9.4.1	Oberflächenwasser	194
9.4.1.1	Phase 3.....	194
9.4.1.2	Zusammenwirken der Phasen 1 bis 3	197
9.4.1.3	Oberflächenabdeckung	200
9.4.2	Grundwasser.....	200
9.4.2.1	Phase 3.....	200
9.4.2.2	Zusammenwirken der Phasen 1 bis 3	203
9.4.2.2.1	Anlagebedingte Auswirkungen.....	203
9.4.2.2.2	Vorgehensweise zur bedarfsweisen Errichtung von Sicherungsmaßnahmen im Umfeld der Haldenerweiterung.....	208
9.4.2.2.3	Einschätzung der Gefährdung von Trinkwasserfassungen.....	209
9.4.2.2.4	Auswirkungen auf den Siedlungsbereich Röhrigshof.....	209
9.4.2.2.5	Auswirkung der Haldenauflast auf den Schwebenden Grundwasserleiter (Grundwasserflurabstand).....	210
9.4.2.3	Oberflächenabdeckung	212

9.5	Schutzgut Luft und Klima.....	212
9.5.1	Phase 3.....	212
9.5.2	Zusammenwirken der Phasen 1 bis 3	213
9.5.3	Oberflächenabdeckung	213
9.6	Schutzgut Landschaft.....	213
9.6.1	Phase 3.....	213
9.6.2	Gesamtvorhaben (Phasen 1 bis 3).....	214
9.6.3	Oberflächenabdeckung	225
9.7	Schutzgut Kultur und Sachgüter	225
9.7.1	Phase 3.....	225
9.7.2	Zusammenwirken der Phasen 1 bis 3	226
9.7.3	Oberflächenabdeckung	226
9.8	Wechselwirkungen.....	226
9.8.1	Umweltindikatoren	228
9.8.1.1	Phase 3.....	228
9.8.1.2	Zusammenwirken der Phasen 1 bis 3	231
9.8.1.3	Oberflächenabdeckung	231
9.8.2	Wirkkomplex der dauerhaften Flächeninanspruchnahme und Veränderung der Böden	234
9.8.2.1	Schutzgut Boden.....	234
9.8.2.2	Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	234
9.8.2.3	Schutzgut Menschen und Landschaft (Erholungseignung).....	234
9.8.2.4	Schutzgut Grundwasser.....	235
9.8.2.5	Schutzgut Kultur- und Sachgüter.....	237
9.8.3	Wirkkomplex der Salzwasseremission.....	237
9.8.4	Wirkkomplex der Staubemission in der Bau- und Betriebsphase.....	238
9.8.4.1	Schutzgut Menschen.....	238
9.8.4.2	Schutzgut Tiere.....	238
10	MONITORING.....	239
10.1	Grundwassermonitoring.....	239
10.2	Überwachungskonzept Oberflächengewässer	242
10.3	Ökologisches Monitoring	244
10.4	Naturschutzfachliches Maßnahmenkonzept für das FFH-Gebiet „Stöckig- Ruppertshöhe“	245
11	ZUSAMMENFASSUNG	246
11.1	Schutzgut Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit	247
11.2	Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	249

11.3	Boden.....	253
11.4	Wasser	254
11.5	Klima / Luft	258
11.6	Landschaft.....	259
11.7	Kultur- und sonstige Sachgüter	260
11.8	Fazit	260
12	QUELLENVERZEICHNIS	261

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1	Übersichtsplan
Anlage 2	Vorhaben
Anlage 3	Untersuchungsgebiet Wasser
Anlage 4	Konzeptstudie zur Verminderung des Sickerwasseranfalls der nördlichen Anhydritthalde, Althalde Hattorf
Anlage 5	Grundwasserkörper nach WRRL
Anlage 6	Übersichtskarte zur Verlegung der Gasleitung 9506
Anlage 7	Abstand der geplanten Haldenerweiterung zur gemeinsamen Leitungstrasse der Salzwasserleitung und Gasleitung Nr. 9545

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Methodisches Vorgehen	29
Tabelle 2:	Schutzgutbezogene Untersuchungsgebiete	32
Tabelle 3:	Überblick der Schutzgebiete	33
Tabelle 4:	Abstände des Vorhabens zu nächstgelegenen Flächen mit Wohnfunktion	39
Tabelle 5:	Bewertung der Standard-Nutzungstypen.....	54
Tabelle 6:	Klimadaten Hattorf (Mittelwerte über 1991 – 2000)	88
Tabelle 7:	Kapazitätsplanung der Haldenerweiterung der Phase 3	132
Tabelle 8:	Flurstücke der Haldenerweiterungsfläche der Phase 3 inklusive Haldenrandstreifen.....	132
Tabelle 9:	Anlagenbedingten Flächeninanspruchnahmen durch die Phase 3	144
Tabelle 10:	Jährliches Minimierungspotential der Restinfiltration der Bestandshalde durch die hydraulische Trennung	152
Tabelle 11:	Beanspruchte Standard-Nutzungstypen der Phase 3.....	183
Tabelle 12:	Beanspruchung von Standard-Nutzungstypen	186

Tabelle 13:	Prognostizierte Wasserzusammensetzung der Werra und des Zellersbachs für den hypothetischen Fall einer vollständigen Aufnahme allen Sickerwassers aus der Erweiterungsfläche Phase 3.....	198
Tabelle 14:	Prognostizierte Wasserzusammensetzung der Werra und des Zellersbachs für den hypothetischen Fall einer vollständigen Aufnahme allen Sickerwassers aus den beiden Erweiterungsflächen der Phasen 1 bis 2	198
Tabelle 15:	Prognostizierte Wasserzusammensetzung der Werra und des Zellersbachs für den hypothetischen Fall einer vollständigen Aufnahme allen Sickerwassers aus den Erweiterungsflächen der Phasen 1 bis 3....	198
Tabelle 16:	Berechnung der Frachten und Vergleich mit Prüfwerten / Frachten BBodSchV	207
Tabelle 17:	Wechselwirkungen der Schutzgüter	233
Tabelle 18:	Lage der neu zu errichtenden Grundwassermessstellen	239
Tabelle 19:	Probenahmepunkte der Überwachung des Zellerbachs	242
Tabelle 20:	Beeinflusste Flächen der betroffenen Grundwasserkörper – Beschüttung Phase 1, 2 und 3.....	256

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Lage der geplanten Erweiterungsfläche	10
Abbildung 2:	Beschüttungskonzept der unteren Schüttebene, Prinzipskizze	17
Abbildung 3:	Schematischer Aufbau der Oberflächenabdeckung.....	20
Abbildung 4:	Ableitung und Abgrenzung der Begriffe Wirkung und Auswirkung.....	30
Abbildung 5:	Geographische Lage des Modellgebiets	59
Abbildung 6:	Bodenhauptgruppen, ohne Maßstab	63
Abbildung 7:	Bodenkarte, ohne Maßstab	66
Abbildung 8:	Lageplan der Quellen.....	75
Abbildung 9:	Lage der Entnahmepunkte Beprobung.....	76
Abbildung 10:	Ergebnisse der Beprobung vom 29.07.2017 bis 08.03.2021	76
Abbildung 11:	Schwermetallkonzentrationen in der Werra (Teil 1)	78
Abbildung 12:	Schwermetallkonzentrationen in der Werra (Teil 2)	78
Abbildung 13:	Ergebnisse der Beprobung vom 29.07.2017 bis 08.03.2021	79
Abbildung 14:	Schwermetallkonzentrationen im Zellersbach	80
Abbildung 15:	Salzkonzentrationen im Zellersbach.....	80
Abbildung 16:	Landschaftseinheiten gemäß Bundesamt für Naturschutz.....	91
Abbildung 17:	Suchraum eines separaten Haldenkörpers	114
Abbildung 18:	Lage der Standortalternativen	115
Abbildung 19:	Haldenkörpermodell (siehe Band 3.17E).....	119
Abbildung 20:	Schematische Darstellung der Variante 1	123
Abbildung 21:	Schematische Darstellung der Variante 2	124

Abbildung 22:	Schema Haldenvorfeldgestaltung.....	126
Abbildung 23:	Hydraulische Trennung im Bereich der Phasen 1 und 2.....	133
Abbildung 24:	Modell zur Haldenwasserbilanz.....	146
Abbildung 25:	Prognostizierter Haldenwasseranfall für Bestandshalde und Erweiterung	147
Abbildung 26:	Berechnungsergebnisse der Restinfiltration für die Bestandshalde sowie für die Haldenerweiterung der Phasen 1, 2 und 3	150
Abbildung 27:	Berechnungsergebnisse der Salzfracht für die Bestandshalde sowie der Haldenerweiterung der Phasen 1, 2 und 3	151
Abbildung 28:	Profillinien des geoelektrischen Monitorings.....	209
Abbildung 29:	Sichtbarkeitsanalyse	216
Abbildung 30:	Übersichtskarte der Betrachterstandorte der Visualisierungen	218
Abbildung 31:	Visualisierungsstandort Röhrigshof	219
Abbildung 32:	Visualisierungsstandort Heimboldshausen Werrablick	220
Abbildung 33:	Visualisierungsstandort Unterbreizbach Bahnbrücke	221
Abbildung 34:	Visualisierungsstandort Philippsthal Schillerstraße.....	222
Abbildung 35:	Visualisierungsstandort Ransbach Friedhof	223
Abbildung 36:	Visualisierungsstandort Heringen.....	224
Abbildung 37:	Lage der Grundwassermessstellen	240
Abbildung 38:	Probenahmepunkte zur Überwachung des Zellersbachs westlich der ESTA-Rückstandshalde Hattorf. Zu dem bereits bestehenden Überwachungspunkt 5 (Zellersbach Rechenanlage) wird das Monitoring um die Punkte 9 und 10 ergänzt (ungefähre Lage)	243

Abkürzungen

Abkürzung	Beschreibung
AVV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm
BBergG	Bundesberggesetz
BBodSchG	Bundesbodenschutzgesetz
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BMJV	Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BR	Sicherungsbrunnen
CDDA	Common Database on Designated Areas
CEF	continuous ecological functionality measure (vorgezogene Ausgleichsmaßnahme)
DGM	Digitales Geländemodell
DWD	Deutscher Wetterdienst
EE	Linienförmiges Entwässerungselement
EEA	Entwässerungselement Abschlag
EEF	Entwässerungselement Fläche
EEHT	Entwässerungselement hydraulische Trennung
EEM	Entwässerungselement Mantelzone
EET	Entwässerungselement Tiefpunkt
EEÜ	Entwässerungselement Übergangszone
EGL	Erdgasleitung
EG-WRRL	Wasserrahmenrichtlinie der Europäischen Gemeinschaft
EHG	Ertüchtigung Haldenrandgraben
ESTA®	Elektrostatische Aufbereitung
FES	Flächige Entwässerungsschicht
FFH	Flora, Fauna, Habitat
FGG	Flussgebietsgemeinschaft
FIS AG	Fachinformationssystem Altflächen und Grundwasserschadensfälle
FSV	Flankenschüttverfahren
GOK	Geländeoberkante
GWK	Grundwasserkörper
GWL	Grundwasserleiter
GWM	Grundwassermessstelle
GWN	Grundwasserneubildung
HA	Werk Werra, Standort Hattorf
HAGBNatSchG	Hessisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz
HB	Hessische Biotopkartierung
HEM	Hubschrauber-Elektromagnetik-Messung

HLNUG	Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
HGWL	Hauptgrundwasserleiter
HLPG	Hessisches Landesplanungsgesetz
HLUG	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
HRS	Hochreine Salze
HMWVL	Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung
HMULV	Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
HMWVL	Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung
HWG	Hessisches Wassergesetz
i.V.m.	in Verbindung mit
JD-UQN	Jahresdurchschnittswerte der Umweltqualitätsnorm
IJV	Immissionsjahresvorbelastung
KDB	Kunststoffdichtungsbahn
KoSaAb	Koordinierungsausschuss Salzabwasser Hessen/Thüringen
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
KSV	Kombiniertes Schüttverfahren
KV	Kompensationsverordnung
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
LEP	Landesentwicklungsplan
MNP Salz	Maßnahmenprogramm "Salz"
MQ	Mittlerer Abfluss
N/A-Modellierung	Niederschlags-/Abfluss- Modellierung
nFK	Nutzbare Feldkapazität
NSG	Naturschutzgebiet
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
ONB	Obere Naturschutzbehörde
PEHD	Polyethylen high density
PM	Feinstaub (engl.: particulate matter)
RBP	Rahmenbetriebsplan
RL	Richtlinie
RLD	Rote Liste Deutschland
RLH	Rote Liste Hessen
RM	Rückstandsmanagement
ROG	Raumordnungsgesetz
RP	Regierungspräsidium
saP	Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung
SAR	Sodium Adsorption Rate

SBP	Sonderbetriebsplan
SGWL	Schwebender Grundwasserleiter
SP	Spülrohr am Haldenrand
SWM	Sickerwassermessstelle
TEM	Transiente elektromagnetische Messungen
THALIS	Thüringer Altlasteninformationssystem
ThürWG	Thüringer Wassergesetz
TMBLV	Thüringer Ministerium für Bau, Landesentwicklung und Verkehr
TLUG	Thüringisches Landesamt für Umwelt und Geologie
TWSG	Trinkwasserschutzgebiet
ü. NN	über Normalnull
UQN	Umweltqualitätsnorm
UTD	Unter-Tage-Deponie
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVP-G	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UVP-V Bergbau	Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung bergbaulicher Vorhaben
UVPVwV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UVS	Umweltverträglichkeitsstudie
VGH	Verwaltungsgerichtshof
WI	Werk Werra, Standort Wintershall
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WP	Wertpunkte

Glossar

Althaldenbereich	Der Althaldenbereich befindet sich nordöstlich der Bestandshalde am Standort Hattorf. Der Begriff umfasst die folgenden Haldenbereiche: Anhydrithalde Nord, Kieserithalde, Schlammbecken und Becken IV.
Beeinträchtigung	Umweltbezogene Beeinträchtigungen sind nachteilige (negative) Veränderungen der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts oder des Landschaftsbildes. Nachteilig sind Veränderungen dann, wenn sie die Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts oder das Landschaftsbild verschlechtern.
Betriebsweg	Straße die außerhalb des Haldenrandgrabens errichtet wird. Weiterhin werden die Begriffe Umfahrungsweg, Baustraße und Haldenweg verwendet.
Eingriffe	Eingriffe in Natur und Landschaft sind Veränderungen der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen oder Veränderungen des mit der belebten Bodenschicht in Verbindung stehenden Grundwasserspiegels, welche zu einer erheblichen Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts oder des Landschaftsbildes führen.
Einwirkungen	Stoffliche und energetische (einschließlich akustische) Veränderungen der Umwelt.
Grundwasserkörper	Ein Grundwasserkörper im Sinne der EG-WRRL ist ein abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter.
Haldenvorfeld	Das Haldenvorfeld umfasst den Bereich vom Haldenfuß der Rückstandshalde nach außen bis zum Ende des Haldenrandgrabens (Breite: ca. 3 bis 4 m).
Haldenvorland	Ist der Bereich vom Haldenfuß bis zum Werkszaun (Breite: ca. 55 m)
Kompensationsmaßnahmen	Kompensationsmaßnahmen bezeichnen Maßnahmen, durch die Eingriffe in Natur und Landschaft gleichwertig ausgeglichen bzw. ersetzt werden.
Landschaftsbild	Zum Landschaftsbild gehören alle wahrnehmbaren unbelebten (geomorphologischen) und belebten (Vegetation, landschaftstypische Flächennutzung) Elemente der Erdoberfläche wie Berge und Höhenzüge, Hügel, Täler und Ebenen, Wälder, Gewässer, Hecken, besondere Geländeformen, Wiesen und Äcker, bedeutsame Einzelpflanzen und Baumgruppen. Die Rechtsprechung betont in erster Linie den optisch-ästhetischen Aspekt. Das Landschaftsbild wird als Gegenstand der visuellen Wahrnehmung definiert. Nach der Zielbestimmung des § 1 BNatSchG sind Natur und Landschaft so zu schützen, zu pflegen, zu entwickeln, dass die Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie der Erholungswert von Natur und Landschaft auf Dauer gesichert sind.
Landschaftsbild-beeinträchtigung	Von einer erheblichen Beeinträchtigung des Landschaftsbildes kann ausgegangen werden, wenn die Veränderung der äußeren Erscheinung von Natur und Landschaft (des „Landschaftsbildes“) vom aufgeschlossenen Durchschnitts-Beobachter als nachteilig wahrgenommen wird.
Landschaftspflegerischer Begleitplan	Bei einem Eingriff in Natur und Landschaft (also bei Veränderungen der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen oder Veränderungen des mit der belebten Bodenschicht in Verbindung stehenden Grundwasserspiegels, welche die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts oder das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen können, § 14 Abs. 1 BNatSchG), der aufgrund ei-

	nes nach öffentlichem Recht vorgesehenen Fachplanes vorgenommen werden soll, hat der Planungsträger gemäß § 17 Abs. 4 BNatSchG die zur Vermeidung, zum Ausgleich und zur Kompensation in sonstiger Weise erforderlichen Maßnahmen im einem landschaftspflegerischen Begleitplan in Text und Karte darzustellen. Der Begleitplan ist Teil des Fachplanes.
Maßnahme „Anhydrihalde“	Maßnahme zur Abdeckung der Anhydridhalde Nord.
Maßnahme „sonstiger Althaldenbereich“	Maßnahmen zur Abdeckung der übrigen Bereiche (östlicher Teil der Anhydridhalde Nord, Schlammbecken, Becken IV, Kieserithalde); <u>nicht</u> Bestandteil des Vorhabens.
Naturhaushalt	Umfasst die Naturgüter Boden, Wasser, Luft, Klima, Tiere und Pflanzen sowie das Wirkungsgefüge zwischen ihnen.
Nachbetriebsphase	Die Nachbetriebsphase beginnt mit Einstellung der Aufhaltung. Die Dauer der Nachbetriebsphase ist abhängig von den Festlegungen zur Wiedernutzbarmachung der Tagesoberfläche im Abschlussbetriebsplan und von den Perspektiven einer späteren Verwertung oder Oberflächenabdeckung, je nachdem wann die Rekultivierung des Geländes abgeschlossen ist. Der Begriff Nachsorgephase wird teilweise synonym verwendet.
Nachsorgephase	Der Begriff Nachsorgephase wird teilweise synonym für den Begriff Nachbetriebsphase verwendet.
Planfeststellungsverfahren	Durch das Planfeststellungsverfahren wird die Zulässigkeit eines Vorhabens einschließlich der notwendigen Folgemaßnahmen an anderen Anlagen im Hinblick auf alle von ihm berührten öffentlichen Belange festgestellt; neben der Planfeststellung sind andere behördliche Entscheidungen nicht erforderlich.
Randstreifen	Der Randstreifen ist der Bereich um die Rückstandshalde, der vom Haldenfuß bis 65 m (permanenter Randstreifen) bzw. 55 m (temporärer Randstreifen) nach außen parallel zum Haldenfuß festgelegt wurde.
Schutzgüter	Gegenstand der von der Vorhabensträgerin vorzulegenden Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) als Teil der behördlichen Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) sind die Auswirkungen des Vorhabens auf die im Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG, Fassung 1990) bezeichneten Schutzgüter (Belange des Umweltschutzes gemäß § 2 Abs. 1 UVPG). 1. Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, 2. Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt, 3. Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft, 4. Kulturgüter und sonstige Sachgüter sowie die Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern.
Umweltverträglichkeitsstudie	(UVS) Unterlage über die voraussichtlichen Umweltauswirkungen des Vorhabens gemäß § 6 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG, Fassung 1990), die die Vorhabensträgerin der Behörde vorlegt, welche die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) durchführt. Die sogenannte 1. Stufe der UVS wird zum Raumordnungsverfahren, die 2. Stufe zum Genehmigungsverfahren erstellt.

1 **Anlass und Aufgabenstellung**

Die K+S Minerals and Agriculture GmbH (Vorhabenträgerin; vormals 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. Die unter Tage abgebauten Rohstoffe werden zu Kali- und Magnesiumprodukten verarbeitet, die weltweit als landwirtschaftliche Düngemittel sowie als Grundstoffe für die chemische und pharmazeutische Industrie Verwendung finden.

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

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

Nach derzeitigem Kenntnisstand ist davon auszugehen, dass im Juni 2023 die gemäß dem Planfeststellungsbeschluss vom 10.10.2018 (Az.: 34/HEF-76 d 40-11-314-30/717) für die Erweiterung der ESTA-Rückstandshalde Hattorf, Phase 1, aus dem Jahr 2018 genehmigte Haldenfläche erschöpft sein wird. Zur Sicherung der Produktion am Standort Hattorf bis Ende des Jahres 2024 ist daher eine Erweiterung der bestehenden ESTA-Rückstandshalde erforderlich. Am 01.07.2021 (ergänzt mit Stand 08/2021) wurde die ehemalige Phase 2 der Haldenerweiterung in zwei weitere eigenständige Abschnitte im Sinne des § 52 Abs. 2b BBergG (Phasen 2 und 3) aufgespalten und gleichzeitig die Zulassung des Rahmenbetriebsplans in Gestalt der 3. Planänderung für eine Erweiterung der bestehenden ESTA-Rückstandshalde in der neuen Phase 2 beantragt und gleichzeitig die ehemalige Phase 2 der Haldenerweiterung in zwei weitere eigenständige Abschnitte im Sinne des § 52 Abs. 2b BBergG, nämlich in die Phasen 2 und 3, aufgespalten. Die hier gegenständliche, im Rahmen einer 4. Planänderung, beantragte Zulassung der Phase 3 umfasst die Entsorgung der festen bergbaulichen Abfälle ca. ab Anfang 2025 einschließlich aller mit dieser Entsorgung zusammenhängenden vor- und nachlaufenden sowie begleitenden infrastrukturellen und betrieblichen Maßnahmen. Die Entsorgung der aufgrund der Rückstandsaufhaltung anfallenden flüssigen Rückstände ist darüber hinaus Gegenstand gesonderter wasserrechtlicher Verfahren. Gegenstand des in Phase 3 (4. Planänderung) beantragten Vorhabens ist eine Haldenaufstandsfläche von ca. 24,5 ha sowie der angrenzende permanente Haldenrandstreifen für die Infrastruktur, der gegenüber dem planfestgestellten Endzustand der Haldenerweiterung Phase 1 mit einer Breite von ca. 65 m unverändert bleibt. Für den nördlich

gelegenen Anbindungsbereich an die Erweiterungsfläche der Phase 2 erfolgte im Rahmen der 3. Planänderung für Phase 2 für den Aufbau und Betrieb der bauseitig notwendigen Infrastruktur (Befahrungswege, Baustelleneinrichtungs- und temporäre Lagerflächen) die Beantragung der Inanspruchnahme eines ca. 55 m breiten Randstreifens. Mit planmäßiger Anbindung der hier gegenständlichen Phase 3 an die in Genehmigung befindliche Phase 2, wird dieser 55 m breite Randstreifen aus Phase 2 nach vorherigem Rückbau der Infrastruktur überschüttet und wird zur Aufstandsfläche der Phase 3.

Weiterhin Gegenstand dieser 4. Planänderung gegenüber dem Rahmenbetriebsplan in Gestalt der 2. Planänderung (Stand: Juni 2018) sind darüber hinaus insbesondere:

- die weitere Optimierung des Systems Basisabdichtung in Phase 3,
- eine präzisierte Quantifizierung der vorhabenbedingten Restinfiltration sowie der damit einhergehenden Auswirkungen auf das Grundwasser auf Grundlage aktueller Erkenntnisse sowie
- eine Ergänzung des Monitoringkonzepts für die Auffahrung der drei Schütteebenen, die neben der Phase 3 auch die Phasen 1 und 2 betreffen.

Ebenso ist die Umsetzung einer dauerhaften Haldenabdeckung auf den Plateauflächen der Haldenerweiterung Phase 1, 2 und 3 auf einer Fläche von ca. 30 ha Gegenstand der Zulassung der Phase 3 im Rahmen der 4. Planänderung. Diese mittel- bis langfristige Maßnahme trägt maßgeblich zur Minimierung der Auswirkungen der Haldenerweiterung Hattorf durch Reduzierung der Restinfiltration und der anfallenden Haldenwässer bei.

Gemäß § 171a BBergG ist das Verfahren nach § 52 Absatz 2a bis Absatz 2c BBergG nach der Fassung des BBergG, die am 29.07.2017 galt, zu Ende zu führen, weil vor dem 16.05.2017 die dort genannten Voraussetzungen gegeben waren. Danach finden gem. § 171a S. 1 Nr. 2 BBergG auch weiterhin die Vorschriften des BBergG in der Fassung vor Inkrafttreten des Gesetzes über die Modernisierung der Umweltverträglichkeitsprüfung vom 20.07.2017 (BGBl. I S. 2808, 2832), in Kraft getreten am 29.07.2017, Anwendung, da das Planfeststellungsverfahren deutlich vor Inkrafttreten der Neuregelung begonnen und die Angaben nach § 57a Absatz 2 S. 2 bis 5 BBergG i.V.m. § 2 UVP-V Bergbau vor dem 16.05.2017 gemacht wurden. Die erforderliche Umweltverträglichkeitsprüfung ist daher gemäß § 18 Satz 1 i.V.m. § 2 Abs. 1 Satz 1 UVPG i.V.m. § 2 UVP-V Bergbau in der jeweils vor dem 16.05.2017 geltenden Fassung als unselbstständiger Teil des bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens durchzuführen. Auch die vorstehende Unterlage entspricht den Vorgaben des UVPG in dieser Fassung.

Die gegenständliche Erweiterungsfläche befindet sich im Bundesland Hessen nahe der Landesgrenze zu Thüringen, in der Gemarkung Hohenroda. Sie liegt südlich der Werra und südlich der Ortslage Röhrigshof in der Nähe der Einmündung der Ulster in die Werra. Westlich des Standorts verläuft von Südwesten nach Nordosten der Zellersbach und mündet bei Röhrigshof in die Werra. Die Rückstandshalde liegt auf dem nach Süden ansteigenden Gelände des Werratal (siehe Abbildung 1).

Sowohl die UVS als auch der Landschaftspflegerische Begleitplan (Band 2.2E3), die spezifische artenschutzrechtliche Prüfung (Band 2.3E3) sowie die FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (Band 2.4E3) für Phase 3 waren bereits Gegenstand des ursprünglichen Antrags vom 30.06.2014 in Gestalt der 1. und der 2. Planänderung und Grundlage der Zulassung der Phase 1 vom 10.10.2018. Die Unterlagen wurden mit dem Antrag für Phase 2 (3. Planänderung) erneut geändert, um sie insbesondere an aktuelle Erkenntnisse sowie die weitere Aufteilung der ehemaligen Phase 2 in zwei selbstständige Abschnitte anzupassen. Es erfolgt eine weitere Fortschreibung der Unterlagen für die Phase 3, die auch die Oberflächenabdeckung des Haldenplateaus der Erweiterungsfläche der Phasen 1 bis 3 mitberachtet.

Der inhaltliche und räumliche Untersuchungsrahmen ist unverändert das Ergebnis des Scopingtermins, der am 21.9.2011 beim Regierungspräsidium Kassel stattfand. Das festgelegte Untersuchungsgebiet wird vom Werratal im Norden, dem Ulstertal im Osten, dem Glaamtal mit dem Breizbach im Süden sowie dem Schellgrund mit Zellersbach im Nordwesten begrenzt. Es erstreckt sich über eine Fläche von ca. 1.600 ha und stellt sich als Hochplateau mit leicht nach Süden ansteigendem Gelände dar (siehe Anlage 1).

2 Vorhabenbeschreibung

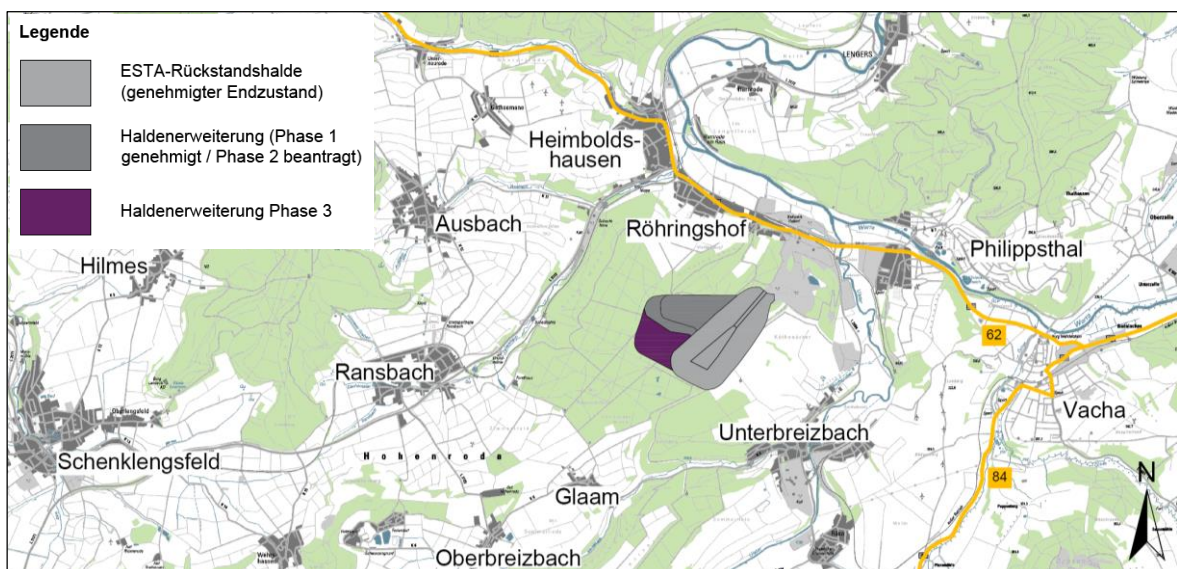
Die gemäß dem Planfeststellungsbeschluss vom 10.10.2018 (Az.: 34/HEF-76 d 40-11-314-30/717) für die Erweiterung der ESTA-Rückstandshalde Hattorf, Phase 1, aus dem Jahr 2018 genehmigten Haldenflächen werden nach derzeitigem Kenntnisstand im Juni 2023 erschöpft sein. Zur Sicherung der Produktion am Standort Hattorf bis voraussichtlich Ende des Jahres 2024 wurde am 01.07.2021 die ehemalige Phase 2 der Haldenerweiterung in zwei weitere eigenständige Abschnitte im Sinne des § 52 Abs. 2b BBergG, nämlich in die Phasen 2 und 3, aufgespalten. Um eine Fortsetzung der Produktion bis mindestens 2036 gewährleisten zu können, ist die Errichtung der Haldenerweiterung Phase 3 notwendig.

2.1 Kurzbeschreibung des Vorhabens

Bei den gegenwärtigen Rohsalzgehalten und eingesetzten Aufbereitungsverfahren fallen jährlich ca. 7 Mio. t nicht verwertbare Rückstände am Standort Hattorf an (Mittel 2019-2020). Für den Zeitraum der Haldenerweiterung wird jedoch aufgrund von Produktionssteigerungen sowie von abwasserreduzierenden Maßnahmen eine durchschnittliche jährliche Rückstandsmenge von ca. 7,6 Mio. t prognostiziert. Die Entsorgung der bei der Rohsalzverarbeitung anfallenden festen bergbaulichen Rückstände durch Aufhaldung und die Erweiterung der bestehenden Rückstandshalde bilden den Schwerpunkt des Vorhabens „Nachhaltiges Rückstandsmanagement am Standort Hattorf“ mit der hier gegenständlichen Phase 3. Es umfasst weiterhin die Alternativenprüfung zur Verwertung und zur Beseitigung der bergbaulichen Abfälle. Die geprüften technischen Varianten zur Entsorgung sowie das Prüfergebnis, die bereits Grundlage der bisherigen Antragstellung sowie der Zulassung vom 10.10.2018 waren, werden in Band 2.1E3 erneut dargestellt. Eine detaillierte Beschreibung der geprüften Varianten ist in den Bänden 3.3E bis 3.8E der Antragsunterlage enthalten. Die für die Antragsunterlage Hattorf Phase 2 bereits aktualisierte Alternativenprüfung hat ergeben, dass keine der im Rahmen des Vorhabens geprüften Alternativen dazu geeignet ist, die Aufhaldung eines wesentlichen Anteils der Salzurückstände zu vermeiden. Im Rahmen der Phase 3 liegen demgegenüber keine neueren Erkenntnisse vor.

Die Lage der geplanten Erweiterungsfläche ist in der Abbildung 1 sowie in der Anlage 1 dargestellt.

Abbildung 1: Lage der geplanten Erweiterungsfläche (ohne Maßstab)



Die Phase 3 bindet zwischen Station +1.000 und Station +450 an die Bestandshalde an. Das Vorhaben umfasst die folgenden Maßnahmenbestandteile:

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

Der 65 m breite permanente Haldenrandstreifen beinhaltet die Infrastrukturanlagen (Haldenrandgraben, Befahrungsweg, Süßwassergraben), eine Fläche für die spätere Aufstandsfläche einer nachträglichen Haldenabdeckung, eine Auslaufzone für Verformungen, und den optionalen zusätzlichen Infrastrukturstreifen im Falle von derzeit nicht zu erwartenden Verformungen im Bereich der haldennahen Infrastruktur.

Der im Rahmen der Haldenerweiterung Phase 2 beantragte 55 m breite Randstreifen im Süden bis Südwesten der Phase 2 bildet den Übergang zwischen Phase 2 und 3 der Haldenerweiterung. Für den nach derzeitigem Stand nicht zu erwartenden Fall, dass Phase 3 sich als nicht zulassungsfähig erweisen sollte, erfolgte die naturschutzfachliche Bilanzierung für die Phase 2 bereits für einen 65 m breiten Randstreifen, der dann zum endgültigen Haldenrandstreifen der Phase 2 auszubauen wäre. Im Falle der planmäßigen Zulassung der Phase 3 wird dieser Bereich einer Nutzung als Haldenaufstandsfläche unterliegen. Das bedeutet, dass die Inanspruchnahme des gesamten 65 m breiten Streifens im Anschluss an Phase 2 bereits im Rahmen des Verfahrens zur 3. Planänderung für Phase 2 vollständig kompensiert wird und im Verfahren zur 4. Planänderung nicht erneut zu kompensieren ist.

Zur raschen Ausbildung eines Haldenkerns (siehe Band 3.17E) im Anbindungsbereich von Haldenerweiterung und Bestandshalde und somit Beginn der Verlagerung der Mantel- und Übergangszone der Bestandshalde in vergütete Bereiche der Phase 3 wird im ersten Schritt die untere Schüttebene (Höhe rund 100 m über Grund) vollständig im Flankenschüttverfahren aufgefahren. Dem nachgelagert erfolgt die sukzessive Beschüttung bis 520 m ü. NN im Bereich der Phasen 1, 2 und 3 der Haldenerweiterung. Die Ausprägung der Bermenbreite sowie die Anzahl der oberen Schüttebenen sind sowohl abhängig von der Rückstandsprog-

nose als auch von Belangen seitens des Haldenbetriebs sowie der Umsetzung des geotechnischen Nachweiskonzeptes in der Bauausführung.

Nach Ausschluss der geprüften Maßnahmen zur Reduzierung der Aufhaldungsmenge (Versatz, Verwertung) und der daraus resultierenden jährlichen Aufhaldungsmenge von derzeit rund 7,6 Mio. t, ergibt sich nach aktuellem Kenntnisstand eine Reichweite der Haldenerweiterung der Phase 3 bis in das Jahr 2036 bei Annahme eines Beschüttungsbeginns Anfang 2025 unter Beibehaltung einer umlaufenden, 100 m breiten Berme zwischen unterer und oberer Schüttscheibe.

Unter Berücksichtigung der Erkenntnisse aus der bautechnischen Umsetzung der Phase 1 wurde für die mineralische Dichtung und die flächige Entwässerungsschicht (haldeninternes Entwässerungssystem) ein Optimierungspotential im Schichtenaufbau (Lagenmächtigkeit, Materialkenngößen) sowie daraus resultierende Auswirkungen auf die Restinfiltration geprüft. In den Bänden 3.29.1N2 und 3.29.2N2 sind die Untersuchungsergebnisse dargestellt. Maßgabe für die beiden beantragten Systeme Basisabdichtung für die Phase 3 ist, dass sie in ihrer Dichtungswirkung dem System in Phase 1 mindestens gleichwertig ist und damit über den einschlägigen Stand der Technik gemäß MWEI BREF BAT 2018 deutlich hinausgeht. Sie setzen sich, wie auch in der Phase 1 (Flächenvorbereitung abgeschlossen) und der in Genehmigung befindlichen Phase 2 aus den folgenden Hauptbestandteilen/Hauptkomponenten zusammen:

- Baugrund/Planum,
- Mineralische Dichtung,
- haldeninternes Entwässerungssystem mit
 - flächiger Entwässerungsschicht (FES) und Spülrohren (SP) am permanenten Haldenrand und
 - linienhaften Entwässerungselementen.
- Haldenvorland mit dem in die zweilagige mineralische Dichtung eingebundenen Haldenrandgraben (HRG).

Im gegenständlichen Rahmenbetriebsplan zur Phase 3 (4. Planänderung) werden zwei Varianten des Systems Basisabdichtung zur Zulassung gestellt. Die Variante 1 mit einer Mächtigkeit der Dichtungsschicht von 55 cm zzgl. einer 30 cm mächtigen flächenhaften Entwässerungsschicht ist bereits Antragsgegenstand der Phase 2 (3. Planänderung). In der Variante 2 werden bei sonst vergleichbarem Grundkonzept des Schichtenaufbaus zur Variante

1 (untere Lage uL & obere Lage oL aus regional verfügbaren Sanden und Kiesen; oL kornabgestuft nach FULLER) alternative Additive eingesetzt. Dies sind in der uL und oL quellfähige Dreischichttonminerale sowie in der uL ein anionisches Acrylamid-Acrylat-Copolymer. Die Variante 2 entspricht damit im Wesentlichen dem Materialkonzept, das bereits im RBP 04/09 HA i. d. F. v. 2018, Band 3.29.1N beschrieben und für das eine hinreichende Salzwasserresistenz nachgewiesen wurde. Beide Varianten sind hinsichtlich ihrer projektspezifischen Eignung und Dichtigkeit zu dem in Phase 1 umgesetzten System gleichwertig. Das technische Konzept der Phase 3 (siehe Band 1.1.1E3) mit der Errichtung des System Basisabdichtung wird der Auswirkungsprognose zu Grunde gelegt. Aufgrund der Gleichwertigkeit beider Systeme hat die letztlich ausgeführte Variante auf die Auswirkungsprognose keinen Einfluss.

Die Anordnung der unterschiedlichen Funktionsbereiche innerhalb des 65 m breiten permanenten Randstreifens ist in den Anlagen 4.1 und 4.2 des Bandes 1.1E3 dargestellt und bleibt im Vergleich zur bisherigen Antragstellung in Gestalt der 3. Planänderung unverändert.

Vor dem Haldenfuß ist die Anlage eines ca. 10,00 bis 12,25 m breiten, haldennahen Infrastrukturbereiches vorgesehen, in dem

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

verlaufen.

Das Haldenvorfeld umfasst den Bereich zwischen Haldenfuß bis zur Außenkante des Haldenrandgrabens (siehe Band 1.1.1E3). Von besonderer Bedeutung ist hierbei die Optimierung der Entwässerung durch Anbindung der mineralischen Dichtungsschicht an die Haldenrandgräben, die, wie auch bereits in Phase 1 umgesetzt und für Phase 2 beantragt, hydraulisch über eine in die mineralische Dichtungsschicht eingebundene Kunststoffdichtungsbahn sichergestellt wird. Zum Schutz der Anbindung (bestehend aus einer Kunststoffdichtungsbahn) und der mineralischen Dichtung vor direkten Witterungseinflüssen wird die flächenhafte Entwässerungsschicht aus der Halde heraus bis zum Haldenrandgraben geführt (siehe Band 1.1.1E3).

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

Außerhalb dieser Fläche für haldennahe Infrastrukturanlagen und für die spätere Haldenabdeckung schließt sich die Auslaufzone für Verformungen auf einer Breite von ca. 30 m an. Außerhalb davon ist auf einer Breite von ca. 10 m Raum für die Errichtung zusätzlicher Infrastrukturanlagen. Die Errichtung zusätzlicher Infrastrukturanlagen ist nur im Bedarfsfall notwendig, sollte die Funktion der haldennahen Infrastrukturanlagen 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 Infrastrukturanlagen bedarfsgerecht in Stand gesetzt werden können.

Eine Beseitigung von derzeit nicht zu erwartenden Aufwölbungen zur Herstellung eines ausreichenden Grabengefälles im Verlauf der haldennahen Infrastrukturanlagen ist durch die Bereitstellung einer Auslaufzone für Verformungen und des Raums für die bedarfsweise Errichtung zusätzlicher Infrastrukturanlagen nicht notwendig. Die Instandhaltungsmaßnahmen der haldennahen Infrastrukturanlagen können dadurch im Falle von unerwarteten Verformungen auf ein Minimum reduziert werden. Im Bereich der haldenabgewandten Seite des 65 m breiten endgültigen Randstreifens wird in einem Abstand von rund 55 m zum Haldenfuß ein 10 m breiter Waldrand als Übergang zu angrenzenden Waldbeständen etabliert.

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. Außerhalb des optional zusätzlichen Infrastrukturstreifens wird ein Zaun errichtet, der den herzustellenden Waldrand von der übrigen Infrastruktur abgrenzt. Die Lage der Umzäunung ist in der Anlage 4 des Technischen Erläuterungsberichts (Band 1.1E3) dargestellt.

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

Weiterhin dient der Bereich zum Schutz des Menschen bei potenziellen, nach allen bislang vorliegenden Erkenntnissen allerdings nicht zu erwartenden, Massenverlagerungen. Entsprechende Ereignisse traten bislang nur in Ausnahmefällen und nur im Bereich der jeweils aktuellen Beschüttung an der Bestandshalde auf. Diese liefen in der Vergangenheit bis maximal 10 m vor den Haldenfuß und kamen damit im Bereich des dortigen Randstreifens zum Stehen. Der Randstreifen der Erweiterungsfläche ist somit auch in dieser Hinsicht ausreichend dimensioniert.

Die ergänzende Untersuchung zum Nachweis der Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit für die Haldenerweiterung Phase 3 berücksichtigt explizit die Verformungsverhältnisse im Anbindungsbereich an die Bestandshalde und für die Verformungsprognose mehrfach konservative Randbedingungen. Die als Voraussetzung für eine Inanspruchnahme des verformungsbeeinflussten Vorlands südlich der Haldenstation +1.100 (Phasen 2 und 3) im RBP HA-04/09 i. d. F vom 05/2018 beschriebene Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen ist abgeschlossen.

2.2 Schüttverfahren

Die Haldenerweiterung in Phase 1 wurde von unten her als separate Halde aufgefahren, was mit einem enormen Flächenverbrauch einherging. Erst in einem zweiten Schritt mit ausreichender Höhe der Haldenaufschüttung wurde auch in Phase 1 - wie bisher am Standort Hattorf umgesetzt - das Flankenschüttverfahren mit Absetzer eingesetzt. Hierbei wird die Halde kontinuierlich im Vor-Kopf-Betrieb vom Haldentop über die Böschung beschickt. Vorteil dieses Verfahrens ist ein sehr geringer Flächenbedarf für die in Anspruch genommene Haldenaufstandsfläche über einen betrachteten Zeitabschnitt. Die Aufstandsfläche wurde in Phase 1 schrittweise in einzelnen Bauabschnitten in Anspruch genommen. Damit geht nur eine schrittweise Erhöhung der niederschlagsbedingten Haldenwassermenge einher. Erst bei vollständiger Flächenbelegung bildet sich die niederschlagsbedingte Haldenwassermenge in vollem Umfang aus.

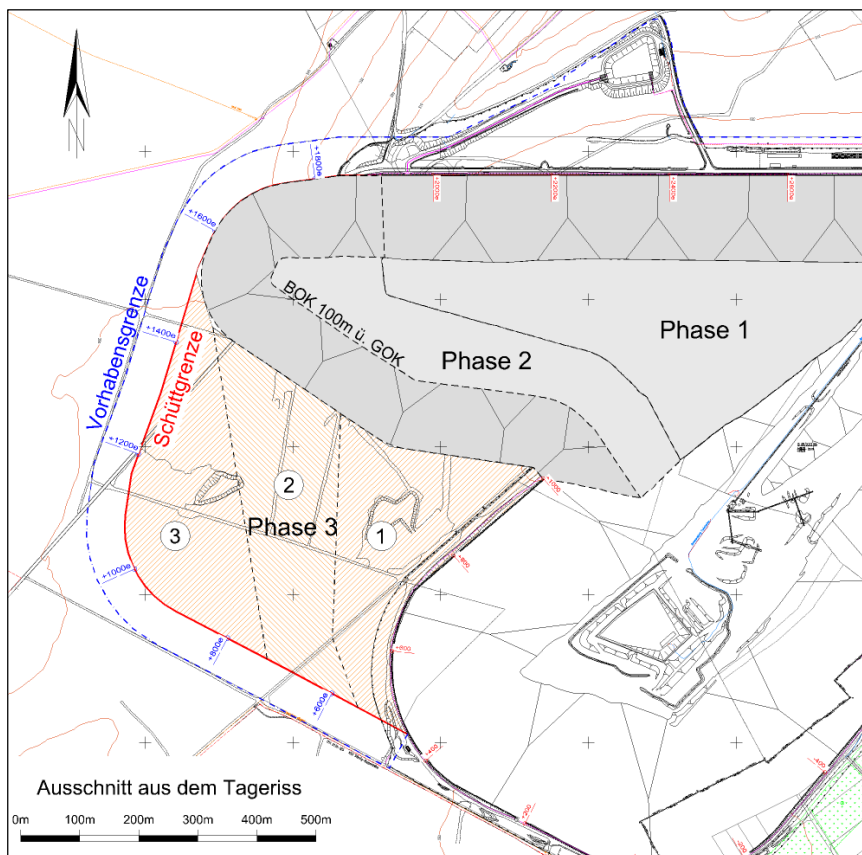
Da sich diese Auffahrungstechnologie des Flankenschüttverfahrens im Rahmen der Phase 1 bewährt hat und sich ebenso für die Erweiterungsfläche der Phase 2 in Genehmigung befindet, ist das Kombinierte Flankenschüttverfahren auch für die Beschickung der Erweiterungsfläche der Phase 3 vorgesehen.

Die Entwicklung der Haldenbeschüttung in Phase 3 stellt sich wie folgt dar:

Nach erfolgter Flächenvorbereitung wird die Fläche zunächst mit einer befahrbaren Schicht aus Rückstandssalz belegt. Der Transport des Rückstands zur Erweiterungsfläche erfolgt mittels Bandanlagen von den bestehenden nördlich und nordöstlich angrenzenden Haldenabschnitten der Phase 1, 2 sowie der Bestandshalde für die untere Schütteebene. Für die oberen Schütteebenen erfolgt die Beschüttung von der Bestandshalde. Diese Vorgehensweise bezieht sich sowohl auf die Erweiterungsfläche der Phase 3 als auch auf die Haldenerweiterung der Phase 2, für die mit Antrag Stand 08/2021 (3. Planänderung) zunächst nur die untere Schüttscheibe beantragt wurde und die mit im Rahmen der Phase 3 (4. Planänderung) überschüttet wird. Somit beträgt die Endhöhe für die gesamte Haldenerweiterung der Phasen 1, 2 und 3 maximal 520 m ü. NN. Die Untersuchungen und Vorgaben zum geotechnischen Nachweiskonzept/ Monitoring im Band 3.18.2E3 beziehen sich auf ein Beschüttungskonzept mit drei Schütteebenen, das auch Bestandteil des RBP und zugehörigen PFB für die Phase 1 war.

Die Beschüttung erfolgt zunächst beginnend an der Station + 1.000 entlang der Westflanke der Bestandshalde bis an die Station + 450. Mit anschließender Beschüttung in westlicher bzw. südwestlicher Richtung ist die untere Schüttscheibe nach ca. 6 Jahren bis zu einer Aufhaldungshöhe von 100 m über Grund vollständig beschüttet. Innerhalb dieses Zeitraums wird sich im Anbindungsbereich zwischen Bestandshalde und Haldenerweiterung der hydraulisch inaktive Haldenkern ausgebildet haben. Der vollständigen Beschüttung der unteren Ebene schließt sich die sukzessive Beschüttung der oberen Ebene bis zu einer Höhe von 520 m ü. NN an.

Als Vermeidungsmaßnahme für potenziell mögliche Staubeinträge wird bei Annäherung der Erweiterung an die südliche Beschüttungsgrenze gegenüber dem FFH-Gebiet „Stöckig-Ruppertshöhe“ in einem Abstand von geringer als 50 m von der Böschungskante der unteren Schütteebene die Schütthöhe auf maximal 14 m beschränkt.

Abbildung 2: Beschüttungskonzept der unteren Schütteebene, Prinzipskizze

Nach jetzigem Kenntnisstand ist von einer Reichweite der Erweiterung, begonnen Anfang 2025, bei Annahme einer jährlichen Aufhaldungsmenge von 7,6 Mio. t für weitere mindestens 11 Jahre, bis in das Jahr 2036 auszugehen (unter Annahme des Belassens einer 100 m breiten Berme in der Endkontur der Halde). Laufzeitänderungen können sich durch nicht absehbare, lagerstätten- bzw. produktionsbedingte Mehr- /oder Mindermengen an Rückstand ergeben. Die Laufzeit kann um bis zu 4 Jahre verlängert werden, wenn die Bermenbreite auf 50 m reduziert bzw. die Berme vollständig geschlossen wird. Grundlage für die Prüfung über eine mögliche Reduzierung der Bermenbreite sind die Messergebnisse des Verformungsmonitorings (siehe Band 3.18.2E3). Bewertungsmaßstab sind die im Band 3.18.1E3 enthaltenen Ergebnisse zur Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit der Haldenerweiterung. Eine Verringerung der Bermenbreite erfolgt nur dann, wenn die gutachterliche Bewertung durch einen geotechnischen Sachverständigen nachweist, dass hiermit die Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit gegeben ist. Die schematische Darstellung der Böschungsgestaltung ist der Anlage 3 in Band 1.1E3 zu entnehmen.

Zu Beginn der Beschüttung der Phase 3 wird mit der messtechnischen Beobachtung begonnen (siehe Monitoringkonzept, Band 3.18.2E3).

2.3 Betriebsdauer

Die K+S beabsichtigt, die Kaliproduktion am Standort Hattorf bis zum Ende der wirtschaftlichen Nutzbarkeit der untertägigen Lagerstätte zu betreiben. Nach derzeitigen Erkenntnissen ermöglichen die Vorräte der Lagerstätte voraussichtlich eine Laufzeit des Bergwerkbetriebes bis ca. in das Jahr 2060. Der Gewinnungs- und Aufbereitungsbetrieb wird auch in Zukunft mit dem Anfall fester und flüssiger Rückstände verbunden sein. Dabei handelt es sich um die nicht verwertbaren festen Rückstände sowie die flüssigen Rückstände, bestehend aus Haldenwasser und Produktionsabwasser. Am Standort Hattorf werden die nicht verwertbaren festen Rückstände auf einer werkseigenen Rückstandshalde aufgehaldet. Das an der Rückstandshalde anfallende Haldenwasser wird gefasst und einer Entsorgung zugeführt.

Nachzeitigem Kenntnisstand ist davon auszugehen, dass im Juni 2023 die gemäß dem Planfeststellungsbeschluss vom 10.10.2018 (Az.: 34/HEF-76 d 40-11-314-30/717) für die Erweiterung der ESTA-Rückstandshalde Hattorf, Phase 1, aus dem Jahr 2018 genehmigte Haldenfläche erschöpft sein wird. Zur Sicherung der Produktion am Standort Hattorf bis voraussichtlich Ende des Jahres 2024 wurde daher am 01.07.2021 die ehemalige Phase 2 der Haldenerweiterung in zwei weitere eigenständige Abschnitte im Sinne des § 52 Abs. 2b BBergG, nämlich in die Phasen 2 und 3, aufgespalten und gleichzeitig die Zulassung des Rahmenbetriebsplans in Gestalt der 3. Planänderung für eine Erweiterung der bestehenden ESTA-Rückstandshalde in der neuen Phase 2 beantragt. Nachzeitigem Kenntnisstand ist davon auszugehen, dass Ende 2024 die Gesamtfläche der neuen beantragten Phase 2 von ca. 10,8 ha belegt sein wird.

Zur Sicherung des Gewinnungs- und Aufbereitungsbetriebs am Standort Hattorf ist auch nach Ende 2024 die Entsorgung von nicht verwertbaren festen bergbaulichen Abfällen auf der Rückstandshalde unerlässlich. Hierzu gibt es aufgrund der gegebenen technisch-technologischen und physikalischen Sachverhalte keine Alternative.

Die in Phase 3 beantragte Haldenerweiterung reicht bei Beginn der Beschüttung ab ca. Anfang 2025 voraussichtlich bis mindestens 2036. Die Laufzeit kann ohne zusätzliche Flächeninanspruchnahme um bis zu ca. 4 Jahre verlängert werden, wenn die Bermenbreite auf 50 m reduziert bzw. die Berme vollständig geschlossen wird.

2.4 Oberflächenabdeckung

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

Als Maßnahme zur Minimierung der Auswirkungen der Rückstandshalde Hattorf inklusive der beantragten Erweiterung durch Reduzierung der Restinfiltration und der anfallenden Haldenwässer ist die schrittweise Errichtung einer dauerhaften Haldenabdeckung ab 2022 vorgesehen. Das gewählte Abdeckkonzept mittels einer multifunktionalen, standortangepassten Oberflächenabdeckung (MSO) vereint die Anforderungen der Deponieverordnung an Oberflächenabdichtungssysteme und die Maßgaben der Technischen Regeln – Bergbau des Länderausschusses Bergbau in sich. Konkret ist geplant, die Plateauflächen mit einer Oberflächenabdeckung (OFA) bestehend aus einer Dichtungskomponente mit Drainageelementen und einer Rekultivierungsschicht abzudecken. Die Flankenabdeckung soll mittels einer Dünnschichtabdeckung erfolgen. Für diese kommen Materialien zum Einsatz, die ausweislich der LAB TR-Bergbau für den Einsatz an den steilen Haldenflanken geeignet sind.

Im Band 3.29.3N3 des Rahmenbetriebsplans werden die technische Machbarkeit, die ökologische Wirksamkeit sowie die Umweltauswirkungen der MSO beschrieben. Die haldenwasserminimierende Wirkung der MSO an der Halde Hattorf einschließlich der Plateau- und Flankenabdeckung ist Bestandteil des Konzepts zur Haldenwasserentsorgung in Band 3.24E3.

Die Umsetzung einer dauerhaften Oberflächenabdeckung auf den Plateauflächen der Haldenerweiterung der Phasen 1 bis 3 auf einer Fläche von ca. 30 ha ist Antragsgegenstand im Verfahren zur Zulassung der Phase 3. Deren Lage ist in Anlage 1 des Bandes 1.1E3 dargestellt. Die tatsächliche Umsetzung der Abdeckung der Haldenerweiterungsfläche ist abhängig vom konkreten Beschüttungskonzept und bedarf einer eigenständigen Planung auf Sonderbetriebsplanebene.

Die Haldenabdeckung des Plateaus der Bestandshalde auf einer Fläche von 9,5 ha wird die im Rahmen der Phase 1 planfestgestellten und errichteten Polder ablösen (siehe Anlage 1 des Bandes 1.1E3). Die Abdeckung der Plateauflächen der Bestandshalde Hattorf ist einem eigenen Zulassungsverfahren vorbehalten. Die Wirkung einer Abdeckung des Plateaus auf einer Fläche von 6,5 ha ist in der modellbasierten Auswirkungsprognose für das

Schutzgut Grundwasser berücksichtigt, nicht jedoch die Flankenabdeckung. Die Abdeckung der Haldenflanken ist ebenfalls Gegenstand eines eigenständigen Genehmigungsverfahrens und einer – von der Errichtung der Plateauabdeckung – vorläufig unabhängigen Ausführung und somit nicht Gegenstand des hiesigen Verfahrens.

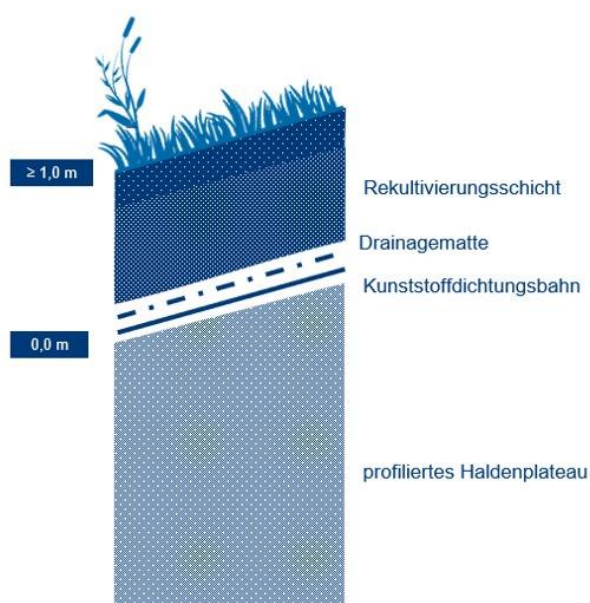
Die Minimierungsleistung der antragsgegenständlichen Plateauabdeckung der Haldenerweiterung soll durch ein konvektionsdichtes System, bestehend aus

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

sichergestellt werden, bei gleichzeitiger Sicherstellung der Begrünungsfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit unter den bestehenden Standortgegebenheiten.

Der geplante Aufbau der Oberflächenabdeckung ist schematisch in Abbildung 3 dargestellt. Detailliertere Ausführungen sind dem Band 3.29.3N3 zu entnehmen.

**Abbildung 3: Schematischer Aufbau der Oberflächenabdeckung
(siehe Band 3.29.3N3)**



Aufgrund des vergleichsweise geringen Lasteintrages der Plateauabdeckung sind keine nachteiligen Auswirkungen auf Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit der Bestandshalde zu erwarten. Im Hinblick auf die Standsicherheit der Gesamthalde inklusive der Plateauabdeckung wird auf Band 3.18.1E3 verwiesen. Da inklusive der Haldenabdeckung die beantragte Gesamthöhe von 520 m ü NN nach Setzung/ Kompaktion des Haldenkörpers nicht überschritten wird, ist die Plateauabdeckung im Nachweis der Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit mit berücksichtigt... Haldenendhöhe und Kubatur ändern sich somit hinsichtlich der im Verschattungsgutachten (siehe Band 3.23) betrachteten Parameter nicht. Zusätzliche Verschattungseffekte durch die Oberflächenabdeckung können damit ausgeschlossen werden.

Vorlaufend zur Errichtung der Oberflächenabdeckung wird das Plateau der Haldenerweiterung derart profiliert, dass – insbesondere unter Berücksichtigung des Setzungsverhaltens des auf die Halde verbrachten Rückstandes – ausreichende Gefällesituationen für eine dauerhafte Entwässerung der abgedeckten Flächen sichergestellt werden. Die Rekultivierungsschicht, die auch als Lebensraum für Pflanzen und Tiere dient, übernimmt innerhalb der Plateauabdeckung die Wasserhaushaltsfunktion im Hinblick auf die Aufnahme, Speicherung sowie Wiederabgabe (Transpiration, Verdunstung) anfallenden Niederschlagswassers. An der Oberfläche oder der Basis der Rekultivierungsschicht in der Dränmatte anfallende Niederschlags- bzw. Sickerwässer (Oberflächen- und Zwischenabfluss) werden Entwässerungsbauwerken (Gräben, Mulden, ggf. temporäre Zwischenspeicher) zugeführt. Deren Sohlabdichtung aus Kunststoffabdichtungsbahnen (KDB) wird an die KDB-Flächendichtung der Plateauabdeckung angeschlossen/ angeschweißt. Insbesondere in der Initialphase der Haldenabdeckung, aber auch während der gesamten Vegetationsperiode, sollen die gefassten Wässer dem systeminternen Kreislauf zu Beregnungs- und Bewässerungszwecken wiederzugeführt werden. Überschüssige Wassermengen sollen entsprechend ihrer Eignung einer Verwertung innerhalb des Betriebs bzw. der fachgerechten Entsorgung über bestehende bzw. zu beantragende Einleiterlaubnisse zugeführt werden.

Die Errichtung der dauerhaften Plateauabdeckung der Haldenerweiterung Hattorf kann voraussichtlich erst nach vollständiger Beschüttung der Phase 3 und nach Ende der Hauptsetzungsereignisse in den jeweils abzudeckenden Bereichen beginnen. Ausgehend von deren Reichweite Ende der 30er Jahre, beginnend mit dem Anbindungsbereich an die Bestandshalde, wird die Abdeckung der Flächen der Haldenerweiterung im Anschluss realisiert werden.

2.5 Nachbetriebsphase

Die Nachbetriebsphase beginnt mit Einstellung der Aufhaldung. Die in Phase 3 beantragte Haldenerweiterungsfläche reicht bei Beginn der Beschüttung der Erweiterungsfläche Anfang 2025 voraussichtlich bis mindestens in das Jahr 2036 unter Annahme einer 100 m breiten Berme.

Nach derzeitigen Erkenntnissen ermöglichen die Vorräte der Lagerstätte voraussichtlich eine Laufzeit des Bergwerksbetriebs bis ca. 2060 (Stand 2021).

Nach Einstellung des Betriebs ist ein Abschlussbetriebsplan aufzustellen, zuzulassen und anschließend umzusetzen. Dieser muss gemäß § 53 Abs. 1, Satz 1 BBergG u.a. eine genaue Darstellung zu Dauer und technischer Durchführung der Betriebseinstellung enthalten. Hierbei sind auch Dauer und Umfang der Nachsorgephase durch die zuständige Genehmigungsbehörde zu regeln.

Für die Betrachtung der Auswirkungen des Vorhabens ist die Definition eines Betrachtungszeitraums innerhalb der Nachbetriebsphase ebenfalls relevant. Dabei wurden in Abhängigkeit von der zu bewertenden Fragestellung und den Reichweiten der angewendeten Prognosemethoden unterschiedliche Betrachtungszeiträume angewendet.

Aus dem Bundesberggesetz (BBergG) ergibt sich die Forderung, dass die Betreuung der Halden bis zu dem Zeitpunkt fortzusetzen ist, an dem keine Gefahren für Mensch und Umwelt von der Halde ausgehen. Dieser Zustand ist mit Durchführung des Abschlussbetriebsplans grundsätzlich erreicht. Die Nachbetriebsphase endet dann. Die Dauer der Nachbetriebsphase ist damit unter anderem abhängig von den im Abschlussbetriebsplan enthaltenen Festlegungen zur Wiedernutzbarmachung der Tagesoberfläche und von den Perspektiven einer späteren Verwertung oder Oberflächenabdeckung einerseits sowie von der Beurteilung möglicher Beeinträchtigungen für Menschen und Umwelt andererseits.

Die Planfeststellungsbehörde hat bereits mit Beschluss vom 10.10.2018 für Phase 1 der Haldenerweiterung festgestellt, dass sowohl die Gebrauchstauglichkeit der Halde (siehe Band 3.18E3) als auch die technische Machbarkeit, Funktionalität, Wirksamkeit und Gebrauchstauglichkeit des Basisabdichtungssystems (Band 1.1.1E3) unter Berücksichtigung der sie stützenden Bodenschichten hinreichend nachgewiesen wurden. In den modifizierten und aktualisierten Antragsunterlagen sowohl für die bereits in Genehmigung befindlichen Phase 2 als auch für die hiermit beantragte Phase 3 wird nochmals dargelegt, dass auch

für den Bereich der Aufstandsfläche der Phase 2 und 3 von der langfristigen Funktionsfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit der technischen Systeme bis in die Nachbetriebsphase auszugehen ist.

Für das technische Konzept wurde eine Begrenzung des Betrachtungszeitraums vorgenommen. Dieser wurde in der Haldenwasserbilanz (siehe Band 1.3E3) aufgrund der Prognose der Wirksamkeit technischer Systeme (Grenze anerkannter Erfahrungssätze) mit 30 Jahren festgelegt. Hieraus ergibt sich, bei einem für das hier gegenständliche Vorhaben unterstellten Beginn der Nachbetriebsphase in 2039 bei vollständiger Verfüllung der Bermen, für das zu betrachtende Vorhaben ein Betrachtungshorizont bis in das Jahr 2069.

Weiterhin können für diesen Zeitraum anhand der Haldenwasserbilanz und des Grundwassermodells die Auswirkungen auf das Schutzgut Grundwasser prognostiziert werden, sowie Maßnahmen zum Ausgleich dieser Auswirkungen vorgeschlagen werden. Der Umfang des durchzuführenden Monitorings wird im Abschlussbetriebsplan geregelt.

Im Rahmen der Planung wurde nach dem derzeitigen Kenntnisstand bereits ein Konzept für die Nachsorgephase erstellt, dass durch folgende Eckpunkte gekennzeichnet ist:

- Entsorgung der Haldenwässer

Eine Prognose der Haldenwassermenge für den o.g. Betrachtungszeitraum 2039 bis 2069 ist in Band 1.3E3 enthalten. Die Haldenwassermengen sind dann aufgrund der fortschreitenden Auflösung der Halde und damit verbundenen Flächenverkleinerung über den Zeitraum der Nachbetriebsphase rückläufig. Von einer Änderung der Haldenwasserzusammensetzung ist auszugehen. Die Anteile an leichtlöslichen Kalium- und Magnesiumverbindungen werden nach Ende der Aufhaldung abnehmen, da die leichtlöslichen Verbindungen bevorzugt aus dem Rückstand ausgewaschen werden. Die zu entsorgenden Wässer werden dann zunehmend NaCl-betont sein.

Die Entsorgung der Haldenwässer in der Nachbetriebsphase soll durch Fassung der Wässer in Haldenrandgrabensystemen, Sammlung in Speicherbecken und Einleitung in den Vorfluter Werra unter Einhaltung von zum Zeitpunkt der Stilllegung der Betriebsanlagen zu beantragenden Einleitgrenzwerten erfolgen (siehe Band 3.24E3). In Band 3.24E3 wird die minimierende Wirkung der Haldenabdeckung berücksichtigt und damit der Gleichlauf mit den Vorgaben der Bewirtschaftungsplanung sichergestellt.

- Verkleinerung der Halde durch Auflösung / Erosion

Eine Entwässerung der Haldenerweiterungsfläche ist auch in der Nachbetriebsphase aufgrund der Geländemorphologie der Erweiterungsfläche im freien Gefälle sichergestellt. Unterstellt, dass die Ablaugung überall gleich stark ist, ändert sich das Längsgefälle des Haldenrandgrabens nicht.

Eine Verlegung der Haldenrandgräben ist ggf. erforderlich, wenn durch einen auflösungsbedingten Rückzug des Haldenfußes die mineralische Dichtung freigelegt wird und die Entwässerung des Haldenwassers in den Graben nicht mehr sichergestellt ist. Bei der Verlegung der Randgräben ist analog zum Vorgehen während der Betriebsphase anzustreben, dass die Fläche des Haldenvorfelds möglichst geringgehalten wird und die Entwässerung der Randgräben im freien Gefälle verläuft.

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

Eine zusätzliche Sicherheit für die Ableitung der Haldenwässer in der Nachbetriebsphase ist durch die Anlage haldeninterner Fassungssysteme gegeben. In Ergänzung zum Haldenrandgraben werden in ansteigendem Gelände bereits im Zuge der Inbetriebnahme aktueller Beschüttungsabschnitte und auch künftig bei Erweiterung der Halde haldeninterne Fassungselemente installiert, um die Entwässerung sicherzustellen. Zusätzlich wird im Rahmen der Haldenerweiterung eine flächige Entwässerungsschicht realisiert, die durch die linienhaften Entwässerungselemente unterstützt bzw. verbessert wird. Somit ist selbst bei Rückzug des Haldenfußes und Freilegung der dazu parallel verlaufenden haldeninternen Fassungselemente im Haldenmantelbereich die Entwässerung aus dem Haldenkörper sichergestellt. Es besteht die Möglichkeit, die klimabeeinflussten Randbereiche (Randbereiche mit erhöhten Temperaturschwankungen) bei möglichen Inkrustationen durch Spülrohre zu reinigen und somit die Funktion wiederherzustellen. Das technische Konzept zur Haldenerweiterung ist ausführlich in Band 1.1.1E3 der Antragsunterlagen beschrieben. Die Lage der internen Entwässerungselemente ist schematisch in der Anlage 8N des Bandes 1.1E3 dargestellt.

- Rückstellungsbildung

Der tatsächliche Umfang des Nachsorgeaufwands und konkrete Maßnahmen können erst im Rahmen des Abschlussbetriebsplans festgelegt werden.

Einmalaufwendungen zum Zeitpunkt der Stilllegung und laufende Kosten, darunter Instandhaltungskosten (z.B. für Randgrabensysteme, Umzäunung und Becken), Betriebskosten (z.B. Personalkosten, Kosten für Haldenwassersammlung und –ableitung), sowie Kosten für Monitoring, Befahrung, behördliche Überwachung und Abwasserabgabe sind durch Rückstellungen abgesichert. In diesen Rückstellungen sind auch Kosten für den Ersatz der Rinnen im Randgraben enthalten, welcher bedarfsweise mit einer Verlegung des Grabens näher an den Haldenfuß einhergehen kann. Die erforderliche Vorsorge zum Schutz vor Gefahren für Leben und Gesundheit Dritter ist auch in der Nachsorgephase durch entsprechende Absicherung des Geländes und durch Monitoringprogramme sichergestellt.

Die Kalkulation der Kosten für die nachhaltige Haldenverwahrung der Bestandshalde nach Stilllegung des Standortes wurde im Rahmen des Jahresabschlusses 2020 aktualisiert. Im Jahresabschluss 2020 wurde für den derzeit unterstellten Zeitpunkt der Schließung des Werkes ein Rückstellungsbestand für die Bestandshalde von rund 364 Mio. € erwartet.

Durch die beantragte Haldenerweiterung ist mit keiner signifikanten Veränderung des o.g. Rückstellungsbestandes zu rechnen. Die in der Rückstellungsbewertung berücksichtigte Haldenabdeckung bedingt, dass auch zukünftige Erweiterungen bereits in das Kosten- und Mengengerüst einbezogen wurden.

- Monitoring

Der Umfang des Überwachungsaufwands insbesondere im Hinblick auf Grund- und Oberflächenwasser kann ebenso wie der Nachsorgeaufwand abschließend erst im Rahmen des Abschlussbetriebsplans konkretisiert werden. Bei Beendigung der Betriebsphase werden in Abstimmung mit den zuständigen Behörden für die Überwachung in der Nachbetriebsphase geeignete Monitoringprogramme im Abschlussbetriebsplan festgeschrieben bzw. durch die Zulassungsentscheidung festgelegt. Die voraussichtliche Dauer des Monitorings ist ebenfalls in Abstimmung mit der Behörde festzulegen. Nach jetzigem Kenntnisstand erstreckt sich der Bedarf für ein Monitoring auf die Bereiche Grundwasserbeobachtung und Standsicherheitsüberwachung sowie auf die Art und Menge der zu entsorgenden Haldenwässer. Auch in Bezug auf die Plateauabdeckung der Rückstandshalde wird das Monitoring anhand der dann vorliegenden Betriebserfahrungen zu konkretisieren sein. Grundzüge der geplanten Überwachung sind in Band 1.1.1E3 benannt.

Das Monitoringprogramm für die Betriebsphase ist im Überwachungsplan für die ESTA-Rückstandshalde in der jeweils gültigen Fassung, dem Monitoringkonzept zur Standsicherheit (Band 3.18.2E3), dem Grundwassermonitoringkonzept (Band 1.1E3) und dem Bericht zu den Dauerbeobachtungsflächen (Band 3.27E3) beschrieben.

- Mögliche Auswirkungen auf Schutzgüter in der Nachsorgephase

Nach heutigem Kenntnis- und Prognosestand ist nicht davon auszugehen, dass die in der Nachbetriebsphase abgedeckte Halde nachteilige Auswirkungen auf die Schutzgüter, insbesondere auf Oberflächengewässer, Trinkwasserversorgung oder grundwasserabhängige Landökosysteme haben wird. Durch ein geeignetes Monitoring wird sichergestellt, dass durch die Rückstandshalde potenziell zu besorgende, derzeit nicht absehbare Auswirkungen auf Schutzgüter frühzeitig erkannt und durch geeignete und wirksame technische Maßnahmen unterbunden werden können. Die Haldenwasserfassungs- und Sammelanlagen werden auch in der Nachsorgephase weiter betrieben.

Die Gebrauchstauglichkeit der Sicherheitseinrichtungen an der Rückstandshalde, wie mineralische Dichtung und haldeninternes Entwässerungssystem, kann, wie eingangs erläutert, nicht belastbar für einen unbegrenzten Zeitraum prognostiziert werden. Sie wird deshalb für einen Betrachtungszeitraum von 30 Jahren nachgewiesen (siehe oben). Jedoch bedeutet dies nicht, dass nach Ablauf dieses Zeitraums automatisch mit dem Versagen dieser Systeme zu rechnen ist.

Durch die Nachsorge an Randgräben und Haldenvorfeld wird sichergestellt, dass auch in der Nachsorgephase keine schädlichen Auswirkungen durch Leckagen etc. entstehen bzw. soweit wie technisch möglich vermieden werden.

Eine Gefährdung von Trinkwasserschutzgebieten oder Wohngebieten (Betonaggressivität) ist derzeit nicht zu erwarten.

Auswirkungen auf Schutzgüter durch Verlust der Standsicherheit der Halde sind auch in der Nachsorgephase nicht zu besorgen. Durch ein entsprechendes Monitoring wird die Standsicherheit überwacht, um Gefahren für Leben und Gesundheit Dritter vorzubeugen. Weitere Ausführungen hierzu werden im Abschlussbetriebsplan getroffen. Das Monitoring dient in der Nachsorgephase der Beweissicherung der Standsicherheit. Der bestehende Schutzstreifen bzw. der geplante Randstreifen um die Halde wird beibehalten, das Gelände wird entsprechend abgesperrt.

Sollten sich im weiteren Verlauf des Genehmigungsverfahrens oder der Betriebsphase Änderungen im Betriebsregime ergeben, so ist das Konzept der Nachsorgephase entsprechend anzupassen und ggf. zu ergänzen.

3 Methodisches Vorgehen

§ 2 Abs. 1 der UVP-V Bergbau benennt die Aufgaben der Umweltverträglichkeitsstudie als Beschreibung von Art und Menge der zu erwartenden Emissionen und Reststoffe, vor allem der Luftverunreinigungen, der Abfälle und des Anfalls von Abwasser, sowie Angaben über alle sonstigen erheblichen Auswirkungen des Vorhabens auf Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt, Boden, Wasser, Luft und Klima, Landschaft und Kultur- und sonstige Sachgüter, sowie der jeweiligen Wechselwirkungen. Der Bewertungs- und Entscheidungsprozess wird hier kurz dargestellt.

Nach § 6 Abs. 3 UVPG a. F. müssen die entscheidungserheblichen Unterlagen über die Umweltauswirkungen des Vorhabens zumindest folgende Angaben enthalten:

1. Beschreibung des Vorhabens mit Angaben über Standort, Art und Umfang sowie Bedarf an Grund und Boden,
2. Beschreibung der Maßnahmen, mit denen erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen des Vorhabens vermieden, vermindert oder, soweit möglich, ausgeglichen werden, sowie der Ersatzmaßnahmen bei nicht ausgleichbaren, aber vorrangigen Eingriffen in Natur und Landschaft,
3. Beschreibung der zu erwartenden erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen des Vorhabens unter Berücksichtigung des allgemeinen Kenntnisstandes und der allgemein anerkannten Prüfungsmethoden,
4. Beschreibung der Umwelt und ihrer Bestandteile im Einwirkungsbereich des Vorhabens unter Berücksichtigung des allgemeinen Kenntnisstandes und der allgemein anerkannten Prüfungsmethoden sowie Angaben zur Bevölkerung in diesem Bereich, soweit die Beschreibung und die Angaben zur Feststellung und Bewertung erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen des Vorhabens erforderlich sind und ihre Beibringung für den Träger des Vorhabens zumutbar ist,
5. Übersicht über die wichtigsten, vom Träger des Vorhabens geprüften anderweitigen Lösungsmöglichkeiten und Angabe der wesentlichen Auswahlgründe im Hinblick auf die Umweltauswirkungen des Vorhabens.

Eine allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung der vorstehend genannten Angaben ist beizufügen.

Nach § 6 Abs. 4 UVPG a. F. müssen die Unterlagen auch die folgenden Angaben enthalten, soweit sie für die Umweltverträglichkeitsprüfung nach der Art des Vorhabens erforderlich sind:

1. Beschreibung der wichtigsten Merkmale der verwendeten technischen Verfahren,
2. Beschreibung von Art und Umfang der zu erwartenden Emissionen, der Abfälle, des Anfalls von Abwasser, der Nutzung und Gestaltung von Wasser, Boden, Natur und Landschaft sowie Angaben zu sonstigen Folgen des Vorhabens, die zu erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen führen können,
3. Hinweise auf Schwierigkeiten, die bei der Zusammenstellung der Angaben aufgetreten sind, zum Beispiel technische Lücken oder fehlende Kenntnisse.

Die Zusammenfassung nach § 6 Abs. 3 Satz 2 UVPG a. F. muss sich auch auf die in den vorstehenden Nummern 1 und 2 genannten Angaben erstrecken.

Gegenstand, Umfang und die Methoden der Untersuchungen zur Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) wurden im Verlauf des Scopingtermins am 21.09.2011 gemäß § 52 Abs. 2a Satz 2 BBergG für das geplante Vorhaben „Umsetzung eines nachhaltigen Rückstandsmanagements am Standort Hattorf“ abgestimmt.

3.1 Methodik

Das methodische Vorgehen bei der Erstellung der vorliegenden UVS beruht im Wesentlichen auf den Vorgaben des UVPG in der hier anwendbaren, vor dem 16.05.2017 geltenden Fassung (a. F.), der UVPVwV, sowie auf der UVP-V Bergbau für die Schutzgüter Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt, Boden, Wasser, Luft und Klima, Landschaft, Kultur- und sonstige Sachgüter, einschließlich der jeweiligen Wechselwirkungen (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Methodisches Vorgehen

Beschreibung des Vorhabens							
- Angaben über Standort, Art und Umfang sowie Bedarf an Grund und Boden - die wichtigsten, vom Träger des Vorhabens geprüften anderweitigen Lösungsmöglichkeiten und Angabe der wesentlichen Auswahlgründe im Hinblick auf die Umweltauswirkungen des Vorhabens							
Beschreibung der Umwelt und ihrer Bestandteile im Einwirkungsbereich des Vorhabens							
Menschen	Boden	Wasser	Tiere und Pflanzen	Klima/ Luft	Landschaft	Kultur- und sonstige Sachgüter	Wechselwirkungen
Beschreibung der zu erwartenden erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen des Vorhabens							
Baubedingte Umweltauswirkungen		Anlagebedingte Umweltauswirkungen		Betriebsbedingte Umweltauswirkungen		Nachbetriebsphase	
Menschen	Boden	Wasser	Tiere und Pflanzen	Klima/ Luft	Landschaft	Kultur- und sonstige Sachgüter	Wechselwirkungen
Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung							
- Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen							
Allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung							

Die Auswirkungen auf die Schutzgüter Tiere und Pflanzen, Boden, Wasser, Luft und Klima, Landschaft (Erholung) werden daraufhin untersucht, ob die Auswirkungen Eingriffe im Sinne des § 14 des BNatSchG darstellen.

Die Erfassung und Bewertung des gegenwärtigen Zustandes der Umwelt erfolgt schutzgutbezogen. Die einzelnen Elemente des Naturhaushaltes werden dabei verbal beschrieben und bewertet.

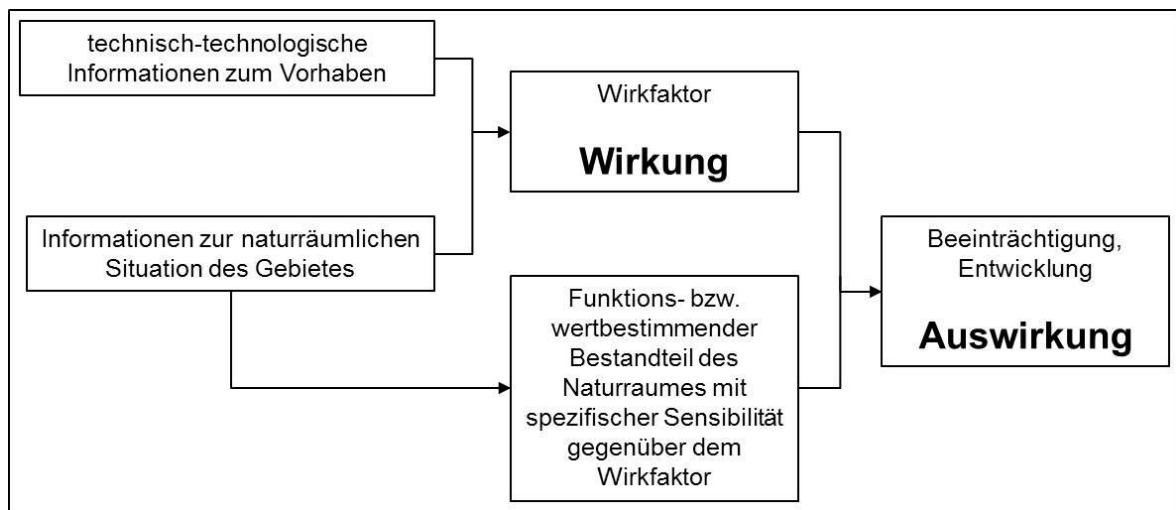
Für die Erstellung der vorliegenden UVS standen die im Literaturverzeichnis aufgelisteten Gesetzestexte, Berichte, Gutachten und Untersuchungsergebnisse etc. zur Verfügung. Des Weiteren wurden Unterlagen aus dem Archiv der K+S Minerals and Agriculture GmbH, Verbundwerk Werra, zur Auswertung herangezogen.

Auf Grundlage der technisch-technologischen Eckdaten der geplanten Haldenerweiterung erfolgt die Ableitung der Wirkfaktoren des Vorhabens.

Im Rahmen der Konfliktanalyse werden die Wirkfaktoren und die Schutzgüter zusammengeführt und die vorhabenbedingten Auswirkungen abgeleitet. In einem zweiten Schritt werden die Effekte der Auswirkung auf die einzelnen Schutzgüter (positive, negative oder keine Effekte) sowie die Intensität der Auswirkung (geringe, mittlere, hohe Intensität) ermittelt.

In Abhängigkeit der Wertigkeit des jeweiligen Elementes des Naturhaushaltes und der ermittelten Effekte und der Intensität der Effekte wird die Vorhabenauswirkung bewertet. Je nach Effekt der Auswirkung wird zwischen Entwicklungschancen (positive Auswirkung), Beeinträchtigungsrisiko (negative Auswirkung) und keine Beeinträchtigung (keine Auswirkung) unterschieden.

Abbildung 4: Ableitung und Abgrenzung der Begriffe Wirkung und Auswirkung



Für die Wirkungs- und Konfliktanalyse wird zwischen bau-, betriebs- und anlagenbedingten Wirkfaktoren und Auswirkungen unterschieden (siehe Abbildung 4). Unter der Bauphase wird hierbei die Phase verstanden, in welcher die neue Haldenaufstandsfläche und die Aufschüttung der Haldenerweiterung vorbereitet werden. Die Betriebsphase umfasst den Zeitraum der Beschüttung selbst vom Beginn der in diesem Rahmenbetriebsplan beantragten Aufhaltung der Phase 3 sowie der Oberflächenabdeckung.

Zu den baubedingten Wirkfaktoren gehören alle Wirkungen, die baubedingt (temporär) auftreten. Dies sind beispielsweise Wirkungen in Folge der Maschinenbewegungen, Rodungsarbeiten, Lärm- und Schadstoffemissionen.

Betriebsbedingt sind alle Wirkfaktoren, deren Ursache direkt im Betrieb der Rückstandshaldenerweiterung (Auffahrung des Rückstands, Fassung des Haldenwassers etc.) zu sehen sind.

Die anlagenbedingten Wirkfaktoren umfassen alle Wirkungen, die direkt vom Haldenkörper selbst ausgehen und weder bau- noch betriebsbedingt sind. Hierunter werden auch alle dauerhaft auftretenden Wirkungen der Haldenerweiterung im Zeitraum der Nachbetriebs-

phase gefasst. Für die Gestaltung der Nachsorgephase kann derzeit lediglich ein realisierungsfähiges Konzept vorgestellt werden, welches nach Stilllegung der Rückstandshalde im Rahmen der Umsetzung des Abschlussbetriebsplans präzisiert wird. Ab dem Zeitpunkt der Umsetzung ist sichergestellt, dass keine Gefahr für die einzelnen Schutzgüter von der Rückstandshalde ausgeht. Hierbei erfolgt u.a. die Festlegung konkreter Maßnahmen wie z.B. eines geeigneten Monitoringkonzepts.

Durch die Festlegung der schutzgutspezifischen Untersuchungsräume wurde abgesichert, dass innerhalb des Betrachtungszeitraumes erhebliche Auswirkungen flächendeckend erfasst werden konnten. Für die Schutzgüter, für die ein Beeinträchtigungsrisiko nachgewiesen wird, werden mögliche technische Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen ermittelt. Für die Kompensation der unvermeidbaren Beeinträchtigungen wird der Umfang der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen und deren Umsetzung im Rahmen des Landschaftspflegerischen Begleitplans (siehe Band 2.2E3) beschrieben. Abschließend wird das von der Haldenerweiterung ausgehende Restrisiko bewertet.

Die einzelnen Elemente des Naturhaushaltes sind untereinander durch vielfältige Wechselwirkungen verbunden. Beeinflussungen einzelner Elemente führen demzufolge auch immer zu mehr oder weniger starken Effekten auf andere Elemente. Die möglichen Wechselwirkungen werden bei der Beschreibung der einzelnen Schutzgüter berücksichtigt.

3.2 Untersuchungsgebiet

Aufgrund der unterschiedlichen Charakteristik der einzelnen Schutzgüter werden die Untersuchungsgebiete für die einzelnen Schutzgüter angepasst. Je nach Schutzgut werden die Abgrenzungen so gewählt, dass eine umfassende und nachvollziehbare Untersuchung möglich ist. Den Kernbereich aller Untersuchungsgebiete bildet die geplante Erweiterungsfläche.

Der inhaltliche und räumliche Untersuchungsrahmen ist unverändert das Ergebnis des Scopingtermins, der am 21.09.2011 beim Regierungspräsidium Kassel stattfand. Das festgelegte Untersuchungsgebiet wird vom Werratal im Norden, dem Ulstertal im Osten, dem Glaamtal mit dem Breizbach im Süden sowie dem Schellgrund mit Zellersbach im Nordwesten begrenzt. Es erstreckt sich über eine Fläche von ca. 1.600 ha und stellt sich als Hochplateau mit leicht nach Süden ansteigendem Gelände dar.

Die genaue Abgrenzung der Untersuchungsgebiete kann jedoch ggf. schutzgutbezogen variieren. Nachfolgend sind die einzelnen Untersuchungsgebiete aufgeführt.

Tabelle 2: Schutzgutbezogene Untersuchungsgebiete

Schutzgut	Untersuchungsgebiet
Menschen	Untersuchungsgebiet (siehe Anlage 3)
Tiere und Pflanzen	Untersuchungsgebiet (siehe Band 2.3E3) Untersuchungsgebiet (siehe Band 2.2E3)
Boden	Untersuchungsgebiet (siehe Band 3.14E2)
Wasser	Untersuchungsgebiet (siehe Anlage 3)
Luft und Klima	Untersuchungsgebiet des Staubimmissionsgutachtens (siehe Band 3.22E3)
Landschaft	Untersuchungsgebiet der Landschaftsbildanalyse (Radius von 10 km um die Erweiterungsfläche; siehe Band 2.2E3)
Kultur und Sachgüter	Untersuchungsgebiet entspricht der Erweiterungsfläche und seine nähere Umgebung

Allgemeine Beschreibung des Gebietes

Der Standort Hattorf des Verbundwerkes Werra liegt im östlichen Teil des hessischen Landkreises Hersfeld-Rotenburg. Dieser gehört zum Regierungsbezirk Kassel. Der Standort Hattorf selbst befindet sich auf dem Gemeindegebiet von Philippsthal (Werra), während die bestehende Halde der Gemeinde Hohenroda zuzurechnen ist. Die bereits genehmigte Haldefläche auf Thüringer Seite liegt im Gebiet der Gemeinde Unterbreizbach im Wartburgkreis. Der Wartburgkreis zählt zur Regionalplanung Südwestthüringen/ Suhl des Thüringer Landesverwaltungsamtes.

Naturräumliche Gliederung

Naturräumlich gehört das Untersuchungsgebiet zur Haupteinheit Osthessisches Bergland. Der westliche Teil wird von der Untereinheit Vorder- und Kuppenrhön (353.) geprägt, während der Nordosten ins Fulda-Werra-Bergland (357.) und den Seulingswald (357.20) übergeht. Die nordwestliche Kuppenrhön (353.22) trägt das sogenannte „Hessische Kegelspiel“, d.h. mehrere markante Basalkuppen im Wechsel mit weiträumigen Mulden bzw. breitflächigen Höhenzügen (z.B. Lange Berg). Die höchste dieser Erhebungen ist der Soisberg. Der Ulstersack mit den angrenzenden Hängen gehört zum tief gelegenen Ulstertal (353.23) (KLAUSING, 1988).

Geomorphologie, Relief und Bodenbildung

Morphologisch ist das Planungsgebiet Teil des hessisch-thüringer Berglandes. Die Landschaft baut sich im wesentlichen Bereich aus langgestreckten, zum Teil tafelbergähnlichen

Rücken und Kuppen auf. Die Höhenunterschiede erreichen rund 450 m. Markante Erhebungen im weiteren Umfeld der Rückstandshalde sind der Seulingswald mit Höhen zwischen 400 m ü. NN und 500 m ü. NN im Norden, Dreienberg (524 m ü. NN) und Landecker Berg (511 m ü. NN) im Westen, Öchsenberg (627 m ü. NN) und Dietrichsberg (668 m ü. NN) im Osten sowie Ulsterberg (487 m ü. NN) und Soisberg (630 m ü. NN) im Süden bzw. Südwesten. Tiefster Einschnitt ist das Werratal (etwa 200 m ü. NN). Nennenswerte Talauen sind nur im Werra- und Ulstertal vorhanden. Die Nebentäler haben überwiegend stärkeres Gefälle und sind teilweise als Trockentäler ausgebildet.

Eine markante morphologische Einheit im südöstlich angrenzenden thüringischen Bereich ist die durch Subrosion des Werra-Steinsalzes verursachte Auslaugungssenke Unterbreizbach nördlich der Ortslage Unterbreizbach.

3.3 Administrativ-planerische Vorgaben im Gebiet

3.3.1 Naturschutzrechtliche Festlegungen

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

Tabelle 3: Überblick der Schutzgebiete

Bezeichnung CDDA	Name	Lage zum Vorhaben
Biosphärenreservat		
	Rhön	Rund 615 m vom Haldenrandstreifen
Landschaftsschutzgebiet		
329-033	Auenverbund Werra	Hessen, ca. 1,9 km, N
329-054	Dreienberg-Landecker	Hessen, ca. 2,3 km, W
20-897	Thüringer Rhön	Thüringen, ca. 1,2 km, S bis SO
NATURA 2000		
5125-303	Stöckig-Ruppertshöhe	Hessen, angrenzend (größere Fläche) bzw. 122 m (kleinere Fläche) zum Haldenrandstreifen, SW
5125-350	Werra zwischen Philippsthal und Herleshausen	Hessen, ca. 2,2 km zum Haldenrandstreifen, N
5225-305	Ulster	Thüringen, ca. 2,0 km zum Haldenrandstreifen, SO
Naturschutzgebiet		
165-750	Stöckig-Ruppertshöhe	Hessen, angrenzend (größere Fläche) bzw. 122 m (kleinere Fläche) zum Haldenrandstreifen, SW

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

3.3.2 Raumordnerische Festlegungen entsprechend Regionalentwicklungsplan und Landesentwicklungsplan

Die raumordnerischen Gegebenheiten sind in den folgenden Plänen dokumentiert:

- 3. Änderung des Landesentwicklungsplans Hessen, festgestellt durch Verordnung vom 10.09.2018 (Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen, 2020) sowie die 4. Änderung des Landesentwicklungsplans Hessen, festgestellt durch die Verordnung vom 03.09.2021,
- Regionalplan Nordhessen vom 15.03.2010, Teilregionalplan Energie Nordhessen vom 26.06.2017,
- Landesentwicklungsprogramm des Freistaates Thüringen 2025 vom 05.05.2014 und
- Regionalplan Südwestthüringen vom 09.05.2011 (Regionale Planungsgemeinschaft Südwestthüringen, 09.05.2011) inklusive der 1. Änderung des Regionalplans Südwestthüringen vom 30.07.2012.

Stand der Raumordnung in Hessen

Der Landesentwicklungsplan Hessen weist den Bereich der bestehenden Rückstandshalde sowie die geplante Erweiterungsfläche mit der 3. Änderung des Landesentwicklungsplans Hessen 2000 keine landesentwicklungsplanerische Funktion mehr zu. Lediglich das im Süden an die Bestandshalde angrenzende Naturschutz-/FFH-Gebiete „Stöckig-Ruppertshöhe“ wird als Kernraum des Biotopverbundes ausgewiesen.

Im Regionalplan Nordhessen 2010 ist der überwiegende Teil der Rückstandshalde als „Vorranggebiet Industrie und Gewerbe Bestand (Kalihalde)“ ausgewiesen. Der Regionalplan sieht für eine südwestliche Teilfläche der bestehenden Rückstandshalde sowie für die nordwestlich an die bestehende Rückstandshalde angrenzenden Flächen ein „Vorranggebiet für Forstwirtschaft“ vor. Diese Flächen sollen dauerhaft bewaldet werden und in ihrem Funktionszusammenhang erhalten bleiben. Südwestlich der Rückstandshalde sind innerhalb der Grenzen des Naturschutzgebietes „Stöckig Ruppertshöhe“ Vorranggebiete für Natur und Landschaft ausgewiesen. Innerhalb dieser Flächen genießen Maßnahmen des Naturschutzes und der Landespflege Vorrang vor anderen Nutzungsansprüchen.

Stand der Raumordnung in Thüringen

Die Haldenerweiterung der Phase 3 liegt außerhalb von Thüringen. Im Landesentwicklungsplan des Freistaates Thüringen 2025 werden die auf Thüringer Seite liegenden Flächen der Bestandshalde mit dem Grünen Band überlagert.

Der Regionalplan Südwestthüringen sieht für Teile der genehmigten Aufstandsfläche der Rückstandshalde sowie der östlich angrenzenden Flächen keine Zuordnung vor. Die östlich angrenzenden Flächen sind im Regionalplan als „Vorbehaltsgebiet Freiraumsicherung“ ausgewiesen.

Raumordnerische Darlegung des Vorhabens

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

Eine Abweichung von den Zielvorgaben des Regionalplans Nordhessen kann gemäß § 8 Abs. 3 HLPg i.V.m. § 6 Abs. 2 Satz 1 ROG HLPg im Planfeststellungsbeschluss zugelassen werden, wenn sie unter raumordnerischen Gesichtspunkten vertretbar ist und die Grundzüge des Regionalplans nicht berührt werden. Diese Voraussetzungen sind hier erfüllt. Die abweichende Nutzung eines Waldbestandsgebietes für die Zwecke der Haldenerweiterung bezieht sich ausschließlich auf das Hoheitsgebiet der Gemeinde Hohenroda. Sie hat damit keine überörtliche Bedeutung. Der Wegfall eines Teils der als Vorranggebiet für Forstwirtschaft festgelegten Flächen läuft auch dem planerischen Grundkonzept des Regionalplans nicht zuwider. Er führt lediglich zu einer geringfügigen Reduzierung der gesamten für Forstwirtschaft vorzuhaltenden Vorrangflächen um weniger als 1 % und stellt damit das raumordnerische Ziel, Waldbestandsflächen im gesamten Plangebiet in größtmöglichen Umfang zu erhalten, nicht grundsätzlich in Frage.

Darüber hinaus fällt ins Gewicht, dass die Sicherung der standortgebundenen Rohstoffwirtschaft nach § 3 Abs. 2 Nr. 5 und § 5 Abs. 4 Nr. 8 HLPg bzw. § 2 Abs. 2 Nr. 4 Satz 4 ROG selbst zu den durch die Landes- und Regionalplanung festzusetzenden Inhalten der Raumordnungspläne zählt. Nach dem in Ziffer 10 des Landesentwicklungsplans 2000 (LEP 2013) inklusive der 3. Verordnung zur Änderung der Verordnung über den Landesentwicklungsplan Hessen 2000 (Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landes-

entwicklung , 2018) festgelegten Ziel der Raumordnung sind daher die „im Land verfügbaren, mengenmäßig begrenzten, nicht vermehrbaren und vor allem standortgebundenen oberflächennahen und tiefliegenden natürlichen Rohstoffressourcen [...] langfristig durch die Regionalplanung zu sichern“ (Ziffer 10 des LEP 2013 und Ziffer 4.6 (Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung , 2018)). Die zur 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 2013).

Der Regionalplan Nordhessen trifft die Festlegung, dass die Inanspruchnahme von Waldflächen zugunsten anderer Raumansprüche vertretbar ist, wenn dafür andere geeignete Flächen oder vernünftige Alternativen nicht vorhanden sind und der Verlust positiver Umweltauswirkungen des Waldes ausgeglichen wird oder nur unerheblich ist. Dass die Erweiterung der Bestandshalde nach Westen ohne zumutbare Alternative und zur Fortführung des Betriebes zwingend erforderlich ist, wurde in den vorstehenden Abschnitten bereits nachgewiesen. Aufgrund seiner Standortgebundenheit und seiner Erforderlichkeit zur Fortführung eines seit Jahrzehnten bestehenden Betriebes stellt das Vorhaben einen atypischen Sonderfall dar, der einer Zielabweichung zugänglich ist. Der Verlust von Waldbeständen wird durch die geplante Anschüttung an den bestehenden Haldenkörper auf ein Mindestmaß begrenzt. Im Planfeststellungsverfahren sind darüber hinaus gemäß den einschlägigen naturschutzrechtlichen Vorgaben sämtliche Vermeidungs-, Minimierungs- und Ausgleichs- bzw. Ersatzmaßnahmen zu prüfen und umzusetzen. Die Zielabweichung ist damit insgesamt raumordnerisch vertretbar.

Unter diesen Voraussetzungen ist der Verzicht auf die Durchführung eines Raumordnungsverfahrens zugunsten der Feststellung der Vereinbarkeit mit den Zielen der Raumordnung im Planfeststellungsverfahren nach § 8 Abs. 3 HLPG i.V.m. § 6 Abs. 2 Satz 1 ROG die geeignete und gesetzlich vorgesehene Verfahrensweise. Bereits vor Einführung dieser Norm entsprach es der ständigen Rechtsprechung des Hessischen VGH, dass die Konzentrationswirkung des Planfeststellungsbeschlusses einen Übergang der Zuständigkeit für die Zulassung der Zielabweichung von der Oberen Landesplanungsbehörde auf die Planfeststellungsbehörde zur Folge hat und dass sich das Verfahren für die Entscheidung über die Zielabweichung allein nach den Vorschriften über das Planfeststellungsverfahren richtet (Hessischer VGH, Urteil v. 28.6.2005, Az. 12 A 8/05; Beschluss v. 21.11.2008, Az. 11 B 254/08.T). Der Landesgesetzgeber hat zunächst § 12 Abs. 2a HLPG (jetzt § 8 Abs. 3 HLPG) in das Landungsplanungsrecht eingefügt, um klarzustellen, dass die Entscheidung über

eine Abweichung vom Regionalplan von der Konzentrationswirkung der Planfeststellung erfasst wird. Er hat damit dem Umstand Rechnung getragen, dass das Planfeststellungsverfahren dasjenige Verfahren ist, in dem die von einem Vorhaben betroffenen Aspekte umfassend aufgeklärt und betrachtet, die von ihm beeinträchtigten Rechtsgüter und Interessen berücksichtigt und in ein ausgewogenes Verhältnis gebracht sowie Maßnahmen zur Vermeidung, Minimierung und zum Ausgleich bzw. Ersatz solcher Beeinträchtigungen geprüft und ggf. angeordnet werden. Da sich die für den Verzicht auf die Durchführung eines Raumordnungsverfahrens zugunsten der Feststellung der Vereinbarkeit mit den Zielen der Raumordnung im Planfeststellungsverfahren zu beachtenden Anforderungen in diesem umfassenderen Prüfprogramm wiederfinden, entspricht ein Verzicht auf die Durchführung eines Raumordnungsverfahrens zugunsten der Feststellung der Vereinbarkeit mit den Zielen der Raumordnung im Planfeststellungsverfahren nicht nur den rechtlichen Vorgaben des § 8 Abs. 3 HLPG, sondern ist auch unter verfahrenstechnischen Gesichtspunkten zweckmäßig.

Mit Schreiben vom 28.06.2011 stellte das Hessische Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung fest, dass im Rahmen des Haldenerweiterungsverfahrens auf die Durchführung eines vorgeschalteten Raumordnungsverfahrens verzichtet und ein integriertes Raumordnungsverfahren gemäß § 12 Abs. 3 i.V.m. §12 Abs. 2a HLPG durchgeführt werden kann (AZ 1-1-93 - c – 14/03). Mit der beantragten Zulassung des vorliegenden Rahmenbetriebsplans wird daher auch die erforderliche Zielabweichungsentscheidung gemäß § 8 Abs. 3 HLPG beantragt.

3.3.3 Wasserrechtliche Festlegung

Die aktuellen rechtlichen Rahmenbedingungen zur Entsorgung der im Werk Werra anfallenden Salzabwässer ergeben sich aus der wasserrechtlichen Erlaubnis des Regierungspräsidiums Kassel zur Einleitung salzhaltiger Abwässer aus den Werken Neuhoof-Ellers und Werra in die Werra vom 23.12.2020. Sie ist befristet bis zum 31.12.2021. Die Entsorgung der auf der Erweiterungsfläche anfallenden Haldenwässer für den Zeitraum 2021-2027 ist über die am 14.04.2020 beantragte, in Zulassung befindliche bzw. bis Ende 2021 bereits erteilte, wasserrechtliche Erlaubnis abgedeckt. Eine besondere Rolle spielt dabei der Pegel Gerstungen, an welchem die einzuhaltenden Grenzwerte der Einleitgenehmigungen überwacht werden (siehe Band 3.24E3).

Im Planungsraum befinden sich keine Wasserschutzgebiete.

Das Trinkwasserschutzgebiet 632-041 „Quelle Gilmesborn I + II“ wurde mit der „Verordnung zur Änderung der Verordnung zum Schutze der Trinkwassergewinnungsanlagen der Gemeinde Hohenroda, Kreis Hersfeld-Rotenburg, für die Ortsteile Ransbach und Ausbach vom 16. Januar 1976“ aufgehoben, da es nicht mehr für die öffentliche Trinkwasserversorgung genutzt wird.

Die Hy Unterbreizbach 1/43 diene der Gemeinde Unterbreizbach als Ersatzbrunnen (Reservebrunnen) der Trinkwasserversorgung und wurde u. a. zwischen 1999 und 2004 und letztmals 2009 aufgrund eines Leitungsdefektes in Betrieb genommen. Mit Beschluss des Kreistages Bad Salzungen „über die Festlegung von Schutzgebieten für die Wasserentnahme aus dem Grund- und Oberflächenwasser zur Trinkwassergewinnung“ vom 27.09.1976, Nr. 96/14/77, zuletzt geändert durch die Verordnung vom 17. Mai 2017 (Thür-StAnz Nr. 25/2017 S. 837), wurde das Wasserschutzgebiet durch die Zweite Thüringer Verordnung zur Aufhebung von Wasserschutzgebieten vom 03.12.2018 aufgehoben.

4 Erfassung und Bewertung der Gebietssituation

4.1 Schutzgut Menschen

Die Bestandserfassung und -bewertung für das Schutzgut Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit erfolgt anhand der Auswertung der Flächennutzungspläne von Hohenroda, Philippsthal und Unterbreizbach. Zudem wurden topographische Karten, Luftbilder und Wanderkarten herangezogen.

Wohnen und Wohnumfeld

Der überwiegende Teil des Untersuchungsgebietes wird von forst- und landwirtschaftlichen Nutzflächen eingenommen. Im Norden bzw. Nordosten befinden sich die Siedlungen Röhrigshof und Philippsthal. Im Südosten liegt die Ortslage von Unterbreizbach und im Südwesten die Ortslage von Glaam.

Der überwiegende Teil des Untersuchungsgebietes wird von forst- und landwirtschaftlichen Nutzflächen eingenommen. Im Norden bzw. Nordosten befinden sich die Siedlungen Röhrigshof und Philippsthal. Im Südwesten liegt die Ortslage von Glaam (siehe Abbildung 1). Die nächstgelegenen Siedlungsflächen befinden sich im Südosten in Unterbreizbach in ca. 1,3 km Entfernung zum Vorhaben. Nördlich der ESTA-Rückstandshalde schließen sich ausgedehnte gewerbliche Bauflächen der K+S Minerals and Agriculture GmbH an. Die gewerblichen Bauflächen setzen sich auch östlich der Ulstermündung fort, um dann durch

eine gemischte Baufläche getrennt in eine Wohnbaufläche überzugehen. Weitere Einzelhäuser und eine gewerbliche Baufläche befinden sich entlang des Zellerbachs. Im Bereich der Haldenerweiterung befindet sich keine Wohnbebauung.

Die nächstgelegenen Flächen mit Wohnfunktion können nachstehender Tabelle entnommen werden.

Tabelle 4: Abstände des Vorhabens zu nächstgelegenen Flächen mit Wohnfunktion

Flächen mit Wohnfunktion	Richtung	Abstand zur geplanten Haldenerweiterung
Röhrigshof	Norden	ca. 1.440 m
Philippsthal	Nordosten	ca. 2.540 m
Untereizbach	Südosten	ca. 1.330 m
Glaam	Südwesten	ca. 1.600 m

Erholung und Freizeit

Hohenroda-Oberbreitzbach gilt als Zentraler Fremdenverkehrsort und besitzt ein Regionales Freizeitzentrum. Philippsthal ist aufgrund seines günstigen Bioklimas seit 1972 als Erholungsort staatlich anerkannt. Die beiden Anliegergemeinden der geplanten Erweiterung des Haldenstandortes gelten als Fremdenverkehrsgemeinden oder Ausflugsorte, u. a. sind in der Gemeinde und der näheren Umgebung folgende Sehenswürdigkeiten hervorzuheben: Ehemalige innerdeutschen Grenze (Grenzmuseum in Philippsthal) und Point Alpha sowie das Kalibergmuseum und der Monte Kali Heringen.

Das Plangebiet befindet sich in einem abwechslungsreichen Landschaftsraum mit mittlerer Erholungseignung. Das bewegte Relief und die landschaftliche Vielfalt sowie Eigenart unterschiedlicher Wald- und Offenlandbiotope bieten Möglichkeiten für ein visuelles Landschaftserleben. Innerhalb der Werraniederung bestehen weiträumige Blickbeziehungen. Die im nördlichen Teil des Untersuchungsgebietes gelegenen Werrawiesen sind von Röhrigshof aus nach der Querung der Bundesstraße 62 und der Bahnlinie in fußläufiger Entfernung erreichbar. Ein weiterer Erholungszielort stellt das weitläufige Waldgebiet „Stöckig“ dar, das sowohl von Röhrigshof als auch von Untereizbach und Glaam aus gut erreichbar ist. Das ausgedehnte Waldgebiet ist von einem gut ausgebauten Wegesystem durchzogen.

Hinsichtlich ausgewiesener überregionaler Rad- und Wanderwege sind der Werratal-Radweg, der Main-Werra-Weg, der Grenzwanderweg „Grünes Band“ sowie der Lulluspfad zu erwähnen (siehe Karte 3, Band 2.2E3). Der Lulluspfad sowie der Main-Werra-Weg wurden

im Rahmen des Haldenerweiterungsverfahrens im Jahr 2014 verlegt und befinden sich nun außerhalb des Bereiches für die Haldenerweiterung in einer Entfernung von mindestens 500 m (siehe Abbildung 3, Band 2.2E3).

Im Werratal, parallel zur B 62, verläuft der von den Werraquellen im Thüringer Wald kommende und bis zum Zusammenfluss von Werra und Fulda führende, ca. 300 km lange Radweg. Der Grenzwanderweg wird südlich von Philippsthal über die Ulster geführt. Entlang der ehemaligen innerdeutschen Grenze konnte sich die Natur über Jahrzehnte auf einer Gesamtlänge von 1.393 km ungestört entwickeln. Dies betrifft nicht nur den eigentlichen Grenzstreifen, sondern aufgrund der Abgeschiedenheit häufig auch große angrenzende Bereiche. Viele seltene Pflanzen- und Tierarten finden hier Rückzugsräume. Es entstand ein wertvolles Biotopverbundsystem – das Grüne Band (siehe Karte 3, Band 2.2E3).

Vorbelastungen

Vorbelastungen bestehen insbesondere durch die bestehende ESTA-Rückstandshalde sowie die Haldenerweiterung der Phase 1, die bereits beschüttet wird, und die damit verbundene technische Infrastruktur. Die Phase 2, die im Jahr 2021 beantragt wurde, wird hier ebenfalls als Vorbelastung berücksichtigt. Des Weiteren ist im Hinblick auf das Schutzgut Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, eine Vorbelastung durch Lärm zu nennen.

Potenzielle Beeinträchtigungen durch Staub sowie gasförmige Luftschadstoffe und Staubinhaltsstoffe wurden im Gutachten „Vorbelastungsmessungen für die K+S KALI GmbH, Werk Werra mit den 3 Betriebsstandorten Wintershall in 36266 Heringen, Hattorf in 36269 Philippsthal und Unterbreizbach in 36414 Unterbreizbach und den drei Schachtstandorten Hera, Herfa und Zentralwerkstatt“ ermittelt (TÜV Nord, 2012). Ziel war die Erfassung des Ist-Zustandes der Immissionssituation im gesamten Umfeld der Standorte des Werkes Werra. Im Rahmen der Untersuchungen wurden an 7 Messpunkten die Konzentrationen von Schwebstaub PM₁₀ und den darin enthaltenen Gehalten an Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer und Nickel bestimmt. An insgesamt 24 Messpunkten wurde der Staubbiederschlag mit den Gehalten der vorgenannten Metalle und Halbmetalle sowie zusätzlich Thallium und Quecksilber analysiert. Zudem wurde im Staubbiederschlag an 7 Messpunkten der Gehalt an Salicylsäure ermittelt. An insgesamt 6 Messstellen wurden die Immissionen an Stickstoffdioxid untersucht. Die Auswertung der Messergebnisse dieser sogenannten Vorbelastungsmessungen zeigt, dass an allen Messpunkten die ermittelten

Kenngößen der Immissionsjahresvorbelastung (IJV) im Untersuchungszeitraum die gegenübergestellten Immissions- und Beurteilungswerte unterschreiten. Eine Ausnahme ist der Beurteilungspunkt VB-UB 1 „Schachtstraße“ in Unterbreizbach, dessen Kenngröße für das in den Staubbiederschlag eingebundene Metall Nickel den zugehörigen Immissionswert der TA Luft überschreitet. Die Verursachung liegt in einer einmaligen und zeitlich begrenzten Instandhaltungsmaßnahme am Standort Unterbreizbach. Ohne diese Maßnahme wären auch an diesem Beurteilungspunkt alle Immissionswerte unterschritten worden.

4.2 Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

4.2.1 Tiere

Grundlage der Bearbeitung des Schutzgutes Tiere sind die 2010, 2012 bis 2014 und 2018/19 sowie 2021 durchgeführten faunistischen Erfassungen für die Artengruppen Groß- und Mittelsäuger (*Mammalia pt.*), Fledermäuse (*Mammalia, Chiroptera*), Vögel (*Aves*), Lurche (*Amphibia*), Kriechtiere (*Reptilia*), relevante Insekten (u.a. Nachtkerzenschwärmer und Hirschkäfer), Libellen (*Insecta: Odonata*), Heuschrecken (*Insecta: Ensifera et Caelifera*), Käfer mit Schwerpunkt xylobionte Käfer und Wasserkäfer (*Insecta: Coleoptera pt.*) und Tagfalter (*Lepidoptera: Papilionoidea, Hesperidae et Zygaenidae*) durchgeführt (siehe Band 3.26 und Band 3.28, Weipert 2018c, 2018d). Auch aus dem näheren Umfeld des Planungsraumes standen weitere Kartierungsergebnisse zur Verfügung (Weipert, 2010, 2012b, 2012c, 2012d, 2017c, 2018a und 2019). Im Jahre 2021 erfolgte eine erneute Erfassung von Niststätten der Kahlrückigen Waldameise (*Formica polyctena*).

Die faunistischen Fachgutachten wurden für die gesamte Haldenerweiterung (Phasen 1 bis 3) erstellt. Die Ergebnisse der faunistischen Fachgutachten (siehe Band 3.26 und Band 3.28 sowie Ergänzungen im Band 2.3E3) wurden in den LBP und die UVS übernommen. Die in Kapitel 4.2.1 angeführten Quellenangaben sind in der speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (Band 2.3E3) nachzulesen. Ausgewählte Tiergruppen und Arten sind in der Karte 2 des Bandes 2.2E3 dargestellt.

4.2.1.1 Säugetiere

Artenspektrum

Im Rahmen der durchgeführten Recherchen und Bestandserfassungen wurden für den Bereich der geplanten Haldenerweiterungsfläche (Phasen 1 bis 3) 15 Arten von Groß-, Mittel-

und Kleinsäugetern belegt bzw. es sind aktuelle Vorkommen vor dem Hintergrund der Gesamtverbreitung in Hessen und Thüringen sehr wahrscheinlich. Die Gesamtartenliste der Säugetiere wurde in Anlage 1 in Band 3.26 zusammengestellt. Band 2.3E3 enthält ergänzende Aussagen zur Haselmaus, deren Vorkommen im Planungsraum inzwischen sicher ausgeschlossen werden kann.

Neben weit verbreiteten und ungefährdeten Arten, wie Dachs, Reh, Rotfuchs, Steinmarder, Waschbär und Wildschwein wurden streng geschützte Arten gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG bzw. Arten der Roten Listen Deutschlands bzw. Hessens (Wildkatze) und besonders geschützte Arten nach § 7, Abs. 2 Nr. 13 BNatSchG bzw. Arten der Roten Listen Deutschlands bzw. Hessens (Braunbrust-Igel; Eichhörnchen, Mauswiesel, Siebenschläfer) sowie bundesweit und/oder in Hessen bestandsgefährdete Säugetiere (Baummarder, Feldhase) im Bereich der geplanten Haldenerweiterungsfläche (Phase 1 bis 3) recherchiert oder über Beobachtungen bzw. Spuren belegt.

Bewertung

Das Artenspektrum der Groß-, Mittel- und Kleinsäuger setzt sich aus naturraumtypischen Arten zusammen und entspricht der potenziell natürlichen Artenzönose. Aufgrund der nutzungsbedingten Vorbelastung im unmittelbaren Umfeld (bereits vorhandene Halde in Nachbarschaft und damit verbundene betriebsbedingte Störungen) sind jedoch nicht für alle Arten günstige Lebensbedingungen gegeben (Wildkatze) und die meisten Arten nur in individualschwachen (Teil)populationen repräsentiert. Als Besonderheit ist die individualschwache Populationen des Siebenschläfers hervorzuheben.

4.2.1.2 Fledermäuse (*Chiroptera*)

Artenspektrum

Im Rahmen der durchgeführten Bestandserfassungen wurden für den Bereich der gesamten Haldenerweiterungsfläche (Phase 1 bis 3) sechs Fledermausarten als jagende Arten belegt: Breitflügelfledermaus, Fransenfledermaus, Großes Mausohr, Kleine Bartfledermaus, Wasserfledermaus und Zwergfledermaus. Aus dem weiteren Umfeld (bis ca. 2 km) sind in den behördlichen Unterlagen zahlreiche weitere Artnachweise mit Wochenstuben sowie Sommer- und Winterquartieren dokumentiert. Berücksichtigt man die Nachweise aus dem Umfeld, so ist mit Vorkommen von 14 Fledermausarten zu rechnen. Die Gesamtartenliste der Fledermäuse wurde in Anlage 2 in Band 3.26 zusammengestellt.

Innerhalb des unmittelbaren Untersuchungsraumes für die gesamte Haldenerweiterungsfläche (Phasen 1 bis 3) wurden bislang keine Reproduktionsnachweise belegt. Das Angebot an Kleinhöhlen und Spalten ist hier wegen vielfältiger Gehölzentnahmen in den Vorjahren eher als gering einzuschätzen. Für gebäudebewohnende Arten gibt es im Bereich der geplanten Haldenerweiterungsfläche keine Reproduktionsmöglichkeiten, da keine Gebäude vorhanden sind.

Außerhalb des für die Haldenerweiterung vorgesehenen Waldbereiches sind folgende Wochenstuben im weiteren Umfeld bekannt (siehe Anlage 2 in Band 3.26):

- Braunes Langohr in Vacha, Unterbreizbach und Pferdsdorf
- Breitflügelfledermaus in Heimboldshausen und Vacha
- Fransenfledermaus in Vacha und Pferdsdorf
- Große Bartfledermaus in Pferdsdorf
- Großes Mausohr in Vacha, Unterbreizbach und Pferdsdorf
- Kleine Bartfledermaus in Vacha und Pferdsdorf
- Rauhhautfledermaus in Pferdsdorf
- Zwergfledermaus in Vacha, Pferdsdorf und Unterbreizbach

Winterquartiere wurden innerhalb der Haldenerweiterungsfläche nicht nachgewiesen. Hierfür geeignete Baumhöhlen sind im Bereich der Haldenerweiterungsfläche nicht vorhanden. Als Winterquartier nutzbare Gebäude, Keller, Stollen o.ä. sind ebenfalls nicht vorhanden.

Männchen- und/oder Sommerquartiere sind im Bereich der Haldenerweiterungsfläche nicht sicher nachgewiesen worden. Die in der Haldenerweiterungsfläche vorhandenen Bereiche mit Quartiereignung wurden in Karte 2, Band 3.26, dargestellt.

Alle im Bereich der Haldenerweiterungsfläche nachgewiesenen Fledermausarten nutzen den gesamten Waldbereich mehr oder weniger regelmäßig als Jagdgebiet.

Alle Fledermausarten sind streng geschützte Arten § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG. Die im Bereich der geplanten Haldenerweiterungsfläche nachgewiesenen Arten sind als europäisch geschützte Arten alle im Anhang IV der FFH-RL aufgeführt. Das Große Mausohr und die Bechsteinfledermaus sind außerdem im Anhang II der FFH-Richtlinie gelistet (Ssymank et al. 1998). Hier nachgewiesene, bestandsbedrohte Arten nach RL Deutschlands bzw. Hessens sind Wasserfledermaus und Zwergfledermaus.

Bewertung

Das Artenspektrum der Fledermäuse setzt sich aus naturraumtypischen Arten zusammen und entspricht der potenziell natürlichen Artenzönose. Aufgrund der nutzungsbedingten Vorbelastung (Entnahme von Starkholz in Vorjahren, großflächige Fichtendickung, flächige Birken-/Espen-Jungbestände) und wegen der auf dem größten Teil der Fläche damit verbundenen Höhlenarmut sind insbesondere im Hinblick auf Reproduktionsmöglichkeiten eher ungünstige Lebensbedingungen für die waldbewohnenden Arten gegeben.

4.2.1.3 Vögel (Aves)

Artenspektrum

Für die Fläche der geplanten Haldenerweiterung liegen keine Altnachweise (Behördendaten, Literatur) vor (siehe Band 3.26 und Band 2.3E3).

Im Rahmen der bis 2018 und ergänzend 2021 durchgeführten mehrjährigen Recherchen und Untersuchungen wurden im hier zu betrachtenden Bereich der Haldenerweiterungsfläche (Phase 1 bis 3) insgesamt 67 Vogelarten nachgewiesen (siehe Anlage 1 in Band 2.3E3), darunter 44 Arten mit regelmäßigen oder unregelmäßigen Brutvorkommen, Brutverdacht oder Brutzeitbeobachtungen, 9 Arten mit Brutvorkommen in der Umgebung bis 500 m und 10 Arten als Nahrungsgäste bzw. Durchzügler/ Wintergäste.

Zu den prägenden Brutvogelarten zählten Amsel, Baumpieper, Blaumeise, Buchfink, Buntspecht, Eichelhäher, Fitis, Gimpel, Grünfink, Hohltaube, Kernbeißer, Kleiber, Kohlmeise, Misteldrossel, Mönchsgrasmücke, Ringeltaube, Rotkehlchen, Singdrossel, Sumpfmeise, Tannenmeise, Waldlaubsänger, Wintergoldhähnchen, Zaunkönig und Zilpzalp. Die Zahl der Höhlenbrüter war deutlich geringer als im benachbarten NSG, dafür war der Anteil der Gebüschbrüter teilweise höher, als auf der benachbarten NSG-Fläche (siehe Band 3.26 und Band 2.3E3), was sicher mit der starken Reduzierung des Altholzanteiles in den letzten Jahren sowie dem z.T. großflächigen Nadelholzjungwuchs im Zusammenhang steht.

Als Besonderheiten sind die folgenden seltenen, streng geschützten und/oder bestandsbedrohten Vogelarten hervorzuheben

- Streng geschützte Arten gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG bzw. besonders geschützte Arten gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 13 BNatSchG (Baumpieper, Feldlerche, Gartenrotschwanz, Grauspecht, Grünspecht, Mäusebussard, Mehlschwalbe, Mit-

telspecht, Neuntöter, Rauchschwalbe, Rotmilan, Schwarzspecht, Sperber, Turmfalke, Turteltaube, Uhu, Waldlaubsänger, Waldkauz, Waldohreule, Wanderfalke, Wespenbussard, Zwergohreule)

- Bestandsbedrohte Arten nach Roter Liste Deutschlands und Hessens (Mehlschwalbe, Rauchschwalbe, Waldlaubsänger, Waldohreule, Feldlerche, Baumpieper, Gartenrotschwanz, Grauspecht, Turteltaube, Zwergohreule)

Ausgeprägte Zuglinien oder Rastplätze/ Rastgebiete sind im Bereich der geplanten Haldenerweiterung nicht vorhanden.

Die Brutreviere und Nachweisorte seltener, prägender, bestandsbedrohter und streng geschützter Vogelarten wurden in Karte 1 (Band 2.3E3) dargestellt. Brutreviere und Horste großraumbeanspruchender Vogelarten wurden in Karte 2 (Band 2.3E3) dargestellt.

Bewertung

Das Artenspektrum der Vögel setzt sich aus naturraumtypischen Arten zusammen und entspricht der potenziell natürlichen Artenzönose. Aufgrund der nutzungsbedingten Vorbelastung sind Tendenzen der Abnahme von Höhlen- und Baumbrütern erkennbar. Einige Arten traten nicht regelmäßig als Brutvögel auf und wieder andere siedelten sich im Ergebnis der Aufflichtungen erst in jüngerer Zeit an (Turteltaube, Gartenrotschwanz).

4.2.1.4 Lurche (*Amphibia*)

Artenspektrum

Die Untersuchungen im Jahre 2010 erbrachten im Bereich der Haldenerweiterungsfläche Nachweise der vier nach § 7 Abs. 2 Nr. 13 BNatSchG besonders geschützten Lurcharten Bergmolch, Teichmolch, Grasfrosch und Erdkröte (siehe Anlage 4 in Band 3.26).

Die Karte 2, Band 2.2E3, zeigt die Nachweisorte der Amphibien sowie bekannte Laichplätze im Untersuchungsraum. Die Vorkommen, die im Bereich der Haldenerweiterung der Phase 1 sowie Phase 2 gefunden wurden, werden hier nicht mehr dargestellt.

Bewertung

Das Artenspektrum der Lurche setzt sich aus naturraumtypischen Arten zusammen und entspricht der potenziell natürlichen Artenzönose. Die Bestände des Grasfroschs im Verbund mit den Vorkommen im benachbarten NSG „Stöckig-Ruppertshöhe“ sind aufgrund ihrer hohen Individuenzahl von überregionaler Bedeutung. Im Bereich der Fichtendickung fehlen die Amphibien derzeit weitgehend.

4.2.1.5 Kriechtiere (*Reptilia*)

Artenspektrum

Aus der Datensammlung des Hessen-Forst (2009) stammt ein Nachweis der Zauneidechse aus dem Jahre 1991 mit dem Vermerk „Hohenroda, Halde Kali und Salz“ (siehe Anlage 11 in Band 3.26). Eine genaue Verifizierung des Fundortes ist heute unmöglich und der Beobachtungsort wahrscheinlich überschüttet.

Die durchgeführte Suche nach Vorkommen von Reptilien im Bereich der Haldenerweiterungsfläche erbrachte lediglich am 9. Juni 2010 am östlichen Waldsaum den Nachweis einer Waldeidechse (*Zootoca vivipara*; siehe Band 3.26). Die Waldeidechse dürfte bevorzugt die Waldränder und besonnte Säume innerhalb des Waldes besiedeln. 2018 erfolgten weitere Einzelnachweise von Waldeidechse und Blindschleiche im Zuge der Umsetzung von Vermeidungsmaßnahmen im Abschnitt der Phase 1 (Weipert, 2018d). Die Waldeidechse ist nach § 7 Abs. 2 Nr. 13 BNatSchG besonders geschützte Arten.

Hinweise auf Vorkommen anderer Reptilienarten, wie Zauneidechse oder Glattnatter, fanden sich nicht.

Nach den Roten Listen Hessens und Deutschlands bestandsbedrohte Reptilienarten kommen im Bereich der Haldenerweiterungsfläche nicht vor.

Bewertung

Das Artenspektrum der Kriechtiere erscheint aufgrund der ungünstigen Biotopstrukturen, wie Beschattung und Vernässung, verarmt und umfasst nur zwei Arten.

4.2.1.6 Libellen (*Odonata*)

Artenspektrum

Die Tümpel in den Fahrspuren im Bereich der Haldenerweiterungsfläche westlich der bestehenden Halde wiesen 2010 ganzjährig eine ausreichende Wasserführung auf. Die starke Beschattung ermöglicht jedoch nur den wenig anspruchsvollen und schattentoleranten Arten Blaugrüne Mosaikjungfer (*Aeshna cyanea*) und Plattbauch (*Libellula depressa*) eine erfolgreiche Entwicklung. Für die meisten anderen der 18 im benachbarten NSG „Stöckig-Ruppertshöhe“ zeitgleich nachgewiesenen Libellenarten sind die Fahrspuren in der Haldenerweiterungsfläche als Reproduktionsgewässer ungeeignet (siehe Anlage 5 in Band 3.26).

Im Rahmen des Gewässer-Screenings zum Landesmonitoring wurde die Große Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*; RLD: 2, RLH: 1, §§, Anhänge II & IV der FFH-RL) 2012 erstmalig im benachbarten NSG „Stöckig-Ruppertshöhe“ durch E. Ploß nachgewiesen und 2016 durch v. Blankenhagen dort bestätigt (Blankenhagen, 2016). Ob die spontane Ansiedlung dauerhaft Bestand haben wird, bleibt abzuwarten. Derzeit ist die Individuenzahl offenbar noch sehr gering. Nachweise aus dem Planungsraum zum Vorhaben liegen (auch nach ergänzenden Kontrollen 2018) nicht vor und sind in Ermangelung von permanent wasserführenden Gewässern dort auch nicht zu erwarten. Wassergefüllte Fahrspuren und Senken sind im Bereich der Haldenerweiterung der Phase 2 sowie der Phase 3 nur temporär nach Starkniederschlagsereignissen oder der Schneeschmelze vorhanden, so dass hier keine Entwicklungsbedingungen für *L. pectoralis* gegeben sind.

Die beiden nachgewiesenen Libellenarten sind nach § 7 Abs. 2 Nr. 13 BNatSchG besonders geschützt. Nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG streng geschützte oder nach den Roten Listen Hessens und Deutschlands bestandsbedrohte Libellenarten kommen im Bereich der geplanten Haldenerweiterungsfläche nicht vor.

Bewertung

Das Artenspektrum der Libellen ist biotopbedingt nur sehr artenarm.

4.2.1.7 Heuschrecken (*Ensifera et Caelifera*)

Artenspektrum

Die im Jahr 2010 durchgeführten Untersuchungen belegten Vorkommen von sieben verschiedenen Heuschreckenarten (siehe Anlage 6 in Band 3.26).

Zu den häufigen Arten zählten *Chorthippus biguttulus*, *Chorthippus parallelus*, *Metrioptera roeselii* und *Pholidoptera griseoptera*. Potenziell ist auch *Tettigonia viridissima* im Bereich der Haldenerweiterungsfläche zu erwarten. Als typischer, wenn auch seltener Gehölzbewohner konnte die Gemeine Eichenschrecke (*Meconema thalassinum*) mittels Baumeckektor festgestellt werden.

Nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG streng geschützte und nach § 7 Abs. 2 Nr. 13 BNatSchG besonders geschützte Heuschreckenarten sowie nach den Roten Listen Hessens und Deutschlands bestandsbedrohte Heuschreckenarten kommen im Bereich der geplanten Haldenerweiterungsfläche nicht vor.

Bewertung

Das Artenspektrum der Heuschrecken ist als biotoptypisch, aber vergleichsweise artenarm einzuordnen, fehlen doch typische Heuschreckenlebensräume, wie Trocken- und Halbtrockenrasen im Bereich der Haldenerweiterungsfläche völlig. So sind vorrangig die Saumbereiche von häufigen und weit verbreiteten Arten besiedelt.

4.2.1.8 Käfer (*Coleoptera*)

Artenspektrum

Im Bereich der Haldenerweiterungsfläche (Phasen 1 bis 3) wurden 110 Käferarten festgestellt (siehe Anlage 7 in Band 3.26). Dabei lag der Schwerpunkt der Untersuchung auf den xylobionten Käfern, so dass sonstige phytophage und epigäisch lebende Arten im Ergebnis unterrepräsentiert sind und diesbezüglich kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben werden kann. Die mittelalten Laub-Nadel-Mischbestände der Haldenerweiterungsfläche sind damit Lebensraum für eine mäßig hohe Artenzahl xylobionter Käfer. Dies ist durch ein überwiegend geringes Alter der Bestände und damit fehlendes Alt- und Totholz sowie die insgesamt eher feucht-kühlen mikroklimatischen Verhältnisse bedingt.

Zu den bestandsbedrohten und besonders geschützten Arten der Haldenerweiterungsfläche zählen *Trichotichnus nitens*, *Phloiophilus edwardsii*, *Microhagus lepidus*, *Hylis olexai*, *Halyzia sedecimguttata*, *Tetratoma ancora*, *Alosterna tabacicola*, *Cortodera humeralis*, *Grammoptera ruficornis*, *Leiopus nebulosus*, *Leptura maculata*, *Pachytodes cerambyciformis*, *Phymatodes testaceum*, *Rhagium mordax*, *Stenurella melanura* und *Curculio villosus*. Nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG streng geschützte Käferarten kommen im Bereich der geplanten Haldenerweiterungsfläche nicht vor.

Die neun im Bereich der Haldenerweiterungsfläche belegten Bockkäfer (*Coleoptera*, *Cerambycidae*) sind nach § 7 Abs. 2 Nr. 13 BNatSchG besonders geschützt. In Hessen bestandsbedrohte Arten wurden nicht gefunden.

Bewertung

Das Spektrum der xylobionten Käfer setzt sich aus naturraumtypischen Arten zusammen und entspricht der potenziell natürlichen Artenzönose. Aufgrund der nutzungsbedingten Vorbelastung und wegen des eher geringen Totholzanteils sind nur mäßig artenreiche Verhältnisse gegeben.

4.2.1.9 Tagfalter (*Lepidoptera: Papilionoidea, Hesperidae und Zygaenidae*)

Artenspektrum

Historische Nachweise mit konkretem Bezug zur Haldenerweiterungsfläche liegen nicht vor. Die im Jahre 2010 durchgeführte Bestandserfassung zur Fauna der Tagfalter und Widderchen erbrachte Nachweise von insgesamt 16 Arten im Bereich der Haldenerweiterungsfläche (siehe Anlage 8 in Band 3.26). Nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG streng geschützte Tagfalterarten und bestandsbedrohte Arten nach RL Deutschlands und Hessens kommen im Bereich der geplanten Haldenerweiterungsfläche nicht vor.

Nach § 7 Abs. 2 Nr. 13 BNatSchG besonders geschützte Tagfalterarten im Bereich der geplanten Haldenerweiterungsfläche waren Kaisermantel (*Argynnis paphia*) und Gemeiner Bläuling (*Polyommatus icarus*).

Bewertung

Das Spektrum der Tagfalter und Widderchen setzt sich aus naturraumtypischen Arten zusammen und entspricht der potenziell natürlichen Artenzönose. Aufgrund der nutzungsbedingten Vorbelastung und bedingt durch die allgemeine Biotopstruktur sind insgesamt nur mäßig artenreiche Verhältnisse gegeben.

4.2.1.10 Sonstige Taxa

Artenspektrum

Die Datenrecherchen, Literaturlauswertungen und Kartierungen erbrachten keine Hinweise oder Nachweise zu Vorkommen von Vertretern weiterer artenschutzrechtlich relevanter Tierartengruppen (Flußkrebse, Weichtiere und Nachtfalter) im Bereich der Haldenerweiterungsfläche. Auch Vorkommen des Nachtkerzenschwärmers (*Proserpinus proserpina*) können für den Untersuchungsraum im Ergebnis der Kartierungen ausgeschlossen werden. Im Jahr 2021 wurden die Niststätten der Kahlrückigen Waldameise (*Formica polyctena*) erneut kartiert. Sie sind in Karte 2 des Bandes 2.2E3 dargestellt. Im Bereich der Phase 3 befinden sich 23 Nester, davon drei im Bereich des geplanten Waldrandes.

Weitere nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG streng geschützte Tierarten und Bestandsbedrohte Arten nach RL Deutschlands und Hessens konnten im Bereich der geplanten Haldenerweiterungsfläche nicht festgestellt werden.

Bewertung

Innerhalb der Haldenerweiterungsfläche der Phase 3 bestehen 23 Nester der Kahlrückigen Waldameise (Stand Frühjahr 2021).

4.2.2 Pflanzen

Es erfolgte in den Jahren 2012 und 2013 eine Kartierung der Standard-Nutzungstypen im Bereich der Eingriffsflächen der gesamten Haldenerweiterung (Phasen 1 bis 3) und der geplanten Kompensationsmaßnahmen. In den Jahren 2020 und 2021 wurden die Eingriffsflächen für die Phase 2 und 3 sowie die nähere Umgebung erneut kartiert. In Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde erfolgte zur Vergleichbarkeit der Kartierungsergebnisse für die Phase 1 der Haldenerweiterung Hattorf die Beurteilung der ermittelten Standard-Nutzungstypen auf Grundlage der Arbeitshilfe zur Verordnung über die Durchführung von Kompensationsmaßnahmen, Ökokonten, deren Handelbarkeit und die Festsetzung von Ausgleichsabgaben (Kompensationsverordnung KV) (Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz, 01.09.2005). Weiterhin wurden die Informationen des Gutachtens zu den Dauerbeobachtungsflächen ausgewertet (siehe Band 3.27E3).

Bestandsbeschreibung und Bewertung der erfassten Biotoptypen

Für die Geländearbeiten zur Erfassung der Biotoptypen und die flächige Bewertung der Biotoptypen wurden neben den oben angeführten Gutachten bzw. Kartierungen folgende Unterlagen verwendet:

- Hessische Biotopkartierung (HB) – Kartieranleitung 3. Fassung (Hessisches Ministerium für Landesentwicklung, Wohnen, Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz, 1995)
- Arbeitshilfe zur Verordnung über die Durchführung von Kompensationsmaßnahmen, Ökokonten, deren Handelbarkeit und die Festsetzung von Ausgleichsabgaben (Kompensationsverordnung KV) (Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz, 01.09.2005)

Beschreibung der Biotoptypen

Das Untersuchungsgebiet ist überwiegend durch Waldbiotoptypen geprägt. Aufgrund der forstwirtschaftlichen Nutzung des Gebietes besteht ein regelmäßiges Wegenetz, das durch eine Vielzahl von Rückeschneisen in den Beständen ergänzt wird. Der zentrale Bereich des Untersuchungsgebietes wird von Schlagfluren dominiert und im Süden befinden sich Laubmisch- und Altholzbestände. Die zwei Haupteinschließungswege verlaufen in nordöstlicher

und südwestlicher Richtung. Hierbei handelt es sich zum einen um die verbliebenen Abschnitte der asphaltierten Breizbacher Straße und zum anderen um den parallel zum Begrenzungszaun der ESTA-Rückstandshalde verlaufenden Schotterweg.

Nachfolgend werden die im Bereich der Erweiterungsfläche der Phase 3 erfassten Biotoptypen aufgelistet. Diese sind in Band 2.2E3 beschrieben und dargestellt (siehe Karte 1, Band 2.2E3).

Wald

- 01.111 Bodensaurer Buchenwald
- 01.114 Buchenmischwald (forstlich überformt), nicht genannte naturnahe Laubholzbestände
- 01.114* Buchenmischwald (forstlich überformt), nicht genannte naturnahe Laubholzbestände (lichter Bestand)
- 01.121 Eichen-Hainbuchenwald
- 01.121* Eichen-Hainbuchenwald (Altbaumbestand)
- 01.152 Schlagfluren, Naturverjüngungen, Sukzession im und am Waldrand
- 01.152* Schlagfluren, Naturverjüngungen, Sukzession im und am Waldrand (feuchte Ausprägung)
- 01.152** Schlagfluren, Naturverjüngungen, Sukzession im und am Waldrand (perspektivische Entwicklung)
- 01.180 Naturferne Laubholzforste nach Kronenschluss
- 01.219 Sonstige Kiefernbestände
- 01.219* Kiefernbestand (Altbäume)
- 01.229 Sonstige Fichtenbestände
- 01.229* Fichtenbestände (Altbäume)

Einzelbäume oder Baumgruppen, Feldgehölze

- 04.115 Baumreihe, einheimisch, standortgerecht, Obstbäume
- 04.210 Baumgruppe, einheimisch, standortgerecht, Obstbäume
- 04.210* Baumgruppe, einheimisch, standortgerecht, Obstbäume (Altbäume)

Gewässer, Ufer, Sümpfe

- 05.332 Temporäre/ periodische Kleingewässer.

Vegetationsarme und kahle Flächen

- 10.450 Bodenmieten
- 10.510 Sehr stark oder völlig versiegelte Flächen
- 10.520 Nahezu versiegelte Flächen, Pflaster
- 10.530 Schotter-, Kies- u. Sandwege, -plätze oder andere wasserdurchlässige Flächenbefestigung sowie versiegelte Flächen, deren Wasserabfluss versickert wird
- 10.620 Bewachsene Waldwege

Bewertung der Standard-Nutzungstypen

Die Bewertung der Standard-Nutzungstypen erfolgt anhand einer fünfstufigen Wertskala (sehr hoch, hoch, mittel, gering und sehr gering). Sie orientiert sich an der Wertliste nach Nutzungstypen (Anl. 3 Kompensationsverordnung/ HMULV 2005b) und erfolgt in Anlehnung an Kaule (1991).

Die Bewertung erfolgt auf Grundlage der folgenden Kriterien:

- Zustand des Biotops (Natürlichkeitsgrad, Artenvielfalt und -reichtum im Hinblick auf seine typische Ausprägung, Vorkommen von Rote-Liste Arten)
- Verbreitung und Gefährdung des Biotoptyps sowohl im Planungsraum als auch regional bis überregional
- derzeitige Vorbelastung und die Empfindlichkeit gegenüber weiteren Belastungen
- Funktion im Gesamtlebensraum (z.B. als Vernetzungselement)
- Wiederherstellbarkeit
- Entwicklungspotenzial der Standorte

Die fünf Wertstufen werden wie folgt definiert:

Wertstufe 5: sehr hoch

In der Regel hohe oder sehr hohe Empfindlichkeit bei geringer bis fehlender Ersetzbarkeit, bedingt durch sehr lange Regenerationszeiten, bzw. fehlende Wiederherstellbarkeit.

Dieser Wertstufe wurden die naturnah ausgeprägten Biotoptypen bodensaurer Buchenwald, Eichen-Hainbuchenwald sowie die temporären Kleingewässer im Bereich der Haldenerweiterungsfläche der Phase 3 zugeordnet.

Wertstufe 4: hoch

In der Regel hohe oder sehr hohe Empfindlichkeit bedingt durch geringe Ersetzbarkeit, hochwertige Ausprägung bei mittlerer Regenerationszeit. Hierzu gehören die forstlich überformten Laubmischwälder.

Wertstufe 3: mittel

Eine mittlere Wertigkeit erhalten Biotoptypen, die relativ weit verbreitet sind und eine kurze bis mittlere Regenerationszeit aufweisen. Ihre aktuelle Bedeutung liegt oft in ihrem hohen Strukturreichtum oder in ihrer Funktion als Vernetzungselement. Viele dieser Flächen haben bei entsprechender Behandlung ein hohes Entwicklungspotential hin zu naturschutzfachlich wertvolleren Flächen.

Dieser Wertstufe sind die naturfernen Laubholzforste nach Kronenschluss, die meist strukturreichen Schlagfluren und Naturverjüngungen im und am Wald, Einzelbäume, Baumreihen und -gruppen, ältere Nadelholzbestände sowie Waldlichtungen/- wiesen zuzuordnen.

Wertstufe 2: gering

Dabei handelt es sich um artenarme, weit verbreitete, intensiv genutzte oder durch ihre Lage in ihrer Funktion stark beeinträchtigte Biotoptypen. Sie sind nur mäßig anfällig gegenüber Störungen und können meist auf nahezu beliebig wählbaren Ausgleichsflächen innerhalb weniger Jahre ersetzt werden. Andere können einen negativen Einfluss auf die umgebenden Flächen ausüben und deren Wertigkeit herabsetzen.

Hier wurden die Nadelholzbestände jungen und mittleren Alters sowie die temporär errichteten Bodenmieten eingeordnet.

Wertstufe 1: sehr gering

In diese Kategorie gehören Biotoptypen, die nicht von heimischen Tier- und Pflanzenarten besiedelt werden können und sich im Übrigen negativ auf den Naturhaushalt auswirken. Sie besitzen durch Versiegelung starke Trennwirkungen und Zerschneidungseffekte für Lebewesen. In diese Gruppe fallen überbaute und versiegelte bzw. befestigte Flächen. Die ESTA-Rückstandshalde wurde als vollversiegelte Fläche eingeordnet.

Nachfolgende Tabelle gibt die Bewertung der Standard-Nutzungstypen innerhalb der Erweiterungsfläche der Phase 3 zusammenfassend wieder. In Band 2.2E3 findet sich die vollständige Darstellung aller im Untersuchungsraum kartierten Standard-Nutzungstypen.

Tabelle 5: Bewertung der Standard-Nutzungstypen

Bei den mit * bezeichneten Nutzungstypen erfolgte eine Veränderung der vorgesehenen Punktzahl entsprechend ihrer abweichenden Ausprägung.

Nutzungstyp	Bezeichnung	§	Wertpunkte	Wertstufe
01.111	Bodensaurer Buchenwald		58	5
01.114	Buchenmischwald (forstlich überformt), nicht genannte naturnahe Laubholzbestände		41	4
01.114*	Buchenmischwald (forstlich überformt), nicht genannte naturnahe Laubholzbestände, lichter Bestand		38* ¹	3
01.121	Eichen-Hainbuchenwald		56	5
01.121*	Eichen-Hainbuchenwald (Altbaumbestand)		59* ³	5
01.152	Schlagfluren, Naturverjüngungen, Sukzession im und am Wald		32	3
01.152*	Schlagfluren, Naturverjüngungen, Sukzession im und am Wald (feuchter Ausprägung)		35* ⁴	3
01.152**	Schlagfluren, Naturverjüngungen, Sukzession im und am Wald (perspektivische Entwicklung)		24* ⁵	2
01.180	Naturferne Laubholzforste nach Kronenschluss		33	3
01.219*	Kiefernbestand (Altbäume)		27* ⁶	3
01.229	Sonstige Fichtenbestände		24	2
01.229*	Sonstige Fichtenbestände (Altbäume)		27* ⁶	3
04.115	Baumreihe, einheimisch, standortgerecht, Obstbäume		33	3
04.115*	Baumgruppe, einheimisch, standortgerecht, Obstbäume (Altbäume)		36* ⁶	3
04.210	Baumgruppe, einheimisch, standortgerecht, Obstbäume		33	3
04.210*	Baumgruppe, einheimisch, standortgerecht, Obstbäume (Altbäume)		36* ⁶	3
05.322	Temporäre/periodische Kleingewässer (unbewachsen)	§	47	5
10.450	Bodenmieten		24	2
10.510	Sehr stark oder völlig versiegelte Flächen		3	1
10.520	Nahezu versiegelte Flächen		3	1
10.530	Schotter-, Kies- und Sandwege, -plätze oder andere wasserdurchlässige Flächenbefestigungen sowie versiegelte Flächen, deren Wasserabfluss versickert wird		6	2
10.620	Bewachsene Waldwege		21	2

¹: Abschlag (3 WP) wegen Bestandsauslichtung

²: Zuschlag (3WP) wegen einzelnen Überhältern

³: Zuschlag (3 WP) wegen hohen Alters und vorhandener Baumhöhlen

⁴: Zuschlag (3 WP) wegen fehlender Ausprägung

⁵: Abschlag (8 WP) wegen fehlender Vegetation

⁶: Zuschlag (3 WP) wegen hohen Alters

Vorbelastungen

Innerhalb des Untersuchungsgebietes und im nahen Umfeld wurden Dauerbeobachtungsflächen angelegt (siehe Band 3.27E3). Auf diesen Flächen wird seit 2010 der ökologische Zustand von Vegetation und Boden langfristig beobachtet und dokumentiert, um mögliche im Zusammenhang mit der Kaliproduktion auftretende Umweltveränderungen frühzeitig erkennen und gegebenenfalls geeignete Maßnahmen ergreifen zu können. Das Ergebnis des

Gutachtens zeigt, dass die Chlorid- und Sulfatgehalte im Eluat der Böden des Haldenumfelds gering sind. Diese Böden weisen keine nennenswerte Anreicherung von Salzen auf. Sie sind meist stark sauer und zeigen keine Alkalisierung.

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

Da im unmittelbaren Abstrom der Erweiterungsflächen keine grundwasserabhängigen Landökosysteme vorliegen, können Beeinflussungen ausgeschlossen werden. Im Südwesten des im Grundwasseranstrom der geplanten Erweiterungsfläche gelegenen NSG Stöckig-Ruppertshöhe wurden minimale Flurabstände von ca. 10 m u. GOK (GWM 87/2020 HA und GWM 41/2015 HA) bis ca. 11 m u. GOK (GWM 8) nachgewiesen. Entlang der südlichen Grenze des NSG Stöckig-Ruppertshöhe (Schoppengraben) steigen die berechneten Flurabstände auf über 20 m u. GOK. Aufgrund der bereits jetzt flurfernen Grundwasserstände ist anzunehmen, dass die Pflanzen hauptsächlich in den dort verbreiteten quartären Lockergesteinen wurzeln, die nicht im Kontakt mit dem Grundwasser stehen.

Zur Vermeidung von Auswirkungen durch in die Bodenschichten eingedrungenes Wasser wurde der Randgraben in direkter Angrenzung an den Haldenfuß teilweise begradigt und tiefer gelegt und die Gefälle wieder angepasst. Des Weiteren hat K+S im Jahr 2020 im Nordwestbereich der Bestandshalde Maßnahmen zur Anpassung der Infrastruktur von der Haldenstation 0+710 bis 1+090 umgesetzt. Dies betraf den Ersatzneubau des Haldenrandgrabens sowie die Errichtung einer Haldenranddrainage als Ersatz für eine Tiefendrainage.

Weiterhin ist durch die bestehende Halde eine Verschattung speziell in den Wintermonaten und damit außerhalb der Vegetationsperiode gegeben. Entsprechend den Aussagen des Verschattungsgutachtens (Band 3.23) beschränkt sich die Verschattung während der Vegetationszeit auf die Halde bzw. das direkte Haldenumfeld (nordwestliche Bereiche) und verursacht somit nur kleinräumige Beeinträchtigungen vorhandener Waldstrukturen. Außerdem handelt es sich bei den im Umfeld vorhandenen Waldstrukturen nicht um Bestände mit ausgeprägter Verschattungsempfindlichkeit.

4.2.3 Geschützte Flächen und Objekte

NATURA 2000

Die bestehende ESTA-Rückstandshalde grenzt im Bereich der Bestandshalde (ca. 27 m zum Haldenfuß) im Süden an die Hauptfläche des FFH-Gebietes „Stöckig-Ruppertshöhe“ (DE 5125-303) an. Die Haldenerweiterung der Phase 3 grenzt im Süden mit dem Haldenrandstreifen an den dem FFH-Gebiet vorgelagerten Forstweg an. Die westliche, kleinere Teilfläche des FFH-Gebietes liegt in einer Entfernung von 122 m zur Erweiterungsfläche Phase 3. Beide Teilflächen des FFH-Gebietes liegen außerhalb der für die Haldenerweiterung vorgesehenen Fläche.

Abschnitte der FFH-Gebiete „Werra zwischen Philippsthal und Herleshausen“ und „Ulster“ befinden sich in einer Entfernung von ca. 2,2 km bzw. ca. 2,0 km zum Vorhaben (Phase 3).

Die der bestehenden Halde nächstgelegenen Vogelschutzgebiete sind:

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

(HMUELV, 2021)/ (TMLV, 2021)

Naturschutzgebiete

Das Naturschutzgebiet „Stöckig-Ruppertshöhe“ ist identisch mit dem gleichnamigen FFH-Gebiet (HMUELV, 2021) und liegt somit außerhalb der Haldenerweiterungsfläche. Westlich des Untersuchungsgebietes liegt zudem in ca. 6 km Entfernung das NSG „Dreienberg bei Friedewald“ sowie in ca. 2,6 km Entfernung das NSG „Landecker Berg bei Ransbach“.

Landschaftsschutzgebiete

Nördlich des Vorhabens, in ca. 1,9 km Entfernung, ist die Werra als Landschaftsschutzgebiet „Auenverbund Werra“ ausgewiesen. Westlich des Untersuchungsgebietes liegt in ca. 2,3 km Entfernung das Landschaftsschutzgebiet „Dreienberg-Landecker“ (HMUELV, 2021). Im Osten liegt in ca. 1,2 km Entfernung das Landschaftsschutzgebiet „Thüringische Rhön“ (TMLV, 2021).

Biosphärenreservate

Das Vorhaben befindet sich außerhalb des Biosphärenreservates „Rhön“ (BFN, 2017)^[OBJ.]. Die Haldenerweiterung ist in einer Entfernung von mindestens 615 m zum Biosphärenreservat geplant.

Naturparks

Der Naturpark „Hessische Rhön“ liegt im Süden, mehr als 7,8 km vom Vorhaben entfernt (BFN, 2017).

Naturmonument

Östlich der ESTA-Rückstandshalde verläuft das nationale Naturmonument „Grünes Band Thüringen“ (siehe Band 2.2E3, Karte 3).

Geschützte Biotope nach § 30 BNatSchG

Innerhalb der Haldenerweiterung der Phase 3 liegen die nach § 30 BNatSchG geschützten temporären/periodischen Kleingewässer (05.322). Innerhalb des FFH-Gebietes „Stöckig-Ruppertshöhe“ wurde ein ausdauerndes Kleingewässer (05.331) kartiert. Dieses wird vom Vorhaben nicht tangiert.

Flächen und Objekte der Hessischen Biotopkartierung (HB) im Untersuchungsraum

Im Bereich der Haldenerweiterung der Phase 3 befinden sich keine Flächen und Objekte der Hessischen Biotopkartierung.

Innerhalb des FFH-Gebietes „Stöckig-Ruppertshöhe“ liegt der in der Hessischen Biotopkartierung (HB) erfasste „Eichen-Hainbuchenwald am Stöckig“ (Biotop-Nr. 831 auf Bl. 5125 (TK25), Biotoptyp 01.142, Sonstige Eichen-Hainbuchenwälder). Gemäß den Hinweisen gesetzlich geschützter Biotope handelt es sich um ein vollständig geschütztes Biotop. Ebenfalls in der HB erfasst sind die zwei „Abgrabungsgewässer am Stöckig“ (Biotop-Nr. 833 auf Bl. 5125 (TK25), Biotoptyp 04.430, Bagger- und Abgrabungsgewässer). Sie sind ebenfalls vollständig geschützte Biotope. Innerhalb der kleinen Teilfläche des FFH-Gebietes liegt der „Buchenwald am Stöckig“ (Biotop-Nr. 830 auf Bl. 5125 (TK25), Biotoptyp 01.110, Buchenwälder mittlerer und basenreicher Standorte). Hierbei handelt es sich gemäß den Hinweisen gesetzlich geschützter Biotope um ein teilweise geschütztes Biotop.

Naturwaldreservate bestehen nicht.

4.2.4 Biologische Vielfalt

Das Untersuchungsgebiet wird überwiegend durch forstlich genutzte Wälder eingenommen. Die ständige Nutzung der älteren Bestände führt zum Fehlen lebensraumtypischer alter Wälder. Die fragmentarisch vorhandenen, höhlenreichen Altbäume, die umliegende intensive Landnutzung sowie die Siedlungsnähe bilden die Beurteilungsgrundlage für die Bewertung der biologischen Vielfalt, die im Untersuchungsgebiet als mittel bis hoch einzuschätzen ist.

Entsprechend dem hohen Waldanteil dominieren typische Arten der Waldlebensräume. Das faunistische Potenzial ist durch das Vorkommen gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG streng geschützter Tierarten als mittel einzuschätzen. Im Gebiet wurden streng geschützte Fledermaus- und Vogelarten nachgewiesen und die Wildkatze vermutet. Die im Untersuchungsgebiet überwiegenden, strukturärmeren Fichtenforste sind hinsichtlich vorkommender Arten jedoch von geringerer Bedeutung als die strukturreichen Laub- und Laubmischwaldflächen.

In Bezug auf die genetische und ökosystemare Vielfalt ist das Plangebiet zu differenzieren in laubbaumdominiert und Flächen mit hohem Nadelbaumanteil. Für Waldbestände mit hohem Anteil alter Laubbäume ist aufgrund der vergleichsweise hohen Nutzungsvielfalt eine hohe Bedeutung für Tiere und Pflanzen abzuleiten. Flächen mit einem hohen Nadelbaumanteil besitzen eine geringe bis mittlere Bedeutung für die Tier- und Pflanzenwelt.

4.3 Schutzgut Boden

Bestand

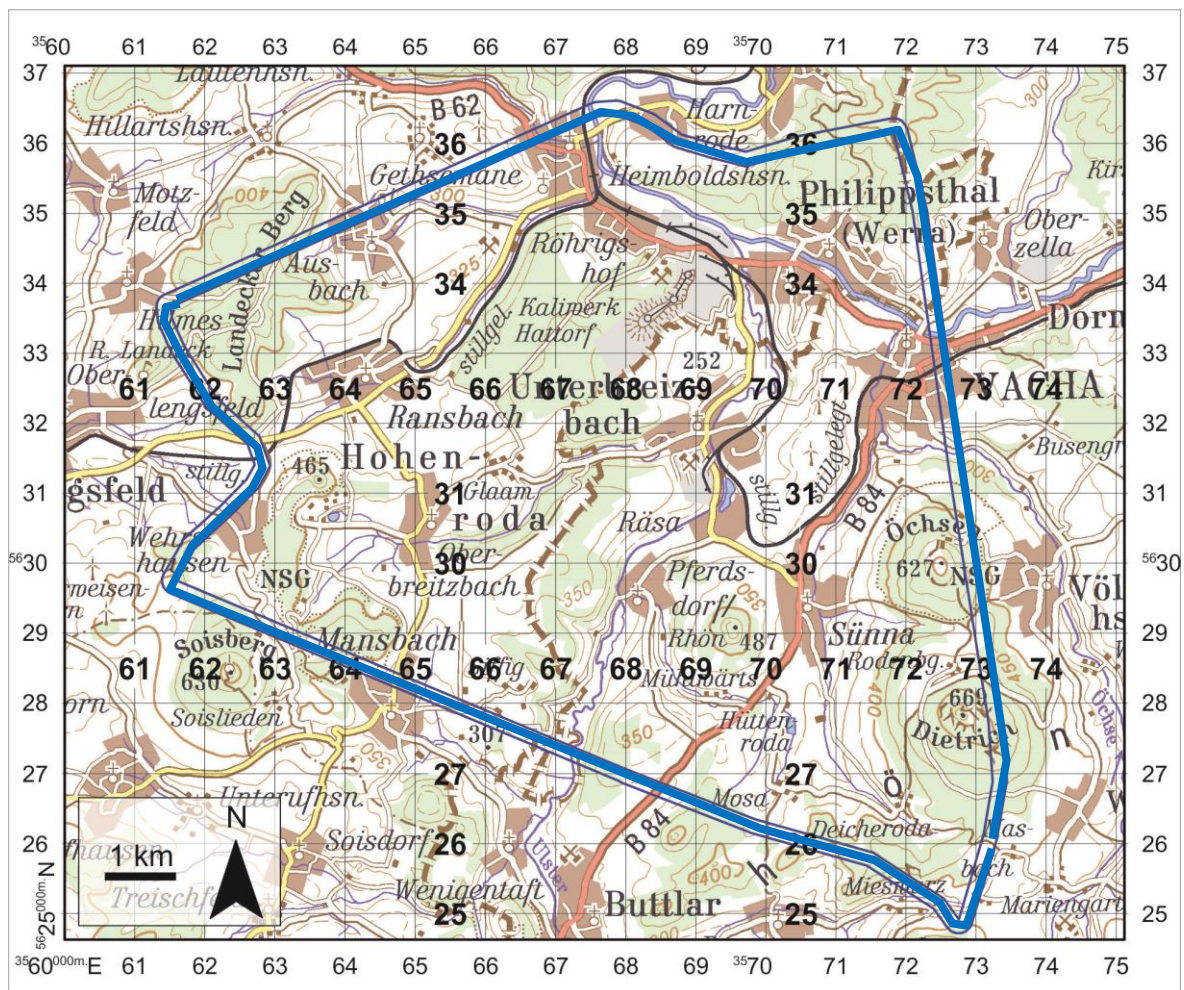
Geologische Verhältnisse

Zur Beschreibung der geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse am Standort Hattorf wurde in einem ersten Schritt eine digitale geologische Karte 1:25.000 (GK25) im osthessischen und westthüringischen Werra-Kaligebiet erstellt. Die geologische Karte ist mit Erläuterungen im Band 3.9E2 dargestellt. Darauf aufbauend wurde innerhalb des Untersuchungsraumes ein geologisches 3D-Modell erarbeitet (siehe Band 3.10E2).

Das Modellgebiet ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt und wird wie folgt abgegrenzt: nach Norden durch den Werrabogen zwischen Philippsthal und Harnrode, nach

Nordwesten und Westen durch die Ortschaft Ausbach und den Landecker Berg, nach Südwesten und Süden durch Wehrshausen und Mansbach, nach Osten durch den Dietrichsberg und Vacha. Die Gesamtfläche des Modellgebiets beträgt 94,4 km².

Abbildung 5: Geographische Lage des Modellgebiets (umrandet durch den blauen Rahmen). Topographische Karte im Hintergrund vom Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2013).



Nachfolgend werden die stratigraphischen Einheiten des näheren Umfelds der Haldenerweiterung kurz beschrieben.

Detfurth-Formation

Den unteren Teil dieser Formation bildet der Detfurth-Sandstein, welcher an seiner Basis hauptsächlich aus gut sortierten Mittel- bis Grobsandsteinen besteht (LÜTZNER, unveröffentlicht). In den gröberkörnigen Bänken treten 2 – 3 mm große, milchige Quarzkörner oft in großer Zahl auf. In manchen Lagen der unteren Hälfte sind auch vereinzelt bis zu 5 mm

große, schlecht gerundete Quarzklasten vorhanden. Die feldspatreichen, meist tonig-ferritisch zementierten Sandsteine sind nur schwach verfestigt bzw. können bei quarzitischer Zementierung ein charakteristisches Reflektieren im Sonnenlicht zeigen. Zusätzlich sind braune Eisenoxidflecken weit verbreitet.

Die sich im Hangenden anschließende Detfurth-Wechselfolge besteht aus Sand-, Schluff- und Tonsteinen. Insgesamt dominieren Fein- bis Grobsandsteine, welche sich durch markant bunte Verwitterungsfarben wie rosa, rot, rotviolett, blaßviolett und weiß auszeichnen. Sehr häufig sind Farbbänderung oder -streifung. Die meist tonig-ferritisch zementierten Sandsteine zeigen häufig Sedimentstrukturen wie Rippeln und Netzleisten. In Wechsellagerung treten geringmächtige rotbraune, z.T. feinsandige Ton- und Schluffsteinlagen auf (siehe Band 3.9E2).

Hardeggen-Formation

Die Hardeggen-Formation ist ebenfalls in einen Sandstein und in eine hangende Wechselfolge zweigeteilt. Der Hardeggen-Sandstein besteht aus meist stark schräggeschichteten, blassen, gelblichroten bis weißlichgelben und auch rosavioletten Mittel- und Grobsandsteinen sowie geringmächtigen roten und grauen Ton- und Schluffsteinlagen. Markant sind rote bis braunrote, opake Quarzkörner sowie eine auffällig gute Kornsortierung (LAEMMLEN, 1975). Zusätzlich treten häufig Tonsteinklasten (LÜTZNER, unveröffentlicht) oder einzelne bis zu 2 mm große, sehr gut gerundete, mattierte Quarzkörner sowie bis zu 4 mm große Quarzgerölle auf. Die in der Regel mäßig verfestigten Sandsteine weisen geringe Mengen an tonig-ferritischem, mitunter auch quarzitischem, Zement auf und bilden morphologisch stets eine Steilstufe.

Der Unterschied der mittleren Korngrößen zwischen dem Sandsteinglied und der Wechselfolge fällt in der Hardeggen-Formation weit geringer als in den Volpriehausen- und Detfurth-Formationen aus. Die Hardeggen-Wechselfolge enthält vor allem rötliche und blassrotbraune bis violette, z.T. gelblichbraun bis gelblichweiß gefleckte oder gebänderte Fein- bis Mittelsandsteine, aber auch Grobsandsteinhorizonte. Die plattigen bis dünnbankigen Sandsteine treten in Wechsellagerung mit feinsandigen Ton- und Schluffsteinlagen auf. Als besonderes Merkmal der Sandsteine dienen gut gerundete, oft rot gefärbte Quarzkörner. Zemente sind überwiegend tonig-ferritisch, infolge sekundärer Einkieselung ist auch quarzitischer Zement in wechselnden Anteilen vorhanden (siehe Band 3.9E2).

Solling-Formation

Der basale Teil der Solling-Formation besteht aus rotbraunen Mittel- bis Grobsandsteinen mit typischen hellbraunen, gelbbraunen und blaßroten Verwitterungsfarben. Auf Blatt Geisa besteht nach LAEMMLEN (1975) zu den unmittelbar unterlagernden Gesteinen der Hardeggen-Wechselfolge lithologisch kein sehr großer Unterschied. Jedoch sind besonders die Sandsteine nahe der Basis oft durch schlechte Sortierung, das Vorkommen von Glimmern und vereinzelt auch durch 0,5 bis 3 cm große Gerölle charakterisiert. Der auf Blatt Geisa 9 – 18 m mächtige Solling-Sandstein (auch Solling-Bausandstein genannt) tritt im Gelände durch morphologisch steile Anstiege in Erscheinung. Bei geringer tonig-ferritischer Zementierung ist der Sandstein schwach verfestigt. Vereinzelt treten grüne, violette und rotbraune Ton- und Schluffsteinlagen in Form von 5–10 cm, max. 20 cm mächtigen Linsen auf.

Darüber schließt sich der Thüringer Chirotheriensandstein an. Namensgebend hierfür sind lokal häufige Vorkommen von Chirotherium-Fährten. Es handelt sich um einen weißen und weißgrauen, z.T. auch grau-violetten, überwiegend mittel-, selten feinkörnigen Sandstein, welcher das oberste Schichtglied des Mittleren Buntsandsteins repräsentiert. Der Thüringer Chirotheriensandstein ist partiell karbonatisch und quarzitisch zementiert sowie intern klein- bis mitteldimensional schräggeschichtet. Die Mächtigkeit beträgt zwischen 8 und 12 m.

Röt-Formation

Die Röt Formation tritt mit schwankenden Mächtigkeiten auf. Die Röt-Abfolge beinhaltet von unten nach oben folgende Schichtglieder:

Unterer Rötton, Röt-Plattensandstein, Mittlerer Rötton, Rötquarzit, Obere Röttonsteine mit Myophorienschichten. Im Modellgebiet sind vor allem Rötquarzite als Lesesteine in Form von kantigen, hellgrauen, quarzitisch zementierten Feinsandsteinen charakteristisch.

Tektonische Störungen

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

Subrosion

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

Des Weiteren treten im Untersuchungsgebiet auch kleinere Senken und Erdfälle im Ausstrichbereich des Röts auf (z. B. Dolinen im Bereich des Rötorkommens am Höhenrücken der Stöckig-Ruppertshöhe, südlich der Ortschaft Oberbreitzbach (Gemeinde Hohenroda) sowie am Ostrand des Landecker Bergs). Darüber hinaus wurden im Kreuzgraben zwei kleinere Erdfälle in der Detfurth-Wechselfolge durch FINKENWIRTH et al. (1977) dokumentiert.

Hinsichtlich einer durch das HLNUG vermuteten Subrosionssenke am Talbeginn des Ochsengrabens im Bereich der geplanten Haldenerweiterungsfläche belegen die Ergebnisse der Ausarbeitung von Büchel et al. (2012), einer erzeugten shaded relief-3D-Darstellung des DGM 1 mit den darin dokumentierten quasi horizontal verlaufenden Geländestufen (= Schichtstufen), die unauffälligen und ortstypischen Quartärmächtigkeiten innerhalb der vermuteten Subrosionssenke, die vorhandenen Tiefbohrungen und die untertägigen Aufahrungen und Bohrerkundungen, dass es sich bei der morphologischen Struktur am Talbeginn des Ochsengrabens nicht um eine Subrosionssenke, sondern um eine durch Oberflächenwasser geprägte, dreiecksförmige Erosionsstruktur handelt (siehe ergänzend Band 3.9E2). Diese Feststellung wird durch die Ergebnisse des Bandes 3.11N2 bestätigt.

Bodenbeschaffenheit / Bodennutzung

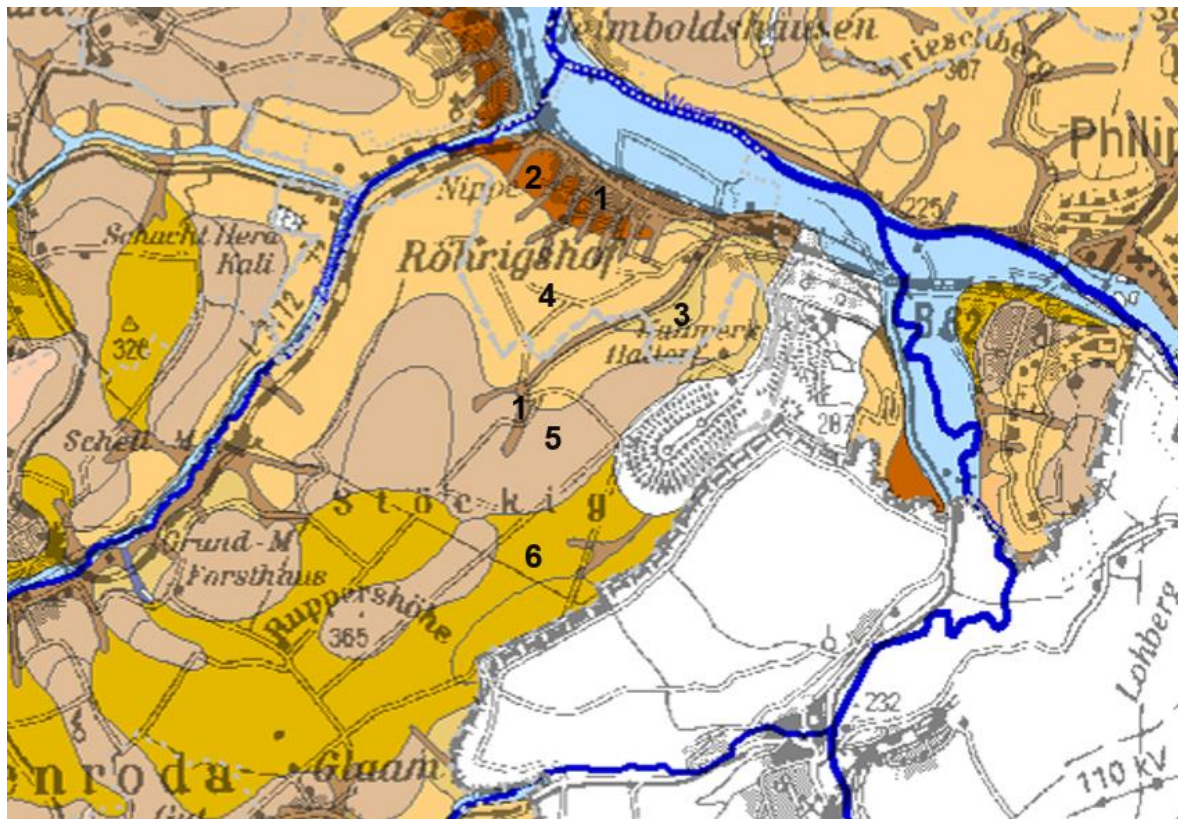
Der Untersuchungsraum wird von zwei Bodeneinheiten dominiert. In der Hauptsache liegen Böden aus Braunerden vor, die örtlich Podsol-Braunerden und Pseudogley-Braunerden umfassen. Im Bereich der Flussauen von Werra, Ulster, Breitzbach und Zellersbach liegen Vega und Auengleye, die örtlich als Anmoorgleye ausgeprägt sind, vor.

Die Braunerden bestehen aus schwach lehmigem Sand bis sandigem Lehm. Unterhalb des Bodens liegen als Ausgangsgesteine Schluff- und Tonsteine sowie Sandsteine. Innerhalb des Untersuchungsraums erfolgt eine weitere Untergliederung in Bodenhauptgruppen und Bodengruppen. Hier liegen innerhalb der Bodenhauptgruppe Böden aus solifluidalen Sedimenten und in der Bodengruppe der Böden aus lösslehmreichen Solifluktsdecken vor. Sie weisen ein mittleres physikochemisches Filter- und Puffervermögen, ein geringes Nitratrückhaltevermögen und ein geringes Ertragspotenzial auf. Hierbei handelt es sich im

hessischen Bereich des Untersuchungsraums um typische Waldböden, welche dazu neigen, oberflächlich zu verdichten und kleine temporäre Feuchtbereiche zu bilden. Im thüringischen Teil hat eine intensive ackerbauliche Nutzung die natürliche Bodenentwicklung beeinflusst.

Bei den Vega- und Auengley-Böden handelt es sich um schluffig-sandige bis tonige Lehme über Auenlehm. Sie zählen zu den Böden aus fluviatilen Sedimenten und weiter zur Boden-Gruppe der Böden aus Auensedimenten. Diese Böden weisen ein mittelhohes physikochemisches Filter- und Puffervermögen, ein mittelhohes Nitratrückhaltevermögen, ein hohes Ertragspotential sowie auf Grund der Nähe zum Grundwasser ein Biotopentwicklungspotential auf.

Abbildung 6: Bodenhauptgruppen, ohne Maßstab (HMUELV, 2021)



Im Umfeld der Halde vorherrschenden Bodeneinheiten sind:

1. Kolluvisole mit Pseudogley-Kolluvisolen
2. Pseudogley-Parabraunerden mit Parabraunerden
3. Pseudogley-Parabraunerden
4. Braunerden mit Podsol-Braunerden
5. Braunerde-Hangpseudogleye mit Braunerde-Pseudogleyen und Pseudogley-Braunerden
6. Pseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen

Bewertung

Ertragspotenzial

Das Ertragspotenzial eines Bodens wird vor allem durch seine Durchwurzelbarkeit, insbesondere der des Unterbodens, und von der Fähigkeit des Bodens, Wasser in pflanzenverfügbarer Form zu speichern, bestimmt. Unter den heutigen wirtschaftlichen und technischen Bedingungen in Hessen ist eine ausreichende Versorgung mit Nährstoffen nicht die limitierende Größe.

Entsprechend dem Bodengutachten (siehe Band 3.14E2) sind die grundwasserbeeinflussten Böden in der Werraue Böden mit einem hohen Ertragspotenzial. Weiterhin besitzen die südlich der Ortslage von Röhrigshof angetroffenen kolluvialen und äolischen Sedimente ein sehr hohes Ertragspotenzial. Weitere Flächen dieser Kategorie sind kleinflächig südlich von Röhrigshof, im Bereich des Ochsengrabens, nördlich von Glaam, westlich des Forsthauses Ransbach sowie westlich der von Philippsthal nach Unterbreizbach führenden K 5 vorhanden. Flächen mit hohem Ertragspotenzial besitzen im Untersuchungsgebiet einen kleinen Flächenanteil und beschränken sich auf Bereiche nordwestlich von Glaam, westlich des Forsthauses Ransbach sowie nördlich und östlich des Ochsengrabens.

Der überwiegende Teil der Böden im Untersuchungsgebiet besitzt ein mittleres bzw. geringes Ertragspotenzial. Hierbei werden Böden mit mittlerem Ertragspotenzial überwiegend im südlichen Teil des Stöckig angetroffen. Als vorherrschende Bodeneinheiten sind Braunerde-Hangpseudogleye, Pseudogleye mit Braunerde-Pseudogleyen, Pseudogleye und Pseudogleye mit Parabraunerden-Pseudogleyen anzuführen. Kleinflächig sind weitere Flächen der mittleren Bewertungsstufe östlich der Ulster zu beschreiben. Es handelt sich hierbei um Braunerden bzw. Pseudogleye mit Braunerden-Pseudogleyen. Flächen mit geringem Ertragspotenzial werden von Braunerden mit Podsol-Braunerden eingenommen. Flächen dieser Kategorie befinden sich im nördlichen Teil des Stöckig, südlich von Philippsthal sowie östlich und westlich der Ulster.

Funktion als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen

Als Maß für die Funktion als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium wird das Nitratrückhaltevermögen der Böden bewertet, das auf der Feldkapazität und dem Staunäseeinfluss beruht. Entsprechend den Aussagen des Bodengutachtens (siehe Band 3.14E2) besitzen die Böden auf Buntsandstein im nördlichen Teil des Untersuchungsgebiets einen geringen und bei den lössreicheren Böden im Südwesten einen mittleren Funktionserfüllungsgrad

der Nitratrückhaltung. Die Taleinschnitte sowie die Auenböden mit zumeist schluffig lehmigen Böden zeigen hohe Funktionsbewertungen (siehe Band 3.14E2; Plan 1).

Biotopentwicklungspotenzial

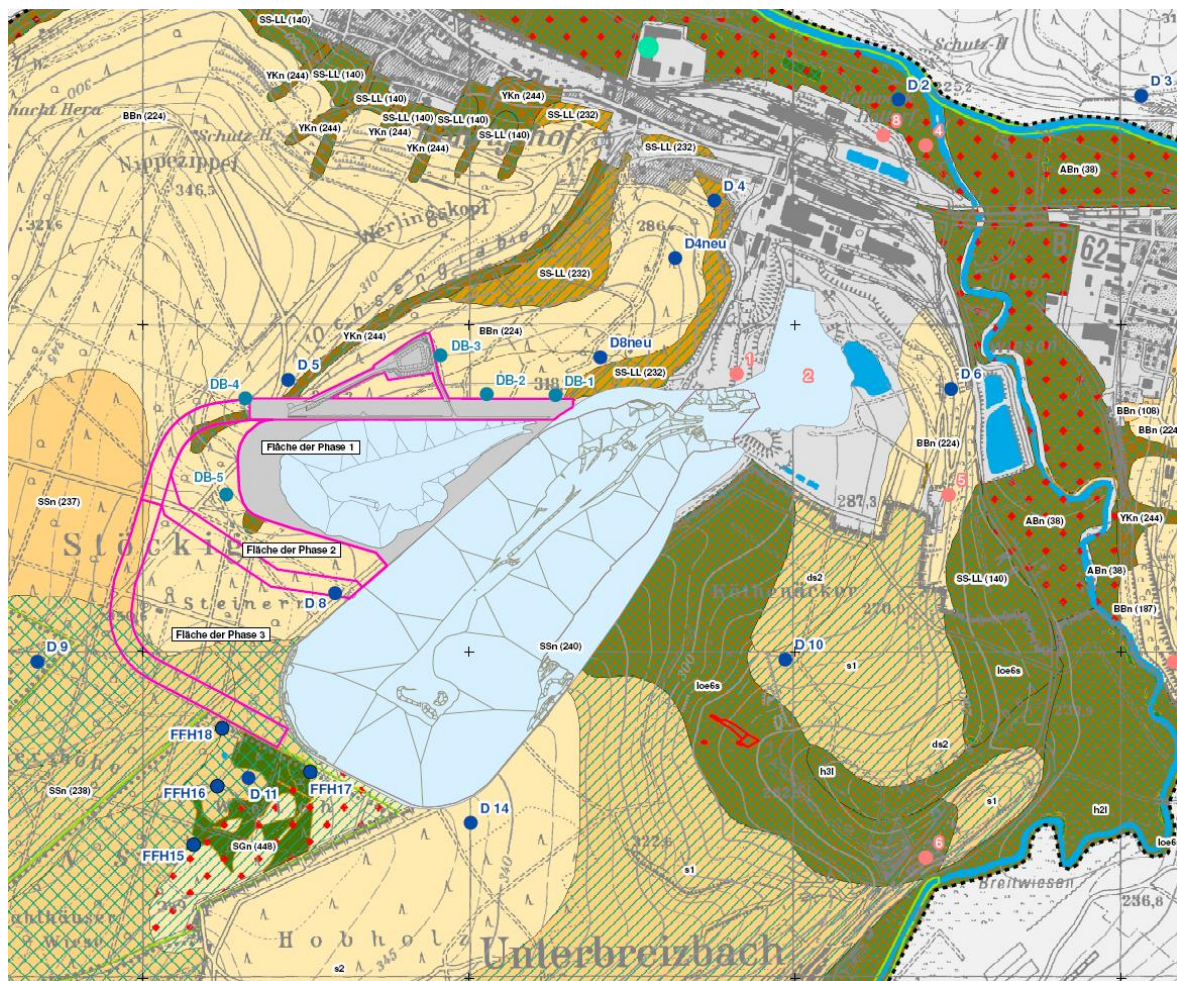
In besonderem Maße schützenswert sind Biotope, die an extreme und seltene Standorteigenschaften von Böden gebunden sind. Solche Biotope sind insbesondere auf trockenen bis sehr trockenen Standorten (z.B. Trockenrasen) und auf feuchten bis nassen Böden (z.B. Erlen(bruch)wälder, Feuchtwiesen, Seggen- und Röhrichte) sowie auf besonderen Substraten mit ungewöhnlichen Nährstoffverhältnissen anzutreffen.

Ein hohes bis sehr hohes Biotopentwicklungspotenzial ist vorwiegend auf Auenböden in der Werra- und Ulsteraue sowie den Auen von Zellersbach und Ausbach am Westrand des Untersuchungsgebiets beschränkt. Im Untersuchungsraum fehlen Böden mit trockenen ($nFK < 60 \text{ mm}$) bzw. extrem trockenen ($nFK < 30 \text{ mm}$) Standortseigenschaften.

Im Buntsandstein ist ein hohes Biotopentwicklungspotenzial nur östlich der Ruppertshöhe im FFH Gebiet Stöckig-Ruppertshöhe auf Stagnogleyen mit starkem Staunäseeinfluss (Bodeneinheit SGn (448)) vorzufinden (siehe Abbildung 7).

Wegen des geringen Nutzungsdruckes sind bei den in der Regel ertragsschwachen, stark bis äußerst grund- bzw. staunassen Böden häufig auch schützenswerte Vegetationsbestände zu finden. In Band 3.14E2 sind die im Untersuchungsgebiet nach Biotoptypenkartierung (Werkraum Umwelt, 2009) auf hohe Bodenfeuchte bzw. Vernässung angewiesenen Nutzungstypen hoher Wertigkeit dargestellt. Im Bereich des im FFH-Gebiet Stöckig-Ruppertshöhe gelegenen Stagnogleys sind großflächig Birkenbrüche als schützenswerte Biotope ausgeprägt. Dagegen sind in den Auen nur bei einem geringen Flächenanteil der Bodengesellschaften hochwertige Biotope vorzufinden. Dennoch liegt hier bei naturnaher Gewässerentwicklung und natürlicher Auendynamik ein hohes Potenzial für Biotopentwicklungsmaßnahmen vor (siehe Band 3.14E2).

Abbildung 7: Bodenkarte, ohne Maßstab (siehe Band 3.14E2)

**Lebensraumfunktion****Ertragspotenzial**

- sehr gering
- gering
- mittel
- hoch
- sehr hoch

Biotopentwicklungspotenzial

- hoch
- sehr hoch

Rückstandshalde Hattorf

Kartengrundlage: Ausschnitt aus dem Tageriss Werk Werra / ESTA-Rückstandshalde Hattorf (WE-GVI, Stand 05/2013)

Haldenerweiterung Beschüttung Stand 14.01.2021

Fläche Phase 1

Vorhabens- und Beschüttungsgrenzen

FFH - Gebiete

schutzwürdige Biotop
feuchter bis nasser Standorte

Grenze des Untersuchungsgebiets

Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen

sehr gering - im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden

- gering
- mittel
- hoch
- sehr hoch

Archiv der Natur- und Kulturgeschichte**D 6** Dauerbeobachtungsflächen Boden und Pflanzen
der K+S Minerals and Agriculture GmbH mit hoher Wertigkeit**DB-2** Dauerbeobachtungsflächen Boden und Pflanzen
Haldenerweiterung Phase 1
der K+S Minerals and Agriculture GmbH mit hoher Wertigkeit**Vorbelastungen**

- Altlastenverdachtsfläche
- Grundwasserschadensfall (in Sanierung)
- Schädliche Bodenveränderung aufgrund von Bodenversalzung

Vorbelastungen

Ergebnisse der Beprobung der Dauerbeobachtungsflächen

Innerhalb des Untersuchungsraumes und im nahen Umfeld wurden Dauerbeobachtungsflächen angelegt (siehe Abbildung 7). Auf diesen Flächen wird der ökologische Zustand von Vegetation und Boden langfristig beobachtet und dokumentiert, um mögliche im Zusammenhang mit der Kaliproduktion auftretende Umweltveränderungen frühzeitig erkennen und gegebenenfalls geeignete Maßnahmen ergreifen zu können (siehe Band 3.27E3).

Zum Bodenmonitoring wurden die Böden auf Schadstoffgehalte und Parameter, die auf Beeinträchtigungen durch Salzeinträge hinweisen, untersucht.

Die Chlorid- und Sulfatgehalte im Eluat der Böden des Haldenumfelds sind gering. Diese Böden weisen keine nennenswerte Anreicherung von Salzen auf. Sie sind meist stark sauer und zeigen keine Alkalisierung. Die Na-Sättigung der Austauscher ist gering. Die Ergebnisse werden durch Analyse des Bodensättigungsextrakts bestätigt, welche im Allgemeinen ein geringes Natriumadsorptionsverhältnis zeigt. Es sind damit keine Beeinflussungen durch Salze festzustellen (siehe Band 3.27E3).

Verformungen

Die ESTA-Rückstandshalde Hattorf wird zum Nachweis der Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit mittels der Beobachtungsmethode durch ein geotechnisches/ markscheiderisches Monitoring überwacht. Im Bereich der geplanten Haldenerweiterung Hattorf Phase 3 (Haldenstationierung +1.000 bis +450) zeigen Messungen im haldenfußnahen Haldenvorland horizontale und vertikale Bewegungen/ Verformungen. Die gemessenen Höchstwerte der Bewegungsraten lagen im 3. Quartal 2021 bei rd. 75 cm/a horizontal und 45 cm/a vertikal (K+S: Bericht zum Verformungsmonitoring ESTA-Halde Hattorf, 2021 III. Quartal vom 10.12.2021).

Die an der ESTA-Rückstandshalde Hattorf auftretenden Bewegungsraten haben entsprechend vorliegender Erfahrungen und Bewertung von K+S sowie durch Fachgutachter und geotechnische Sachverständige zu keiner Beeinträchtigung der Standsicherheit geführt [siehe Anlagen 2, 3, 6 und 7 zum Band 3.18.1E3) sowie IK1687-339 2021 („Stellungnahme zu den Ergebnissen der messtechnischen Überwachung der Bestandshalde Hattorf (Hessen)“; zu K+S: Quartalsbericht III/2021)].

Weiterhin hat die K+S im Jahr 2020 im Nordwestbereich der Bestandshalde Maßnahmen zur Anpassung der Infrastruktur umgesetzt. Dies betraf den Ersatzneubau des Haldenrandgrabens sowie die Errichtung einer Haldenranddrainage als Ersatz für eine Tiefendrainage. Der Maßnahmenbereich reicht von der Haldenstation 0+710 (Bauanfang) bis 1+090 (Bauende). Die Ergebnisse der Baugrunderfassung (siehe Band 3.16.4N) sind in die Begutachtung von Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit der Phasen 2 und 3 im Band 3.18.1E3 eingeflossen. Die Sanierungsmaßnahmen im Anbindungsbereich an die Bestandshalde sind haldenwasserseitig abgeschlossen.

Oberflächennahe Sickerwasserbewegungen oberhalb der Grundwasserleiter

Zur Untersuchung möglicher Auswirkungen der Bestandshalde auf das Umfeld durch oberflächennahe Sickerwasserbewegungen oberhalb der Grundwasserleiter wurden im Bereich der Bestandshalde an der Grenze des FFH-Gebietes „Stöckig-Ruppertshöhe“ Sondierbohrungen, geophysikalische Untersuchungen sowie Erkundungen der Durchwurzelungsintensität durchgeführt (siehe Band 1.1E3, Anlage 11).

Die Bodenschichten wurden gemäß dem Gutachten des Baugrundinstituts Dipl.-Ing. Knierim GmbH (Baugrundinstitut Dipl.-Ing. Knierim GmbH, 2017) wie folgt angesprochen: Unter einer oberflächennahen Lösslehmauflage folgt eine nahezu durchgängige feinkörnige Fließerde/lösslehmhaltige Mittellage mit hohem Ton- / Schluffanteil. Diese Mittellage und anschließende Tonschicht wirkt als Wasserstauer. Darunter befinden sich als Basislage gemischt- bzw. feinkörnige Fließerden, die als Wasserleiter wirken können, allerdings mit geringen Durchlässigkeiten und entsprechend geringer Wasserführung. Der Übergang zur darunterliegenden Verwitterungsschicht ist schwer feststellbar. Auch die Verwitterungszone wirkt in den überwiegend sandigen Abschnitten als Wasserleiter, ebenfalls mit geringen Durchlässigkeiten.

Die Sondierbohrungen 216 – 218/2015-HA befinden sich am Nordwestrand des FFH-Gebietes in dem Bereich, dem die Haldenerweiterung der Phase 3 in einem Abstand von rund 70 m vorgelagert sein wird. In diesem Bereich ist gemäß den Erkundungsergebnissen die Basislage tonig ausgebildet und „die sandigen Lagen sind von mehreren Metern mächtigen Tonen überdeckt“. Hinzu tritt in SDB 218 die ebenfalls tonige Mittellage in einer Mächtigkeit von 1,20 m. Diese wurde auch in den sich nach Südosten hin anschließenden Sondierbohrungen 219 – 221/2015-HA ausgehalten. In dem gesamten, zur Erweiterungsfläche benachbarten Bereich stehen demnach oberflächennah dichtende, tonige Zwischenlagen an. Nach Aussage der Gutachter wurde eine nur geringe Durchfeuchtung festgestellt, die

häufig kaum sichtbar war; dies bestätigten auch die in den Sondierbohrlöchern durchgeführten Pegelmessungen.

Die oberflächennahen tonigen Mittel- und Basislagen wirken als Staukörper. Diese Stauschicht ist nach Aussage der Gutachter über den ganzen untersuchten Haldenrandbereich nahezu durchgängig ausgebildet. Dies zeigte sich auch bei der, entlang des parallel verlaufenden Weges und in den Vormonaten des Februar 2016 über mehrere Monate offenliegenden Gaspipeline, wo nahezu während des gesamten Zeitraums Stauwasser vorlag. Bei den Sondierungen wurde allerdings nur bei einzelnen Bohrpunkten oberflächennah freies Stauwasser vorgefunden.

Die Ergebnisse der ergänzend durchgeführten Geoelektrik wiesen darauf hin, dass sich die höchste Salzbeeinflussung in unmittelbarer Haldennähe oberflächennah befindet und sie sich mit zunehmender Entfernung von der Halde zur Tiefe hin verlagert. Im Rahmen von ergänzenden Bodenerkundungen durch das Ingenieurbüro regioplus wurde festgestellt, dass die feinkörnigen Fließerden/Mittellagen durch die vorhandenen Bestände nicht durchwurzelt werden. Die Durchwurzelung beschränkt sich nach Auskunft des Gutachters auf den Ah- und Sw-Horizont; der dichte Sd-Horizont beschränkt die Gründigkeit des Bodens. Die lokal vorhandenen salzhaltigen Wässer in der Basislage stehen somit nicht im Kontakt mit den Wurzeln der Bäume. Daher kommen die Gutachter zu dem Ergebnis, dass eine unterhalb des Staukörpers vorkommende Salzbelastung keinen Einfluss auf den Pflanzenwuchs hat und sich daher eine konkrete Gefährdung für den Baumbestand des FFH-Gebietes im Untersuchungsgebiet dementsprechend nicht ableiten lässt, was auch durch die Begutachtung des Baumbestands durch die Gutachter bestätigt wurde.

Es konnte weiterhin nachgewiesen werden, dass – lokal begrenzt im Bereich der SDB 223/SDB 295 – ein Eintrag salzhaltiger Wässer in unmittelbarer Haldennähe über oberflächennahe Fehlstellen in den dichtenden Schichten erfolgt ist. Solche oberflächennahen Fehlstellen wurden im zur Haldenerweiterung benachbarten Bereich nicht beobachtet. Die Ausbreitung dieser Wässer findet über die Schichten der Basislage bzw. der Verwitterungsschicht statt.

Zur Schadensminimierung erfolgte in dem, dem FFH-Gebiet vorgelagerten Bereich des Haldenrandweges der Neubau der Tiefendrainage im Rahmen der Baumaßnahmen zur Anpassung der Infrastruktur im Bereich der Südwestseite der Halde, die ein weiteres Abströmen salzhaltiger Wässer verhindert.

Zusätzlich wurde in 2017 ein Konzept für ein biologisch-ökologisches Monitoring für das FFH-Gebiet im Hinblick auf die Auswirkungen der Bestandshalde aufgestellt, welches auf mögliche Auswirkungen der Haldenerweiterung auf Bereiche des FFH-Gebietes ausgedehnt wird. Das Monitoringkonzept, das u.a. auf den vorstehend erläuterten Ergebnissen der Sondierbohrungen, Geoelektrik und Bodenuntersuchungen fußt, wird mit diesen Maßnahmen seit 2018 umgesetzt (siehe Band 1.1E3). Der Vergleich der Messungen der letzten Jahre (2018 - 2020) zeigt eine Verbesserung im oberflächennahen Bereich (Oberfläche bis 349 m ü. NN). In der Untersuchung 2020 haben sich im Vergleich zu den vorherigen Jahren 2018 und 2019 die Bereiche mit erniedrigten Widerständen wesentlich verringert. Es ist davon auszugehen, dass dies auf einen verringerten Eintrag von Sickerwässern zurückzuführen ist. Dies wiederum resultiert aus der Errichtung von Drainagen und den umfangreichen Infrastrukturmaßnahmen, die seit 2016 im betreffenden Bereich umgesetzt wurden. Der Fokus dieser Maßnahmen lag auf einer Verbesserung der Wasserrfassung im Haldenvorfeld.

Innerhalb des FFH-Gebietes zeigen die oberflächennahen Bodenschichten in 1 bis 2 m unter GOK allerdings unverändert höhere elektrische Widerstände und somit keine Beeinflussung durch salzhaltige Sickerwässer. Daher besteht auch weiterhin keine Gefährdung für die Vegetation des NSG/FFH-Gebiet Stöckig-Ruppertshöhe.

Sollten im Rahmen des weiteren Monitorings oberflächennahe Wasserbewegungen festgestellt werden können diese mittels lokaler Tiefendrainagen, die bis auf den Buntsandstein geführt werden, gefasst werden, um sicherzustellen, dass eine Beeinflussung der Bäume innerhalb des FFH-Gebietes verhindert wird.

Altlasten

Mit Auskunft vom 27.01.2021 aus dem Fachinformationssystem Altflächen und Grundwasserschadensfälle (FIS AG) bestätigte das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG – Dezernat G5 – Altlasten), dass im Untersuchungsraum weder Altlasten noch Grundwasserschadensfälle (gemäß § 3 (5) BBodSchG) vorliegen. Gleiches bestätigt das Thüringer Landesamt für Umwelt und Geologie (TLUG, Abteilung 6, Referat 64 – Bodenkunde, Boden, Altlasten, mit Auskunft vom 01.02.2021 aus dem Thüringer Altlasteninformationssystem (THALIS)).

Auf der Fläche der in Betrieb befindlichen ESTA-Rückstandshalde Hattorf (Bestandshalde und Phase 1) sowie auch auf den Flächen der geplanten Haldenerweiterungen der Phase

2 und der Phase 3 liegen keine Altlastenverdachtsflächen, Altlasten oder Grundwasserschadensfälle.

Im weiteren Umkreis der zu erweiternden ESTA-Rückstandshalde liegen nach den aktuellen behördlichen Auskünften acht Altablagerungen, eine schädliche Bodenveränderung und zwei Grundwasserschadensfälle auf hessischer Seite sowie vier Altablagerungen auf thüringischer Seite (siehe Band 3.15E). Der Großteil der aufgeführten Verdachtsflächen/Altlasten/Grundwasserschadensfälle liegt in mehr als 1.500 m Entfernung zur Rückstandshalde bzw. zur geplanten Erweiterungsfläche. Für keine der Verdachtsflächen/Altlasten/Grundwasserschadensfälle im Untersuchungsraum besteht eine Besorgnis über Wechselwirkungen zum Planvorhaben (siehe Band 3.15E).

Rund 4 km vom Plangebiet entfernt liegt die Deponie Vacha-Hedwigsgraben, die sich bereits im rekultivierten Zustand befindet. Die Deponie Vacha-Hedwigsgraben liegt

- außerhalb des durch Vorfluter begrenzten Untersuchungsraums um die Halde Hattorf,
- im benachbarten Grundwasserkörper DE_GB_DETH_4_0010 (WRRL),
- mit größerem Grundwasserflurabstand zum Hauptgrundwasserleiter,
- außerhalb geplanter Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, Baustraßen oder etwaiger Lagerflächen,

sodass keine wechselseitigen Auswirkungen zwischen Deponie Vacha-Hedwigsgraben und Haldenerweiterung zu erwarten sind.

4.4 Schutzgut Wasser

Die Beschreibung und Bewertung des Schutzgutes Wasser erfolgt in den nachfolgenden Kapiteln. Hierbei wird unterschieden zwischen dem Schutzgut Oberflächenwasser und Schutzgut Grundwasser. Detaillierte Angaben sind dem Band 3.13.2E3 (Hydrogeologisches Strukturmodell), 3.13.3N (Grundwasserströmungsmodell) und 3.12.2E3 (Auswirkungen auf das Schutzgut Grundwasser) sowie dem Band 3.30N3 (Wasserrechtlicher Fachbeitrag) zu entnehmen.

4.4.1 Oberflächengewässer

Bestandsaufnahme Gewässer

Innerhalb der Haldenerweiterungsfläche befinden sich keine Oberflächengewässer.

Die im Betrachtungsgebiet vorkommenden Oberflächengewässer sind vorwiegend Fließgewässer. Daneben existieren technische Anlagen wie beispielsweise der Haldenrandgraben der Bestandshalde, mehrere Stapelbecken, Regenrückhaltebecken sowie Kläranlagen.

Das Flussgebiet der nach Nordwesten fließenden Werra durchzieht das Untersuchungsgebiet von Nordost nach Nordwest. In die Werra münden drei Hauptvorfluter aus vorwiegend südlicher Richtung. Zusammen mit den Zuflüssen sind dies von West nach Ost die Fließgewässer:

- Zellersbach mit Zufluss des Ausbachs,
- Ulster mit Zufluss des Breizbachs und der Mosa und
- Öchse mit Zufluss der Sünna.

Die Werra verläuft in den Bundesländern Hessen und Thüringen. In Hessen wird die Werra nach § 24 und Anlage 3 des Hessischen Wassergesetzes (HWG) als Gewässer 2. Ordnung eingestuft. Ab der Landesgrenze zu Thüringen handelt es sich nach § 3 und Anlage 1 des Thüringer Wassergesetzes (ThürWG) um ein Fließgewässer 1. Ordnung. In Hessen wird die Ulster nach § 2 und Anlage 2 des Hessischen Wassergesetzes als Gewässer 2. Ordnung eingestuft. Ab der Landesgrenze zu Thüringen nördlich von Unterbreizbach handelt es sich nach § 3 und Anlage 1 des Thüringer Wassergesetzes um ein Fließgewässer 1. Ordnung. Der Zellersbach erstreckt sich im Nordwesten des Standortes von Südwesten nach Nordosten und mündet östlich von Heimboldshausen in die Werra. Das Fließgewässer wird nach § 2 des Hessischen Wassergesetzes als Gewässer 3. Ordnung geführt. Der Breizbach liegt südlich der Rückstandshalde, verläuft von Südwesten nach Nordosten und mündet östlich von Unterbreizbach in die Ulster. Er wird bis zur Landesgrenze in Hessen nach § 2 des Hessischen Wassergesetzes als Gewässer 3. Ordnung und in Thüringen nach § 3 des Thüringer Wassergesetzes als Gewässer 2. Ordnung klassifiziert.

Als Vorfluter für die Einleitung der Salzwässer des Standortes Hattorf dient die Werra. Die Einleitstelle in die Werra liegt ca. 300 m flussabwärts der Ulster-Einmündung. Die Einleitstelle in die Ulster wurde 2007 an die Werra verlegt, so dass keine Einleitung in den Vorfluter Ulster mehr stattfindet. Das Haldenabwasser wird derzeit im Rahmen der bestehenden wasserrechtlichen Erlaubnis in die Werra eingeleitet.

Ferner sind im Untersuchungsgebiet mehrere Gräben zu finden, teilweise mit nur temporärer Wasserführung (Wolfgraben). Die waldbestandene Hochfläche des Stöckig entwässert, dem natürlichen Gefälle folgend, in Richtung des Ochsengrabens. Im Ochsengraben ist jedoch keine Wasserführung zu beobachten. Quellaustritte, die der Entlastung des, im

Bereich des Plateaus Stöckig-Ruppertshöhe verbreiteten Schwebenden Grundwasserleiters geschuldet sein könnten, sind im nördlichen Bereich des Haldenerweiterungsgebietes der Phase 1 (Beginn des Taleinschnitts des Ochsengrabens) nicht bekannt und aufgrund der hydrogeologischen Verhältnisse (großer Grundwasserflurabstand und geringe Ergiebigkeit des Schwebenden Grundwasserleiters) generell nicht zu erwarten. Im Zuge der im Frühjahr 2013 durchgeführten geologischen Kartierungsarbeiten wurden im dortigen Gelände keine Quellaustritte festgestellt (siehe Band 3.9E2). Diese Feststellung wurde durch die in 2015 und 2017 durch die Jungk Consult sowie die in 2017/2018 durchgeführte Quellenkartierung der Friedrich-Schiller-Universität Jena bestätigt (siehe Band 3.11N2). Der Ochsengraben ist demzufolge ein Trockental, in dem nur episodisch und von Niederschlägen gespeist Oberflächenwässer abfließen.

Das Untersuchungsgebiet für das Schutzgut Wasser wird vom Werratal im Norden, dem Ulstertal im Osten, dem Glaamtal mit dem Breitzbach im Süden sowie dem Schellgrund mit Zellersbach im Nordwesten begrenzt (siehe Anlage 3). Es erstreckt sich über eine Fläche von ca. 1.600 ha. Vom Untersuchungsgebiet umfasst ist das FFH-Gebiet „Stöckig-Ruppertshöhe“. Im nordöstlichen und südwestlichen Bereich des Schutzgebietes befinden sich vier Binnengewässerflächen. Sie machen etwa 1 % (ca. 0,67 ha) der Gesamtfläche des Schutzgebietes aus.

Nördlich der Haldenerweiterung der Phase 3 befindet sich in einer Entfernung von ca. 2,2 km das FFH-Gebiet DE 5125-350 „Werra zwischen Philippsthal und Herleshausen“. Es umfasst den Flusslauf der Werra aufgeteilt auf zwei Teilstrecken und den Stärkelsbach (inklusive 10 m Uferrandstreifen). Südöstlich der geplanten Haldenerweiterung befindet sich in einer Entfernung von rund 2,0 km das FFH-Gebiet DE 5225-305 „Ulster“.

Gemäß Band 3.12.2E3 entlastet das Grundwasser des Untersuchungsgebietes in die vier Vorfluter Breitzbach, Ulster, Werra und untergeordnet in den Zellersbach. Der Breitzbach mündet in die Ulster und die Ulster und der Zellersbach wiederum in die Werra, die somit der Haupt-Vorfluter für den Untersuchungsraum darstellt, in dem letztlich sämtliche durch die ESTA-Rückstandshalde eingetragenen Stoffe enden.

Beschreibung der Oberflächenwasserkörper

Im Zuge der Bewirtschaftungsplanung wurden Oberflächenwasserkörper als abgegrenzte Oberflächenwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Oberflächengewässer definiert. Die Erweiterungsfläche der Phase 3 liegt; wie die gesamte Erweiterungsfläche anteilig im Bereich des Oberflächenwasserkörpers „Werra/Philippsthal“ DEHE_41.4 und anteilig im

Oberflächenwasserkörper „Zellersbach“ DEHE_41512.1. Der Oberflächenwasserkörper „Werra“ DEHE_41.4 weist gemäß BWP 2015-2021 derzeit ein schlechtes ökologisches Potential auf. Der Zustand hat sich jedoch gemäß dem Entwurf des BWP Salz 2021-2027 um eine Stufe verbessert und wird nun mit einem unbefriedigenden ökologischen Potential ausgewiesen. Der chemische Zustand des Oberflächenwasserkörpers wird als nicht gut eingestuft. Eine Zielerreichung bis 2027 ist aus diesem Grund unwahrscheinlich.

Im Osten der Bestandshalde liegt der Oberflächenwasserkörper DETH_414_0_+49 „Ulster“ innerhalb dessen die „Untere Ulster“ und der „Breitzbach“ liegen. Dieser weist sowohl gemäß BWP 2015-2021 als auch gemäß BWP 2021-2027 einen mäßigen ökologischen Zustand und einen nicht guten chemischen Zustand auf.

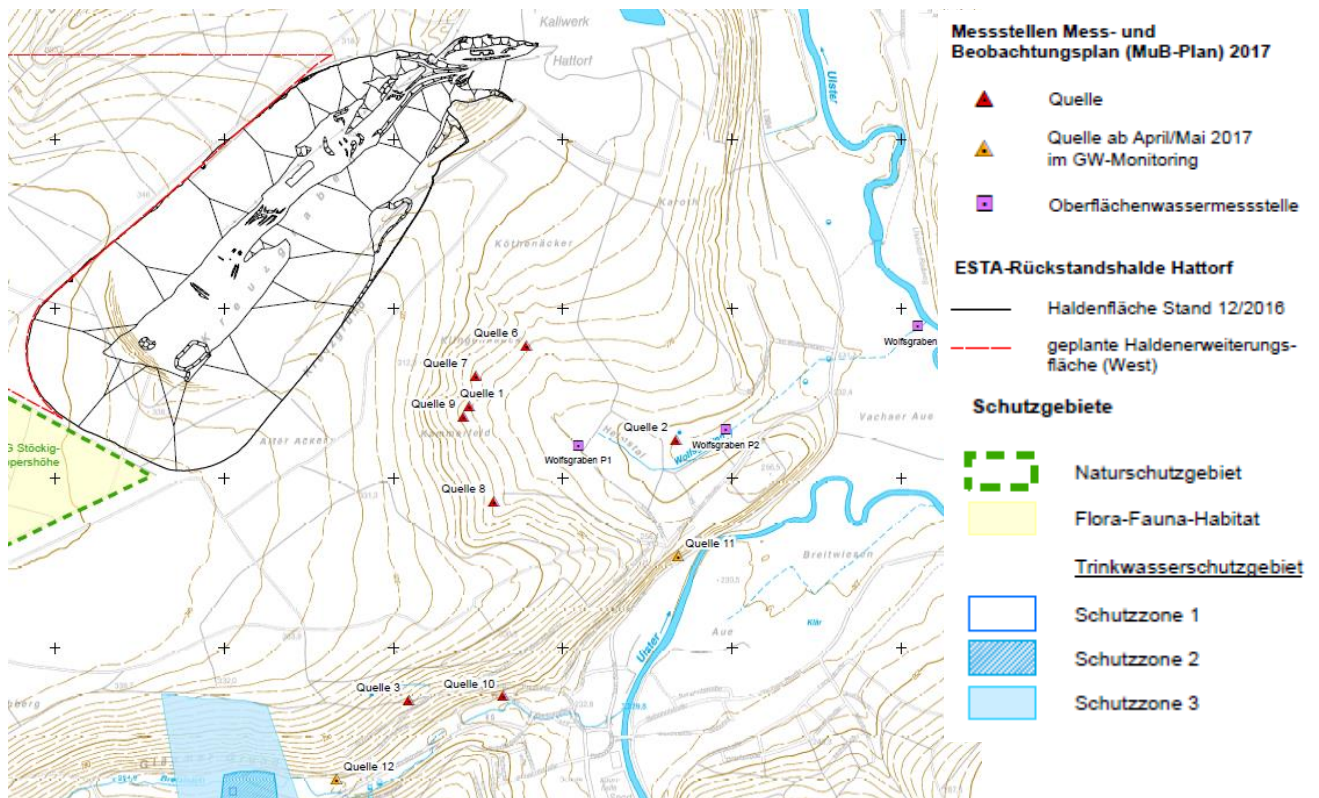
Die Zielerreichung des guten ökologischen Zustands bis 2021 wurde im BWP 2015-2021 als unklar und die Zielerreichung des guten chemischen Zustands als unwahrscheinlich eingeschätzt. Im Entwurf des BWP 2021-2027 wird die Zielerreichung des guten ökologischen Zustands bis 2027 nunmehr als wahrscheinlich und die Zielerreichung des guten chemischen Zustands weiterhin als unwahrscheinlich eingeschätzt.

Der Oberflächenwasserkörper „Zellersbach“ DEHE_41512.1 weist einen unbefriedigenden ökologischen Zustand und einen nicht guten chemischen Zustand auf. Die Zielerreichung des guten chemischen und ökologischen Zustands bis 2027 wird als unwahrscheinlich angesehen.

Bestandsaufnahme Quellen

Im Südosten der Rückstandshalde befinden sich außerdem insgesamt 10 Quellaustritte, die sich aus dem vorhandenen Schwebenden Grundwasserleiter speisen (K+S Minerals and Agriculture GmbH, 2021). Die Quellen entstehen in Bereichen, an denen sich durch stauende oder hemmende Schichten Schwebende Grundwasserleiter bilden, welche an der Oberfläche ausbeissen. Inzwischen ist ein Großteil der Quellen in Liniendrainagen gefasst.

Die Lage der einzelnen Quellen ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

Abbildung 8: Lageplan der Quellen (K+S Minerals and Agriculture GmbH, 2021)

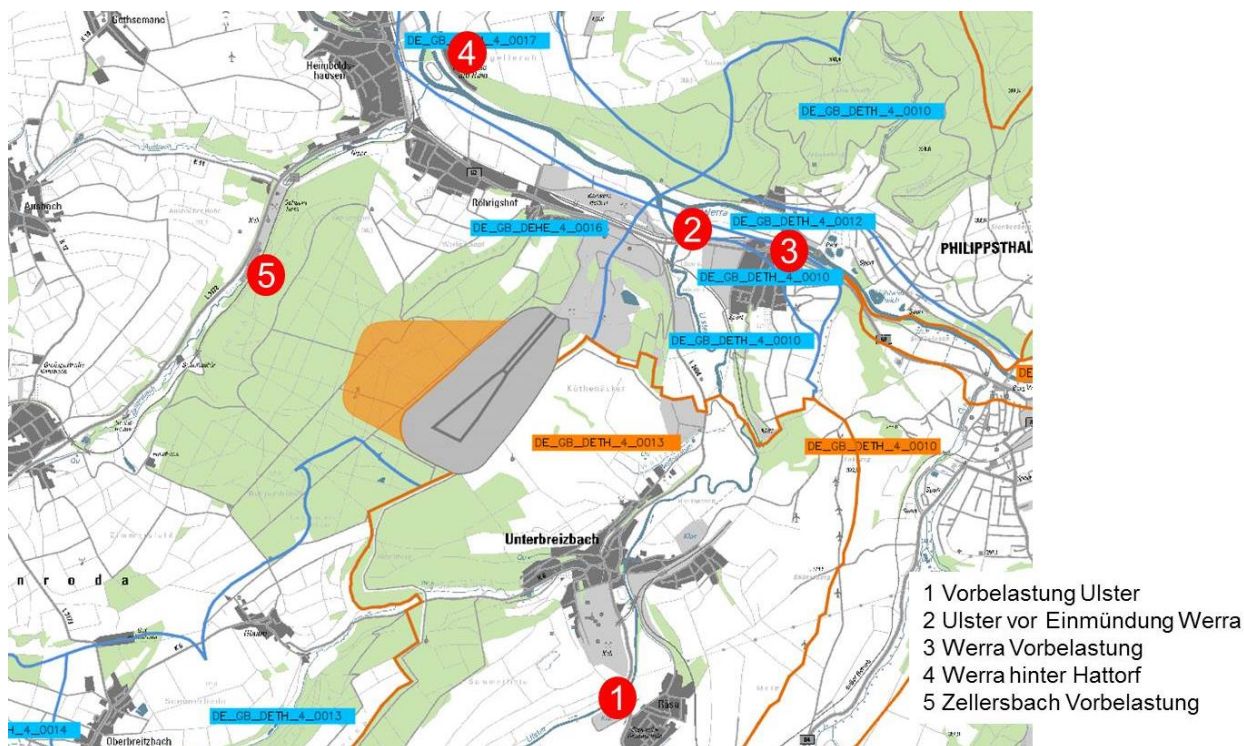
Die Quellen 10, 11 und 12 liegen gemäß Band 3.12.2E3 jenseits des eigentlichen Verbreitungsgebietes des SGWL, aus welchem sie gespeist werden. Ursächlich hierfür sind gemäß Band 3.12.2E3 Bereiche erhöhter Durchlässigkeit im Untergrund.

Im Jahr 2017/2018 wurde durch die Friedrich-Schiller-Universität Jena eine Quellenkartierung im Umfeld des Werkes Werra durchgeführt, die in Band 3.11N2 der Antragsunterlage enthalten ist. Weiterhin wurden dem Band 3.11N2 die Quellkartierung der Jungk Consult GmbH aus dem Jahr 2016 sowie Untersuchungen zu möglichen beeinflussten Quellen in Richtung Röhrigshof beigelegt.

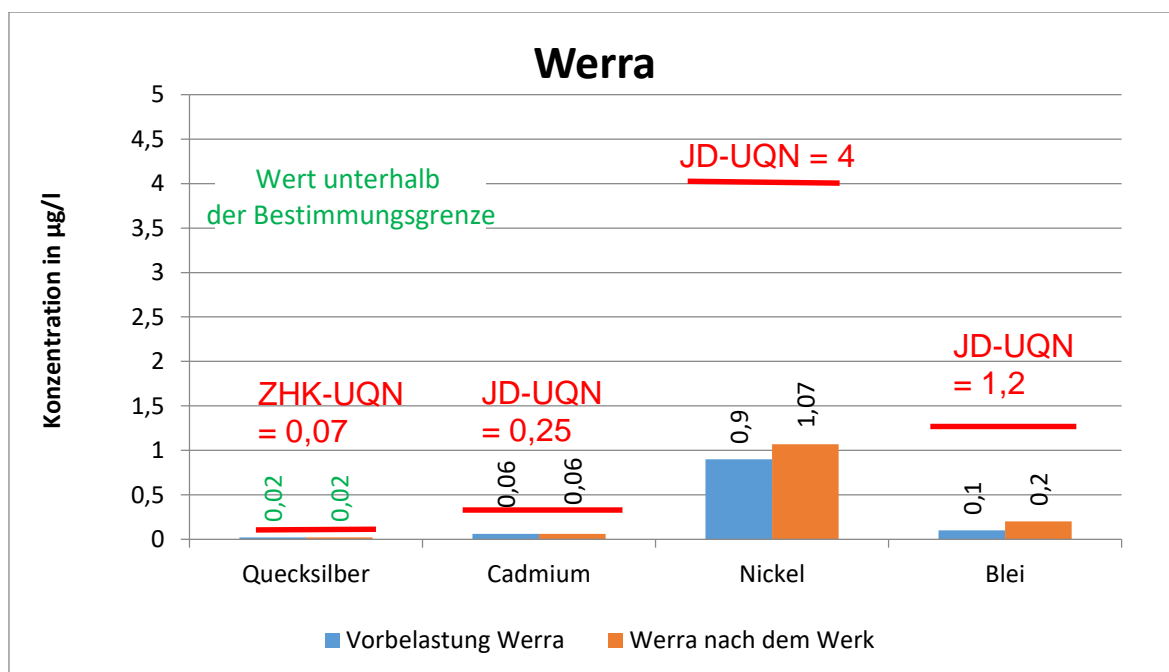
Die Darstellung aller bekannten Quellaustritte im Untersuchungsgebiet erfolgt in den Anlagen des Bandes 3.12.2E3.

Untersuchungsergebnisse in der Werra und Ulster

Zur Ermittlung der derzeitigen Belastungen in der Werra wurden im Messzeitraum vom 29.07.2017 bis zum 08.03.2021 monatlich Wasserproben an fünf Entnahmestellen im Bereich der Werra, der Ulster und des Zellersbachs entnommen und durch das K+S Analytik- und Forschungszentrum analysiert (siehe Abbildung 9).

Abbildung 9: Lage der Entnahmepunkte Beprobung

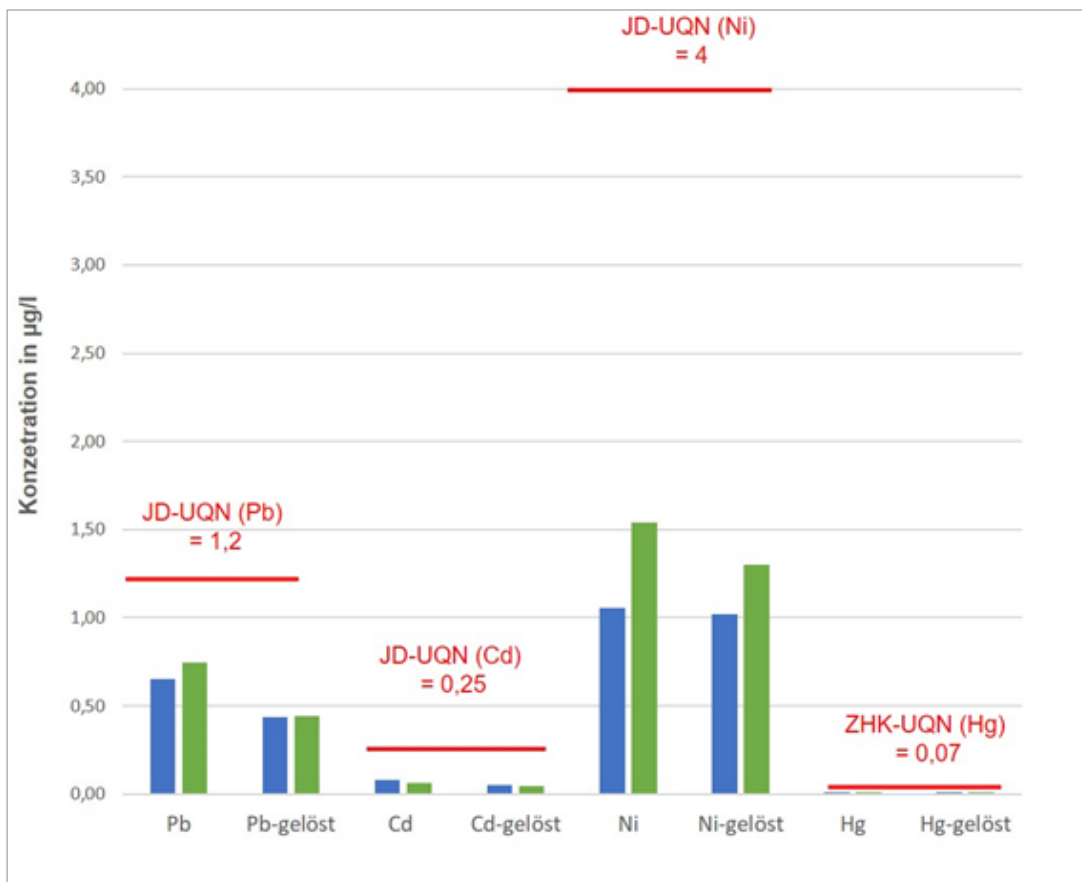
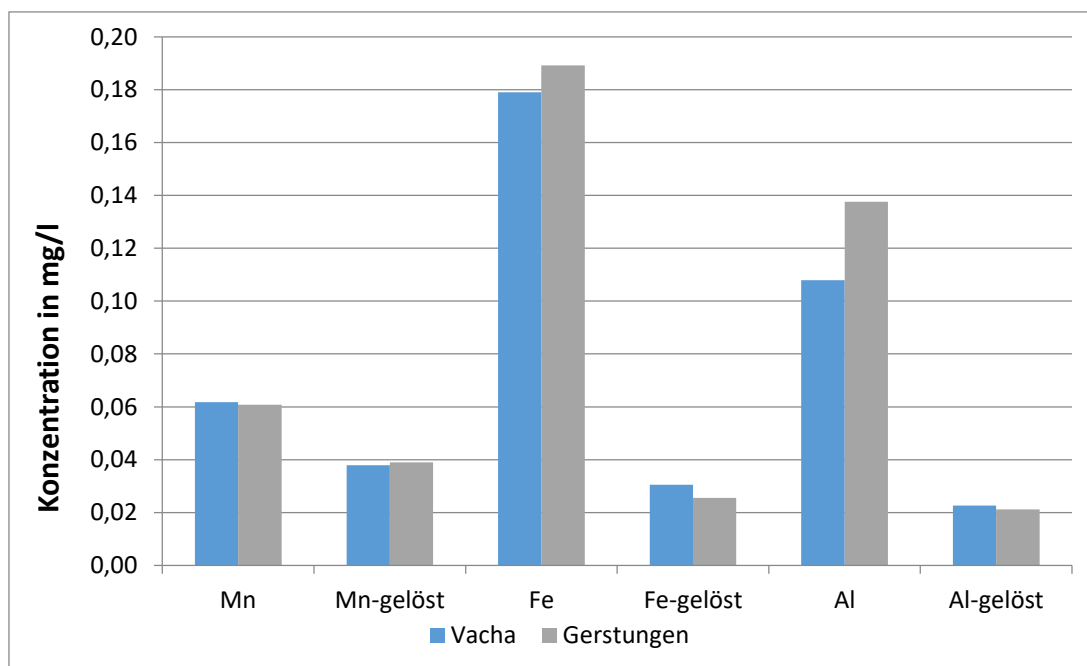
Aufgrund der Tatsache, dass Ulster und Breitzbach durch das Vorhaben nicht beeinflusst werden, werden nachfolgend die Ergebnisse aus den Entnahmestellen 3 und 4 näher betrachtet (siehe Abbildung 10).

Abbildung 10: Ergebnisse der Beprobung vom 29.07.2017 bis 08.03.2021

Bei den gemessenen Konzentrationen kommt es weder unterhalb noch oberhalb des Werkes zu einer Überschreitung der Umweltqualitätsnorm bei den Parametern Quecksilber, Cadmium, Nickel und Blei. Die gemessenen Quecksilberkonzentrationen liegen unterhalb der Bestimmungsgrenze, welche ebenfalls unterhalb der zulässigen Höchstkonzentration der Umweltqualitätsnorm liegt. Somit liegt auch die Quecksilberkonzentration unterhalb der Umweltqualitätsnorm (UQN) für Quecksilber. Für die Parameter Cadmium, Nickel und Blei sieht die Oberflächengewässerverordnung (OGewV) ebenfalls zulässige Höchstkonzentrationen vor. Diese liegen für Cadmium mit 1,5 µg/l, für Nickel mit 34 µg/l und für Blei mit 14 µg/l jedoch um ein Vielfaches über den gemessenen Konzentrationen. Der mittlere jährliche Abfluss der Werra liegt für den Pegel Vacha bei 23,4 m³/sec (MQ 1922/2010, Pegel Vacha, Quelle: Stammdaten Pegel Vacha, Hochwassernachrichtenzentrale Thüringen, TLUG, Jena) und für den Pegel Gerstungen bei 30,6 m³/sec. Aufgrund der monatlichen Erhebung der Analysedaten über einen Zeitraum von ca. 2,5 Jahren ist eine repräsentative Datenmenge vorhanden.

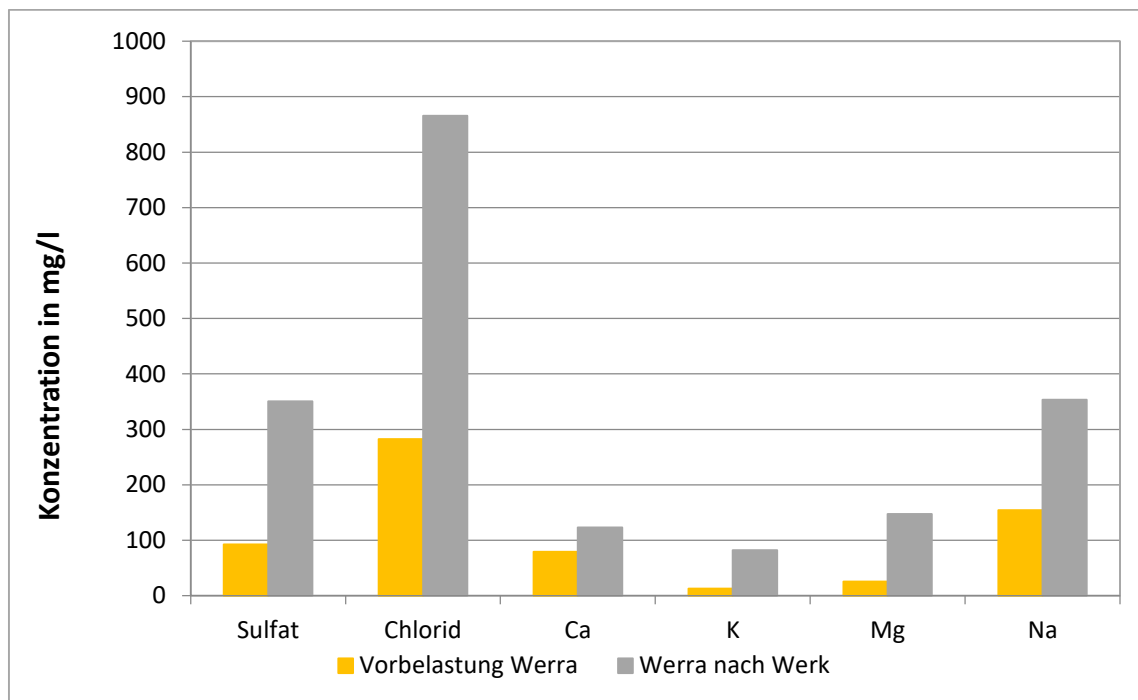
Seit 2010 werden außerdem regelmäßig anhand von Proben aus zwei Messstellen in der Werra Schwermetallkonzentrationen durch das TLUG ermittelt. Hierbei werden der Pegel Gerstungen (2010 bis 2020) und der Pegel Vacha (2010 – 2020) beprobt. Die Ergebnisse für die Werra im Messzeitraum 2018 bis 2021 sind in den nachfolgenden Abbildungen als Mittelwerte über den jeweiligen Messzeitraum ermittelt worden.

Es ergeben sich keine Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen für die Parameter Quecksilber (Hg), Blei (Pb), Cadmium (Cd) und Nickel (Ni). Aus diesem Grund kann derzeit keine signifikante Beeinflussung der Oberflächengewässer durch den Eintrag von Schwermetallen durch die Rückstandshalde aus dem Grundwasser vorhanden sein.

Abbildung 11: Schwermetallkonzentrationen in der Werra (Teil 1)**Abbildung 12: Schwermetallkonzentrationen in der Werra (Teil 2)**

Weiterhin wurden die Salzparameter ausgewertet (siehe Abbildung 13).

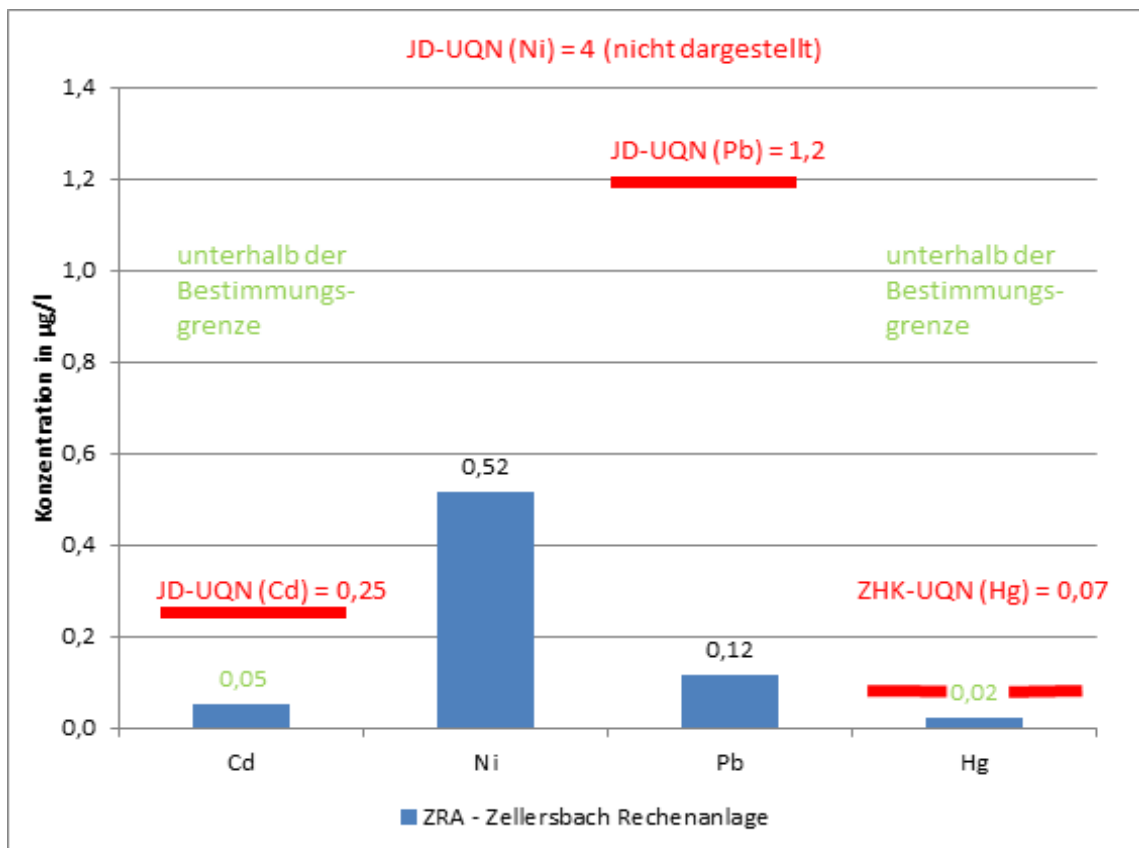
Abbildung 13: Ergebnisse der Beprobung vom 29.07.2017 bis 08.03.2021



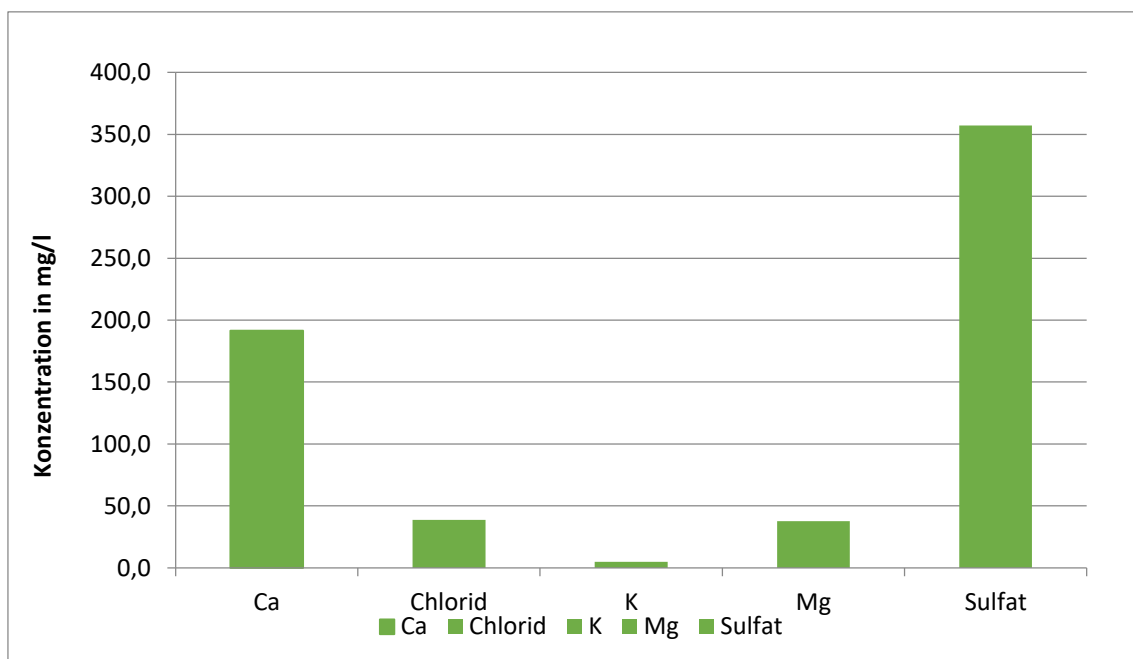
Mit der Einleitsteuerung des Werkes Werra wird die Einleitung der Salzabwässer in die Werra unter Einhaltung der in den wasserrechtlichen Erlaubnissen festgesetzten Grenzwerte für die Salzparameter (Chlorid, Magnesium, Kalium, Sulfat sowie Gesamthärte) am Pegel Gerstungen geregelt. Die Menge der in die Werra eingeleiteten Salzabwässer ist von mehreren emissionsseitigen und immissionsseitigen Einflussgrößen abhängig. Diffuse Einträge stellen eine relevante immissionsseitige Größe dar, die in der Einleitsteuerung als Vorbelastung berücksichtigt wird. Mit der Einleitsteuerung wird sichergestellt, dass alle Grenzwerte für Chlorid, Magnesium, Kalium oder Sulfat in der Werra am Pegel Gerstungen eingehalten werden.

Untersuchungsergebnisse Zellersbach

Im Rahmen der Beprobung der Oberflächengewässer im Zeitraum vom 29.07.2017 bis 08.03.2021 wurde durch das K+S Analytik- und Forschungszentrum im Zellersbach Proben entnommen. Die Mittelwerte der Schwermetallkonzentrationen sind in der nachfolgenden Abbildung dargestellt. Die Cadmium- und Quecksilberkonzentration liegt hierbei unterhalb der Bestimmungsgrenze. Sowohl die Cadmium- als auch die Nickel- und Bleikonzentration liegen somit unterhalb der Umweltqualitätsnorm.

Abbildung 14: Schwermetallkonzentrationen im Zellersbach

Weiterhin wurden die salzspezifischen Parameter aus dem og. Messzeitraum ausgewertet (siehe Abbildung 15).

Abbildung 15: Salzkonzentrationen im Zellersbach

4.4.2 Schutzgut Grundwasser

Bestandsaufnahme

Beschreibung der Grundwasserkörper

Im Zuge der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) wurden Grundwasserkörper als abgegrenzte Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter definiert. Die Phase 3 der Erweiterungsfläche liegt im Bereich des Grundwasserkörpers „Fulda-Werra-Bergland-Ulster-Hörsel“ DEHE_4_0016. Die Fläche des Grundwasserkörpers erstreckt sich über ca. 367,5 km². Im Süden der Rückstandshalde schließt sich auf thüringischer Seite der Grundwasserkörper GWK „Fulda-Werra-Bergland-Ulster“ (DETH_4_0013). Die Fläche des Grundwasserkörpers erstreckt sich über ca. 31,4 km². Im Norden des Werkes erstreckt sich der GWK „Obere Werraue“ (DETH_4_0012) über eine Fläche von ca. 53,2 km². Hieran schließt sich im Westen der GWK „Mittlere Werraue“ (DETH_4_0017) an, der eine Fläche von ca. 28,7 km². Der GWK „Fulda-Werra-Bergland-Felda-Ulster“ (DETH_4_0010) schließt sich im Osten an den GWK „Fulda-Werra-Bergland-Ulster“ (DETH_4_0013) mit einer Fläche von ca. 325,6 km² an. Die Lage der Grundwasserkörper ist der Anlage 5 zu entnehmen. Im Rahmen der Bestandsaufnahme der Flussgebietsgemeinschaft (FGG) Weser wurden für die Umsetzung der EG-WRRL entwickelte biologische Bewertungsverfahren eingesetzt. Die Grundwasserkörper wurden hinsichtlich ihres chemischen und mengenmäßigen Zustands im BWP 2015 – 2021 vom Dezember 2020 bewertet. Hierbei ergeben sich ein schlechter chemischer Zustand und ein guter mengenmäßiger Zustand für die o.g. Grundwasserkörper. An dieser Einstufung hat sich zwischenzeitlich nichts Wesentliches geändert. Auch im Entwurf des BWP Salz 2021-2027 vom Dezember 2020 werden alle vorstehend genannten GWK unter anderem aufgrund der Salzbelastung in einen schlechten chemischen Zustand eingestuft. Ausweislich des Entwurfs des BWP 2021-2027 sind alle GWK nach wie vor in einem mengenmäßig guten Zustand (siehe Band 3.30N3).

Aus diesem Grund wurden für diese Grundwasserkörper dauerhaft abweichende Bewirtschaftungsziele mit Blick auf die Zielerreichung eines guten chemischen Zustands festgelegt. Zum Erreichen des bestmöglichen chemischen Zustands der Grundwasserkörper werden zahlreiche Maßnahmen seitens der Antragstellerin umgesetzt. Die einzelnen Maßnahmen sind im Bewirtschaftungsplan und Maßnahmenkatalog der FGG nachzulesen (Flussgebietsgemeinschaft Weser, 2016).

Verbreitung und Vorbelastung der Grundwasserleiter

Die ESTA-Rückstandshalde Hattorf befindet sich im Bereich des Kreuzgrabens. Unter der nicht flächenhaft ausgebildeten geringmächtigen quartären Überdeckung streichen der Thüringer Chirotheriensandstein (smTC) und die Sandsteine der Solling-Formation (smSS) aus. Diese werden unterlagert von der Sandstein-Tonstein-Wechselagerung der Hardeggen-Wechselfolge (smHW), die im Nahbereich der ESTA-Rückstandshalde und im Bereich der Grundwasserhochlage Stöckig-Ruppertshöhe – Nippezipfel die Ausbildung eines ersten schwebenden grundwasserführenden Bereiches verursachen. Unter diesem folgen wiederum die Hardeggen-Sandsteine (smHS). Die stauende Wirkung der liegenden Sandstein-Tonstein-Wechselagerung der Detfurth-Wechselfolge (smDW) und letztlich einer liegenden stark tonigen Teilschicht (Basis-Ton) begrenzt den Komplex des SGWL im Bereich der Hochfläche. Die Detfurth-Wechselfolge (smDW) trennt den SGWL vom HGWL derart, dass nicht nur Potentialdifferenzen von bis zu 80 m auftreten, sondern sich gemäß zahlreicher Bohrergebnisse unterhalb des SGWL auch ungesättigte Abschnitte befinden. Die Gesteine des SGWL streichen nördlich und östlich der Bestandshalde aus und sind dort auch nicht mehr wasserführend.

Der Druckwasserspiegel des HGWL befindet sich im Bereich der Bestandshalde weitestgehend im Bereich der Basis des Detfurth-Sandsteins (smDS) und der Volpriehausen Wechselfolge (smVW), auf einem Niveau von ca. 250 bis 240 mNN (Fließrichtung nach NE und E). Weiterhin kann davon ausgegangen werden, dass die Gesamtmineralisation (Summe der Hauptionen) des durch die Bestandshalde beeinflussten Grundwassers des HGWL mit ca. 25 bis 100 g/l im nordöstlichen Abstrom höher ist als die geogene Grundwassermineralisation des HGWL. Daher wird unter der Fläche der Bestandshalde eine zeitlich verzögerte senkrechte Infiltration in das Grundwasser des HGWL und eine anschließende Vermischung mit diesem erfolgen.

SGWL

Hydrodynamik

Die aktuellen Hydroisohypsenpläne für den SGWL bestätigen die bekannte vorherrschende Fließrichtung nach Nordosten (siehe Band 3.13.2E3). Der Verschnitt der Hydroisohypsen mit dem Basistonstein des smDW beschreibt den wasserführenden Bereich des SGWL und untersetzt die sukzessive Versickerung des SGWL in den HGWL in nordöstlicher Richtung und somit sein Trockenfallen hier noch weit vor der smHS-Verbreitungsgrenze im smHW.

Die Berechnung des wassergesättigten Bereiches des SGWL im GWSM bestätigt weitestgehend die Auswertungen des Monitorings. Auch der Übergang in den HGWL im Breizbachtal, in einem Teilbereich des Zellersbachtals und entlang der Subrosionssenke Unterbreizbach ist mit einer Sickerstrecke im Bereich der hier austreichenden Detfurth-Wechselfolge verbunden. Bereiche erhöhter Durchlässigkeit führen hier auch zu aus dem SGWL gespeisten Quellaustritten jenseits der eigentlichen Verbreitung des SGWL (Quelle 10, 11, 12). Im Winter 2017/2018 wurden weitere Quellen kartiert, die im Rahmen der Arbeiten am HSM im Trockenjahr 2016 nicht festgestellt wurden. Diese diffusen und temporären Ausstritte aus dieser Unterlage befinden sich nördlich des Breizbaches im Bereich des Ausstriches des SGWL und südlich des Zellersbaches angrenzend an den Ausstrich der Detfurth-Wechselfolge bzw. an den Ausstrich des SGWL.

Die Grundwasserhochlage, mit einem in alle Richtungen einfallendem Potentialgefälle, wurde durch die Ergebnisse der neu errichteten GWM 86/2020 HA, GWM 87/2020 HA, GWM 88/2020 HA und GWM 58/2016 HA im Bereich des Stöckig (rund 100 bis 300 m westlich der Bestandshalde) und somit anstromig der geplanten Haldenerweiterungsfläche Phase 3 bestätigt (siehe Abbildung 10, Band 3.13.2E3). Die Fließrichtungen (ausgehend von der Grundwasserhochlage) werden dabei durch zwei Grundwasserscheiden beeinflusst:

- W-E-SE verlaufende Grundwasserscheide unterhalb des Südwestbereiches der ESTA-Rückstandshalde Hattorf;
- SW-NE verlaufende Grundwasserscheide, die dem Höhenniveau Ruppertshöhe und Stöckig folgt.

Ausgehend von diesen Grundwasserscheiden ergeben sich Grundwasserfließrichtungen nach Nordosten, nach Nordwesten und nach Südosten.

Grundwasserflurabstände

Im SGWL im südöstlichen Abstrom der ESTA-Rückstandshalde Hattorf sind die Grundwasserstände im Bereich der Quellaustritte geländegleich. Aufgrund der morphologischen Situation (Hanglage) erreichen die Grundwasserflurabstände in geringem Abstand hangaufwärts bereits mehrere Meter und betragen im weiteren Verlauf im Bereich der GWM 15/2011 HA, GWM 40/2015 HA und GWM 11 ca. 20 m u. GOK.

Im Bereich südlich der ESTA-Rückstandshalde Hattorf (GWM 9, GWM 26/2012 HA, GWM 21/2011 HA) wurden ebenfalls Flurabstände von ca. 20 m u. GOK berechnet.

Im Bereich der Grundwasserhochlage am Stöckig südwestlich der ESTA-Rückstandshalde Hattorf wurden Flurabstände von ca. 5 bis 20 m u. GOK berechnet (siehe Band 3.13.2E3). Auf den Hochflächen westlich (GWM 42/2015 HA) und nördlich (Richtung Nippezipfel, GWM 44/2015 HA) des Stöckig steigen die Flurabstände im SGWL wieder auf ca. 20 bis 50 m u. GOK.

Im direkten nordwestlichen Abstrom der ESTA-Rückstandshalde Hattorf wurden im Bereich der GWM 72/2018 HA (Bereich Phase 1) und 22/2012 HA (Bereich Phase 2) Flurabstände von ca. 15 bis 35 m u. GOK berechnet.

Chemischer Zustand

Im Grundwasseranstrom der ESTA-Rückstandshalde Hattorf und der geplanten Haldenerweiterung liegen bereits geogen erhöhte Gesamtmineralisationen von > 500 mg/l vor, die durch vergleichsweise hohe Sulfat- und Hydrogenkarbonat-Gehalte gekennzeichnet sind (GWM 88/2020 HA: 695 mg/l, Quellen am Zellersbach und bei Ransbach). Die Haldensickerwasserbeeinflussung lässt sich daher ausschließlich anhand der 250 mg/l Isokonze Chlorid abgrenzen. Demnach lassen sich vier Ausbreitungspfade von Haldensickerwässern ableiten:

- von der Ostseite der ESTA-Rückstandshalde Hattorf in die Liniendrainage Wolfsgraben (ehem. Quellen 1, 6-9) sowie über eine tektonisch bedingte Wegsamkeit (Störung 14) in die Quelle 11,
- von der Südseite der ESTA-Rückstandshalde Hattorf in die Sicherungsbrunnen 1 bis 6, und bereits vor Errichtung der Sicherungsbrunnen eingetragene Salzfrachten zur Quelle 3, Quelle 10, Quelle 12, den Brunnen Schüssler sowie diffuse Austritte in den Breizbach,
- nach Norden entlang der N-S Struktur im Bereich in Richtung Ochsengraben
- nach Nordosten in die Drainage Kreuzgraben und den HGWL.

Je nach Mächtigkeit und Ausbildung des GWH Detfurth-Wechselfolge kommt es auch zu einer vertikalen Versickerung in den HGWL.

Ein früher angenommener möglicher Ausbreitungspfad nach Südwesten in Richtung Schoppengraben hat sich nicht bestätigt. Der zur Sicherung eines solchen Ausbreitungspfad errichtete Sicherungsbrunnen BR 7/2017 HA wird daher nicht betrieben.

Überschreitungen der Schwellenwerte nach GrwV für die Schwermetalle Hg, Pb und Cd, die ursächlich auf Haldensickerwasserbeeinflussung zurückzuführen sind, beschränken

sich auf Messstellen, die sich innerhalb der Flächen mit Schwellenwertüberschreitungen für Chlorid befinden.

HGWL

Hydrodynamik

Die Hydroisohypsen des HGWL mit Stand April 2020 und die Ergebnisse der Modellkalibrierung des GWSM bestätigen bei nur sehr geringen Detailänderungen die bereits vorliegenden Erkenntnisse zu einer stabilen Grundwasserfließrichtung nördlich der bestehenden ESTA- Rückstandshalde Hattorf nach Nordosten zur Werra (Hauptvorfluter) und südlich der Bestandshalde nach Osten in Richtung Ulster (siehe Band 3.13.2E3).

Der HGWL wird im Umfeld der ESTA-Rückstandshalde Hattorf großflächig vom SGWL durch den GWH der Detfurth-Wechselfolge (smDW) bzw. eine tonige Schicht im Basisbereich der Wechselfolge (Basis-Ton) getrennt. Der Potentialunterschied zwischen dem SGWL und dem HGWL erreicht bis zu 80 m. Dabei wurden häufig neben ungesättigten Zonen auch trockene Bereiche zwischen SGWL und HGWL erbohrt. Aufgrund der geringen vertikalen Durchlässigkeit des Grundwasserhemmers sind nennenswerte Auswirkungen auf die Hydrodynamik des HGWL durch hydraulische Einflüsse des SGWL auszuschließen.

Grundwasserflurabstand

Die für den Bereich der Tallagen der Vorfluter Werra und Ulster berechneten Grundwasserflurabstände betragen 1 bis 8 m u. GOK und sind in der Regel deckungsgleich mit den Grundwasserflurabständen des GWL der Talauen, da der HGWL über den GWL der Talauen in die Vorfluter entlastet. Flurnahe Grundwasserstände mit Flurabständen < 3 m u. GOK werden entlang der Talauen der Werra, der Ulster aber auch entlang des Breizbaches sowie des Zellerbaches berechnet.

In Abhängigkeit von der Morphologie der Talhänge steigen die Grundwasserflurabstände in den beobachteten Bereichen innerhalb des Buntsandsteins schnell auf Werte über 10 m u. GOK. Die minimalen Grundwasserflurabstände des HGWL im Umfeld der ESTA-Rückstandshalde Hattorf betragen ca. 5 m in der GWM 62/2017 HA, ca. 10 m u. GOK in der GWM 2 und ca. 20 m an der GWM 13.

Chemischer Zustand

Die Haldensickerwasserbeeinflussung im HGWL ist im Umfeld der Bestandshalde im Vergleich zum SGWL in Fläche und Konzentration deutlich verringert. Grund ist die Trennung des SGWL vom HGWL durch die stauenden Tonschichten an der Basis der Detfurth-Wechselfolge (smDW), mit Potentialunterschieden von bis zu 80 m. Im Anstrom der ESTA- Rückstandshalde Hattorf weist die GWM 23/2012 HA bereits eine geogen bedingte Gesamtmineralisation von 905 mg/l auf, eine Abgrenzung der Haldensickerwasserbeeinflussung anhand der Gesamtmineralisation ist daher nicht möglich. Die geogen bedingte erhöhte Mineralisation wird durch eine lokale Sulfatkonzentration von 510 mg/l verursacht. Zur Abgrenzung der Haldensickerwasserbeeinflussung wird daher auch hier die Chlorid-Isokonzente 250 mg/l herangezogen. Im HGWL werden ebenfalls vier Ausbreitungsrichtungen von haldensickerwasserbeeinflusstem Grundwasser sichtbar:

- durch Zusickerung aus dem SGWL im Südwesten,
- nach Norden entlang einer N-S-gerichteten Struktur durch Zusickerung aus dem SGWL (GWM 29/2012 HA; GWM 80/2018 HA, GWM 83/2018 HA)
- In die Werraue im Werksbereich des Standortes Hattorf mit Übergang in die Beeinflussung durch aufsteigende Grundwässer aus dem Leinekarbonat,
- nach Südosten in Richtung der Subrosionssenke Unterbreizbach mit Übergang in die Beeinflussung durch aufsteigende Grundwässer aus dem Leinekarbonat.

Im Bereich des Ulster- und des Werratales geht die Beeinflussung durch Haldensickerwasser in die Beeinflussung durch aufsteigende Grundwässer aus dem Leinekarbonat (z3CA) über. Die Haldenwasserbeeinflussung kann auf Grundlage der Szenarienrechnungen mit dem GWSM separat dargestellt werden.

Überschreitungen der Schwellenwerte nach GrwV für die Schwermetalle Pb und Cd, die ursächlich auf Haldensickerwasserbeeinflussung durch die Althalden zurückzuführen sind, beschränken sich auf Messstellen, die sich innerhalb der Flächen mit Schwellenwertüberschreitungen für Chlorid befinden.

Mengenmäßiger Zustand

Im Ausgangszustand (Bestandshalde ohne Erweiterungen) werden im anstromigen Grundwasserneubildungsgebiet, welches mit der Lage des Zellerbachs im Norden und Westen, der Werra im Osten, der Ulster im Süden und der Grundwasserscheide im HGWL bei Wehr-

hausen und Hilmes abgegrenzt wird, nach der Anwendung der kombinierten Grundwasserneubildung bei einer rechnerisch mittleren Grundwasserneubildung für das gesamte Einzugsgebiet von 155 mm/a und einem Neubildungsgebiet von 34,7 km² ca. 5,4 Mio m³ Grundwasser pro Jahr neu gebildet. Der mengenmäßige Zustand der betroffenen Grundwasserkörper wird als gut bewertet.

Grundwassermessnetz

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

Im Messplan werden die folgenden Überwachungsmaßnahmen erläutert:

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

Das Mess- und Beobachtungsnetz zur Überwachung der hydrochemischen und hydrodynamischen Verhältnisse im Umfeld der ESTA-Rückstandshalde Hattorf umfasste im Jahr 2020 67 Grundwassermessstellen, davon 29 im HGWL und 38 im SGWL sowie 3 Brunnen, 1 Stollen, 8 Quellen, 4 Sickerwassermessstellen, 3 Sickerwasseraustritte, 2 Messstellen an Tiefendrainagen sowie 6 Oberflächenwassermessstellen (3 Gräben und 3 Fließgewässermessstellen).

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

4.5 Schutzgut Luft und Klima

Bestand

Das Untersuchungsgebiet gehört insgesamt zum warm-gemäßigten Regenklima der mittleren Breiten. Mit überwiegend westlichen Winden werden das ganze Jahr über feuchte Luftmassen vom Atlantik herangeführt, die zu Niederschlägen führen. Der ozeanische Einfluss, der von Nordwest nach Südost abnimmt, sorgt für milde Winter und nicht zu heiße Sommer. Durch die topographische Struktur mit Mittelgebirgen, die verschiedene flache Landschaften einschließen, wird das Klima stark strukturiert. Dominierend ist die Abhängigkeit von der Geländehöhe, insbesondere für die Temperatur. Für den Niederschlag ist die Lage der Gebirge relativ zur Hauptwindrichtung von Bedeutung.

Im Rahmen des Umweltatlases Hessen wurde ein Klimamodell für die Jahre 1971 bis 2000 anhand der Wetterdaten der in Hessen vorhandenen Wettermessstationen erstellt (HLUG, 2004). Hieraus ergeben sich für das Untersuchungsgebiet die in der nachfolgenden Tabelle dargestellten Mittelwerte.

Tabelle 6: Klimadaten Hattorf (Mittelwerte über 1991 – 2000)

Parameter	Messwert
Tagesmitteltemperatur [°C]	8,1 - 9,0
Niederschlag [mm]	601 - 700
Sonnenscheindauer [h]	1401 - 1450
Grasreferenzverdunstung [mm]	576 - 600
Windgeschwindigkeit [m/s]	2,9 - 3,1

Die geplante Haldenerweiterung befindet sich auf forstwirtschaftlich genutzten Flächen, die als Frischluftproduktionsflächen fungieren.

Vorbelastung

Durch die bestehende Halde liegt bereits eine Beeinflussung der Wind- und Besonnungsverhältnisse vor. Außerdem bestehen durch die Halde geänderte Reflexionsverhältnisse durch die Farbgebung der Haldenoberfläche.

4.6 Schutzgut Landschaft

Naturräumliche Einordnung

Naturräumlich gehört das Untersuchungsgebiet zur Haupteinheit Osthessisches Bergland. Der westliche Teil wird von der Untereinheit Vorder- und Kuppenrhön (353.) geprägt, während der Nordosten ins Fulda-Werra-Bergland (357.) und den Seulingswald (357.20) übergeht. Die nordwestliche Kuppenrhön (353.22) trägt das sogenannte „Hessische Kegelspiel“, d.h. mehrere markante Basalkuppen im Wechsel mit weiträumigen Mulden bzw. breitflächigen Höhenzügen (z.B. Lange Berg). Die höchste dieser Erhebungen ist der Soisberg. Der Ulstersack mit den angrenzenden Hängen gehört zum tief gelegenen Ulstertal (353.23). (Klausing 1988, Planungsgruppe Hessen Der Gesellschaft Für Landeskultur GmbH)

Beschreibung und Bewertung großräumiger Landschaftseinheiten (BFN, 2017)

In einem 10 km Umkreis um die Haldenerweiterungsfläche können fünf großräumige Landschaftseinheiten unterschieden werden (siehe Abbildung 16). Der nördliche und im Zentrum des Plangebietes gelegene Landschaftsausschnitt ist dem Fulda-Werra-Bergland (1) zuzuordnen. Östlich daran schließt sich die Werraaue Meiningen-Wartha (3) an. Östlich bzw. südlich der Werraaue erstreckt sich das Salzunger Werrabergland (2). Das südliche und nahezu das gesamte westliche Untersuchungsgebiet ist Bestandteil der westlichen und östlichen Kuppenrhön (4). Nördlich von Schenklengsfeld ragt ein kleiner Landschaftsausschnitt des Fulda-Hauen Tafellandes (5) ins Plangebiet.

Fulda-Werra-Bergland (1)

Das Fulda-Werra-Bergland ist ein 350 bis 500 m ü. NN hohes Buntsandsteinbergland mit Plateaurücken, Hügeln und muldenförmigen Tälern und einzelnen das Umland überragenden Basalkuppen. Das Fulda-Werra-Bergland wird fast ausschließlich forstwirtschaftlich genutzt. Landwirtschaftliche Nutzung findet hauptsächlich in den weiteren Tälern und Senken, auf Rodungsinseln sowie an flacheren Hängen statt. Größere zusammenhängende Flächen im Bereich von Tälern und Offenländern weisen eine sehr hohe Strukturvielfalt auf.

Salzunger Werrabergland (2)

Das Salzunger Werrabergland ist ein lebhaft reliefiertes Sandstein-Hügel- und Bergland, das besonders im Osten Mittelgebirgscharakter aufweist. Diese Landschaft bildet zwei Teilflächen beiderseits der "Werraaue Meiningen-Wartha". Durch Auslaugung entstanden breite Täler und Mulden. Die Gewässer sind fast restlos ausgebaut. Der Wälder nehmen

etwas weniger als die Hälfte des Gebietes ein, der Rest der Flächennutzung entfällt auf die Landwirtschaft.

Werraue Meiningen-Wartha (3)

Die Werraue zwischen Meiningen und Wartha hat eine bis zu 1,5 km breite und ebene Talsohle mit einer Höhenlage von 215 bis 280 m ü. NN. Natürliche und künstliche Kleinformen wie Altwässer, Auslaugungsseen und z.T. große Kiesgruben prägen das Bild der abschnittsweise naturnahen Werra ebenso wie die Ausbauten, zu denen auch Wehranlagen für Mühlen gehören. Die landwirtschaftliche Nutzfläche nimmt fast das gesamte Gebiet ein, wobei ein großer Flächenanteil auf die Grünlandnutzung entfällt.

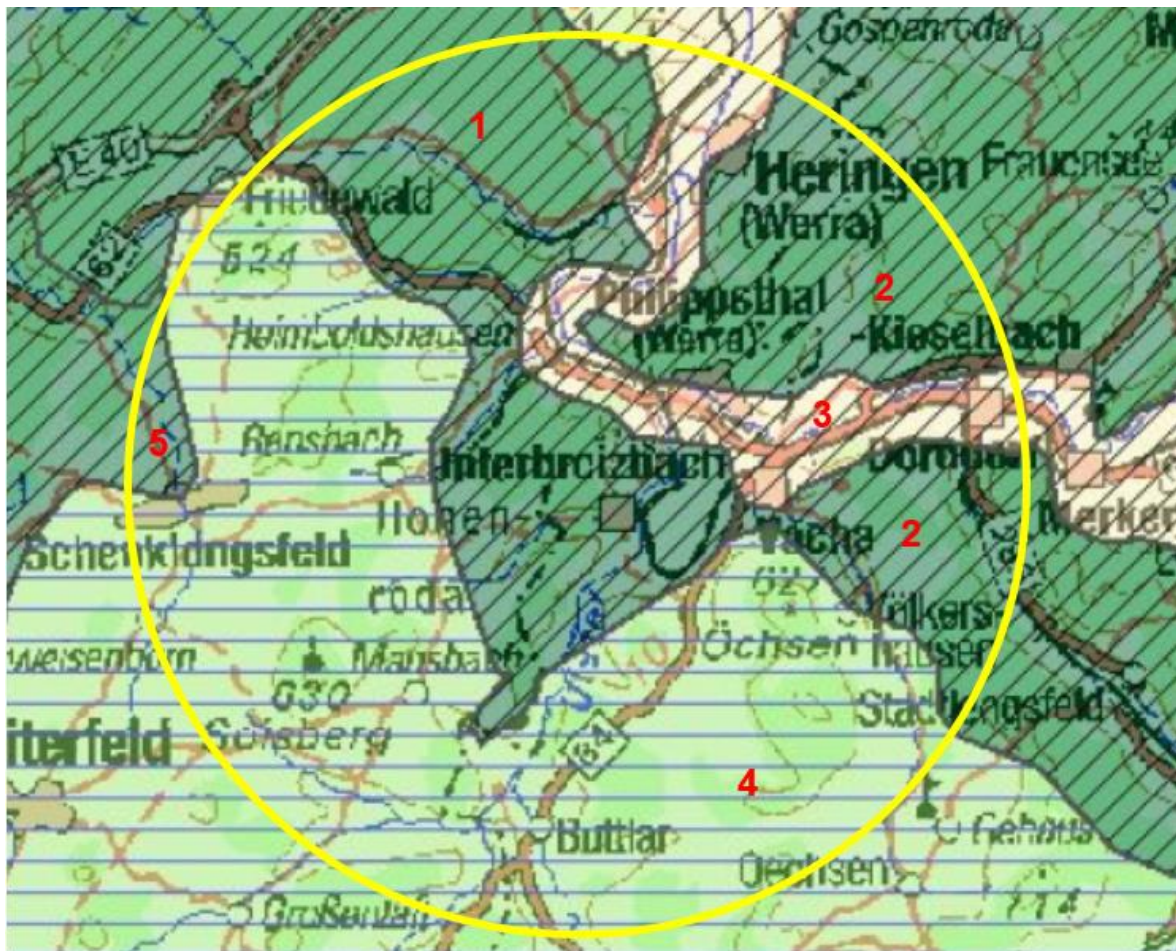
Westliche und östliche Kuppenrhön (4)

Basalt- und Phonolitkegel, Kuppen, Stiele und plateauförmige Einzelberge bilden im Wechsel mit zwischengelagerten weiten Talmulden in der Vorder- und Kuppenrhön ein Relief aus Senken und örtlich ausgebildeten Schichtstufen. Die Vulkankegel sitzen verschiedenen Gesteinen der Trias auf, die vereinzelt flächig mit Lösslehm überdeckt sind. Dieses Relief ist landschaftsprägend. Zahlreiche Fließgewässer durchziehen die Landschaft in anfangs tief gekerbten schmalen Auen. Die Landschaft umlagert im Norden, Westen und Südwesten als breiter Saum die Hohe Rhön. Die Berghügel ragen ca. 670 m ü. NN auf. Im Kuppengebiet sind nur die Kuppenbereiche und steilere Hänge bewaldet, die Täler und Beckenlagen sind waldfrei. Charakteristisch für das Landschaftsbild sind Hecken und Feldgehölze an Mulden, Hohlwegen, Terrassenkanten und Lesesteinwällen. In den waldfreien Tälern und Beckenlagen überwiegt im Südwesten das Dauergrünland gegenüber dem Ackerland. Im Norden und Osten stellt sich das Nutzungsmuster umgekehrt dar. Die Landschaft ist auch ein Erholungsgebiet mit herausragender Bedeutung.

Fulda-Haune Tafelland (5)

Diese Landschaftseinheit wird nördlich von Schenklengsfeld tangiert und wird innerhalb des Untersuchungsgebietes etwa zu gleichen Teilen von Wald und Ackerfläche eingenommen.

Abbildung 16: Landschaftseinheiten gemäß Bundesamt für Naturschutz (BFN, 2017)



Beschreibung und Bewertung kleinräumiger Landschaftseinheiten

Die Analyse des Landschaftsbildes erfolgt für das Planungsvorhaben in einem Radius von 10.000 m um die Haldenerweiterungsfläche. Für den der Karte 3 des Bands 2.2E3 zu entnehmendem Untersuchungsraum wird in Bezug auf die Gesamte Haldenerweiterungsfläche (Phasen 1 bis 3) die Abgrenzung von homogenen Landschaftsbildeinheiten vorgenommen. Die Definition der Erfassungskriterien und die Beschreibung der einzelnen kleinräumigen Landschaftsbildeinheiten sind im Band 2.2E3 im Kapitel 3.6 ausführlich beschrieben.

4.7 Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter

Das ursprünglich in der Haldenerweiterungsfläche befindliche Kulturdenkmal „Steinernes Kreuz“ wurde bereits verlegt und ist somit nicht mehr vom Vorhaben betroffen. Ferner liegt innerhalb der nordwestlichen Teilfläche des FFH-Gebietes „Stöckig-Ruppertshöhe“ die Wüstung „Moppers“, „die aus Siedlungsresten eines im späten Mittelalter aufgegebenen

Dorfes besteht“ (UPI, 2010). Diese befindet sich außerhalb der Haldenerweiterungsfläche, dementsprechend sind für die Wüstung keine Auswirkungen zu beschreiben.

Ferner sind im Umfeld der Rückstandshalde diverse Forstwege sowie Infrastrukturanlagen der Ver- und Entsorgung zu berücksichtigen:

- Salzwasserleitung Hattorf/Neuhof-Ellers (siehe Anlage 7)
- Erdgasleitungen Nr. 9545 DN 350 PN64, Nr. 9546 DN 350 PN64, Nr. 9506 DN 400 PN84 (siehe Anlage 6)
- Breizbacher Straße
- Kanalsysteme der Ortschaften (insbesondere Röhrigshof)

Die südlich der Halde befindliche Gasleitung Nr. 9506 wurde im Sommer 2018 außer Betrieb genommen und ist verdämmt (siehe Band 1.1E3). Die Gasleitung wurde weiträumig aus dem Einwirkungsbereich der Halde heraus verlegt. Die kürzeste Distanz beträgt ca. 850 m (siehe Anlage 6). Nach heutigem Kenntnisstand können Auswirkungen der Halde auf die EGL 9506 in dieser veränderten Lage ausgeschlossen werden.

Die Erdgaspipeline 9545 DN350 ist im Bereich der Haldenerweiterung ausgebaut.

Im Rahmen der Haldenerweiterung erfolgt zudem die Annäherung an die Erdgasleitungen 9545 und 9546, sowie die parallel zur Erdgasleitung 9545 verlaufende Salzwasserleitung Hattorf/Neuhof-Ellers (siehe Anlage 7). Die endgültige Annäherung erfolgt in der Phase 3. Der Annäherungsbereich wird gemäß Band 3.18.2E3 hinsichtlich signifikanter Bewegungen überwacht. Sollte eine signifikante Bewegung festgestellt werden, erfolgt in Absprache mit dem Leitungsbetreiber die Erarbeitung eines auf die Erdgasleitungen abgestimmten Konzepts. Zudem wurde der Bereich einer geotechnischen Untersuchung unterzogen. Diese kommt zu dem Ergebnis, dass die Baugrundverhältnisse dort wesentlich günstiger und nicht vergleichbar mit dem Annäherungsbereich an die EGL 9506 sind (Band 3.18.1E3). Im Weiteren ist hier ein deutlich größerer Abstand vorhanden (90 m / 25 m).

Die Lage der o.g. Ver- und Entsorgungsleitungen ist in der Anlage 1 des Bandes 1.1E3 dargestellt.

Innerhalb der Erweiterungsfläche befindet sich die Straße im Stöckig, ein asphaltierter Waldweg ohne überörtliche Bedeutung. Der beanspruchte Straßenabschnitt wurde im Jahr 2018 durch die Vorhabenträgerin von der Gemeinde Hohenroda erworben. Die offizielle Wegeverbindung zwischen Röhrigshof (B62) und Glaam bzw. Oberbreitzbach durch die K6 sowie die L2406 ist durch das Vorhaben nicht betroffen.

Gemäß eines im März 2018 erstellten Untersuchungsberichtes zu möglichen Auswirkungen der ESTA-Rückstandshalde Hattorf auf Philippsthal-Röhrigshof und den Zellersbach (K+S KALI GmbH, März 2018), welches sich auf historische Recherchen, Beprobungsergebnisse von Brunnen, Quellen, Drainagen und Kanalsystemen sowie den Ergebnissen geoelektrischer Erkundungen stützt, ist eine flächendeckende erhöhte Grundwassermineralisation ausgeschlossen. Für einzelne, höher mineralisierte Quellen im Niveau des HGWL an der Straße B62 wurde anhand der historischen Recherche gezeigt, dass die Mineralisation der Quellen bereits seit den 1920er Jahren, und damit lange vor Beginn der Beschüttung der ESTA-Halde, bekannt ist. Sie ist demnach nicht auf den Zufluss von Haldensickerwasser der ESTA-Halde zurückzuführen. Es spricht laut Gutachten einiges dafür, dass die erhöhten Mineralisationen auf Versenkwasser zurückzuführen sind. Die Quellen werden bereits gefasst.

Gemäß dem Gutachten ist ein Einfluss von Haldensickerwasser in unmittelbarer Nähe zur ESTA-Rückstandshalde zu erkennen. Ein Abstrom von Haldensickerwasser in Richtung des Zellersbaches und der Ortschaft Röhrigshof lässt sich anhand der geoelektrischen Messergebnisse jedoch nicht ableiten. Ein Teil der Störungen, die sich unter der Halde hindurch ziehen, haben demnach unterschiedliche und richtungsgebundene hydraulische Funktionen. Für die in Röhrigshof derzeit beobachtete und in dem Gutachten beschriebene Mineralisation der Grundwässer sind die Störungen und der sehr geringe laterale Abfluss von Haldensickerwasser entlang der Störungen aber gemäß dem Gutachten ohne Bedeutung. Eine Gefährdung der Bewohner von Röhrigshof durch die Nutzung von belasteten Grund- und Quellwässern besteht demnach nicht.

Weitere Kulturgüter und sonstige Sachgüter sind nicht bekannt.

5 Alternativenprüfung

Im Zuge der Planung wurden in verschiedenen Bereichen des Produktionsprozesses mögliche Alternativen zum Vorhaben Haldenerweiterung sowie Standortalternativen für die Aufhaltung des Rückstands betrachtet. Folgende Alternativen wurden geprüft und sind in den nachfolgenden Kapiteln beschrieben:

- Maßnahmen zur Optimierung der Gewinnungsverfahren unter Tage (Band 3.3E)
- Maßnahmen zur Optimierung der Aufbereitung/Produktion (Band 3.4E2)
- Alternative Entsorgungswege (Band 3.7E)
- Standortalternativen (Band 1.2E)

5.1 Maßnahmen zur Optimierung der Gewinnungsverfahren

Die Maßnahmen zur Optimierung der Gewinnungsverfahren sind im Band 3.3E dargestellt.

Zur Reduzierung des NaCl-Anteils im Rohsalz war zu untersuchen, ob eine Optimierung des Gewinnungsverfahrens room und pillar in den Kaliflözen Hessen und Thüringen des Grubenbetriebes Hattorf der Verbundgrube Hattorf/Wintershall einen nennenswerten Beitrag leisten kann.

Nach dem Stand der Technik wurden bisher schon ca. 15 bis 19 % des anfallenden unhal-tigen gesprengten Rohsalzes als sogenannter Sofortversatz sofort untertage abbaunah ver-setzt.

Im Rahmen der Überprüfung geeigneter Maßnahmen zur Reduzierung des Rückstandaufkommens wurden Versuche zur Steinsalzvorabtrennung unter Tage durchgeführt. Im Folgenden werden Aussagen zu zwei möglichen Verfahren der Steinsalzvorabtrennung unter Tage getroffen:

- Absiebung zur Steinsalzvorabtrennung unter Tage in Kombination mit Versatz und
- ESTA-Verfahren zur Steinsalzvorabtrennung unter Tage in Kombination mit Versatz

Im Zuge der Überprüfung geeigneter Maßnahmen zur Reduzierung des Rückstandaufkommens wurden Versuche zur Steinsalz- und Ton-Vorabtrennung in den Gruben Unterbreizbach, Hattorf-Wintershall und Neuhof-Ellers mittels Absiebung von Rohsalz durchgeführt. Innerhalb der Versuchsreihen wurde gezielt die Absiebung von carnallitischen Rohsalzen der drei Gruben bestimmt. Für den Standort Neuhof-Ellers wurde des Weiteren die Möglichkeit der Abtrennung von Ton durch Absiebung überprüft.

Die Siebschnitte betrugen für die Gruben Hattorf-Wintershall und Unterbreizbach 140, 70, 35 und 5,0 mm und für den Standort Neuhoof-Ellers zusätzlich 3,15 mm und 2,0 mm. Insgesamt wurden 7 Salzproben (1 in Hattorf-Wintershall, 2 in Unterbreizbach, 4 in Neuhoof-Ellers) aus Abbaugebieten mit unterschiedlicher Zusammensetzung genommen.

In den größeren Fraktionen ließ sich Carnallit ($\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$) signifikant abreichern. Nur in einer Probe (Probe 4/Grube Unterbreizbach) ließ sich in den größeren Fraktionen Carnallit ($\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$) abreichern. Hierbei ließ sich durch Absiebung des carnallitischen Rohsalzes eine Restfraktion $> 35 \text{ mm}$ ($> 5 \text{ mm}$) mit 2,4 % K_2O - und 91,9 % Halit-Gehalt (2,8 K_2O - und 90,3 % Halit-Gehalt) abtrennen. Der Massenanteil dieser Fraktion betrug 36,9 % (50,4 %), bei einem K_2O -Ausbringen in die Wertstofffraktion von 85,0 % (75,8 %) sowie einem Halit (NaCl)-Ausbringen in die Restfraktion von 47,1 % (63,3 %).

Alle übrigen Proben (so auch sämtliche Proben aus dem Grubenbetrieb Hattorf) wiesen in den Kornfraktionen $> 5 \text{ mm}$ und $> 35 \text{ mm}$ deutlich höhere Wertstoffgehalte auf, weshalb die Abtrennung einer Restfraktion hier entsprechende Wertstoffverluste bedingt und somit zu deutlichen Produktionsverlusten führt.

Als Pilotprojekt wurde im Werk Zielitz eine Anlage zur Steinsalzvorabtrennung unter Tage Mitte 2009 in Betrieb genommen. Kernstück ist eine ESTA-Anlage.

In einem Teilstrom des Rohsalzes wird durch den Einsatz dieser Anlage ein Teil des Steinsalz-Rückstands schon unter Tage abgetrennt und verbleibt dort. Bei konstanter Fördermenge kann die Kalikonzentration im geförderten Gut angehoben werden. Das Rohsalz in Zielitz eignet sich auf Grund der mineralogischen Zusammensetzung weitaus besser für ein solches Vorhaben als jenes an der Werra. Es existiert zum aktuellen Zeitpunkt kein Stand der Technik für den Fall einer untertägigen ESTA für die Werra-Lagerstätte und somit keine Entsorgungsalternative zur Aufhaldung.

Das Unternehmen treibt seine Forschungsaktivitäten in dieser Richtung weiterhin voran. So ist im Bergwerk Neuhoof-Ellers ein Projekt zum untertägigen abbaunahen Einsatz des ESTA-Verfahrens in Bearbeitung. Ergebnisse dieser Studie sind voraussichtlich besser auf die Verhältnisse der Werra-Lagerstätte übertragbar als jene aus Zielitz.

Zur weiteren Reduzierung wurde untersucht, ob die sensorgesteuerte Sortierung einen nennenswerten Beitrag leisten kann.

Die Stoßbeprobungen der Flöze Hessen und Thüringen zwecks Abschätzung des Potentials sensorgestützter Sortierung zur untertägigen Bergevorabscheidung haben zu dem Ergebnis geführt, dass nur wertstoffarme Steinsalzbänke als aussichtsreich anzusehen sind. Unterstellt man ein geeignetes Kornband zwischen 10 und 140 mm, dürfte der maximale theoretische Anteil bei vertretbarem Wertstoffverlust deutlich unter 10 % liegen. Die bisher vorliegenden Untersuchungen zur berührungslosen Mineralerkennung haben ergeben, dass ein geeigneter Sensor weder derzeit noch in absehbarer Zeit zur Verfügung steht.

Aktuell wird eine weitere Prüfung der Sortierfähigkeit für das Rohsalz der Grube Hattorf-Wintershall durchgeführt. Das Unternehmen treibt Forschung und Entwicklung bei der sensorgestützten Sortierung voran. So wird aktuell im Bergwerk Zielitz an der Sensorentwicklung zur Steinsalzvorabtrennung in Partnerschaft mit einem namhaften Hersteller von Sortieranlagen gearbeitet. Das Projekt findet bewusst in Zielitz statt, da die Annahme besteht, dass dieses Rohsalz gegenüber dem der Grube Hattorf-Wintershall leichter zu sortieren ist.

Derzeit wird untersucht, ob, wo und unter welchen Umständen eine Erhöhung der Extraktionsrate (Sekundärabbau) in der Grube Hattorf-Wintershall technisch möglich und wirtschaftlich vertretbar sein könnte.

Dabei soll die Pfeilerrestfläche auf ein Minimum reduziert werden. Das Versatzmaterial soll dabei stützend wirken. Ziele dieses Gewinnungsverfahrens sind eine Erhöhung der Extraktionsrate der Lagerstätte und unter Umständen auch das Unterbringen von bei der Produktion anfallenden Rückständen. Um diese Technologie genauer zu untersuchen und auf Machbarkeit zu prüfen, ist ein mehrstufiger Forschungs- und Entwicklungsprozess nötig. Im ersten Schritt wird unternehmensseitig eine Bergerprobung angestrebt. Es ist geplant, Steinsalzversatz von Aus- und Vorrichtungsarbeiten zu verwenden.

Grundsätzlich eignen sich für eine Erhöhung der Extraktionsrate nur ausgewählte und räumlich begrenzte Grubenbereiche. Unter anderem werden die anstehende Gesteinsart und deren geomechanisches Verhalten, die untertägige Infrastruktur und der Wertstoffgehalt in den Pfeilern in die Entscheidung einbezogen. Eine Erhöhung der Extraktionsrate ist grundsätzlich weitaus aufwendiger als der im Grubenbetrieb etablierte Örterbau. Hinzu kommt, dass in der Regel aufwendige Vorbereitungsarbeiten für ein derartiges Abbauverfahren notwendig sind, da bereits zum Teil Jahrzehnte abgeworfene Grubenbaue zugänglich gemacht und zum Abbau vorbereitet werden müssen. Außerdem müssen diese vom

heutigen Abbau viele Kilometer entfernten Bereiche infrastrukturell mit Versatz- und Nutzsatzbandanlagen angeschlossen werden. Eine Strom- und Wetterversorgung und vieles andere mehr müssen aufgebaut werden.

Mit der angestrebten Entwicklung soll mit einer Erhöhung der Extraktionsrate in den Salzarten Hartsalz, Hartsalz/ Carnallit und Hartsalz/ Sylvinit Neuland betreten werden. Daher wurde der Ansatz einer Bergerprobung gewählt, um Forschung und Entwicklung in dieser Richtung voran zu treiben.

Aus den vorstehend genannten Gründen sind weder eine Änderung des Gewinnungsverfahrens noch eine weitere Bergevorabscheidung nach dem Stand der Technik eine Entsorgungsalternative zur Aufhaldung überstage.

5.2 Optimierung der Aufbereitung/Produktion

Art und Menge der Rückstände hängen in hohem Maße von den Verhältnissen der jeweiligen Lagerstätten sowie der Produktpalette der einzelnen Kaliwerke ab. Es ist deshalb nicht möglich, international oder national einen einheitlichen Stand der Technik bezüglich der chemischen Qualität und der Quantität der Rückstände festzulegen.

Über die – zuletzt im Rahmen des Maßnahmenpakets zum Gewässerschutz – realisierten und geplanten Maßnahmen hinaus gibt es derzeit weltweit keine fortschrittlichen, praktisch geeigneten und dem Grundsatz der Verhältnismäßigkeit zwischen Aufwand und Nutzen entsprechenden Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen zur weiteren Reduzierung der Umweltauswirkungen der Kaliproduktion im Werk Werra (siehe dazu auch Band 3.5E2 der Antragsunterlage).

Die Ergebnisse der Betrachtungen zur Optimierung der Aufbereitungsverfahren (Verfahren zur Minimierung der Rückstände) sind im Band 3.4E2 dargestellt und sind im Folgenden zusammengefasst:

Die getroffene Auswahl der in Band 3.4E2 beschriebenen Verarbeitungsmethoden ist sowohl an der Rohsalzqualität, einem kieseritischen Hartsalz, als auch an den avisierten, vermarktungsfähigen Endprodukten sowie an der vorhandenen Energie- und Nutzwasserbasis orientiert.

Die bei der Produktion zum Einsatz kommenden technischen Methoden, Verfahren und Anlagen zur Aufbereitung sowie zur Entsorgung der unvermeidbar anfallenden Aufbereitungsrückstände sind sowohl wissenschaftlich begründet als auch in der Praxis langjährig erprobt. Sie haben sich auch unter sehr vielfältigen Einflussfaktoren seit langem bewährt und sind in der aktuell angewandten Form das Ergebnis eines langwierigen Optimierungsprozesses, der die verschiedenen natürlich vorgegebenen und vom Menschen geschaffenen Randbedingungen berücksichtigt. Sie liefern für den Standort Hattorf die bestmögliche technische und ökologische Effizienz und garantieren damit die ökonomische Attraktivität, auch unter den zukünftig zu erwartenden Randbedingungen hinsichtlich vermarktbarer Produkte, verfügbarer Rohstoffbasis oder infrastruktureller oder energietechnischer Zwänge.

Insofern wendet auch der Standort Hattorf des Werkes Werra den nationalen und internationalen Standard der Kaliaufbereitung an. Mit den im Zuge des Maßnahmenpakets umgesetzten Maßnahmen geht K+S sogar über den Stand der Technik hinaus. Weiterreichende Vorkehrungen werden in der weltweiten Kaliindustrie bisher nicht eingesetzt und sind auch nicht verfügbar. Dessen ungeachtet wird bei K+S kontinuierlich weiter geforscht und jährlich in einem Forschungsbericht an die FFG-Weser berichtet, um die Umweltauswirkungen der Kaliproduktion auch zukünftig zu verringern. Sollten sich auf Grundlage von Forschungsergebnissen weitere wirksame, technisch machbare und wirtschaftliche Aufbereitungsmethoden ergeben, können diese ebenfalls zur Anwendung kommen.

Weitergehende Ausführungen zur geprüften Alternative Optimierung der Produktion sind dem Band 3.4E2 zu entnehmen.

5.3 Betrachtung alternativer Entsorgungswege für den Rückstand

5.3.1 Versatz

Im Rahmen der Erstellung der Gutachten zum Versatz (siehe Band 3.7.1E und 3.7.2E) wurden die Entsorgungsvarianten des Versatzes betrachtet.

Das Verbringen von Fabrikrückstand nach unter Tage über den Schacht Hattorf mit einer Jahresmenge von ca. 3,6 Mio. t wurde als alternativer Entsorgungsweg zur derzeitigen Aufhaltung untersucht (siehe Band 3.7.1E).

Für das Einbringen von Fabrikrückstand stehen ca. 92 Mio. m³ nutzbarer Grubenhohlraum zur Verfügung, worin ca. 138 Mio. t Rückstand eingebracht werden können. Vorrangig müssen Hohlräume versetzt werden, welche mit verfügbaren technischen Mitteln praktikabel

verfüllt werden können und somit ein schnelles und effizientes Verfüllen erlauben. Dafür eignen sich ausschließlich Hohlräume mit Streckenhöhen über 3 Metern. Zur Bewältigung dieser Mengen könnte überwiegend ein 2-Sohlenbetrieb zum Einsatz kommen.

Auch im Falle eines Versatzes sind weiterhin Aufhaldungskapazitäten im Betrachtungszeitraum von 16 Jahren für ca. 82 Mio. t Rückstand erforderlich. Geht man bei der Haldenerweiterung bei einer jährlichen Aufhaldungsmenge von 7,6 Mio. t und von einer Gesamtrückstandsmenge von 121,6 Mio. t aus, wären im Falle eines Teilversatzes ca. 21,8 ha Aufhaldungsfläche in Anspruch zu nehmen, im Vergleich zu 35,4 ha bei vollständiger Aufhaldung auf der Phase 2 und 3.

Die Grubengebäude Hattorf-Wintershall des Bergwerkes Werra sind miteinander verbunden. Am Standort Herfa-Neurode (Grubenfeld Wintershall) befinden sich eine Untertagedeponie (UTD) und eine untertägige Abfallverwertung (UTV). Am Standort Hera (Grubenfeld Hattorf) befindet sich eine untertägige Abfallverwertung (UTV), in welche bergbaufremde Abfälle unterschiedlicher Art eingebracht, abgelagert und versetzt werden. Daher wurde eine Beeinflussung der UTD und der UTV durch das Verbringen von Rückstand unter Tage geprüft. Im Ergebnis der Risikoabschätzung und unter Berücksichtigung der rechtlichen Gegebenheiten stellt das Verbringen der Fabrikrückstände nach unter Tage, die derzeit bestehende Langzeitsicherheit sowohl der UTD als auch der UTV nach heutigem Kenntnisstand nicht in Frage.

Die Frage der Abfangung von Fallleitungen bzw. die Gründung von Fundamenten am Schacht Hattorf konnte nicht zweifelsfrei geklärt werden. Ein geotechnisches Gutachten zeigt gering bis mäßig tragfähige Schichten, die zu einem verformungsarmen Abtrag hoher, konzentrierter Bauwerkslasten nicht geeignet sind. Eine Abfangung über den Schachtring und die Standsicherheit der Schachtröhre müsste ebenfalls gutachterlich nachgewiesen werden. Es ist fraglich, ob dieser Nachweis erbracht werden kann. Eine Pfahlgründung ist aus Platzgründen nach aktuellem Kenntnisstand bzw. unter den aktuellen Rahmenbedingungen im Schachtgebäude nicht durchzuführen.

Die untertägige Anbindung vom Schacht Hattorf wäre über eine bestehende Wetterstrecke möglich. Für eine notwendige Erweiterung der Wetterstrecke und des Schachtanschnittes zur Unterbringung des Stahlbaus und den Fördereinrichtungen muss zuerst ein gebirgsmechanisches Gutachten erstellt werden, worin die Standsicherheit der Schachtröhre nachge-

wiesen werden muss bzw. Ausgleichsmaßnahmen (z.B. Verfüllung schachtnaher Hohlräume) festgelegt werden. Falls der Nachweis nicht erbracht werden kann ist eine Nutzung des Schachtes Hattorf nicht möglich.

Durch das Einbringen von 3,6 Mio. t/a Fabrikrückstand werden über 2,7 Mio. l/a Dieselmotorkraftstoff zusätzlich verbraucht. Der zusätzliche Elektroenergieverbrauch beläuft sich auch ca. 44 Mio. GWh/a. Die CO₂-Emissionen summieren sich auf ca. 30.600 t/a. Die erforderliche zusätzliche Wettermenge in Höhe von 7.900 m³/min kann nur über einen neuen Wetterschacht oder mit einem neuen leistungsstärkeren Hauptgrubenlüfter bereitgestellt werden.

Eine erste wirtschaftliche Betrachtung ergibt Anlaufinvestitionen von ca. 137 Mio. € für Maschinen und Anlagentechnik. Die jährlichen durchschnittlichen Betriebskosten betragen ca. 35 Mio. €. Mit Investitionen, Anlagenersatz, Betriebskosten sowie Unvorhergesehenem ergeben sich somit Gesamtaufwendungen in Höhe von ca. 1,12 Mrd. € für eine Laufzeit von 16 Jahren. Damit ergeben sich geschätzte Gesamtkosten von 19,0 €/t.

Die Prüfung der Anwendung des Spülversatzes zeigte, dass kein nennenswerter Anteil des Fabrikrückstandes als Spülversatz nach unter Tage verbracht werden kann. Die Hohlräume des Grubenfeldes Hattorf sind von Geometrie und Orientierung für die Anwendung eines Spülversatzes ungeeignet. Bei den beschriebenen Lagerungs- und Abbauverhältnissen wäre ein sehr hoher Aufwand für Abdämmung und Laugenhaltung erforderlich.

Die geprüfte Entsorgungsalternative „Versatz“ ist ökologisch fragwürdig und mit sehr hohem technischem Aufwand verbunden. Aus ökonomischer Sicht beeinflusst die Umsetzung des vorliegenden Konzeptes die Wettbewerbsfähigkeit des Standortes Hattorf stark negativ bzw. stellt diese sogar in Frage. Im Ergebnis stellt sich die Entsorgungsalternative Versatz als unverhältnismäßig dar, weil die zu erwartenden Kosten zu einem vollständigen oder zumindest weitgehenden Verlust der betrieblichen Wertschöpfung des Standortes führen würden und in letzter Konsequenz eine Betriebseinstellung zur Folge haben können. Bei Betrachtung z.B. nur der jährlichen Betriebskosten wird eine Kostenerhöhung von über 40 € je Tonne kalihaltigen Verkaufsproduktes generiert. Im Vergleich zu den seitens K+S veröffentlichten Stückkosten des Geschäftsbereiches entspricht dies einer Steigerung von über 20% (siehe Band 3.7.1E).

Die Kosten für eine Kombination aus Teilversatz und Teilaufhaldung betragen pro Tonne Rückstand das Doppelte bis Dreifache der Kosten für die Aufhaldung. Gleiches gilt für die Zusatzkosten pro Tonne kalihaltiges Verkaufsprodukt. Diesen erheblichen Mehrkosten

steht eine nur geringe ökologische Verbesserung gegenüber, insbesondere da auch im Falle eines Versatzes weiterhin in maßgeblichem Umfang Aufhaldungsfläche benötigt wird. Das genannte Kostenverhältnis gilt auch unter Berücksichtigung der Kosten einer Abdeckung der Haldenerweiterungsfläche (Band 3.29.3N3).

Im Rahmen des Haldenerweiterungsverfahrens ist die Verhältnismäßigkeit der Aufwendungen gegenüber anderen Minimierungsmethoden für einen zukünftigen Salzabwasseranfall sowie für die Inanspruchnahme von Haldengelände abzuwägen.

Da das Verbringen des Fabrikrückstandes über den Schacht Hattorf äußerst kritisch und mit den bisherigen Mitteln nicht zu realisieren ist, wurden der übertägige fördertechnische Anschluss und der untertägige Förderweg inklusive Schachttransport für alternative Schächte in Teil II (Band 3.7.2E) untersucht. Das Ergebnis stellt sich wie folgt dar:

- Die übertägige Bebauung und die Hohlraumsituation im Füllortbereich schließt an den Schächten Ransbach und Heimboldshausen einen alternativen Versatzweg aus, da die technische Machbarkeit mit großen Risiken verbunden ist.
- Der alternative Versatzweg über den Schacht Heringen hat erhebliche bauliche Maßnahmen über Tage zur Folge. Die zwangsläufig erforderliche Ertüchtigung der Wetterführung durch Reduzierung der Grubenweite im Schacht führt zu einem hohen Investitionsaufwand sowie hohen Betriebs- / Folgekosten. Um die Befahrbarkeit des Schachtes zu gewährleisten, ist eine Sonderbühnenkonstruktion erforderlich.
- Sowohl der hohe untertägige Durchbauungsgrad als auch der noch lichte Querschnitt der Schachtscheibe lassen eine zusätzliche Nutzung des Schachtes UB I zum Versatzeinbringen des Rückstandes der Fabrik Hattorf mit zumutbarem Aufwand nicht zu.
- Für das Verbringen in die Grubenbaue Merkers/Springen in Thüringen wurde exemplarisch die Nutzung der Schächte Dietlas sowie der Doppelschachanlage Springen 2 und 3 untersucht. Im Rahmen der Verwahrung der Grube Merkers wurden die Übertageanlagen auf ein Minimum reduziert. Unter Umständen müssen, für die Nutzungsdauer, bereits verkaufte Grundstücke zurückgekauft bzw. angemietet werden.
- Auch bei Schacht Dietlas besteht vor einer Nutzung Sanierungsbedarf. Der Schacht Springen 2 ist für den Versatztransport nach unter Tage geeignet. Durch den hohen Flächenverzehr einer übertägigen Bandanlage von bis zu 11 km Länge ist die fördertechnische Anbindung an die Schächte Dietlas und Springen 2 zu verwerfen.

- Der fördertechnische Anschluss des Schachtes Heringen würde eine 3-malige Querung des FFH-Gebietes Werraauerefordern und scheidet daher ebenfalls aus.
- Alle Alternativwege nach unter Tage sind genehmigungsrechtlich fragwürdig und die wirtschaftlichen Aufwendungen sind unverhältnismäßig und unzumutbar.
- Eine übertägige fördertechnische Anbindung des Standortes Hattorf zu den untersuchten alternativen Versatzwegen nach unter Tage über weitere Schächte wird daher als Alternative zur Aufhaldung ausgeschlossen (siehe Band 3.7.2E).

5.3.2 Steinsalzvorbereitung

Die Option einer Steinsalzvorbereitung wurde bereits im Rahmen der Ausführungen zur Optimierung der Gewinnungsverfahren betrachtet. Nähere Ausführungen sind in Kapitel 5.1 enthalten.

5.3.3 Vermarktungspotential des Rückstands

Eine direkte Vermarktung des Rückstands ist nicht möglich, sondern dieser muss weiteren Aufbereitungsverfahren wie z.B. dem Siedesalzprozess unterzogen werden, um qualitätsgerechtes Natriumchlorid (NaCl) herzustellen.

Die Voraussetzungen, marktgerechtes NaCl auf Basis einer Rückstandsaufbereitung herzustellen sind dabei sehr viel schlechter, als dies bei der Nutzung von natürlichen Ressourcen nach dem Stand der Technik bei der NaCl-Herstellung gegeben ist.

Somit entstehen diesem Zusammenhang wiederum mehr feste Rückstände und entsprechende Salzwassermengen, die einer Entsorgung zugeführt werden müssen, als dies sonst nach dem Stand der Technik der Fall wäre.

5.3.4 Stoffliche Verwertung des Rückstands

Steinsalzgewinnung aus den festen Rückständen (Haldenrecycling)

Die Verwertung und Vermarktung von großen Mengen Steinsalz (NaCl), die im Rohsalz unvermeidbar vorhanden sind, ist bisher nicht gelungen.

Im Folgenden werden denkbare Verfahren zur Steinsalzgewinnung aus den festen Rückständen beschrieben.

Flotationsverfahren

Die Flotation ist ein physikalisches Trennverfahren zur Trennung feinkörniger Feststoffgemenge in einer wässrigen Aufschlämmung (Suspension) mit Hilfe von Luftblasen aufgrund der unterschiedlichen Oberflächenbenetzbarkeit der Partikel. Voraussetzung für die selektive Trennung von Mineralgemengen mittels Flotation sind u. a. komponentenreine Mineraloberflächen und eine geeignete Körnung. Zu beachten ist, dass bei dieser Form der Aufbereitung neben der gereinigten Steinsalzfraktion eine Restfraktion anfällt, die zu entsorgen ist. Zur Produktreinigung ist ein weiterer Einsatz von Wasser in einem so genannten Deckprozess notwendig. Im Falle der Aufbereitung von Rückstandmaterial sind somit entsprechende Mengen an Flotations- und Decklösungen sowie bestimmte Mengen an festen Rückständen zu entsorgen.

Auf dem Standort Wintershall wurde das Flotationsverfahren 1980 zur Herstellung von Industriesalz aus ESTA-Rückstand zu den damaligen Qualitätskriterien in einer Kleinanlage getestet. Der ESTA-Rückstand weist mit über 90 % NaCl im Vergleich zu den Rückständen aus den übrigen Aufbereitungsstufen den höchsten NaCl-Gehalt auf. Das Ziel bestand darin, durch Flotation von ESTA-Rückstand ein verkaufsfähiges Produkt (Industriesalz) für die Elektrolyse herzustellen, indem die verunreinigenden Minerale Kieserit und Anhydrit flotativ abgetrennt wurden

Dazu wurde der ESTA-Rückstand vor der Flotation auf Korngrößen < 0,6 mm abgesiebt. Die Grobfraktion mit höheren Anteilen an Erdalkalisulfaten war nicht für eine flotative Aufbereitung geeignet und musste aufgehaldet werden. Das Feingut wurde in die Flotation gefahren. Als Traglauge diente Kieseritdeckwasser aus der Kali- und Kieseritproduktion, das dort ohnehin als Abwasser anfiel. Durch die Verwendung in der Flotation kam es allerdings zu einer Erhöhung des Natriumchlorid (NaCl)-Frachts, da sich das Kieseritdeckwasser mit NaCl aufsättigte. Pro Umlauf mussten ca. 30 % der Flotationslösung durch frisches Kieseritdeckwasser ersetzt und abgestoßen werden, da sich im Rückstand enthaltene Kalzium- und Magnesiumsalze auflösten und den Flotationsprozess störten. Nach der Flotation wurde das gewonnene Natriumchlorid (NaCl) entwässert und gereinigt. Beim Waschen entstanden Natriumchlorid (NaCl)-Verluste in Höhe von ca. 5 %. Diese wurden ebenfalls über den Abstoß entsorgt.

Im Rahmen des beschriebenen Aufbereitungsprozesses würden zusätzliche Salzwassermengen entstehen, die entsorgt werden müssten. Zudem haben sich die Qualitätsanforderungen für Industriesalz deutlich erhöht, so dass z.B. ein Einsatz von gewonnenem NaCl in der Elektrolyse heute nicht mehr mit diesem Verfahren gegeben ist.

Siedesalzverfahren

Unter Siedesalz versteht man ein durch Kristallisation aus einer Natriumchloridlösung (Sole) erhaltenes Natriumchlorid („Kochsalz“) mit hoher Reinheit. Siedesalz zeichnet sich durch seine vollständige, rückstandsfreie Löslichkeit in Wasser aus. Der Begriff Siedesalz hebt auf das Herstellungsverfahren des „Siedens“, also dem Verkochen einer Salzsole ab. Siedesalz ist neben Meersalz und dem bergmännisch gewonnenen Steinsalz („Urmeersalz“) ein feststehender Terminus für die höchste der drei am Markt verfügbaren Salzqualitäten.

Das Verfahren entspricht dem klassischen Umkristallisieren. Das Eindampfen erfolgt dabei nur soweit, dass nicht alles gelöste Salz wieder als Feststoff ausfällt, sondern ein Großteil der Verunreinigungen in Lösung bleibt. Damit lassen sich sehr reine Produkte herstellen. Da aber die Löselösung immer wieder verwendet wird, reichern sich die Verunreinigungen in dieser Lösung an. Zum einen verringert sich dadurch die Lösespanne, zum anderen fallen diese Verunreinigungen beim Eindampfen vermehrt aus, was auf Kosten der Reinheit des Produktes geht. Es gibt die Möglichkeit, durch Zugabe von bestimmten Chemikalien einen Teil dieser Verunreinigungen in einem weiteren Verfahrensschritt aus der Löselösung auszufällen (Kalk-Soda-Reinigungsstufe), also die Fällung von Magnesium als Magnesiumhydroxid ($\text{Mg}(\text{OH})_2$) oder von Sulfat als Kalziumsulfat ($\text{Ca}(\text{SO}_4) \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$). Um die Konzentration anderer Verunreinigungen in der Löselösung auf ein Minimum zu beschränken, muss immer ein Teil der Löselösung durch frisches Wasser bzw. Waschwasser ersetzt werden. Beim Prozess der Siedesalzherstellung stören vor allem Kalium, Magnesium, Sulfat und Bromid. Bei der so genannten Abstoßlösung geht auch ein Teil des Produktes verloren. Da die Abstoßlösung auf Grund ihrer Zusammensetzung nicht weiterverarbeitet werden kann, muss sie entsorgt werden. Die Menge an Abstoßlösung hängt vor allem vom Anteil der Verunreinigungen im Vorprodukt ab, hier also vom Anteil der Nebenbestandteile bzw. Spuren im Rückstand bzw. Haldenmaterial.

Mit dem Siedesalzverfahren sollten sich Ausbeuten von ca. 90 % des Natriumchlorids (NaCl) erreichen lassen. Das heißt aber, dass die übrigen 10 % in flüssiger Form anfallen und als Abwasser entsorgt werden müssen.

Nimmt man die für die Haldenerweiterung Hattorf Phase 2 prognostizierte jährlich anfallende Rückstandsmenge von durchschnittlich rund 7,6 Mio. t, so ließen sich daraus rechnerisch jährlich rund 6,2 Mio. t Natriumchlorid (NaCl) in Form von Siedesalz herstellen.

Die zur Herstellung dieser Menge benötigte Anlage wäre ungefähr 5-mal so groß wie die derzeit größte in Europa bestehende Anlage für Siedesalzherstellung in Harlingen (Niederlande). Diese hat eine Kapazität von ca. 1,2 Mio. t/a Siedesalz.

Daneben würden zusätzliche Abwassermengen in einer Größenordnung von 1,5 bis 2 Mio. m³/a entstehen, die weiterhin aufzuhalten wären. Die Aufbereitung der Rückstände zu Siedesalz ist mit höheren Umweltauswirkungen verbunden, als die klassische Herstellung von Siedesalz aus Steinsalzlagerstätten. Darüber hinaus müsste der Absatz von Siedesalz dauerhaft gesichert sein. Dem stünde ein nur moderater Anstieg der Haldenwassermenge der bestehenden Rückstandshalde gegenüber, da keine Erweiterung in dem geplanten Umfang erforderlich wäre.

Ungeachtet der mit einer weiterführenden Aufbereitung verbundenen Umweltbelastungen und der Kosten der beschriebenen Verfahren ist eine stoffliche Verwertung derzeit aufgrund der allgemeinen Marktlage wirtschaftlich nicht darstellbar. Während in den letzten 15 Jahren im Maximum jährlich über 20 Mio. t Salz produziert wurden, waren es im Minimum unter 14 Mio. t. Die Produktion erfolgt zum einen über die solende Gewinnung und zum anderen über den bergmännischen Abbau als Festsalz. Die Marktsituation auf dem deutschen bzw. europäischen Salzmarkt ist unverändert und keinen großen Schwankungen unterworfen. Der Bedarf ist durch die bisherige Produktion mehr als gedeckt. Ein Anstieg der Nachfrage ist mittel bis langfristig nicht zu erwarten. Größere Mengen können nur über einen Verdrängungswettbewerb abgesetzt werden.

5.3.5 Verwertung der festen Rückstände zur Energiespeicherung

Die Verwendung von Salzmischungen auf der Basis von Natrium- und Kaliumchloriden als Energiespeichermedium für solarthermische Kraftwerke im niedrigen Temperaturbereich befindet sich erst am Beginn der Erforschung, wie Ergebnisse eines im Rahmen eines vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten mehrjährigen Projektes zeigen. Bisher wurde noch keine Umsetzungsmöglichkeit gefunden.

Herausforderungen stellen die korrosiven Eigenschaften der Schmelzen, die Ausdampfung von Chlorgasen, sowie die Entstehung von Kristallisationskeimen in ungünstigen Temperaturbereichen dar.

Die Schmelzen bedürfen generell einer hohen Reinheit, die eine Aufbereitung erforderlich macht.

Im Ergebnis ist derzeit festzustellen, dass der Einsatz von festen Rückständen aus der Kaliaufbereitung als Energiespeichermedium auszuschließen ist.

Die weitergehenden Ausführungen sind dem Band 3.5E2 enthalten.

5.3.6 Auflösung und Beseitigung der festen Aufbereitungsrückstände

Die Auflösung von Rückstand ist prinzipiell möglich, wobei ein unlöslicher Rest von ca. 2,7 % verbleibt. Das dabei entstehende Salzabwasser wäre von einer ähnlichen Qualität wie das ehemals angefallene Kieseritwaschwasser des Standortes Hattorf. Bei der Auflösung von 7,6 Mio. t Rückstand am Standort Hattorf wären jährlich zusätzlich zu den bisherigen Salzabwassermengen ca. 25 Mio. m³ zu entsorgen. Für den Standort Wintershall würden ca. 23 Mio. m³ hinzukommen, so dass in der Summe 48 Mio. m³ Salzabwasser zusätzlich anfallen würden.

Eine Einleitung in die Werra oder auch die Weser würde deutlich höhere Grenzwerte als die heutigen voraussetzen und damit zu einer Verschlechterung der chemischen und biologischen Gewässerqualität führen. Erforderliche Wasserrechte liegen dafür nicht vor. Als Alternative käme somit nur eine Fernleitung an die Nordsee in Frage, die auf absehbare Zeit nicht zur Verfügung steht. Ob in diesem Zusammenhang auch das für die Einleitung in die Nordsee erforderliche Wasserrecht erteilt werden würde, ist zudem fraglich.

Weiterhin wären enorme Mengen an Grund- oder Oberflächenwasser notwendig, um die Rückstände aufzulösen. Auch hierfür gibt es derzeit keine Wasserrechtlichen Erlaubnisse. Vor diesem Hintergrund scheidet die Alternative der Rückstandsauflösung aus.

Der Runde Tisch „Gewässerschutz Werra/Weser und Kaliproduktion“ hat sich mit der gezielten Auflösung von festen Rückständen nicht beschäftigt, weil dies den Zielen einer weiteren Salzabwasserminimierung zuwiderläuft. Die weitergehenden Ausführungen sind dem Band 3.5E2 enthalten.

5.4 Reduzierung des anfallenden Haldenwassers

Im Rahmen der Bewertung grundsätzlich denkbarer technischer Möglichkeiten zur Beseitigung und/oder Reduzierung der anfallenden Salzwässer am Standort wurden die nachfolgend vorgestellten Alternativen untersucht. Hierbei erfolgte im Fachbuch zur Kaliindustrie

im 21. Jahrhundert (Rauche, 2015) die Bewertung der nachfolgend aufgeführten Alternativen hinsichtlich der technischen Machbarkeit, der ökologischen Nachhaltigkeit und der wirtschaftlichen Vertretbarkeit.

5.4.1 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 der gesicherten Entsorgung des Haldenwasseranfalls insbesondere in der Nachbetriebsphase. Die Oberflächenabdeckung ist eine der Maßnahmen des „Masterplans Salzreduzierung“, der von der FGG Weser im Rahmen der Bewirtschaftungsplanung aufgestellt wurde. Hinsichtlich der Abdeckung von Rückstandshalden verfügt die Kaliindustrie über eigene umfangreiche Forschungsergebnisse aus Versuchen an bestehenden Rückstandshalden verschiedener Werkstandorte. Für die Entwicklung eines standortspezifischen Abdecksystems und zur langfristigen Verringerung des Haldenwasseranfalls wurden im Rahmen der Umsetzung der Haldenerweiterung am Standort Zielitz und am Werk Werra Verfahren zur Haldendeckung erprobt.

Abdeckung der Bestandshalde

Ab dem Jahr 2022 soll die Abdeckung des Haldenplateaus der Bestandshalde erfolgen. Diese wirkt sich neben einer Minimierung des Haldenwasseranfalls in den abgedeckten Bereichen auch positiv auf die Restinfiltration der Bestandshalde aus. Durch die Abdeckung wird das Eindringen von Niederschlagswasser in den Haldenkörper, dessen Aufsatzung und die Infiltration salzhaltiger Wässer in den Untergrund minimiert.

Abdeckung des Haldenplateaus der Haldenerweiterung

Es ist die schrittweise Errichtung einer dauerhaften Haldenabdeckung auf den Plateauflächen der Haldenerweiterung Phase 1, 2 und 3 auf einer Fläche von ca. 30 ha vorgesehen (siehe Kapitel 2.4). Die Umsetzung der Plateaubdeckung für die Haldenerweiterungsfläche ist Antragsgegenstand im Verfahren zur Zulassung der Phase 3. Im Rahmenbetriebsplan (Band 3.29.3N2) werden die technische Machbarkeit, die ökologische Wirksamkeit sowie die Umweltauswirkungen der Abdeckung beschrieben.

5.4.2 Weitere geprüfte Alternativen

Die weiteren Alternativen

- 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 und
- Entsalzung der anfallenden Salzwässer durch Nanofiltration

wurden im Rahmen des Fachbuches zum `Stand der Technik in der Kaliindustrie´ (Rauche, 2015) und der „Studie zur Bewertung der Alternative: Verdunstung der im Werk Neuhofer-Ellers der K+S KALI GmbH anfallenden Salzwasser durch die Berieselung der Haldenoberfläche“ (Ercosplan, 2007) geprüft und bewertet. Die Ergebnisse der Bewertung sind nachfolgend dargestellt:

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

Diese Alternative basiert auf der Erwartung, dass eine Berieselung der Haldenoberfläche mit den am Haldenfuß gesammelten Salzwässern einmal zu einer teilweisen Verdunstung der Salzwässer und zum anderen zur Ausfällung feinkristalliner Salze an der Haldenoberfläche führt (Ercosplan, 2007).

Durch Haldenberieselung kann der natürliche Prozess der Haldenauflösung beschleunigt werden, was zu Beginn der 1990er Jahre im elsässischen Kalibergbau zur annähernd vollständigen Beseitigung der Rückstandshalden genutzt wurde.

Lt. „Studie zur Bewertung der Alternative: Verdunstung der im Werk Neuhofer-Ellers der K+S KALI GmbH anfallenden Salzwässer durch Berieselung der Haldenoberfläche“ in (Ercosplan, 2007) zeigen quantitative Betrachtungen deutlich, dass durch die Berieselung der Haldenoberfläche mit den gesammelten Salzwässern ein Kreislaufprozess in Gang gesetzt wird, bei dem in der Jahresbilanz nicht die Verdunstung, sondern die Kondensation dominiert und somit stetig anwachsende Mengen von Salzlösungen zu entsorgen sind. Die Berieselung einer Rückstandshalde der Kaliindustrie zum Zwecke der Wasserverdunstung aus den anfallenden Salzwässern liefert daher praktisch keinen Beitrag zur Verringerung oder Beseitigung der gelösten Salzfracht.

Risiken für die Umwelt sind beim Berieseln der Haldenoberfläche durch das vom Wind angetriebene Verdriften von Salzlösungsströpfchen gegeben, was zu einer Versalzung der von der Hauptwindrichtung abgewandten Seite der Rückstandshalde führen kann.

Durch Berieselung der anfallenden Salzwässer an der Oberfläche einer Rückstandshalde der Kaliindustrie kann in gemäßigten oder subtropischen Klimata keine nachhaltige Reduzierung erreicht werden. Dies führt im Gegenteil zu einem dauerhaften Anstieg der zu entsorgenden Salzwassermengen.

5.4.2.2 Eindampfung oder Tiefkühlung der anfallenden Salzwässer

Diese Alternative basiert auf der Erwartung, dass durch die Eindampfkristallisation der Salzwässer die Menge der zu entsorgenden Salzwässer verringert sowie zum anderen ein verkaufsfähiges Kalium-Magnesium-Salz erzeugt und dadurch ein Deckungsbeitrag zur Finanzierung der aufwendigen Eindampfanlage und ihres Betriebes erreicht werden kann (Rauche, 2015).

Die Eindampfung von Haldenwasser erfordert die Bereitstellung großer Mengen an Prozessdampf, für dessen Erzeugung, trotz des Einsatzes der GuD-Kraftwerkstechnologie, erhebliche Menge an Erdgas verbraucht werden müssen wobei große Mengen an CO₂ und Stickoxiden freigesetzt werden.

Eine dies rechtfertigende wirtschaftliche Gewinnung von weiteren kalium- und magnesiumhaltigen Produkten ist sowohl bei der separaten Eindampfung des Haldenwasser Hattorf, also auch zusammen in einer Mischung mit anderen Salzlösungen, wie es die K-UTEC AG vorgeschlagen hat, nicht gegeben. Die Eindampfung stellt somit nach den Kriterien des Standes der Technik keine vertretbare Alternative der Verwertung oder Vermeidung von Haldenwässern dar.

5.4.2.3 Entsalzung der anfallenden Salzwässer durch Umkehr-Osmose

Diese Alternative basiert auf der Erwartung, dass durch die Anwendung der Umkehr-Osmose eine Verminderung der Salzkonzentration in den durch die Aufhaltung der Verarbeitungsrückstände anfallenden Salzwässern zu erreichen ist, so dass ein Abstoß in die Vorflut und/oder eine Verwendung als Brauchwasser in der Fabrik oder im Umfeld möglich wird (Rauche, 2015).

Die Membran-Trenn-Technologie der Umkehr-Osmose wird bei der Meerwasser-Entsalzung sowie bei der Rückgewinnung von Salzen aus Prozesslösungen angewendet, weshalb eine Prüfung ihrer Anwendbarkeit für die hier beabsichtigte Entsalzung der Haldenlösungen durchaus naheliegt. Es ist jedoch anzumerken, dass diese Technologie in der Mineralsalzindustrie bislang keine Verbreitung gefunden hat, sodass es für das hier zur Rede stehende Problem einer Entsalzung von Salzlösungen mittlerer Konzentration keine Referenzanlagen gibt. Insofern stellt die osmotische Entsalzung für diesen Anwendungszweck auch keinen Stand der Technik dar.

Wegen der relativ hohen Konzentration besitzen die zu entsalzenden Lösungen auch einen hohen osmotischen Druck, der bei der Umkehr-Osmose durch einen sehr hohen Betriebsdruck von etwa 720 bar kompensiert werden muss, was technisch nicht einfach zu realisieren und aufgrund der hohen Pumpleistungen wirtschaftlich aufwendig ist.

Ein noch schwererwiegendes Problem resultiert für die konkrete Zusammensetzung der Salzwässer aus der Kaliindustrie aus Kristallisationseffekten durch Lösungsübersättigung, die zur Verstopfung der Membrane und damit zur Unterbrechung der osmotischen Entsalzung führen.

Die Umkehr-Osmose für die Entsalzung der durch Aufhaldung der Verarbeitungsrückstände anfallenden Salzwässer ist technisch nicht machbar.

5.4.2.4 Entsalzung der anfallenden Salzwässer durch Nanofiltration

Diese Alternative basiert auf der Erwartung, dass durch die Anwendung der Nanofiltration eine Verminderung der Salzkonzentration in den durch die Aufhaldung der Verarbeitungsrückstände anfallenden Salzwässern zu erreichen ist, sodass ein Abstoß in die Vorflut und/oder eine Verwendung als Brauchwasser in der Fabrik oder im Umfeld möglich wird (Rauche, 2015).

Wegen der relativ hohen Konzentration besitzen die zu entsalzenden Lösungen auch bei diesem Verfahren einen hohen osmotischen Druck, aufgrund dessen eine hohe Druckdifferenz überwunden werden muss, was technisch nicht einfach zu realisieren und aufgrund der hohen Pumpleistungen wirtschaftlich aufwendig ist. Entscheidend sind hier die hohen Konzentrationen der einwertigen Ionen, die gemäß dem Donnan Effekt auch das Rückhaltvermögen für Sulfationen herabsetzen. Es verwundert daher nicht, dass die Nanofiltrationstechnologie bislang keine durchgreifende großtechnische Verbreitung in der Mineralsalzindustrie gefunden hat. Wie bei der Umkehr-Osmose können Kristallisationseffekte durch

Lösungsübersättigung auftreten, die zur Verstopfung der Membrane und damit zum Abbruch der Entsalzung führen.

Letztlich sind all diese technischen Probleme Ursache dafür, dass die Nanofiltration zur Entsalzung von Salzwässern der Kaliindustrie weltweit nirgendwo praktiziert wird und deshalb auch nicht als Stand der Technik gelten kann.

Die Nanofiltration für die Entsalzung der durch Aufhaldung der Verarbeitungsrückstände anfallenden Salzwässer ist technisch zurzeit nicht machbar.

5.5 Beschreibung und Bewertung der Standortalternativen

5.5.1 Nullvariante

Die Nullvariante bedeutet das vollständige Unterbleiben des Vorhabens, d. h. den Verzicht auf die geplante Aufhaldung von Rückstandssalzen im Rahmen der beantragten Haldenerweiterung der Phase 3.

Der Verzicht auf die Erweiterung der ESTA-Rückstandshalde hätte zur Folge, dass die vorhabensbedingten Einflussfaktoren auf die Umwelt ausbleiben würden und dass es deshalb auch nicht zu vorhabensbedingten Auswirkungen auf die einzelnen Umweltschutzgüter kommen kann.

Eine Ausnahme bildet dabei allerdings das Schutzgut Mensch, denn der Verzicht auf das Vorhaben wird zum Verlust von Arbeitsplätzen führen. Ohne die Möglichkeit einer weiteren Aufhaldung von festem Rückstand ist das Verbundwerk Werra in seiner wirtschaftlichen Existenz bedroht. Die Antragstellerin wäre in diesem Fall gezwungen, ihre bergbaulichen Tätigkeiten am Standort Hattorf einzustellen, da alternative Entsorgungswege (Versatz) mit technischen Risiken verbunden sind und eine Umsetzung die Wettbewerbsfähigkeit des Standortes Hattorf stark negativ beeinflussen bzw. diese sogar in Frage stellen würde (siehe Band 3.7E).

Die sozioökonomischen Auswirkungen der sogenannten Nullvariante wurden im Rahmen des sozioökonomischen Gutachtens (siehe Band 3.1E) für die gesamte Erweiterungsfläche betrachtet und lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Sollte sich die geplante Haldenerweiterung in Philippsthal planerisch nicht durchsetzen lassen, könnte es zu entsprechenden unternehmerischen Reaktionen kommen (z.B. Produktionskürzung bzw. Werkschließung), da sich hierdurch voraussichtlich die Produktion in der

Region – inklusive der Entsorgung – signifikant verteuern würde. Ohne möglichen unternehmerischen Entscheidungen von K+S vorgreifen zu können, lassen sich qualitativ – gerade unter Hinzuziehung der Ergebnisse der Experten- und Unternehmensgespräche – einige Hypothesen aufstellen:

Aufgrund der in der vorliegenden Analyse dargestellten regionalen Rahmenbedingungen dürfte es kaum gelingen, etwaige größere Arbeitsplatzverluste im Werk Werra von K+S durch andere Wirtschaftszweige zu kompensieren. In der Folge wäre die Bevölkerung dazu gezwungen, weiter entfernte Arbeitsplätze (z.B. Raum Bad Hersfeld, Raum Eisenach, Raum Fulda) anzunehmen. Entsprechend müssten Umzug oder längere Pendlerdistanzen in Kauf genommen werden.

Für viele mittelständische Betriebe in der Region werden sich Umsatzeinbußen ergeben, die voraussichtlich nicht zu kompensieren sind. Ein Beschäftigtenabbau wäre die logische Folge.

Von einer Standortschließung des neuen K+S Analytik- und Forschungszentrums in Unterbreizbach ist auszugehen, wodurch sich die negativen Beschäftigten- und Multiplikatoreneffekte, die durch die Nichtumsetzung des Vorhabens entstehen, nochmals erhöhen

Ohne ein direktes, umfassendes Arbeits- und Ausbildungsplatzangebot in der Region würde eine Kette von negativen Effekten mit ebensolchen Folgeeffekten ausgelöst. Es ist davon auszugehen, dass die selektive Abwanderung von qualifizierten, engagierten und jungen Bevölkerungsgruppen deutlich zunehmen würde – mit entsprechenden Folgen auf die demografische Entwicklung. Die moderat negativen Bevölkerungsprognosen der Statistischen Landesämter würden sich – fasst man die Aussagen der befragten Experten zusammen – signifikant erhöhen.

Bei einer evtl. zunehmenden selektiven Abwanderung – ohne jede Zuwanderungsperspektive von Beschäftigten – ergäben sich in der Folge auch Wirkungen auf Infrastruktur, Versorgungseinrichtungen sowie das Immobilienangebot.

Das Werk Werra von K+S stellt sowohl für die direkten Standortkommunen als auch insbesondere für den Landkreis Hersfeld-Rotenburg eine bedeutende fiskalische Einnahmequelle dar. Die unternehmensspezifischen Einnahmen werden – aktuell insbesondere in Heringen, aber auch in Unterbreizbach zu beobachten – in hohem Maße in investive Maßnahmen gesteuert, die damit einen nachhaltigen Beitrag zur Wohn-/ Wohnumfeldqualität leisten.

In der Gesamtwürdigung – hier sind sich alle im Rahmen der sozioökonomischen Studie kontaktierten Unternehmen und Experten einig – kann auf der größeren Maßstabsebene Nordhessen bzw. Thüringen insgesamt ein Strukturbruch der „Bergwerkstradition“ über einen längeren Zeitraum hinweg betrachtet möglicherweise verkraftet werden, auf der hier schwerpunktmäßig betrachteten kleinteiligen regionalen Maßstabsebene ergeben sich jedoch keine Möglichkeiten der Kompensation, so dass im Ergebnis von erheblichen negativen Auswirkungen auf die Bevölkerung auszugehen ist.

Aufgrund der Tatsache, dass bei der Nullvariante keine weiterführende Aufhaldung von Rückstand erfolgt, ist auch keine zusätzliche Flächeninanspruchnahme und damit keine zusätzliche Beeinflussung der Schutzgüter Tiere und Pflanzen, Boden, Klima und Luft, Landschaftsbild und Kultur- und Sachgüter, sowie keine Notwendigkeit für Kompensations- bzw. Ersatzaufforstungsmaßnahmen gegeben. Beim Schutzgut Wasser ist zum einen keine zusätzliche Beeinflussung durch die vorhabenbedingte Restinfiltration vorhanden, zum anderen ist jedoch auch der reduzierende Effekt aus der Umsetzung der Maßnahmen zur Reduzierung der Restinfiltration der Bestandshalde nicht gegeben.

5.5.2 Standortvarianten / Vorzugsvarianten

Für die Bewertung der einzelnen Standortvarianten wurde eine Bewertungsmatrix entwickelt, die nachfolgend zusammenfassend dargestellt wird. Mit Hilfe dieser Bewertungskriterien wurde in Band 1.2E die Vorzugsvariante ermittelt. Die Betrachtung der Standortvarianten wurde für das Gesamtvorhaben, einschließlich der genehmigten Phase 1, der beantragten Phase 2 sowie der antragsgegenständlichen Phase 3 beibehalten.

Für die Bewertung der Standortalternativen wurden die einzelnen Bewertungskriterien in fünf übergeordnete Kriteriengruppen unterteilt.

1. Haldenspezifische Parameter
2. Standortspezifische Verhältnisse
3. Raumplanung
4. Umwelt
5. Betriebliche Kriterien

Die vollständige Beschreibung der einzelnen Bewertungskriterien und deren Anwendung sind im Band 1.2E zu finden.

5.5.3 Separater Standort

Die Errichtung eines separaten Haldenkörpers ist aufgrund der anfallenden Rückstandsmenge und des damit verbundenen hohen Transportaufwandes maximal im Umkreis von ca. 3 km um den Produktionsstandort Hattorf möglich. Der Suchraum eines separaten Haldenkörpers ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

Abbildung 17: Suchraum eines separaten Haldenkörpers



Im Umkreis von ca. 3 km um den Produktionsstandort Hattorf wurde keine geeignete Erweiterungsfläche für eine separate Halde gefunden. Auch die folgenden Kriterien sprechen gegen die Errichtung einer separaten Halde:

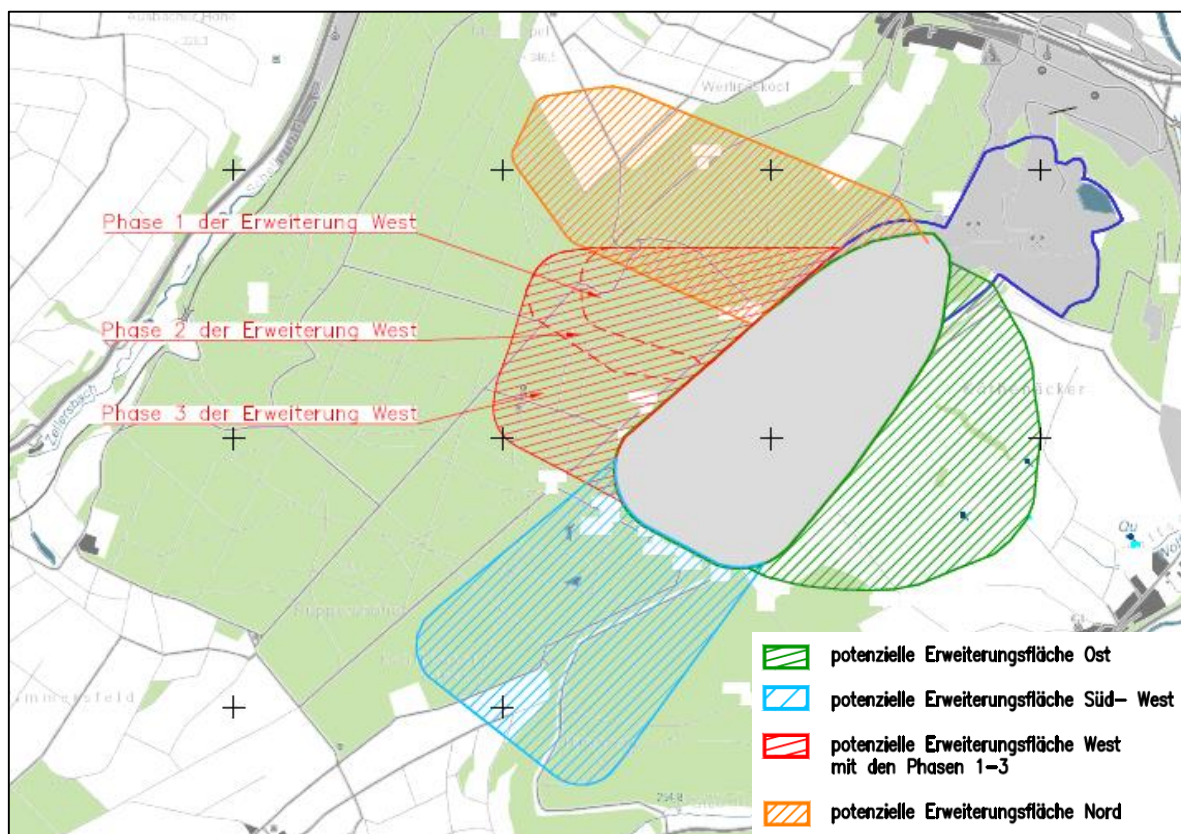
Bei der Errichtung einer separaten Rückstandshalde ergeben sich ein erhöhter Flächenbedarf und somit eine erhöhte spezifische Flächenbelegung für die Haldenaufstandsfläche, da kein Zwickelvolumen zur Auffüllung genutzt werden kann und längere Böschungsbereiche vorhanden sind. Für die Errichtung einer separaten Rückstandshalde ergibt sich in Abhängigkeit der Geländemorphologie ein Flächenbedarf von ca. 83 ha. Der Flächenbedarf für die Haldenaufstandsfläche der West- und Ostvariante liegt hingegen bei lediglich ca. 62 ha bzw. ca. 63 ha. Ein weiteres Ausschlusskriterium für die Errichtung einer separaten

Halde wäre der vergleichsweise hohe Haldenwasseranfall, die nicht vorhandene Reduzierung der Restinfiltration an der Bestandshalde und das generell höhere Potential zur Beeinflussung des Grundwassers sowie der erhebliche Mehraufwand bei der Errichtung der Infrastrukturanlagen.

5.5.4 Anschüttung an die bestehende Rückstandshalde

Die zweite Möglichkeit der Aufhaltung ist der Anschluss der geplanten Erweiterungsfläche an die bestehende Rückstandshalde. Hier werden die Südwest-, Ost-, West- und Norderweiterung bewertet. Die Lage der möglichen Erweiterungsflächen ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

Abbildung 18: Lage der Standortalternativen



In den folgenden Kapiteln sind die Bewertungskriterien für die einzelnen Standortvarianten dargestellt und die Vorzugsvariante hergeleitet.

5.5.4.1 Norderweiterung und Südwesterweiterung

Für die Norderweiterung ergibt sich ebenfalls ein erhöhter Flächenverbrauch (ca. 73 ha) im Vergleich der Varianten. Dieser resultiert aus einem geringeren Zwickelvolumen, da die

Fläche, auf der die Norderweiterung an die Bestandshalde angrenzt, geringer ist. Die vorhandene, vergleichsweise ungünstige Geländemorphologie mit Gefällen in Richtung des zu überschüttenden Ochsengrabens und die damit verbundenen Schwierigkeiten bei der Entwässerung der Aufstandsfläche sprechen ebenfalls gegen die Variante. Hinsichtlich der Bewertung der Umweltkriterien ergeben sich für die Norderweiterung im Vergleich der Varianten höhere Beeinflussungen bei den Schutzgütern Mensch, Tiere und Pflanzen, Wasser, Boden und Landschaftsbild. Aufgrund der größeren Auswirkungen auf die Schutzgüter im Vergleich zu anderen Varianten wird diese Standortvariante ebenfalls verworfen.

Auch bei der Südweiterung ergibt sich ein deutlich gegenüber anderen Varianten erhöhter Flächenverbrauch bei gleicher Rückstandsmenge (79 ha). Hinsichtlich der Bewertung der Umweltkriterien ergeben sich positive Bewertungen lediglich für die Schutzgüter Mensch und Klima/Luft. Die Auswirkungen auf die Schutzgüter Boden, Landschaftsbild, Kultur- und Sachgüter sowie insbesondere Wasser sind hingegen vergleichsweise hoch. Ein weiteres Ausschlusskriterium für die Südweiterung stellt das südwestlich an die bestehende Rückstandshalde angrenzende FFH-Gebiet „Stöckig-Ruppertshöhe“ dar, welches bei dieser Standortvariante überschüttet werden müsste, was zu einer negativen Bewertung für das Schutzgut Tiere und Pflanzen führt. Auf Basis der vorstehenden Gründe wird diese Variante ausgeschlossen. Zusätzlich ergibt sich für ein Genehmigungsverfahren zur Erweiterung der Halde nach Südwesten ein erhöhter Genehmigungsaufwand und ein größerer Zeitbedarf, da ein vorgeschaltetes Raumordnungsverfahren für die auf Thüringer Gebiet liegenden Flächen durchzuführen ist.

5.5.4.2 Ost- und Westerweiterung

Zur Betrachtung verbleiben nach Ausschluss der Errichtung einer separaten Halde und der Standortvarianten Nord und Südwest die Varianten Ost- und Westerweiterung. Beide Varianten sind gekennzeichnet durch einen nahezu identischen Flächenverbrauch (ca. 62 ha bzw. ca. 63 ha). In der Zusammenschau der betrachteten Kriterien wird der Westvariante aus nachfolgenden Gründen der Vorzug gegeben:

- Bei der Bewertung der hydrogeologischen und geotechnischen Verhältnisse ergibt sich eine günstigere Bewertung für die Westerweiterung aufgrund der im Bereich der Osterweiterung gelegenen und im Falle der Umsetzung überschütteten Quellen und der teilweisen Lage im Bereich der Subrosionssenke von Unterbreizbach.
- In der Bewertung der Umweltkriterien erfolgt für die Westvariante eine positive Bewertung bei den Schutzgütern Mensch, Wasser, Boden, Klima/Luft und Kultur- und

Sachgüter, während bei der Osterweiterung lediglich das Schutzgut Klima/Luft positiv bewertet wurde. Es ergeben sich bei der Osterweiterung höhere Auswirkungen auf die Schutzgüter

- Mensch (Annäherung an den Siedlungsbereich Unterbreizbach),
- Boden (höherwertige Böden im Bereich der möglichen Aufstandsfläche Ost),
- Wasser (Überschüttung von Quellen bei Umsetzung der Osterweiterung; im Bereich der Westerweiterung wird durch Anschüttung an ungedichtete Althaldenbereiche eine zusätzliche Verringerung der Restinfiltration erreicht, bei der Ostvariante ist dies nicht der Fall, da an die in 2004 genehmigten Erweiterungsflächen mit Untergrundabdichtung angeschüttet wird) und
- Kultur- und Sachgüter (Grenzturm und Lapidarium im Bereich der Aufstandsfläche Ost, Wanderwege sind auf beiden Varianten vorhanden, können aber umverlegt werden).

Hinsichtlich der Schutzgüter Tiere und Pflanzen sowie Landschaftsbild ergeben sich für beide Varianten neutrale Bewertungen. Der Kompensationsumfang der Westerweiterung ist aufgrund der Lage der Erweiterungsfläche in einem Waldgebiet mit teilweisen Altholzbeständen als höherer einzustufen, allerdings werden im Bereich der Ostvariante bereits realisierte Ausgleichsmaßnahmen überschüttet, welche erneut auszugleichen wären. Zudem ist im Bereich der Ostvariante mit einem höheren Tierartenspektrum zu rechnen, da neben klassischen Waldarten auch Arten der Übergangsbereiche sowie „reine“ Offenlandarten zu erwarten sind. Da alle Schutzgüter gemäß den Vorgaben des UVPG gleichrangig zu bewerten sind, ergeben sich insgesamt geringere Auswirkungen durch Umsetzung der Westvariante.

- Bei der Bewertung der raumordnerischen Kriterien besteht keine eindeutige Präferenz zu einer Variante, jedoch ist die Annäherung der Ostvariante an den Siedlungsbereich Unterbreizbach bis auf ca. 420 m ein weiterer Grund für die Bevorzugung der Westvariante.

5.5.4.3 Vorzugsvariante

Aus den vorstehenden Erläuterungen ergibt sich eine Präferenz für die Westerweiterung.

Bei der Auswahl der Vorzugsvariante wurden abschließend noch die betrieblich relevanten Kriterien bewertet. Hieraus lassen sich weitere Gründe für die Westerweiterung als Vor-

zugsvariante ableiten. Für die Errichtung der Untergrundabdichtung ist aufgrund der Überschüttung der in diesem Bereich gelegenen Quellen ein erhöhter Aufwand bei Umsetzung der Osterweiterung zu erwarten. Schließlich spricht auch der Aspekt des zeitlichen Aufwands für die Westerweiterung, da bei der Osterweiterung eine Schüttung des Rückstands über die Landesgrenze nach Thüringen und somit die Durchführung eines vorgeschalteten Raumordnungsverfahrens erforderlich ist. Zusammenfassend ist also festzuhalten, dass die Westerweiterung als Vorzugsvariante vergleichsweise eine geringere Beeinflussung der Schutzgüter, günstigere hydrogeologische, geotechnische und morphologische Verhältnisse aufweist, einen größeren Abstand zu Siedlungsbereichen gewährleistet und mit geringerem verfahrensrechtlichen Aufwand realisierbar ist.

Zwischenzeitliche Veränderungen der räumlichen Gegebenheiten im Umfeld der Halde Hattorf seit der Erarbeitung der Standortvariantenprüfung im Jahr 2018 ebenso wie die erhöhten prognostizierten jährlichen Aufhaltungsmengen (7,6 Mio. t/a statt 6,8 Mio. t/a (Rahmenbetriebsplan 2018) sowie sonstige aktuelle Erkenntnisse führen nicht zu einer abweichenden Einstufung der Bewertungskriterien bei den geprüften Varianten.

6 Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen

Wie in Kapitel 5 dargestellt, besteht zu dem geplanten Vorhaben der Haldenerweiterung grundsätzlich keine Alternative. Es sind aber verschiedene Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahme zur Minimierung des Eingriffs durch die Haldenerweiterung umsetzbar, die nachfolgend dargestellt werden.

Als mittel- bis langfristige Maßnahme zur Minimierung der Auswirkungen der Haldenerweiterung Hattorf durch Reduzierung der Restinfiltration und der anfallenden Haldenwässer ist die schrittweise Errichtung einer dauerhaften Haldenabdeckung auf den Plateauflächen der Haldenerweiterung Phase 1, 2 und 3 auf einer Fläche von ca. 30 ha vorgesehen (siehe Anlage 1). Die Umsetzung der Plateauabdeckung wird im Rahmen des Vorhabens der Phase 3 umgesetzt und ist damit Antragsgegenstand im Verfahren zu deren Zulassung (siehe Kapitel 2.4).

Die Abdeckung der Bestandshalde mittels MSO sowie die Flankenabdeckung der Haldenerweiterung sind nicht Gegenstand dieses Haldenerweiterungsverfahrens in Phase 3, sondern bleiben einem späteren Zulassungsverfahren vorbehalten

6.1 Errichtung des Systems Basisabdichtung

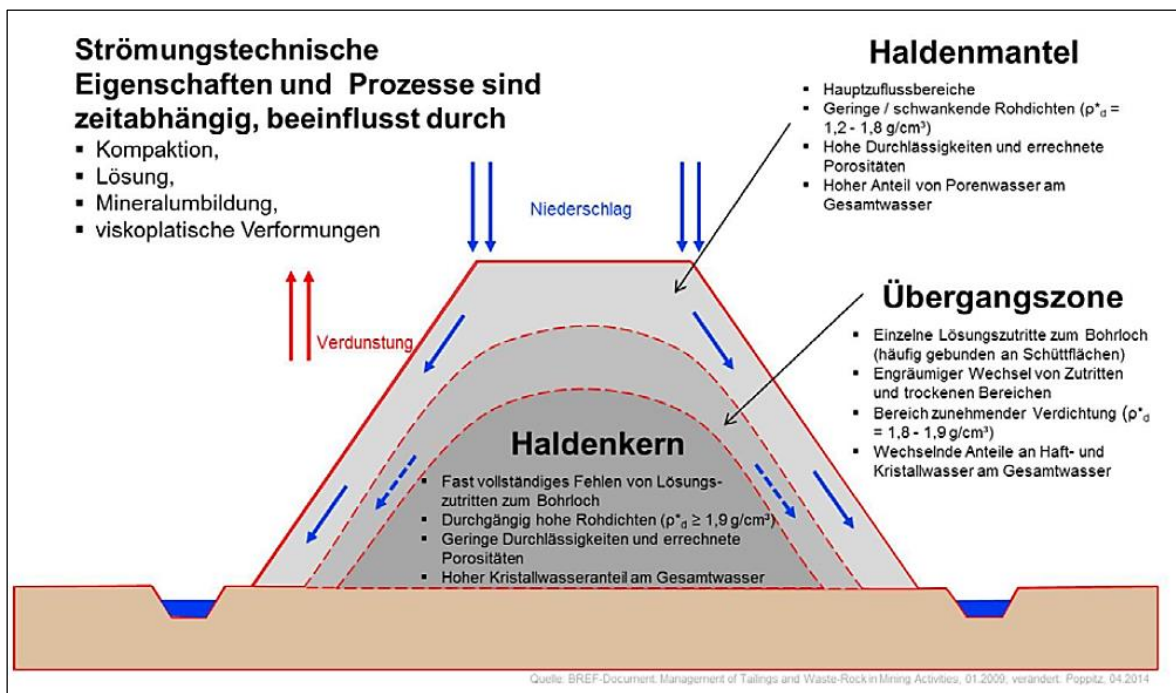
6.1.1 Beschreibung der Fließwege im Haldenkörper anhand des Haldenmodells und unter Berücksichtigung der Anschüttung der Erweiterung

Unter Berücksichtigung der physikalischen und chemischen Rückstandseigenschaften (insbesondere Löslichkeit, Mineralisation, Rekristallisation, Dichteentwicklung/ Kompaktion) und der Haldenkubatur (Höhe ü.GOK, Böschungen) kann der Haldenkörper in Auswertung der horizontalen und vertikalen Haldenbohrungen an den Standorten Hattorf und Wintershall in drei hydraulisch unterschiedlich wirksame Zonen/Bereiche eingeteilt werden (siehe Abbildung 19):

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

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

Abbildung 19: Haldenkörpermodell (siehe Band 3.17E)



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

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

Die Schütthistorie verbunden mit den jeweiligen Aufhaldungs-/ Überdeckungshöhen bestimmt im Haldenkörper die Entwicklungsstadien der Prozesse zur Kompaktion, Lösung, Mineralumbildung und der viskoplastischen Verformungen, sowohl zeitabhängig als auch in der Quantität. Entsprechend zeigen die Ergebnisse der Salzhaldentomographie im untersuchten Haldenquerschnitt deutliche Unterschiede in Betrag und Verteilung der Kompressionswellengeschwindigkeit und des spezifischen elektrischen Widerstandes. Sie spiegeln das in den Haldenkörperbohrungen gewonnene Prozessverständnis wider und sind damit geeignet, die an den Bohrpunkten abgeleitete Haldenzonierung auf den übrigen Haldenquerschnitt modellhaft zu übertragen. Es zeigt sich anhand der in 2020 ausgeführten

Messungen, dass die An-/ Überschüttung der Ostflanke der Bestandshalde Hattorf im Zeitraum 2015/16 zu einer deutlichen Vergrößerung des dichten Haldenkerns und Verlagerung der Zonengrenzen in den Erweiterungsbereich geführt hat.

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

Die antragsgegenständliche Haldenabdeckung auf dem Haldentop der Erweiterung sowie die vorlaufend umzusetzende Abdeckung des Plateaus der Bestandshalde werden sich günstig auf die Strömungsprozesse auswirken, da der niederschlagsbedingte Sickerwasseranfall durch diese in den abgedeckten Bereichen vermieden wird. Dies führt zu einer deutlichen Abnahme der am Strömungsprozess beteiligten Haldenwassermenge. Dies begünstigt entscheidend die Kernausbildung im tieferen Haldenkörper. Nach erfolgter Umsetzung der gesamten Erweiterung und Erreichen einer einheitlichen Haldenhöhe von 520 m ü. NN sowie nach abgeschlossener Kompaktion des Rückstands wird sich die Oberfläche des Haldenkerns etwa parallel zum Haldentop ausgebildet haben.

Das zuvor beschriebene flächendifferenzierte und zeitabhängige hydraulische Verhalten des Haldenkörpers verlangt in Verbindung mit den auflastbedingten Verformungen ein an diese Verhältnisse angepasstes haldeninternes Entwässerungssystem zur Fassung und Abführung des Haldenwassers. Das wird durch die flächenhafte Entwässerungsschicht erreicht, welches unter Berücksichtigung der ortskonkreten Gefälleverhältnisse durch linienförmige Fassungs- und Entwässerungselemente unterstützt wird, die in hydraulisch aktiven Bereichen angeordnet werden. Dadurch wird sichergestellt, dass das Haldenwasser aus diesen hydraulisch aktiven Bereichen sicher abgeführt werden kann.

6.1.2 System 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 sowie die gezielte Ableitung des auf der Dichtungsschicht gefassten Haldenwassers.

Das System Basisabdichtung setzt sich aus nachfolgenden Bestandteilen zusammen:

- dem Planum / Baugrund,
- der zweilagigen mineralischen Dichtungsschicht, bestehend aus
 - einer unteren Dichtungsschicht und
 - einer oberen Dichtungsschicht
- der flächigen Entwässerungsschicht (FES) und Spülrohren am permanenten Haldenrand
- linienhaften Entwässerungselementen (siehe Band 1.1.1E3)
- Haldenvorland mit dem in die zweilagige mineralische Dichtung eingebundenem Haldenrandgraben.

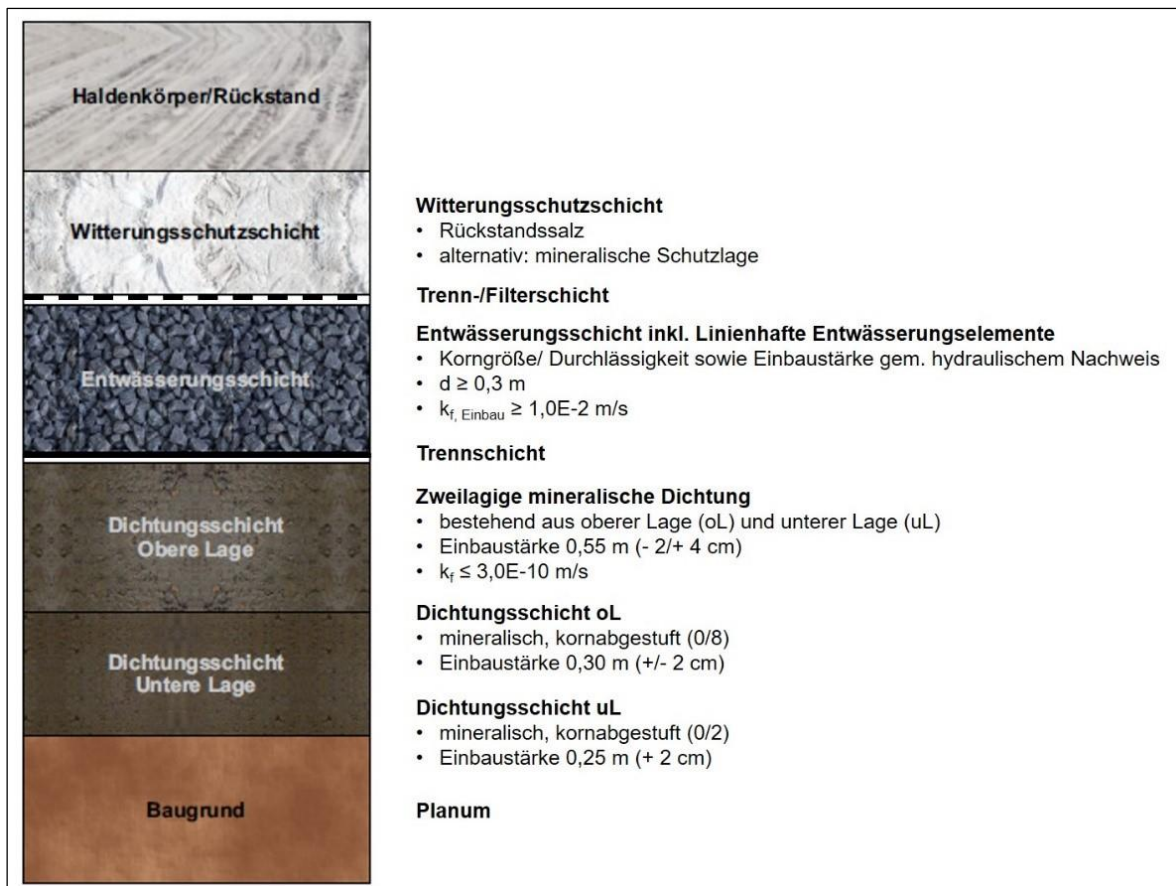
Der Aufbau des Systems Basisabdichtung ist im Band 1.1.1E3 detailliert beschrieben.

Ausgehend von dem Stand der Technik wurde das System Basisabdichtung der Phase 3 unter besonderer Berücksichtigung des aktuellen Kenntnisstandes zum Einsatz mineralischer Dichtungen an Rückstandshalden sowie der bautechnologischen Erfahrungen bei der Umsetzung des System Basisabdichtung in der Phase 1 hinsichtlich des Optimierungspotentials des Schichtenaufbaus (Lagenmächtigkeit, Materialkenngößen) weiterentwickelt.

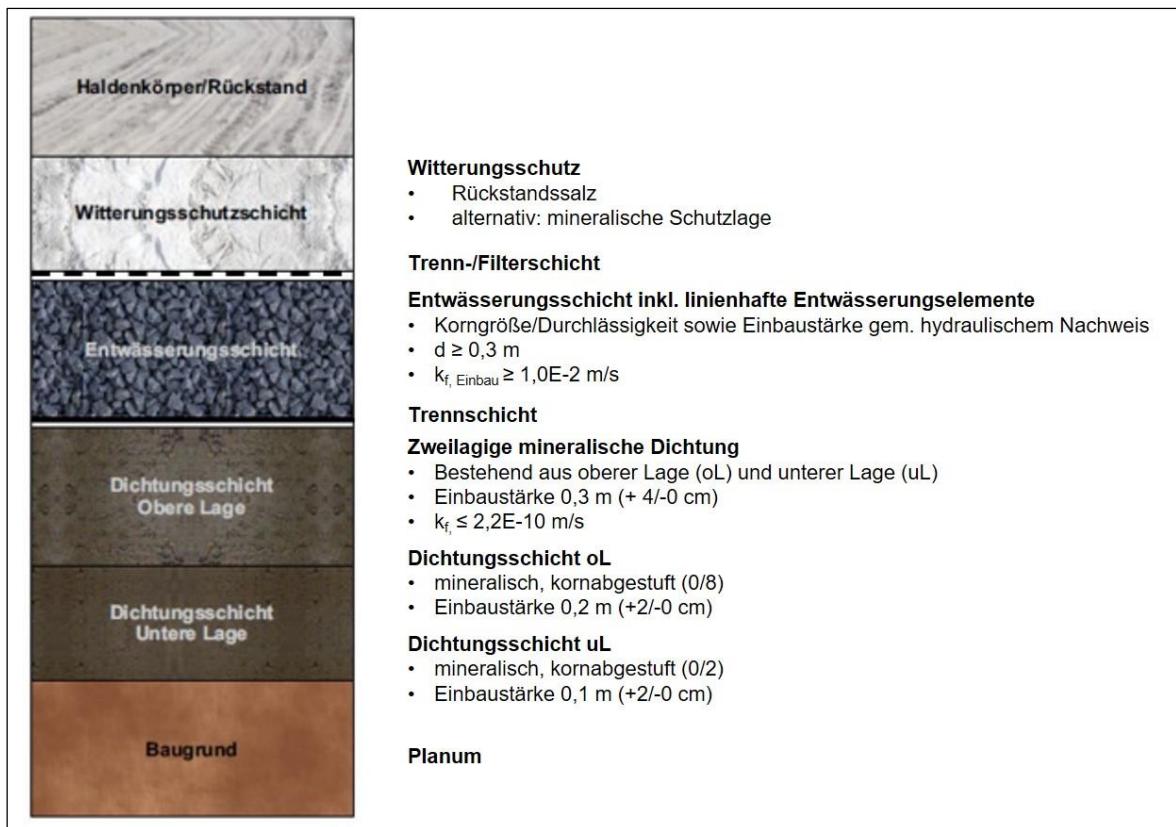
Im Rahmenbetriebsplan zur Phase 3 werden zwei hinsichtlich der Auswirkungsprognose gleichwertige Varianten des Systems Basisabdichtung zur Zulassung beantragt, die im Folgenden beschrieben sind. Die Entscheidung darüber, welche Variante zum Einsatz kommt, wird im Rahmen der Genehmigungsplanung getroffen.

Variante 1 – System RM HA, Phase 2

Das in Abbildung 20 dargestellte System Basisabdichtung mit einer Mächtigkeit der Dichtungsschicht von 55 cm zzgl. einer 30 cm mächtigen flächenhaften Entwässerungsschicht (FES) ist bereits Antragsgegenstand der Phase 2. Die resultierende Restinfiltration wird in Band 1.3E3 ausgewiesen und der Auswirkungsprognose für das Schutzgut Grundwasser zu Grunde gelegt.

Abbildung 20: Schematische Darstellung der Variante 1**Variante 2 – System Dreischichttonminerale**

In der Variante 2 werden bei sonst vergleichbarem Grundkonzept des Schichtenaufbaus zur Variante 1 alternative Additive eingesetzt. Dies sind in der unteren und oberen Lage quellfähige Dreischichttonminerale sowie in der unteren Lage ein anionisches Acrylamid-Acrylat-Copolymer. Die Variante 2 entspricht damit im Wesentlichen dem Materialkonzept, das bereits im Rahmenbetriebsplan 2018, Band 3.29.1N beschrieben und für das eine hinreichende Salzwasserresistenz nachgewiesen wurde. Bei Einhaltung der entsprechenden Einbauwassergehalte und Einbau-Trockenrohdichten ist ein Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f \leq 2,2 \cdot 10^{-10} \text{ m/s}$ sicher gewährleistet (siehe Abbildung 21).

Abbildung 21: Schematische Darstellung der Variante 2

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

Die Salzwasserresistenz, d. h. eine hinreichende Restquellfähigkeit des Dreischichttonminerals auch in Verbindung mit dem vorstehend benannten Polymer zur langzeitsicheren Gewährleistung der festgelegten Dichtwirkung zeigen die Langzeitversuche in Zielitz (vergleiche hierzu Band 3.29.1N2 des Rahmenbetriebsplans der Phase 2). Das Materialkonzept und der Schichtenaufbau zeichnen sich durch eine sehr hohe hydraulische Dichtwirkung und eine den haldentypischen geomechanischen Belastungen sowie Verformungen angepasste Scherfestigkeit und Plastizität aus.

Der Bauablauf erfolgt auf Grundlage der bisher gewonnenen baupraktischen Erfahrung. Änderungen ergeben sich hinsichtlich der oben beschriebenen Anpassungen des Systems

Basisdichtung je nach ausgewählter und genehmigter Variante. In dem für die Flächenvorbereitung der jeweiligen Jahresscheibe zu erstellenden Sonderbetriebsplan werden diese konkretisiert.

Die flächige Entwässerungsschicht mit Spülrohren am permanenten Haldenrand wird mit linienförmigen Entwässerungselementen kombiniert. 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 temporären und endgültigen Haldenrandbereich bei der Beschüttung,
- Hydraulische „Abgrenzung“
 - von Teilflächen der Flächenvorbereitung für eine Jahresscheibe und/ oder
 - der im Endzustand ausgebildeten Haldenkernzone.

6.1.3 Haldenvorfeld mit eingebundenem Haldenrandgraben

Das Haldenvorfeld stellt im System Basisabdichtung das äußere Entwässerungselement dar. Es umfasst den Bereich zwischen Haldenfuß und Außenkante des Haldenrandgrabens und ist Bestandteil der Infrastrukturanlagen. Die entsprechenden Regelquerschnitte zeigen die Anlagen 4 und 5 in Band 1.1E3.

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

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

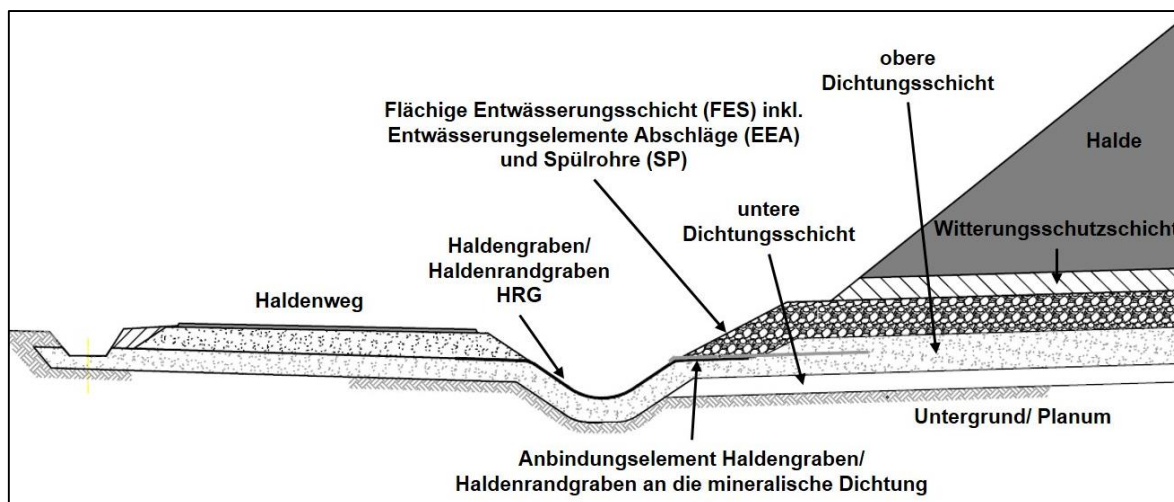
Die Festlegung zur Verwendung eines der vor beschriebenen Grabensysteme erfolgt in den nachgeschalteten Betriebsplanverfahren und Ausführungsplanungen für die einzelnen Beschüttungsabschnitte unter Berücksichtigung hydraulischer, betrieblicher und wirtschaftlicher Aspekte.

Von besonderer Bedeutung für die Funktion des Systems Basisabdichtung ist die Anbindung der mineralischen Dichtungsschicht an den 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 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 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 22: Schema Haldenvorfeldgestaltung



6.1.4 Witterungsschutz

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

6.1.5 Errichtung von Infrastruktureinrichtungen

6.1.5.1 Zuwegung zur Haldenerweiterungsfläche

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

6.1.5.2 Randstreifen mit Infrastrukturanlagen und Haldenvorland

Zur Sicherung des Bereichs um die gesamte Erweiterungsfläche wird ein Randstreifen von 65 m Breite eingerichtet.

Die Anordnung der unterschiedlichen Funktionsbereiche innerhalb des Randstreifens ist in den Anlagen 4.1 und 4.2 in Band 1.1E3 dargestellt.

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

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

verlaufen.

Der haldennahe Infrastrukturbereich liegt innerhalb eines 15 m breiten Streifens für eine spätere Haldenabdeckung, bei deren Umsetzung der haldennahe Infrastrukturbereich nach außen verlegt wird. An den Streifen für die spätere Haldenabdeckung schließt sich eine 30 m breite Auslaufzone für Verformungen an. Daran grenzt auf einer Breite von ca. 10 m ein freier Raum für die Errichtung optionaler, zusätzlicher Infrastrukturanlagen. Die Errichtung zusätzlicher Infrastrukturanlagen ist nur im Bedarfsfall notwendig, sollte die Funktion der haldennahen Infrastrukturanlagen aufgrund erhöhter Verformungen wider Erwarten beeinträchtigt werden. In diesem Fall ist die Umverlegung der Infrastruktur nach außen möglich, wodurch die Entwässerungsfunktion gewährleistet ist und die haldennahen Infrastrukturanlagen bedarfsgerecht in Stand gesetzt werden können.

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

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

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

Weiterhin dient der Bereich zum Schutz des Menschen bei möglichen Rutschungen. Es traten Rutschungen von Haldenmaterial bzw. Schüttausläufer bislang nur in Ausnahmefällen und nur im Bereich der Bestandshalde auf. Diese liefen in der Vergangenheit bis maximal 10 m vor den Haldenfuß und kamen damit sicher innerhalb des an der Bestandshalde auf eine Breite von 25 m ausgelegten Schutzstreifens zum Stehen. Wie in Band 1.1E3 beschrieben, wird der Bereich des Haldenfußes während der Beschüttung nicht befahren und es finden keine Arbeiten im Bereich des Haldenfußes statt. Der verbreiterte Randstreifen der Erweiterungsfläche ist somit auch in dieser Hinsicht mehr als ausreichend dimensioniert, zumal sich die Beschüttungshöhe im Randbereich durch das vorgesehene kombinierte Schüttverfahren verringert (im Vergleich zum Flankenschüttverfahren). Hierbei beträgt die Höhe der unteren Schüttflanke umlaufend ca. 100 m über dem ursprünglichen Gelände. In der Phase 3 wird im ersten Schritt zunächst die untere Schüttebene (Höhe rund 100 m über Grund) vollständig im Flankenschüttverfahren aufgefahren. Dem nachgelagert erfolgt die sukzessive Beschüttung bis maximal 520 m ü. NN.

Im Bereich der Phase 3 erfolgt eine Waldrandgestaltung analog zu den Phasen 1 und 2. Es ist die Entwicklung eines gestuften Waldrandes vorgesehen. Diese erfolgt innerhalb des 10 m breiten Waldrands durch eine entsprechende Auslichtung desselben. Zur Etablierung dieser gestuften Gehölzstrukturen ist ein Auslichten der bestehenden Waldbestände durch ein forstliches Management vorzusehen. Der neu entwickelte Waldrand schützt den angrenzenden Wald gegen Windwurfereignis, Rindenschäden durch Besonnung und puffert sonstige Randeffekte während und nach Abschluss der Aufhaldung ab.

Im Norden der Haldenerweiterungsfläche Phase 1 wurde im Bereich der geplanten Endkontur Anfang 2016 unter Berücksichtigung der Nebenbestimmungen des Zulassungsbescheids zum Antrag auf vorzeitigen Beginn vom 07.01.2016 bereits mit der Waldrandgestaltung begonnen. Die Waldrandgestaltung wird begleitend zur Beschüttung weiter entlang des endgültigen Haldenrands umgesetzt. Die exakte Lage und Ausführung des Waldrandes wird mit dem Forstamt Bad Hersfeld (HessenForst) und der Oberen Naturschutzbehörde beim RP Kassel abgestimmt und konkretisiert. Im Rahmen der Vorbereitung der jeweiligen

Beschüttungsabschnitte wird der zu schaffende Waldrand im Rahmen von Sonderbetriebsplänen kartografisch dargestellt.

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

Die Lage der endgültigen Infrastruktureinrichtungen, des Haldenwasserbeckens sowie dessen Anschluss an den Haldenrandgraben sind dem Lageplan in Anlage 1 in Band 1.1E3 zu entnehmen.

6.1.5.3 Betriebsweg

Haldenabgewandt zum Haldenrandgraben erfolgt die Errichtung eines Betriebswegs. Dieser wird entsprechend der Angaben in den Regelquerschnitten (Stand Vorplanung) ausgeführt (siehe Band 1.1E3). Der Betriebsweg hat eine Breite von ca. 4 m (mit gelegentlichen Ausweichbuchten von 5,25 m) und ist in Richtung des Haldenrandgrabens geneigt, um ggf. auftretende Verunreinigungen durch Rückstand bzw. Haldenwasser in den Haldenrandgraben zu leiten. Im Planum wird eine 0,30 m dicke mineralische Dichtungsschicht eingebaut (siehe Band 1.1E3).

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

6.1.5.4 Süßwassergraben

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 Ochsengrabens und untergeordnet nach Osten in Richtung der vorhandenen Süßwasserfassung der Bestandshalde. Die Sohle des Süßwassergrabens ist mit einer 0,30 m dicken mineralischen Dichtungsschicht abgedichtet (obere Lage gemäß Band 1.1E3).

6.1.5.5 Zaun

In einem Abstand von im Mittel ca. 55 m zum endgültigen Haldenfuß ist die Errichtung eines Zauns zur Sicherung der Erweiterungsfläche inklusive Haldeninfrastruktur vorgesehen. Der Abstand wird hierbei an die örtlichen Bedingungen angepasst. Die Lage des Zauns ist in Band 1.1E3 dargestellt.

6.1.5.6 Haldenwasserbecken

Im Bereich östlich des Ochsengrabens wurde im Rahmen der Umsetzung der Phase 1 ein weiteres Haldenwasserbecken zur Sammlung der gefassten Haldenwässer errichtet. Das Haldenwasserbecken umfasst ein Speichervolumen von ca. 16.000 m³. Vom Haldenwasserbecken aus werden die Wässer dem ESTA-Becken zugeleitet und von dort der Entsorgung zugeführt. Die Lage des Haldenwasserbeckens und dessen Anschluss an den Haldenrandgraben sind dem Lageplan in Anlage 1 in Band 1.1E3 zu entnehmen.

6.1.5.7 Entwicklung der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse nach Ende der Aufhaldung

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

Eine Entwässerung der Haldenerweiterungsfläche ist auch in der Nachbetriebsphase aufgrund der Geländemorphologie der Erweiterungsfläche im freien Gefälle sichergestellt. Im Bereich der hydraulischen Trennung ist die Entwässerung beidseitig des Trennelements KDB auch nach dem Ende der Aufhaldung gegeben, zum einen aufgrund des Ausbaus des bestehenden Haldenrandgrabens auf der Westseite der genehmigten Halde zum haldeninternen Entwässerungselement (EHG), zum anderen durch das auf der Erweiterungsseite vorgesehene Entwässerungselement Hydraulische Trennung (EEHT). Unterstellt, dass die Ablaugung überall gleich stark ist, und der Haldenfuß sich gleichmäßig zurückzieht, ändert sich das Längsgefälle des Haldenrandgrabens bei Verlegung der Haldenrandgräben näher an den Haldenfuß nicht. Auch die haldeninterne Entwässerung ist in der Nachbetriebsphase über die flächige Entwässerungsschicht und die internen Entwässerungselemente gegeben (siehe Kapitel 2.5). Sollten sich dennoch Ansammlungen von Wasser im Haldenvorfeld bilden, werden diese durch technische Hilfsmittel dem freien Gefälle zugeführt.

6.2 Minimierung der Auswirkungen auf das System Basisabdichtung

Im Rahmen der Beschüttung der Phase 3 der Erweiterungsfläche erfolgt die Auffahrung ausgehend von der bestehenden unteren Schütteebene der Phase 2 bis zur Haldenhöhe von ca. 100 m über dem ursprünglichen Gelände. Dem nachgelagert erfolgt die sukzessive

Beschüttung bis 520 m ü. NN im Bereich der Phasen 1, 2 und 3 der Haldenerweiterung mit insgesamt 3 Schüttebenen.

Zu Beginn der Beschüttung der Phase 3 wird mit der messtechnischen Beobachtung begonnen (siehe Monitoringkonzept Band 3.18.2E3).

6.3 Minimierung des Flächenbedarfs für die Haldenaufstandsfläche

Ein wesentliches Kriterium bei der Auswahl der Vorzugsvariante bildet die Optimierung des Flächenbedarfs für die Haldenaufstandsfläche. Aufgrund der wesentlich längeren Böschungslängen und des damit verbundenen größeren Flächenbedarfs für die Haldenaufstandsfläche wurde die Errichtung einer separaten Halde ausgeschlossen. Die übrigen potentiellen Standortvarianten als Anschüttung an die bestehende Rückstandshalde wurden dann hinsichtlich des sog. „Zwickelvolumens“ bewertet. Hierunter ist der dreieckige Bereich zu verstehen, der sich bei der Anschüttung an die Halde ergibt, und kein zusätzlicher Flächenbedarf für die Haldenaufstandsfläche hervorruft. Grundsätzlich gilt bei der Bewertung der einzelnen Standortvarianten der Anschüttung, dass das sog. „Zwickelvolumen“ möglichst groß sein sollte und damit die benötigte Aufstandsfläche möglichst gering ist. Der Umfang des Flächenbedarfs für die Haldenaufstandsfläche hängt hierbei sehr stark von den geomorphologischen Bedingungen des Untergrunds ab. Im Rahmen der Abwägung wurde somit die Westvariante als Vorzugsvariante u.a. aufgrund des geringen Flächenbedarfs für die Haldenaufstandsfläche ausgewählt.

6.4 Inanspruchnahme der Aufstandsfläche

Eine Konkretisierung der Beschüttungsplanung mit Unterteilung von Beschüttungsphasen bzw. Beschüttungsabschnitten inklusive der genauen Lage und Flächengröße der Jahres-scheiben erfolgt im Rahmen der Ausführungsplanung in nachfolgenden Sonderbetriebsplänen. Die Phase 3 der Haldenerweiterung erstreckt sich auf einer Fläche von rund 24,5 ha (siehe Abbildung 2). Im Sinne einer möglichst raschen Ausbildung eines hydraulisch inaktiven Haldenkerns im Anschüttungsbereich der Haldenerweiterung Phase 3 an die Bestandshalde wurde das Beschüttungskonzept derart konzipiert, dass die untere Schüttebene bis zu einer Aufhaldungshöhe von 100 m vorgenommen wird, beginnend mit der Anschüttung an die Bestandshalde im Anbindungsbereich an die Phase 2 bei Station +1000. Danach setzt sich die Beschüttung nach Südwesten und Westen entlang der Bestandshalde bis zur Station +450 fort. Damit ist die untere Schüttscheibe nach ca. 6 Jahren

vollständig beschüttet. Innerhalb dieses Zeitraums wird sich im Anbindungsbereich zwischen Bestandshalde und Haldenerweiterung der hydraulisch inaktive Haldenkern ausgebildet haben.

Die Haldenerweiterung in Phase 3 ermöglicht eine Beschüttung über das Jahr 2024 hinaus bei Annahme einer jährlichen Aufhaldungsmenge von 7,6 Mio. t für weitere mindestens 11 Jahre, sodass von einer Reichweite der Erweiterung in Phase 3 bis in das Jahr 2036 auszugehen ist (unter Annahme des Belassens einer 100 m breiten Berme in der Endkontur der Halde). Das Volumen der Phase 3 ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 7: Kapazitätsplanung der Haldenerweiterung der Phase 3

Beschüttungsphase	Teilvolumen in Mio. m ³	Teilmenge in Mio. t ¹	Teilfläche in ha	Abgeschätzte Laufzeit in Jahren
1	9,8	18,1	8,2	2,4
2	7,8	15,2	8,2	2,0
3	6,9	13,9	8,1	1,8
4 (obere Ebene)	19,6	39,2	0	5,2
Summe (100 m Berme)	44,1	86,4	24,5*	11,4
ohne Berme	13,2	26,3	0	3,5
maximale Summe	57,3	112,7	24,5*	14,8*

¹ Mindest-Tonnage unter Ansatz einer mittleren Dichte von 1,9 t/m³ für die Phase 3

* leichte Abweichungen in Summen durch Rundungen bedingt

Die Flächen im Bereich der Haldenerweiterung befinden sich im Eigentum der K+S. Die nachfolgende Tabelle enthält die Flurstücke der Haldenerweiterungsfläche Phase 3. Der Lageplan mit den Katasterdaten ist der Anlage 2 des Bandes 1.1E3 zu entnehmen.

Tabelle 8: Flurstücke der Haldenerweiterungsfläche der Phase 3 inklusive Haldenrandstreifen

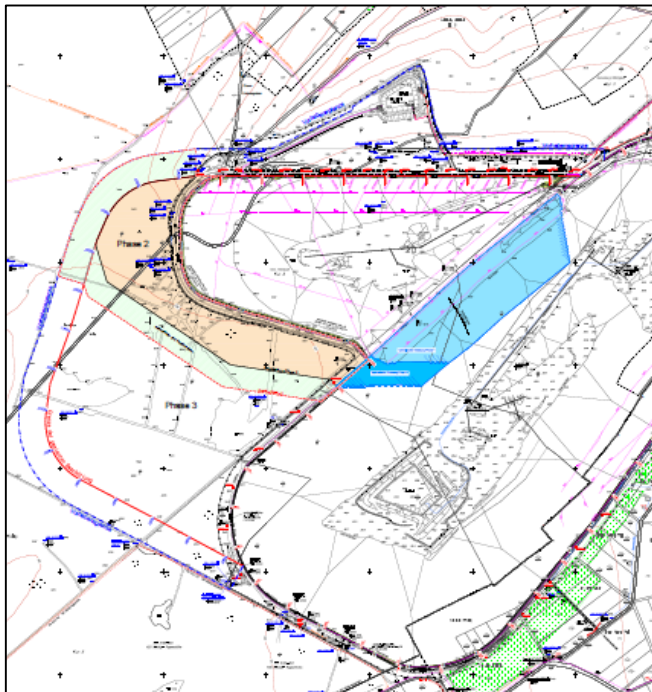
Gemarkung	Flur	Flurstück
Ransbach	8	10/22, 10/23, 10/24, 10/28, 10/30, 10/32

6.5 Kompensationswirkung der hydraulischen Trennung der Phase 1 und 2

Um vorhabensbedingte Sickerwässereinträge im Grenzbereich zwischen Bestandshalde und Erweiterung zu vermeiden, wurde im Anschüttungsbereich der Phasen 1 und 2 der Haldenerweiterung an die Bestandshalde eine hydraulische Trennung eingebracht, um die Erweiterung hydraulisch von der Bestandshalde zu trennen (siehe Abbildung 23).

Die Kompensationsleistung der hydraulischen Trennung im Bereich der Phasen 1 und 2 der Haldenerweiterung Hattorf resultiert aus einer Reduzierung der Restinfiltration an der Bestandshalde. Zu deren Ermittlung wurde zunächst die auf den Untergrund projizierte Fläche der durch die KDB abgedeckten Flanke bestimmt. Hierbei ergibt sich für die Phase 1 eine Fläche von ca. 8,0 ha (geplante Fertigstellung 2023) und für die Phase 2 (geplante Fertigstellung 2025) eine Fläche von ca. 1,7 ha (Abbildung 23). Für diese Flächen ergibt sich unter Ansatz der ortskonkreten Umsetzung der Reduzierungswirkung im numerischen Grundwasserströmungs- und Stofftransportmodell ab 2025 eine rechnerische Verringerung von 7.992 m³/a, entsprechend einer Salzfracht von 2.893 t/a. Die kompensierende Wirkung der hydraulischen Trennung verringert sich ab 2055, da sich ab diesem Zeitpunkt auch die Restinfiltration der Bestandshalde verringert. Diese Reduzierungswirkung übersteigt die vorhabenbedingte Restinfiltration aus den Phasen 1 und 2. Die überschüssige Kompensationswirkung steht zur Kompensation der aus der Phase 3 resultierenden vorhabenbedingten Restinfiltration zur Verfügung.

Abbildung 23: Hydraulische Trennung im Bereich der Phasen 1 und 2 (blaue Flächen)



6.6 Ausbildung des hydraulisch inaktiven Haldenkerns durch Anschüttung an die Bestandshalde

Das in Kapitel 2.2 beschriebene Beschüttungskonzept bietet die Voraussetzungen für die schnellstmögliche Ausbildung eines hydraulisch dichten Haldenkerns im Anschüttungsbereich der Erweiterung an die Bestandshalde. Mit Beginn der Beschüttung der oberen Schütteebenen ist davon auszugehen, dass sich in der unteren Schütteebene und deren Anschüttungsbereich innerhalb der Bestandshalde bereits eine zonare Dichteverteilung herausgebildet hat, die die anfallenden restfeuchtebedingten und niederschlagsbedingten Haldenwässer über die hydraulisch aktiven Zonen (Haldenmantel und Übergangszone) in die gedichteten Flächen der Haldenerweiterung abfließen lässt, wo sie über das System Basisabdichtung einschließlich der linienhaften Entwässerungselemente gefasst werden. Weitere Ausführungen dazu enthält Band 1.1.1E3.

6.7 Maßnahmen zur Verringerung der Auswirkungen der Bestandshalde

Zur Minimierung der bestehenden, vorhabensunabhängigen Beeinflussungen durch die Bestandshalde auf das Grundwasser wurden in deren südöstlichem und östlichem Abstrom im Niveau des SGWL Sicherungsmaßnahmen durchgeführt. Diese werden nachfolgend kurz hinsichtlich ihrer technischen Umsetzung und Wirksamkeit zusammengefasst.

Die Maßnahmen umfassen

- die Errichtung einer Liniendrainage im Bereich der Quellen 1 und 6-9 und Ableitung der gefassten Wässer in eine Schwermetallfällungsanlage,
- eine hydraulische Sicherungsmaßnahme (Errichtung von Brunnen im Hauptabstrombereich von der Bestandshalde in Richtung der Quelle 3). Die gefassten Wässer werden ebenfalls einer Schwermetallfällung zugeführt,
- die Durchführung eines halbtechnischen Versuchs an der Quelle 11 zur Reduzierung der Schwermetallfracht und
- die Fassung der Quellen 3 und 10, Errichtung eines unterirdischen Stauraumkanals und Ableitung in das Becken Wolfsgraben.

Die vorgenannten Sicherungsmaßnahmen sind, da der Bestandshalde zuzurechnen, nachrichtlich in den Anlagen des Bandes 3.12.2E3 dargestellt.

Weiterhin erfolgt am Standort Hattorf derzeit die Abdeckung des sogenannten Althaldenbereiches, dem die Kieserithalde, das Becken IV sowie das Schlammbecken (2018 abgeschlossen) zuzurechnen sind. Die Bereiche befinden sich nordöstlich der bestehenden ESTA-Rückstandshalde. Auch diese Maßnahme ist Band 3.12.2E3 dargestellt. Zusätzlich wurden im Jahr 2020 umfangreiche Infrastrukturmaßnahmen an der nordwestlichen Flanke zur Minimierung der Sickerwassermaßnahmen umgesetzt.

Darüber hinaus wurden im Haldenumfeld sowie bei der Flächenvorbereitung bereits in der Vergangenheit verschiedene Maßnahmen zur Verringerung der Auswirkungen auf das Grundwasser ergriffen (z.B. Errichtung einer Tiefendrainage), die in der Anlage 11 des Bandes 1.1E3 dargestellt sind.

6.8 Maßnahmen zur Verringerung der Einträge an der Bestandshalde und im Althaldenbereich

Zur Verbesserung des GWK DEHE_4_0016 werden Maßnahmen vorgesehen bzw. sind bereits durchgeführt worden, die zu einer Verringerung der Einträge in den durch das Vorhaben betroffenen GWK DEHE_4_0016 führen. Daraus ergeben sich auch Verbesserungen für die OWK. Eine Zusammenstellung aller Maßnahmen zur Verringerung der Einträge an der Bestandshalde und im Althaldenbereich findet sich in Band 3.30N3.

Abdeckung der Anhydrithalde Nord

Zur Kompensation der vorhabenbedingten Restinfiltration wird die Abdeckung der nördlichen Anhydrithalde herangezogen. Durch die Abdeckung der Anhydrithalde Nord wird das Eindringen von Niederschlagswasser in den Haldenkörper, dessen Aufsalzung und die Infiltration salzhaltiger Wässer in den Untergrund minimiert. Da die Anhydrithalde Nord nicht über eine Untergrundabdichtung verfügt, ist dort von hohen Salzwassereinträgen in den Untergrund auszugehen.

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

Gemäß der von SIG durchgeführten Bilanzierung der ausgetragenen Salzmassen kommt es im Bereich des GWK DEHE_4_0016 durch die Maßnahme gegenüber dem derzeitigen Zustand mit einem berechneten Eintrag von maximal 6.400 t/a zu einer Reduzierung des

Salzaustrags auf rund 240 t/a. Im Mittel wird eine Reduzierung von 5.100 t/a auf 230 t/a erreicht. Somit erfolgt gegenüber dem bisherigen Salzeintrag aus der Anhydrithalde Nord in den GWK DEHE_4_0016 eine Reduzierung um im Mittel 4.900 t/a; maximal um ca. 6.100 t/a (Band 2.1E3, Anlage 4). Dies entspricht einer Reduzierung von über 95%. Die Abdeckung des östlichen Teils der Anhydrithalde-Nord, welcher sich nicht im GWK DEHE_4_0016 befindet, leistet einen Beitrag zur Entlastung der GWK DETH_4_0013 und DETH_4_0012 hinsichtlich des Salz- und Schwermetalleintrags. Der Abstrom des Grundwassers in diesem Bereich ist nach Nord-Nordost zur Werra hin gerichtet, sodass sich diese Entlastung auch positiv auf den angrenzenden, im Abstrom des GWK DETH_4_0013 gelegenen GWK DEHE_4_0017 im Bereich der Werra auswirken wird.

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

Fassung von Quellwässern

Weiterhin wurden östlich und südöstlich der Bestandshalde Sicherungsmaßnahmen im Bereich der Quellen 1 und 6 bis 9 durchgeführt. Die gefassten Wässer werden seit 2018 zum Standort Hattorf transportiert und dort einer Schwermetallfällungsanlage zugeführt. Zum anderen wurde eine hydraulische Sicherungsmaßnahme mittels Abwehrbrunnen im Südosten der Bestandshalde („Brunnengalerie Süd“) im Niveau des SGWL errichtet.

Teiltrückbau der Bestandshalde

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

Das Erfordernis eines Teiltrückbaus steht nicht im Zusammenhang mit der Haldenerweiterung, der Teiltrückbau ist daher weder Antragsgegenstand noch wird er in der modellbasierten Auswirkungsprognose für das Schutzgut Grundwasser berücksichtigt. Auch insofern ist die Prognose der Auswirkungen in den Antragsunterlagen konservativ.

Errichtung einer Tiefendrainage

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

6.9 Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen für Tiere und Pflanzen

Tiere

Artenübergreifende Vermeidungsmaßnahmen

- Zeitliche Beschränkung für die Beseitigung von Vegetation und etwaigen Habitatstrukturen im Rahmen der Baufeldfreimachung (V1)

Die notwendigen Gehölz- und Gebüschbeseitigungen nebst Oberbodenabtrag zur Baufeldfreimachung erfolgen artenschutzrechtlich veranlasst zwingend außerhalb der Vegetations- und Brutzeiten nur im Zeitraum 1. Oktober bis 28. Februar.

Avifauna, Fledermäuse

- Baumkontrolle vor Fällung (V3)

Die zu fällenden Bäume werden unmittelbar (3-5 Tage) vor dem Fällen/ Roden unmittelbar auf vorhandene Horste und Höhlen begutachtet (Kontrolle). Bei Funden besetzter Horst- und Höhlenbäume oder besetzter Fledermausquartiere ist eine Fällung erst nach ungestörtem Verlassen derselben möglich. Unbesetzte Höhlen sind zu verschließen. Besetzte Höhlen und Horste sind der ONB beim RP Kassel mitzuteilen und das weitere Vorgehen mit der ONB abzustimmen.

Amphibien

- Stubbenrodung im Frühjahr (V4)

Die Rodung der nach der Gehölzfällung noch zu entfernenden Baumstubben erfolgt in den Laubwaldbeständen erst nach Eintritt frostfreier Bedingungen etwa ab März/April (abhängig vom Winterverlauf), um ggf. im Wurzelbereich überwinternde Exemplare der besonders geschützten Amphibien nicht durch die Arbeiten zur Stubbenrodung zu töten oder zu verletzen. Durch die Rodung der Stubben nach Ende der Winterruhe dieser Arten ist ein Abwandern der Tiere möglich, so dass in Verbindung mit der bereits umgesetzten Maßnahme A2/CEF Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Nr.1 bis 3 BNatSchG vermieden werden.

In Nadelwaldbeständen kann die Rodung bereits Ende Februar beginnen.

- Umsiedlung von Amphibien vor der Flächenberäumung (V5)

Vor der Flächenberäumung erfolgt außerhalb der Winterruhezeit (vorzugsweise April bis September) der Fang mittels Amphibienfangzaun und Fangeimern von Amphibien an Kleingewässern und deren Umsetzung in Ersatzlebensräume in Verbindung mit der bereits realisierten Maßnahme M4. Die Umsetzung erfolgt zu gleichen Teilen in den Bereich der Maßnahme M4 sowie in die vier vorhandenen Waldtümpel innerhalb des FFH-Gebietes „Stöckig-Ruppertshöhe“.

Käfer

Die bereits umgesetzte Maßnahme A4 (Wildkatzenhaufen) dient gleichzeitig der Förderung von teilweise besonders geschützten xylobionten Käfern und gewährleistet deren Entwicklung während der Zerfallsphase der Stubben.

Waldameise

- Umsiedlung der Waldameise (V6)

Vor der Flächenberäumung erfolgt die Umsiedlung der im relevanten Vorhabensbereich vorhandenen größeren Ansiedlungen der Kahlrückigen Waldameise (*Formica polyctena*) und deren Verbringung in benachbarte geeignete Lebensräume innerhalb des Waldgebietes Stöckig. Der Zielstandort ist zuvor sachgerecht vorzubereiten.

Artenschutz

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens zur Haldenerweiterung der Phase 1 wurden vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen für die gesamte Haldenerweiterung (Phasen 1 bis 3)

festgesetzt. Die Umsetzung der vorgezogenen artenschutzbezogene Ausgleichsmaßnahmen A1 bis A3 erfolgte bereits im Februar / März 2014. Weitere vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen sind für die Phase 3 nicht erforderlich.

- Quartierkästen Fledermäuse und Nisthilfen Vögel (A1/CEF)

Vor der ersten Baufeldberäumung der Phase 1 erfolgte die Anbringung von 48 St. Fledermauskästen, je 7 St. Nistkästen für Hohлтаube und Waldkauz sowie 75 Nistkästen für Höhlen- und Halbhöhlenbrüter innerhalb des NSG sowie in weiteren Waldbereichen im Umfeld. Die Standorte wurden dokumentiert und mit der Forstverwaltung abgestimmt.

- Quartierkästen Haselmaus (A2/CEF)

Vor der ersten Baufeldberäumung der Phase 1 erfolgte die Anbringung von 15 St. Haselmauskobeln in geeigneten Abschnitten innerhalb des NSG sowie in weiteren Waldbereichen im Umfeld. Die Standorte wurden dokumentiert und mit der Forstverwaltung abgestimmt. Ein Vorkommen der Haselmaus lässt sich jedoch inzwischen sicher ausschließen.

- Anlage künstlicher Greifvogelhorste (A3/CEF)

In geeigneten Abschnitten innerhalb des NSG sowie in weiteren Waldbereichen im Umfeld erfolgte vor Umsetzung der Phase 1 der Einbau von 16 Kunsthorsten für Greifvögel und Schwarzstorch in die Kronenbereiche von Großbäumen. Die Standorte wurden dokumentiert und mit dem Forstamt Bad Hersfeld (HessenForst) abgestimmt (siehe Band 2.2E3).

- Anlage Holzstapel zur Quartierverbesserung Wildkatze (A4/CEF)

Innerhalb des NSG sowie in geeigneten benachbarten Waldbereichen wurde an je zwei grundwasserfernen, wärmebegünstigten Standorten Holzstapel aus größeren Baumstämmen oder Wurzelstubben zur Verbesserung der Unterschlupfmöglichkeiten für die Wildkatze angelegt (je Stapel ca. 20 m³). Diese Maßnahme dient gleichzeitig der Förderung von teilweise besonders geschützten xylobionten Käfern und gewährleistet deren Entwicklung während der Zerfallsphase der Stubben. Die Standorte wurden dokumentiert und mit der Forstverwaltung abgestimmt (siehe Band 2.2E3).

- Waldumbaumaßnahmen/Habitatbäume (A5)

Es werden aus artenschutzrechtlicher Sicht vorgezogene Waldumbaumaßnahmen, vorzugsweise im Umfeld des Eingriffsbereiches, zur Abwendung von Verbotstatbeständen nach § 44 BNatSchG notwendig. Die im Rahmen der Phase 1 festgesetzten Maßnahmen

zum Waldumbau decken die entsprechenden Eingriffe durch die Haldenerweiterung der Phase 3 mit ab, so dass für diese keine weiteren Waldumbaumaßnahmen erforderlich sind.

Folgende Maßnahmen zum Waldumbau wurden im Rahmen der Phase 1 umgesetzt:

- M2 – Herauspfelegen von Altbäumen
- M3 – Altholzsisicherung
- M6 – Prozessschutz
- M7 – Prozessschutz

Die Maßnahmen M5 (Entwicklung von Eichen-, Buchen- bzw. Hainbuchenbeständen), M8 (Entwicklung von Eichen-, Buchen- bzw. Hainbuchenbeständen) und M13 (Freistellen markanter Baumpersönlichkeiten) werden voraussichtlich im Jahr 2022 abgeschlossen.

Die kurz- und langfristige Flächenpflege bzw. dingliche Sicherung ist über einen Gestattungsvertrag mit HessenForst sichergestellt. Dieser Maßnahmenkomplex dient der Herstellung und beschleunigten Entwicklungen von Lebensraumfunktionen für Vögel und Fledermäuse, Wildkatze und xylobionte Käfer in räumlicher Nachbarschaft zum Eingriff.

Pflanzen

- Waldrandgestaltung

Die Haldenerweiterungsfläche wird von einem 65 m breiten Randstreifen umgeben, der auf der haldenabgewandten Seite aus einem ca. 10 m breiten Waldrand besteht und damit einen Puffer zu den unmittelbar angrenzenden Lebensräumen darstellt. Die Waldrandgestaltung im Bereich der Phase 1 wurde im Jahr 2020 abgeschlossen. Im Bereich der Phase 3 erfolgt eine Waldrandgestaltung analog zu den Phasen 1 und 2. Es ist die Entwicklung eines gestuften Waldrandes vorgesehen. Diese erfolgt innerhalb des 10 m breiten Waldrands durch eine entsprechende Auslichtung desselben. Zur Etablierung dieser gestuften Gehölzstrukturen ist ein Auslichten der bestehenden Waldbestände durch ein forstliches Management vorzusehen. Der neu entwickelte Waldrand schützt den angrenzenden Wald gegen Windwurfereignis, Rindenschäden durch Besonnung und puffert sonstige Randeffekte während und nach Abschluss der Aufhaldung ab.

Der im Rahmen der Haldenerweiterung Phase 2 beantragte 55 m breite Randstreifen im Süden bis Südwesten der Phase 2 bildet den Übergang zwischen Phase 2 und Phase 3 der Haldenerweiterung. Für den nach derzeitigem Stand nicht zu erwartenden Fall, dass Phase 3 sich als nicht zulassungsfähig erweisen sollte, erfolgte die naturschutzfachliche

Bilanzierung für die Phase 2 bereits für einen 65 m breiten Randstreifen, der dann zum endgültigen Haldenrandstreifen der Phase 2 auszubauen wäre (siehe Band 2.2E3). Im Falle der planmäßigen Zulassung der Phase 3 wird dieser Bereich einer Nutzung als Haldenaufstandsfläche unterliegen.

- Ableitung des Haldenwassers

Die möglichst vollständige Fassung und Ableitung des oberflächlich abfließenden Haldenwassers wird durch die flächenhafte Entwässerungsschicht inkl der linienförmigen Entwässerungselemente sichergestellt. Zur Verhinderung von Salzwasserabflüssen in die umliegenden Flächen wird die erweiterte ESTA-Rückstandshalde von einem vollständig gedichteten Haldenrandgraben vollständig umschlossen. Dadurch wird eine Beeinträchtigung der angrenzenden Vegetationsbestände durch Haldenwasser verhindert.

- Dauerbeobachtungsflächen

Im Umfeld der bestehenden Halde wurden zur Bestandsdokumentation und zum Monitoring potenzieller Umweltveränderungen Dauerbeobachtungsflächen angelegt. Auf diesen Flächen soll der ökologische Zustand der Vegetation langfristig beobachtet und dokumentiert werden, um mögliche im Zusammenhang mit der Kaliproduktion auftretende Umweltveränderungen frühzeitig erkennen und gegebenenfalls geeignete Maßnahmen ergreifen zu können. Im Rahmen eines naturschutzfachlichen Maßnahmenkonzeptes wurden vier neue Dauerbeobachtungsflächen zum Monitoring von Boden und Vegetation innerhalb des FFH-Gebietes „Stöckig-Ruppertshöhe“ angelegt (siehe Band 2.4E3).

6.10 Umweltfachliche Maßnahme

Es wird eine bodenkundliche Fachbauleitung zur Dokumentation des Bodenbestands sowie zur Überwachung und Dokumentation der Bauausführung sowie eine ökologische Fachbauleitung zur Überwachung und Dokumentation der Bauausführung eingesetzt.

7 Ermittlung des Kompensationsbedarfs

Neben den Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen (siehe Kapitel 5.1 Band 2.2E3) ist der Eingriff in Natur und Landschaft durch geeignete, räumliche und funktional geartete Ausgleichsmaßnahmen zu kompensieren.

Die Ermittlung des Kompensationsbedarfs wird wie folgt vorgenommen:

1. Ermittlung des Kompensationsbedarfs für den Verlust von Standard-Nutzungstypen durch dauerhafte und temporäre Beanspruchungen entsprechend der Kompensationsverordnung – KV
2. Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Landschaft

Die Ermittlung des Kompensationsbedarfs inklusive der Beschreibung der geplanten Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen erfolgt im Rahmen des Landschaftspflegerischen Begleitplans (siehe Kapitel 5.2, Band 2.2E3).

8 Wirkungen des Vorhabens

8.1 Wirkungen der Haldenerweiterung der Phase 3

Unter den baubedingten Wirkfaktoren sollen die Wirkungen verstanden werden, die im ursächlichen Zusammenhang mit den vorbereitenden Arbeiten zu Errichtung der Haldenerweiterung stehen. Dies umfasst Wirkungen durch:

- Rodungsarbeiten und Oberbodenabtrag auf der Haldenaufstandsfläche und anteilig im Bereich des Randstreifens,
- Errichtung der zweilagigen mineralischen Dichtungsschicht auf der Haldenaufstandsfläche und teilweise im Bereich des Randstreifens,
- Errichtung der Haldenabdeckung auf dem Plateau der Haldenerweiterung
- Erhöhtes Verkehrsaufkommen im Zeitraum der vorbereitenden Arbeiten im Bereich der Betriebswege und des öffentlichen Verkehrsnetzes,
- die Errichtung der notwendigen Infrastrukturen, sowie
- Staub- und Schallimmissionen durch Haldenfahrzeuge

Unter den betriebsbedingten Wirkfaktoren sollen die Wirkungen verstanden werden, die nur während der Betriebsphase auftreten. Dies umfasst Wirkungen durch:

- Staub- und Schallimmissionen durch den Betrieb des Absetzers und der Bandanlage, Haldenfahrzeuge, etc.

- Erschütterung und
- Fassung des Haldenwassers sowie desssen kontrollierte Ableitung.

Die Haldenerweiterung und damit die anlagenbedingten Wirkungen bleiben ohne eventuelle nachträgliche Verwertung des Rückstands über mehrere Jahrhunderte bis zur niederschlagsabhängigen Auflösung der Halde bestehen. Unter den angegebenen Wirkfaktoren sollen die Wirkungen verstanden werden, die im Zusammenhang mit dem Haldenkörper stehen:

- Flächenbedarf für die Haldenaufstandsfläche,
- Verminderung der Grundwasserneubildung,
- Emission salzhaltigen Halden- und Sickerwassers,
- Stauchung des Oberbodens im Haldenvorland,
- Reliefveränderung und Verschattung,
- Zerschneidung des Naturraumes,
- Beeinträchtigung der Landschaft und
- Reflexion.

Diese Wirkungen werden nachfolgend näher beleuchtet.

8.1.1 Flächeninanspruchnahme

Aufstandsfläche

Die Flächennutzung führt durch Ausbildung der mineralischen Dichtungsschicht, die der Vollversiegelung gleichzusetzen ist, auf einer Gesamtaufstandsfläche von rund 24,5 ha zum Verlust des gewachsenen Bodens sowie der natürlichen Versickerungsfähigkeit. Die Inanspruchnahme der Erweiterungsfläche erfolgt nach Genehmigung des Vorhabens bedarfsorientiert in mehreren Jahresscheiben. Hierbei wird jeweils die benötigte Aufstandsfläche für die Belegung mit Rückstandssalz vorbereitet.

Flächen der Infrastruktur

Im Bereich um die geplante Fläche der Haldenerweiterung ist die Errichtung von Infrastrukturanlagen vorgesehen (siehe Band 1.1E3). Die Breite des Streifens um die Erweiterungsfläche beträgt ca. 10 bis 12,5 m und liegt innerhalb des Randstreifens. Innerhalb dieses Bereichs der Infrastrukturanlagen erfolgt die Errichtung

- des Haldenrandgrabens inklusive Anbindung an die mineralische Dichtungsschicht (Haldenvorfeld, 3,00 bis 4,00 m breit),
- des Betriebswegs (4,00 m breit; mit Ausweichbuchten 5,25 m),
- des Süßwassergrabens
- von Versorgungsleitungen

Zusammenfassung der Flächeninanspruchnahme

Anlagebedingt werden durch die Haldenerweiterung inklusive Randstreifen 26,98 ha vollversiegelt und weitere ca. 4,06 ha, die unversiegelt bleiben (Auslaufzone und Waldrand), in Anspruch genommen.

Tabelle 9: Anlagenbedingten Flächeninanspruchnahmen durch die Phase 3

Vorhabenbestandteil	Versiegelungsgrad	
	Vollversiegelung [ha]	Unversiegelt [ha]
Haldenerweiterung inkl. Randstreifen und Waldrand	26,98	4,06
Gesamtflächeninanspruchnahme	31,04	

8.1.2 Verminderung der Grundwasserneubildung

Die Verminderung der Grundwasserneubildung wird im Rahmen des Bands 3.12.2E3 betrachtet. Hier findet sich auch die Beschreibung der Berechnungsschritte. Die Ergebnisse sind nachfolgend überblickshaft dargestellt.

Die Verringerung der GWN am Ende der Phase 3 der geplanten Haldenerweiterung mit einer Fläche von ca. 24,5 ha führt im SGWL zu einem Neubildungsdefizit. Dies entspricht einem Grundwasserdefizit von zusätzlich 19.000 bis 42.000 m³/a (siehe Band 3.12.2E3). Die Grundwasserstände im SGWL werden durch die Verringerung der Grundwasserneubildung am Ende der Phase 3 um 15 m abgesenkt.

Beeinflussungen von Landökosystemen durch diese Absenkung können im unmittelbaren Abstrom der Erweiterungsfläche ausgeschlossen werden (siehe Band 3.12.2E3).

8.1.3 Salzwasseremissionen

Kennzeichnend für den Betrieb von Rückstandshalden der Kaliindustrie ist der Anfall von salzhaltigem Haldenwasser. Die Höhe des Haldenwasseranfalls wird hierbei durch die nachfolgend aufgeführten Parameter beeinflusst.

- Eindringen von Niederschlagswasser in den Haldenkörper bei gleichzeitig zunehmender Aufsalzung im Zuge der Passage durch die Halde. Die Aufsalzung resultiert vor allem in der Auflösung und Aufnahme der löslichen Bestandteile des Haldenmaterials,
- Reduzierung des niederschlagsbedingten Haldenwasseranfalls um die Evaporation im Bereich der Haldenoberfläche,
- Gravitative Entwässerung der dem Rückstand aufhaldungsbedingt anhaftenden Restfeuchte
- Restinfiltration von Haldenwasser durch die technisch dichte mineralische Dichtung,
- Wassereinbindung in Kristallstrukturen der Minerale (Bildung von Hydratphasen) und Entbindung (Dehydratisierung), sowie Puffervermögen des Rückstands und
- Niederschlagsbedingte Zuflüsse aus dem Bereich des Umfahrungswegs.

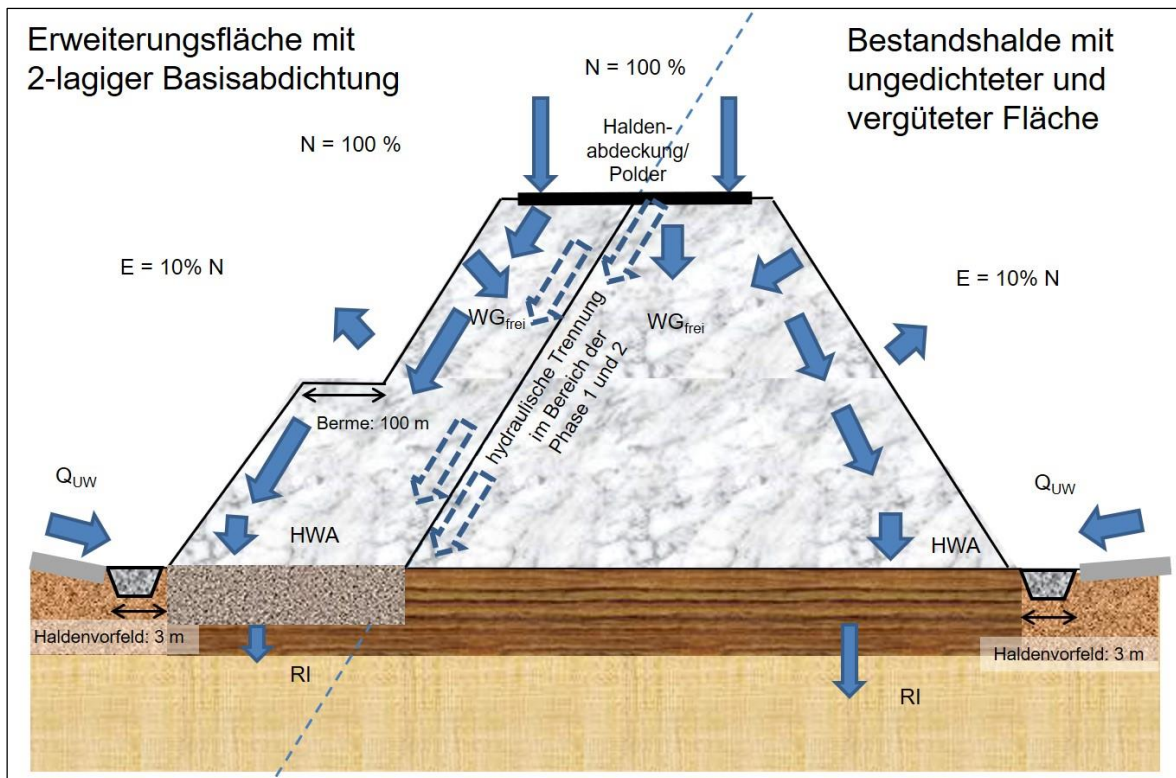
Das anfallende Haldenwasser wird mit Hilfe der Basisabdichtung, der haldeninternen Fassungssysteme und der Haldengräben/Haldenrandgräben gefasst, und über Abwasserrohrleitungen zunächst in das Haldenbecken abgeleitet und dann geregelt entsorgt.

Bilanzierung des Haldenwasseranfalls

Im Rahmen der Erstellung der Antragsunterlagen wurde eine Bilanzierung des Haldenwasseranfalls vorgenommen (siehe Band 1.3E3). Die Ergebnisse aus dieser Prognose werden in diesem Kapitel dargestellt.

Zur Aufstellung der standortspezifischen Haldenwasserbilanzgleichung werden die nach derzeitigem Kenntnisstand für die Haldenwasserbilanz relevanten Einflussgrößen benannt. Die wesentlichen Einflussgrößen sind hierbei der Niederschlag, die Verdunstung, der rückstandsbedingte Haldenwasseranteil, die Restinfiltration an der mineralischen Dichtung, die unterirdischen Zuflüsse, die Zuflüsse aus dem Bereich des Umfahrungswegs und der Haldenwasserabfluss.

Das Zusammenwirken der einzelnen Wasserhaushaltsgrößen lässt sich wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt charakterisieren.

Abbildung 24: Modell zur Haldenwasserbilanz

Zur Bildung von Haldenwasser tragen vor allem der Niederschlag (N) und der im Rückstandssalz enthaltene freie Wassergehalt (WG_{frei}) bei. Der Niederschlagsanfall wird um den Anteil der Evaporation (E) an der Haldenoberfläche minimiert. Berücksichtigt werden des Weiteren die Restinfiltration der mineralischen Dichtung (RI) sowie die Volumenvergrößerung der verbleibenden Niederschlagsmenge durch einen Aufsalzungsfaktor ($F_{Aufsalz}$). Zuflüsse aus dem Bereich des Umfahrungswegs (Q_{UW}) und unterirdische Zuflüsse (Q_{IF}) werden ebenfalls bei der Berechnung berücksichtigt. Weitere Einflussfaktoren sind die mineralische Wassereinbindung (W_{min}) und die mineralische und physikalische Wasserentbindung (ΔV). Beide Größen charakterisieren die Änderung des Speicherinhalts der Rückstandshalde.

Somit ergibt sich für den Haldenwasseranfall folgende Gleichung:

$$HWA = (N - E) * F_{Aufsalz} * A + WG_{frei} - RI + Q_{UW} - HWA_{Min}$$

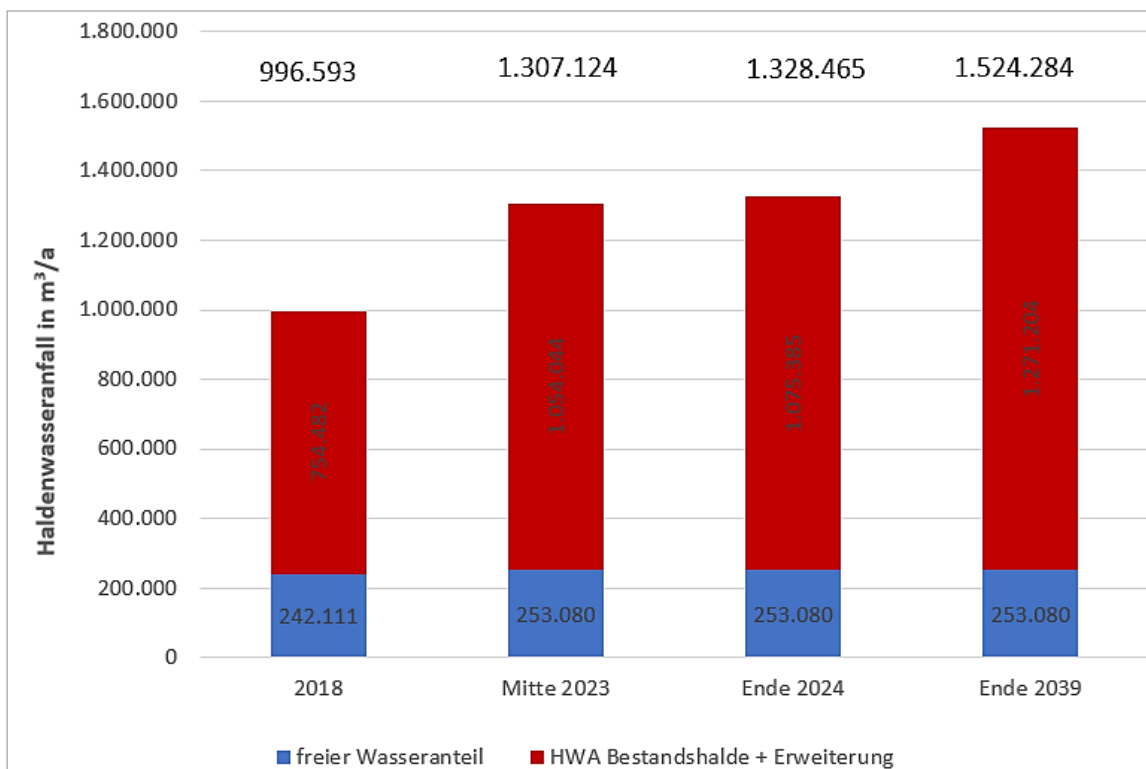
- HWA: Haldenwasseranfall in m^3/a
 N: Niederschlag in $m^3/(ha \cdot a)$
 E: Evaporation des Niederschlags in $m^3/(ha \cdot a)$
 $F_{Aufsalz}$: Aufsalzungsfaktor
 A: Aufstandsfläche der Rückstandshalde in ha

WG_{frei} :	Freies Wasser der jährlich anfallenden Rückstandsmenge in m^3/a
RI :	Restinfiltration der Basisabdichtung in m^3/a
Q_{UW} :	Zufluss vom Umfahrungsweg in m^3/a
$HWA_{\text{Min.}}$:	Minimierungspotential des Haldenwasseranfalls in m^3/a

Aus dieser Berechnung ergibt sich dann der Haldenwasseranfall für das jeweilige Jahr in m^3/a . Aus den korrigierten Gebietsniederschlägen des Deutschen Wetterdienstes ergibt sich ein 30-jähriges Mittel (1981 bis 2010) von 815 mm/a, das für die weitere Berechnung als Niederschlag angenommen wird.

Mit Hilfe des Berechnungsmodells und unter Einbeziehung des Minimierungspotentials des errichteten Polders bzw. der geplanten Topabdeckung der Bestandshalde, des Anschüttungsbereichs und der Erweiterung, der Wirkung der hydraulischen Trennung und der Ausbildung des Haldenkerns im Anschüttungsbereich wurde der Haldenwasseranfall für das Ende der Beschüttung der Bestandshalde im September 2018, das Ende der Beschüttung der Phase 1 im Juni 2023, das Ende der Beschüttung der Phase 2 im Dezember 2024 und das Ende der Beschüttung der Phase 3 im Dezember 2039 prognostiziert. Die Ergebnisse der Berechnungen sind in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

Abbildung 25: Prognostizierter Haldenwasseranfall für Bestandshalde und Erweiterung



Mit vollständiger Beschüttung der Bestandshalde ergibt sich ein Haldenwasseranfall von rd. 996.600 m³/a (Die Aufhaldungsmenge betrug im Jahr 2018 7,27 Mio. t/a). Die Reduzierung des Haldenwasseranfalls der Bestandshalde wird vorhabensbedingt durch die Reduzierungswirkung des Polders bzw. der Topabdeckung im Bereich der Bestandshalde und der Topabdeckung im Bereich der Anschüttung hervorgerufen. Die Abdeckung auf der Erweiterungsfläche trägt zu einer zusätzlichen Minimierung des Haldenwasseranfalls am Standort Hattorf bei. In Summe bewirkt die Abdeckung der Haldenerweiterung (Anschüttung+ Erweiterung) eine Reduzierungswirkung von 271.694 m³/a. Alle Maßnahmen zur Haldenwasserminimierung (Abdeckung Bestandshalde und Haldenerweiterung) haben in Summe eine Reduzierungswirkung von 330.496 m³/a.

Mit vollständiger Beschüttung der Phase 1 (Juni 2023) ergibt sich eine Gesamthaldenwassermenge inkl. der Bestandshalde von 1,31 Mio. m³/a, bei vollständiger Beschüttung der Phase 2 eine Gesamthaldenwassermenge von ca. 1,33 Mio. m³/a und bei vollständiger Beschüttung der Phase 3 (Dezember 2039) eine Gesamthaldenwassermenge von 1,52 Mio. m³/a. Der Haldenwasseranfall der gesamten Erweiterung beinhaltet aufgrund der Errichtung der hydraulischen Trennung in Phase 1 und 2 sowie der Ausbildung des Haldenkerns im Anschüttbereich zwischen Bestandshalde und Erweiterung Teilmengen des niederschlagsbedingten und des rückstandsfeuchtebedingten Dargebots, welches vor der Erweiterung im Bereich der Bestandshalde angefallen wäre. Ab 2040 nimmt der Haldenwasseranfall dann parallel zur Ablaugung der Rückstandshalde kontinuierlich wieder ab, weil die Restfeuchte des jährlich aufgehaldeten Rückstands innerhalb desselben Jahres zum Abfluss kommt.

Wird der Haldenwasseranfall von der Bestandshalde außer Acht gelassen, ergibt sich für die Phase 1 ein Haldenwasseranfall von ca. 590.000 m³/a (inkl. des jährlichen, restfeuchtebedingten Haldenwasseranfalls), für die Phase 2 ein Haldenwasseranfall von ca. 367.000 m³/a (inkl. des jährlichen, restfeuchtebedingten Haldenwasseranfalls) und für die Phase 3 ein Haldenwasseranfall von ca. 475.000 m³/a. Die jährlichen prognostizierten Haldenwassermengen für die Phase 1 sind in der Anlage 13 des Bandes 1.3E3, die für die Phase 2 in der Anlage 14 des Bandes 1.3E3 und die für die Phase 3 in der Anlage 15 des Bandes 1.3E3 zusammengestellt.

Die Gesamtsalzwasseremissionen von bestehender Halde und Haldenerweiterung sind im Band 1.3E3 Anlage 11 für die Betriebs- und Nachbetriebsphase dargestellt. Das Sickerwasserpotenzial der Halde im Endzustand ist dem Band 1.3E3 zu entnehmen. Für die Be-

wertung der Salzwasseremissionen sind im Rahmen des Verfahrens aber lediglich die Salzwasseremissionen der Erweiterungsfläche zu betrachten.

Zusammensetzung der flüssigen Rückstände

Zu Kontroll- und Überwachungszwecken wird im Rahmen des Monitorings am Standort Hattorf monatlich eine Mischprobe aus dem Haldenwasserbecken entnommen und im werkseigenen Labor analysiert (siehe jeweils gültiger Überwachungsplan). Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in Band 1.1.3E3 dargestellt.

Es handelt sich für das Haldenwasserbecken um eine hochkonzentrierte Salzlösung mit durchschnittlich ca. 362 g/l gelösten Salzen. Die Haupt- und Spurenbestandteile der flüssigen Rückstände ist im Kapitel 2.1 des Bandes 1.1.3E3 dargestellt. Die Dichte liegt zwischen 1,20 und 1,26 g/cm³.

Die Zusammensetzung des Haldenwassers wird von der Art der aufgehaldeten Rückstandssalze bestimmt. Da sich jedoch sowohl bei der verarbeiteten Rohsalzqualität als auch bei den verwendeten Aufbereitungsverfahren und den entstehenden Produkten im Vergleich zu den heutigen Verhältnissen keine signifikanten Änderungen ergeben, wird davon ausgegangen, dass die derzeitige Zusammensetzung des aufgehaldeten Rückstands sich nicht wesentlich verändert. Eine wesentliche Änderung der derzeitigen Haldenwasserzusammensetzung wird daher für die Zukunft ebenfalls nicht angenommen.

Es kann davon ausgegangen werden, dass sich die Anteile an leichtlöslichen und ökologisch relevanten Kalium- und Magnesiumverbindungen nach der Einstellung der Aufhaltung im Salzwasser abreichern werden. Als leicht lösliche Verbindungen werden sie relativ zeitnah wieder aus dem Rückstandsmaterial ausgewaschen. Dies zeigt sich u. a. an der Entwicklung der Haldenwasserzusammensetzung aus dem frühen Beschüttungsbereich der Rückstandshalde Wintershall. Hier liegen die Gehalte an Kalium und Magnesium teilweise deutlich unter den Gehalten der Haldenwässer aus frischen Beschüttungsbereichen (siehe Band 3.17.1).

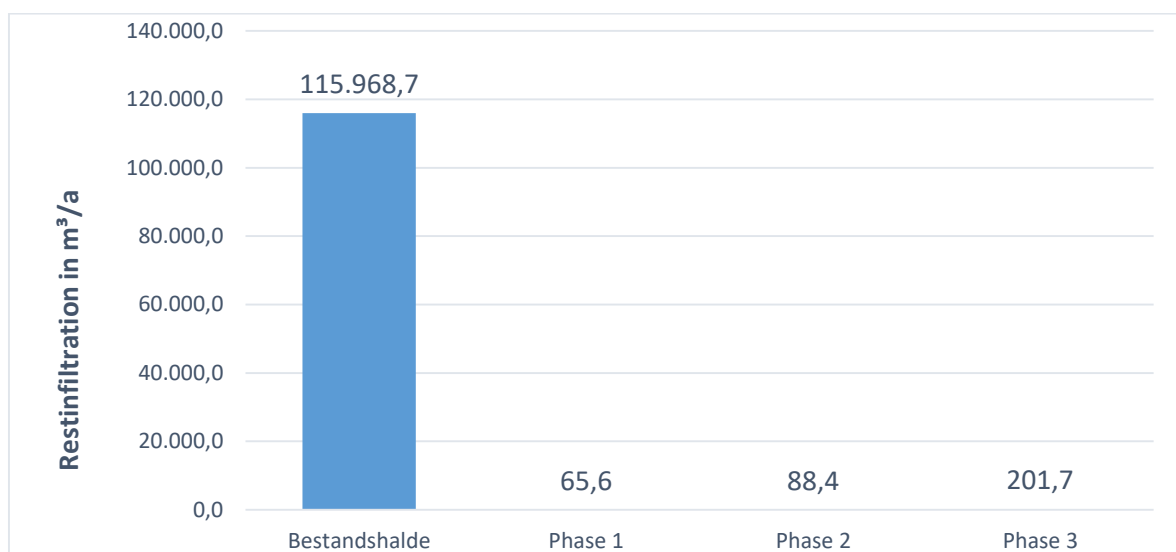
Durch die Firma Forschungs- und Beratungsinstitut Gefahrstoffe GmbH (FoBiG GmbH) wurden die eingesetzten Aufbereitungshilfsstoffe einer humantoxikologischen Bewertung (siehe Band 1.1.3E3; Anlage 1) und einer Ökotoxikologischen Bewertung (siehe Band 1.1.3E3; Anlage 2) unterzogen. Bei beiden Bewertungen konnte kein Risiko in Bezug auf die Schutzgüter nachgewiesen werden.

Restinfiltration

Wie im Kapitel 6.1.2 beschrieben, wird im Bereich der Erweiterungsfläche eine im technischen Sinne undurchlässige mineralische Dichtungsschicht errichtet. Diese mineralische Dichtungsschicht weist eine Restinfiltration auf. Unter der Restinfiltration wird die nach Darcy berechenbare Durchlässigkeit der im „technischen Sinne undurchlässigen mineralischen Dichtung“ verstanden. Ausgehend hiervon wurde für die Erweiterungsfläche eine Restinfiltration errechnet, die durch die technische dichte mineralische Dichtungsschicht in den Untergrund gelangt.

Ausgehend vom Durchlässigkeitsbeiwert ergeben sich die in den nachfolgenden Abbildungen dargestellten diffusen spezifischen Restinfiltrationen der Bestandshalde und der Erweiterungsfläche pro Jahr für die Phasen 1 bis 3.

Abbildung 26: Berechnungsergebnisse der Restinfiltration für die Bestandshalde sowie für die Haldenerweiterung der Phasen 1, 2 und 3



Im Bereich der Bestandshalde ergibt sich eine Gesamtrestinfiltration von 116.000 m³/a. Im Bereich der Phase 1 ergibt sich bei einer Mächtigkeit der Basisabdichtung von 75 cm und einem Durchlässigkeitsbeiwert von $5 \cdot 10^{-10}$ m/s nach vollständiger Belegung der Aufstandsfläche von 27,5¹ ha eine Restinfiltration von ca. 66 m³/a. Für die Phase 2 mit einer Mächtigkeit der Basisabdichtung von 55 cm und einem Durchlässigkeitsbeiwert von $3 \cdot 10^{-10}$ m/s ergibt sich eine Restinfiltration von 88 m³/a und im Bereich der Phase 3 (ca. 24,5 ha²) von

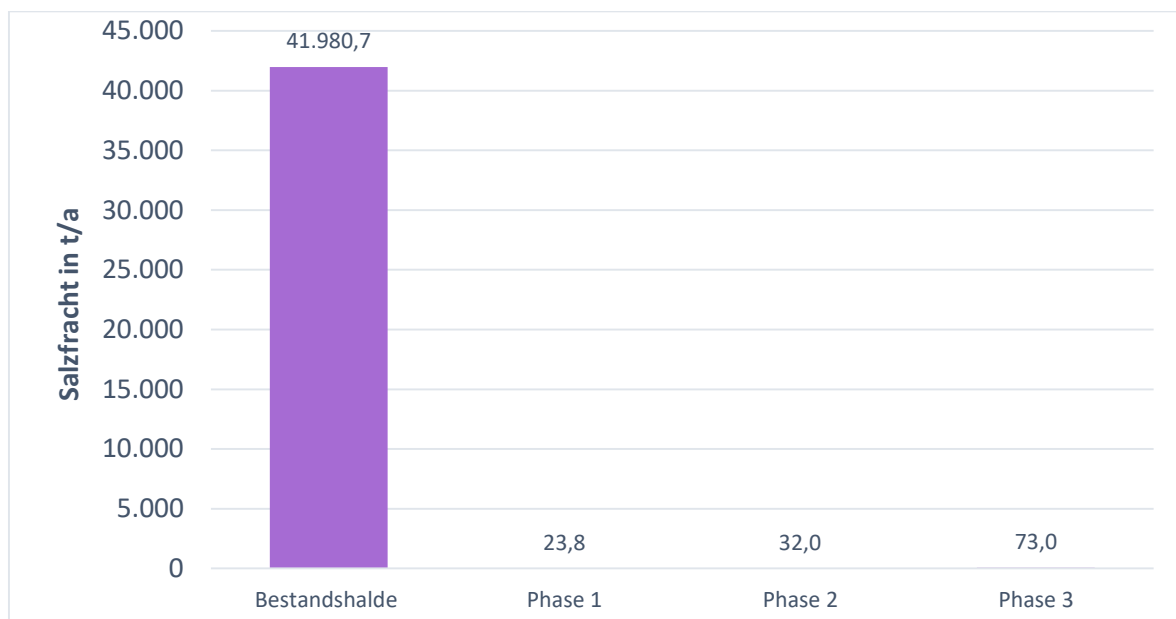
¹ Berücksichtigung haldennahe Infrastruktur (Haldenvorfeld)

² Berücksichtigung haldennahe Infrastruktur (Haldenvorfeld)

ca. 202 m³/a³. Die höhere Restinfiltration im Bereich der Phase 1 und Phase 2 im Vergleich mit den Werten des Bandes 1.3E2 des Antrags zur Haldenerweiterung Phase 2 (Stand 06/2021 mit Überarbeitung 08/2021) ergibt sich aufgrund des zusätzlichen Dargebots aus dem Anschüttungsbereich, welches zu einer höheren Restinfiltration führt.

Ausgehend von der Restinfiltration ergeben sich die in der nachfolgenden Abbildung dargestellten Salzfrachten.

Abbildung 27: Berechnungsergebnisse der Salzfracht für die Bestandshalde sowie der Haldenerweiterung der Phasen 1, 2 und 3



Aus der vorherigen Abbildung ergibt sich für die Bestandshalde nach vollständiger Belegung eine Salzfracht von ca. 42.000 t/a, im Bereich der Phase 1 von 24 t/a, im Bereich der Phase 2 von 32 t/a und im Bereich der Phase 3 von 73 t.

Mit der Beschüttung der Phase 1 und 2 erfolgt die sukzessive Errichtung der hydraulischen Trennung zwischen der Bestandshalde und der Erweiterung. Während der Beschüttung der Erweiterungsfläche (Phase 1 und 2) wird über die hydraulische Trennung eine Versickerung in den Untergrund im Anschüttungsbereich der Haldenerweiterung an die Bestandshalde verhindert (siehe Band 3.12.2E3 sowie Anhang zu Band 3.13.3N).

Um die Reduzierung der Restinfiltration für die Bestandshalde durch die hydraulische Trennung zu ermitteln, wurde zunächst die auf den Untergrund projizierte Fläche der durch die

³ Der Unterschied zur Restinfiltration, die im Band 3.13.3N3 angegeben ist, ergibt sich durch einen geringfügigen Unterschied bei der Ermittlung der Teileinzugsflächen.

KDB abgedeckten Flanke bestimmt. Hierbei ergibt sich für die Phase 1 eine Fläche von 8,0 ha und für die Phase 2 eine Fläche von 1,7 ha. Für diese Flächen ergeben sich die in der nachfolgenden Tabelle dargestellten Reduzierungen der Restinfiltration im Bereich der Bestandshalde. Die ortskonkrete Umsetzung der Reduzierungswirkung im numerischen Grundwasserströmungs- und Stofftransportmodell wird im Anhang zu Band 3.13.3N beschrieben.

Tabelle 10: Jährliches Minimierungspotential der Restinfiltration der Bestandshalde durch die hydraulische Trennung

Zeitraum [a]	Reduzierung Restinfiltration Bestandshalde [m³/a]		
	Phase 1	Phase 2	Summe
2021	2.477	-	2.477
2022	6.024	-	6.024
2023	6.597	351	6.948
2024	6.597	1.097	7.694
2025-2054	6.597	1.395	7.992
2055-2070	5.578	1.179	6.757

Die kompensierende Wirkung der hydraulischen Trennung verringert sich ab 2055, da sich ab diesem Zeitpunkt auch die Restinfiltration der Bestandshalde verringert. Die Restinfiltration für den Zeitraum ab 2055 bis 2070 wird nur noch aus dem Niederschlag gebildet, da das verzögerte Abfließen des freien Haldenwassers vollständig abgeschlossen ist (siehe Anhang Band 3.13.3N).

Zur Berechnung des Anteils, um den die Restinfiltration im Bereich der Bestandshalde durch die Errichtung des Polders auf dem Haldentop bzw. der Topabdeckung reduziert wird, wird ein Vergleich der für die Bildung von Sickerwasser wirksamen Flächen herangezogen. Durch die Errichtung kommt es zu einer Verminderung des Dargebots und somit auch der Restinfiltration. Die Errichtung des Polders erfolgte im Rahmen der Phase 1 auf einer Fläche von ca. 1,0 ha. Für die Berechnung wurde hierbei konservativ von einer wirksamen Fläche des Polders von 95 % ausgegangen. Im Rahmen der weiteren Abdeckung der Bestandshalde ist nach derzeitigem Kenntnisstand ab 2022 die abschnittsweise Abdeckung des Topbereichs bis 2025 geplant. Hierbei wird in 2023 eine wirksame Fläche von 0,5 ha, in 2024 von insgesamt 3 ha und in 2025 von insgesamt 5,5 ha angesetzt. Bei der dauerhaften Abdeckung wird eine Wirksamkeit von 100% unterstellt.

8.1.4 Staubemissionen

Es wurde eine Staubimmissionsprognose durch den TÜV Nord angefertigt (siehe Band 3.22E3). Die Untersuchungen zeigen, dass die Immissions(grenz)werte zum Schutz der menschlichen Gesundheit für Feinstaub PM_{10} von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und Feinstaub $PM_{2,5}$ von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ unabhängig von der Betriebsphase der Halde eingehalten werden.

Ebenfalls werden die Irrelevanzkriterien von Cadmium im Feinstaub bei sinngemäßer Anwendung des Irrelevanzkriteriums der TA Luft auf den Immissionsgrenzwert der 39. BImSchV und Cadmium im Staubbiederschlag für das Irrelevanzkriterium der TA Luft sicher eingehalten.

Hinsichtlich Staubbiederschlag wird das Irrelevanzkriterium an allen relevanten Immissionsorten unterschritten außer im nördlichen Nahbereich des Haldenkörpers. Die berechnete Zusatzbelastung jenseits der Vorhabengrenze liegt bei Abwurf und Einbau bei geringer Höhe an der westlichen Flanke bei etwa $0,34 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$, so dass eine rechnerische Einhaltung des Immissionsgrenzwertes von $0,35 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ unter Berücksichtigung der Vorbelastung nicht gegeben ist. Daher wurde eine Sonderfallprüfung nach Nr. 4.8 TA Luft durchgeführt. Die Sonderfallprüfung ergibt aus Sicht des Gutachters, dass keine erhebliche Belästigung oder Nachteil hervorgerufen wird. Diese Bewertung basiert auf der Auswertung der Immissionsmessergebnisse im Umfeld der Rückstandshalde, der betrieblichen Praxis für den Haldenbetrieb und der Nutzung der Flurstücke. Die getroffene Einschätzung gilt unabhängig von der Berechnungsvariante.

Sowohl die Immissionsmessungen zur Vorbelastung als auch die Ergebnisse aus dem laufenden Monitoring im Messnetz der Vorhabenträgerin zeigen, dass der Immissionswert für Staubbiederschlag sicher eingehalten wird.

8.1.5 Schallemissionen

Die vorliegende Schalltechnische Prognose zum Projekt „Nachhaltiges Rückstandsmanagement am Standort Hattorf“ mit Stand vom 02.12.2021 (Band 3.21.1E2) stellt die durch den Betrieb der Haldenerweiterung zu erwartenden Geräuschimmissionen dar. In dem Hauptgutachten vom 02.12.2021 wurden die Emissionen aus der Abdeckung des Plateaus der Bestandshalde nicht betrachtet, weil diese Maßnahme ausschließlich tagsüber stattfindet und daher immissionsseitig nicht relevant ist.

Es wurden der schalltechnisch kritischste Zeitpunkt innerhalb der Phase 3 der Haldenerweiterung betrachtet. Die Ergebnisse zeigen, dass die ermittelten Beurteilungspegel die Immissionsrichtwerte um mindestens 12 dB unterschreiten. Die Gesamtbelastung überschreitet den Immissionsrichtwert zur Nachtzeit an dem Immissionsort in der Hattorfer Straße 63 um 1 dB. Innerhalb der ausgewiesenen kritischen Bereiche befinden sich keine Wohngebäude. Das Spitzenpegelkriterium wird eingehalten.

Die haldennahen Einwirkungen der gesamten Schallemissionen aus Haldenbetrieb und temporären Bauarbeiten zur Haldenabdeckung auf die Avifauna werden in Anhang 1 mit Datum vom 13.12.2021 separat ausgewiesen.

Rechtzeitig vor Beginn der Baumaßnahmen zur Flächenvorbereitung wird die Vorhabens-trägerin ein Baulärmgutachten mit einer Baulärmprognose vorlegen. Aus ihm wird sich ergeben, inwieweit die Richtwerte der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen – (AVV Baulärm) eingehalten werden. Soweit eine Überschreitung der Richtwerte der AVV Baulärm im Einzelfall zu erwarten sein sollte, wird die Vorhabensträgerin aktive Schallschutzmaßnahmen nach Maßgabe der AVV Baulärm ergreifen, soweit sie geeignet und verhältnismäßig sind.

8.1.6 Haldenauflast

Im Rahmen des Geomechanischen Gutachtens zur Bewertung der Standsicherheit der Grubenbaue unter der Halde Hattorf (Band 3.19.1) und der Ergänzenden Unterlage zur Standsicherheit der Grubenbaue und zu den Auswirkungen der Konvergenz der Grubenbaue aus dem Haldenerweiterungsverfahren am Standort Hattorf (Band 3.19.3N) wird eine Bewertung der Standsicherheit der Grubenbaue des Grubenfeldes Hattorf für die erste und zweite Sohle vorgenommen. Ein Erfordernis zur Durchführung ergänzender Sicherungs- oder Ertüchtigungsmaßnahmen untertage als Vorbedingung für die Umsetzung der Haldenerweiterung besteht aber nicht.

Durch die Auflast der Bestandshalde und der Haldenerweiterung Phase 1 wurden bisher keine Veränderungen der Grundwasserstände des SGWL und keine Änderungen von Fließrichtungen hervorgerufen. Auch für die Phasen 2 und 3 sind keine auflastbezogenen Auswirkungen auf Grundwasserstände zu erwarten.

8.1.7 Reliefveränderungen / Verschattung

Die Reliefveränderungen, die auf eine Haldenhöhe bis ca. 180 m ü. GOK zurückzuführen sind, wirken sich negativ auf das durch die bestehende Rückstandshalde bereits vorbelastete Landschaftsbild aus. Allerdings erfolgt die Schüttung des Gesamtvorhabens einschließlich Phase 1 bis 3 abschnittsweise über einen Zeitraum von ca. 20 Jahren in Abhängigkeit der endgültig realisierten Bermenbreite, weswegen sich die Zusatzbelastung „schleichend“ einstellt und die Veränderung nur eingeschränkt bzw. zeitlich verzögert wahrgenommen wird. Die Höhe der Haldenerweiterung wird analog zur Bestandshalde auf eine Höhe von 520 m ü. NN begrenzt.

Die mit einer Haldenhöhe bis ca. 180 m ü. GOK für das Gesamtvorhaben im Zusammenhang stehenden Reliefveränderungen führen zu räumlich begrenzten Verschattungseffekten. Hierbei ist auf die Vorbelastung der genehmigten Halde im Endzustand zu achten. Die Beeinträchtigungen der Haldenerweiterung beschränken sich somit auf Zusatzbelastungen (siehe Band 3.23), die über den genehmigten Endzustand der vorhandenen Halde hinausgehen. Die Aussagen des bisherigen Gutachtens behalten daher hinsichtlich der Phase 3 ihre Gültigkeit. Eine zusätzliche Verschattung aufgrund der Phase 3 ist auszuschließen.

8.1.8 Zerschneidung des Naturraums

Durch die Erweiterung der Rückstandshalde wird ein größerer Korridor in Anspruch genommen. Auf diese Weise wird eine Überquerung des Raumes durch Tiere erschwert. Das Potenzial des Wirkfaktors ist allerdings als eher gering einzuschätzen.

8.1.9 Reflexionen

Das aufgehaldete Rückstandsmaterial kann in Abhängigkeit der Mineralienzusammensetzung und der Sonneneinstrahlung zu Reflexionen führen. Die Albedo ändert sich jedoch in Abhängigkeit der Dauer der Aufhaldung sowie der von der Witterung (u.a. in Abhängigkeit der Luftfeuchtigkeit) und der Jahreszeit abhängigen Sonneneinstrahlung. Dementsprechend werden die Reflexionen als nicht erheblich oder nachhaltig hinsichtlich der zu betrachtenden Schutzgüter eingestuft.

8.1.10 Sanitäre Abwässer

Sowohl in der Bau- und Schüttungsphase als auch in der Nachbetriebsphase fallen sanitäre Abwässer an, die ordnungsgemäß entsorgt werden.

8.1.11 Abfälle aus dem Haldenbetrieb

In der Bauphase werden Abfälle im Zuge der Herrichtung der Aufstandsfläche und der Infrastrukturanlagen sowie im Zusammenhang mit der Wartung und Reparatur der eingesetzten Fahrzeuge und Geräten anfallen. Außerdem ist mit hausmüllähnlichen Gewerbeabfällen zu rechnen.

Wartungs- und Reparaturarbeiten werden auch in der Aufhaldungsphase ein maßgeblicher Grund für das Entstehen von Abfällen sein. In diesem Zusammenhang sind insbesondere die Förderbandanlage, die Absetzeinheit, die Haldenfahrzeuge sowie die für die Fassung und Ableitung des Haldenabwassers notwendigen Einrichtungen zu nennen. Hausmüllähnliche Gewerbeabfälle sind auch in der Aufhaldungsphase zu erwarten. In der Nachbetriebsphase werden Abfälle im Wesentlichen nur noch bei Wartungs- und Reparaturarbeiten an den Fassungs- und Ableitungseinrichtungen für das Haldenabwasser anfallen.

8.1.11.1 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 des Technischen Erläuterungsberichts enthalten (siehe Band 1.1E3).

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

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

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

Dazu sind am Standort gekennzeichnete Sammelstellen eingerichtet, die je nach Bedarf und dort anfallenden Abfallarten mit einem oder mehreren Containern bzw. sonstigen Sammelbehältern bestückt sind. 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 regelmäßig auf entsprechend geeigneten Flächen schadlos bereitgestellt (derzeit ATS-Schuppen Hattorf), wo eine Probenahme gemäß LAGA PN98 zur Durchführung einer Deklarationsanalytik erfolgen kann, um danach den geeigneten Entsorgungsweg zuzuweisen.

Die Abgabe von Abfällen an Entsorgungsunternehmen (grundsätzlich an Entsorgungsfachbetriebe) erfolgt unter Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen gemäß KrWG in Verbindung mit der NachwV bei gefährlichen Abfällen unter Führung von Begleit- oder Übernahmescheinen zu den entsprechenden Einzel- oder Sammelentsorgungsnachweisen und bei nicht gefährlichen Abfällen mittels Registerbeleg, Liefer- oder Wiegescheinen. Die Nachweise, sowie das entsprechende Register, werden von den Abfallbeauftragten mittels elektronischer Nachweisführung gepflegt. Somit ist eine lückenlose Dokumentation der abfallrechtlichen Nachweise gewährleistet.

Die Umsetzung und die Kontrolle der Einhaltung abfallrechtlicher Vorschriften obliegt den bestellten Abfallbeauftragten sowie ihren Stellvertretern. Diese überwachen sämtliche Entsorgungsvorgänge und wirken gemäß ihren Aufgaben im Sinne des KrWG, nicht zuletzt durch eigene Kontrollen und ihrem jährlichen Bericht, 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.

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

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

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

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

Die Einstufung des Rückstandssalzes erfolgte anhand der Rückstandszusammensetzung. Hierbei konnte nachgewiesen werden, dass keiner der Bestandteile des Rückstands als gefährlicher Stoff kennzeichnungspflichtig ist. Es handelt sich somit nicht um einen gefährlichen Abfall nach § 48 KrWG (K+S KALI GmbH, 10.05.2010).

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

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

Die Risikoabschätzung bzgl. der Abfallentsorgungseinrichtung am Standort Hattorf der K+S K+S 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 ESTA-Halde, so wie bereits die bestehende Halde am Standort, nicht als Abfallentsorgungseinrichtung der Kategorie A einzustufen ist.

Für die Haldenerweiterung in Phase 3 gelten die Feststellungen für Phase 1 der Haldenerweiterung in Kapitel II. 4.5.14 des Planfeststellungsbeschlusses vom 10.10.2018 unverändert. Dort wird für Phase 1 zutreffend ausgeführt, dass die Haldenerweiterung unter Berücksichtigung der Entscheidung 2009/337/EG der Kommission zu keinen Sachverhalten führt, die gemäß Anhang III erster Gedankenstrich der Richtlinie 2006/21/EG eine Einstufung in Kategorie A erfordert. Das gilt auch für die hier antragsgegenständliche Phase 3 der Haldenerweiterung.

8.1.11.3 Haldenwasserentsorgung während der Betriebs- und Nachbetriebsphase

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

Neben Haldenwasser fallen im Verarbeitungsprozess Prozessabwässer an. Diese in der Fabrik anfallenden Prozessabwässer und die durch Niederschläge auf die Halden anfallenden Haldenwässer werden gefasst und getrennt nach ihrem Härtegrad (zu unterteilen in MgCl_2 -/KCl-arme sogenannte „weiche“ und MgCl_2 -/KCl-reiche sogenannte „harte“ Salzwässer) zunächst in Stapelbecken geleitet. Die Stapelbecken sind dabei Ausgangspunkt für die gesteuerte Einleitung in die Werra. Sie dienen als Puffer zwischen dem Produktionsregime inklusive Haldenwasseranfall und dem abflussabhängig ausgelegten Einleitregime. Die Stapelbecken ermöglichen u. a. durch die getrennte Stapelung unterschiedlich zusammengesetzter Salzwässer (z. B. „weiche“ und „harte“ Salzwässer) eine Maximierung der Einleitmengen in die Werra unter Einhaltung der am Pegel Gerstungen festgelegten Grenzwerte und damit eine Minimierung der Versenkmengen.

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

Zur Fassung des Haldenwassers wurde im Rahmen der Phase 1 der Haldenerweiterung zusätzlich ein Haldenwasserbecken östlich des Ochsengrabens errichtet. Vom errichteten

Becken aus werden die Wässer dem vorhandenen ESTA-Haldenbecken zugeleitet und von dort aus dem Entsorgungsregime des Standorts zugeführt. Die Lage des Haldenwasserbeckens sowie die Zu- und Ableitung sind der Anlage 1 in Band 1.1E3 dargestellt.

Die Entsorgung der Salzwässer aus den Stapelbecken für den Zeitraum 2021-2027 ist über die am 14.04.2020 beantragte, in Zulassung befindliche bzw. bis Ende 2021 bereits erteilte, wasserrechtliche Erlaubnis abgedeckt. Die Darstellung des langfristigen Entsorgungskonzepts der Salzabwässer aus der Haldenerweiterung in der Betriebs- und Nachbetriebsphase erfolgt in Band 3.24E3.

8.1.12 Salzlaststeuerung

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

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

Mit der Einleitsteuerung wird die Einleitung der Salzabwässer in die Werra unter Einhaltung der in den wasserrechtlichen Erlaubnissen festgesetzten Grenzwerte für die Salzparameter (Chlorid, Magnesium, Kalium, Sulfat sowie Gesamthärte) am Pegel Gerstungen geregelt. Das Abwassermanagement legt den Ort, die Einleitkapazität und die zeitliche Verteilung der Einleitung von Salzabwässern in die Werra fest. Prinzipiell werden $MgCl_2$ -arme, weiche Salzabwässer bevorzugt in die Werra eingeleitet, dies gilt insbesondere für Haldenwässer.

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

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

Die relevanten immissionsseitigen Größen sind insbesondere:

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

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

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

Über die Einleitsteuerung wird auch die Einhaltung der in der wasserrechtlichen Erlaubnis für das Jahr 2021 enthaltenen Einleitbeschränkung zum Schutz der Werraauen sichergestellt, die ab einem Durchfluss von $139 \text{ m}^3/\text{s}$ am Pegel Gerstungen einen Grenzwert von 250 mg/l Chlorid vorsieht (siehe Band 3.24E3).

8.1.13 Langfristiges Entsorgungskonzept

Die Festsetzung des regulatorischen Rahmens der langfristigen Haldenwasserentsorgung im hessisch-thüringischen Kalirevier erfolgte in der Bewirtschaftungsplanung zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Im März 2016 verabschiedete die Flussgebietsgemeinschaft Weser (FGG-Weser) für die zweite Bewirtschaftungsperiode einen detaillierten Bewirtschaftungsplan 2015 bis 2021 für die Flussgebietseinheit Weser bzgl. der Salzbelastung gemäß § 83 Abs. 3 WHG (im Folgenden: „BWP Salz“) sowie ein detailliertes Maßnahmenprogramm 2015 bis 2021 für die Flussgebietseinheit Weser bzgl. der Salzbelastung gemäß § 82 WHG (im Folgenden: „MNP Salz“). Für die 3. Bewirtschaftungsperiode (2022 bis 2027) wurden im Dezember 2020 die Entwürfe des BWP und MNP veröffentlicht. In ihrer Sitzung am 18.11.2021 hat die Weser-Ministerkonferenz den BWP und das MNP für den Bewirtschaftungszeitraum 2021 bis 2027 beschlossen, wobei die Veröffentlichung der Dokumente erst am 22.12.2021 erfolgen wird. Der „BWP Salz“ und der „MNP Salz“ sind behördenverbindlich und setzen die zentralen Rahmenbedingungen für das langfristige Entsorgungskonzept.

Von der Salzabwassereinleitung sind neun OWK in der Werra und der Weser und damit im Einzugsgebiet der FGG Weser betroffen. Sie befinden sich in den Bundesländern Thüringen, Hessen, Nordrhein-Westfalen, Bremen und Niedersachsen, die unterschiedliche Anteile an der FGE Weser aufweisen. Sie erstrecken sich flussabwärts der Einleitstellen Hattorf und Wintershall in die Werra (DEHE_41.4 „Werra/Philippsthal“) bis nach Bremen (DENI_12046 „Mittelweser zwischen Aller und Bremen“). Der OWK DEHE_41.4 „Werra/Philippsthal“, in dem sich die Einleitstellen für Salzabwässer befinden, weist eine Länge von ca. 17 km auf.

Der BWP und das MNP für die FGG Weser befassen sich schwerpunktmäßig mit den Defiziten der Gewässerstruktur und Durchgängigkeit und dafür vorgesehenen Verbesserungsmaßnahmen sowie mit der allgemeinen Schadstoffbelastung und entsprechenden Maßnahmen zur Reduzierung der anthropogenen Nähr- und Schadstoffeinträge.

Im Entwurf des BWP Salz 2021 bis 2027 der FGG Weser für die 3. Bewirtschaftungsperiode werden die Festlegungen des geltenden BWP Salz 2015 bis 2021 überprüft, der Stand der Umsetzung des MNP Salz 2015 bis 2021 dargestellt und die Risiken der Zieleinreichung sowie die wirtschaftlichen Folgen für das Unternehmen bewertet. Auf Basis der Ergebnisse hat die FGG Weser mit dem Beschluss vom 18.11.2021 Zielwerte festgelegt, die niedriger als die von K+S im wasserrechtlichen Erlaubnisverfahren zur Einleitung der Salzabwässer

beantragten Werte des Stufenplans und des Stufenplans plus sind. In ihrer Pressemitteilung vom 18.11.2021 hat die FGG Weser die Zielwerte für den Parameter Chlorid veröffentlicht. Diese Werte sind für die Jahre 2022 und 2023 höher als die im Entwurf der Bewirtschaftungsplanung vom Dezember 2020 enthaltenen Zielwerte. Für 2024 wurde ein Prüfvorbehalt festgelegt, wonach in Abhängigkeit von der Maßnahmenumsetzung sowie einer Prüfung der technischen Realisierbarkeit und der Zumutbarkeit bei einem positiven Ergebnis eine weitere Absenkung der Zielwerte in den Jahren 2026 und 2027 erfolgen könnte (siehe Band 3.24E3).

Bereits dem Zielwertkonzept der FGG Weser in der 2. Bewirtschaftungsperiode lag eine Maßnahmenkombination „Masterplan Salzreduzierung“ zugrunde, die das Land Hessen der FGG Weser vorgelegt hat und mit der sich nach Einschätzung des Landes Hessen die Zielwerte des BWP Salz 2015 bis 2021 (mit verhältnismäßigen und zumutbaren sowie technisch umsetzbaren Maßnahmen) erreichen lassen.

Diese Maßnahmenkombination wird im Entwurf des MNP Salz (Kapitel 4.2.2) fortgeschrieben. Im Vergleich zum aktuellen detaillierten Maßnahmenprogramm Salz 2015 – 2021 der FGG Weser sieht der Entwurf des detaillierten Maßnahmenprogramms Salz 2021 – 2027 folgende erforderliche Anpassungen sowie Änderungen vor:

- lediglich anteilige Einstapelung von Produktionsabwässern unter Tage (1. Phase: 1,5 Mio.m³/a; 2. Phase: 1,7 Mio. m³/a)
- Haldenabdeckung präzisiert (MSO an den Halden Hattorf und Wintershall; Dickschichtabdeckung an der Halde Neuhof-Ellers, siehe Band 3.24E3)
- Zusätzliche überregionalen Abtransportes von Prozess- und/oder Haldenabwasser in standortferne Gruben und Kavernen zur Erreichung der Zielwerte
- Entfall des Werra-Bypass
- Entfall der optionalen Maßnahme einer Drosselung der Produktion zur Erreichung der Zielwerte

Weiterhin enthält der MNP Salz auch Aussagen in Bezug auf die Nachbergbauphase (siehe Band 3.24E3).

Auf Basis der vorgenannten Randbedingungen aus der Bewirtschaftungsplanung wurden in Band 3.24E3 Szenarien der Entsorgungsmöglichkeiten für die zwangsläufig anfallenden

Haldenwässer der Halden Neuhof-Ellers, Hattorf und Wintershall betrachtet. Die Betrachtung zur dauerhaften Haldenwasserentsorgung erfolgte mit Hilfe des Flussgebietsmodells TALSIM NG der SYDRO Consult GmbH (siehe Band 3.24E3).

Die prognostizierten Haldenwasseranfallmengen sind Band 1.3E3 und die aktuellen Zusammensetzungen der Haldenwässer sind Band 1.1.3E3 der Antragsunterlage zu entnehmen. Diese Datengrundlagen stellen neben den aktuellen Regeln für die Salzlaststeuerung (Einleitreihenfolge, Mengenaufteilung auf die Standorte, Qualität der Lösungen) sowie den hydrologischen und hydraulischen Verhältnissen (z. B. Abflüsse von Werra und Weser inklusive Zuflüsse, Beckendimensionen, Leitungskapazitäten) die Eingabeparameter für die Flussgebietsmodellierung dar.

Daneben wurde auch die geogene Vorbelastung inklusive der Einleitung der Grubenwässer aus Springen und die diffusen Einträge aufgenommen und im Flussgebietsmodell als Grundbelastung angesetzt.

Im Ergebnis der Flussgebietsmodellierungen (Langzeitsimulationen) erhält man:

- Einleitmengen und Frachten,
- Restvolumina („Überhänge“), die unter Einhaltung der entsprechenden Grenzwerte nicht durch Einleitung in die Werra und Weser entsorgt werden können,
- Konzentrationen an den Einleitstellen sowie
- Konzentrationsverlauf in Werra und Weser.

Die folgenden, mit Hilfe des erweiterten Flussgebietsmodells TALSIM NG modellierten Szenarien bilden die Entsorgungsmöglichkeiten für die zwangsläufig anfallenden Haldenwässer der Halden Neuhof-Ellers, Hattorf und Wintershall für verschiedene Prognosejahre, Randbedingungen und Grenzwerte bzw. Zielwerte des BWP Salz 2021-2027 am Pegel Gerstungen in der Werra ab. Das Flussgebietsmodell wurde dafür an das ab 2022 vorgesehene Stapelbeckenregime inkl. Salzlaststeuerung angepasst. Es wurden in der vorliegenden Unterlage zwei Szenarien mit dem Flussgebietsmodell TALSIM NG modelliert:

- Szenario 1 für das Jahr 2025 mit dem geplanten Beginn der Beschüttung für die Haldenerweiterung Hattorf Phase 3 und den Zielwerten der 3. Bewirtschaftungsperiode gemäß BWP Salz für den Zeitraum 2024-2027,
- Szenario 2 für das Jahr 2029 mit dem höchsten prognostizierten Haldenwasseranfall im beantragten Zeitraum der Haldenerweiterung Hattorf Phase 3 und den vorgesehenen Zielwerten der 4. Bewirtschaftungsperiode gemäß BWP Salz ab Ende

2027. In den Folgejahren werden die Haldenwassermengen aufgrund der kontinuierlichen Umsetzung von Maßnahmen der Haldenabdeckung abnehmen. Das Jahr 2029 stellt daher Worst-case-Bedingungen hinsichtlich der Haldenwasserentsorgung dar.

In der Modellierung wurde nur die Entsorgung von Haldenwässern betrachtet analog der Vorgehensweise in Band 3.24E der Phase 1 und Band 3.24E2 der Phase 2, nicht jedoch die Einleitung von anderen salzhaltigen Abwässern.

Folgende Ergebnisse sind in Band 3.24E3 ausführlich dokumentiert:

Die Flussgebietsmodellierung zeigt, dass Teilmengen der für das Jahr 2025 prognostizierten Haldenwassermengen unter Einhaltung der im BWP Salz / MNP Salz vorgesehen Zielwerte für die 3. Bewirtschaftungsperiode in den Jahren 2024-2027 durch Einleitung in die Werra entsorgt werden können (Szenario 1). In hydrologisch trockenen Zeiträumen können Überhänge verbleiben, die nicht durch Einleitung entsorgt werden können. Nach derzeitigem Sachstand könnten diese Überhänge in stillgelegte und dafür geeignete Grubenbaue entsorgt werden. Temporäre Überhänge können auch durch Zwischenspeicherung in über-tägigen Speicherbecken, wie z.B. den Becken Alte Ziegelei, gepuffert werden.

Des Weiteren zeigt die Flussgebietsmodellierung, dass mit einer Absenkung der Grenzwerte am Pegel Gerstungen ab dem Jahr 2028 die Einleitmöglichkeiten für die Entsorgung der Haldenwässer signifikant verringert werden. Im Ergebnis der Betrachtungen zum Szenario 2 wäre dann eine vollständige Entsorgung der Haldenwasser durch Einleitung in die Werra nicht mehr vollständig möglich, da die Modellierung in jedem Jahr der Simulationszeitreihe einen Überhang ausweist. Diese Volumina können nicht durch Einleitung entsorgt werden, sondern müssen durch volle Ausnutzung der logistischen Abfuhrkapazitäten abtransportiert werden. Sie können zum Beispiel in geeigneten Grubenbauen oder Kavernen unter Tage eingestapelt werden.

Um die Entsorgung der Haldenwässer auch in der Zukunft zu gewährleisten, hat K+S ein intensives Prüfprogramm zur Entwicklung eines umfassenden Entsorgungskonzeptes durchgeführt. Grundsätzlich ist dabei zu unterscheiden zwischen geplanten Minimierungsmaßnahmen, gesicherten Entsorgungswegen und alternativen Entsorgungsoptionen im Prüfprozess. Im Ergebnis dessen ist die Entsorgung der anfallenden Haldenwässer für den gesamten Aufhaldungszeitraum der Erweiterung und bis in die Nachbetriebsphase hinein gewährleistet.

8.2 Wirkungen der Oberflächenabdeckung

Unter den baubedingten Wirkfaktoren sollen die Wirkungen verstanden werden, die im Zusammenhang mit den vorbereitenden Arbeiten zu Errichtung der Oberflächenabdeckung stehen. Dies umfasst Wirkungen durch:

- Errichtung der Dichtungs- und Drainageschicht auf dem Haldenplateau,
- Errichtung der Rekultivierungsschicht,
- Erhöhtes Verkehrsaufkommen im Zeitraum der Bauarbeiten, sowie
- Staub- und Schallimmissionen während der Bauphase.

Betriebsbedingte Wirkungen sind nicht vorhanden.

Unter den anlagebedingten Wirkfaktoren sollen die Wirkungen verstanden werden, die im Zusammenhang mit der Oberflächenabdeckung stehen. Die beantragte Gesamthöhe von 520 m ü NN nach Setzung / Kompaktion des Haldenkörpers wird nicht überschritten. Haldenendhöhe und Kubatur ändern sich somit hinsichtlich der im Verschattungsgutachten (siehe Band 3.23) betrachteten Parameter nicht. Zusätzliche Verschattungseffekte durch die Oberflächenabdeckung können damit ausgeschlossen werden und werden somit hier nicht betrachtet.

Weitere anlagebedingte Wirkfaktoren sind:

- Restinfiltration und Entwässerung,
- Begrünung der Rekultivierungsschicht, und
- Reflexion.

Diese Wirkungen werden nachfolgend näher beleuchtet.

8.2.1 Flächeninanspruchnahme

Es ist die schrittweise Errichtung einer dauerhaften Oberflächenabdeckung auf den Plateauflächen der Haldenerweiterung Phase 1, 2 und 3 auf einer Fläche von ca. 30 ha vorgesehen. Eine zusätzliche Flächeninanspruchnahme außerhalb der Haldenerweiterungsfläche ergibt sich hier nicht.

8.2.2 Staubemissionen

Die Staubprognose in Band 3.22E3 betrachtet die zeitgleiche Beschüttung der Haldenerweiterung Phase 3 und die Errichtung der Abdeckung auf dem Plateau der Bestandshalde.

Da die Abdeckung der Plateauflächen der Erweiterung ausgehend von deren Reichweite Ende der 30er Jahre realisiert wird, ist der betrachtete Fall konservativ.

Die mit den Abdeckmaßnahmen verbundenen möglichen negativen Auswirkungen durch Staub werden mittels geeigneten technischen Vermeidungs- / Verminderungsmaßnahmen (z.B. Anlage von Randwällen / Dammbauwerken, Befeuchtung der Einbaumaterialien, zeitnahe Begrünung) auf ein Minimum reduziert (siehe Band 3.29.3N3).

Mit dem Betrieb der Oberflächenabdeckung sind keine zusätzlichen Staubimmissionen verbunden.

8.2.3 Schallemissionen

In der Schallprognose (Band 3.21.1E2) wurden die Emissionen aus der Abdeckung des Plateaus der Bestandshalde nicht betrachtet, weil diese Maßnahme ausschließlich tagsüber stattfindet und daher immissionsseitig nicht relevant ist.

Durch den beabsichtigten gering mächtigen Aufbau der Oberflächenabdeckung, mit dem Ansatz eines minimalen Materialeinsatzes, kommt es lediglich zu einer geringen Erhöhung des Verkehrsaufkommens. Aufgrund der beabsichtigten Materialverwendung von werks- bzw. standorteigenen Böden betrifft diese vornehmlich den werksinternen Verkehr. Deshalb und durch die zeitliche Begrenzung der Bauzeit sind keine erheblichen umweltrelevanten Auswirkungen durch Schall zu erwarten. Im Anhang des Bandes 3.21.1E2 erfolgte eine Berechnung der Lärmbelastung im Bereich der Halde durch die Emissionen des Haldenbetriebs und der Bauarbeiten zur Haldentopabdeckung am Standort Hattorf.

Mit dem Betrieb der Oberflächenabdeckung sind keine zusätzlichen Schallimmissionen verbunden.

8.2.4 Restinfiltration und Entwässerung

Die Oberflächenabdeckung dient als mittel- bis langfristige Maßnahme zur Minimierung der Auswirkungen der Haldenerweiterung Hattorf durch Reduzierung der Restinfiltration und der anfallenden Haldenwässer.

Die Rekultivierungsschicht übernimmt innerhalb der Oberflächenabdeckung die Wasserhaushaltsfunktion im Hinblick auf die Aufnahme, Speicherung sowie Wiederabgabe anfallenden Niederschlagswassers. An der Oberfläche oder der Basis der Rekultivierungs-

schicht in der Dränmatte anfallende Niederschlags- bzw. Sickerwässer werden Entwässerungsbauwerken zugeführt. Die gefassten Wässer sollen dem systeminternen Kreislauf zu Beregnungs- und Bewässerungszwecken wiederzugeführt werden. Überschüssige Wassermengen sollen entsprechend ihrer Eignung einer Verwertung innerhalb des Betriebs bzw. der fachgerechten Entsorgung über bestehende bzw. zu beantragende Einleiterlaubnisse zugeführt werden.

8.2.5 Begrünung der Rekultivierungsschicht

Die Rekultivierungsschicht der Oberflächenabdeckung dient als Lebensraum für Pflanzen und Tiere. Es wird die Etablierung eines gras- und kräuterreichen Bewuchses angestrebt, der sich ausschließlich aus standortheimischen Arten zusammensetzt und somit der Ausbildung eines standortangepassten Vegetationsbestandes Rechnung trägt. Nach der Einsaat und der Ausbildung einer dichten Vegetationsdecke unterliegt der Vegetationsbestand der natürlichen Sukzession bis zur Ausbildung einer niedrigwüchsigen Strauchschicht (siehe Band 1.1.1E3).

8.2.6 Reflexion

Die begrünte Plateauabdeckung verringert die Albedo der Halde. Die farbliche Veränderung (Verdunkelung) des Abdecksubstrats erhöht die Verdunstungsleistung. Dies wirkt sich positiv auf das Mikroklima aus. Auswirkungen auf das Lokalklima sind jedoch durch die Oberflächenabdeckung nicht zu erwarten.

9 Auswirkungen des Vorhabens - Konfliktanalyse

Auf Grundlage der in Kapitel 8 beschriebenen bau-, anlagen- und betriebsbedingten Wirkfaktoren werden im folgenden Text die Auswirkungen des Vorhabens auf die einzelnen Schutzgüter dargelegt.

Die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen erfolgt zunächst schutzgutbezogen für die Phase 3. Sodann schließt sich eine schutzgutbezogene Auswirkungsprognose an, in der die Umweltauswirkungen der Phasen 1 bis 3 gemeinsam im Sinne eines Zusammenwirkens betrachtet werden. Des Weiteren werden die Auswirkungen der Oberflächenabdeckung betrachtet.

9.1 Schutzgut Menschen, einschließlich menschlicher Gesundheit

Für die Auswirkungsprognose des Schutzgutes Menschen, einschließlich menschlicher Gesundheit liegen Fachgutachten zu den Themenkomplexen Schall, Staub und Verschattung vor. Die Fachgutachten belegen dabei die Verträglichkeit der gesamten Haldenerweiterung (Phasen 1 bis 3) und somit auch der Phase 3.

9.1.1 Phase 3

Wie in Kapitel 8 beschrieben, sind die temporären Beeinträchtigungen durch baubedingte Schall- und Luftschadstoffbelastungen, auf die Rodungsarbeiten, den Oberbodenabtrag, die Errichtung einer mehrlagigen mineralischen Dichtungsschicht, den Bau des temporären und endgültigen Infrastrukturestreifens und das Verkehrsaufkommen zurückzuführen.

Wohnen und Wohnumfeld

Schallimmissionen

Die vorliegende Schalltechnische Prognose zum Projekt „Nachhaltiges Rückstandsmanagement am Standort Hattorf“ mit Stand vom 02.12.2021 (Band 3.21.1E2) stellt die durch den Betrieb der Haldenerweiterung zu erwartenden Geräuschimmissionen dar. Es wurden der schalltechnisch kritischste Zeitpunkt innerhalb der Phase 3 der Haldenerweiterung betrachtet. Die Ergebnisse zeigen, dass die ermittelten Beurteilungspegel die Immissionsrichtwerte um mindestens 12 dB unterschreiten. Die Gesamtbelastung überschreitet den Immissionsrichtwert zur Nachtzeit an dem Immissionsort in der Hattorfer Straße 63 um 1 dB. Innerhalb der ausgewiesenen kritischen Bereiche befinden sich keine Wohngebäude. Das Spitzenpegelkriterium wird eingehalten.

Rechtzeitig vor Beginn der Baumaßnahmen zur Flächenvorbereitung wird die Vorhabenträgerin ein Baulärmgutachten mit einer Baulärmprognose vorlegen. Aus ihm wird sich ergeben, inwieweit die Richtwerte der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen – (AVV Baulärm) eingehalten werden. Soweit eine Überschreitung der Richtwerte der AVV Baulärm im Einzelfall zu erwarten sein sollte, wird die Vorhabenträgerin aktive Schallschutzmaßnahmen nach Maßgabe der AVV Baulärm ergreifen, soweit sie geeignet und verhältnismäßig sind.

Staubimmissionen

Es wurde eine Staubimmissionsprognose durch den TÜV Nord angefertigt (siehe Band 3.22E3). Die Untersuchungen zeigen, dass die Immissions(grenz)werte zum Schutz der menschlichen Gesundheit für Feinstaub PM_{10} von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und Feinstaub $PM_{2,5}$ von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ unabhängig von der Betriebsphase der Halde eingehalten werden.

Ebenfalls werden die Irrelevanzkriterien von Cadmium im Feinstaub bei sinngemäßer Anwendung des Irrelevanzkriteriums der TA Luft auf den Immissionsgrenzwert der 39. BImSchV und Cadmium im Staubbiederschlag für das Irrelevanzkriterium der TA Luft sicher eingehalten.

Hinsichtlich Staubbiederschlag wird das Irrelevanzkriterium an allen relevanten Immissionsorten unterschritten außer im nördlichen Nahbereich des Haldenkörpers. Daher wurde eine Sonderfallprüfung nach Nr. 4.8 TA Luft durchgeführt. Die Sonderfallprüfung ergibt aus Sicht des Gutachters, dass keine erhebliche Belästigung oder Nachteil hervorgerufen wird (siehe Kapitel 8.1.4)

Erschütterung

Die Entfernung der Haldenerweiterung zur nächstgelegenen Ortslage (Unterbreizbach) verändert sich nur geringfügig. Somit ist keine nachteilige Veränderung gegenüber dem heutigen Zustand zu erwarten.

Verschattung

Entsprechend den im Verschattungsgutachten (siehe Band 3.23) dargelegten Berechnungen ist festzuhalten, dass die geplante Haldenerweiterung im Endzustand (Phase 1, 2 und 3) aufgrund der örtlichen Gegebenheiten an den betrachteten Standorten zu geringen Horizontaleinengungen und höchstens im Winter zu Einschränkungen der möglichen direkten Besonnung führen. Damit sind im Planzustand gegenüber dem derzeitigen Zustand keine Änderungen der Beurteilungen der Besonnungsverhältnisse im Hinblick der DIN 5034 zu erwarten. Eine zusätzliche Verschattung aufgrund der Phase 3 ist somit nicht zu prognostizieren.

Standsicherheit der Rückstandshalde

Aus langjährigen Verformungsmessungen im Vorfeld der bestehenden Halde kann deren Standsicherheit nachgewiesen werden. Die Stellungnahme zur Standsicherheit der Erweiterung der Halde Hattorf (siehe Band 3.18.1E3) kommt auf der Grundlage

- der Bewertung vorliegender Messergebnisse an der bestehenden Halde,
- der Bewertung bisher erarbeiteter Gutachten zur Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit der Halde Hattorf und deren Erweiterung (Phasen 1 bis 2),
- der Untersuchung der im südwestlichen Bereich der bestehenden Halde auftretenden großen Verformungen im Haldenvorland und
- der ergänzenden Untersuchung zur antragsgegenständlichen Haldenerweiterung Phase 3 unter Nutzung numerischer Berechnungsverfahren

zu dem Schluss, dass auch die geplante Phase 3 der Haldenerweiterung standsicher ist. Des Weiteren ist insgesamt Gebrauchstauglichkeit für das System Basisabdichtung nachgewiesen (siehe Band 1.1.1E3).

Die ergänzende Untersuchung zum Nachweis der Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit für die Haldenerweiterung Phase 3 berücksichtigt explizit die Verformungsverhältnisse im Anbindungsbereich an die Bestandshalde und für die Verformungsprognose mehrfach konservative Randbedingungen. Die als Voraussetzung für eine Inanspruchnahme des verformungsbeeinflussten Vorlands südlich der Haldenstation +1.100 (Phasen 2 und 3) im RBP HA-04/09 i. d. F vom 05/2018 beschriebene Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen ist mit Ausnahme eines derzeit noch nicht erforderlichen Transportgrabens abgeschlossen.

Eine Gefährdung des Menschen ist somit auch für die Haldenerweiterung der Phase 3 auszuschließen.

Standsicherheit der Grubenbaue

Im Rahmen des geomechanischen Gutachtens (siehe Band 3.19) 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 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 Aufhaldung 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.

Somit ist eine Gefährdung für das Schutzgut Menschen durch die Haldenerweiterung der Phase 3 nicht gegeben.

Aufbereitungshilfsstoffe als Bestandteil des Haldenwassers

Durch die Firma Forschungs- und Beratungsinstitut Gefahrstoffe GmbH (FoBiG GmbH) wurden 17 Aufbereitungshilfsstoffe einer humantoxikologischen Bewertung unterzogen (siehe Anlage 1, Band 1.1.3E3). Aus verfügbaren humantoxikologischen Daten wurden gemäß den Vorgaben der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) Beurteilungswerte für die menschliche Gesundheit der Allgemeinbevölkerung abgeleitet (DNEL(oral): Derived No Effect Level). Diese Beurteilungswerte, die als tolerierbare Körperdosis (mg/kg Körpergewicht und Tag) vorlagen, wurden in eine Trinkwasserkonzentration umgerechnet (Annahme: 70 kg Körpergewicht und 2 Liter Wasserkonsum/Tag) umgerechnet. Diese Werte stellen die aus toxikologischen Daten abgeleitete Expositionshöhe eines Stoffes dar, unterhalb der die menschliche Gesundheit nicht beeinträchtigt wird und oberhalb der der Mensch nicht exponiert werden sollte. Bei keinem der Stoffe konnte ein humantoxikologisches Risiko bei einer Verdünnung des Salzabwassers auf 250 mg/l Chlorid, also dem Chloridgrenzwert der Trinkwasserverordnung, ermittelt werden. Somit stellen auch die in den Haldenwässern in sehr niedrigen Konzentrationen nachgewiesenen Aufbereitungshilfsstoffe kein Risiko in Bezug auf das Schutzgut Mensch dar (siehe Anlage 1, Band 1.1.3E3).

Erholung und Freizeit

Die Wanderwege Lulluspfad sowie Main-Werra-Weg wurden im Jahr 2014 im Rahmen der Haldenerweiterung der Phase 1 verlegt und stehen den Erholungssuchenden weiterhin zur Verfügung (siehe Abbildung 3, Band 2.2E3). Es werden keine Wanderwege oder sonstige Einrichtungen für die Erholung von der Haldenerweiterung der Phase 3 berührt.

9.1.2 Zusammenwirken der Phasen 1 bis 3

Die vorliegenden Fachgutachten zu den Themenkomplexen Schall, Staub und Verschattung belegen die Verträglichkeit der gesamten Haldenerweiterung. Die Standsicherheit der bestehenden Rückstandshalde sowie der Grubenbaue ist bei Erweiterung der Halde (Phasen 1 bis 3) gegeben. Wanderwege und sonstige Einrichtungen für die Erholung werden durch die Haldenerweiterung der Phasen 1 bis 3 nicht beansprucht.

Erhebliche Beeinträchtigungen auf das Schutzgut Menschen, einschließlich menschlicher Gesundheit, sind im Zusammenwirken der Phasen 1 bis 3 nicht zu erwarten.

9.1.3 Oberflächenabdeckung

Aufgrund des nur gering erhöhten Verkehrsaufkommen und der zeitlichen Begrenzung der Bauzeit sind keine erheblichen umweltrelevanten Auswirkungen durch Schall zu erwarten (siehe Kapitel 8.2.3 sowie Band 3.29.3N3).

Die mit den Abdeckmaßnahmen verbundenen möglichen negativen Auswirkungen durch Staub werden mittels geeigneten technischen Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen auf ein Minimum reduziert (siehe Kapitel 8.2.2 sowie Band 3.29.3N3).

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

Es kommt zu keiner zusätzlichen Flächeninanspruchnahme. Wanderwege und sonstige Erholungseinrichtungen werden somit nicht beansprucht.

Erhebliche Beeinträchtigungen auf das Schutzgut Menschen, einschließlich menschliche Gesundheit, sind durch die Oberflächenabdeckung nicht zu erwarten.

9.2 Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

9.2.1 Tiere

9.2.1.1 Phase 3

Die Auswirkungsprognose zu den Tiergruppen Säugetiere, Vögel, Fledermäuse, Amphibien, Libellen, Schmetterlinge, Geradflügler und xylobionte Käfer erfolgt unter Mitarbeit des saP-Gutachters für die Haldenerweiterung der Phase 3. Hinsichtlich der Auswirkungen auf den speziellen Artenschutz wird auf das Gutachten zur Speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (siehe Band 2.3E3) verwiesen.

Neben der direkten Flächeninanspruchnahme der Tierlebensräume im Zuge der Haldenerweiterung sind die Lebensraumzerschneidung und die damit verbundene Behinderung von Austauschvorgängen zu diskutieren. Weiterhin sind die Immissionen (Schall, Staub) zu betrachten.

Zur Frage der Auswirkungen des Schalls auf die Avifauna wird in der speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (Band 2.3E3) ausgeführt, dass aus gutachterlicher Sicht keine zusätzlichen, über das derzeitige Maß hinausgehenden oder gar saP-relevanten Störungen durch Lärm erkennbar sind.

Rechtzeitig vor Beginn der Baumaßnahmen zur Flächenvorbereitung wird die Vorhabens-trägerin ein Baulärmgutachten mit einer Baulärmprognose vorlegen. Aus ihm wird sich ergeben, inwieweit die Richtwerte der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen – (AVV Baulärm) eingehalten werden. Soweit eine Überschreitung der Richtwerte der AVV Baulärm im Einzelfall zu erwarten sein sollte, wird die Vorhabensträgerin aktive Schallschutzmaßnahmen nach Maßgabe der AVV Baulärm ergreifen, soweit sie geeignet und verhältnismäßig sind.

Bau- und betriebsbedingte Auswirkungen

Unter Berücksichtigung der Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung des Eingriffs (siehe Kapitel 6), insbesondere der zeitlichen Beschränkung für die Beseitigung der Vegetation und etwaigen Habitatstrukturen im Rahmen der Baufeldfreimachung (V1), weiterer artbezogener Maßnahmen und durch Umsetzung vorgezogener Artenschutzmaßnahmen (A1 – A3, bereits umgesetzt) können Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG ausgeschlossen werden. Außerdem sind die baubedingten Auswirkungen zeitlich begrenzt und

werden hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Tierwelt als nicht erheblich oder nachhaltig angesehen.

Betriebsbedingte Lebensraumverluste störungsempfindlicher Tierarten können nicht ausgeschlossen werden. Dieser Effekt ist bereits heute durch das Abrücken störungsempfindlicher Vogelarten gegeben und wird sich in gleichem Maße mit fortschreitender Haldenerweiterung abschnittsweise nach Westen verlagern.

Durch die Fassung des Haldenwassers sowie dessen kontrollierte Ableitung können Salzwasserabflüsse in die umliegenden Flächen vermieden werden.

Staubimmissionen

Hinsichtlich der betriebsbedingten Auswirkungen sind Staubimmissionen zu betrachten. Es wurde eine Staubimmissionsprognose durch den TÜV Nord angefertigt (siehe Band 3.22E3). Die Untersuchungen zeigen, dass die Immissions(grenz)werte zum Schutz der menschlichen Gesundheit für Feinstaub PM_{10} von $40 \mu g/m^3$ und Feinstaub $PM_{2,5}$ von $25 \mu g/m^3$ unabhängig von der Betriebsphase der Halde eingehalten werden.

Hinsichtlich Staubniederschlag wird das Irrelevanzkriterium an allen relevanten Immissionsorten unterschritten außer im nördlichen Nahbereich des Haldenkörpers. Daher wurde eine Sonderfallprüfung nach Nr. 4.8 TA Luft durchgeführt. Die Sonderfallprüfung ergibt aus Sicht des Gutachters, dass keine erhebliche Belästigung oder Nachteil hervorgerufen wird. Diese Bewertung basiert auf der Auswertung der Immissionsmessergebnisse im Umfeld der Rückstandshalde, der betrieblichen Praxis für den Haldenbetrieb und der Nutzung der Flurstücke (siehe Kapitel 8.1.4).

Sowohl die Immissionsmessungen zur Vorbelastung als auch die Ergebnisse aus dem laufenden Monitoring im Messnetz der Vorhabensträgerin zeigen, dass der Immissionswert für Staubniederschlag sicher eingehalten wird.

Entsprechend den Ergebnissen der Vegetations- und Bodenuntersuchungen (siehe Band 3.27E3) wurden auf den Probeflächen keine Anzeichen für Bodenbelastungen aus Salz- und Schadstoffeinträgen festgestellt. Dementsprechend sind für die an die Haldenerweiterung angrenzenden Tierlebensräume keine relevanten Salz- und Schadstoffeinträge zu erwarten. Es sind keine Hinweise auf physiologisch wirksame Salzeinträge mit Veränderungen des Wasserchemismus im Ergebnis der Untersuchungen der biologischen Indikatoren

(siehe Band 3.28) weder für das NSG noch im Bereich der geplanten Haldenerweiterung feststellbar gewesen.

Schallimmissionen

Zur Frage der Auswirkungen des Schalls auf die Avifauna wird in der speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (Band 2.3E3) ausgeführt, dass aus gutachterlicher Sicht keine zusätzlichen, über das derzeitige Maß hinausgehenden oder gar saP-relevanten Störungen durch Lärm erkennbar sind.

Rechtzeitig vor Beginn der Baumaßnahmen zur Flächenvorbereitung wird die Vorhabens-trägerin ein Baulärmgutachten mit einer Baulärmprognose vorlegen. Aus ihm wird sich ergeben, inwieweit die Richtwerte der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen – (AVV Baulärm) eingehalten werden. Soweit eine Überschreitung der Richtwerte der AVV Baulärm im Einzelfall zu erwarten sein sollte, wird die Vorhabensträgerin aktive Schallschutzmaßnahmen nach Maßgabe der AVV Baulärm ergreifen, soweit sie geeignet und verhältnismäßig sind.

Anlagenbedingte Auswirkungen

Zerschneidung

Die Flächeninanspruchnahme von Waldbiotopen wird zu einer Lebensraumzerschneidung und einer Behinderung der Austauschvorgänge der waldbewohnenden Tierarten führen. Infolge der zeitlich gestaffelten Flächeninanspruchnahme in 3 Phasen, von denen die Phase 1 bereits realisiert wird, sowie die Unterteilung der Phase 3 in drei Bauabschnitte, ist von einer Abschwächung und zeitlichen „Dehnung“ der Zerschneidungswirkung bzw. der Behinderung der Austauschvorgänge auszugehen, so dass sich die Tiere auf den veränderten Lebensraum einstellen können.

Verschattung

Generell handelt es sich bei Waldstrukturen um einen verschatteten Lebensraum. Die Haldenerweiterung erstreckt sich über 3 Phasen, von denen die Phase 1 bereits realisiert wird. Dies wirkt sich eingriffsmindernd aus, da sich ein gewisser „Gewöhnungseffekt“ für die Tiere ableiten lässt.

Entsprechend den Aussagen des Verschattungsgutachtens (siehe Band 3.23) beschränkt sich die Verschattung während der Vegetationszeit auf die Halde bzw. das direkte

Haldenumfeld und verursacht somit nur kleinräumige Beeinträchtigungen vorhandener Waldstrukturen.

Lebensraumverluste durch Flächeninanspruchnahme

Die Flächeninanspruchnahme durch die Erweiterung der ESTA-Rückstandshalde führt überwiegend zum Verlust von Waldbiotopen. Im folgenden Text sind die durch die Haldenerweiterung der Phase 3 beanspruchten Tierlebensräume beschrieben und in der Karte 2 des Bandes 2.2E3 dargestellt.

Säugetiere (*Mammalia pt. excl. Chiroptera*)

Die Flächeninanspruchnahme durch die Phase 3 führt zum Verlust von potentiell Lebensraum der streng geschützten Tierart Wildkatze. Bei der Wildkatze ist ein nachrangiges Streifgebiet betroffen.

Zur Vermeidung einer erheblichen Beeinträchtigung der Haselmaus wurden vor der ersten Baufeldberäumung für die Haldenerweiterung der Phase 1 bereits Haselmauskästen (Mindestabstand: 50 m) angebracht (Maßnahme A2/CEF, siehe Kapitel 5.1 in Band 2.2E3). Außerdem werden die nach der Gehölzfällung vorhandenen Baumstubben erst nach Eintritt frostfreier Bedingungen etwa ab März / April entfernt, um ggf. im Wurzelbereich überwinternde Exemplare nicht zu töten oder zu verletzen (Maßnahme V4). Diese Maßnahme ist nun für Phase 2 und 3 nicht mehr erforderlich. Die zeitlichen Beschränkungen für die Stubbenrodung bleiben in vormaligen Laubwaldbeständen zum Schutz von Amphibien und Siebenschläfer bestehen. Für die Wildkatze wurden vier Holzstapel aus größeren Baumstämmen bzw. Wurzelstubben zur Verbesserung der Unterschlupfmöglichkeiten angelegt (Maßnahme A4, je Stapel ca. 20 m³).

Weiterhin ist mit dem Lebensraumverlust der besonders geschützten Tierarten Braunbrustigel, Eichhörnchen, Mauswiesel und Siebenschläfer zu rechnen. Für diese Tierarten werden mit der Extensivierung von Waldflächen mittels Prozessschutz (Maßnahmen M6 und M7; bereits umgesetzt) neue Lebensräume geschaffen.

Fledermäuse (*Chiroptera*)

Für alle Arten entfällt der besiedelte Lebensraum durch die geplante Überschüttung dauerhaft. Im Südosten der Haldenerweiterung der Phase 3 sind Flächen mit hoher Quartierseignung für Fledermäuse zu beschreiben (siehe Karte 2, T2, Band 2.2E3).

Um Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG im Zuge der Vorhabensumsetzung sicher auszuschließen, sind potenzielle Höhlenbäume vor der Fällung auf Besatz zu kontrollieren (Maßnahme V3), zeitliche und sachliche Beschränkungen für die Fällungen (Maßnahme V1) zu beachten und die verlorengehenden Quartiere im Sinne von CEF-Maßnahmen auf umliegenden, geeigneten Flächen etwa im Verhältnis 1:2 zu ersetzen (Maßnahme A1/CEF, bereits umgesetzt). Bei der Bereitstellung der notwendigen Quartiere wurde die Art und Anzahl der Gesamt-Flächeninanspruchnahme beachtet. Außerdem dienen die bereits umgesetzten Prozessschutzflächen (Maßnahme M6 und M7) der langfristigen Bestandsstützung der Fledermäuse, da sich hier das Angebot an Höhlen mittel- und langfristig deutlich verbessert und die auf der Haldenerweiterungsfläche verlorengehenden Lebensraumfunktionen aufgefangen werden. Ein 5-jähriges Monitoring (2018 bis 2018) konnte die Wirksamkeit der Quartierskästen belegen (Weipert, 2019).

Vögel (Aves)

Als streng geschützte Vogelarten sind durch die Flächeninanspruchnahme der Phase 3 Mittelspecht, Schwarzspecht und Mäusebussard betroffen.

Um Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG im Zuge der Vorhabenumsetzung sicher auszuschließen, sind potenzielle Höhlen- und Horstbäume vor der Fällung auf Besatz zu kontrollieren, zeitliche und sachliche Beschränkungen für die Fällungen zu beachten (Maßnahme V1 und V3) und die verlorengehenden Höhlen und Horste in Sinne von CEF-Maßnahmen auf umliegenden, geeigneten Flächen etwa im Verhältnis 1:2 zu ersetzen (Maßnahmen A1/CEF und A3/CEF, bereits umgesetzt).

Bei der Bereitstellung der notwendigen Höhlen, Halbhöhlen und Kunsthorste wurden die Art und Anzahl der Flächeninanspruchnahme durch die gesamte Haldenerweiterung beachtet. Außerdem dienen die bereits umgesetzten Prozessschutzflächen (siehe Kapitel 5.3, Band 2.2E3, Maßnahmen M6 und M7) der langfristigen Bestandsstützung der Höhlenbrüter (Waldkauz, Zwergohreule, Hohltaube, alle Spechtarten, Kleiber, Star, Meisen) und freibrütenden Greifvögel und Eulen, da sich hier das Angebot an Höhlen- und Horstbäumen mittel- und langfristig deutlich verbessert und die auf der Haldenerweiterungsfläche (Phasen 1 bis 3) verlorengehenden Lebensraumfunktionen aufgefangen werden. Ein 5-jähriges Monitoring konnte die Wirksamkeit der Nisthilfen belegen.

Lurche (*Amphibia*) / Kriechtiere (*Reptilia*)

Die Flächeninanspruchnahme durch die Phase 2 führt zum Verlust von einem Amphibienlaichgewässer (siehe Karten 2, T1, Band 2.2E3).

Um Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG im Zuge der Vorhabensumsetzung sicher auszuschließen, sind die vorhandenen Bestände adulter Amphibien in der letzten Wanderperiode vor Beginn der Baumfällungen mittels Fangzaun oder manuell sachgerecht abzufangen und umzusetzen sowie zeitliche und sachliche Beschränkungen für die Flächenberäumung zu beachten. Das betroffene Laichgewässer wurde durch die im Rahmen der Phase 1 umgesetzte Maßnahme M4 (Anlage und Pflege eines Amphibienlaichgewässers) bereits ersetzt. Die Phase 3 ist während der Erschließung gegen die Wiedereinwanderung durch Amphibien und Kriechtiere mit Fangzäunen zu sichern.

Libellen (*Odonata*)

Die Flächeninanspruchnahme durch die Phase 3 führt zum Verlust von meist ganzjährig wassergefüllten Fahrspuren. Die starke Beschattung ermöglicht jedoch nur den wenig anspruchsvollen, schattentoleranten Arten Blaugrüne Mosaikjungfer (*Aeshna cyanea*) sowie Plattbauch (*Libellula depressa*) eine erfolgreiche Entwicklung.

Um Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG im Zuge der Vorhabensumsetzung sicher auszuschließen, wurden die verlorengehenden Laichgewässer im Sinne von CEF-Maßnahmen im Rahmen der Phase 1 bereits auf umliegenden geeigneten Flächen im Verhältnis 1:1 ersetzt (Maßnahme M4).

Vom geplanten Vorhaben gehen keine negativen Einflüsse aus, die das Vorkommen von *L. pectoralis* im benachbarten NSG „Stöckig-Ruppertshöhe“ erheblich beeinträchtigen könnten. Demzufolge sind für die Artengruppe der Libellen keine Verbotstatbestände im Sinne des § 44 Abs. 1 BNatSchG einschlägig. *L. pectoralis* profitierte zudem von der Freistellung der Gewässer im NSG „Stöckig-Ruppertshöhe“ sowie der Neuanlage des Gewässers im Rahmen der Ausgleichsmaßnahmen für die Haldenerweiterung Phase 1 (Maßnahme M1)

Heuschrecken (*Ensifera et Caelifera*)

Die Flächeninanspruchnahme durch die Phase 3 führt zum Verlust eines vergleichsweise artenarmen Artenspektrums, da typische Heuschreckenlebensräume wie Trocken- und

Halbtrockenrasen fehlen. Dementsprechend sind für die Heuschrecken keine Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung erforderlich.

Käfer (Coleoptera)

Für alle Arten entfällt der besiedelte Lebensraum durch die geplante Überschüttung dauerhaft.

Als Ersatzlebensraum fungiert langfristig die auch nach Hessischem Waldgesetz zu leistende Waldneuanlage im Verhältnis 1:1. Außerdem dienen die bereits umgesetzten Prozessschutzflächen (siehe Kapitel 5.3 in Band 2.2E3, Maßnahmen M6 und M7) im näheren Umfeld sowie die im Jahr 2021 angelegten Holzstapel für die Wildkatze (A4) auch der Förderung bzw. langfristigen Bestandsstützung der xylobionten Käfer.

Tagfalter (Lepidoptera: Papilionoidea, HesperIIDae et Zygaenidae)

Die Flächeninanspruchnahme durch die Phase 3 führt, bedingt durch die allgemeine Biotopstruktur, zum Verlust von insgesamt nur mäßig artenreichen Verhältnissen. Nach § 7 Abs. 2 Nr. 13 BNatSchG besonders geschützte Tagfalterarten im Bereich der gesamten Haldenerweiterungsfläche (Phase 1 bis 3) waren *Argynnis paphia* (Kaisermantel) und *Polyommatus icarus* (Gemeiner Bläuling).

Als Ersatzlebensraum fungiert langfristig die auch nach Hessischem Waldgesetz zu leistende Waldneuanlage im Verhältnis 1:1. Außerdem dienen die bereits umgesetzten Prozessschutzflächen (siehe Kapitel 5.3 in Band 2.2E3, Maßnahme M6 und M7) im näheren Umfeld auch der langfristigen Bestandsstützung der gehölzgebundenen Tagfalterarten.

Sonstige Taxa

Die Nester der besonders geschützten Kahlrückigen Waldameise (*Formica polyctena*) werden zur Vermeidung eines erheblichen Eingriffs vor der Rodung an einen anderen geeigneten Waldstandort verbracht (Maßnahme V6). Es handelt sich hierbei um 20 Nester im Bereich der Rodungsfläche der Phase 3 (Stand Frühjahr 2021; siehe Karte 2, Band 2.2E3).

9.2.1.2 Zusammenwirken der Phasen 1 bis 3

Im Rahmen der Haldenerweiterung der Phase 1 wurden zwei und in der Phase 2 ein Amphibienlaichgewässer beansprucht. Des Weiteren kam es zum Lebensraumverlust für Bergmolch, Grasfrosch, Teichmolch und Waldeidechse. Durch die Anlage und Pflege eines

neuen Amphibienlaichgewässers (Maßnahme M4) sowie dem Abfangen und Umsetzen adulter Amphibien und Reptilien (Vermeidungsmaßnahme V5) konnten erhebliche Beeinträchtigungen auf diese Tiergruppen ausgeschlossen werden.

Weiterhin kam es durch die Flächenberäumung der Phase 1 zum Bruthabitatverlust streng geschützter Vogelarten (Mäusebussard, Sperber und Waldkauz) sowie gefährdeter Vogelarten (Baumpieper und Hohltaube). Durch die bereits umgesetzten Prozessschutzflächen (Maßnahmen M6 und M7) sowie der Bereitstellung von Nisthilfen und Kunsthorste (Maßnahmen A1/CEF und A3/CEF) konnten die verloren gegangenen Lebensraumfunktionen aufgefangen werden. Erhebliche Beeinträchtigungen wurden nicht registriert. Streng geschützte Vogelarten sind durch die Flächeninanspruchnahme der Phase 2 nicht betroffen.

Bezüglich des Lebensraumverlustes der Haselmaus ergab das zwischen 2014 und 2018 jährlich durchgeführte Monitoring, dass die als CEF-Maßnahme angebrachten Haselmauskästen unbesetzt waren. Nachweise von Haselmäusen konnten auf den Eingriffsflächen sowie in deren Umgebung nicht erbracht werden, ein Vorkommen der Haselmaus im Untersuchungsraum ist sicher auszuschließen. Erhebliche Beeinträchtigungen der Haselmaus können somit ausgeschlossen werden.

Der Verlust von Flächen mit hoher Quartierseignung für Fledermäuse wurde durch die Bereitstellung von Quartierskästen (Maßnahme A1/CEF) ausgeglichen. Des Weiteren dienen die bereits umgesetzten Prozessschutzflächen (Maßnahmen M6 und M7) der langfristigen Bestandsstützung der Fledermäuse, da sich hier das Angebot an Höhlen mittel- und langfristig deutlich verbessert. Erhebliche Beeinträchtigungen auf diese Tiergruppe wurden damit vermieden.

Zusammenfassend wurden keine erheblichen Beeinträchtigungen auf das Schutzgut Tiere durch die Haldenerweiterung der Phasen 1 und 2 registriert.

Wie in Kapitel 9.2.1.1 erläutert, entstehen im Rahmen der Haldenerweiterung der Phase 3 Lebensraumverluste durch Flächeninanspruchnahme für streng geschützte Säugetiere (Wildkatze, Fledermäuse) sowie Amphibien (Verlust eines Laichgewässers). Des Weiteren befinden sich im Rodungsbereich 20 Nester der Kahlrückigen Waldameise. Durch die vorgesehenen Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen sowie den im Rahmen der Phase 1 bereits überwiegend umgesetzten CEF-Maßnahmen können erhebliche Beeinträchtigungen auf das Schutzgut Tiere durch die Phase 3 ausgeschlossen werden.

Die spezielle artenschutzrechtliche Prüfung bezieht sich auf die Haldenerweiterung der Phasen 1 bis 3 und belegt die Verträglichkeit der gesamten Haldenerweiterung unter Zugrundelegung von Maßnahmen für Vermeidung, Verminderung und Ausgleich. Es sind somit keine erheblichen Beeinträchtigungen auf das Schutzgut Tiere durch das Zusammenwirken der Phasen 1 bis 3 zu prognostizieren.

9.2.1.3 Oberflächenabdeckung

Aufgrund des nur gering erhöhten Verkehrsaufkommen und der zeitlichen Begrenzung der Bauzeit sind keine erheblichen umweltrelevanten Auswirkungen durch Schall zu prognostizieren (siehe Kapitel 8.2.3 sowie Band 3.29.3N3).

Die mit den Abdeckmaßnahmen verbundenen möglichen negativen Auswirkungen durch Staub werden mittels geeigneten technischen Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen auf ein Minimum reduziert (siehe Kapitel 8.2.2 sowie Band 3.29.3N3). Somit sind keine erheblichen umweltrelevanten Auswirkungen durch Staubemissionen zu erwarten.

Die Rekultivierungsschicht der Plateauabdeckung dient als Lebensraum für Pflanzen und Tiere. Es wird die Etablierung eines gras- und kräuterreichen Bewuchses aus standortheimischen Arten angestrebt. Nach der Einsaat und der Ausbildung einer dichten Vegetationsdecke unterliegt der Vegetationsbestand der natürlichen Sukzession bis zur Ausbildung einer niedrigwüchsigen Strauchschicht (siehe Band 1.1.1E3). Damit wird ein neues Habitat für verschiedene Tierarten, insbesondere für Insekten und Vögel, geschaffen. Somit hat die Oberflächenabdeckung positive Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere.

9.2.2 Pflanzen

9.2.2.1 Phase 3

Bau- und betriebsbedingte Auswirkungen

Die zeitlich begrenzten Beeinträchtigungen durch baubedingte Luftschadstoffbelastungen, die auf die Rodungsarbeiten, den Oberbodenabtrag, die Errichtung einer mehrlagigen mineralischen Dichtungsschicht, den Bau des temporären und endgültigen Infrastrukurstreifens und das Verkehrsaufkommen zurückzuführen sind, werden als nicht erheblich bzw. nachhaltig angesehen.

Staubimmissionen

Hinsichtlich der betriebsbedingten Auswirkungen sind Staubimmissionen zu betrachten. Es wurde eine Staubimmissionsprognose durch den TÜV Nord angefertigt (siehe Band 3.22E3). Hinsichtlich Staubbiederschlag wird das Irrelevanzkriterium an allen relevanten Immissionsorten unterschritten außer im nördlichen Nahbereich des Haldenkörpers. Daher wurde eine Sonderfallprüfung nach Nr. 4.8 TA Luft durchgeführt. Die Sonderfallprüfung ergibt aus Sicht des Gutachters, dass keine erhebliche Belästigung oder Nachteil hervorgerufen wird (siehe Kapitel 8.1.4).

Entsprechend den Ergebnissen der Vegetations- und Bodenuntersuchungen (siehe Band 3.27E3) wurden auf den Probeflächen keine Beeinträchtigungen durch Staubimmissionen festgestellt. Dementsprechend sind für die an die Haldenerweiterung der Phase 3 angrenzenden Flächen keine Salz- und Schadstoffeinträge zu erwarten.

Anlagenbedingte Auswirkungen

Flächeninanspruchnahme

Die durch die durch die Haldenerweiterung der Phase 3 beanspruchten Standard- Nutzungstypen sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt und in Karte 2 des Landschaftspflegerischen Begleitplans (siehe Band 2.2E3) dargestellt.

Tabelle 11: Beanspruchte Standard-Nutzungstypen der Phase 3

Typ-Nr.	Standard-Nutzungstypen	Bewertung / WP* je m ²	Phase 3 (Fläche in m ²)
01.111	Bodensaurer Buchenwald	Sehr hoch / 58	36.180
01.114	Buchenmischwald (forstlich überformt)	Hoch / 41	29.343
01.114*	Buchenmischwald (forstlich überformt), lichter Bestand	Mittel, 38	10.887
01.121	Eichen-Hainbuchenwald	Sehr hoch / 56	8.817
01.121*	Eichen-Hainbuchenwald (Altbaumbestand)	Sehr hoch / 59	4.368
01.152	Schlagfluren, Naturverjüngungen, Sukzession im und am Wald	Mittel / 32	66.646
01.152*	Schlagfluren, Naturverjüngungen, Sukzession (feuchte Ausprägung)	Mittel / 35	230
01.152**	Schlagfluren, Naturverjüngungen, Sukzession (perspektivische Entwicklung)	Gering / 24	12.283
01.180	Naturferne Laubholzforste nach Kronenschluss	Mittel / 33	28.507
01.219*	Kiefernbestand (Altbäume)	Mittel / 27* ³	2.213
01.229	Sonstige Fichtenbestände	Gering / 24	33.984
01.229*	Fichtenbestand (Altbäume)	Mittel / 27	2.650
04.115	Baumreihe, einheimisch, standortgerecht, Obstbäume	Mittel / 33	1.200
04.210	Baumgruppe, einheimisch, standortgerecht, Obstbäume	Mittel / 33	491

Typ-Nr.	Standard-Nutzungstypen	Bewertung / WP* je m ²	Phase 3 (Fläche in m ²)
04.210*	Baumgruppe, einheimisch, standortgerecht, Obstbäume (Altbäume)	Mittel / 36	514
05.332	Temporäre/periodische Kleingewässer (unbewachsen)	sehr hoch / 47	96
10.450	Bodenmieten	Gering / 24	6.625
10.510	Sehr stark oder völlig versiegelte Flächen	Sehr gering / 3	54.208
10.520	Nahezu versiegelte Flächen	Sehr gering / 3	3
10.530	Schotter-, Kies- und Sandwege, -plätze oder andere wasserdurchlässige Flächenbefestigung sowie versiegelte Flächen, deren Wasserabfluss versickert wird	Gering / 6	4.872
10.620	Bewachsene Waldwege	Gering / 21	6.343
Summe			310.460

*Für an die bestehende Halde angrenzenden Standard-Nutzungstypen erfolgt aufgrund vorhandener Randeffekte, in einem 10 m breiten Streifen, der Abzug von 8 Wertpunkten je m². Diese Vorgehensweise ist in der Ermittlung des Kompensationsbedarfs gemäß Kompensationsverordnung (KV), die sich in Anhang 1 befindet, berücksichtigt.
 *1: Zuschlag (3 WP) wegen hohen Alters und vorhandener Baumhöhlen

Im nachfolgenden Text werden die Verluste der Standard-Nutzungstypen durch die Haldenerweiterung Phase 3 konkret beschrieben. Die sich aus den Verlusten von Standard-Nutzungstypen der mittleren bis sehr hohen Bewertungsstufe ergebenden Konfliktpunkte P1 bis P3 sind in der Karte 2 des Bandes 2.2E3 dargestellt.

Bei dem Verlust von Standard-Nutzungstypen der sehr hohen Bewertungsstufe in einem Umfang von 49.461 m² handelt es sich um bodensauren Buchenwald, Eichen-Hainbuchenwald sowie temporäre, periodische Kleingewässer (P1). Standard-Nutzungstypen der hohen Bewertungsstufe werden in einem Umfang von 29.343 m² beansprucht (P2). Hierbei handelt es sich um Buchenmischwald. Größere Verluste sind für Standard-Nutzungstypen der mittleren Bewertungsstufe in einem Umfang von 113.338 m² zu dokumentieren (P3). Neben Schlagfluren, Naturverjüngungen, Sukzession im und am Wald, werden forstlich überformte Buchenmischwälder (lichte Bestände) sowie naturferne Laubholzforste nach Kronenschluss, Kieferbestände mit Altbäumen und einheimische, standortgerechte Baumreihen und –gruppen beansprucht.

Verschattung

Entsprechend den Ergebnissen des Verschattungsgutachtens (siehe Band 3.23) beschränkt sich die Verschattung durch die gesamte Haldenerweiterung (Phase 1 bis 3) während der Vegetationszeit auf die Halde bzw. das direkte Haldenumfeld und verursacht somit nur kleinräumige Beeinträchtigungen vorhandener Waldstrukturen, die keine ausgeprägte Verschattungsempfindlichkeit aufweisen. Die sich im Winterhalbjahr geringfügig verlängernde Verschattungszeit wirkt sich nicht auf die Vegetation aus, da zu dieser Zeit eine nur

eingeschränkte Photosynthese stattfindet. Somit sind keine erheblichen oder nachhaltigen Verschattungseffekte für die Pflanzen zu erwarten.

Oberflächennahe Sickerwasserbewegungen

Die Untersuchungen möglicher Auswirkungen der Halde auf das Umfeld durch oberflächennahe Sickerwasserbewegungen oberhalb der Grundwasserleiter im Bereich der Bestandshalde an der Grenze des FFH-Gebietes „Stöckig-Ruppertshöhe“ in Form von Sondierbohrungen, geophysikalischen Untersuchungen sowie Erkundungen der Durchwurzelungstintensität und die sich daraus ergebenden Erkenntnisse wurden bereits im Kapitel 4.3 ausführlich dargelegt.

Darüber hinaus ist zu beachten, dass im Bereich der Nordwestecke des FFH-Gebietes, in welchem sich die Haldenerweiterung an das FFH-Gebiet annähert, in dem eine Mächtigkeit der feinkörnigen Fließerde / Mittellage von rund 1,90 bis 2,80 m festgestellt wurde. Diese Mächtigkeit ist ausreichend, um Auswirkungen eventuell auftretender salzhaltiger Wässer in der Basislage auf die durchwurzelte Zone wirksam zu verhindern. Des Weiteren sind im Rahmen des begleitenden Grundwassermonitorings im potentiellen Abstrom von Schüttungsbereichen jährlich geoelektrische Messungen im Niveau des SGWL vorgesehen, und zusätzlich alle 5 Jahre Messprofile über die gesamte Abstrombreite (siehe Band 1.1E3).

Durch die angepasste Haldenvorfeldgestaltung (siehe Band 1.1E3) wird eine sichere Ableitung der durch das haldeninterne Wasserfassungssystem gefassten Haldenwässer gewährleistet. Neben dem erweiterten System Basisabdichtung stellt der 65 m breite Randstreifen eine zusätzliche Sicherheit in Hinblick auf eine theoretisch angenommene oberflächennahe Sickerwasserbewegung dar.

Es kann damit ausgeschlossen werden, dass es zu Auswirkungen der Haldenerweiterung durch oberflächennahe Sickerwasserbewegungen auf das Schutzgut Tiere und Pflanzen außerhalb der Vorhabensfläche kommt.

9.2.2.2 Zusammenwirken der Phasen 1 bis 3

Durch die Realisierung der Phase 1 wurden Standard-Nutzungstypen auf einer Fläche von insgesamt 388.012 m² für die Flächenvorbereitung, für den Bau des Haldenwasserbeckens inklusive Leitungen, für die Errichtung von 20 Grundwassermessstellen sowie für die Infrastruktur beansprucht. Die Eingriffe in das Schutzgut Pflanzen durch die Phase 1 wurden

vollständig kompensiert (siehe Kapitel 5.2.2, Band 2.2E3). Die Phase 2 beansprucht rund 63.903 m² sehr hoch bis mittelwertige Standard-Nutzungstypen.

Insgesamt werden durch die Phasen 1 bis 3 ca. 22,5 ha hoch bis sehr hochwertige sowie ca. 29,2 ha mittelwertige Standard-Nutzungstypen beansprucht (siehe Tabelle 12).

Tabelle 12: Beanspruchung von Standard-Nutzungstypen durch die Phasen 1 bis 3

Phase	Standard-Nutzungstypen		
	sehr hochwertig	hochwertig	mittelwertig
1 inkl. Haldenwasserbecken, Infrastruktur und Grundwassermessstellen	120.012 m ²	7.107 m ²	134.310 m ²
2	19.204 m ²	144 m ²	44.555 m ²
3	49.461	29.343	113.338
Summe Phasen 1 bis 3	188.677 m²	36.594 m²	292.203 m²

Entsprechend den Ergebnissen des Verschattungsgutachtens (siehe Band 3.23) beschränkt sich die Verschattung durch die gesamte Haldenerweiterung während der Vegetationszeit auf die Halde bzw. das direkte Haldenumfeld. Erhebliche nachhaltigen Verschattungseffekte für die Pflanzen können ausgeschlossen werden.

Im Rahmen eines ökologischen Monitorings für die Phase 1 wurden keine erheblichen Beeinträchtigungen durch Salz- und Schadstoffeinträge auf das Schutzgut Pflanzen in der unmittelbaren Umgebung der Haldenerweiterung festgestellt (siehe Kapitel 5.4.1 des Band 2.2E3). Des Weiteren wurden keine Auswirkungen durch oberflächennahe Sickerwasserbewegungen registriert. Für die angrenzenden Flächen der Haldenerweiterung der Phasen 1 bis 3 sind somit keine Salz- und Schadstoffeinträge zu erwarten.

Es sind unter Zugrundelegung von Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und Ausgleich keine erheblichen Beeinträchtigungen auf das Schutzgut Pflanzen durch das Zusammenwirken der Phasen 1 bis 3 zu prognostizieren.

9.2.2.3 Oberflächenabdeckung

Die mit den Abdeckmaßnahmen verbundenen möglichen negativen Auswirkungen durch Staub werden mittels geeigneten technischen Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen auf ein Minimum reduziert (siehe Kapitel 2.2 sowie Band 3.29.3N3). Somit sind keine erheblichen umweltrelevanten Auswirkungen durch Staubemissionen zu erwarten.

Die Rekultivierungsschicht der Plateauabdeckung dient als Lebensraum für Pflanzen und Tiere. Es wird die Etablierung eines gras- und kräuterreichen Bewuchses angestrebt, der

sich ausschließlich aus standortheimischen Arten zusammensetzt und somit der Ausbildung eines standortangepassten Vegetationsbestandes Rechnung trägt. Nach der Einsaat und der Ausbildung einer dichten Vegetationsdecke unterliegt der Vegetationsbestand der natürlichen Sukzession bis zur Ausbildung einer niedrigwüchsigen Strauchschicht (siehe Band 1.1.1E3). Somit hat die Oberflächenabdeckung eine positive Auswirkung auf das Schutzgut Pflanzen.

9.2.3 Geschützte Flächen und Objekte

9.2.3.1 Phase 3

NATURA 2000

Die Auswirkungen auf das nahegelegene FFH-Gebiet „Stöckig-Ruppertshöhe“ (DE 5125-303) durch die Haldenerweiterung der Phase 3 werden im Rahmen einer erneuten FFH-Verträglichkeitsuntersuchung analysiert (siehe Band 2.4E3). Hier werden die Ergebnisse des ergänzenden naturschutzfachlichen Maßnahmenkonzeptes für das FFH-Gebiet berücksichtigt (siehe Anlage, Band 2.2E3). Dieses liegt der Oberen Naturschutzbehörde seit dem Jahr 2017 vor. Trotz der noch ausstehenden Genehmigung hat die Vorhabenträgerin mit der freiwilligen Umsetzung des Maßnahmenkonzeptes begonnen, um frühzeitig mögliche Auswirkungen auf die Schutzzwecke des Schutzgebietes ermitteln zu können. Ziel ist es, unter Zugrundelegung der Ergebnisse der Untersuchungen, die Umwelt zu beobachten und im Sinne eines präventiven Naturschutzes ggf. notwendige Maßnahmen umzusetzen.

Gemäß Band 2.4E3 ist eine Verträglichkeit des Vorhabens mit den Erhaltungszielen des FFH-Gebietes „Stöckig-Ruppertshöhe“ ist gegeben.

Die Auswirkungen auf das nahegelegene FFH-Gebiet „Stöckig-Ruppertshöhe“ (DE 5125-303) durch die Haldenerweiterung der Phase 3 werden im Rahmen einer erneuten FFH-Verträglichkeitsuntersuchung analysiert (siehe Band 2.4E3). Mögliche Auswirkungen auf die FFH-Gebiete „Werra zwischen Philippsthal und Herleshausen“ (DE 5125-350) und „Ulster“ (DE 5225-305), welche sich in einer Entfernung von ca. 2,2 km bzw. 2,0 km zum Vorhaben befinden, werden im Rahmen einer FFH-Vorprüfung in Band 3.30N3 der Antragsunterlage (Wasserrechtlicher Fachbeitrag) erörtert.

Naturschutzgebiete

Das mit dem gleichnamigen FFH-Gebiet flächengleiche Naturschutzgebiet „Stöckig-Ruppertshöhe“ liegt außerhalb der Haldenerweiterungsfläche. Schutzzweck gemäß Schutzgebietsverordnung (Hessischer Staatsanzeiger, 1994) ist die Erhaltung und Pflege der naturnahen Eichen-Hainbuchen-Altholzbestände, Schutz und Entwicklung der im Gebiet liegenden Feuchtgebiete sowie die im Gebiet lebenden seltenen und gefährdeten Tier- und Pflanzenarten einschließlich deren Standorte und Lebensräume dauerhaft zu schützen und durch geeignete Pflegemaßnahmen weiter zu entwickeln.

Derzeit besteht im 25 m breiten Schutzstreifen der Bestandshalde ein überwiegend gehölzbestandener Streifen mit einer Breite von ca. 15 m zwischen genehmigter ESTA-Rückstandshalde und Schutzgebiet, der auch nach der gesamten Haldenerweiterung (Phasen 1 bis 3) vorhanden sein wird. Im Rahmen der Erweiterung ist ein 65 m breiter Randstreifen um den Haldenfuß vorgesehen, der mit einem neu anzulegenden Waldrand an die Bestandsflächen angrenzen wird (siehe Maßnahme V7), der u.a. Schutz gegen Windwurfereignisse, Rindenschäden durch Besonnung bietet und sonstige Randeffekte während und nach Abschluss der Aufhaldung abpuffert.

Innerhalb des Naturschutzgebietes „Stöckig-Ruppertshöhe“ wird gemäß der Immissionsprognose des TÜV Nord (siehe Band 3.22E3) der Immissionswert zum Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Staubbiederschlag von $0,35 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ unterschritten.

Entsprechend den Ergebnissen des Gutachtens der Dauerbeobachtungsflächen für Vegetation und Boden (siehe Band 3.27E3) sind für die innerhalb des Schutzgebietes liegende Probefläche keine Anzeichen für Salz- und Schadstoffeinträge festzustellen. Außerdem kommen im Bereich des Pionierwaldes und damit in unmittelbarer Nähe der bestehenden Halde verschiedene salzempfindliche Arten vor. Hierbei ist insbesondere die Naturverjüngung der Weißtanne (*Abies alba*) hervorzuheben. Gemäß der Zeigerwerte nach Ellenberg et al. (2001) wird für die Weißtanne die Salzzahl 0 angegeben. Die Spanne hinsichtlich der Angabe der Salzzahl reicht von 0 – nicht salzertragend bis 9 – sehr hohen bis extremen Salzgehalt zeigend. Damit handelt es sich bei der Weißtanne um eine im höchsten Maße nicht salzertragende Art.

Der Grundwasserflurabstand des SWGL liegt ausreichend entfernt zur Durchwurzelungstiefe der Vegetation (siehe Band 3.12.2E3). Eine Beeinträchtigung auf das NSG besteht daher nicht. Weiterhin ist im Zuge der Haldenerweiterung, im Gegensatz zur bestehenden

Halde, wie auch in der Phase 1 der Einbau des Systems Basisabdichtung vorgesehen. Somit sind bei der Haldenerweiterung der Boden und das Grundwasser durch die technisch dichte mineralische Dichtung geschützt bzw. die Restinfiltration wird reduziert.

Im Bereich der Infrastruktur wird außerhalb des Umfahrungswegs ein Süßwassergraben errichtet, um die aus den umliegenden Flächen ggf. zulaufenden Oberflächenabflüsse zu fassen.

Entsprechend der Aussagen des Verschattungsgutachtens (siehe Band 3.23) beschränkt sich die Verschattung während der Vegetationszeit auf die Halde bzw. das direkte Haldenumfeld und verursacht somit nur kleinräumige Beeinträchtigungen vorhandener Waldstrukturen, die keine ausgeprägte Verschattungsempfindlichkeit aufweisen. Die sich im Winterhalbjahr geringfügig verlängernde Verschattungszeit wirkt sich nicht auf die Vegetation aus, da zu dieser Zeit nur eingeschränkt Photosynthese stattfindet. Auswirkungen durch Verschattung sind daher nicht abzuleiten.

Unter Zugrundelegung der Ergebnisse des Gutachtens der Dauerbeobachtungsflächen für Vegetation und Boden (siehe Band 3.27E3), den Ergebnissen der Grundwasserbeprobung und des Verschattungsgutachtens sowie der Neigungsanalyse (siehe Band 1.1E3, Anlage 7), des Einbaus des Systems Basisabdichtung, des Beschüttungskonzepts mit begleitendem Überwachungs- und Maßnahmenkonzept und der Realisierung eines ca. 10 m breiten Waldrandes innerhalb der angepassten 65 m breiten Randstreifengestaltung sind keine nachteiligen Beeinträchtigungen des Naturschutzgebietes und dessen Schutzzweck zu erwarten. Die rissliche Darstellung ist der Anlage 1 des Bandes 1.1.E3 zu entnehmen.

Geschützte Biotope nach § 30 BNatSchG und § 13 HAGBNatSchG

Von der Haldenerweiterung der Phase 3 sind die temporären/ periodischen Kleingewässer (05.322) als gesetzlich geschützte Biotope betroffen (siehe Karte 2, Band 2.2E3). Die ausdauernden Kleingewässer (05.331) im Süden des Untersuchungsgebiets werden vom Vorhaben nicht tangiert.

9.2.3.2 Zusammenwirken der Phasen 1 bis 3

Die Haldenerweiterung der Phase 1 führte zu keinen erheblichen Beeinträchtigungen auf NATURA 2000-Gebiete sowie auf das Naturschutzgebiet „Stöckig-Ruppertshöhe“. Es wurden keine gemäß § 30 BNatSchG geschützten Biotope beansprucht.

Im Rahmen der 2. Planänderung für das Vorhaben „Nachhaltiges Rückstandsmanagement (RM) am Standort Hattorf“ wurde eine FFH-Verträglichkeitsuntersuchung für das FFH-Gebiet „Stöckig-Ruppertshöhe“ für die gesamte Haldenerweiterung angefertigt. Diese kommt zum Ergebnis, dass eine Verträglichkeit des Gesamtvorhabens mit den Erhaltungszielen des FFH-Gebietes „Stöckig-Ruppertshöhe“ gegeben ist.

Im Zusammenwirken der Phasen 1 bis 3 sind keine nachteiligen Beeinträchtigungen des Naturschutzgebietes „Stöckig-Ruppertshöhe“ und dessen Schutzzweck zu erwarten. Des Weiteren wurden im Rahmen der Kompensation des Eingriffs durch die Haldenerweiterung der Phase 1 bereits verschiedene Maßnahmen innerhalb des NSG „Stöckig-Ruppertshöhe“ umgesetzt, was eine positive Wirkung auf dieses hat.

Zusammenfassend sind keine erheblichen Beeinträchtigungen auf geschützte Flächen und Objekte durch das Zusammenwirken der Phase 1 bis 3 zu konstatieren.

9.2.3.3 Oberflächenabdeckung

Die mit den Abdeckmaßnahmen verbundenen möglichen negativen Auswirkungen durch Staub werden mittels geeigneten technischen Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen auf ein Minimum reduziert (siehe Kapitel 8.2.2 sowie Band 3.29.3N3). Somit sind keine erheblichen umweltrelevanten Auswirkungen durch Staubemissionen zu erwarten.

Beeinträchtigungen auf geschützte Flächen und Objekte durch die Oberflächenabdeckung sind nicht zu erwarten.

9.2.4 Biologische Vielfalt

9.2.4.1 Phase 3

Das Untersuchungsgebiet wird überwiegend durch forstlich genutzte Wälder eingenommen. Die überwiegend forstwirtschaftliche Nutzung der Bestände führt zum Fehlen lebensraumtypischer alter Wälder. Im Zuge der abschnittsweisen Rodung dieser Waldflächen gehen nachgewiesene Lebensräume streng geschützter Fledermausarten verloren. Weiterhin werden im Zuge der Haldenerweiterung Teillebensräume der in den Waldflächen vermuteten Wildkatze sowie ein Amphibienlaichgewässer beansprucht. Im Rodungsbereich befinden sich zudem Nester der Kahlrückigen Waldameise.

Für die genannten Tierarten können mit Umsetzung der Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen sowie den vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen erhebliche Beeinträchtigungen ausgeschlossen werden (siehe Band 2.3E3). Besonders und streng geschützte Pflanzenarten gemäß § 7 Abs. Nr. 13 und 14 BNatSchG wurden nicht festgestellt.

9.2.4.2 Zusammenwirken der Phasen 1 bis 3

Im Rahmen der Haldenerweiterung der Phasen 1 und 2 wurde unter Zugrundelegung der Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und Ausgleich keine erheblichen Beeinträchtigungen für die biologische Vielfalt festgestellt.

Unter Zugrundelegung der geplanten sowie bereits umgesetzten Maßnahmen sind im Zusammenwirken der Phasen 1 bis 3 keine erheblichen Beeinträchtigungen für die biologische Vielfalt abzuleiten.

9.2.4.3 Oberflächenabdeckung

Aufgrund des nur gering erhöhten Verkehrsaufkommen und der zeitlichen Begrenzung der Bauzeit sind keine erheblichen umweltrelevanten Auswirkungen durch Schall zu prognostizieren (siehe Kapitel 8.2.3 sowie Band 3.29.3N3).

Die mit den Abdeckmaßnahmen verbundenen möglichen negativen Auswirkungen durch Staub werden mittels geeigneten technischen Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen auf ein Minimum reduziert (siehe Kapitel 8.2.2 sowie Band 3.29.3N3). Somit sind keine erheblichen umweltrelevanten Auswirkungen durch Staubemissionen zu erwarten.

Die Rekultivierungsschicht der Plateauabdeckung dient als Lebensraum für Tiere und Pflanzen. Es wird die Etablierung eines gras- und kräuterreichen Bewuchses angestrebt, der sich ausschließlich aus standortheimischen Arten zusammensetzt. Nach der Einsaat und der Ausbildung einer dichten Vegetationsdecke unterliegt der Vegetationsbestand der natürlichen Sukzession bis zur Ausbildung einer niedrigwüchsigen Strauchschicht (siehe Band 1.1.1E3). Die Habitatqualität für diverse Tierarten, insbesondere Insekten und Vögel, wird dadurch kontinuierlich verbessert. Somit hat die Oberflächenabdeckung eine positive Auswirkung auf die biologische Vielfalt.

9.3 Schutzgut Boden

9.3.1 Phase 3

Bau- und betriebsbedingte Auswirkungen

Die baubedingten Flächeninanspruchnahmen und durch den Baubetrieb hervorgerufene Staubimmissionen sind zeitlich auf die Bauphase beschränkt und bei Beachtung der umweltfachlichen Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen als nicht erheblich zu bezeichnen. Betriebsbedingt sind Staubimmissionen zu beschreiben.

Staubimmissionen

Hinsichtlich der betriebsbedingten Auswirkungen sind Staubimmissionen zu betrachten. Es wurde eine Staubimmissionsprognose durch den TÜV Nord angefertigt (siehe Band 3.22E3). Hinsichtlich Staubniederschlag wird das Irrelevanzkriterium an allen relevanten Immissionsorten unterschritten außer im nördlichen Nahbereich des Haldenkörpers. Daher wurde eine Sonderfallprüfung nach Nr. 4.8 TA Luft durchgeführt. Die Sonderfallprüfung ergibt aus Sicht des Gutachters, dass keine erhebliche Belästigung oder Nachteil hervorgerufen wird (siehe Kapitel 8.1.4).

Entsprechend den Ergebnissen der Vegetations- und Bodenuntersuchungen (siehe Band 3.27E3) wurden auf den Probeflächen keine Anzeichen für Bodenbelastungen aus Salzeinträgen festgestellt. Dementsprechend sind für die an die Haldenerweiterung angrenzenden Flächen keine Salzeinträge zu erwarten.

Verformungen

Die an der ESTA-Rückstandshalde Hattorf auftretenden Bewegungsraten haben entsprechend vorliegender Erfahrungen und Bewertung von K+S sowie durch Fachgutachter und geotechnische Sachverständige zu keiner Beeinträchtigung der Standsicherheit geführt [(siehe Anlagen 2, 3, 6 und 7 zum Band 3.18.1E3) sowie IK1687-339 2021 („Stellungnahme zu den Ergebnissen der messtechnischen Überwachung der Bestandshalde Hattorf (Hessen)“; zu K+S: Quartalsbericht III/2021)].

Weiterhin hat die K+S im Jahr 2020 im Nordwestbereich der Bestandshalde Maßnahmen zur Anpassung der Infrastruktur umgesetzt. Dies betraf den Ersatzneubau des Haldenrandgrabens sowie die Errichtung einer Haldenranddrainage als Ersatz für eine Tiefendrainage.

Der Maßnahmenbereich reicht von der Haldenstation 0+710 (Bauanfang) bis 1+090 (Bauende). Die Ergebnisse der Baugrunderfassung (siehe Band 3.16E) sind in die Begutachtung von Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit der Phasen 2 und 3 im Band 3.18.1E3 eingeflossen. Die Sanierungsmaßnahmen im Anbindungsbereich an die Bestandshalde sind haldenwasserseitig abgeschlossen, mit Ausnahme eines derzeit noch nicht erforderlichen Transportgrabens.

Anlagenbedingte Auswirkungen

Flächeninanspruchnahme/-versiegelung

Im Rahmen der Umsetzung des Vorhabens werden rd. 24,5 ha Fläche durch die Herstellung einer mineralischen Dichtung und der anschließenden Überschüttung versiegelt. Für die Infrastruktur der Haldenerweiterung (Betriebsweg, Haldenrandgraben) werden weitere ca. 2,5 ha vollversiegelte Flächen benötigt. Somit ergibt sich eine Voll-versiegelung auf einer Gesamtfläche von ca. 26,98 ha.

Die vollversiegelten Flächen sind in der Karte 2 des Bandes 2.2E3 als Konfliktpunkt B1 für den Boden dargestellt.

Verformungen

Das technische Konzept der Haldenerweiterung trägt den an der Bestandshalde auftretenden Verformungen im Haldenvorland durch das angepasste, integrierte Beschüttungskonzept (siehe Band 1.1E3) und Monitoringkonzept gemäß dem Band 3.18.2E3 Rechnung. Zusätzlich wird eine erweiterte Randstreifengestaltung vorgesehen, aus der sich ein Abstand von 65 m zwischen Haldenfuß und Vorhabensgrenze ergibt. Die für die Haldenerweiterungsfläche prognostizierten Bewegungen sind gering und die Gebrauchstauglichkeit des Systems Basisabdichtung wurde für diese nachgewiesen, auch für die Bewegungen im Anbindungsbereich an die Bestandshalde. Mit dem angepassten Nachweiskonzept und dem integrierten Beschüttungskonzept (siehe Band 1.1E3) und Monitoringkonzept wird sichergestellt, dass die prognostizierten Bewegungen nicht überschritten werden (siehe Band 3.18.1E3 und 3.18.2E3). Daher sind keine Auswirkungen der Haldenverformungen außerhalb der Vorhabensgrenze zu erwarten. Sollte es innerhalb der Vorhabensgrenze zu Verformungen im Bereich der Infrastruktur kommen, besteht die Möglichkeit, die Infrastruktur in Teilen in einen zweiten, optionalen Infrastrukturbereich zu verlegen, welcher sich außerhalb der prognostizierten Auslaufzone für Verformungen befindet. Das Abführen des Haldenwassers kann somit in jedem Fall gewährleistet werden.

9.3.2 Zusammenwirken der Phasen 1 bis 3

Im Rahmen der Realisierung der Phase 1 und dem Haldenwasserbecken wurden Flächen mit insgesamt ca. 31,4 ha voll- und ca. 0,5 ha teilversiegelt. Durch die Haldenerweiterung der Phase 2 werden weitere 15,6 ha vollversiegelt. Für die Phase 3 sind 26,98 ha vollversiegelte Flächen veranschlagt. Insgesamt kommt es somit durch die Realisierung der Phasen 1 bis 3 zu einer Versiegelung von ca. 74,48 ha Boden.

Im Rahmen eines ökologischen Monitorings für die Phase 1 wurden keine erheblichen Beeinträchtigungen durch Salz- und Schadstoffeinträge in der unmittelbaren Umgebung der Haldenerweiterung festgestellt. Für die an die Haldenerweiterung der Phasen 1 bis 3 angrenzenden Flächen sind somit keine erheblichen Beeinträchtigungen zu prognostizieren.

Es wurden bisher keine Haldenbewegungen und dadurch verursachte Verformungen durch die Haldenerweiterung der Phase 1 verzeichnet. Es sind weiterhin keine Auswirkungen durch Haldenverformungen außerhalb der Vorhabensgrenze der beiden Phasen zu erwarten.

Zusammenfassend können unter Zugrundelegung der Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und Ausgleich erhebliche Beeinträchtigungen auf das Schutzgut Boden durch das Zusammenwirken der Phasen 1 bis 3 ausgeschlossen werden.

9.3.3 Oberflächenabdeckung

Für die Errichtung der Rekultivierungsschicht ist überwiegend die Verwendung werks- und standorteigener Böden vorgesehen. Die Rekultivierungsschicht wird zeitnah nach ihrer Errichtung begrünt, um Erosionserscheinungen vorzubeugen. Die Herstellung der Oberflächenabdeckung hat somit positive Auswirkungen auf das Schutzgut Boden.

9.4 Schutzgut Wasser

9.4.1 Oberflächenwasser

9.4.1.1 Phase 3

Bau- und betriebsbedingte Auswirkungen

Innerhalb der Bauphase kann es bei Rodung der Flächen und Abtrag des Oberbodens und Profilierungsarbeiten, sowie beim Einbau des Systems Basisabdichtung vereinzelt zu Staubentwicklungen kommen, die durch technische Maßnahmen, z.B. Befeuchtung vermieden

bzw. vermindert werden. Auswirkungen auf die umliegenden Oberflächengewässer sind aufgrund des großen Abstands nicht zu erwarten.

Betriebsbedingte Auswirkungen ergeben sich aus dem Aufhaldungsbetrieb. Beim Abwurf des angefeuchteten Rückstandes auf dem Haldenplateau und beim Herunterfließen des Materials über die Haldenflanke kann es lediglich zu kleinräumiger Verdriftung von Salzpartikeln kommen. Eine Beeinträchtigung von Oberflächengewässern ist dadurch nicht anzunehmen, da in unmittelbarer Nähe der Erweiterungsfläche keine Oberflächengewässer vorhanden sind. Eine Verfrachtung von Salzpartikeln, über die vorhandenen Forstflächen hinweg, zu den nächstgelegenen Fließgewässern ist unwahrscheinlich.

Für die ordnungsgemäße Entsorgung der Haldenwässer bis Ende 2021 besteht bis zum 31.12.2021 eine wasserrechtliche Erlaubnis zur Einleitung in die Werra. In der Modellierung zweier Szenarien der Haldenwasserentsorgung für die Haldenwässer der Halden Neuhoft Ellers, Hattorf und Wintershall wurden die Entsorgungsmöglichkeiten am Pegel Gerstungen in der Werra abgebildet:

- Szenario 1 für das Jahr 2025 mit dem geplanten Beginn der Beschüttung für die Haldenerweiterung Hattorf Phase 3 und den Zielwerten der 3. Bewirtschaftungsperiode gemäß BWP Salz für den Zeitraum 2024-2027,
- Szenario 2 für das Jahr 2029 mit dem höchsten prognostizierten Haldenwasseranfall im beantragten Zeitraum der Haldenerweiterung Hattorf Phase 3 und den vorgesehenen Zielwerten der 4. Bewirtschaftungsperiode gemäß BWP Salz ab Ende 2027. In den Folgejahren werden die Haldenwassermengen aufgrund der kontinuierlichen Umsetzung von Maßnahmen der Haldenabdeckung abnehmen. Das Jahr 2029 stellt daher Worst-case-Bedingungen hinsichtlich der Haldenwasserentsorgung dar.

Die Flussgebietsmodellierung zeigt, dass Teilmengen der für das Jahr 2025 prognostizierten Haldenwassermengen unter Einhaltung der im BWP Salz / MNP Salz vorgesehenen Zielwerte für die 3. Bewirtschaftungsperiode in den Jahren 2024-2027 durch Einleitung in die Werra entsorgt werden können (Szenario 1). In hydrologisch trockenen Zeiträumen können Überhänge verbleiben, die nicht durch Einleitung entsorgt werden können. Nach derzeitigem Sachstand könnten diese Überhänge in stillgelegte und dafür geeignete Grubenbaue entsorgt werden. Temporäre Überhänge können auch durch Zwischenspeicherung in über-tägigen Speicherbecken, wie z.B. den Becken Alte Ziegelei, gepuffert werden.

Des Weiteren zeigt die Flussgebietsmodellierung, dass mit einer Absenkung der Grenzwerte am Pegel Gerstungen ab dem Jahr 2028 die Einleitmöglichkeiten für die Entsorgung der Haldenwässer signifikant verringert werden. Im Ergebnis der Betrachtungen zum Szenario 2 wäre dann eine vollständige Entsorgung der Haldenwasser durch Einleitung in die Werra nicht mehr vollständig möglich, da die Modellierung in jedem Jahr der Simulationszeitreihe einen Überhang ausweist. Diese Volumina können nicht durch Einleitung entsorgt werden, sondern müssen durch volle Ausnutzung der logistischen Abfuhrkapazitäten abtransportiert werden. Sie können zum Beispiel in geeigneten Grubenbauen oder Kavernen unter Tage eingestapelt werden.

Um die Entsorgung der Haldenwässer auch in der Zukunft zu gewährleisten, hat K+S ein intensives Prüfprogramm zur Entwicklung eines umfassenden Entsorgungskonzeptes durchgeführt. Grundsätzlich ist dabei zu unterscheiden zwischen geplanten Minimierungsmaßnahmen, gesicherten Entsorgungswegen und alternativen Entsorgungsoptionen im Prüfprozess. Im Ergebnis dessen ist die Entsorgung der anfallenden Haldenwässer für den gesamten Aufhaldungszeitraum der Erweiterung und bis in die Nachbetriebsphase hinein gewährleistet.

Eine Aufsatzung sonstiger Oberflächengewässer ist allenfalls in Wechselwirkung mit dem Schutzgut Grundwasser durch diffuse Einträge zu erwarten.

Anlagenbedingte Auswirkungen

Vorhabensbedingte diffuse Einträge in das Grundwasser, die zu einer schädlichen Beeinflussung von Oberflächengewässern führen, sind jedoch unter Berücksichtigung des Baus des Systems Basisdichtung und der geplanten Sickerwasserminimierungsmaßnahmen auszuschließen (siehe Kapitel 10.2).

Aufgrund der geplanten vorhabenbedingten Minimierungsmaßnahmen sowie der ergänzenden Minimierungs- und Sicherungsmaßnahmen im Althaldenbereich wird es künftig nicht zu erhöhten diffusen haldenbürtigen Salz- und Schwermetalleinträgen in die Werra kommen, sondern sogar zu einer Verringerung dieser Einträge.

Die abschließende Betrachtung der vorhabenbedingten Auswirkungen der über den Grundwasserpfad möglichen diffusen Einträge in Oberflächengewässer im Wasserrechtlichen Fachbeitrag (Band 3.30N3) legt dar, dass die Bewirtschaftungsziele für den Oberflächengewässerkörper der Werra der Zulassung des Vorhabens nicht entgegenstehen.

9.4.1.2 Zusammenwirken der Phasen 1 bis 3

Bau- und Betriebsbedingte Auswirkungen

Salzwasserimmission

Für die ordnungsgemäße Entsorgung der Haldenwässer bis Ende 2021 besteht bis zum 31.12.2021 eine wasserrechtliche Erlaubnis zur Einleitung in die Werra. In der Modellierung zweier Szenarien der Haldenwasserentsorgung für die Haldenwässer der Halden Neuhoof Ellers, Hattorf und Wintershall wurden die Entsorgungsmöglichkeiten am Pegel Gerstungen in der Werra abgebildet (siehe Kapitel 9.4.1.1).

Die Entsorgung der anfallenden Haldenwässer ist damit für den gesamten Aufhaldungszeitraum der Erweiterung und bis in die Nachbetriebsphase hinein gewährleistet.

Es ist festzustellen, dass bis zum Ende der Laufzeit des beantragten Vorhabens durch die bis dahin erfolgte Aufhaltung von festen Rückständen keine Fakten geschaffen werden, die einer langfristigen Entsorgung der Haldenwässer entgegenstehen würden.

Die Haldenabdeckung ist ein zentrales Element des MNP Salz. Diese Abdeckung und ihre haldenwasserminimierende Wirkung sind demgemäß auch Bestandteil des Konzepts zur Haldenwasserentsorgung in Band 3.24E3.

Der 3.29.3N3 stellt dar, dass sich mit einer Abdeckung des Haldenplateaus in Kombination mit einer Dünnschichtabdeckung der Flanken eine ganz erhebliche Verminderung von Haldenwasserbildung und Restinfiltration erzielen lässt und dass eine solche Abdeckung der Großhalden an der Werra in den nächsten Jahren realisiert werden kann.

Eine Aufsalzung sonstiger Oberflächengewässer ist allenfalls in Wechselwirkung mit dem Schutzgut Grundwasser durch diffuse Einträge zu erwarten. Vorhabensbedingte diffuse Einträge in das Grundwasser, die zu einer schädlichen Gewässerbeeinflussung führen, sind jedoch weitestgehend auszuschließen, da für die Erweiterung der Bau des Systems Basisabdichtung erfolgt. Die zusätzliche Aufsalzung der Oberflächengewässer durch diffuse Einträge aus der Haldenerweiterung über den Grundwasserpfad wurde im Rahmen des Bandes 3.12.2E3 betrachtet.

Die Ergebnisse der Bilanzprognose für die Oberflächengewässer für die Phase 3 der Erweiterung der ESTA-Rückstandshalde Hattorf sind in Tabelle 13 aufgeführt. Aus ihr lässt sich ablesen, dass es durch eine Einmischung des Haldensickerwassers aus der Phase 3

nicht zu einer Überschreitung von Umweltqualitätsnormen der OGeV kommt. Auch an der Einstufung des ökologischen Potentials ändert sich gegenüber dem Ist-Zustand nichts.

Tabelle 13: Prognostizierte Wasserzusammensetzung der Werra und des Zellersbachs für den hypothetischen Fall einer vollständigen Aufnahme allen Sickerwassers aus der Erweiterungsfläche Phase 3

Vorfluter	Q	Cl [mg/l]	SO ₄ [mg/l]	Cd [µg/l]	Hg [µg/l]	Ni [µg/l]	Pb [µg/l]
Werra (We4)	MQ	782,019	283,009	0,040	0,002	1,080	0,200
Werra (We4)	MNQ	971,677	353,536	0,060	0,002	1,300	0,219
Zellersbach (ZRA)	MQ	44,663	374,068	0,006	0,002	0,524	0,172
Zellersbach (ZRA)	MNQ	65,567	492,388	0,009	0,002	0,808	0,440

Farblegende: grün = sehr guter ökol. Zustand & höchstes ökol. Potential eingehalten; cyan = guter ökol. Zustand und gutes ökol. Potential eingehalten; gelb = JD-UQN überschritten; rot = ZHK-UQN überschritten

Die Bilanzprognose ergab, dass es durch eine Einmischung des Haldensickerwassers aus den Phasen 1 und 2 nicht zu einer Überschreitung von Umweltqualitätsnormen der OGeV kommt. Auch an der Einstufung des ökologischen Potentials ändert sich gegenüber dem Ist-Zustand nichts.

Tabelle 14: Prognostizierte Wasserzusammensetzung der Werra und des Zellersbachs für den hypothetischen Fall einer vollständigen Aufnahme allen Sickerwassers aus den beiden Erweiterungsflächen der Phasen 1 bis 2

Vorfluter	Q	Cl [mg/l]	SO ₄ [mg/l]	Cd [µg/l]	Hg [µg/l]	Ni [µg/l]	Pb [µg/l]
Werra (We4)	MQ	782,030	283,014	0,040	0,002	1,080	0,201
Werra (We4)	MNQ	971,7	353,6	0,060	0,002	1,300	0,220
Zellersbach (ZRA)	MQ	48,384	375,781	0,007	0,002	0,537	0,241
Zellersbach (ZRA)	MNQ	75,4	496,9	0,011	0,002	0,843	0,620

Farblegende: grün = sehr guter ökol. Zustand & höchstes ökol. Potential eingehalten; cyan = guter ökol. Zustand und gutes ökol. Potential eingehalten; gelb = JD-UQN überschritten; rot = ZHK-UQN überschritten

Tabelle 15: Prognostizierte Wasserzusammensetzung der Werra und des Zellersbachs für den hypothetischen Fall einer vollständigen Aufnahme allen Sickerwassers aus den Erweiterungsflächen der Phasen 1 bis 3

Vorfluter	Q	Cl [mg/l]	SO ₄ [mg/l]	Cd [µg/l]	Hg [µg/l]	Ni [µg/l]	Pb [µg/l]
Werra	MQ	782,049	283,022	0,040	0,002	1,080	0,201
Werra	MNQ	971,798	353,591	0,060	0,002	1,301	0,222
Zellersbach	MQ	55,037	378,844	0,009	0,002	0,561	0,363
Zellersbach	MNQ	92,915	504,980	0,015	0,002	0,905	0,942

Farblegende: grün = sehr guter ökol. Zustand & höchstes ökol. Potential eingehalten; cyan = guter ökol. Zustand und gutes ökol. Potential eingehalten; gelb = JD-UQN überschritten; rot = ZHK-UQN überschritten

Die Tabelle 15 berücksichtigt ausschließlich Haldensickerwasserbeiträge aus der Phase 3 und ignoriert dabei die Beiträge aus den Phasen 1 und 2 der Erweiterung. Diese Vorgehensweise eignet sich, um die Effekte der Erweiterungsfläche Phase 3 isoliert zu betrachten. Da allerdings davon ausgegangen werden kann, dass die Phase 3 erst im Anschluss an die Phase 2 der Erweiterung realisiert werden wird, sind in Tabelle 15 die Stoffkonzentrationen aufgeführt, die sich laut Prognose in den Vorflutern einstellen würden, wenn die Sickerwasserspendsen aus allen 3 Erweiterungsphasen jeweils zu 100 % entweder dem Vorfluter Werra oder dem Vorfluter Zellersbach zugeführt würden. Dabei zeigt sich, dass auch der kombinierte Einfluss aller Erweiterungsflächen für die Werra keine Zustandsverschlechterung nach sich zieht. Für den Zellersbach würde sich nur in diesem unrealistischen worst-case Szenario aufgrund des Konzentrationsanstieges bei Chlorid die Einstufung des ökologischen Zustandes von sehr gut auf gut ändern.

Anlagenbedingte Auswirkungen

Vorhabensbedingte diffuse Einträge in das Grundwasser, die zu einer schädlichen Beeinflussung von Oberflächengewässern führen, sind jedoch unter Berücksichtigung des Baus des Systems Basisdichtung und der geplanten Sickerwasserminimierungsmaßnahmen auszuschließen. Die Vorhabenträgerin geht davon aus, dass es aufgrund des geplanten technischen Konzepts nicht zu einer relevanten Restinfiltration von salzhaltigen Sickerwässern aus der Erweiterungsfläche in den Untergrund kommt. Eine Beeinflussung der Oberflächengewässer durch die Verminderung der Grundwasserneubildungsrate kann ebenfalls ausgeschlossen werden, da die Verminderung der GWN hauptsächlich den SGWL betrifft.

Die abschließende Betrachtung der vorhabenbedingten Auswirkungen der über den Grundwasserpfad möglichen diffusen Einträge in Oberflächengewässer im Wasserrechtlichen Fachbeitrag (Band 3.30N3) legt dar, dass es vorhabensbedingt im Vergleich zum derzeitigen Zustand nicht zu einem Mehreintrag belasteter Wässer in Oberflächengewässer kommt. Die rechtliche Bewertung kommt zu dem Ergebnis, dass die Bewirtschaftungsziele für den Oberflächenwasserkörper der Werra der Zulassung des Vorhabens nicht entgegenstehen.

Mit Einstellung des Aufhaldungsbetriebes ist keine kleinräumige Verdriftung von Salzstaub mehr zu erwarten (siehe Band 3.22E3) zumal in unmittelbarer Nähe der Erweiterungsfläche keine Oberflächengewässer vorhanden sind, die beeinträchtigt werden könnten.

Die Salzwasserimmissionen in der Nachbetriebsphase sind im Kapitel 8.1.3 dargestellt.

9.4.1.3 Oberflächenabdeckung

Die Rekultivierungsschicht übernimmt innerhalb der Plateauabdeckung die Wasserhaushaltsfunktion. Die über die Drainageschicht gefassten Wässer werden dem systeminternen Kreislauf zu Beregnungs- und Bewässerungszwecken wiederzugeführt. Überschüssige Wassermengen sollen entsprechend ihrer Eignung einer Verwertung innerhalb des Betriebs bzw. der fachgerechten Entsorgung über bestehende bzw. zu beantragende Einleiterlaubnisse zugeführt werden. Erhebliche Beeinträchtigungen auf die Oberflächengewässer durch die Plateauabdeckung lassen sich somit nicht ableiten.

9.4.2 Grundwasser

9.4.2.1 Phase 3

Bau- und betriebsbedingte Auswirkungen

Die Grundwasserneubildung erhöht sich kurzfristig mit Rodung der Fläche. Da die Rodung in den Wintermonaten erfolgt, ist aufgrund der niedrigen Temperatur bis zur Entfernung der Stubben keine nennenswerte Mineralisation der organischen Substanz und Auswaschungen von Nährstoffen aus dem Boden in den Grundwasserkörper zu erwarten.

Nach der Entfernung der Stubben im Frühjahr erfolgt zeitnah die Vorbereitung für die Errichtung des Systems Basisabdichtung. Für die Herstellung des dafür notwendigen Planums wird der Oberboden der vorzubereitenden Fläche abgetragen und die Fläche auf Grundlage der Überplanung des Teilabschnittes profiliert und vergütet. In Folge des Abtrags des Oberbodens wird die organische Substanz im Oberboden entfernt und steht einer Mineralisation nicht zur Verfügung. Mit Errichtung des Systems Basisabdichtung erfolgt dann die Versiegelung der jeweiligen Teilfläche.

Da es mit Errichtung der Rückstandshalde zu einem vollständigen Verlust der Bodenfunktion und zu einer unvermeidbaren Restinfiltration durch die technisch dichte mineralische Dichtung kommt, sind die Auswaschungen aus dem Boden innerhalb des o.g. Zeitraums vernachlässigbar. Der Abtrag des Oberbodens zur Herstellung des Planums für die mineralische Dichtungsschicht und für die Errichtung der Infrastrukturanlagen führt zu einem Verlust der Filterfunktion des Oberbodens. Durch Einhaltung der Sicherheitsbestimmungen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen während der Bauphase kann eine Beeinflussung des Grundwassers jedoch vernachlässigt werden.

Ein Eintrag von Staub, Luftschadstoffen und Schwebstoffen über die Versickerung von Niederschlagswasser ist denkbar, führt jedoch aufgrund des ausreichenden Grundwasserflurabstands auch ohne das Vorhandensein der belebten Bodenzone zu keinen nachteiligen Wirkungen auf das Grundwasser. Mit Abschluss der Bauphase ist Errichtung der mineralischen Dichtung, die als Schutz des Grundwassers fungiert, abgeschlossen.

Anlagenbedingte Auswirkungen

Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand

Die Verringerung der Grundwasserneubildung am Ende der Phase 3 der geplanten Haldenerweiterung mit einer Fläche von ca. 24,5 ha führt im SGWL zu einem Neubildungsdefizit. Dadurch werden die Grundwasserstände im SGWL unterhalb der geplanten Erweiterungsfläche im Vergleich zur vorhabenunabhängigen Entwicklung um ca. 15 m abgesenkt. Die Grenze der Wasserführung im SGWL zieht sich noch weiter unter die Erweiterungsfläche der Phase 1 zurück.

Eine Kompensation der Absenkung durch den verbleibenden Grundwasserneubildungsbereich ist aufgrund des kleinen Einzugsgebietes nicht zu erwarten.

Da im unmittelbaren Abstrom der Erweiterungsflächen keine grundwasserabhängigen Landökosysteme vorliegen, können Beeinflussungen ausgeschlossen werden. Im Südwesten des im Grundwasseranstrom der geplanten Erweiterungsfläche gelegenen NSG Stöckig-Ruppertshöhe wurden minimale Flurabstände von ca. 10 m u. GOK (GWM 87/2020 HA und GWM 41/2015 HA) bis ca. 11 m u. GOK (GWM 8) nachgewiesen. Entlang der südlichen Grenze des NSG Stöckig-Ruppertshöhe (Schoppengraben) steigen die berechneten Flurabstände auf über 20 m u. GOK. Aufgrund der bereits jetzt flurfernen Grundwasserstände ist anzunehmen, dass die Pflanzen hauptsächlich in den dort verbreiteten quaritären Lockergesteinen wurzeln, die nicht im Kontakt mit dem Grundwasser stehen. Daher sind Auswirkungen infolge sinkender Grundwasserstände im Bereich des NSG Stöckig-Ruppertshöhe auszuschließen. Auch darüber hinaus kann ausgeschlossen werden, dass die verringerte Grundwasserneubildung zu einer signifikanten Schädigung von direkt vom Grundwasser abhängigen Landökosystemen führen wird.

Ein relevanter Einfluss auf die Quellschüttungen aus dem SGWL an den östlich von Ransbach im Zellersbachtal gelegenen Quellen ist infolge der verringerten Grundwasserneubildung nicht zu erwarten, da das Einzugsgebietes der Quellen durch die Erweiterung der

Phase 3 nicht betroffen ist. Geringere Quellschüttungen sind somit auch für die Hauswasserversorgung der Grundmühle und Schellmühle bei Ransbach auszuschließen. Auch das Dargebot der im Wesentlichen aus dem nördlichen Talbereich des Zellersbaches und der durch den HGWL gespeisten Quelle Buschrain wird nicht beeinflusst. Somit wird insgesamt das nutzbare Dargebot nicht beeinflusst. Auch die Verringerung der Grundwasserneubildung in Phase 3 der geplanten Haldenerweiterungsfläche wird sich auf die Grundwasserstände im HGWL unterhalb der Haldenflächen nur marginal auswirken, da das verringerte Dargebot vor dem Hintergrund der Gesamtfläche der Grundwasserkörper vernachlässigbar ist.

Es sind im Bereich der Haldenaufstandsflächen der Phase 2 und 3 keine Quellaustritte oder Vernässungszonen bekannt, sodass kein Aufstau von Grundwasser oder die Bildung neuer Quellen zu erwarten ist.

Der Einfluss auf die Gesamtsituation am Standort lässt sich anhand der Ergebnisse wie folgt darstellen:

Das vorhandene Grundwassermessnetz wird im Zuge der Haldenerweiterung erweitert (siehe Kapitel 10.1). Anstelle fester Auslösewerte für Sicherungsmaßnahmen erfolgt ein jährlicher Abgleich der Ergebnisse der Grundwasserüberwachung im Haldenumfeld mit den Ergebnissen des Modellszenarios 3 des numerischen Grundwasserströmungs- und Stofftransportmodells. Liegen die durch Probennahmen und Analytik ermittelten Werte unterhalb der Werte der jeweiligen Ganglinie oder auf der Ganglinie, besteht kein Handlungsbedarf. Werden die prognostizierten Werte überschritten, sind die Ursachen festzustellen, zu bewerten und ggf. geeignete Maßnahmen einzuleiten.

Vor dem Hintergrund der bestehenden Vorbelastung sind durch das Vorhaben keine zusätzlichen negativen Beeinflussungen auf den Siedlungsbereich Röhrigshof zu erwarten.

Die rechtliche Bewertung des Wasserrechtlichen Fachbetrages (Band 3.30N3) kommt zu dem Ergebnis, dass unter Berücksichtigung der geplanten Vermeidungs-, Schutz- und Minimierungs- sowie Kompensationsmaßnahmen das Wasserrecht der Zulassung des Haldenerweiterungsverfahrens nicht entgegensteht, da sich durch das Vorhaben insgesamt keine Erhöhung, sondern eine Verringerung der Restinfiltration am Standort ergibt und es somit bei der gebotenen wasserkörperbezogenen Betrachtung nicht zu einer nachteiligen Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit im Vergleich zum derzeitigen Zustand kommt. Insbesondere die Bewirtschaftungsziele für die betroffenen Grundwasserkörper stehen der Zulassung des Vorhabens nicht entgegen.

9.4.2.2 Zusammenwirken der Phasen 1 bis 3

9.4.2.2.1 Anlagebedingte Auswirkungen

Die Aufstandsfläche der Haldenerweiterung Phase 3 von ca. 24,5 ha zzgl. Haldenvorfeld wird vor der Beschüttung mit einer mineralischen Dichtungsschicht sowie Haldenwasserfassungssystemen hergestellt werden. Durch die Flächenversiegelung wird sich die GWN, bezogen auf das gesamte Erweiterungsgebiet und bezogen auf die mittleren hydrometeorologischen Verhältnisse, von derzeit ca. 170 mm/a (überwiegend Nadelwald) bzw. 77 mm/a auf ca. 0,83 mm/a (Aufbringen Basisabdichtung und des Witterungsschutzes und nachfolgende Beschüttung) verringern.

Die Verringerung der GWN wird sich aufgrund der eindeutig durch

- die Neubildungsbereiche im Anstrom der bestehenden ESTA- Rückstandshalde Hattorf,
- die Morphologie,
- die abstromige Vorflut Werra und
- den Taleinschnitt des Zellersbaches

definierten Grundwasserfließrichtungen nicht auf die generellen Grundwasserfließrichtungen weder im Niveau des SGWL noch im Niveau des HGWL auswirken.

Bei einer rechnerisch mittleren Grundwasserneubildung für das gesamte Einzugsgebiet von 150 mm/a und einem Neubildungsgebiet von 34,7 km² werden ca. 5,3 Mio m³ Grundwasser pro Jahr neu gebildet. Die Abnahme um ca. 200.000 m³ ist vor dem Hintergrund des großen Einzugsgebietes gering. Ein Großteil der rechnerischen Dargebotsverringerung ist dabei auf die Minimierung der Restinfiltration im Bereich der Althalden und der Bestandshalde zurückzuführen.

Die Verringerung der GWN am Ende der Phase 3 der geplanten Haldenerweiterung mit einer Fläche von ca. 25 ha führt im SGWL zu einem Neubildungsdefizit. Dies entspricht einem Grundwasserdefizit von zusätzlich 19.000 bis 42.000 m³/a. Dadurch werden die Grundwasserstände im SGWL unterhalb der geplanten Erweiterungsfläche im Vergleich zur vorhabenunabhängigen Entwicklung um ca. 15 m abgesenkt. Die Grenze der Wasserführung im SGWL zieht sich noch weiter unter die Erweiterungsfläche Phase 1. zurück. Da im unmittelbaren Abstrom der Erweiterungsflächen keine grundwasserabhängigen

Landökosysteme vorliegen, können Beeinflussungen ausgeschlossen werden. Im Südwesten des im Grundwasseranstrom der geplanten Erweiterungsfläche gelegenen, NSG Stöckig-Ruppertshöhe wurden mit der aktuellen Stichtagsmessung minimale Flurabstände von ca. 10 m u. GOK (GWM 87/2020 HA und GWM 41/2015 HA) bis ca. 11 m u. GOK (GWM 8) nachgewiesen. Entlang der südlichen Grenze des NSG Stöckig-Ruppertshöhe (Schoppengraben) steigen die berechneten Flurabstände auf über 25 m u. GOK. Aufgrund der bereits jetzt flurfernen Grundwasserstände ist anzunehmen, dass die Pflanzen hauptsächlich in den dort verbreiteten quartären Lockergesteinen wurzeln, die nicht im Kontakt mit dem Grundwasser stehen. Daher sind Auswirkungen im Bereich des NSG Stöckig-Ruppertshöhe durch sinkende Grundwasserstände auszuschließen. Auch darüber hinaus kann ausgeschlossen werden, dass die verringerte GWN zu einer signifikanten Schädigung von direkt vom Grundwasser abhängigen Landökosystemen führen wird.

Eine Kompensation der Absenkung durch den verbleibenden Grundwasserneubereich ist aufgrund des kleinen Einzugsgebietes nicht zu erwarten.

Ein relevanter Einfluss auf die Quellschüttungen aus dem SGWL an den östlich von Ransbach im Zellersbachtal gelegenen Quellen ist nach den Ergebnissen des GWSM nicht zu erwarten, da das Einzugsgebietes der Quellen durch die Erweiterung nicht betroffen ist. Geringere Quellschüttungen sind somit auch für die Hauswasserversorgung der Grundmühle bei Ransbach (Quellen Günther) und Schellmühle bei Ransbach auszuschließen. Auch das Dargebot der im Wesentlichen aus dem nördlichen Talbereich des Zellersbaches und die durch den HGWL gespeisten Quelle Buschrain wird nicht beeinflusst. Somit wird insgesamt das nutzbare Dargebot nicht beeinflusst.

Die Haldenkernbildung und die Abdeckung der Haldenerweiterung führen als Maßnahmen der Minimierung der Salzwassereinträge rechnerisch auch zu einer Verringerung des Wasserdargebotes. Da abstromig dieser Flächen bis zur in geringem Abstand verlaufenden Vorflut Werra kein unbeeinflusstes Grundwasser vorliegt wird das Dargebot unbeeinflussten Grundwassers letztlich nicht verringert.

Die Verringerung der GWN in Phase 3 der geplanten Haldenerweiterungsfläche wird sich auf die Grundwasserstände im HGWL unterhalb der Haldenflächen nur marginal auswirken, da das verringerte Dargebot vor dem Hintergrund der Gesamtfläche der Grundwasserkörper vernachlässigbar ist.

Salzwasserimmission

Mit dem erstellten Grundwasserströmungsmodell können die kumulativen Auswirkungen der Bestandshalde und der Haldenerweiterung der Phasen 1 bis 3 (Band 3.13.3N, Teil 2) prognostiziert werden. Aufgrund der geringen Restinfiltration der Erweiterungsflächen sind die maßgeblichen Änderungen jedoch nicht die Auswirkungen dieser Restinfiltration, sondern die Auswirkungen der begleitenden sickwasserminimierenden Maßnahmen.

- Richtung Westen in Richtung Zellersbachtalquelle Gilmesborn

Keine Beeinflussung aufgrund der Lage südöstlich der Grundwasserscheide Rupperts Höhe. Die Trinkwasserschutzzonen Gilmesborn wurden zum 31.12.2020 aufgehoben.

- Richtung Zellersbach

Im Vergleich zu Szenario 2a+ und 2b nimmt die flächige Beeinflussung aufgrund der Kernbildung im Anschüttungsbereich der Bestandshalde und der Oberflächenabdeckung der Erweiterung ab.

- Grundwasserabstrom nach Norden in den HGWL

Durch den durch die Haldenerweiterung Phase 3 weiter zunehmenden Wegfall der Grundwasserneubildung unterhalb der Erweiterungsflächen steigen durch die fehlende Verdünnung die berechneten Konzentrationen unterhalb und im unmittelbaren Abstrom der Erweiterungsflächen im Vergleich zum Szenario 2a+ und 2b. Die Wasserführung des SGWL zieht sich noch weiter unter die Erweiterungsfläche zurück. Im verbliebenen unmittelbaren Abstrom befinden sich keine grundwasserabhängigen Landökosysteme.

- Grundwasserabstrom nach Nordost in den HGWL

In diesem Bereich liegen, bedingt durch die langfristige Verringerung der Restinfiltration der Bestandshalde (hydraulische Trennungen Phasen 1 und 2), sinkende Frachten aus dem SGWL in den HGWL vor. Die wasserführende Fläche des SGWL nimmt deutlich ab.

- Grundwasserabstrom nach Osten in Richtung Wolfsgraben

Aufgrund der Lage der Erweiterungsflächen nordwestlich der Bestandshalde gibt es keine Einflüsse der Haldenerweiterung auf diesen Bereich. Die im Vergleich zu Szenario 2a+ zeitlich vorgezogene Topabdeckung führt zu einer Verringerung der Auswirkungen der Bestandshalde.

- Grundwasserabstrom nach Südosten in Richtung Unterbreizbach

Aufgrund der Lage der Erweiterungsflächen nordwestlich der Bestandshalde gibt es keine Einflüsse der Haldenerweiterung auf diesen Bereich.

- Grundwasserabstrom nach Süden in Richtung Breizbach

Aufgrund der Lage der Erweiterungsflächen nordwestlich der Bestandshalde gibt es keine Einflüsse der Haldenerweiterung auf diesen Bereich.

- Grundwasserabstrom nach Süden in Richtung Schoppengraben

Aufgrund der Lage der Erweiterungsflächen nordwestlich der Bestandshalde gibt es keine Einflüsse der Haldenerweiterung auf diesen Bereich.

Die einzelnen Abstromrichtungen im HGWL wurden wie folgt beurteilt:

- In Richtung Zellersbach

Ausgehend von der Modellannahme einer Verbindung zwischen SGWL und HGWL im nördlichen Bereich der N-S streichenden geologischen Struktur wird in den geringdurchlässigen und ungesättigten Bereichen eine diffusive Ausbreitung der Haldenwässer der Bestandshalde in Richtung Zellersbach mit geringen Frachten berechnet. Die Beeinflussung des Zellersbachs ist dabei geringfügig und nimmt im Vergleich zu Szenario 2a+ und 2b ab.

- Nordabstrom unterhalb der Haldenflächen und beeinflussten Flächen im SGWL

Aufgrund der durch die weiter verringerte Grundwasserneubildung erhöhten Konzentrationen im SGWL werden auch in den oberen Bereichen des HGWL (smDS, smVW1) unmittelbar unter den Erweiterungsflächen und dadurch im unmittelbaren Abstrombereich etwas höhere Konzentrationen berechnet. Diese fallen im weiteren Abstrom jedoch unter das Niveau des Szenario 2a+ und 2b. Auch die flächige Beeinflussung geht zurück.

- Nordostabstrom in das Werksgelände Hattorf im SGWL und HGWL sowie unterhalb der Althalden

Durch die abnehmende Restinfiltration der Bestandshalde, die geringeren Frachten aus dem SGWL und die Abdeckung der Anhydrithalde Nord nehmen die Einträge in den HGWL stärker ab als in Szenario 2a+ und führen zu einer Verringerung der Salzkonzentrationen im HGWL und zur Verringerung der Frachten in die Werra. Ein Rückgang der beeinflussten Fläche ist jedoch nicht zu erwarten.

- Nordostabstrom in Richtung Ulster

Im Vergleich zu Szenario 2a+ werden leicht sinkende Konzentrationen prognostiziert. Die beeinflusste Fläche verringert sich leicht.

- Südostabstrom in Richtung Unterbreizbach

Im Vergleich zu Szenario 2a+ werden leicht sinkende Konzentrationen prognostiziert. Die beeinflusste Fläche verringert sich leicht.

Aluminium- und Schwermetallkonzentrationen

In der nachfolgenden Tabelle wurden die Sickerfrachten der Erweiterungsflächen Phase 1 und 2 sowie Phase 3 einzeln und kumulativ auf der Grundlage des Sättigungsextraktes im Vergleich zu den zulässigen Frachten nach BBodSchV dargestellt. Die Frachten nach Anhang 2 Nr. 5 BBodSchV werden nicht überschritten. Die Frachten von Chlorid und Sulfat liegen sowohl jeweils für die Phase 1+2 und 3 als auch kumulativ über den Frachten, die sich aus den zulässigen Frachten und den Prüfwerten der BBodSchV und dem anzusetzenden Intervall von Grundwasserneubildungswerten ergeben. Für das Schwermetall Blei liegen sie bei alleiniger Betrachtung der Phase 3 und der geringen GWN über dem zum Vergleich herangezogen Wertebereich gemäß Anhang 2 Nr. 3 BBodSchV.

Tabelle 16: Berechnung der Frachten und Vergleich mit Prüfwerten / Frachten BBodSchV

Parameter	Einheit	Berechnete Frachten			Zulässige Fracht BBodSchV		
		Phasen 1+2	Phase 3	Phasen 1 bis 3	Anhang 2 Nr. 5	Anh. 2 Nr. 3 GWN = 77 mm/a	Anh. 2 Nr. 3 GWN = 174 mm/a
Cd	g/ha*a	0,16	0,33	0,23	6,00	3,85	(8,70)
Cu	g/ha*a	2,69	5,48	3,77	360,00	38,50	87,00
Hg	g/ha*a	0,0004	0,0008	0,0006	1,5000	0,7700	(1,74)
Ni	g/ha*a	2,65	5,40	3,72	100,00	38,50	87,00
Pb	g/ha*a	13,62	27,72	19,09	400,00	19,25	43,50
Zn	g/ha*a	11,7	23,82	16,41	1.200,00	385,00	870,00
Cr	g/ha*a	0,02	0,04	0,03	300,00	38,50	87,00
Cl	kg/ha*a	741,94	1.510,6	1.040,37		192,5	435,0
SO ₄	kg/ha*a	341,62	695,54	479,03		192,5	435,0

gelb Überschreitung der Fracht nach Anh. 2 Nr. 3 BBodSchV bei Annahme einer ursprünglichen Grundwasserneubildung von 77 mm/a

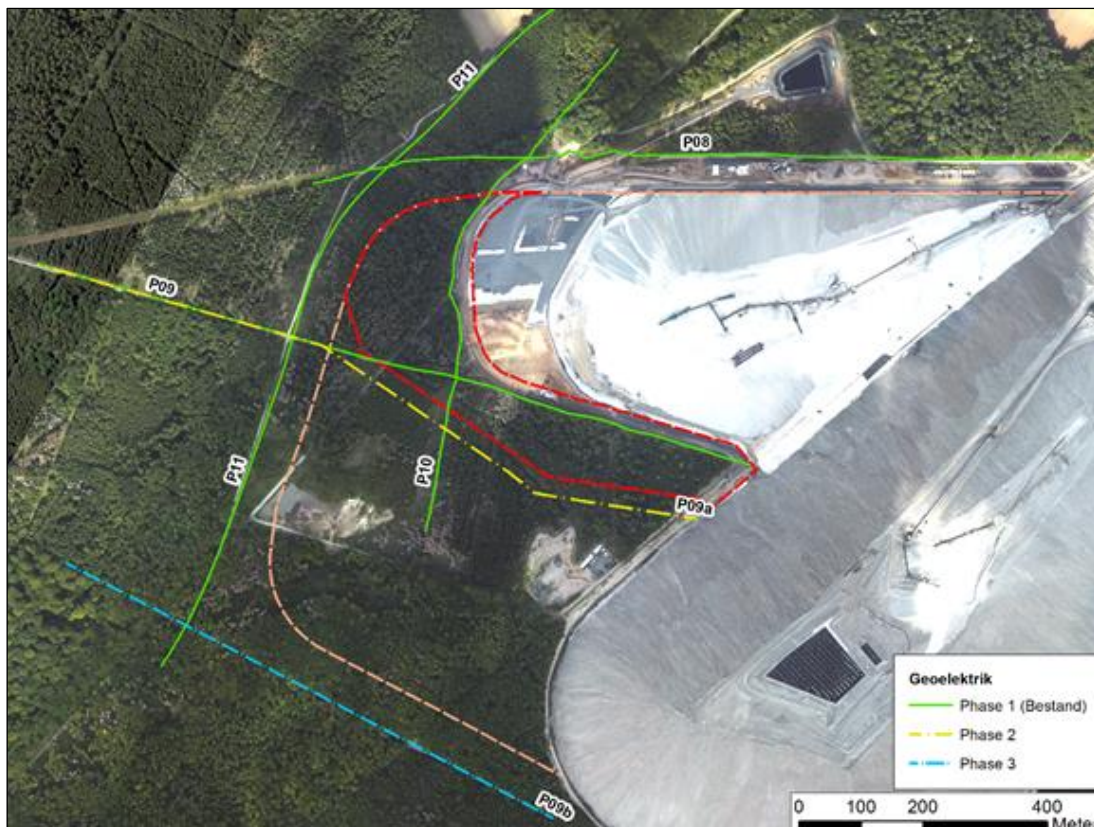
rot Überschreitung der Fracht nach Anh. 2 Nr. 3 BBodSchV bei einer ursprünglichen Grundwasserneubildung von 174 mm/a

9.4.2.2.2 Vorgehensweise zur bedarfsweisen Errichtung von Sicherungsmaßnahmen im Umfeld der Haldenerweiterung

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

Geoelektrische Messungen

Zusätzlich zu den genannten Überwachungsmaßnahmen werden jährlich wiederkehrend geoelektrische Messungen entlang der in Abbildung 28 dargestellten Profile durchgeführt. Das Profil P08 wird bereits seit 2018 gemessen, die Messung wird fortgeführt. Die Messlinie des Profil P09a (Phase 2) wird im östlichen Teilabschnitt überschüttet und daher komplett in einen neuen Bereich südlich der Phase 3 verschoben (P09b). Die Profillinie P10 wird ebenfalls überschüttet, als Ersatz dient das bereits seit 2019 gemessene Profil P11.

Abbildung 28: Profillinien des geoelektrischen Monitorings

9.4.2.2.3 Einschätzung der Gefährdung von Trinkwasserefassungen

Eine Beeinflussung von Trinkwasserschutzgebieten und grundwasserabhängigen Landökosystemen durch die Haldenerweiterung der Phase 3 ist nicht zu erwarten.

9.4.2.2.4 Auswirkungen auf den Siedlungsbereich Röhrigshof

Im Ist-Zustand besteht gemäß eines im März 2018 erstellten Untersuchungsberichtes zu möglichen Auswirkungen der ESTA-Rückstandshalde Hattorf auf Philippsthal-Röhrigshof und den Zellersbach (K+S KALI GmbH, März 2018) trotz der vorhandenen und dokumentierten Vorbelastung des Grundwassers keine Gefährdung der Bewohner von Röhrigshof durch die Nutzung von belasteten Grund- und Quellwässern (siehe Anlage 1 zu Band 3.11N2).

Auch Schäden an der Vegetation in dem im unmittelbaren Abstrom des Standortes Hattorf befindlichen Abschnitt des Werratales, die auf salzbelastetes Wasser zurückzuführen wären, sind nicht bekannt und auch für die Haldenerweiterung nicht zu erwarten: Die in der Werraue im Bereich Röhrigshof befindliche Dauerbeobachtungsfläche D2 zeigt dementspre-

chend keine Auffälligkeiten (siehe Band 3.27E3). Ein Grund hierfür ist sicherlich die Tatsache, dass die grundwasserführenden Kiese durch gering durchlässige Auelehme überdeckt werden.

Vor dem Hintergrund der bestehenden Vorbelastung sind durch das Vorhaben keine zusätzlichen negativen Beeinflussungen auf den Siedlungsbereich Röhrigshof zu erwarten.

9.4.2.2.5 Auswirkung der Haldenauflast auf den Schwebenden Grundwasserleiter (Grundwasserflurabstand)

Die Auswirkungen der Haldenauflast auf den Schwebenden Grundwasserleiter ist dem Band 3.12.1E3 entnommen.

Auswirkungen auf das südwestlich der geplanten Haldenerweiterung gelegene FFH-Gebiet durch die Haldenauflast auf den Schwebenden Grundwasserleiter können ausgeschlossen werden und sind aus folgenden Gründen auch für die gesamte Erweiterungsfläche als wenig wahrscheinlich einzustufen:

1. Durch die Auflast der Bestandshalde und der Haldenerweiterung Phase 1 wurden bisher keine Veränderungen der Grundwasserstände des SGWL und keine Änderungen von Fließrichtungen hervorgerufen. Auch für die Phasen 2 und 3 sind keine auflastbezogenen Auswirkungen auf Grundwasserstände zu erwarten.
2. Im Vergleich zum an der Bestandshalde eingesetzten Flankenschüttverfahren ergibt sich durch das Bermenschüttverfahren der Haldenerweiterung eine günstigere Verteilung der Haldenauflast auf den Untergrund.
3. Es sind im Bereich der Haldenaufstandsflächen der Phase 2 und 3 keine Quellaustritte oder Vernässungszonen bekannt, so dass kein Aufstau von Grundwasser oder die Bildung neuer Quellen zu erwarten ist.
4. Die Flurabstände im SGWL betragen unterhalb der Phase 2 mehr als 15 m, in der Phase 3 mehr als 5 m.
5. Anhand aktueller Bohrerergebnisse hat der Schwebende Grundwasserleiter im Haldenerweiterungsgebiet eine nur geringe Ergiebigkeit von max. ca. 1,67 l/min, teilweise sogar < 1 l/min. Im Vergleich dazu wies die damalige Quelle 4, im markanten Taleinschnitt des Kreuzgrabens gelegen, eine gewisse Schwankung unterworfenen Schüttung von etwa 60 l/min (Jahresmittel) auf.

6. Eine generelle Änderung des Grundwasserfließregimes, die auf die Auswirkung der Auflast der Halde auf den Schwebenden Grundwasserleiter zurückzuführen wäre, wurde aufgrund bisheriger Beobachtungen, vorhandener Grundwassergleichpläne ausgeschlossen
7. Die Beschüttung erfolgt auf einer morphologischen Plateaufläche ohne größere Höhenunterschiede und ohne tiefere Taleinschnitte, daher ist ein Überschütten von Quellaustritten und Ausbisslinien nicht zu befürchten.
8. Die Verformungen im Bereich der Südwestflanke haben nicht zu einer Veränderung des Fließgeschehens im SGWL geführt. Es kam hier aber lokal zu einem verstärkten Sickerwassereintrag, dem mit einer Anpassung der Haldeninfrastruktur begegnet wurde. Eine ursächliche Verbindung mit den in diesem Bereich gemessenen Verformungen kann nicht begründet werden.
9. Für die Haldenerweiterungen ist ein umfangreiches Verformungsmonitoring vorgesehen, welches sicherstellt, dass Veränderungen schnell erkannt werden können (Band 3.18.2E3).

Ergänzend ist zu Punkt 3 auszuführen, dass insbesondere am Beginn des Ochsengrabens auf Basis in 2018 durchgeführter ergänzender Baugrundbohrungen (siehe Anlage 5 zu Band 3.18.1E3) sowie der Quellenkartierung der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Prof. Büchel, (siehe Band 3.11N2) keine Hinweise auf Vernässungszonen, Quellen oder flurnahes Grundwasser gefunden wurden. Die in den Bänden 3.12.1E3 und 3.13.2E3 dargestellten bzw. berechneten Grundwasserflurabstände sind unter Berücksichtigung dieser zusätzlichen Erkenntnisse als konservativer Ansatz zu verstehen.

Turnusmäßige geoelektrische Messungen, die gemäß Band 3.12.2E3 vorgesehen werden, sollen dazu dienen, diesen Sachverhalt im Vorfeld des jeweiligen Beschüttungsabschnittes abzusichern.

Sofern es im Bereich der Haldenerweiterung der Phase 3 zu lokal begrenzten und unerwarteten mineralisierten Wasseraustritten in Folge der Haldenaufast auf den Schwebenden Grundwasserleiter kommen sollte, wird das austretende Wasser gefasst und dem Haldenrandgraben zugeführt.

9.4.2.3 Oberflächenabdeckung

Das anfallende Niederschlagswasser wird über die Oberfläche oder die Basis der Rekultivierungsschicht Entwässerungsbauwerken zugeführt. Somit verringert sich die Restinfiltration (siehe Kapitel 8.2.4).

Erhebliche Beeinträchtigungen auf das Grundwasser durch die Oberflächenabdeckung sind nicht abzuleiten.

9.5 Schutzgut Luft und Klima

9.5.1 Phase 3

Staubimmissionen

Im Zuge der Haldenerweiterung sind Staubimmissionen zu erwarten. Bezüglich der Ergebnisse des Staubimmissionsgutachtens wird auf das Schutzgut Menschen (siehe Kapitel 9.1.1) verwiesen.

Meteorologie / Frischluft

Die Beschüttung bis 520 m ü. NN kann zu einer begrenzten Beeinflussung der aktuell anzutreffenden Winde führen. Lokale Verwirbelungen und Luftstau können sich entwickeln. Unter Berücksichtigung der bestehenden Halde werden sich die Wirkungen durch die Haldenerweiterung verstärken. Aufgrund des Abstands zur Wohnbebauung ist eine spürbare Veränderung jedoch nicht zu erwarten. Zudem ist eine Änderung der Niederschlagsverteilung örtlich möglich. Großräumige Veränderungen der Niederschlagsverteilung sind jedoch auszuschließen.

Die Lage im ländlichen Raum sowie die in ausreichendem Maße vorhandenen Kalt- und Frischluftentstehungsflächen stellen die Frisch- und Kaltluftversorgung der nächstgelegenen Siedlung Röhrigshof über den Ochsengraben weiterhin sicher. Somit sind keine erheblichen Beeinträchtigungen hinsichtlich der Frisch- und Kaltluftversorgung zu beschreiben.

Albedo

Die Kalirückstandshalde wird sich aufgrund ihrer, bei trockenem Wetter, relativ hellen Farbe und des gebundenen Wassers im Haldenmantel nur gering bis mäßig erwärmen. Die bereits bestehende Halde führt aufgrund ihrer spezifischen Oberflächenbeschaffenheit und Farbe zu einer Änderung der Strahlungsbilanz auf dieser Fläche, d.h. zu einer Erhöhung

der Reflexion der auftreffenden Sonnenstrahlen. Dieser Effekt wird sich durch die geplante Haldenerweiterung entsprechend der Oberflächenvergrößerung der Halde verstärken.

Kleinräumig wird es zu mikroklimatischen Veränderungen im Haldenbereich und im unmittelbaren, eng begrenzten, Umfeld der Halde kommen. Nachhaltige negative und damit planungsrelevante Auswirkungen auf das Lokalklima sind durch die Änderung der Strahlungsbilanz nicht zu erwarten.

9.5.2 Zusammenwirken der Phasen 1 bis 3

Die Auswirkungen, die für die Phase 3 im Kapitel 9.5.1 beschrieben wurden, gelten auch für das Zusammenwirken aller Phasen.

9.5.3 Oberflächenabdeckung

Die beantragte Gesamthöhe von 520 m ü NN nach Setzung / Kompaktion des Haldenkörpers wird nicht überschritten. Weitere Auswirkungen als die in Kapitel 9.5.1 beschriebenen, sind nicht zu erwarten.

Es wird auf der Rekultivierungsschicht der Plateaubedeckung die Etablierung eines gras- und kräuterreichen Bewuchses mit hohem Blattflächenindex angestrebt. Die Begrünung des Haldenplateaus wirkt sich - bedingt durch die Verdunstung - mikroklimatisch günstig aus.

Erhebliche Beeinträchtigungen auf das Schutzgut Klima / Luft können durch die Oberflächenabdeckung nicht prognostiziert werden.

9.6 Schutzgut Landschaft

9.6.1 Phase 3

Die Haldenerweiterung der Phase 3 wird eine Gesamtfläche von ca. 31,04 ha inklusive Haldenrandstreifen einnehmen. Sie bindet im Norden an die Haldenerweiterung der Phase 2 an und im Osten an die ESTA-Rückstandshalde (siehe Karte 3, Band 2.2E3). In der Phase 3 erfolgt die schrittweise Beschüttung bis 520 m ü. NN im Bereich der Phasen 1, 2 und 3 der Haldenerweiterung in einem Zeitraum von mindestens 11 Jahren unter Annahme einer Bermenbreite von 100 m. Bei Schließen der Berme kann sich der Zeitraum um ca. 4 Jahre verlängern. Durch diesen sukzessiven Prozess werden die permanenten, kleinteiligen Veränderungen nur eingeschränkt wahrnehmbar sein. Die Haldenhöhe der Phase 3 inklusive

Oberflächenabdeckung wird im Endzustand eine Höhe von 520 m ü. NN nach Setzung erreichen. Durch die Bestandshalden ist das Landschaftsbild erheblich vorbelastet.

Erhebliche Beeinträchtigungen auf das Schutzgut Landschaft durch die Haldenerweiterung Phase 3 sind somit nicht zu erwarten.

9.6.2 Gesamtvorhaben (Phasen 1 bis 3)

Die Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft für das Gesamtvorhaben „Nachhaltiges Rückstandsmanagement am Standort Hattorf“ waren bereits Gegenstand des Landschaftspflegerischen Begleitplanes des ursprünglichen Antrags vom 30.06.2014 (1. und 2. Planänderung). Nachfolgend werden die Auswirkungen für das Gesamtvorhaben (Phasen 1 bis 3) beschrieben. Die Schütthöhe der im gegenständlichen Rahmenbetriebsplan beantragten Haldenerweiterung Phase 3 ist auf 520 m üNNbeschränkt. Dieser Planzustand ist durch das vorliegende Gutachten bereits abgedeckt und bewertet worden. Die Aussagen des bisherigen Gutachtens behalten daher hinsichtlich der Phase 3 ihre Gültigkeit.

Die bergmännische Gewinnung von Mineralien und die damit verbundene Aufhaldung nicht verwertbarer Salzurückstände hat in der Werraue eine lange Tradition. Die ersten behördlichen Genehmigungsprozesse sind für das Jahr 1919 dokumentiert (Taberg Planungsbüro GmbH, 1999a). Parallel zur über 100-jährigen Abbautätigkeit entstandenen Rückstandshalden in Hattorf und Heringen, die zum einen eine langjährige kulturhistorische Landnutzung bezeugen sowie eine landschaftsprägende Funktion besitzen. So wirbt zum Beispiel der örtliche Fremdenverkehrsverband mit dem Slogan: „Im Land der weißen Berge“. Zum anderen sind die großflächigen Aufschüttungen eindeutig als Landschaftsbeeinträchtigung anzusehen.

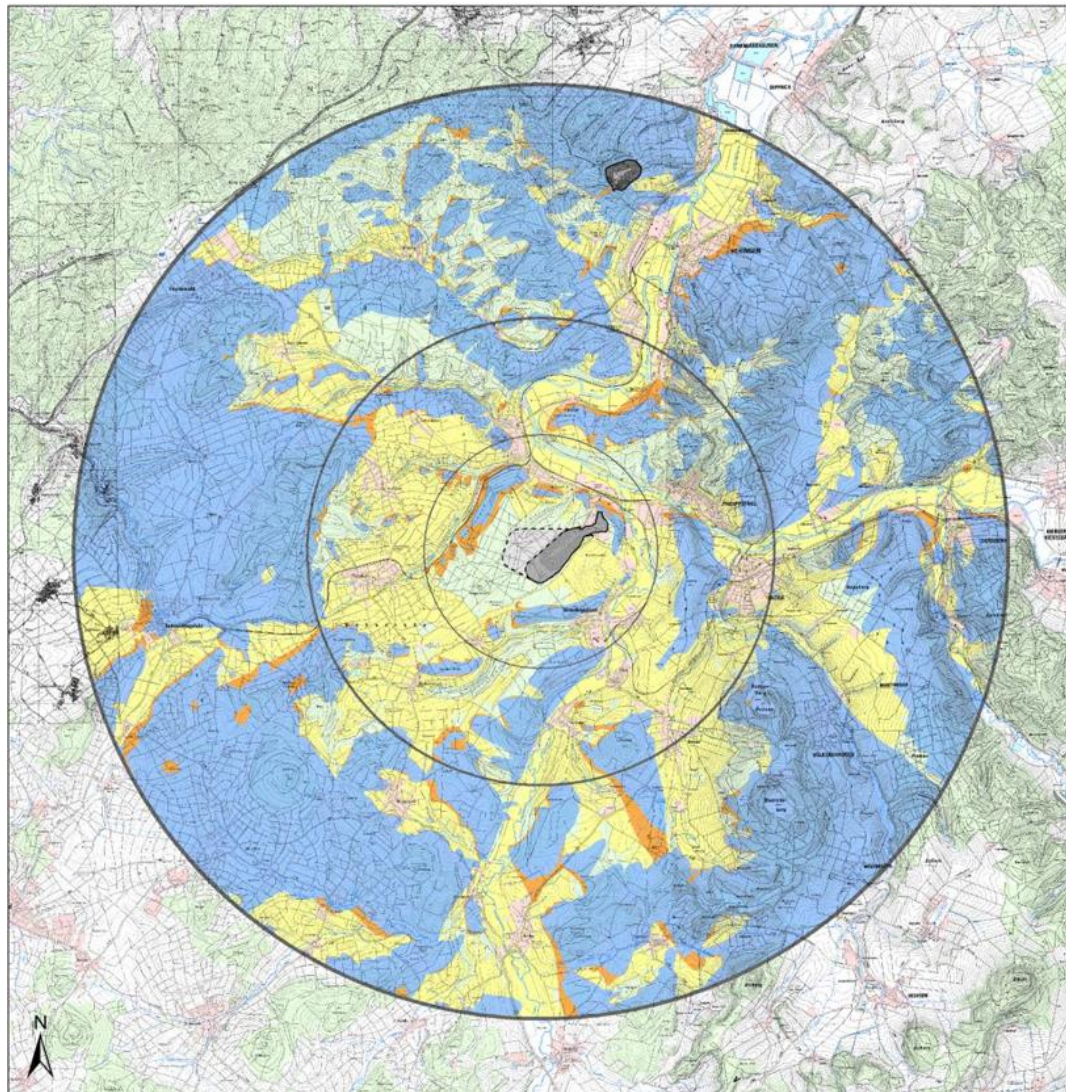
Da die geplante Halde eine Erweiterung der bestehenden Rückstandshalde darstellt und somit kein neuer, separater Haldenkörper entsteht und sich die Aufschüttung über einen Zeitraum von ca. 11 bis 16 Jahren erstrecken wird, handelt es sich um einen „schleichenden Prozess“, der infolge der permanenten kleinteiligen Veränderung nur eingeschränkt wahrnehmbar sein wird. Jedoch stellt der Endzustand des Gesamtvorhabens (Phasen 1 bis 3) eine grundlegende Veränderung zum bereits durch die bestehende Halde vorbelasteten Landschaftsbild dar.

Die gesamte Erweiterungsfläche (Phasen 1 bis 3) wird eine Aufstandsfläche von ca. 62 ha aufweisen. Am Ende der Aufhaldungsphase wird eine Höhe von ca. 520 m ü NN erreicht

sein. Dies entspricht einer maximalen Höhe über Grund von ca. 180 m. Die Erweiterungsfläche der Phase 2 sowie die Erweiterungsfläche der Phase 3 werden bei einem direkten Anschluss zusammen mit der bestehenden Rückstandshalde sowie der Erweiterungsfläche der Phase 1 einen einheitlichen Haldenkörper mit einer Nord-Süd-Ausdehnung von ca. 1.250 m und einer Ost-West- Ausdehnung von 1.625 m bilden.

Die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen auf das Landschaftsbild erfolgt auf der Grundlage

- der Landschaftsbilderfassung und -bewertung in (siehe Band 2.2E3)
- der Sichtbarkeitsanalyse (siehe Abbildung 29)
- sowie der Landschaftsbildvisualisierung von 6 repräsentativen Betrachtungsstandorten (Abbildung 31 bis Abbildung 36).

Abbildung 29: Sichtbarkeitsanalyse

- Geplante und bestehende Halde nicht sichtbar
- Vorbelastung durch genehmigte Halde im Endzustand 2017
- Zusatzbelastung durch geplante Halde im Endzustand 2050

Nachrichtlich

- Siedlungen
- Wald
- Gewässer
- Genehmigte Halde Endzustand 2017
- Geplante Halde Endzustand 2050
- Grenze des Nahsichtbereichs (0 m - 2.500 m)
- Grenze des Mittleren Sichtbereichs (2.500 m - 5.000 m)
- Grenze des Fernsichtbereichs (5.000 m - 10.000 m)
- Grenze des Untersuchungsgebietes

Antragsunterlage zum Nachhaltigen Rückstandsmanagement am Standort Hattorf
(Haldenerweiterung Hattorf)

Auswertung der Sichtbarkeitsanalyse

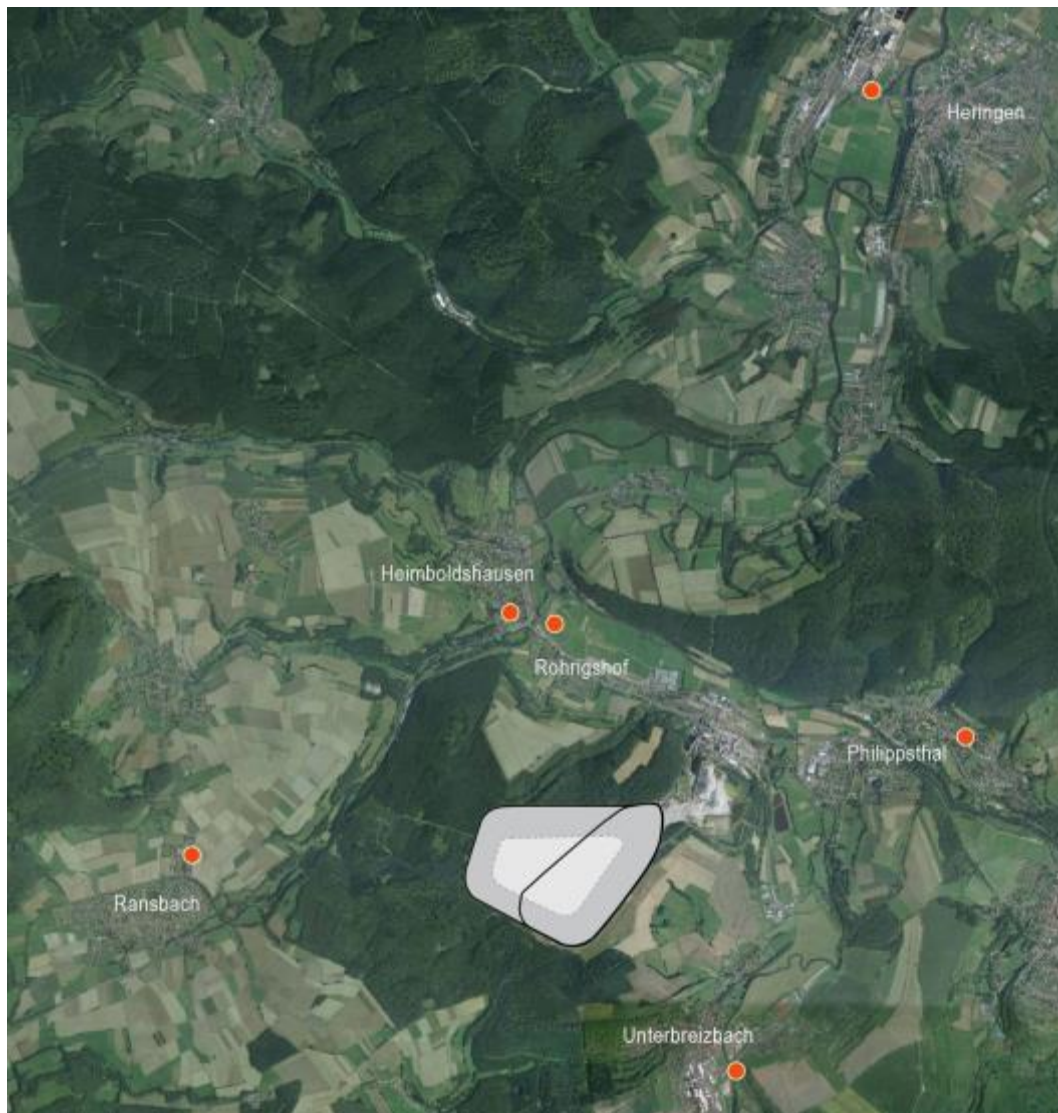
Zur Beschreibung von Landschaftsbildbeeinträchtigungen wurde, unter Beachtung bestehender Blickbeziehungen, in einem Radius von 10 km im Umfeld der Halde eine Sichtbarkeitsanalyse erstellt.

Unter Zugrundelegung der Topographie wurde mit Hilfe eines 3D-Modells, die in Abbildung 29 dargestellte Sichtbarkeitsanalyse angefertigt. Sie zeigt für die Offenlandflächen Acker und Wiesen großräumige Sichtbeziehungen zum Endzustand der genehmigten Halde. Dauerhafte Blickbeziehungen von den Siedlungen auf den geplanten Haldenerweiterungskörper beschränken sich – falls überhaupt vorhanden – auf die Siedlungsränder. Zahlreiche relativ steil ansteigende Geländeflanken wie z.B. in den Bereichen Stöckig bzw. Trieschberg im Norden bzw. Nordosten, Kornberg / Hirschberg im Süden und Lohberg bzw. Rödersberg im Osten verhindern den Blickkontakt zur Haldenerweiterungsfläche. Weiterhin können Sichtbeziehungen von den großflächig vorhandenen Waldflächen auf die geplante Haldenerweiterungsfläche nahezu ausgeschlossen werden. Verbleibende Beeinträchtigungen der Waldflächen beschränken auf zur Halde hin ausgerichteten Wege bzw. Waldschneisen.

Neue Belastungen des Landschaftsbildes, die ausschließlich auf die geplante Halde zurückzuführen sind, beschränken sich auf kleinräumige Bereiche und sind überwiegend für südlich und westlich der Halde gelegene Landschaftsausschnitte zu beschreiben.

Für einen Flächenanteil von ca. 33 % des Fernsichtbereichs ist eine Vorbelastung durch die planfestgestellte Halde im Endzustand 2017 festzustellen. Die Haldenerweiterung führt zu einer ca. 3 %igen Zusatzbelastung des Landschaftsbildes. Im mittleren Sichtbereich beträgt die Vorbelastung 66 % und die Zusatzbelastung für die Haldenerweiterung 2039 ca. 4%. Die höchste Zusatzbelastung des Landschaftsbildes ist für den Nahsichtbereich der Haldenerweiterung in 2039 zu beschreiben. Hierbei beträgt die Vorbelastung durch die genehmigte Halde 2017 83 %. Die Haldenerweiterung im geplanten Endzustand ca. 2039 (Phase 1 bis 3) führt zu einer Zusatzbelastung des Landschaftsbildes von ca. 6 %.

Abbildung 30: Übersichtskarte der Betrachterstandorte der Visualisierungen (rote Punkte, ohne Maßstab)



In den nachfolgenden Abbildungen wird der genehmigte Endzustand 2017 mit dem geplanten Endzustand ca. 2039 verglichen.

Betrachterstandort 1 Röhrigshof

Der Betrachterstandort befindet sich ca. 1.500 m nördlich der geplanten Halde. Aus der Siedlung heraus besteht aufgrund des umfangreichen Gehölzbestandes und der daraus resultierenden Sichtverschattung kein Blickkontakt zur Halde. Deshalb wurde der Visualisierungsstandort in die Werraue verlegt. Die weitere Ausdehnung der geplanten Halde in nordwestlicher Richtung führt zu einer Veränderung des Landschaftsbildes, die aus der Ortschaft jedoch nicht wahrnehmbar ist. Die Endhöhen der genehmigten und der geplanten

Halde sind gleich. Infolge des Heranrückens an die Siedlung erscheint die geplante Halde jedoch höher. Insgesamt beschränkt sich die wahrnehmbare Veränderung des Landschaftsbildes auf die Blickrichtung aus der Werraau - Halde.

Abbildung 31: Visualisierungsstandort Röhrigshof



Betrachterstandort 2 Heiboldshausen Werrablick

Die Entfernung des Visualisierungsstandortes Heiboldshausen Werrablick zur geplanten Erweiterungsfläche beträgt ca. 1.500 m. Infolge der erhöhten Lage des Betrachterstandortes besteht eine Blickbeziehung sowohl zum genehmigten als auch zum geplanten Erweiterungsabschnitt der Rückstandshalde. Die Ausdehnung in nordwestlicher Richtung führt zu einer deutlich wahrnehmbaren Veränderung des Landschaftsbildes.

Abbildung 32: Visualisierungsstandort Heiboldshausen Werrablick



Betrachterstandort 3 Unterbreizbach Bahnbrücke

Die Entfernung des Visualisierungsstandortes Unterbreizbach Bahnbrücke zur geplanten Erweiterungsfläche der Halde beträgt ca. 2.100 m. Die geplante Erweiterungsfläche der Halde wird nahezu vollständig durch den Endzustand 2018 der genehmigten Halde verdeckt. Die Veränderung beschränkt sich auf eine kleinflächige Erweiterungsfläche im Westen, die jedoch kaum wahrnehmbar sein wird.

Abbildung 33: Visualisierungsstandort Unterbreizbach Bahnbrücke



Betrachterstandort 4 Philippsthal Schillerstraße

Die Entfernung des Visualisierungsstandortes Philippsthal Schillerstraße zur geplanten Haldenerweiterungsfläche beträgt ca. 3.000 m. Von der am Hang gelegenen Schillerstraße besteht heute bereits eine uneingeschränkte Sicht auf die sich in Südwest-Nordost-Richtung erstreckende bestehende Halde. Die geplante Erweiterung in nördlicher Richtung führt zu einer deutlich wahrnehmbaren Veränderung des Landschaftsbildes.

Abbildung 34: Visualisierungsstandort Philippsthal Schillerstraße



Betrachterstandort 5 Ransbach Friedhof

Die Entfernung des Visualisierungsstandortes Ransbach Friedhof zur geplanten Haldenerweiterungsfläche beträgt ca. 2.300 m. Vom am Ortsrand gelegenen Friedhof besteht eine direkte Blickbeziehung zum vorhandenen Haldenkörper. Mit dessen geplanten Erweiterung nach Westen und Süden rückt die Halde ca. 750 m näher an Ransbach heran und führt hierdurch zu einer deutlich wahrnehmbaren Veränderung des Landschaftsbildes.

Abbildung 35: Visualisierungsstandort Ransbach Friedhof



Betrachterstandort 6 Heringen

Die Entfernung des Visualisierungsstandortes Heringen zur geplanten Haldenerweiterungsfläche beträgt ca. 6.600 m. Der bei diesem Standort gewählte Blick aus der Werraue auf die Halde zeigt für den genehmigten Endzustand eine relativ schmale Stirnseite. Der geplante Endzustand der Erweiterungsfläche zeigt nahezu eine Verdopplung der sichtbaren Haldensilhouette, die jedoch aufgrund der relativ großen Entfernung nur eingeschränkt wahrgenommen und somit zu einer geringen Veränderung des Landschaftsbildes führen wird.

Abbildung 36: Visualisierungsstandort Heringen



Zusammenfassung

Je nach Blickrichtung wird die Haldenerweiterung unterschiedlich stark wahrgenommen. Für die nahe gelegenen Ortschaften Röhrigshof und Unterbreizbach, die bereits zur bestehenden Halde einen Blickkontakt aufweisen, ist eine gering wahrnehmbare Veränderung des Landschaftsbildes zu konstatieren. Die Sicht auf die Halde aus Richtung Unterbreizbach ist durch das relativ steil ansteigende Gelände des Korn- bzw. Hirschberg stark eingeschränkt. Für Röhrigshof ist das relativ steil ansteigende Gelände zum Stöckig anzuführen. Somit ist die Haldenerweiterung von beiden Ortslagen aus kaum wahrnehmbar. Für das östlich der Halde gelegene Philippsthal beschränkt sich der Blickkontakt auf die am Hang gelegenen Grundstücke. Für diese Wohnlage besteht bereits heute die Sicht auf die Schmalseite der genehmigten Halde. Mit der Haldenerweiterung verbreitert sich der einsehbare Haldenbereich und ist somit deutlich wahrnehmbar. Heimboldshausen liegt nördlich der Erweiterungsfläche. Somit rückt die geplante Haldenerweiterung näher an die Ortslage von Heimboldshausen heran und führt zu einer deutlich wahrnehmbaren Veränderung des Landschaftsbildes. Weiterhin ist infolge der Erweiterung der Halde in westlicher Richtung für den Ortsrand von Ransbach eine deutlich wahrnehmbare Veränderung des Landschaftsbildes zu beschreiben. Der Blick aus nördlicher Richtung (Werraue bei Heringen) zeigt, dass die Erweiterungsfläche zur Verdopplung der sichtbaren Breite des Haldenkörpers führen und aufgrund der Entfernung aber nur eingeschränkt wahrgenommen werden wird.

9.6.3 Oberflächenabdeckung

Die beantragte Gesamthöhe von 520 m ü NN nach Setzung / Kompaktion des Haldenkörpers wird nicht überschritten. Die Oberflächenabdeckung wird davon lediglich eine Höhe von ca. 1,5 m betragen. Somit ist sie im Vergleich zum rund 180 m höherem Haldenkörper nicht planungsrelevant.

9.7 Schutzgut Kultur und Sachgüter

9.7.1 Phase 3

Aufgrund der Entfernung der geplanten Haldenerweiterung der Phase 2 zu der im Bereich des FFH-Gebietes „Stöckig-Ruppertshöhe“ liegenden Wüstung „Moppers“ besteht keine Beeinflussung.

9.7.2 Zusammenwirken der Phasen 1 bis 3

Innerhalb der Erweiterungsfläche der Phase 1 bis 3 befindet sich die Straße im Stöckig, ein asphaltierter Waldweg ohne überörtliche Bedeutung. Die Straße wurde im Rahmen der Haldenerweiterung der Phase 1 im Jahr 2018 durch die Vorhabenträgerin von der Gemeinde Hohenroda erworben. Die offizielle Wegeverbindung zwischen Röhrigshof (B62) und Glaam bzw. Oberbreizbach durch die K6 sowie die L2406 ist durch die Haldenerweiterung der Phasen 1 bis 3 nicht betroffen.

9.7.3 Oberflächenabdeckung

Die Oberflächenabdeckung hat keine Auswirkungen auf Kultur- und sonstige Sachgüter.

9.8 Wechselwirkungen

Nach § 2 Abs. 1, Satz 2 Nr. 4 UVPG umfasst die Umweltverträglichkeitsprüfung neben der Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen eines Vorhabens auf die einzelnen Schutzgüter auch die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern. Die darzustellenden Wechselwirkungen sind schutzgutübergreifende Auswirkungen, die nicht bzw. nicht ausreichend durch den Bezug auf einzelne Schutzgüter behandelt werden können.

Die Betrachtung der Wechselwirkungen erfolgt für bau- und betriebsbedingte und für anlagenbedingte Wechselwirkungen.

Durch das Einbeziehen von Wechselwirkungen wird die separate Betrachtung der einzelnen Schutzgüter durch einen ganzheitlichen Ansatz ergänzt. Hierbei handelt es sich zunächst um Annahmen über Wirkzusammenhänge zwischen Schutzgütern. Die Auswirkungen des Zusammenwirkens der einzelnen Schutzgüter werden dann im Nachgang hierzu bewertet. Der Begriff der Wechselwirkungen umfasst im Wesentlichen Folgewirkungen bzw. Sekundärwirkungen von Auswirkungen auf einzelne Schutzgüter.

Die Bezugsgröße für die Betrachtung der Wechselwirkungen ist das landschaftliche Ökosystem. Hierbei wird unterschieden zwischen den abiotischen, den biotischen und den ästhetischen Elementen.

Boden, Wasser, Luft

Boden, Wasser und Luft sind die abiotischen Umweltmedien, die in Modellen der Landschaftsökologie oft als räumlich abgegrenzte Kompartimente (Atmosphäre, Oberflächengewässer und Grundwasser, Pedo- bzw. Lithosphäre) aufgefasst werden. Dabei umfasst die Pedo- bzw. Lithosphäre gemäß § 2 BBodSchG auch das Bodenwasser und die Bodenluft sowie abweichend zum BBodSchG auch die Gewässerbetten, die Atmosphäre auch Wasser in Form von Wasserdampf, Wolken und Niederschlägen. Die genannten Schutzgüter bzw. Sphären umfassen vollständig die materiellen abiotischen Bestandteile der Umwelt.

Raumzeitliche Charakterisierung von Umweltmedien: Klima, Landschaft

Klima und Landschaft sind im Gegensatz zu den übrigen Umweltmedien keine eigenständigen materiellen Bestandteile der Umwelt, sondern beschreiben bestimmte Zustände (bzw. Schwankungsbreiten von Zuständen) der sie konstituierenden Schutzgüter, die für bestimmte Raumeinheiten charakteristisch sind. Dabei umfasst das Klima die Gesamtheit der Witterungen an einem Ort mit einer für diesen Ort charakteristischen Verteilung der mittleren, aber auch der extremen Werte. Es handelt sich also um ein Wechselwirkungsgefüge u.a. zwischen Luft, Boden, Geländere relief, Lage und Größe von Gewässern und der Vegetation, die sich in der Atmosphäre als Medium abspielen. Die Landschaft ist charakterisiert durch räumliche Muster und Gradienten (z.B. Gestalt und Größe von Vegetations- und Nutzungseinheiten, Geländere relief, Gewässern, Qualität von Luft und Klima, Kultur- und sonstigen Sachgütern sowie deren Lage zueinander, etc.) und den sich hieraus ergebenden Prozessen, z. B. zwischen Landschaftsteilen.

Pflanzen, Tiere und Lebensgemeinschaften

Das Leben von Pflanzen und Tieren wird erst durch das Vorhandensein bestimmter abiotischer Voraussetzungen möglich. Biotische und abiotische Umweltbestandteile stehen in ständiger intensiver Wechselwirkung miteinander. Während Pflanzen dabei vor allem die lokalen Standortbedingungen reflektieren, sind für Tiere darüber hinaus raumwirksame Prozesse (z.B. Orientierung im Raum, Wanderungen zwischen Teilhabitaten, Reaktionen auf optische, akustische, olfaktorische und taktile Störungen etc.) bezeichnend. Insofern kann das Auftreten von Arten, Populationen oder Biozönosen als Indikator für jeweils bestimmte Zustände der Umwelt bzw. der entsprechenden Wechselwirkungsgefüge gewertet werden.

Menschen

Der Mensch ist als Bestandteil der Umwelt einerseits Akzeptor von Umweltauswirkungen, andererseits greift er durch vielfältige Aktivitäten direkt und indirekt in den Naturhaushalt ein und löst dadurch eine Vielzahl von Prozessen aus, die erheblichen Einfluss auf die Entwicklung der Umwelt haben können. Für die Prognose von Wirkungen ist daher auch eine Abschätzung der Reaktionen des Menschen auf Veränderungen der Umwelt erforderlich.

Kulturgüter und sonstige Sachgüter

Kulturgüter und sonstige Sachgüter sind durch ihre Exposition im Raum Bestandteil der Umwelt und unterliegen insofern vielfältigen Prozessen (Verwitterungsprozesse, Pflanzenbewuchs etc.). Gleichzeitig können von ihnen Einflüsse auf den Naturhaushalt ausgehen. Hierbei sind neben physikalisch-chemischen Prozessen insbesondere Informationsprozesse und dadurch ausgelöste Reaktionen von Menschen und Tieren anzuführen.

9.8.1 Umweltindikatoren

Grundlage der Analyse sind die beschreibbaren schutzgutübergreifenden Wirkungszusammenhänge, Wirkungsketten und –netze und Schadstoffpfade mit Relevanz für die Nahrungskette im landschaftlichen Ökosystem. Die schutzgutbezogenen Erhebungen beinhalten bereits Informationen über die funktionalen Beziehungen zu anderen Schutzgütern und Schutzgutfunktionen.

Die Betrachtung der Wechselwirkungen erfolgt für bau- und betriebsbedingte und für anlagenbedingte Wechselwirkungen.

9.8.1.1 Phase 3

Bau- und betriebsbedingte Wirkkomplexe

Die bau- und betriebsbedingten Wechselwirkungen der Phase 3 sind nachfolgend erläutert.

- Staubemissionen können in Folge von Baumaßnahmen durch Bodenverwehung und –erosion hervorgerufen werden. Baubedingte Luftschadstoffbelastungen werden als nicht erheblich bzw. nachhaltig angesehen. In der Betriebsphase könnte es zu Verwehungen von Rückstandsatz kommen. Diese könnten die Schutzgüter Luft und Klima, Tiere und Pflanzen, Menschen, Boden und Wasser (Oberflächenwasser) beeinflussen. Beim Abwurf es angefeuchteten Rückstandes auf dem Haldenplateau

und beim Herunterfließen des Materials über die Haldenflanke kann es lediglich zu kleinräumiger Verdriftung von Salzpartikeln kommen. Nach Auswertung des durchgeführten Staubimmissionsgutachtens (siehe Band 3.22E3) sind unabhängig von der Betriebsphase keine relevanten Staubbelastungen zu erwarten. Aus diesem Grund werden die Wechselwirkungen nicht berücksichtigt.

- Lärmemissionen können in Folge von Baumaßnahmen und beim Betrieb der Rückstandshalde durch Baufahrzeuge bzw. Bandanlagen hervorgerufen werden. Diese könnten die Erholungseignung (Schutzgut Menschen) der Umgebung vermindern und Tiere im Umfeld der Halde beeinträchtigen. Nach Auswertung der Schallimmissionsprognose (siehe Band 3.21.1E2) sind keine relevanten Beeinträchtigungen durch Schalleinträge zu erwarten. Aus diesem Grund werden die Wechselwirkungen nicht berücksichtigt.
- Anlagebedingt wird durch die Phase 3 der Haldenerweiterung auf einer Fläche von 24,5 ha durch die Errichtung der mineralischen Dichtung vollversiegelt. Für die Infrastruktur der Haldenerweiterung (Betriebsweg, Haldenrandgraben) werden weitere ca. 2,5 ha vollversiegelte Flächen benötigt. Somit ergibt sich eine Vollversiegelung auf einer Gesamtfläche von ca. 26,98 ha.
- Durch den Abtrag des Oberbodens zur Herrichtung des Systems Basisabdichtung geht die Filterfunktion des Bodens verloren. Dies kann Auswirkungen auf das Schutzgut Grundwasser haben. Im Kapitel 9.4.2 wurde bereits darauf hingewiesen, dass durch Einhaltung der Sicherheitsbestimmungen während der Bauphase eine Beeinflussung des Grundwassers vernachlässigt werden kann.
- Die Restinfiltration des mineralischen Dichtungssystems kann bereits in der Betriebsphase auftreten und führt zu einer Beeinflussung des Grundwassers. Mittelbare Auswirkungen können Beeinträchtigungen des Bodens bei Durchsickerung sein.

Anlagenbedingte Wirkkomplexe

Die anlagenbedingten Wechselwirkungen sind nachfolgend erläutert.

- Die Flächeninanspruchnahme führt im Wesentlichen zum Verlust von Landschaft, Böden und Lebensräumen. Neben diesen unmittelbaren Wirkungen können auch mittelbare Wirkungen durch funktionale Beeinträchtigungen der Landschaft und Lebensräume von Tieren und Pflanzen im Umfeld des Vorhabens auftreten.

- Die Auswirkungen der Flächenversiegelung auf die Grundwasserverhältnisse wurde untersucht. Beeinflussungen von Landökosystemen infolge der Absenkung der Grundwasserstände im SGWL unterhalb und im unmittelbaren Abstrom der geplanten Erweiterungsfläche um maximal wenige Meter können ausgeschlossen werden. Zudem ist nicht zu erwarten, dass die verringerte Grundwasserneubildung zu einer signifikanten Schädigung von direkt von Grundwasser abhängigen Landökosystemen führt und es zu Auswirkungen im Bereich des NSG Stöckig-Ruppertshöhe durch sinkende Grundwasserstände kommt. Ein Einfluss auf die Quellschüttungen aus dem Schwebenden Grundwasserleiter an den östlich von Ransbach im Zellersbachtal gelegenen Quellen ist für die Phase 3 nicht zu erwarten. Diesbezüglich werden somit keine Wechselwirkungen betrachtet.
- Die Restinfiltration des mineralischen Dichtungssystems der Phase 3 führt zu einer Beeinflussung des Grundwassers. Mittelbare Auswirkungen können Beeinträchtigungen des Bodens bei Durchsickerung sein.
- Auswirkungen auf das südwestlich gelegene FFH-Gebiet durch die Haldenauflast der Haldenerweiterung Phase 3 auf den Schwebenden Grundwasserleiter können ausgeschlossen werden (siehe Kapitel 9.4.2.2.7).
- Reflexionen können aufgrund ihrer spezifischen Oberflächenbeschaffenheit des Haldenkörpers und Farbe zu einer Änderung der Strahlungsbilanz auf dieser Fläche, d.h. zu einer Erhöhung der Reflexion der auftreffenden Sonnenstrahlen führen. Dies kann sich wiederum auf das Schutzgut Menschen sowie Tiere und Pflanzen auswirken. Kleinräumig kann es zu mikroklimatischen Veränderungen im Haldenbereich und im unmittelbaren, eng begrenzten, Umfeld der Halde kommen. Nachhaltige negative und damit planungsrelevante Auswirkungen auf das Regionalklima sind durch die Änderung der Strahlungsbilanz nicht zu erwarten.
- Mit Errichtung der Rückstandshalde und der Phase 3 der Erweiterung ergeben sich Beeinträchtigungen des Schutzgutes Landschaft. Diese wirken sich auf das Schutzgut Menschen durch die Beeinträchtigung der Erholungseignung aus.
- Die kürzere Sonnenscheindauer im Nahbereich der Halde (Verschattung) kann sich auf das Schutzgut Menschen, Tiere und Pflanzen, Klima auswirken. Diese macht sich nur begrenzt bemerkbar. Aufgrund der bereits durch die bestehende Halde und die Haldenerweiterung der Phasen 1 und 2 vorhandenen Vorbelastung ist die Beeinträchtigung durch die Haldenerweiterung der Phase 3 in diesem Punkt als gering zu bewerten.

9.8.1.2 Zusammenwirken der Phasen 1 bis 3

Die im Kapitel 9.8.1.19.8.1.1 dargestellten Bau- und betriebs- sowie anlagenbedingten Wirkkomplexe gelten in gleicher Weise auch für das Zusammenwirken der Phase 1 bis 3. Lediglich bei der Flächeninanspruchnahme ergibt sich im Rahmen der Realisierung der Phase 1 und dem Haldenwasserbecken eine Fläche von 31,4 ha voll- und ca. 0,5 ha teilversiegelt. Durch die Haldenerweiterung der Phase 2 werden weitere 15,6 ha vollversiegelt. Für die Phase 3 sind 26,98 ha vollversiegelte Flächen veranschlagt. Insgesamt kommt es somit durch die Realisierung der Phasen 1 bis 3 inklusive Haldenrandstreifen zu einer Versiegelung von ca. 74,48 ha Boden.

9.8.1.3 Oberflächenabdeckung

Bau- und betriebsbedingte Wirkkomplexe

Die bau- und betriebsbedingten Wechselwirkungen der Oberflächenabdeckung sind nachfolgend erläutert:

- Die mit den Abdeckmaßnahmen verbundenen möglichen negativen Auswirkungen durch Staub werden mittels geeigneten technischen Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen auf ein Minimum reduziert. Die baubedingten Staubbelastungen werden somit als nicht erheblich bzw. nachhaltig angesehen. Aus diesem Grund werden die Wechselwirkungen nicht berücksichtigt.
- Aufgrund des nur gering erhöhten Verkehrsaufkommen und der zeitlichen Begrenzung der Bauzeit sind keine erheblichen umweltrelevanten Auswirkungen durch Schall zu erwarten. Aus diesem Grund werden die Wechselwirkungen nicht berücksichtigt.

Anlagenbedingte Wirkkomplexe

Die anlagenbedingten Wechselwirkungen sind nachfolgend erläutert:

- Zusätzliche Verschattungseffekte können ausgeschlossen werden, da die beantragte Gesamthöhe von 520 m ü NN nach Setzung / Kompaktion des Haldenkörpers inklusive der Oberflächenabdeckung nicht überschritten wird. Aus diesem Grund werden die Wechselwirkungen nicht berücksichtigt.

- Die Reduzierung der Restinfiltration minimiert die Menge der anfallenden Haldenwässer. Dies hat positive Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser sowie auf den Boden (Bereiche mit Grundwassereinfluss).
- Für die Herstellung der Rekultivierungsschicht werden überwiegend werks- und standort eigene Böden verwendet. Die Rekultivierungsschicht mit einem standortheimischen Vegetationsbestand übernimmt zum einen innerhalb der Plateauabdeckung die Wasserhaushaltsfunktion. Dies hat positive Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser. Des Weiteren wirkt sich die Verdunstung der Vegetation mikroklimatisch günstig aus. Zum anderen dient die begrünte Oberflächenabdeckung Tieren und Pflanzen als Lebensraum.
- Reflexionen können aufgrund ihrer spezifischen Oberflächenbeschaffenheit und Farbe der begrünten Oberflächenabdeckung zu einer Änderung der Strahlungsbilanz auf dieser Fläche, d.h. zu einer Verringerung der Reflexion der auftreffenden Sonnenstrahlen führen. Dies kann sich wiederum auf das Schutzgut Menschen sowie Tiere und Pflanzen auswirken. Kleinräumig kann es zu mikroklimatischen Veränderungen auf dem Haldenplateau und im unmittelbaren, eng begrenzten, Umfeld der Halde kommen. Planungsrelevante Auswirkungen auf das Regionalklima sind durch die Änderung der Strahlungsbilanz nicht zu erwarten.

Zusammenfassende Darstellung der Wechselwirkungen

Nachfolgend werden die wesentlichen möglichen Wechselwirkungen dargestellt. Die Auswirkungen der Wechselwirkungen müssen vor dem Hintergrund betrachtet werden, dass in Hattorf bereits eine Rückstandshalde von entsprechender Größe besteht. Die Beschreibung und Bewertung der Wechselwirkungen erfolgt daher unter Berücksichtigung der bereits vorhandenen Vorbelastung.

Tabelle 17: Wechselwirkungen der Schutzgüter

Wirkung auf von	Menschen	Tiere	Pflanzen	Boden	Wasser	Luft	Klima	Landschaft
Tiere	Ernährung, Erholung, Naturerlebnis	Konkurrenz, Minimalareal, Populationsdynamik, Nahrungskette	Fraß, Tritt, Düngung, Bestäubung, Verbreitung	Düngung, Bodenbildung (Bodenfauna)	Nutzung, Stoffein- u. -austrag	Nutzung, Stoffein- u. -austrag (O ₂ , CO ₂ ,...)	Beeinflussung durch CO ₂ - Produktion etc., Atmosphärenbildung (zus. mit Pflanzen)	gestaltende Elemente
Pflanzen	Schutz, Ernährung, Erholung, Naturerlebnis	Nahrungsgrundlage, O ₂ -Produktion, Lebensraum, Schutz	Konkurrenz, Pflanzengesellschaft, Schutz	Durchwurzelung (Erosionsschutz), Nährstoffentzug, Schadstoffentzug, Bodenbildung	Nutzung, Stoffein- u. -austrag, (O ₂ , CO ₂), Reinigung, Regulation Wasserhaushalt	Nutzung, Stoffein- u. -austrag (O ₂ , CO ₂ ,...)	Klimabildung, Beeinflussung durch O ₂ - Produktion, CO ₂ - Aufnahme, Atmosphärenbildung (zus. mit Tieren)	Strukturelemente, Topographie, Höhen
Boden	Lebensgrundlage, Lebensraum, Ertragspotenzial, Landwirtschaft, Rohstoff-gewinnung	Lebensraum	Lebensraum, Nährstoffversorgung, Schadstoffquelle	Trockene Deposition, Bodeneintrag	Stoffeintrag, Trübung, Sedimentbildung, Filtration von Schadstoffen	Staubbildung	Klimabeeinflussung durch Staubbildung	Strukturelemente
Wasser	Lebensgrundlage, Trinkwasser, Brauchwasser, Erholung	Lebensgrundlage, Trinkwasser, Lebensraum	Lebensgrundlage, Lebensraum	Stoffverlagerung, nasse Deposition, Beeinflussung der Bodenart und Bodenstruktur	Regen, Stoffeintrag	Aerosole, Luftfeuchtigkeit	Lokalklima, Wolken, Nebel, etc.	Strukturelemente
Luft	Lebensgrundlage	Lebensgrundlage, Atemluft, Lebensraum	Lebensraum, z.T. Bestäubung	Bodenluft, Bodenklima, Erosion, Stoffeintrag	Belüftung, trockene Deposition, (Trägermedium)	Chem. Reaktionen von Schadstoffen, Durchmischung, O ₂ - Ausgleich	Lokal- und Kleinklima	Luftqualität, Erholungseignung
Klima	Wohlbefinden, Umfeld -Bedingungen	Wohlbefinden, Umfeld -Bedingungen	Wuchsbedingungen, Umfeld -Bedingungen	Bodenklima, Bodenentwicklung	Gewässer-temperatur	Strömung, Wind, Luftqualität	Beeinflussung verschiedener Klimazonen (Stadt, Land,...)	Element der gesamt-ästhetischen Wirkung
Landschaft	Ästhetisches Empfinden, Erholungseignung, Wohlbefinden	Lebensraumstruktur	Lebensraum-struktur	Ggf. Erosionsschutz	Gewässerverlauf, Wasserscheiden	Strömungsverlauf	Klimabildung, Reinluftbildung, Kaltluftströmung	Naturlandschaft vs. Stadt-/ Kulturlandschaft
Menschen (Vorbelastung)	Konkurrierende Raumansprüche	Störungen (Lärm, etc.), Verdrängung	Nutzung, Pflege, Verdrängung	Bearbeitung, Düngung, Verdichtung, Versiegelung, Umlagerung	Nutzung, Stoffeintrag	Nutzung	z.B.: Aufheizung durch Stoffeintrag	Nutzung

Quelle: (MELUR, 1994)

9.8.2 Wirkkomplex der dauerhaften Flächeninanspruchnahme und Veränderung der Böden

9.8.2.1 Schutzgut Boden

Eingriffe in den Boden erfolgen durch Versiegelung und Abgrabung, Aufschüttung und Wiederandeckung.

Die Primärwirkungen der Versiegelung bestehen im Totalverlust des gewachsenen Bodens durch Versiegelung und Überbau. Hieraus ergeben sich jedoch keine Wechselwirkungen im engeren Sinne. Mögliche Folgewirkungen bzw. Sekundärwirkungen klimatischer Art und auf die Grundwasserneubildung führen zu keinen erheblichen schutzgutübergreifenden Wirkungen.

Der Oberboden im Bereich der Aufstandsflächen der Haldenerweiterung wird abgetragen und zwischengelagert. Anschließend wird er zur Wiederherstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht auf dem Haldenplateau der Bestandshalde verwertet.

9.8.2.2 Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Eingriffe in Grund und Boden durch die Flächenversiegelung bewirken die Zerstörung von Lebensräumen für Tiere und Pflanzen. Die Primärwirkung besteht im Verlust von naturschutzfachlich wertvollen Biotopen und im Teilverlust von Biotopflächen.

Sekundärwirkungen können sich hierbei auch im Umfeld des Vorhabens ergeben. Mögliche Folgen sind die Beeinträchtigung des Biotopverbundes, die Zerschneidung des Naturraums, die randliche Beeinträchtigung von Biotopen und nachteilige Auswirkungen auf die biologische Vielfalt. Dadurch kann eine Beeinträchtigung der Biotope im räumlichen Verbund erfolgen und es ggf. zu Summationseffekten kommen. Durch die bereits im Rahmen der Phase 1 umgesetzten standortnahen artenschutzrechtlichen Maßnahmen wurde der Verlust von Lebensräumen in der Umgebung des Vorhabens kompensiert und neue Lebensräume und Ersatzbiotope geschaffen, so dass man davon ausgehen kann, dass solche sekundären Effekte auf ein geringes Ausmaß beschränkt bleiben.

9.8.2.3 Schutzgut Menschen und Landschaft (Erholungseignung)

Primärwirkung der vorhabensbedingten Flächeninanspruchnahme besteht in optisch-visuellen Wechselwirkungen durch den Verlust der Landschaft und die Minimierung der Qualität für die übrige Landschaft. Die Überprägung der Landschaft und der Verlust der Erholungseignung durch

Versiegelung und Überbauung werden kompensiert (siehe Band 2.2E3). Durch die bestehende ESTA-Rückstandshalde ist bereits eine Beeinträchtigung des Landschaftsbilds vorhanden.

Sekundärwirkungen bestehen in der Veränderung des Landschaftsbildes, der Störung bzw. Unterbrechung von Sichtbeziehungen sowie die Beeinträchtigung der Erholungseignung. Dauerhafte Blickbeziehungen von den Siedlungen auf den geplanten Haldenerweiterungskörper beschränken sich auf die Siedlungsränder. Die Haldenhöhe der Phase 3 inklusive Oberflächenabdeckung wird im Endzustand eine Höhe von 520 m ü. NN nach Setzung erreichen. Durch die Bestandshalde ist das Landschaftsbild erheblich vorbelastet. Weiterhin können Sichtbeziehungen von den großflächig vorhandenen Waldflächen auf die geplante Haldenerweiterungsfläche nahezu ausgeschlossen werden (siehe Kapitel 9.6).

Eine weitere Sekundärwirkung ist der Verlust zweier Wanderwegabschnitte. Es handelt sich hierbei um die überregionalen Wanderwege „Lulluspfad“ und „Main-Werra-Weg“, die aus südlicher Richtung kommend in Richtung Werra führen. Im Zuge der Haldenerweiterung der Phase 1 wurden diese beiden Wege verlegt, sodass die Wegebeziehungen aufrechterhalten wurde.

9.8.2.4 Schutzgut Grundwasser

Die Primärwirkung der Flächeninanspruchnahme liegt in der Versiegelung der Flächen und in der Reduzierung des Grundwasserflurabstands. Dadurch sind Wechselwirkungen mit dem Grundwasser möglich.

Die Verringerung der Grundwasserneubildung durch die Haldenerweiterung führt zu einer Absenkung der Grundwasserstände im SGWL unterhalb und im unmittelbaren Abstrom der geplanten Erweiterungsfläche in vernachlässigbarem Umfang. Eine Beeinflussung auf die umgebenden Landökosysteme durch die Minimierung der Grundwasserneubildung kann jedoch ausgeschlossen werden. Mit Blick auf den GWK DEHE_4_0016 ändert die verringerte Grundwasserneubildung nichts daran, dass die langfristige mittlere jährliche Grundwasserentnahme das nutzbare Grundwasserdargebot nicht übersteigt. Eine Kompensation der Absenkung durch den verbleibenden Grundwasserneubildungsbereich ist aufgrund des kleinen Einzugsgebietes nur begrenzt zu erwarten. Verstärkungen dieses Absenkungseffektes durch Trockenjahre sind jedoch eher unwahrscheinlich, da die Restinfiltration in den Schwebenden Grundwasserleiter aufgrund der vorhandenen mineralischen Dichtungsschicht mit Entwässerungssystemen stark vergleichmäßig wird. Im Süßwassergraben gesammeltes Niederschlagswassers wird zusätzlich im Bereich des Grabens versickert.

Sekundärwirkungen bestehen in der Beeinträchtigung des Grundwassers durch die Restinfiltration an der technisch dichten zweilagigen mineralischen Dichtungsschicht. Im Rahmen der Planung wurden weiterhin anwendbare Sicherungsmaßnahmen geplant, die im Bedarfsfall angewandt werden können. Die Auswirkungen der Bestandshalde sowie der Phase 3 der Haldenerweiterung auf das Schutzgut Grundwasser sind im Band 3.12.2E3 abgebildet.

Die Restinfiltration und damit die Salzwasserimmissionen werden durch die Errichtung des Systems Basisabdichtung auf ein Mindestmaß reduziert. Sickerwasserminimierungsmaßnahmen an der Bestandshalde sowie die in Phase 1 bereits umgesetzten Sickerwasserminimierungsmaßnahmen (Polder, hydraulische Trennung) und für die Phasen 2 und 3 geplanten Sickerwasserminimierungsmaßnahmen tragen zu einer Verbesserung der Bestandssituation am Standort bei. Die Reduzierung der Restinfiltration und damit der Gesamtsalzfracht am Standort infolge des Vorhabens ist höher als die zusätzliche Restinfiltration aus der Haldenerweiterungsfläche.

Mit der Rodung werden die Bestände sukzessive entfernt und somit die Grundwasserneubildungsrate in Teilbereichen kurzfristig erhöht. Die Rodung der jeweilige Jahresscheibe zzgl. einer Bereitstellungsfläche zur Baustelleneinrichtung und sonstigen Lagerfläche erfolgt im Zeitraum 01. Oktober bis 28. Februar. Nach der Rodung in den Wintermonaten erfolgt im Frühjahr die Entfernung der Stubben. Aufgrund der niedrigen Temperatur in den Wintermonaten ist in der Zeit bis zur Entfernung der Stubben keine nennenswerte Mineralisation der organischen Substanz zu erwarten.

Nach der Entfernung der Stubben im Frühjahr erfolgt zeitnah die Vorbereitung für die Errichtung des Systems Basisabdichtung. Für die Herstellung des dafür notwendigen Planums wird der Oberboden der entsprechenden Jahresscheibe abgetragen und die Fläche auf Grundlage der Überplanung des Teilabschnittes profiliert und vergütet. In Folge des Abtrags des Oberbodens wird die organische Substanz im Oberboden entfernt und steht einer Mineralisation nicht zur Verfügung. Mit Errichtung des Basisabdichtungssystems erfolgt dann die Versiegelung der jeweiligen Teilfläche.

Wie bereits beschrieben, handelt es sich hierbei lediglich um eine temporäre Erhöhung der Grundwasserneubildung im Vergleich zu der Reduzierung der Grundwasserneubildung nach Errichtung der mineralischen Dichtung. Die dabei auftretenden Auswaschungen von Nährstoffen aus dem Boden in den Grundwasserkörper als mögliche Sekundärwirkungen sind also vernachlässigbar.

Eine weitere Sekundärwirkung könnte in der Beeinflussung von Landökosysteme durch die Verringerung der Grundwasserneubildungsrate im unmittelbaren Abstrom der geplanten Erweite-

rungsfläche bestehen. Beeinflussungen von Landökosystemen infolge der Absenkung der Grundwasserstände im SGWL unterhalb und im unmittelbaren Abstrom der geplanten Erweiterungsfläche um maximal wenige Meter können ausgeschlossen werden. Zudem kann ausgeschlossen werden, dass die verringerte Grundwasserneubildung zu einer signifikanten Schädigung von direkt von Grundwasser abhängigen Landökosystemen führt und es zu Auswirkungen im Bereich des NSG Stöckig-Ruppertshöhe durch sinkende Grundwasserstände kommt. Ein Einfluss auf die Quellschüttungen aus dem Schwebenden Grundwasserleiter an den östlich von Ransbach im Zellersbachtal gelegenen Quellen ist für die Phasen 1 bis 3 nicht zu erwarten.

Da es mit Errichtung der Rückstandshalde zu einem vollständigen Verlust der Bodenfunktion und zu einer unvermeidbaren Restinfiltration durch die technisch dichte mineralische Dichtung kommt, sind die Auswaschungen aus dem Boden in das Grundwasser innerhalb des o.g. Zeitraums vernachlässigbar.

Die Oberflächenabdeckung auf der Erweiterungsfläche führt zu einer Minimierung des Haldenwasseranfalls am Standort Hattorf.

9.8.2.5 Schutzgut Kultur- und Sachgüter

Innerhalb der Erweiterungsfläche befindet sich die Straße im Stöckig, ein asphaltierter Waldweg ohne überörtliche Bedeutung. Die Straße wurde im Rahmen der Haldenerweiterung der Phase 1 im Jahr 2018 durch die Vorhabenträgerin von der Gemeinde Hohenroda erworben. Die offizielle Wegeverbindung zwischen Röhrigshof (B62) und Glaam bzw. Oberbreizbach durch die K6 sowie die L2406 ist durch die Haldenerweiterung der Phasen 1 bis 3 nicht betroffen.

Ein Abstrom von Haldensickerwasser in Richtung des Zellersbaches und der Ortschaft Röhrigshof lässt sich anhand der Auswirkungebewertung nicht ableiten. Vor dem Hintergrund der bestehenden Vorbelastung sind durch das Vorhaben keine zusätzlichen negativen Beeinflussungen auf die umliegenden Bauwerke zu erwarten.

9.8.3 Wirkkomplex der Salzwasseremission

Wie im Kapitel 6.1 beschrieben, wird im Bereich der Erweiterungsfläche eine im technischen Sinne undurchlässige mineralische Dichtungsschicht errichtet. Im Band 1.3E3 wurde eine Restinfiltration errechnet.

Die Primärwirkung besteht im Eintrag von Salzwasser in den Bodenkörper unter der Aufstandsfläche. Eine Beeinflussung von Tieren und Pflanzen im Umfeld des Vorhabens durch Versalzungerscheinungen ist auszuschließen, da kein direkter Kontakt zum Schwebenden Grundwasserleiter besteht.

Als Sekundärwirkung ist der Salzwassereintrag durch den Boden in den Grundwasserkörper zu betrachten (siehe Kapitel 9.4.2).

Eine Aufsalzung sonstiger Oberflächengewässer ist allenfalls in Wechselwirkung mit dem Schutzgut Grundwasser durch diffuse Einträge zu erwarten. Diese könnte wiederum zu einer Beeinflussung von Tieren und Pflanzen im Bereich der Oberflächengewässer führen. Vorhabensbedingte diffuse Einträge in das Grundwasser, die zu einer schädlichen Gewässerbeeinflussung führen, sind jedoch weitestgehend auszuschließen, da für die Erweiterung der Bau des Systems Basisabdichtung erfolgt.

Für die weitergehende Bewertung der Auswirkungen auf das Grundwasser wird das vorhandene Monitoringnetz zur Überwachung der Grundwasserleiter verwendet. Das Monitoring- und Überwachungssystem wird in Kapitel 10 beschrieben.

9.8.4 Wirkkomplex der Staubemission in der Bau- und Betriebsphase

In der Bau- und Betriebsphase kann es bei Rodung der Flächen und Abtrag des Oberbodens und Profilierungsarbeiten, sowie beim Einbau des Systems Basisabdichtung vereinzelt zu Staubemissionen kommen.

9.8.4.1 Schutzgut Menschen

Primärwirkungen durch diese Staubimmissionen können durch Einatmung von Stäuben in der Luft durch Personen entstehen. Durch den Einsatz entsprechender technischer Maßnahmen, z.B. Befeuchtung, werden Staubimmissionen vermieden bzw. vermindert werden. Für die auf der Baustelle tätigen Personen ist die Einhaltung des Arbeitsschutzes zu gewährleisten.

Aufgrund der Entfernung der nächstgelegenen Siedlungsbereiche zum Vorhaben ist eine Beeinflussung durch Staubimmissionen auszuschließen (siehe Band 3.22E3).

Eine Sekundärwirkung auf das Schutzgut Menschen kann über das Schutzgut Pflanzen, also die Aufnahme in der Umgebung erzeugter Nahrungsmittel, entstehen. Da die Staubkonzentrationen im Umfeld weitgehend vermieden bzw. vermindert werden, ist eine Beeinflussung der Nahrungsmittel jedoch auszuschließen.

9.8.4.2 Schutzgut Tiere

Für das Schutzgut Tiere gelten die o.g. Aussagen zum Schutzgut Menschen in gleicher Weise. Auch hier ist aufgrund der Verminderungsmaßnahmen in der Bau- und Betriebsphase eine schädliche Auswirkung auf Tiere nicht zu besorgen.

10 Monitoring

10.1 Grundwassermonitoring

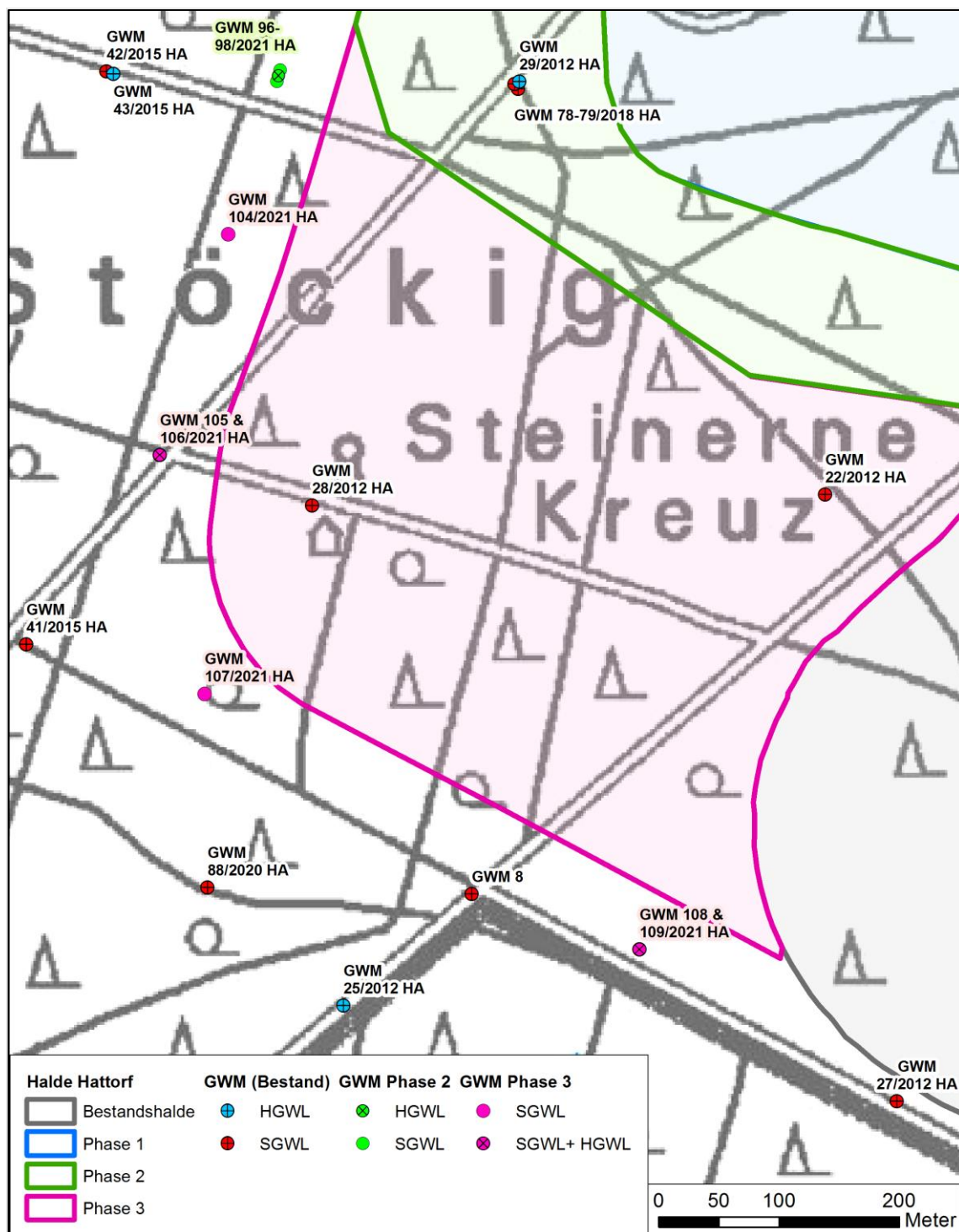
Zur Erfüllung der Nebenbestimmung 4.2.2.3 des Planfeststellungsbeschlusses des RP Kassel für den Rahmenbetriebsplan „Nachhaltiges Rückstandsmanagement am Standort Hattorf (Haldenerweiterung Hattorf)“ (Az.: 34/HEF-76 d 40-11-314-30/717) erfolgte die Errichtung von insgesamt von 20 neuen Grundwassermessstellen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

Als Ersatz der zurückgebauten Messstellen und zur Ergänzung des Messnetzes werden im Infrastrukturstreifen der Phase 3 an insgesamt vier Lokationen neue Grundwassermessstellen errichtet. Dabei werden zwei Messstellengruppen zur Überwachung des SGWL und HGWL sowie zwei weitere Messstellen zur Überwachung des SGWL errichtet. Sie dienen der Überwachung bevorzugter Fließwege in Richtung Zellersbach und der Überwachung der Hochlage im Stöckig. Der Ersatz für die Messstelle GWM 28/2012 HA mit zusätzlicher HGWL-Messstelle wird westlich der Phase 3 im Infrastrukturstreifen erfolgen (GWM 105 und 106/2021 HA), der Ersatz der GWM 22/2012 HA wird südlich der Phase 3 im Infrastrukturstreifen mit einer zusätzlichen GWM für den HGWL errichtet (GWM 108 und 109/2021 HA). Zusätzlich erfolgt vorhabenbezogen die Erweiterung des Messnetzes um eine Messstelle (SGWL, GWM 104/2021 HA) westlich und eine Messstelle südwestlich der Phase 3 (SGWL, GWM 107/2021 HA). Die Lage der als Ersatz zu errichtenden und der neuen GWM ist in der nachfolgenden Tabelle 18 und in der Abbildung 37 dargestellt.

Tabelle 18: Lage der neu zu errichtenden Grundwassermessstellen

Bezeichnung	Rechtswert [m]	Hochwert [m]	GWL	Ersatz für
GWM 104/2021 HA	3566981	5633368	SGWL	-
GWM 105/2021 HA	3566924	5633185	HGWL	-
GWM 106/2021 HA	3566924	5633185	SGWL	GWM 28/2012 HA
GWM 107/2021 HA	3566961	5632986	SGWL	-
GWM 108/2021 HA	3567323	5632773	HGWL	-
GWM 109/2021 HA	3567323	5632773	SGWL	GWM 22/2012 HA

Abbildung 37: Lage der Grundwassermessstellen



SGWL:

- Grundwasserabstrom westlich der Erweiterungsfläche (Zellersbach)

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

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

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

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

- Überwachung des Anstroms südlich der Erweiterung Phase 3

Zur Überwachung des SGWL südlich der Haldenerweiterung werden die neu zu errichtenden Messstellen GWM 107/2021 HA und GWM 109/2021 HA (Ersatz für GWM 22/2012 HA) genutzt. Zusätzlich liegen im südlichen Anstrom die Messstellen GWM 41/2015 HA, GWM 88/2020 HA und GWM 8 vor, die ein gleichmäßiges Überwachungsnetz ermöglichen. In diesem Bereich weisen die bestehenden Messstellen derzeit eine geogene Mineralisierung auf.

HGWL:

- Bereich nördlich der Erweiterungsfläche Abstrom Richtung Werra

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

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

- Überwachung des HGWL im Bereich der Phase 3

Als Messstelle für die Überwachung des HGWL wird die GWM 105/2021 HA westlich der Erweiterungsfläche Phase 3, errichtet. Im Süden der Erweiterungsfläche Phase 3 wird der Anstrom durch die bereits bestehenden GWM 8 und GWM 25/2012 HA überwacht. Erweitert wird das Monitoring für den südlichen Bereich mit der GWM 108/2021 HA, die sich östlich der bestehenden GWM 25/2012 HA befindet.

10.2 Überwachungskonzept Oberflächengewässer

Zur Überwachung potenzieller Auswirkungen der Haldenerweiterung Phase 3 auf das Oberflächengewässer Zellersbach und zur Absicherung der Prognose, dass es dort aufgrund des Vorhabens nicht zu einer Verschlechterung des ökologischen und chemischen Zustands kommt, wird die bisherige Überwachung, bestehend aus dem Probenahmepunkt 5 (Zellersbach Rechenanlage), um zwei weitere Überwachungspunkte erweitert. Diese befinden sich im Anstrom (9, Zellersbach Schellgrund), beziehungsweise im Abstrom (10, Zellersbach Heimbaldshausen) des bisherigen Probenahmepunktes 5. Die Bezeichnung und Lage der Probenahmepunkte ist in Tabelle 19 bzw. Abbildung 38 dargestellt. Die genaue Lage der Lokationen 9 und 10 wird noch festgelegt.

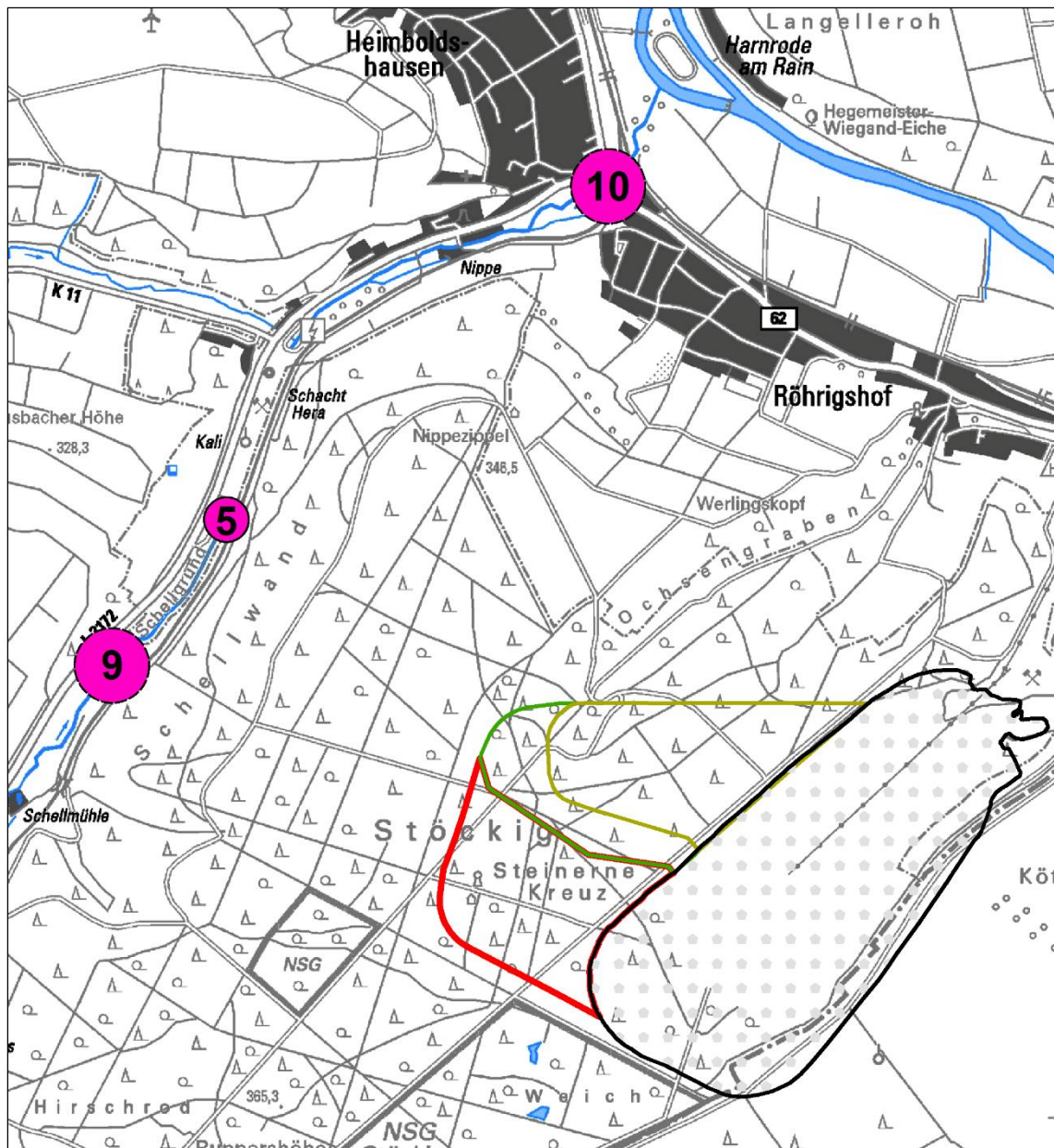
Tabelle 19: Probenahmepunkte der Überwachung des Zellersbachs

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

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

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

Abbildung 38: Probenahmepunkte zur Überwachung des Zellersbachs westlich der ESTA-Rückstandshalde Hattorf. Zu dem bereits bestehenden Überwachungspunkt 5 (Zellersbach Rechenanlage) wird das Monitoring um die Punkte 9 und 10 ergänzt (ungefähre Lage)



10.3 Ökologisches Monitoring

Im Rahmen des Planfeststellungsbeschlusses zur Haldenerweiterung am Standort Hattorf vom 10.10.2018 (Az. 76 d 40-11-314-30/717) besteht gemäß der Nebenbestimmung 4.7.2.13 für die K+S Minerals and Agriculture GmbH die Verpflichtung zur Durchführung eines ökologischen Monitorings entlang der Haldengrenze des genehmigten Bereichs (Haldenerweiterung der Phase 1). Dieses wird drei Mal pro Jahr durchgeführt. Das Monitoring dient der regelmäßigen Überwachung und Beobachtung bezüglich möglicher Auswirkungen der erweiterten Halde auf den Naturhaushalt im nahen Haldenumfeld. Zur Beobachtung des näheren Haldenumfeldes wurden fünf Dauerbeobachtungsflächen entlang der Grenze der Phase 1 der Haldenerweiterungsfläche angelegt. Da potentielle Emissionen der Haldenerweiterung rasch anhand von Schädigungen an der Vegetation erkennbar wären, erfolgen die Kontrollen während der Vegetationsperiode. Zudem werden einmal im Jahr auf jeder Beobachtungsfläche Bodenanalysen auf verschiedene Versalzungsparameter, austauschbare Kationen und pH-Wert sowie Vegetationsaufnahmen durchgeführt. Laboranalytische Untersuchungen von Blattproben auf Salzanreicherungen erfolgen ebenfalls im jährlichen Turnus an ausgewählten Bäumen innerhalb der fünf Beobachtungsflächen. Das ökologische Monitoring der Jahre 2019 und 2020 zeigt teilweise Schäden an der Vegetation, insbesondere durch die Baufeldfreimachung und damit verbundenen Rodungen, die zu einer plötzlichen Freistellung einiger Bäume führte. Die im Labor ermittelten Natrium- und Chlorid-Werte der Blattproben ergaben, dass die Schwellenwerte für Chlorid sowie für Natrium nicht überschritten wurden. Auch die Bodenuntersuchungen liefern keine Hinweise für Salzbelastungen (siehe Band 3.27E3).

Im Rahmen der Phase 2 muss die Dauerbeobachtungsfläche D8, die sich innerhalb der Haldenerweiterungsfläche befindet, verlegt werden. Eine neue Dauerbeobachtungsfläche (D8neu) wurde nördlich der Bestandshalde angelegt. Sie wurde in den Jahren 2020 und 2021 beprobt. Eine Beeinflussung der Vegetation durch den Eintrag von Salzstäuben konnte nicht festgestellt werden (siehe Band 3.27E3).

10.4 Naturschutzfachliches Maßnahmenkonzept für das FFH-Gebiet „Stöckig-Ruppertshöhe“

Im Jahr 2017 wurde ein naturschutzfachliches Maßnahmenkonzept für das FFH-Gebiet „Stöckig-Ruppertshöhe“ angefertigt (siehe Anlage 4, Band 2.2E3). Dieses liegt der Oberen Naturschutzbehörde vor. Trotz der noch ausstehenden Genehmigung hat die Vorhabenträgerin mit der freiwilligen Umsetzung des Maßnahmenkonzeptes begonnen, um frühzeitig mögliche Auswirkungen auf die Schutzzwecke des Schutzgebietes ermitteln zu können. Ziel ist es, unter Zugrundelegung der Ergebnisse der Untersuchungen, die Umwelt zu beobachten und im Sinne eines präventiven Naturschutzes ggf. notwendige Maßnahmen umzusetzen.

Die Ergebnisse der bereits durchgeführten Untersuchungen wurden bei der Verträglichkeitsuntersuchung des FFH-Gebietes berücksichtigt (siehe Band 2.4E3).

Bei der Bestandsaufnahme der Dauerbeobachtungsflächen FFH15 bis FFH18 im Jahr 2018 waren keine Anzeichen für Bodenbelastungen aus Salzeinträgen festzustellen (siehe Band 3.27E3).

11 Zusammenfassung

Die vorliegende Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) betrachtet die Umsetzung eines nachhaltigen Rückstandsmanagements am Standort Hattorf. Die gemäß dem Planfeststellungsbeschluss vom 10.10.2018 (Az.: 34/HEF-76 d 40-11-314-30/717) für die Erweiterung der ESTA-Rückstandshalde Hattorf, Phase 1, aus dem Jahr 2018 genehmigte Haldenflächen werden nach derzeitigem Kenntnisstand im Juni 2023 erschöpft sein. Um eine Fortsetzung der Produktion gewährleisten zu können, ist daher die Errichtung der Haldenerweiterung Phase 2 (beantragt) und Phase 3 (Antragsgegenstand) notwendig. Nach aktuellem Kenntnisstand ergibt sich eine Reichweite der Haldenerweiterung der Phase 3 bis mindestens in das Jahr 2036.

Die im Rahmen des geplanten Vorhabens beantragte Haldenkapazitätserweiterung 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 Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) bergbaulicher Vorhaben (UVP-V Bergbau) die Verpflichtung zur Durchführung einer UVP besteht.

Gegenstand, Umfang und die Methoden der Untersuchungen zur Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) wurden im Verlauf des Scopingtermins am 21.09.2011 gemäß § 52 Abs. 2a S. 2 BBergG für das geplante Vorhaben „Umsetzung eines nachhaltigen Rückstandsmanagements am Standort Hattorf“ abgestimmt und sind nach wie vor Grundlage der Bewertung.

Im Rahmen der Alternativenprüfung wurden sowohl potentielle andere Entsorgungsverfahren als auch mögliche alternative Standorte für die Rückstandshalde betrachtet. Hierbei stellt sich die Anschüttung an die genehmigte Rückstandshalde im Westen als die günstigste Variante dar.

Im Zuge der Vorhabensplanung wurden des Weiteren potentielle Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen betrachtet. Mit Umsetzung des Vorhabens erfolgt

- die Errichtung des Systems Basisabdichtung bestehend aus der mineralischen Dichtungsschicht, der internen und externen Haldenwasserfassungssysteme und dem Haldenvorland einschließlich der Anbindung an den Haldenrandgraben,
- die Minimierung der Auswirkungen auf das System Basisabdichtung durch das überarbeitete Beschüttungskonzept,
- die Minimierung der Flächeninanspruchnahme durch die Anschüttung an die genehmigte Rückstandshalde,
- die sukzessive Flächeninanspruchnahme,
- Oberflächenabdeckung des Haldenplateaus der Erweiterungsfläche

- die Umsetzung artenschutzrechtlicher Maßnahmen, wie die Beachtung der Vegetations- und Brutzeiten,
- die Errichtung eines Randstreifens und Planung der Waldrandgestaltung und
- die Umsetzung von Kompensationsmaßnahmen.

Ausgehend hiervon wurde eine Untersuchung und Bewertung der zu erwartende Eingriffe in Natur und Landschaft vorgenommen. Hierzu wurden die in der Antragsunterlage angefügten Fachgutachten herangezogen. Hierbei wird auch das direkte Haldenumfeld betrachtet. Der Untersuchungsbereich wurde schutzgutspezifisch definiert.

11.1 Schutzgut Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit

Phase 3

Es wurde eine Staubimmissionsprognose durch den TÜV Nord angefertigt. Die Untersuchungen zeigen, dass die Immissions(grenz)werte zum Schutz der menschlichen Gesundheit für Feinstaub PM₁₀ von 40 µg/m³ und Feinstaub PM_{2,5} von 25 µg/m³ unabhängig von der Betriebsphase der Halde eingehalten werden. Hinsichtlich Staubniederschlag wird das Irrelevanzkriterium an allen relevanten Immissionsorten unterschritten außer im nördlichen Nahbereich des Haldenkörpers. Daher wurde eine Sonderfallprüfung nach Nr. 4.8 TA Luft durchgeführt. Die Sonderfallprüfung ergibt aus Sicht des Gutachters, dass keine erhebliche Belästigung oder Nachteil hervorgerufen wird. Diese Bewertung basiert auf der Auswertung der Immissionsmessergebnisse im Umfeld der Rückstandshalde, der betrieblichen Praxis für den Haldenbetrieb und der Nutzung der Flurstücke. Sowohl die Immissionsmessungen zur Vorbelastung als auch die Ergebnisse aus dem laufenden Monitoring im Messnetz der Vorhabensträgerin zeigen, dass der Immissionswert für Staubniederschlag sicher eingehalten wird.

Hinsichtlich der Lärmbelastung befinden sich innerhalb der ausgewiesenen kritischen Bereiche keine Wohngebäude. Das Spitzenpegelkriterium wird eingehalten.

Die Entfernung der Haldenerweiterung zur nächstgelegenen Ortslage (Unterbreizbach) verringert sich verglichen mit der bestehenden Halde nicht. Somit ist keine nachteilige Veränderung gegenüber dem heutigen Zustand zu erwarten.

Das Verschattungsgutachten zeigt, dass im Vergleich zwischen Planzustand und dem derzeitigen Zustand keine Änderungen der Beurteilungen der Besonnungsverhältnisse im Hinblick der DIN 5034 zu erwarten sind.

Die Stellungnahme zur Standsicherheit der Erweiterung der Halde Hattorf kommt zu dem Schluss, dass die Haldenerweiterung standsicher ist. Dies belegen die langjährigen Verformungsmessungen im Vorfeld der bestehenden Halde. Die Bewertung der Standsicherheit der Grubenbaue ergibt, dass sich aus dem Lasteintrag durch den übertage aufsitzenden Haldenkörper 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. Somit ist eine Gefährdung für das Schutzgut Menschen nicht gegeben.

Es werden keine Wanderwege oder sonstige Einrichtungen für die Erholung von der Haldenerweiterung der Phase 3 berührt.

Zusammenwirken der Phasen 1 bis 3

Die vorliegenden Fachgutachten zu den Themenkomplexen Schall, Staub und Verschattung belegen die Verträglichkeit der gesamten Haldenerweiterung. Die Standsicherheit der bestehenden Rückstandshalde sowie der Grubenbaue ist bei Erweiterung der Halde (Phasen 1 bis 3) gegeben.

Erhebliche Beeinträchtigungen auf das Schutzgut Menschen, einschließlich menschliche Gesundheit, sind im Zusammenwirken der Phasen 1 bis 3 nicht zu erwarten.

Oberflächenabdeckung

Aufgrund des nur gering erhöhten Verkehrsaufkommen und der zeitlichen Begrenzung der Bauzeit sind keine erheblichen umweltrelevanten Auswirkungen durch Schall zu erwarten.

Die mit den Abdeckmaßnahmen verbundenen möglichen negativen Auswirkungen durch Staub werden mittels geeigneten technischen Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen auf ein Minimum reduziert.

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

Durch die Oberflächenabdeckung kommt es zu keiner zusätzlichen Flächeninanspruchnahme. Wanderwege und sonstige Erholungseinrichtungen werden somit nicht beansprucht.

Erhebliche Beeinträchtigungen auf das Schutzgut Menschen, einschließlich menschliche Gesundheit, sind durch die Oberflächenabdeckung nicht zu erwarten.

11.2 Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Phase 3

Tiere

Unter Berücksichtigung der Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung des Eingriffs insbesondere der zeitlichen Beschränkung für die Beseitigung der Vegetation und etwaigen Habitatstrukturen im Rahmen der Baufeldfreimachung (V1), weiterer artbezogener Maßnahmen und durch Umsetzung vorgezogener Artenschutzmaßnahmen (A1 – A4, bereits umgesetzt) können Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG ausgeschlossen werden.

Betriebsbedingte Lebensraumverluste störungsempfindlicher Tierarten können nicht ausgeschlossen werden. Dieser Effekt ist bereits heute durch das Abrücken störungsempfindlicher Vogelarten gegeben und wird sich in gleichem Maße mit fortschreitender Haldenerweiterung abschnittsweise entsprechend der Erweiterungsrichtung verlagern. Durch die Fassung des Haldenwassers sowie dessen kontrollierte Ableitung können Salzwasserabflüssen in die umliegenden Flächen vermieden und damit verbundene Schädigungen von Zoozönosen werden.

Hinsichtlich der betriebsbedingten Auswirkungen sind Staubimmissionen zu betrachten. Es wurde eine Staubimmissionsprognose durch den TÜV Nord angefertigt. Die Untersuchungen zeigen, dass die Immissions(grenz)werte zum Schutz der menschlichen Gesundheit für Feinstaub PM₁₀ von 40 µg/m³ und Feinstaub PM_{2,5} von 25 µg/m³ unabhängig von der Betriebsphase der Halde eingehalten werden. Hinsichtlich Staubniederschlag wird das Irrelevanzkriterium an allen relevanten Immissionsorten unterschritten außer im nördlichen Nahbereich des Haldenkörpers. Die Sonderfallprüfung für Staubniederschlag im Nahbereich der Halde ergibt aus Sicht des Gutachters, dass keine erhebliche Belästigung oder Nachteil hervorgerufen wird.

Entsprechend den Ergebnissen der Vegetations- und Bodenuntersuchungen sind für die an die Haldenerweiterung angrenzenden Tierlebensräume keine relevanten Salz- und Schadstoffeinträge zu erwarten. Außerdem sind keine Hinweise auf physiologisch wirksame Salzeinträge mit Veränderungen des Wasserchemismus im Ergebnis der Untersuchungen der biologischen Indikatoren weder für das NSG noch im Bereich der geplanten Haldenerweiterung feststellbar gewesen.

Die Flächeninanspruchnahme von Waldbiotopen wird zu einer Lebensraumzerschneidung und einer Behinderung der Austauschvorgänge der waldbewohnenden Tierarten führen. Infolge der zeitlich gestaffelten Flächeninanspruchnahme der Haldenerweiterung in 3 Phasen, von denen die Phase 1 bereits realisiert wird, sowie die Unterteilung der Phase 3 in drei Bauabschnitte, ist von

einer Abschwächung und zeitlichen „Dehnung“ der Zerschneidungswirkung bzw. der Behinderung der Austauschvorgänge auszugehen, so dass sich die Tiere auf den veränderten Lebensraum einstellen können.

Im Hinblick auf Auswirkungen durch Verschattung ist anzuführen, dass es sich generell bei Waldstrukturen um einen für die Fauna verschatteten Lebensraum handelt. Die geplante gesamte Haldenerweiterung erstreckt sich über 3 Phasen, von denen die Phase 1 bereits realisiert wird. Dies wirkt sich eingriffsmindernd aus, da sich ein gewisser „Gewöhnungseffekt“ für die Tiere ableiten lässt.

Infolge der Flächeninanspruchnahme werden Tierlebensräume beansprucht. Im folgenden Text wird die Betroffenheit der Tierarten bzw. –gruppen erläutert.

Säugetiere (*Mammalia pt., excl. Chiroptera*)

Die Flächeninanspruchnahme führt für die im Untersuchungsgebiet vorkommenden streng geschützte Tierart Wildkatze zum Lebensraumverlust.

Fledermäuse (*Chiroptera*)

Es kommt zu einem Verlust von Flächen mit hoher Quartierseignung der streng geschützten Fledermäuse.

Vögel (*Aves*)

Es kommt zu keinem Verlust von streng geschützten Brutvorkommen. Als streng geschützte Vogelarten sind durch die Flächeninanspruchnahme der Phase 3 Mittelspecht, Schwarzspecht und Mäusebussard betroffen.

Amphibien / Reptilien (*Amphibia et Reptilia*)

Die Flächeninanspruchnahme durch die Phase 3 führt zum Verlust von einem Amphibienlaichgewässer (Fahrspur).

Libellen (*Odonata*)

Die Flächeninanspruchnahme durch die Phase 3 führt zum Verlust von meist ganzjährig wassergefüllten Fahrspuren. Die starke Beschattung ermöglicht jedoch nur den wenig anspruchsvollen, schattentoleranten Arten Blaugrüne Mosaikjungfer (*Aeshna cyanea*) und Plattbauch (*Libellula depressa*) eine erfolgreiche Entwicklung.

Heuschrecken (*Ensifera et Caelifera*)

Die Flächeninanspruchnahme führt zum Verlust eines vergleichsweise artenarmen Artenspektrums, da typische Heuschreckenlebensräume wie Trocken- und Halbtrockenrasen fehlen.

Käfer (*Coleoptera*)

Im Zuge der Haldenerweiterung ist neben dem Lebensraumverlust von 9 belegten Bockkäferarten, die gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 13 BNatSchG besonders geschützt sind mit dem Lebensraumverlust von 6 Käferarten, die in der Roten Liste Deutschland als gefährdet bzw. stark gefährdet geführt sind, zu rechnen.

Tagfalter (*Lepidoptera*)

Die Flächeninanspruchnahme durch die Haldenerweiterung führt zum Lebensraumverlust der besonders geschützte Tagfalterarten Kaisermantel und Gemeiner Bläuling.

Sonstige Taxa

Die Nester der besonders geschützten Kahlrückigen Waldameise (*Formica polyctena*) werden zur Vermeidung eines erheblichen Eingriffs vor der Rodung an einen anderen geeigneten Waldstandort verbracht. Es handelt sich hierbei um 20 Nester im Bereich der Rodungsfläche (Stand Frühjahr 2021).

Pflanzen

Hinsichtlich der betriebsbedingten Auswirkungen sind Staubimmissionen zu betrachten. Es wurde eine Staubimmissionsprognose durch den TÜV Nord angefertigt. Hinsichtlich Staubbiederschlag wird das Irrelevanzkriterium an allen relevanten Immissionsorten unterschritten außer im nördlichen Nahbereich des Haldenkörpers. Die Sonderfallprüfung für Staubbiederschlag im Nahbereich der Halde ergibt aus Sicht des Gutachters, dass keine erhebliche Belästigung oder Nachteil hervorgerufen wird.

Entsprechend den Ergebnissen der Vegetations- und Bodenuntersuchungen wurden auf den Probeflächen keine Anzeichen für Bodenbelastungen aus Salz- und Schadstoffeinträgen festgestellt. Dementsprechend sind für die an die Haldenerweiterung angrenzenden Flächen keine relevanten Salz- und Schadstoffeinträge zu erwarten.

Entsprechend den Aussagen des Verschattungsgutachtens beschränkt sich die Verschattung während der Vegetationszeit auf die Halde bzw. das direkte Haldenumfeld und verursacht somit

nur kleinräumige Beeinträchtigungen vorhandener Waldstrukturen, die keine ausgeprägte Verschattungsempfindlichkeit aufweisen. Die sich im Winterhalbjahr geringfügig verlängernde Verschattungszeit wirkt sich nicht auf die Vegetation aus, da zu dieser Zeit keine oder nur eingeschränkt Photosynthese stattfindet. Somit sind keine erheblichen oder nachhaltigen Verschattungseffekte für die Pflanzen zu erwarten.

In Phase 3 gehen ca. 49.461 m² Standard-Nutzungstypen mit einer sehr hohen Wertigkeit in Form von bodensaurem Buchenwald, Eichen-Hainbuchenwald sowie temporären Kleingewässern verloren. Buchenmischwald einer hohen Wertigkeit wird in einem Umfang von ca. 29.343 m² beansprucht. Standard-Nutzungstypen mit einer mittleren Wertigkeit sind in einem Umfang von ca. 113.338 m² betroffen. Es handelt sich dabei um naturferne Laubholzforste nach Kronenschluss, die meist strukturreichen Schlagfluren und Naturverjüngungen im und am Wald, Baumreihen und -gruppen sowie ältere Nadelholzbestände.

Zusammenwirken der Phasen 1 bis 3

Die spezielle artenschutzrechtliche Prüfung bezieht sich auf die Haldenerweiterung der Phasen 1 bis 3 und belegt die Verträglichkeit der gesamten Haldenerweiterung unter Zugrundelegung von Maßnahmen für Vermeidung, Verminderung und Ausgleich. Es sind somit keine erheblichen Beeinträchtigungen auf das Schutzgut Tiere durch das Zusammenwirken der Phasen 1 bis 3 zu prognostizieren.

Durch die Realisierung der Phase 1 wurden Standard-Nutzungstypen auf einer Fläche von insgesamt 388.012 m² für die Flächenvorbereitung, für den Bau des Haldenwasserbeckens inklusive Leitungen, für die Errichtung von 20 Grundwassermessstellen sowie für die Infrastruktur beansprucht. Die Phase 2 beansprucht rund 63.903 m² sehr hoch bis mittelwertige Standard-Nutzungstypen.

Insgesamt werden durch die Phasen 1 bis 3 ca. 22,5 ha hoch bis sehr hochwertige sowie ca. 29,2 ha mittelwertige Standard-Nutzungstypen beansprucht.

Entsprechend den Ergebnissen des Verschattungsgutachtens beschränkt sich die Verschattung durch die gesamte Haldenerweiterung während der Vegetationszeit auf die Halde bzw. das direkte Haldenumfeld. Erhebliche nachhaltigen Verschattungseffekte für Tiere und Pflanzen können ausgeschlossen werden.

Für die angrenzenden Flächen der Haldenerweiterung der Phasen 1 bis 3 sind keine Salz- und Schadstoffeinträge zu erwarten.

Es sind unter Zugrundelegung von Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und Ausgleich keine erheblichen Beeinträchtigungen auf das Schutzgut Pflanzen durch das Zusammenwirken der Phasen 1 bis 3 zu prognostizieren.

Oberflächenabdeckung

Aufgrund des nur gering erhöhten Verkehrsaufkommen und der zeitlichen Begrenzung der Bauzeit sind keine erheblichen umweltrelevanten Auswirkungen durch Schall zu prognostizieren.

Die mit den Abdeckmaßnahmen verbundenen möglichen negativen Auswirkungen durch Staub werden mittels geeigneten technischen Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen auf ein Minimum reduziert. Somit sind keine erheblichen umweltrelevanten Auswirkungen durch Staubemissionen zu erwarten.

Die Rekultivierungsschicht der Plateauabdeckung dient als Lebensraum für Tiere und Pflanzen. Es wird die Etablierung eines gras- und kräuterreichen Bewuchses aus standortheimischen Arten angestrebt. Nach der Einsaat und der Ausbildung einer dichten Vegetationsdecke unterliegt der Vegetationsbestand der natürlichen Sukzession bis zur Ausbildung einer niedrigwüchsigen Strauchschicht. Damit wird ein neues Habitat für verschiedene Tierarten, insbesondere für Insekten und Vögel, geschaffen. Somit hat die Oberflächenabdeckung positive Auswirkungen auf die Schutzgüter Tiere und Pflanzen.

11.3 Boden

Phase 3

Hinsichtlich der betriebsbedingten Auswirkungen sind Staubimmissionen zu betrachten. Es wurde eine Staubimmissionsprognose durch den TÜV Nord angefertigt. Hinsichtlich Staubbiederschlag wird das Irrelevanzkriterium an allen relevanten Immissionsorten unterschritten außer im nördlichen Nahbereich des Haldenkörpers. Die Sonderfallprüfung für Staubbiederschlag im Nahbereich der Halde ergibt aus Sicht des Gutachters, dass keine erhebliche Belästigung oder Nachteil hervorgerufen wird.

Entsprechend den Ergebnissen der Vegetations- und Bodenuntersuchungen wurden auf den Probenflächen keine Anzeichen für Bodenbelastungen aus Salz- und Schadstoffeinträgen festgestellt. Dementsprechend sind für die an die Haldenerweiterung angrenzenden Flächen keine relevanten Salz- und Schadstoffeinträge zu erwarten.

Im Rahmen der Umsetzung des Vorhabens werden rund 24,5 ha Fläche durch die Herstellung einer mineralischen Dichtungsschicht und der anschließenden Überschüttung versiegelt. Für die

Infrastruktur der Haldenerweiterung werden weitere ca. 2,5 ha vollversiegelte Flächen benötigt. Somit ergibt sich eine Vollversiegelung auf einer Gesamtfläche von ca. 26,98 ha.

Zusammenwirken der Phasen 1 bis 3

Insgesamt kommt es durch die Realisierung der Phase 1 bis 3 zu einer Versiegelung von ca. 74,48 ha Boden.

Im Rahmen eines ökologischen Monitorings für die Phase 1 wurden keine erheblichen Beeinträchtigungen durch Salz- und Schadstoffeinträge in der unmittelbaren Umgebung der Haldenerweiterung festgestellt. Für die an die Haldenerweiterung der Phasen 1 bis 3 angrenzenden Flächen sind somit keine erheblichen Beeinträchtigungen zu prognostizieren.

Unter Zugrundelegung der Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und Ausgleich sind erhebliche Beeinträchtigungen auf das Schutzgut Boden durch das Zusammenwirken der Phasen 1 bis 3 nicht zu erwarten.

Oberflächenabdeckung

Für die Errichtung der Rekultivierungsschicht ist überwiegend die Verwendung werks- und standort eigener Böden vorgesehen. Die Rekultivierungsschicht wird zeitnah nach ihrer Errichtung begrünt, um Erosionserscheinungen vorzubeugen. Die Herstellung der Oberflächenabdeckung hat somit positive Auswirkungen auf das Schutzgut Boden.

11.4 Wasser

Oberflächenwasser

Phase 3

Während des Beschüttungszeitraums kann es zu kleinräumigen Verdriftungen von Salzpartikeln kommen. Eine Beeinträchtigung von Oberflächenwässern ist jedoch aufgrund des Abstands nicht zu besorgen.

Eine Beeinflussung der Oberflächengewässer ist allenfalls in Wechselwirkung mit dem Schutzgut Grundwasser durch diffuse Einträge (Restinfiltration) zu erwarten. Aufgrund der Errichtung des Systems Basisabdichtung werden die Einträge in das Grundwasser minimiert. Daher ist eine schädliche Beeinflussung der Oberflächengewässer unter Berücksichtigung geeigneter Sicherungsmaßnahmen auszuschließen.

Eine Beeinflussung der Oberflächengewässer durch die Verminderung der Grundwasserneubildungsrate kann ebenfalls ausgeschlossen werden.

Zusammenwirken der Phasen 1 bis 3

Diffuse Einträge in das Grundwasser, die zu einer schädlichen Beeinflussung von Oberflächengewässern führen können, wurden im Rahmen der Haldenerweiterung der Phase 1 durch den Bau des Systems Basisdichtung und der Umsetzung von Sickerwasserminimierungsmaßnahmen ausgeschlossen. Maßgabe für die beiden beantragten Systeme Basisabdichtung für die Phase 3 ist, dass sie in ihrer Dichtungswirkung dem System in Phase 1 mindestens gleichwertig ist. Die sich im Genehmigungsverfahren befindliche Phase 2 besitzt ebenfalls ein gleichwertiges System wie in Phase 1.

Eine Beeinflussung der Oberflächengewässer durch die Verminderung der Grundwasserneubildungsrate durch die Haldenerweiterung der Phase 1 bis 3 kann ebenfalls ausgeschlossen werden.

Oberflächenabdeckung

Die Rekultivierungsschicht übernimmt innerhalb der Plateauabdeckung die Wasserhaushaltsfunktion. Die über die Drainageschicht gefassten Wässer werden dem systeminternen Kreislauf zu Beregnungs- und Bewässerungszwecken wiederzugeführt. Überschüssige Wassermengen sollen entsprechend ihrer Eignung einer Verwertung innerhalb des Betriebs bzw. der fachgerechten Entsorgung über bestehende bzw. zu beantragende Einleiterlaubnisse zugeführt werden. Erhebliche Beeinträchtigungen auf die Oberflächengewässer durch die Oberflächenabdeckung lassen sich somit nicht ableiten.

Grundwasser

Phase 3

Eine Beeinträchtigung des Grundwassers in der Bauphase durch den Abtrag des Oberbodens wird durch Einhaltung der Sicherheitsbestimmungen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen vorgebeugt. Eine kurzfristige Erhöhung der Grundwasserneubildungsrate im Zuge der Rodungsarbeiten wird durch abschnittsweise Vorbereitung der Flächen (Jahresscheiben) soweit wie möglich minimiert. Mit Abschluss der Bauphase ist Errichtung der zweilagigen mineralischen Dichtung, der haldeninternen und externen Fassungselemente und des Haldenwasserbeckens, welche als Schutz des Grundwassers fungieren, abgeschlossen.

Aufgrund der Grundwasserfließrichtung ist eine Ausbreitung der Salzfracht in Richtung Nordwesten bis Osten wahrscheinlich. Für den Bereich des SGWL kommt eine durchgeführte Gefährdungsbeurteilung zu dem Ergebnis, dass dieser bereits teilweise vorbelastet und nicht für eine Trinkwassernutzung geeignet ist. Auch der HGWL ist im Bereich der bestehenden Aufstandsfläche und im nördlichen Abstrom Beeinflussungen durch Haldensickerwässer ausgesetzt. Aufgrund der Tatsache, dass der SGWL räumlich begrenzt ist und somit nur einen geringen Flächenanteil am Grundwasserkörper „Fulda-Werra-Bergland-Ulster-Hörsel“ (DETH_4_0016) aufweist, kommt es nur punktuell zu einer Beeinflussung des Grundwasserkörpers. Gleiches gilt auch für den Grundwasserkörper „Fulda-Werra-Bergland-Ulster“ (DETH_4_0013). Unter Zugrundelegung der Berechnungen des Bandes 3.12.2E3 und der vorhabensunabhängigen Entwicklung lassen sich für die Phasen 1 bis 3 die in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellten beeinflussten Flächen der betroffenen Grundwasserkörper zusammenfassen.

Tabelle 20: Beeinflusste Flächen der betroffenen Grundwasserkörper – Beschüttung Phase 1, 2 und 3

Grundwasserkörper	Gesamtfläche Grundwasserkörper in m ²	Beeinflussung oberhalb GrwV		Veränderung im Vergleich zur vorhabenunabhängigen Entwicklung in %	Veränderung im Vergleich zur Phase 1+2 in %	Veränderung maßgeblich durch
		Fläche, m ²	Flächenanteil, %			
DE_GB_DETH_4_0017	28.700.000	935.728	3,36	-0,01	0,10	Anschüttung Bestandshalde
DE_GB_DEHE_4_0016	367.500.000	5.440.350	1,48	-0,06	0,01	Berücksichtigung der Gesamtfläche Phase 3
DE_GB_DETH_4_0013	31.400.000	5.432.036	17,20	-0,43	-0,10	
DE_GB_DETH_4_0012	53.200.000	422.878	0,80	-0,01	0,01	
DE_GB_DETH_4_0010	325.600.000	238.728	0,08	0,00	0,00	
Summe	806.400.000	12.441.098	1,54	-0,05	0,01	

Die Verringerung der Grundwasserneubildung am Ende der Phase 3 der geplanten Haldenerweiterung mit einer Fläche von insgesamt ca. 31,04 ha führt im SGWL zu einem Neubildungsdefizit. Dies entspricht einem Grundwasserdefizit von zusätzlich 19.000 bis 42.000 m³/a. Dadurch werden die Grundwasserstände im SGWL unterhalb der geplanten Erweiterungsfläche im Vergleich zur vorhabenunabhängigen Entwicklung um ca. 15 m abgesenkt. Eine Beeinflussung auf die umgebenden Landökosysteme durch die Minimierung der Grundwasserneubildung kann aber ausgeschlossen werden.

Durch die Auflast der Bestandshalde und der Haldenerweiterung Phase 1 wurden bisher keine Veränderungen der Grundwasserstände des SGWL und keine Änderungen von Fließrichtungen hervorgerufen. Auch für die Phasen 2 und 3 sind keine auflastbezogenen Auswirkungen auf Grundwasserstände zu erwarten.

Es sind im Bereich der Haldenaufstandsflächen der Phase 2 und 3 keine Quellaustritte oder Ver-nässungszonen bekannt, sodass kein Aufstau von Grundwasser oder die Bildung neuer Quellen zu erwarten ist.

Zusammenwirken der Phasen 1 bis 3

Im Bereich der Bestandshalde ergibt sich eine Gesamtrestinfiltration von 116.000 m³/a. Im Bereich der Phase 1 ergibt sich bei einer Mächtigkeit der Basisabdichtung von 75 cm und einem Durch-lässigkeitsbeiwert von $5 \cdot 10^{-10}$ m/s nach vollständiger Belegung der Aufstandsfläche ha eine Rest-infiltration von ca. 66 m³/a. Wird für die Phase 2 eine Mächtigkeit der Basisabdichtung von 55 cm und ein Durchlässigkeitsbeiwert von $3 \cdot 10^{-10}$ m/s angenommen, ergibt sich eine geringere Restin-filtration von 88 m³/a und im Bereich der Phase 3 (ca. 24,5 ha) von ca. 202 m³/a.

Es ergibt sich für die Bestandshalde nach vollständiger Belegung eine Salzfracht von ca. 42.000 t/a, im Bereich der Phase 1 von 24 t/a und im Bereich der Phase 2 von 36 t/a. Wird für die Phase 2 eine Mächtigkeit der Basisabdichtung von 55 cm und ein Durchlässigkeitsbeiwert von $3 \cdot 10^{-10}$ m/s angenommen, ergibt sich eine geringere Salzfracht von 32 t/a und im Bereich der Phase 3 von 73 t/a.

Aufgrund des Vorhabens der Haldenerweiterung am Ende der Phase 3 ergeben sich durch die vorhabenbedingten Minimierungsmaßnahmen an der Bestandshalde und der Haldenerweite-rung, konkret in Form der Topabdeckung der Erweiterung und der Anschüttung sowie die Über-kompensation aus der hydraulischen Trennung abzüglich der Restinfiltration der dazugehörigen Phase für die Phasen 1 und 2 und die Minimierung durch die Ausbildung eines Haldenkerns eine Verbesserung der Gesamtsituation um ca. 12 % bzw. ca. 13.590 m³/a und für die Gesamtsalz-fracht um ca. 4.920 t/a.

Oberflächenabdeckung

Das anfallende Niederschlagswasser wird über die Oberfläche oder die Basis der Rekultivie-rungsschicht Entwässerungsbauwerken zugeführt. Somit verringert sich die Restinfiltration. Er-hebliche Beeinträchtigungen auf das Grundwasser durch die Oberflächenabdeckung sind nicht abzuleiten.

11.5 Klima / Luft

Phase 3

Im Zuge der Haldenerweiterung sind Staubimmissionen zu erwarten. Es wurde eine Staubimmissionsprognose durch den TÜV Nord angefertigt. Die Untersuchungen zeigen, dass die Immissions(grenz)werte zum Schutz der menschlichen Gesundheit für Feinstaub PM₁₀ von 40 µg/m³ und Feinstaub PM_{2,5} von 25 µg/m³ unabhängig von der Betriebsphase der Halde eingehalten werden. Hinsichtlich Staubniederschlag wird das Irrelevanzkriterium an allen relevanten Immissionsorten unterschritten außer im nördlichen Nahbereich des Haldenkörpers. Die Sonderfallprüfung für Staubniederschlag im Nahbereich der Halde ergibt aus Sicht des Gutachters, dass keine erhebliche Belästigung oder Nachteil hervorgerufen wird.

Die Beschüttung bis 520 m ü. NN kann zu einer begrenzten Beeinflussung der aktuell anzutreffenden Winde führen. Aufgrund des Abstands zur nächstgelegenen Wohnbebauung ist eine spürbare Veränderung jedoch nicht zu erwarten.

Die Realisierung der Haldenerweiterung erfolgt in einem walddreichen Landschaftsraum, sodass nach Fertigstellung der Haldenerweiterung weiterhin Kaltluft- und Frischluftentstehungsflächen in ausreichendem Maß vorhanden sind.

Die Haldenerweiterung führt zu einer Änderung der Strahlungsbilanz, die kleinräumig zu mikroklimatischen Veränderungen im Haldenbereich und im unmittelbaren, eng begrenzten, Umfeld der Halde führt. Nachhaltige negative und damit planungsrelevante Auswirkungen auf das Lokalklima sind durch die Änderung der Strahlungsbilanz nicht zu erwarten.

Zusammenwirken der Phasen 1 bis 3

Die Auswirkungen, die für die Phase 3 beschrieben wurden, gelten auch für das Zusammenwirken aller Phasen.

Oberflächenabdeckung

Es wird auf der Rekultivierungsschicht eine Etablierung eines gras- und kräuterreichen Bewuchses mit hohem Blattflächenindex angestrebt. Die Begrünung des Haldenplateaus wirkt sich - bedingt durch die Verdunstung - mikroklimatisch günstig aus.

Erhebliche Beeinträchtigungen auf das Schutzgut Klima / Luft können durch die Oberflächenabdeckung nicht prognostiziert werden.

11.6 Landschaft

Phase 3

Die Haldenerweiterung der Phase 3 wird eine Gesamtfläche von ca. 31,04 ha inklusive Haldenrandstreifen einnehmen. Sie bindet überwiegend an die Haldenerweiterung der Phase 2 an. In der Phase 3 erfolgt die schrittweise Beschüttung bis 520 m ü. NN im Bereich der Phasen 1, 2 und 3 der Haldenerweiterung in einem Zeitraum von mindestens 11 Jahren. Durch diesen sukzessiven Prozess werden die permanenten, kleinteiligen Veränderungen nur eingeschränkt wahrnehmbar sein. Des Weiteren ist die Landschaft durch die Bestandshalden erheblich vorbelastet.

Erhebliche Beeinträchtigungen auf das Schutzgut Landschaft durch die Haldenerweiterung Phase 3 sind somit nicht zu erwarten.

Gesamtvorhaben (Phasen 1 bis 3)

Die Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft für das Gesamtvorhaben „Nachhaltiges Rückstandsmanagement am Standort Hattorf“ waren bereits Gegenstand des Landschaftspflegerischen Begleitplanes des ursprünglichen Antrags vom 30.06.2014 (1. und 2. Planänderung).

Da die gesamte Halde eine Erweiterung der bestehenden Rückstandshalde darstellt und somit kein neuer, separater Haldenkörper entsteht und sich die Aufschüttung über einen Zeitraum von ca. 18 - 21 Jahren erstrecken wird, handelt es sich um einen „schleichenden Prozess“, der infolge der permanenten kleinteiligen Veränderung nur eingeschränkt wahrnehmbar sein wird. Jedoch stellt der Endzustand der gesamten Erweiterungsfläche eine grundlegende Veränderung zum bereits durch die bestehende Halde vorbelasteten Landschaftsbild dar.

Die Erweiterungsfläche des Gesamtvorhabens wird eine Aufstandsfläche von ca. 62 ha aufweisen. Am Ende der Aufhaldungsphase wird eine Höhe von ca. 520 m ü NN erreicht sein. Dies entspricht Höhen über Grund zwischen ca. 180 m. Die Erweiterungsfläche wird bei einem direkten Anschluss zusammen mit der bestehenden Rückstandshalde einen einheitlichen Haldenkörper mit einer Nord-Süd-Ausdehnung von ca. 1.210 m und einer Ost-West- Ausdehnung von 1.625 m bilden. Je nach Blickrichtung wird die Haldenerweiterung unterschiedlich stark wahrgenommen.

Oberflächenabdeckung

Die beantragte Gesamthöhe von 520 m ü NN nach Setzung / Kompaktion des Haldenkörpers wird nicht überschritten. Die Oberflächenabdeckung wird davon lediglich eine Höhe von rund 1,5 m in Anspruch nehmen. Somit spielt sie im Vergleich zum Haldenkörper eine untergeordnete Rolle.

11.7 Kultur- und sonstige Sachgüter

Phase 3

Aufgrund der Entfernung der geplanten Haldenerweiterung der Phase 3 zu der im Bereich des FFH-Gebietes „Stöckig-Ruppertshöhe“ liegenden Wüstung „Moppers“ besteht keine Beeinflussung.

Zusammenwirken der Phasen 1 bis 3

Innerhalb der Erweiterungsfläche befindet sich die Straße im Stöckig, ein asphaltierter Waldweg ohne überörtliche Bedeutung. Die Straße wurde im Rahmen der Haldenerweiterung der Phase 1 im Jahr 2018 durch die Vorhabenträgerin von der Gemeinde Hohenroda erworben. Die offizielle Wegeverbindung zwischen Röhrigshof (B62) und Glaam bzw. Oberbreizbach durch die K6 sowie die L2406 ist durch die Haldenerweiterung der Phasen 1 bis 3 nicht betroffen.

Es sind somit keine erheblichen Beeinträchtigungen auf das Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter durch das Zusammenwirken der Phasen 1 bis 3 zu erwarten

Oberflächenabdeckung

Die Oberflächenabdeckung hat keine Auswirkungen auf Kultur- und sonstige Sachgüter.

11.8 Fazit

Nach der Betrachtung und Bewertung aller Schutzgüter bleibt festzuhalten, dass die Phase 3 der Haldenerweiterung gegenüber der bestehenden Hintergrundbelastung der genehmigten Rückstandshalde inklusive der Haldenerweiterung der Phasen 1 und 2 der Erweiterung nicht überproportional wirksam ist. Die Oberflächenabdeckung hat überwiegend positive Auswirkungen auf die Umwelt. Bei den Auswirkungen auf das Grundwasser erfolgt durch die Umsetzung entsprechender Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen eine Reduzierung der Auswirkungen auf die Umwelt. Die Überschüttung der Erweiterungsfläche wird durch die Umsetzung von Ausgleichsmaßnahmen naturschutzrechtlich vollständig kompensiert. Eine erhebliche Beeinträchtigung der Schutzgüter Menschen, inklusive menschliche Gesundheit, Tiere und Pflanzen sowie biologische Vielfalt, Boden, Wasser, Klima und Luft, Landschaft sowie Kultur und Sachgüter ist nicht zu erwarten.

12 Quellenverzeichnis

- Baugrundinstitut Dipl.-Ing. Knierim GmbH. (2017). *Erkundung des Untergrunds im NSG und FFH-Gebiet „Stöckig-Ruppertshöhe“ an der Grenze zur ESTA-Rückstandshalde der K+S KALI GmbH – Geologisch/Bodenkundliches Gutachten vom 22.09.2017.*
- BFN. (2013 a). *Bundesamt für Naturschutz (2013d): Schutzgebiete in Deutschland.* <http://www.geodienste.bfn.de/schutzgebiete/#?centerX=3572232.318?centerY=5630352.314?scale=10000?layers=513> (abgerufen am 13.06.2013).
- BFN. (2017). *Bundesamt für Naturschutz (2013d): Schutzgebiete in Deutschland.* <http://www.geodienste.bfn.de/schutzgebiete/#?centerX=3572232.318?centerY=5630352.314?scale=10000?layers=513> (abgerufen am 13.06.2013).
- BFN. (2017). *LANIS-BUND, Landschaften in Deutschland.* Bonn: www.bfn.de/geoinfo/landschaft/.
- BMJV. (2016). *Verordnung zum Schutz des Grundwassers (Grundwasserverordnung - GrwV).* Bundesministerium für Justiz und Verbraucherschutz.
- Buchel, G., Burghardt, T., Lonschinski, M., Lutzner, H., & Pudolo, D. (2012). *Plausibilitätsanalyse und Neukartierung von Störungen im Modellgebiet Werra. Endbericht. – Institut für Geowissenschaften Jena.*
- Ercosplan. (2007). *Studie zur Bewertung der Alternative: Verdunstung der im Werk Neuhoof-Ellers der K+S KALI GmbH anfallenden Salzwasser durch Berieselung der Haldenoberfläche.* Erfurt.
- Flussgebietsgemeinschaft Weser. (2016). *EG-Wasserrahmenrichtlinie, Bewirtschaftungsplan 2015 bis 2021, Maßnahmenprogramm 2015 bis 2021.*
- Forschungs- und Beratungsinstitut Gefahrstoffe GmbH. (2020). *Humantoxikologische Charakterisierung.* Freiburg.
- Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung. (2018). *Dritte Verordnung zur Änderung der Verordnung über den Landesentwicklungsplan.*
- Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen. (2020). *4. Änderung des Landesentwicklungsplans Hessen 2000 - Entwurf für die 2. Beteiligung nach § 9 ROG in Verbindung mit §4 HLPg.* Kassel.
- HLUG. (2004). *Umweltatlas Hessen 2004, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie.*
- HMUELV. (2013). *Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz: Hessisches NaturschutzInformationssystem (Naturreg).* Wiesbaden: <http://natureg.hessen.de/Main.html?role=default>.
- HMUELV. (2021). *HESSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ: Hessisches NaturschutzInformationssystem (Naturreg).* Wiesbaden: <http://natureg.hessen.de/Main.html?role=default>.
- K+S KALI GmbH. (10.05.2010). *Abfallbewirtschaftungsplan gem. § 22a Abs. 2 ABergV; Entsorgung bergbaulicher Abfälle der K+S KALI GmbH, Werk Werra, Standort Hattorf, Hattorfer Str., 36267 Philippsthal.* Philippsthal.

- K+S KALI GmbH. (2017). *Quartalsbericht 2017*.
- K+S KALI GmbH. (März 2018). *Untersuchungen zu möglichen Auswirkungen der ESTA-Rückstandshalde Hattorf der K+S KALI GmbH auf Philippsthal-Röhrigshof und den Zellersbach*.
- K+S Minerals and Agriculture GmbH. (2021). *Eigenbericht Grundwassermonitoring*.
- KLAUSING, O. (1988). *Die Naturräume Hessens*. Wiesbaden.
- MELUR. (1994). *Wechselwirkungen in der Umweltverträglichkeitsprüfung*. Kiel.
- Metzlaff, G. (2016). *Eigenbericht 2015 zur Grundwasserbeobachtung im Umfeld der ESTA-Rückstandshalde Hattorf*. Philippsthal: Werk Werra, Standort Hattorf.
- Metzlaff, G., & Huttel, P. (2016). *Grundwasserbeobachtung im Umfeld der ESTA-Rückstandshalde Hattorf - Ergebnisse von Laborversuchen zu pH-Werten und Schwermetallgehalten im Schwebenden Grundwasserleiter*. Philippsthal: K+S KALI GmbH, Werk Werra.
- Metzlaff, G., Lohmeier, S., Helm, J., & Artschwager, C. (2017). *Eigenbericht 2016 zur Grundwasserbeobachtung im Umfeld der ESTA-Rückstandshalde Hattorf*. Philippsthal: Werk Werra, Standort Hattorf.
- Planungsgruppe Hessen der Gesellschaft für Landeskultur GMBH. (1999). *Landschaftsplan Hohenroda Landkreis Hersfeld – Rotenburg, Im Auftrag der Gemeinde Hohenroda*. Bad Hersfeld.
- Rauche, H. (2015). *DIE KALIINDUSTRIE IM 21. JAHRHUNDERT, Stand der Technik bei der Rohsalzgewinnung und der Rohsalzaufbereitung sowie bei der Entsorgung der dabei anfallenden Rückstände*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Regierungspräsidium Kassel, Geschäftsstelle der Regionalversammlung Nordhessen. (26.06.2017). *Teilregionalplan Energie Nordhessen Genehmigungsentwurf*.
- Regionale Planungsgemeinschaft Südwestthüringen. (09.05.2011). *Regionalplan Südthüringen*.
- TMBLV. (2013). *Thüringer Ministerium für Bau, Landesentwicklung und Verkehr (2013): Geoproxy Thüringen*. <http://www.geoproxy.geoportal-th.de/geoclient/control> (abgerufen am 13.06.2013).
- TMBLV. (2021). *Thüringer Ministerium für Bau, Landesentwicklung und Verkehr: Geoproxy Thüringen*. http://www.geoproxy.geoportal-th.de/geoclient/start_geoproxy.jsp (Stand: 05/2021).
- TÜV Nord. (2012). *GfA-Bericht 65283-001 B05 K – Vorbelastungsmessungen für die K+S KALI GmbH, Werk Werra mit den 3 Betriebsstandorten Wintershall in 36266 Heringen, Hattorf in 36269 Philippsthal und Unterbreizbach in 36414 Unterbreizbach und den drei Schachtstandorten Hera*. Hamburg.
- UPI. (2010). *Umsetzung eines nachhaltigen Rückstandsmanagement am Standort Hattorf, Werk Werra- Vorhabensbeschreibung*. Stendal.
- UPI. (2021). *Nachhaltiges Rückstandsmanagement am Standort Hattorf (Haldenerweiterung Hattorf)- Phase 2*. Stendal.