

Auftraggeber:

K+S KALI GmbH
Werk Werra
Standort Hattorf
Postfach 1163
36267 Philippsthal

ESTA-Rückstandshalde Hattorf

Untersuchungskonzeption für ein umweltfachliches Monitoring
zum Fauna-Flora-Habitat-Gebiet / Naturschutzgebiet
„Stöckig-Ruppertshöhe“

Dieser Bericht umfasst 32 Seiten
Proj.-Nr.: M103-13

vorgelegt von:



Büro für Raum- und Umweltplanung
55128 Mainz • Hans-Böckler-Str. 87
Tel. 06131/333558 • Fax 06131/333559

Mainz, den 06.12.2017

INHALTSVERZEICHNIS

1	ANLASS, AUFGABENSTELLUNG UND ZIELSETZUNG	3
2	BESTAND	4
2.1	FFH-Gebiet DE 5125-303 „Stöckig-Ruppertshöhe“	4
2.2	NSG „Stöckig-Ruppertshöhe“	6
3	GRUNDLAGEN ZUR ERMITTLUNG DER UMWELTERHEBLICHKEIT UND DES UNTERSUCHUNGSKONZEPTS.....	6
3.1	Dauerbeobachtungsflächen	6
3.2	Vegetationsbeobachtung gemäß Überwachungsplan.....	7
3.3	Grundwassermessstellen und Ergebnisse der Grundwasserbeobachtung	7
3.4	Sondierbohrungen, geoelektrische Untersuchungen sowie Erkundungen der Durchwurzelungsintensität	11
3.5	Standsicherheit / Deformationsmessungen	16
3.6	Stellungnahme des Dezernats 27 vom 9.5.2017 zu Salzstäuben / Staubimmissionsprognose des TÜV Nord.....	18
4	UMWELTERHEBLICHKEIT	19
4.1	Wirkfaktoren	21
4.2	Schutzgüter	22
5	UNTERSUCHUNGSKONZEPT	24
5.1	Tiere	24
5.2	Pflanzen	25
5.3	Boden.....	26
5.4	Wasser	27
5.5	Dokumentation.....	27
6	MÖGLICHE SOFORT-MAßNAHMEN	27
7	QUELLENVERZEICHNIS	29

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Übersichtsplan.....	4
Abbildung 2:	Grundwasserströmungsverhältnisse im Schwebenden Grundwasserleiter der ESTA-Rückstandshalde Hattorf (Band 3.12.2 RBP: Ergänzung der Grundwassersituation, auf der Basis des Kenntnisstands 11/2016).....	10
Abbildung 3:	Untersuchungsgebiet (Das Baugrund Institut, 2017).....	12
Abbildung 4:	Übersichtsplan horizontale Verschiebung (Mär. 16 – Mär. 17) Rückstandshalde Hattorf (K+S KALI GmbH, 2017, geändert), unmaßstäblich	20
Abbildung 5:	Bodenbewegung.....	21
Abbildung 6:	Lage bestehender und vorgeschlagener Dauerbeobachtungsflächen für Boden und Pflanzen sowie Probenahme für Wasser und Wasserkäfer	26

1 Anlass, Aufgabenstellung und Zielsetzung

Südwestlich angrenzend an die Rückstandshalde Hattorf der K+S KALI GmbH befindet sich das FFH-Gebiet / Naturschutzgebiet „Stöckig-Ruppertshöhe“. Im Bereich dieser beiden flächengleichen Schutzgebiete liegen besondere Standortverhältnisse in Form von wechselfeuchten bis staunassen lehmigen Böden vor, die mit Wald bestockt sind. Aufgrund der räumlichen Nähe zwischen Schutzgebiet und Rückstandshalde sind Auswirkungen z.B. aufgrund von Staubeinträgen oder Verformungen etc. durch die Rückstandshalde möglich.

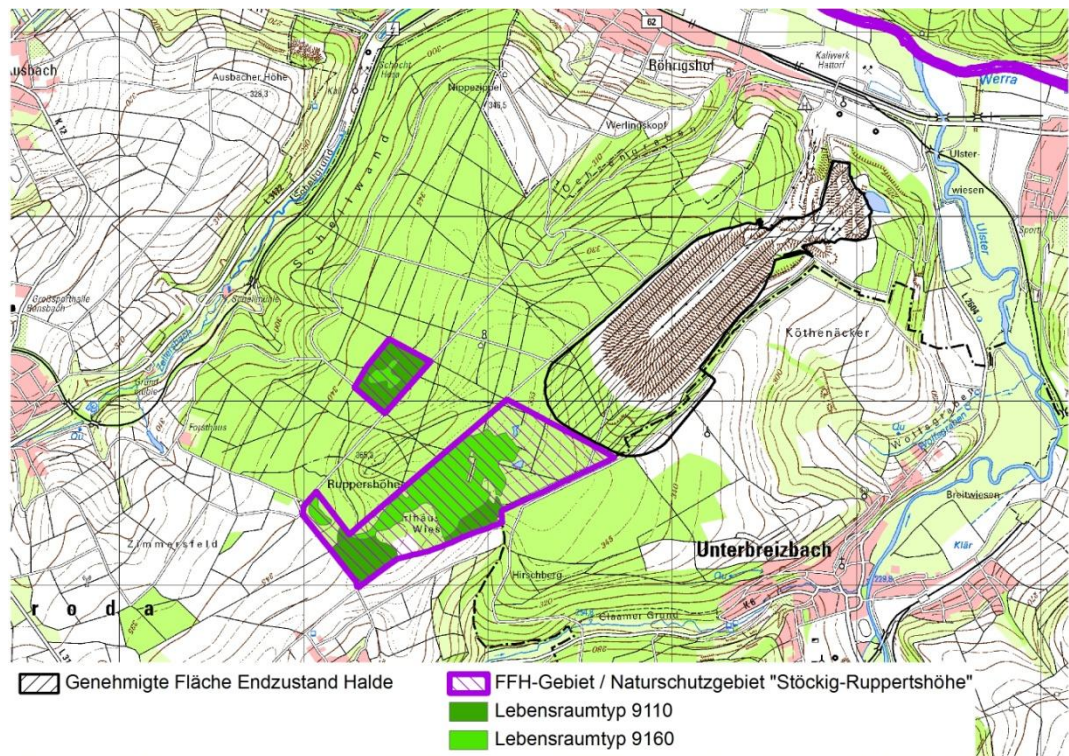
Aufgabe des Untersuchungskonzeptes ist es, den notwendigen inhaltlichen und räumlichen Untersuchungsrahmen unter Zugrundelegung der Schutzzwecke der Schutzgebiete zu definieren. Damit können somit frühzeitig mögliche Auswirkungen auf die Schutzzwecke der Schutzgebiete und die Schutzgüter (Umwelterheblichkeit) ermittelt werden.

Ziel ist es, unter Zugrundelegung der Ergebnisse der Untersuchungen, die Umwelt zu beobachten und im Sinne eines präventiven Naturschutzes ggf. notwendige Maßnahmen umzusetzen.

Folgende Rechtssachverhalte, die für die planfestgestellte Bestandshalde gelten, können somit bedient werden:

- § 14 BNatSchG (Eingriffsregelung)
- § 23 BNatSchG (Einhaltung des Schutzzwecks des NSGs)
- § 34 BNatSchG (Verträglichkeit mit dem NATURA 2000-Gebiet)
- § 44 BNatSchG (Artenschutz).

Abbildung 1: Übersichtsplan



2 Bestand

2.1 FFH-Gebiet DE 5125-303 „Stöckig-Ruppertshöhe“

Das FFH-Gebiet DE 5125-303 „Stöckig-Ruppertshöhe“ „fällt durch seinen hohen Anteil an wechselfeucht bis staunass geprägtem 100-170 Jahre alten Hainsimsen-Buchenwald und Eichen-Hainbuchenwald auf. Über 55% der Gesamtfläche ist als Wald-Lebensraumtyp ausgewiesen. Die größere südöstlich gelegene Waldwiese und die drei angelegten Amphibienbiotope stellen mit ihren Blößen und kleinflächigen Übergangsbereichen naturschutzfachlich eine Bereicherung dar“ (Regierungspräsidium Kassel, 2012).

Insgesamt weist das FFH-Gebiet eine Flächengröße von 69,5 ha auf und ist in zwei Teilflächen gegliedert, wobei die südlich gelegene Teilfläche ca. 61 ha und die nördlich gelegene Nebenfläche ca. 8,5 ha groß ist (siehe Abbildung 1). Das FFH-Gebiet ist von seinen Abgrenzungen her flächenidentisch mit dem gleichnamigen Naturschutzgebiet.

Das Grundgestein des Gebietes ist der Mittlere Buntsandstein mit seinen Verwitterungsprodukten und einer geringen Lößauflage, welche die Basenversorgung verbessert. Im Untersuchungsgebiet sind tonige, wasserstauende Schichten eingela-

gert. Die wasserstauende Schicht liegt 55-65 cm unter Flur. Die darüber liegende humose Schicht setzt sich aus wechselfeuchten Schluff-Ton-Bestandteilen zusammen. Der vorherrschende Bodentyp im Bereich der wechselfeuchten Standorte ist der Pseudogley, der auf höher gelegenen Flächen von wechselfeuchten Braunerden (Pseudogley-Braunerde) abgelöst wird (Herzog & Megner, 1994). Es liegt ein Geologisches / Bodenkundliches Gutachten vor, welches die Angaben präzisiert (Das Baugrund Institut, 2017 und Kapitel 3).

Gemäß Verordnung über die NATURA 2000-Gebiete in Hessen vom 16. Januar 2008 (RP Kassel, 2017) sind für das Gebiet folgende Erhaltungsziele formuliert:

Erhaltungsziele der Lebensraumtypen nach Anhang I FFH-Richtlinie

9110 Hainsimsen-Buchenwald (*Luzulo-Fagetum*)

- Erhaltung naturnaher und strukturreicher Bestände mit stehendem und liegendem Totholz, Höhlenbäumen und lebensraumtypischen Baumarten in ihren verschiedenen Entwicklungsstufen und Altersphasen

9160 Subatlantischer oder mitteleuropäischer Stieleichenwald oder Eichen-Hainbuchenwald (*Carpinion betuli*) (*Stellario-Carpinetum*)

- Erhaltung naturnaher und strukturreicher Bestände mit stehendem und liegendem Totholz, Höhlenbäumen und lebensraumtypischen Baumarten in ihren verschiedenen Entwicklungsstufen und Altersphasen
- Erhaltung eines bestandsprägenden Grundwasserhaushalts*

** Anmerkung: gemeint sind hier flächig vorkommende wechselfeuchte bis staunasse lehmige Böden ohne Grundwasserbezug.*

Der LRT 9160 liegt in einer Entfernung von mindestens 280 m zur bestehenden Halde, der LRT 9110 von mindestens 530 m.

Für das FFH-Gebiet liegt ein Maßnahmenplan (Regierungspräsidium Kassel, 2012) vor. Im Rahmen der Kompensation für die geplante Haldenerweiterung sind u. a. Maßnahmen aus dem Maßnahmenplan vorgesehen.

2.2 NSG „Stöckig-Ruppertshöhe“

Die Grenzen des 1994 ausgewiesenen Naturschutzgebietes „Stöckig-Ruppertshöhe“ (Hessischer Staatsanzeiger 1994) sind deckungsgleich mit dem FFH-Gebiet DE 5125-303 „Stöckig-Ruppertshöhe“.

Gemäß der Verordnung über das Naturschutzgebiet „Stöckig-Ruppertshöhe“ vom 4. Februar 1994 ist folgender Schutzzweck formuliert (Hessischer Staatsanzeiger 1994):

Schutzzweck des Naturschutzgebietes

Zweck der Unterschutzstellung ist es, die naturnahen Eichen-Hainbuchen-Altholzbestände zu erhalten und zu pflegen, die im Gebiet liegenden Feuchtgebiete zu schützen und zu entwickeln und die im Gebiet lebenden seltenen und gefährdeten Pflanzen- und Tierarten einschließlich deren Standorte und Lebensräume dauerhaft zu schützen und durch geeignete Pflegemaßnahmen weiter zu entwickeln.

Die naturnahen Eichen-Hainbuchen-Altholzbestände decken sich mit den in Kapitel 2.1 genannten LRT.

3 Grundlagen zur Ermittlung der Umwelterheblichkeit und des Untersuchungskonzepts

Nachfolgend werden die teilweise seit bereits mehreren Jahren regelmäßig durchgeführten Untersuchungen, Gutachten und zwei Stellungnahmen dargestellt, die zur Ermittlung der Umwelterheblichkeit und des daraus abzuleitenden Untersuchungskonzeptes zugrunde gelegt werden (siehe Kapitel 4 und 5).

3.1 Dauerbeobachtungsflächen

Im Umfeld der bestehenden Halde sind Dauerbeobachtungsflächen für Vegetation und Boden angelegt (siehe Abbildung 7). Auf diesen Flächen wird seit 2010 der ökologische Zustand von Vegetation (jährlich) und Boden (alle drei Jahre) langfristig beobachtet und dokumentiert. Innerhalb des FFH-Gebietes / NSG liegen zwei der Dauerbeobachtungsflächen. Im Ergebnis der Dauerbeobachtung liegen keine Hinweise auf Versalzungseinflüsse oder sonstige schädliche Einwirkungen vor (Regioplus Ingenieurgesellschaft, 2017).

3.2 Vegetationsbeobachtung gemäß Überwachungsplan

Im Überwachungsplan für Abfallentsorgungseinrichtungen für bergbauliche Abfälle gem. Anhang 6, Abs. 3 ABergV in Verbindung mit § 22a, Abs. 3 ABergV ist eine monatliche Vegetationskontrolle der Gehölze im Schutzstreifen der Rückstandshalde und im angrenzenden Randbereich des NSG während der Vegetationsperiode (01.04. – 30.09.) festgelegt. Schadhafte Bäume werden dabei dokumentiert, bei unklaren Wirkzusammenhängen wird unter Zuhilfenahme anderer Monitoringergebnisse eine Ursachenforschung durchgeführt, ggf. wird ein Baumschadensgutachter hinzugezogen und es werden einzelfallbezogen ergänzende Bodenuntersuchungen durchgeführt und in Abhängigkeit von den Ergebnissen werden Maßnahmen veranlasst.

3.3 Grundwassermessstellen und Ergebnisse der Grundwasserbeobachtung

Das Mess- und Beobachtungsnetz zur Überwachung der hydrochemischen und hydrodynamischen Verhältnisse im Umfeld der ESTA-Rückstandshalde Hattorf existieren aktuell 70 Messstellen (43 Grundwassermessstellen, davon 22 im Hauptgrundwasserleiter und 21 im schwebenden Grundwasserleiter, sowie 3 Brunnen, 1 Stollen, 10 Quellen, 4 Sickerwassermessstellen, 6 Oberflächengewässermessstellen, 2 Tiefendränagen, 1 Haldenwasser). Über diese werden das Grundwasser, Quellwässer und Oberflächengewässer hydrochemisch und größtenteils auch hydrodynamisch überwacht. Hierzu werden die Messstellen in regelmäßigen, mit den zuständigen Behörden abgestimmten Abständen beprobt. Alle Grundwassermessstellen des Mess- und Beobachtungsplanes sind mit Datenloggern und Multiparametersonden ausgestattet. Druck, elektrische Leitfähigkeit und Temperatur werden kontinuierlich aufgezeichnet.

Das Messnetz unterliegt einer fortlaufenden Aktualisierung. 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.

Im Bereich des Stöckigs liegt ein Grundwasserneubildungsgebiet, in dem die Grundwasseroberfläche des Schwebenden Grundwasserleiters (SGWL) ihren Hochpunkt besitzt. Von diesem Hochpunkt aus fließt das Grundwasser hauptsächlich in nordwestliche, nordöstliche und südöstliche bis südliche Richtung. Das südwestlich liegende FFH-Gebiet / NSG befindet sich im südlichen bis südöstlichen Abstrom des oben beschriebenen Hochpunktes (siehe Abbildung 2). Unter dem

kleineren, weiter westlich gelegenen Teil des FFH-Gebietes strömt das Grundwasser nach Nordwesten.

Im Umfeld der ESTA-Rückstandshalde dominieren im schwebenden Grundwasserleiter Grundwässer mit Chlorid als vorherrschendem Anion. Bei geringer mineralisierten und nicht durch Haldensickerwässer beeinflussten Grundwässern (GWM 8) überwiegt Sulfat als Anion. Im Hauptgrundwasserleiter lässt sich der Haldensickerwassereinfluss im Umfeld der ESTA-Rückstandshalde Hattorf ebenfalls anhand anteilig steigender Chlorid-Konzentrationen feststellen. Im Bereich der Werra-Aue geben erhöhte Chlorid-Gehalte auch Hinweise auf aufsteigende Wässer aus dem Plattendolomit.

Im Ergebnis der Auswertungen der in den Jahren 2008 bis 2012 durchgeführten aero-geophysikalischen Messungen im Werra-Kaligebiet wurde im Bereich der ESTA-Rückstandshalde Hattorf mit den Althalden und der ehemaligen Kieserithalde des Standortes Unterbreizbach eine Beeinflussung des Grundwassers im Buntsandstein sowohl in vertikaler als auch in horizontaler Richtung durch Haldensickerwässer festgestellt und abgegrenzt.

Im Bereich der ESTA-Rückstandshalde Hattorf wurde – ausgehend von den Haldenrändern – eine Beeinflussung des Schwebenden Grundwasserleiters durch Haldensickerwässer unter der Halde festgestellt, die sich entsprechend der Grundwasserfließrichtung in südöstlicher und nordöstlicher bis nordwestlicher Richtung ausbreitet. Der Schwebende Grundwasserleiter ist dort lokal oberhalb der hydraulisch gering durchlässigen Detfurth-Wechselfolge – mit Wasserspiegellage vom Hardeggen-Sandstein bis in den Solling-Sandstein – ausgebildet. Im Bereich der Haldenaufstandsfläche, im unmittelbaren Haldenumfeld sowie im nordöstlichen bis nordwestlichen Abstrom der Halde wurden Einträge in den Hauptgrundwasserleiter festgestellt.

Die Auswirkungen der bestehenden Rückstandshalde auf das Schutzgut Grundwasser im Schwebenden Grundwasserleiter sind in der Anlage 1.1 des Bandes 3.12.2 zum Antrag „Nachhaltiges Rückstandsmanagement am Standort Hattorf“ dargestellt. Hierzu wurden konvektive Strömungsbänder und Bereiche der diffusen und dispersen Ausbreitung des Haldensickerwassers für den Ist-Zustand der Rückstandshalde ausgewiesen. Das konvektive Strömungsband beschreibt den Bereich des Schwebenden Grundwasserleiters, der, ausgehend von der auf die Grundwasserleiteroberfläche projizierten Aufstandsfläche, durchströmt wird. In diesem Bereich

sind allein durch die normal zum Potenzialgefälle gerichteten Fließbewegungen Beeinflussungen durch Haldensickerwasser zu erwarten. Um die Peripherie der konvektiven Strömungsbänder bilden sich aufgrund des Konzentrationsgradientens (Diffusion) und der hydromechanischen Streuung (Dispersion) möglicherweise zusätzlich begrenzt beeinflusste Bereiche, die in der Anlage 1.1 des Bandes 3.12.2 zum Antrag „Nachhaltiges Rückstandsmanagement am Standort Hattorf“ allerdings nur orientierend abgeschätzt wurden.

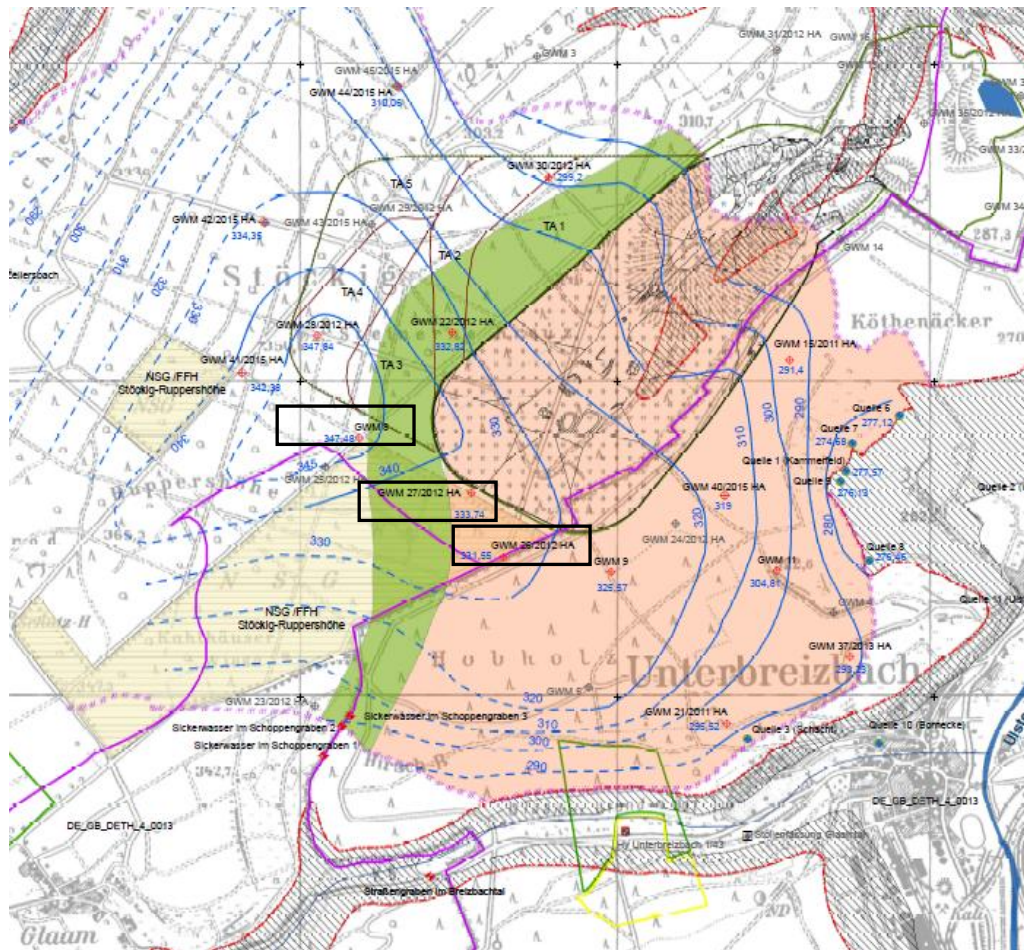
Für das FFH-Gebiet maßgebliche Grundwassermessstellen sind im schwebenden Grundwasserleiter GWM 8, GWM 26, GWM 27, GWM 41, GWM 52, GWM 53, GWM 58 und GWM 59.

Die Ergebnisse der Grundwasserbeprobung zeigen für die GWM 8 (Ausbautiefe: 15 m) gering mineralisiertes, geogenes Grundwasser an. Das Grundwasser in der GWM 26 (Ausbautiefe: 19,5 m) ist eindeutig durch Haldensickerwasser beeinflusst. Gleiches gilt für GWM 27 (Ausbautiefe 24 m). Der Grundwasserflurabstand liegt im Grenzbereich zwischen Bestandshalde und FFH-Gebiet zwischen rd. 10 m (GWM 8) und rd. 17 m (GWM 26). Die GWM 27, die am Nordrand des FFH-Gebietes unmittelbar zwischen diesem und der Halde liegt, weist einen Flurabstand von rd. 16 m u. GOK auf.

Im Umfeld der bestehenden ESTA-Rückstandshalde und Richtung Wolfsgaben werden außerdem in Messstellen, die erhöhte Salzgehalte aufweisen, erhöhte Schwermetall-Konzentrationen nachgewiesen. Ausführungen zur Herkunft der Schwermetallbelastung im Umfeld der ESTA-Halde Hattorf sind in einem Bericht über Laboruntersuchungen zu pH-Werten und Schwermetallgehalten im Schwebenden Grundwasserleiter im Rahmen der Grundwasserbeobachtung dokumentiert (Metzlaff, G.; Huttel, P, 2016). Der Bericht wurde im Oktober 2016 den zuständigen Behörden vorgelegt.


Der Grundwasserflurabstand des Schwebenden Grundwasserleiters liegt ausreichend entfernt zur Durchwurzelungstiefe der Vegetation. Diese liegt in Einzelfällen bei maximal 4 m für Bäume. Eine Beeinträchtigung des FFH-Gebietes bzw. seiner bestandsprägenden Vegetation durch den SGWL besteht daher nicht. (siehe dazu auch das nachfolgende Kapitel).

Abbildung 2: Grundwasserströmungsverhältnisse im Schwebenden Grundwasserleiter der ESTA-Rückstandshalde Hattorf (Band 3.12.2 RBP: Ergänzung der Grundwassersituation, auf der Basis des Kenntnisstands 11/2016)




Legende


SGWL


 Grundwassermessstelle

Quellen

 Grundwasser-Quellaustritte im Umfeld der Halde Hattorf


 präzisiert nach Quellkartierung Jungk Consult 2015

 sonstige Quelle aus dem K+S- Datenbestand


 Vernässungsbereich nach Quellkartierung Jungk Consult 2015


HGWL


 Brunnen

 Grundwassermessstelle


Quellen

 Eigenüberwachung der Salzabwasserversenkung

 Eigenüberwachung der Salzabwasserversenkung / Grundwasser-Quellaustritte

 sonstige Quellen aus dem K+S-Datenbestand

Schutzgebiete

 Naturschutzgebiet

 FFH- Gebiet

 Landschaftsschutzgebiet

Trinkwasserschutzgebiete

 Zone 1


 Zone 2

 Zone 3


Hydroisohypsen schwebender Grundwasserleiter 30.03.2016

 sicher

 unsicher


 Grundwasserstand, m NN

 Grenzen der Grundwasserkörper

 Wasserführung im SGWL

Halde


 ESTA-Rückstandshalde Hattorf
Stand 10.2015

 Umring genehmigte Bestandshalde


 Geplante Haldenerweiterung

 TA 1 Teilabschnitte

 Konvektives Strömungsband
der Haldenerweiterung

 Abgeschätzter Bereich des diffusiven / dispersen
Abstromes im Bereich der ESTA- Rückstandshalde Hattorf

 Verbreitung des smHS

 Ausstrich der smDW

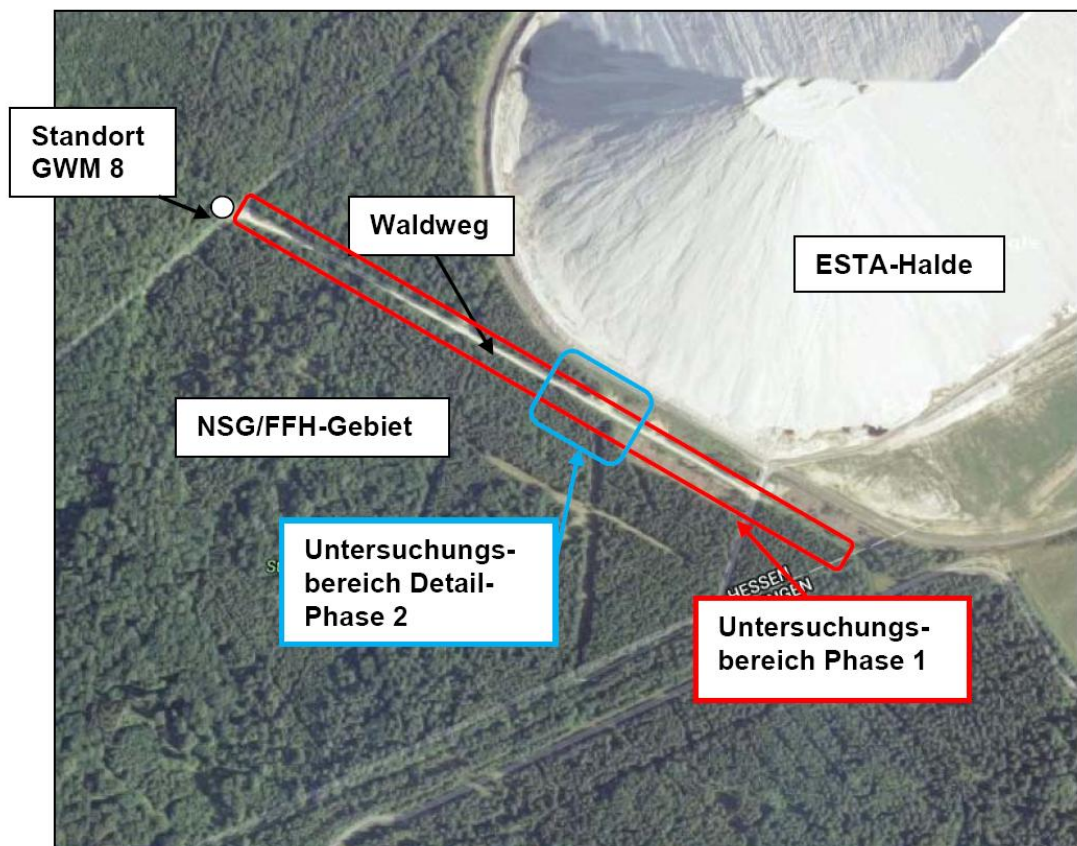
3.4

Sondierbohrungen, geoelektrische Untersuchungen sowie Erkundungen der Durchwurzelungsintensität

Zur Erkundung des oberflächennahen Untergrundes oberhalb der Grundwasserleiter im NSG- und FFH-Gebiet „Stöckig-Ruppertshöhe“ sowie für den angrenzenden Bereich zwischen NSG und Halde liegen ein Geologisches / Bodenkundliches Gutachten vor (Das Baugrund Institut, 2017) sowie ein Ergebnisbericht zu geoelektri-

schen Untersuchungen im Südwesten der Halde Hattorf vor (GGL Geophysik und Geotechnik Leipzig GmbH, 2016). Es wurden im Bereich des Forstweges zwischen dem Schutzgebiet und der ESTA-Halde Sondierbohrungen, geophysikalische Untersuchungen sowie Erkundungen der Durchwurzelungsintensität durchgeführt (siehe Abbildung 3).

Abbildung 3: Untersuchungsgebiet (Das Baugrund Institut, 2017)



Nachfolgend werden die Ergebnisse des Geologischen / Bodenkundlichen Gutachtens zusammenfassend dargestellt (Das Baugrundinstitut, 2017). Maßnahmenempfehlungen werden in die Kapitel 5 und 6 integriert.

Bodenerkundung

Bei den Aufschlüssen zur geotechnischen Erkundung wurden die Bodenschichten wie folgt angetroffen:

Schicht 1: Anthropogene Auffüllungen

Die Auffüllungen (Wegebefestigungen) haben in vorliegendem Projekt nur untergeordnete Relevanz.

Schicht 2: Quartäre Deckschichten

Lösslehme:

Die Lösslehme befinden sich oberflächennah. Ihre Mächtigkeit liegt zwischen 0,3 und 0,6 m. Die Lösslehme sind pseudovergleyt. Die Lösslehme wirken als Wasserstauer.

Feinkörnige Fließerden / incl. Mittellage

Unterhalb der Lösslehme folgt nahezu durchgängig die feinkörnige Fließerde / Mittellage mit hohem Ton-/Schluffanteil. Die Mächtigkeit der feinkörnigen Fließerden beträgt zwischen 0,3 und maximal 2,80 m, im Mittel bis zu 1,5 m. Die feinkörnige Fließerde / Mittellage wirkt als Wasserstauer.

Gemischtkörnige Fließerden:

Überwiegend ohne Lössbeeinflussung, überwiegend sandig. Der Übergang in die Verwitterungszone ist schwer feststellbar. Im westlichen Bereich mit Tonbändern (dünn; variable laterale und vertikale Verbreitung) als Zeichen von Bodenbildungen. Mächtigkeiten von 0 bis 4,6 m. Die gemischtkörnige Fließerde wirkt als Wasserge-
ringleiter mit geringen Durchlässigkeiten und dementsprechend auch geringer Wasserführung.

Schicht 3: Mittlerer Buntsandstein, Verwitterungszone

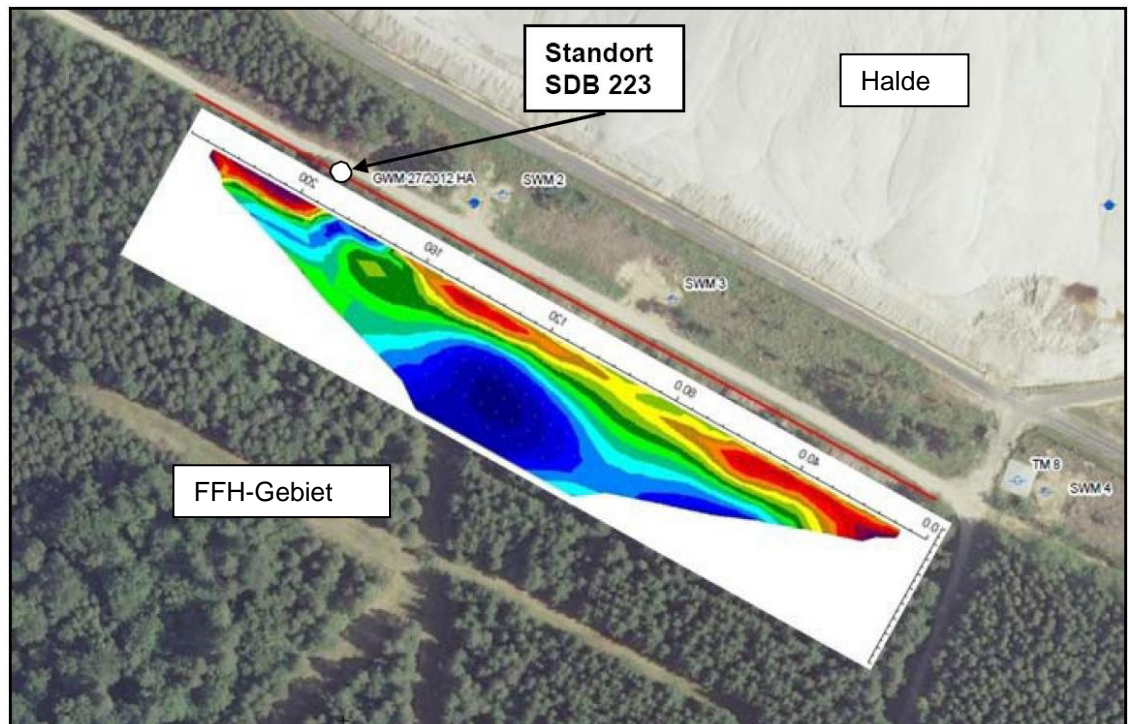
Unterhalb der quartären Deckschichten folgt die Verwitterungszone des hier anstehenden Mittleren Buntsandsteins in Form zersetzter bzw. stark verwitterter Sand- und Tonsteine, teilweise mit schluffig-tonigen Anteilen (Verwitterungslehme), überwiegend sandig dominiert. Die Verwitterungszone wirkt in sandigen Abschnitten als Wasserge-
ringleiter mit geringen Durchlässigkeiten und in feinkörnigen Abschnitten als Wasserstauer. Wasserwegsamkeiten in die Tiefe - unverwitterter Buntsandstein - werden von Klüften gebildet.

Beurteilung geophysikalische Messungen

Entlang der nordöstlichen Grenze des FFH-Gebiets wurde 2012 im Nahbereich der ESTA-Rückstandshalde durch das HLNUG eine geoelektrische Messung ausgeführt. In der Darstellung der verschiedenen gemessenen Bodenwiderstände zeigt die Auswertung der Messung bereichsweise Böden mit sehr geringen elektrischen Widerständen an. Diese werden als Böden mit erhöhten Salzgehalten interpretiert und zeichnen somit die Verbreitung salzhaltigen Einflusses / Sickerwassers nach.

Eine Aussage über die tatsächlich zirkulierenden Wassermengen lässt sich über die geophysikalischen Messungen nicht ableiten. Der einzige im Rahmen der geoelektrischen Messung (HLNUG) oberflächennah als auffällig identifizierte Bereich befindet sich in Nähe des Tümpels auf dem Werkgelände bzw. dem Erkundungsaufschluss SDB 223. Die übrigen Abschnitte sind unauffällig.

Abbildung 4: Geophysikalische Messung im Nahbereich der ESTA-Halde und Standort der SDB 223 (ergänzt nach Das Baugrund Institut, 2017)



Durch die Geophysik und Geotechnik Leipzig GmbH (GGL) wurden im Rahmen der geophysikalischen Detailerkundung geoelektrische Messungen im Bereich des in der ersten Erkundungsphase festgestellten Bereichs mit erhöhten Salzgehalten SDB 223 durchgeführt. Die geoelektrischen Messungen zeigen die höchsten Salzgehalte in unmittelbarer Haldennähe auf der gesamten Profillänge (LP 05). Diese Salzbeeinflussung verlagert sich nach den geophysikalischen Messungen (LP 04, LP 03, LP 02) mit zunehmender Entfernung zur Halde in die Tiefe bzw. in den anstehenden Buntsandstein. Im Bereich des FFH-Gebietes konzentriert sich der Abschnitt niedriger Widerstände / erhöhter Salzgehalte auf einen ca. 30 m breiten Streifen im Umfeld der SDB 223/ SDB 295 - allerdings bereits in Tiefen unterhalb 2 m u GOK und nicht oberflächennah.

Belastungssituation Analytik

Die Salzgehalte in den oberflächennahen Böden am nordöstlichen Rand des FFH-Gebietes sind im überwiegenden Anteil der untersuchten Proben aus der 1. Untersuchungskampagne unauffällig. Hier besteht kein weiterer Erkundungsbedarf. Eine Ausnahme bietet der Bereich um die SDB 223 mit deutlich erhöhten Salzgehalten in Tiefen unterhalb 2 m. Die chemischen Analyseergebnisse korrespondieren dabei gut mit der geophysikalischen Messung.

Im Rahmen der Detailuntersuchung wurde das Untersuchungsrastraster um die SDB 223 stark verdichtet. Damit lässt sich die Belastung im FFH-Gebiet um die SDB 223 zunächst auf einen ca. 15 x 30 m breiten Streifen präzisieren (SDB 223, SDB 295 - SDB 297).

Im Ergebnis der festgestellten Salzgehalte im Boden und der als Doppelmessstelle ausgebauten Kleinstpegel SDB 294/SDB 294A lässt sich feststellen, dass die Belastung mit Salzen von oben nach unten zunimmt. Dies bedeutet, dass der Eintrag nicht primär von der Oberfläche ausgegangen sein kann, sondern überwiegend in etwas größerer Tiefe erfolgt sein muss. Eine oberflächennahe Versickerung im Bereich des Teiches ist damit als Hauptursache nicht plausibel, da in diesem Fall eine Abnahme der Salzgehalte in die Tiefe nachweisbar sein müsste. Unter Berücksichtigung des geophysikalischen Messprofils LP 05 in Haldennähe ergibt sich, dass der Eintrag der salzhaltigen Wässer in unmittelbarer Haldennähe über oberflächennahe Fehlstellen in den dichtenden Schichten bzw. im Übergangsbereich Haldenrandgraben / Halde erfolgt sein muss.

Die Ausbreitung der salzhaltigen Sickerwässer findet über die Schichten der Basislage bzw. der Verwitterungszone statt. Die Wässer befinden sich innerhalb der ungesättigten Zone mit geringen Durchlässigkeiten und stellen offensichtlich keinen zusammenhängenden Horizont dar. Dabei sinkt der durch Salzwasser beeinflusste Bereich versickerungsbedingt oder ggf. auch an kleinräumig wirksamen Wegsamkeiten gebunden (sandige, durchlässige Schichtabschnitte im Lockermaterial, Trennflächen im Buntsandstein) in die Tiefe ab und entfernt sich damit weiter aus dem Einflussbereich des FFH-Gebietes. Dieses Modell stimmt wiederum sehr gut mit den Ergebnissen der geophysikalischen Messungen überein.

Einschätzung Gefährdung FFH-Gebiet

Im Rahmen der Bodenerkundung wurde die maximale Tiefe der Wurzeln mit kartiert. Im Ergebnis wurde festgestellt, dass eine Durchwurzelung der feinkörnigen Fließerde / Mittellage nicht erfolgt. Die stärker salzhaltigen Wässer innerhalb der Basislage werden dementsprechend durch die Wurzeln nicht erreicht. Die Begutachtung des (intakten) Baumbestandes vor Ort bestätigt dies durch nicht vorhandene Schäden (unter Berücksichtigung der z.T. sehr hohen Salzgehalte in den Wässern der Basislage wäre eine Schädigung zu erwarten, sofern die Wurzeln diesen Horizont erreichen würden).

Eine konkrete Gefährdung für den Baumbestand des FFH-Gebietes lässt sich im Untersuchungsbereich dementsprechend nicht ableiten (Das Baugrundinstitut, 2017).

3.5 Standsicherheit / Deformationsmessungen

Deformationsmessungen erfolgen über folgende Beobachtungsstrategien (K+S KALI GmbH, 2017):

- Flächenmäßige Überwachung des Haldenrandbereiches mittels Laserscanner.
- Leitungsmesspunktzeilen zur Überwachung möglicher Veränderungen an der Gasleitung.
- Überwachung der Bewegungen im Untergrund mittels Inklinometer-Messstellen bis 30 m Tiefe.
- Globales Navigationssatellitensystem (GNSS) Permanentmessstationen an der Südwest- und Südostflanke.

Die Ergebnisse werden in Quartalsberichten der zuständigen Behörde vorgelegt. Die Ergebnisse für das I. Quartal 2017 stellen sich für die gesamte Halde wie folgt dar (K+S KALI GmbH, 2017):

Scannermessungen

- Die maximale Hebungsrate am Befahrungsweg beträgt 1,20 m/a und wurde nach Regulierungsarbeiten zwischen Juli 2016 und Januar 2017 im Bereich der Station +360, zwischen den Querprofilen 76 und 81 nachgewiesen.

- Die maximale horizontale Verschiebungsrates beträgt 2,22 m/a (März.16 – März.17) und wurde im Bereich der Station +250 beobachtet (siehe Abbildung 5).
- Die hohen horizontalen Bewegungsrates am Haldenfuß nehmen mit der Entfernung von der Halde schnell ab. Der Messpunkt auf der Gasleitung vor dem FFH-Gebiet zeigt kaum signifikante Bewegungen. Zwei oberirdische Messpunkte (20072 und 2008) vor der Gasleitung zeigen zurzeit erhöhte Bewegungsgeschwindigkeiten von etwa 0,3 m/a. An den anderen Messpunkten waren seit der Messung vom Juni 2016 kaum signifikante Bewegungen nachweisbar.

Leitungsmesspunktzeihen 2 + 3, neues Grenzverschiebungsmaß 560 mm bei 50 m Messpunktstand.

- Die maximale Querverschiebungsdifferenz beträgt 645 mm. Dieses Maximum liegt zwischen den Messpunkten 2008 und 2009. Das entspricht 115,2% des neuen Grenzverschiebungsmaßes.
- In den 18 Tagen seit der letzten Messung beträgt der größte Zuwachs der Querverschiebungsdifferenz 21 mm (zwischen 2007 und 2008 der Betrag ist signifikant). Damit ergäbe sich eine Geschwindigkeit von 434 mm pro Jahr, das entspricht 77,6 % des neuen Grenzverschiebungsmaßes.

Inklinometermessungen

- Das fest eingebaute Ketteninklinometer im Inklinometer-Bohrloch 14 zeigt seit der Nullmessung im Dezember 2013 noch keine signifikanten Bewegungen.
- Die Verschiebungsrates der im September 16 erstellten Inklinometer 25, 26 sind noch nicht signifikant.
- Inklinometer 27 zeigt inzwischen einen deutlichen Abschiebehorizont in einer Tiefe von 13,5 m.

Permanentmessstationen

- Auch wenn hin und wieder Phasen zunehmender Rates erkennbar sind, ist der längerfristige Trend seit Beginn der Messungen im Herbst 2016 an der SW-Flanke weiter abnehmend. An der SO-Flanke erfolgen die Messungen erst seit Ende März 2017, daher ist ein längerfristiger Trend noch nicht erkennbar.

3.6 Stellungnahme des Dezernats 27 vom 9.5.2017 zu Salzstäuben / Staubimmissionsprognose des TÜV Nord

Gemäß der Stellungnahme des Dezernats 27 vom 9.5.2017 liegen Hinweise vor, dass im Umfeld der Halde Schäden bei Fichten vorliegen, die zum Absterben führen. Dies wurde durch teilweise erhöhte Chloridkonzentrationen in den Nadeln dokumentiert. Es ist nach Einschätzung des Dezernates 27 nicht auszuschließen, dass die Vegetation im Umfeld der Halde auch auf Salzstäube in der Luft reagiert, welche über übliche, im Rahmen des Staubmessnetzes verwendete Staubmessgeräte nicht messbar sind.

Gemäß der in Vorbereitung auf die Haldenerweiterung Hattorf angefertigten Staubimmissionsprognose des TÜV Nord (2014) wird der am Standort Hattorf anfallende und aufgehaldete Rückstand in Laborversuchen als staubarmes Gut gemäß VDI 3790, Blatt 3, klassifiziert. Um die Staubneigung beim Bandtransport zu minimieren, wird der trockene ESTA-Rückstand angefeuchtet. Weitere emissionsmindernde Maßnahmen finden an den Übergabenstellen der einzelnen Förderbandabschnitte (Schürzen) und am Anfang der Förderbandstrecke (halboffenes Förderband) statt. Eine Staubabwehrung beim Absetzprozess ist möglich.

Bezüglich der Minderung des Eintrages von salzhaltigen Stäuben ist daher als Maßnahme im Rahmen der Haldenerweiterung für die künftige Aufhaldung die Einstellung des Schüttvorgangs bzw. ein Umschwenken des Absetzers ab anhaltenden Windgeschwindigkeiten (≥ 10 min) von ≥ 95 km/h beantragt. Hierdurch können Auswirkungen auf Vegetationsbestände außerhalb des Vorhabengebietes über den Luftpfad, die auf Salzabwehrungen während des Schüttvorgangs zurückzuführen sind, vermieden werden.

Das aufgehaldete Material neigt aufgrund der anhaftenden Salzlösung zur Verklumpung/ Aggregatbildung und härtet innerhalb weniger Tage nach dem Abwurf auf den Haldenkörper aus, so dass die Haldenoberfläche stark verkrustet ist. Daher ist aus Sicht des Gutachters (TÜV Nord) eine Vernachlässigung der Staubemissionen durch Abwehrung von der Halde vertretbar.

Baustellenverkehr rund um die Halde im Zusammenhang mit Instandhaltungsmaßnahmen ist eine relevante Quelle für salzhaltige Stäube, die hinsichtlich von Minderungsmaßnahmen zu berücksichtigen sind. Hier gilt als ergriffene Minderungsmaßnahme ein seit dem 01.07.2017 bestehendes Tempolimit von 20 km/h für die Waldwege außerhalb der Werkseinzäunung im Bereich Stöckig und auf der Ostseite zwi-

schen Tor 3 und Tor 4 sowie die Salzstraßen auf der Nebenthalde inkl. die Zuwegungen zu den Baustellen und Materiallagerplätzen. Bei bestehender großer witterungsbedingter Trockenheit werden die Forstwege zudem gewässert.

Im Rahmen der Erfassung der (Salz-)Staubdepositionen werden die Parameter Gesamtstaub sowie Chloride bestimmt. Aufgrund fehlender rechtlicher Vorgaben zu Immissionswerten von Salzstäuben, wurden die allgemeinen Vorgaben der TA Luft für Staubbiederschlag und -Inhaltsstoffe herangezogen. Einen Rückschluss auf die Salzstaubdeposition erlauben zusätzlich die Bodenuntersuchungen im Rahmen der Dauerbeobachtung (siehe Kap. 3.1) sowie – im Falle einer auftretenden Baumschädigung – anlassbezogene Bodenuntersuchungen im Rahmen der Vegetationsbeobachtung (siehe Kap. 3.2).

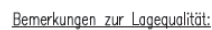
4 Umwelterheblichkeit

Im Haldenvorfeld der Rückstandshalde Hattorf sind im 25 m-Schutzstreifen horizontale und vertikale Verschiebungen bzw. Verformungen am Haldenfuß zu beobachten (siehe Kapitel 3.5). Aus Abbildung 5 ist ersichtlich, dass gemäß der aktuellen Vermessung eine horizontale Ausdehnung von 1 bis 2,2 m/a zu verzeichnen ist. Die maximale Ausdehnung von 2,2 m liegt zwischen den Stationen +200 und +300, unmittelbar an der Grenze der Schutzgebiete. Innerhalb der Schutzgebiete liegt keine Verformung des Haldenvorfeldes vor. Die vertikale Verformung beträgt am Befahrungsweg rund 1,20 m/a.

Außerdem lassen sich Salzstaubabwehungen über den Luftpfad im Zusammenhang mit dem Absetzprozess oder dem Baustellenverkehr nicht vollständig ausschließen.

Wie vorstehend unter Kapitel 3.4 beschrieben, ergibt sich ein weiterer möglicher Wirkpfad im Zusammenhang mit oberflächennahen, von der Halde ausgehenden Sickerwasserbewegungen und Fehlstellen in der dichtenden, feinkörnigen Mittellage der quartären Deckschichten.

Die Wirkfaktoren ergeben sich somit aus der vertikalen und horizontalen Verformung, oberflächennahen Haldensickerwasserbewegungen sowie dem Salzeintrag über den Luftpfad und werden nachfolgend ermittelt und beschrieben. Daran anschließend werden die Eingriffserheblichkeiten der Wirkfaktoren auf die Schutzgüter dargestellt.



4.1 Wirkfaktoren

Horizontale Verformung

Infolge der horizontalen Verformung am Haldenrand und in dessen Vorfeld kommt es zu Verfaltungen und damit zu Hebungen des oberflächennahen Untergrundes. Auf steilen Flanken dieser Verfaltungen können Bäume umfallen bzw. deren Wurzeln reißen, sodass z.B. Einzelgehölze geschädigt werden (siehe Abbildung 6).

Abbildung 6: Bodenbewegung



Vertikale Verformung

Die beschriebenen Verformungen haben möglicherweise auch Einfluss auf die Versickerung von Haldenwasser (Bildung von Fehlstellen in der Dichtungsschicht, Einstau von Haldenwasser in Muldenstrukturen) und die haldennahen Wasserbewegungen. Ein Einfluss auf das Fließgeschehen in der ungesättigten Zone im FFH-Gebiet wurde bei den oben beschriebenen Untersuchungen nicht festgestellt und ist daher auszuschließen.

Die im FFH-Gebiet erkannte wasserstauende Schicht (feinkörnige Fließerden / Mittellage) gewährleistet den Erhalt der niederschlagsbedingten Bodenfeuchte, die zur Ausbildung des FFH-Lebensraumtyps 9160 vorhanden sein muss.

Sickerwassereinträge in den Untergrund über oberflächennahe Fehlstellen in dichtenden Schichten

Als weiterer potenzieller Wirkfaktor sind oberflächennahe Fehlstellen in dichtenden Schichten zu nennen, über die ein Eintrag von salzhaltigen Wässern in unmittelbarer Haldennähe bzw. aus dem Haldenvorfeldbereich in die ungesättigte Zone erfolgen kann, wie er im Rahmen der Sondierbohrungen und geoelektrischen Untersuchungen für das Umfeld der SDB 223 / 295 festgestellt wurde (siehe Kapitel 3.4). Eine Gefährdung für Pflanzen bestünde dann, wenn entweder salzhaltige Wässer im Bereich des durchwurzeltten Bodens aufträten, oder die Durchwurzelung aufgrund des Fehlens der oberflächennahen dichtenden Schichten der feinkörnigen Fließerde/Mittellage in tiefere Schichten mit salzhaltigen Sickerwässern hinreichen würde.

Diese oberflächennahen Fehlstellen können natürlich vorliegen. Es ist nicht auszuschließen, dass diese durch Verformungen verstärkt werden können (siehe Kapitel 3.4).

Salzeintrag über die Luft

Salzstaubabwehungen während des Schüttvorgangs, durch den Haldenkörper selbst sowie durch Baustellenverkehr sind in das FFH-Gebiet / NSG über den Luftpfad nicht auszuschließen.

4.2 Schutzgüter

Unter Zugrundelegung der in Kapitel 4.1 dargestellten Wirkfaktoren sind Auswirkungen auf die Rechtssachverhalte / Schutzgüter

- Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit,
- Klima/ Luft,
- Landschaft sowie
- Kultur- und Sachgüter

nicht zu erwarten. Somit beschränkt sich die weitere Betrachtung auf die maßgeblichen Schutzgüter

- Tiere,
- Pflanzen,
- Boden und Wasser.

Im folgenden Text werden die aus heutiger Sicht notwendigen Untersuchungsinhalte für die zu bearbeitenden Schutzgüter beschrieben.

Tiere

Im Rahmen der faunistischen Erhebungen zur Haldenerweiterung Hattorf (Weipert, 2012) wurden im FFH-Gebiet / NSG Säugetiere (Wildkatze, Haselmaus, Fledermäuse), Vögel, Reptilien, Amphibien und Wasserkäfer untersucht.

Aufgrund der beschriebenen Wirkfaktoren und deren Auswirkungen auf die Habitatansprüche der nachgewiesenen Tierarten können Beeinträchtigungen der Säugetiere, Vögel und Reptilien ausgeschlossen werden. Der Verlust bzw. Schädigung von Einzelgehölzen führt zu keinen erheblichen Beeinträchtigungen. Auswirkungen auf wassergebundene Arten wie Amphibien und Wasserkäfer können nicht ausgeschlossen werden.

Amphibienuntersuchungen werden als nicht zielführend eingeschätzt, da z.B. Witterungseinflüsse (z.B. lange Frostperiode) Beeinträchtigungen, die auf Salzeintrag zurückzuführen sein könnten, überlagern könnten.

Somit sollten Wasserkäfer untersucht werden, da diese gute Indikatoren für den Chemismus eines Gewässers sind.

Pflanzen

Innerhalb des FFH-Gebietes sind die beiden Lebensraumtypen 9110 Hainsimsen-Buchenwald (*Luzulo-Fagetum*) und 9160 Subatlantischer oder mitteleuropäischer Stieleichenwald oder Eichen-Hainbuchenwald (*Carpinion betuli*) (*Stellario-Carpinetum*) ausgewiesen. Zur Aufrechterhaltung des Lebensraumtyps 9160 ist der bestehende wechselfeucht bis stauwassergeprägte Bodenwasserhaushalt zu gewährleisten. Eine Beeinträchtigung der wasserstauenden Schicht, die zu einer Veränderung des Bodenwasserhaushaltes und somit zu einer Veränderung des Pflanzenstandortes führt, kann nicht ausgeschlossen werden und sollte untersucht werden. Außerdem sollten Auswirkungen durch Salzeinträge über den Luftpfad auf Gehölzbestände untersucht werden. Die einheimische Weißtanne, in unmittelbarer Nähe zur ESTA-Rückstandshalde, gehört zu den Baumarten, die besonders empfindlich auf Salzeinträge reagieren und sollte daher im Besonderen in die Untersuchung mit einbezogen werden.

Boden

Gemäß der Kartieranleitung der FFH-Lebensraumtypen sind grundwasserbeeinflusste bzw. staunasse Böden zwingend erforderlich für den Fortbestand des Lebensraumtyps 9160. Solange die an der Halde beobachteten Verformungen des Bodens das FFH-Gebiet nicht erreichen, sind Beeinträchtigungen des Bodenwasserhaushaltes auszuschließen. Die Verformungen des Untergrundes sind daher weiter zu überwachen.

Ein Salzeintrag in den Boden über den Luftpfad und damit Auswirkungen durch das Sickerwasser auf schützenswerte Bestände ist möglich.

Wasser

Innerhalb des FFH-Gebietes / NSG kommen mehrere Teiche vor. Außerdem ist für den Fortbestand des Lebensraumtyps 9160 der Bodenwasserhaushalt maßgeblich.

Eine Beeinträchtigung des Schutzgutes Wasser durch Salzeintrag über den Luftpfad kann nicht ausgeschlossen werden und sollte untersucht werden.

5 Untersuchungskonzept

Es werden bereits umfangreiche Monitoringmaßnahmen durchgeführt und deren Ergebnisse dokumentiert (siehe Kapitel 3). Nachfolgendes, im Hinblick auf den Bereich des FFH-Gebietes / NSG, ergänztes Untersuchungskonzept, stellt den räumlichen und inhaltlichen Untersuchungsumfang zur Ermittlung der Betroffenheit zu betrachtender Schutzgüter Tiere, Pflanzen, Boden und Wasser dar.

5.1 Tiere

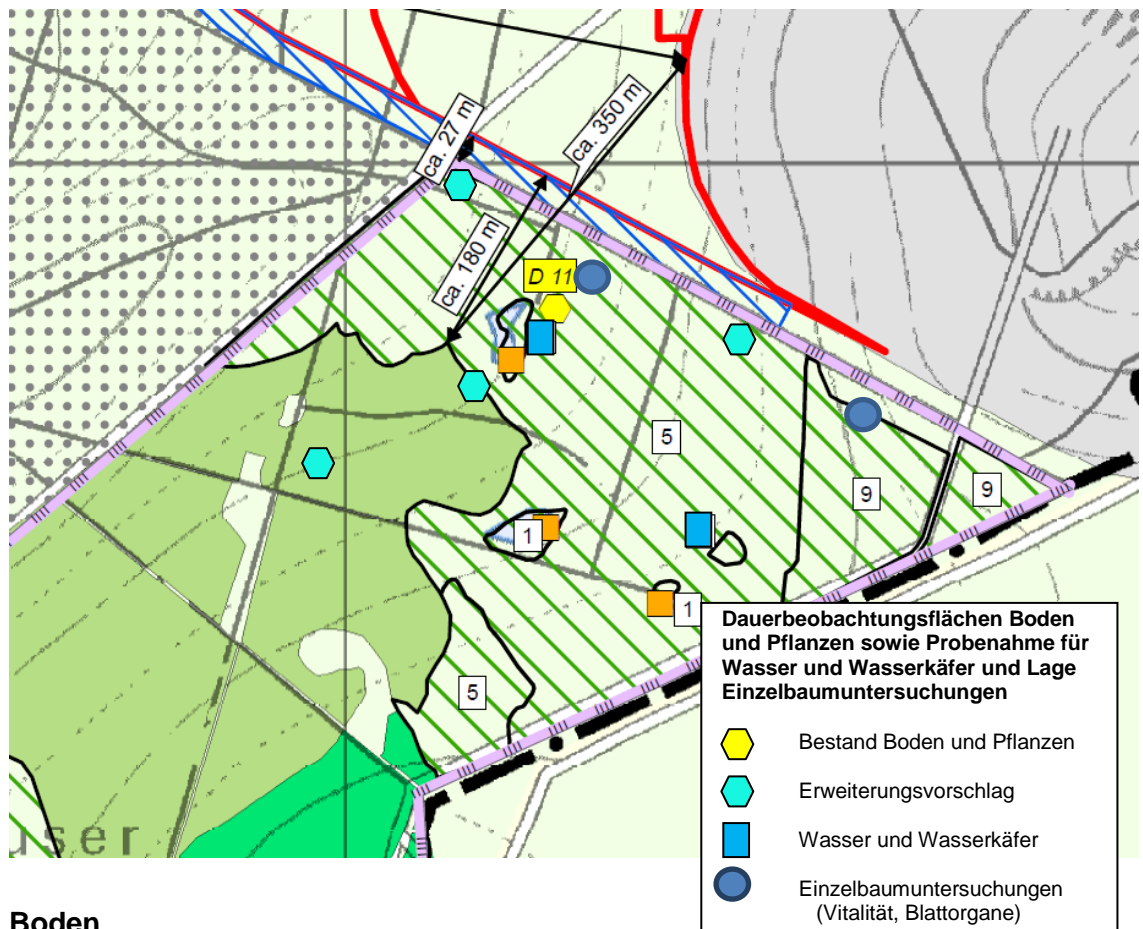
- Wasserkäfer: zweijährige Untersuchung von zwei Teichen im FFH-Gebiet/ NSG (siehe Abbildung 7)
- Lauf- bzw. Kurzflügelkäfer (Bioindikatoren, mit dem sich eine Versalzung schnell erkennen lässt): jeweils 6 Bodenfallen zweijährig parallel nebeneinander, in einem Abstand von 10 m in Nordsüdrichtung und in das FFH-Gebiet/ NSG hinein (in Ostwestrichtung) in Abständen von 25 m aufzustellen, insgesamt sind auf einer Fläche von 50 m x 100 m 30 Bodenfallen auszubringen und in der Vegetationsperiode zwischen März und Oktober

14-tägig zu leeren. Grundlage der Ausdehnung der Kartierfläche bildet die aktuell festgestellte max. horizontale Verformung von 2,2 m/ a.

5.2 Pflanzen

- Erweiterung der Dauerbeobachtungsflächen um zusätzliche Flächen innerhalb des FFH-Gebietes / NSG (siehe Abbildung 7)
- Jährliche pflanzensoziologische Erhebungen gemäß Braun-Blanquet im Bereich aller Dauerbeobachtungsflächen innerhalb des FFH-Gebietes / NSG im Rahmen der Vegetationserfassung zur Dauerbeobachtung (siehe Abbildung 7)
- Jährliche Beobachtung der Vitalität und Verjüngung der Weißtannen (*Abies alba*). Auswahl jährlich zu untersuchender Laubbäume und Einstufung in Vitalitätsstufen (VS 0 – VS 3) nach Vitalitätsstufenschlüssel gemäß Handbuch Baumdiagnostik (Roloff, 2015) an der nördlichen Grenze des FFH-Gebietes. Im Speziellen werden hier eine Hainbuche mit bekannter Kronenverlichtung sowie zwei weitere Eichen in die Untersuchung einbezogen, welche in situ dauerhaft markiert werden. Überprüfung hinsichtlich Chlorosen und Nekrosen und ggf. weiterer geeigneter Bäume (siehe Abbildung 6)
- Jährliche laboranalytische Untersuchung der Blattorgane ausgewählter, gekennzeichneten, tiefwurzelnder Baumarten, z.B. Eichen und Hainbuchen auf Salzanreicherungen. Insbesondere die bereits regelmäßig beobachtete Hainbuche an der nordöstlichen Grenze des FFH-Gebietes zum Forstweg mit ausgeprägter Kronenverlichtung ist in die Untersuchungen mit einzubeziehen (siehe Abbildung 6)

Abbildung 7: Lage bestehender und vorgeschlagener Dauerbeobachtungsflächen für Boden und Pflanzen sowie Probenahme für Wasser und Wasserkäfer sowie Einzelbäume



5.3

Boden

- Erweiterung der Dauerbeobachtungsflächen um zusätzliche Flächen innerhalb des FFH-Gebietes / NSG (siehe Abbildung 7) und jährliche Kartierung. Hierbei Beschränkung der Analyse auf austauschbare Kationen, Eluat (mit pH-Wertbestimmung, elektrischer Leitfähigkeit, Chlorid, Sulfat und Natrium) sowie pH-Wertbestimmung in 0,01 molarem CaCl_2 . Bei Auffälligkeiten Bestimmung des Bodensättigungsextraktes.
- Ergänzung weiterer Bodenaufschlüsse innerhalb des FFH-Gebietes zum Nachweis, dass in größerem Abstand keine Salzgehalte mehr feststellbar sind (gemäß der Empfehlung des Baugrundinstituts des in Kapitel 3.4 erläuterten Gutachten, Verlängerung Kurzprofile (KP 05 bis KP 08 mit Präzisierung der Nachweisführung über weitere chemische und tonmineralogische Untersuchungen), sowie zur weiteren Erkundung des Aufbaus des oberflächennahen Untergrunds. Die Bodenaufschlüsse können analog zu den vorhandenen als Sickerwasserpegel ausgebaut werden. Die Ergänzung um

weitere Bodenaufschlüsse kann ggf. in Kombination mit der Erweiterung der Dauerbeobachtungsflächen erfolgen.

5.4 Wasser

- Überprüfung Wasserführung und Salzgehalte an den vorhandenen und neu im FFH-Gebiet zu errichtenden Sickerwasserpegeln (siehe dazu unter 5.3) vor und nach Instandsetzung der Infrastruktur am Haldenrand zur Unterbindung einer Versickerung in Haldennähe (diese Monitoringmaßnahme ist mit Stand September 2017 bereits in Vorbereitung) über einen Messzeitraum von zunächst 2 Jahren (4 Stichtagsmessungen mit Analytik alle 3 Monate) gemäß der Empfehlung aus dem geologisch / bodenkundlichen Gutachten (Das Baugrund Institut, 2017). Sofern die Salzgehalte nicht rückläufig sein sollten, sind Sofort-Maßnahmen durchzuführen (siehe Kapitel 6).
- Ggf. Errichtung weiterer Sickerwassermessstellen im Bereich zwischen Haldenfuß und FFH-Gebiet, insbesondere bei Annäherung des Haldenfußes der Erweiterung an die südliche Beschüttungsgrenze.
- Durchführung geoelektrischer Untersuchungen zur Feststellung eventueller oberflächennaher Sickerwasserbewegungen (vgl. RBP HA-04/09, Band 1.1E, Kapitel 9.2.3 – 5 jähriger Turnus)
- Beprobung der beiden in Abbildung 7 gekennzeichneten Teiche hinsichtlich Salzbelastung (Chlorid, Magnesium, Kalium) in Verbindung mit der Durchführung der unter 5.1 genannten Wasserkäferuntersuchungen. - Jährliche Probenahme.

5.5 Dokumentation

Die Ergebnisse der einzelnen Untersuchungen sind in einem jährlich vorzulegenden Monitoringbericht im 1. Quartal des Folgejahres vorzulegen.

6 Mögliche Sofort-Maßnahmen

Grundsätzlich stellt die Errichtung von Drainagen oder die punktuelle Entwässerungen mittels Bohrungen eine geeignete Maßnahme im Hinblick auf oberflächennahe Sickerwasserbewegungen (ungesättigte Bodenzone) dar. Im Vorfeld ist anlassbezogen deren Lage und Dimensionierung durch intensivere Untersuchungen (ggf. Suchschürfe, Geoelektrik) zu bemessen. Zur Eingriffsminimierung kann eine Tiefen-

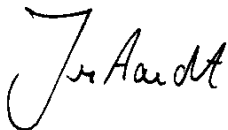
drainage auch z.B. in vorhandene Wege integriert werden. Lage und erforderliche Dimensionierung sowie ggf. weitere Maßnahmen werden zeitnah mit der zuständigen Fachbehörde abgestimmt.

Sofern die Salzgehalte bei der Überprüfung der Wasserführung / Salzgehalte an den vorhandenen Sickerwasserpegeln nicht rückläufig sein sollten, wird gemäß des geologisch/bodenkundlichen Gutachten zur Erkundung des Untergrundes im NSG- und FFH-Gebiet "Stöckig-Ruppershöhe" an der Grenze zur ESTA-Rückstandshalde der K+S KALI GmbH geprüft, ob Schutz- / Sicherungsmaßnahmen zur Vermeidung negativer Auswirkungen auf das FFH-Gebiet umgesetzt werden müssen.

Vorbehaltlich der weiteren Untersuchungen und einer erforderlichen Planung könnte im Bereich zwischen FFH-Gebiet und Halde eine bis auf den Buntsandstein geführte Tiefendrainage geeignet sein.

Weitere Sofortmaßnahmen sind an die jeweiligen, unter Kapitel 3 genannten Monitoringprogramme gekoppelt. Verschiedene Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen werden bereits im Vorfeld der Beschüttung ergriffen (wie beispielsweise die Begrenzung der Windgeschwindigkeit für den Absetzprozess) und sind in den Betriebsplänen zur Aufhaltung benannt.

Mainz, den 06.12.2017

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'J. Aardt'.

JESTAEDT + Partner

7

Quellenverzeichnis

BFN– BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2017a): Schutzgebiete in Deutschland. Bonn, Internetseite:

<http://www.geodienste.bfn.de/schutzgebiete/#?centerX=3572232.318?centerY=5630352.314?scale=10000?layers=513> (abgerufen am 06.09.2017)

BFN – BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2017b): Steckbriefe der Natura 2000 Gebiete. Bonn, Internetseite:

[http://www.bfn.de/0316_steckbriefe.html?&tx_n2gebiete_pi1\[bundeslandffh\]\[0\]=HE&tx_n2gebiete_pi1\[detail\]=ffh&tx_n2gebiete_pi1\[searchffh\]=Suche%20star-ten&tx_n2gebiete_pi1\[sitecode\]=DE5125303&tx_n2gebiete_pi1\[spid\]=4624](http://www.bfn.de/0316_steckbriefe.html?&tx_n2gebiete_pi1[bundeslandffh][0]=HE&tx_n2gebiete_pi1[detail]=ffh&tx_n2gebiete_pi1[searchffh]=Suche%20star-ten&tx_n2gebiete_pi1[sitecode]=DE5125303&tx_n2gebiete_pi1[spid]=4624) (abgerufen am 06.09.2017)

DAS BAUGRUND INSTITUT – DIPL.-ING. KNIERIM GMBH IN ZUSAMMENARBEIT MIT REGIOPLUSINGENIEURGESELLSCHAFT GBR (2017): Erkundung des Untergrundes im NSG- und FFH-Gebiet „Stöckig-Ruppershöhe“ an der Grenze zur ESTA-Rückstandshalde der K+S KALI GmbH - Geologisch / Bodenkundliches Gutachten. Kassel / Mainz.

ELLENBERG ET AL (1991): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen (ohne Rubus). Göttingen

FENA – HESSEN-FORST (2006A): Erläuterungen zur FFH-Grunddatenerfassung 2006

FENA – HESSEN-FORST (2006B): Leitfaden Gutachten zum FFH-Monitoring (Grunddatenerhebung/Berichtspflicht) Bereich Lebensraumtypen (LRT)

FENA – HESSEN-FORST (2013): LRT einzeln. Kassel, Internetseite:

<https://www.hessen-forst.de/naturschutz-schutzgebiete-natura-2000-2400.html?highlight=lrt&phrase=1> (Stand: 06.09.2017)

HESSISCHER STAATSANZEIGER, S. 747-S. 750 (1994): Verordnung über das Naturschutzgebiet „Stöckig-Ruppertshöhe“ vom 07. Februar 1994

HLUG - HESSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (2017): Umweltatlas Hessen. Wiesbaden, Internetseite: <http://atlas.umwelt.hessen.de/atlas/> (Stand: 06.09.2017)

HMUELV - HESSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2017A): Hessisches NaturschutzInformationssystem (Nattureg). Wiesbaden, Internetseite:
<http://natureg.hessen.de/Main.html?role=default> (abgerufen am 06.09.2017)

HMUELV - HESSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2017B): Europäisches Schutzgebietenetz NATURA 2000. Wiesbaden, Internetseite:
<https://umwelt.hessen.de/umwelt-natur/naturschutz/schutzgebiete/europaeisches-schutzgebietenetz-natura-2000> (abgerufen am 06.09.2017)

HMUELV - HESSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2015): Standarddatenbogen für das FFH-Gebiet "Stöckig-Ruppertshöhe". Wiesbaden

HMULV - HESSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, LÄNDLICHEN RAUM UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2005): FFH-Verträglichkeitsprüfung JA oder NEIN? Hinweise zum Erfordernis einer FFH-Verträglichkeitsprüfung für Vorhaben in NATURA-2000-Gebieten oder deren Umgebung sowie zu besonderen Aspekten der FFH-Verträglichkeitsprüfung. Wiesbaden

HVBG - HESSISCHES LANDESAMT FÜR BODENMANAGEMENT UND GEOINFORMATION (2017): Geoportal. Wiesbaden, Internetseite:
<http://www.geoportal.hessen.de/> (abgerufen am 06.09.2017)

INGENIEUR- UND PLANUNGSBÜRO LANGE GBR (2011): Salzwasserleitung Neuhoof-Philippsthal / Erdgasanschlussleitung Hattorf - Kapitel J -FFH-Verträglichkeitsuntersuchung. Moers

JESTAEDT + PARTNER (2017a) Nachhaltiges Rückstandsmanagement am Standort Hattorf (Haldenerweiterung Hattorf) – Landschaftspflegerischer Begleitplan. Mainz

JESTAEDT + PARTNER (2017b) Nachhaltiges Rückstandsmanagement am Standort Hattorf (Haldenerweiterung Hattorf) – FFH-Verträglichkeitsuntersuchung. Mainz.

K+S KALI GMBH (2017): Scannermessungen ESTA-Halde Hattorf 2017, I. Quartal, sowie weitere aktuelle Deformationsmessungen bis zum 31.05.2017. Philippsthal.

LAMBRECHT & TRAUTNER (2007): Fachinformationssystem und Fachkonventionen zur Bestimmung der Erheblichkeit im Rahmen der FFH-VP – Endbericht zum Teil Fachkonventionen, Schlussstand Juni 2007. – FuE-Vorhaben im Rahmen des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz – FKZ 80482004. Hannover, Filderstadt.

METZLAFF, G.; HUTTEL, P. (2016): Grundwasserbeobachtung im Umfeld der ESTA-Rückstandshalde Hattorf – Ergebnisse von Laborversuchen zu pH-Werten und Schwermetallgehalten im Schwebenden Grundwasserleiter. L+S KALI GmbH, Werk Werra, 42 S.

NECKERMANN & ACHTERHOLT (2007): Grunddatenerfassung FFH-Gebiet 5125-303 „Stöckig-Ruppertshöhe“. Cölbe

RP KASSEL - REGIERUNGSPRÄSIDIUM KASSEL (2012): Maßnahmenplan als Teil des Bewirtschaftungsplanes nach § 5 HAGBNatSchG zur Ermittlung der Maßnahmen nach § 15 HAGBNatSchG im FFH-Gebiet „Stöckig Ruppertshöhe“. Kassel

RP KASSEL - REGIERUNGSPRÄSIDIUM KASSEL (2017): Die Umsetzung der FFH- und Vogelschutzrichtlinie in Hessen. Wiesbaden, Internetseite:
http://rpkshe.de/Natura_2000_VO/Anlagen1-3-4/FFH/5125-303.html
(abgerufen am: 06.09.2017)

REGIOPLUS Ingenieurgesellschaft (2017): Monitoring der Schutzgüter Boden und Pflanzen auf Dauerbeobachtungsflächen im Umfeld der Standorte Hattorf und Unterbreizbach des Werkes Werra - Ergebnisse der Untersuchungen zwischen 2010 bis 2016. Mainz.

ROLOFF (2015): Handbuch Baumdiagnostik. Stuttgart.

STAATSANZEIGER FÜR DAS LAND HESSEN, S. 747-S. 750 (1994): Verordnung über das Naturschutzgebiet „Stöckig-Ruppertshöhe“ vom 07. Februar 1994

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, Herfa und Zentralwerkstatt – Zusammenfassung Messzeitraum: April 2011 bis März 2012, Bearbeitet durch Eurofins GfA GmbH. Hamburg

TÜV NORD (2014): Gutachterliche Stellungnahme über die Emissionen und Immissionen (Staub) durch die Erweiterung der Halde am Standort Hattorf. Phillipsthal, Werra.

WEIPERT (2012): Faunistischer Fachbeitrag für die Planungen zur Haldenerweiterung Hattorf der K+S KALI GmbH (Werk Werra) – Abschlussbericht