



AKVO GmbH - 10115 Berlin · Torstraße 177 · www.akvo.de

K+S Minerals and Agriculture GmbH
Postfach 102029
34111 Kassel

Ihr Zeichen:
Ihre Nachricht vom:
Unsere Zeichen: P2_2021
Unsere Nachricht vom:

Bearbeiter: Dipl.- Ing. Volker Jungk
Telefon: 030 / 302 08 900
Fax: 030 / 308 736 53
E-Mail: v.jungk@akvo.de
Datum: 03.08.2022

**Projekt: Nachhaltiges Rückstandsmanagement am Standort Hattorf
(Haldenerweiterung Hattorf)**

Stellungnahme: Aktualisierung der Reduzierung der Restinfiltration durch Abdeckung der Althalden

AKVO GmbH

Torstraße 177
10115 Berlin

Handelsregister

Amtsgericht
Berlin-Charlottenburg
HRB 117254

Geschäftsführer

Dipl.-Ing. Volker Jungk

Bankverbindung

Commerzbank Berlin (West)
IBAN: DE30 1004 0000 0107 9110 00
BIC: COBADEFFXXX

Inhaltsverzeichnis

1	Anlass, Aufgabenstellung.....	4
2	Unterlagen.....	6
3	Änderungen gegenüber der Antragsunterlagen.....	7
4	RI Reduzierung	9
4.1	Konkretisierung der Abdeckungsart.....	9
4.2	Konkretisierung der Flächen	11
4.3	Berechnung der reduzierten Restinfiltration	12
5	Auswirkungen der althaldenbedingten Salzfracht auf die Werra	15
6	Zusammenfassung	17

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lageplan der Nebenhalden und Althalden Stand 11/2021 (U3)	8
Abbildung 2: Lageplan der Nebenhalden und Althalden Stand 07/2022	8
Abbildung 3: Gegenüberstellung des kumulativen vorhabenbedingten RI-Eintrags durch die Pha-se 3 und die kumulative RI-Reduzierung nach (Stand 11/2021) sowie (07/2022)	14

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Abdeckungsart Stand 07/2022	9
Tabelle 2: Restinfiltration vor und nach Abdeckung für Stand 11/2021 und 07/2022	10
Tabelle 3: Vergleich der salzbelegten Flächen für die Anhydrithalde Nord in m².....	11
Tabelle 4: Vergleich der RI-Reduzierung durch Maßnahmen Stand 11/2021 und 07/2022.....	12
Tabelle 5: Salzfrachten in den Untergrund durch die Althalden ab 2027	15
Tabelle 6: Durch die Althalden verursachte Konzentration der Gesamtmineralisation in der Werra ab 2027	16

Abkürzungsverzeichnis

GesMin:	Gesamtmineralisation
GWM:	Grundwassermessstelle
JD-UQN:	Jahresdurchschnitt-Umweltqualitätsnorm nach OGewV
MQ:	Mittelwasserdurchfluss
OGewV:	Oberflächengewässerverordnung
RI:	(spezifische) Restinfiltration
UQN:	Umweltqualitätsnorm (der OGewV)

1 Anlass, Aufgabenstellung

Die K+S Minerals and Agriculture GmbH, Werk Werra plant am Standort Hattorf im Rahmen des Rückstandsmanagements die Erweiterung der ESTA-Rückstandshalde Hattorf. Die Vorhabensbeschreibung für das Projekt wurde den Genehmigungs- und Fachbehörden vorgelegt und darauf aufbauend der inhaltliche und räumliche Untersuchungsrahmen im Scopingtermin am 21.09.2011 festgelegt. Daraufhin wurden unter Berücksichtigung des abgestimmten Untersuchungsrahmens im Zeitraum 2012 - 2014 die Antragsunterlagen für das Genehmigungsverfahren erarbeitet. Die Phase 1 des Vorhabens wurde mit Datum vom 10.10.2018 planfestgestellt. Die Antragsunterlagen zur Phase 2 wurden am 01.07.2021 eingereicht und mit Stand 08/2021 ergänzt. Die Antragsunterlagen zur Phase 3 wurden am 05.01.2022 mit Stand 12/2021 eingereicht.

Auf Basis behördlicher Forderungen erfolgte eine Konkretisierung der Planungen bzgl. der zur Kompensation der vorhabensbedingten Restinfiltration in Phase 3 herangezogenen Abdeckung der Anhydrithalde Nord. Derzeit wird im Rahmen der Entwurfsplanung für den Althaldenbereich eine Präzisierung der salzbelegten Flächen, der Abdeckung sowie die Qualität der Abdeckung in Bezug auf die Restinfiltration vorgenommen. Des Weiteren wurde auch die sog. Teufhalde in das Konzept einbezogen. Die Ergebnisse sind in die Entwurfsplanung eingeflossen, welche zusammen mit dem LBP dem Band 3.29.4 beigelegt ist.

Zum Zeitpunkt der Abgabe der Antragsunterlagen zur Haldenerweiterung Phase 3 (U3) lag insbesondere für die nördliche Anhydrithalde nur eine Konzeptstudie vor. Die salzbelegten Flächen wurden anhand der Grenze für die genehmigte Aufhaldungsfläche konservativ angenommen. Weiterhin wurde nur eine Abschätzung der Minderungsleistung der Abdeckung auf die Restinfiltration vorgenommen. Im Zuge der Entwurfsplanung wurden die tatsächlich mit Salz belegten Flächen betrachtet sowie genauere Angaben zur verbleibenden Restinfiltration nach Abdeckung durchgeführt. Durch die Konkretisierung im Rahmen der Entwurfsplanung zur Abdeckung der Althalden verändern sich auch die durch die Althalden verursachte Restinfiltration

und die eingetragenen Salzfrachten vor und nach der Abdeckung gegenüber der Antragsunterlage (U3).

In dieser Stellungnahme wurde deshalb

- die Restinfiltration vor und nach Abdeckung der Althalden,
- die RI-Reduzierung durch die Abdeckung,
- der Salzeintrag in den Untergrund vor und nach Abdeckung der Althalden und
- die durch die Althalden verursachten Konzentrationsanteile der Gesamtmineralisation im Vorfluter Werra

aktualisiert. Es wurde dabei immer der Zustand ab 2027 berücksichtigt, da ab 2027 die Abdeckung der Althalden abgeschlossen sein soll.

2 Unterlagen

- (U1) SIG-Hessen Ingenieure: Bericht Grp-Kshaah Tp3, Tp4 Abdeckung der nördlichen Anhydrithalde, Althalde Hattorf Beschreibung Entwurfsplanung, Juli 2022
- (U2) K+S Minerals and Agriculture GmbH: Nachhaltiges Rückstandsmanagement am Standort Hattorf (Haldenerweiterung Hattorf) – Phase 3, Band 3.29.4N der Antragsunterlage, Abdeckung der Anhydrithalde Nord und Rückbau der Teufhalde im Althaldenbereich, Datum 10.08.2022
- (U3) AKVO GmbH: Nachhaltiges Rückstandsmanagement am Standort Hattorf (Haldenerweiterung Hattorf) Anhang 1 zum Band 3.13.3N der Antragsunterlage zur Haldenerweiterung Phase 3 (Teil 1 Erstellung und Kalibrierung des GWSM, Teil 2 Modellierung von Prognoseszenarien) Bericht: Restinfiltration und Grundwasserneubildung für das numerischen Grundwasserströmungs- und Stofftransportmodell (GWSM), 10.12.2021
- (U4) K+S Minerals and Agriculture GmbH: Nachhaltiges Rückstandsmanagement am Standort Hattorf (Haldenerweiterung Hattorf) - Phase 2, Anlage 11N zu Band 1.1E, Historie der ESTA-Halde Hattorf, 15.05.2018
- (U5) Konzeptstudie zur Verminderung des Sickerwasseranfalls durch Abdeckung der nördlichen Anhydrithalde, Althalde Hattorf, Immenhausen, Dezember 2016
- (U6) AKVO GmbH: Nachhaltiges Rückstandsmanagement am Standort Hattorf (Haldenerweiterung Hattorf), Band 3.12.2E3 der Antragsunterlage, Bericht: Auswirkungen der Haldenerweiterung der ESTA-Rückstandshalde Hattorf, Phase 3 auf das Schutzgut Grundwasser und grundwasserabhängige Landökosysteme, 10.12.2021
- (U7) Regierungspräsidium Kassel: Bergrechtliches Planfeststellungsverfahren; Erweiterung der Rückstandshalde des Werkes Werra, Standort Hattorf, Phase 3, RBP HA-04/09; DVS 3002013 in der Fassung 12.2021, Schreiben vom 08.07.2022

3 Änderungen gegenüber der Antragsunterlagen

Im Zuge der Entwurfsplanung wurden die Flächenzuschnitte der einzelnen Teilflächen auf Basis von Befahrungen und markscheiderischen Aufnahmen konkretisiert, sodass sich gegenüber dem Antrag die Flächengrößen und die Unterteilung verändert haben. In Abbildung 1 sind die Flächen der Nebenhalden vom Stand 11/2021 (U3) und in Abbildung 2 vom Stand 07/2022 dargestellt. Folgende Änderungen sind ersichtlich.

Die Fläche der **Anhydrithalde Nord** vom Stand 11/2021 wurde anhand der geplanten Abdeckung bzw. Maßnahme in folgende 3 Bereiche für den Stand 07/2022 unterteilt:

- Nördliche Anhydrithalde Westseite (Abdeckung mit KDB),
- Nördliche Anhydrithalde Ostseite (mineralische Abdeckung) und
- Teufhalde (Abtrag).

Daneben fällt die salzbelegte Fläche kleiner aus als in der Konzeptstudie angenommen. Ein Teil der salzbelegten Fläche der in der Konzeptstudie angenommenen Anhydrithalde Nord gehört zur Nebenthalde und wird daher nicht abgedeckt. Ein weiterer Teil der Anhydrithalde Nord wird nach Konkretisierung dem Becken IV und der Kiesritaufstandsfläche zugerechnet. Details zur Flächengröße sind Tabelle 3 zu entnehmen.

Das **Becken IV** wird auf Grundlage der historischen Recherche größer angenommen. Es ist weiterhin geplant, einen Wartungsweg zwischen Becken IV und der Ostseite der nördlichen Anhydrithalde zu errichten, die Abdichtung des Weges und der begleitenden Gräben erfolgt hier mittels KDB. Bei der Reduzierung der RI ist dieser Wartungsweg hälftig dem Becken IV und hälftig der Anhydrithalde Ostseite zuzurechnen. Laut Planung ist von einer Länge von ca. 240 m und einer Breite von ca. 10 m auszugehen.

Die **Kieseritaufstandsfläche** vom Stand 11/2021 wird in 3 Bereiche unterteilt:

- Eigentliche Kieseritaufstandsfläche (kleinere Fläche als bisher),
- südliche Anhydrithalde und
- zur Nebenthalde gehörige Bereiche.

Die durch die Abdeckung erzielte Reduzierung der Restinfiltration wurde ebenfalls im Anhang 1 zum Band 3.13.3N der Antragsunterlage (U3) dargestellt.

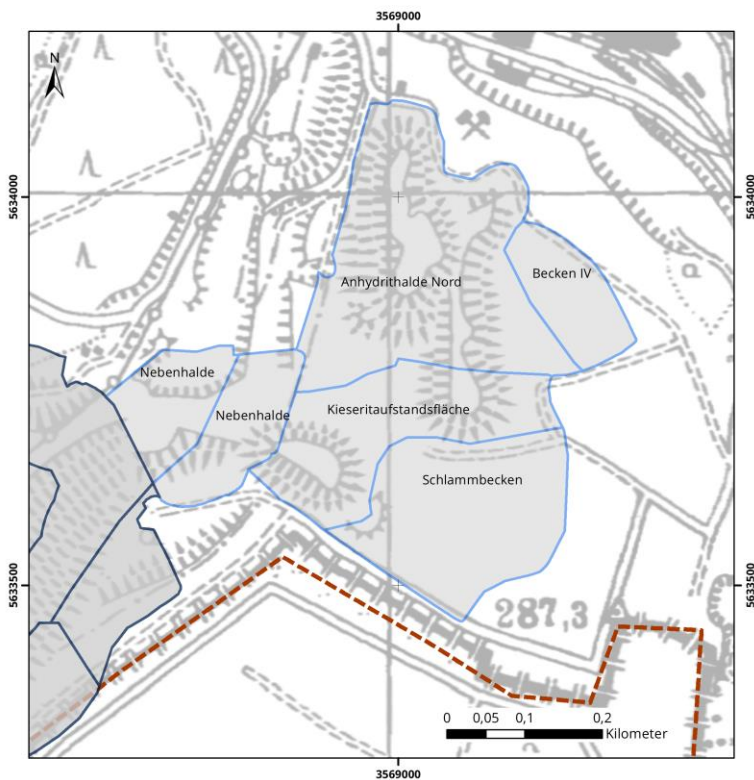


Abbildung 1: Lageplan der Nebenhalden und Althalden Stand 11/2021 (U3)

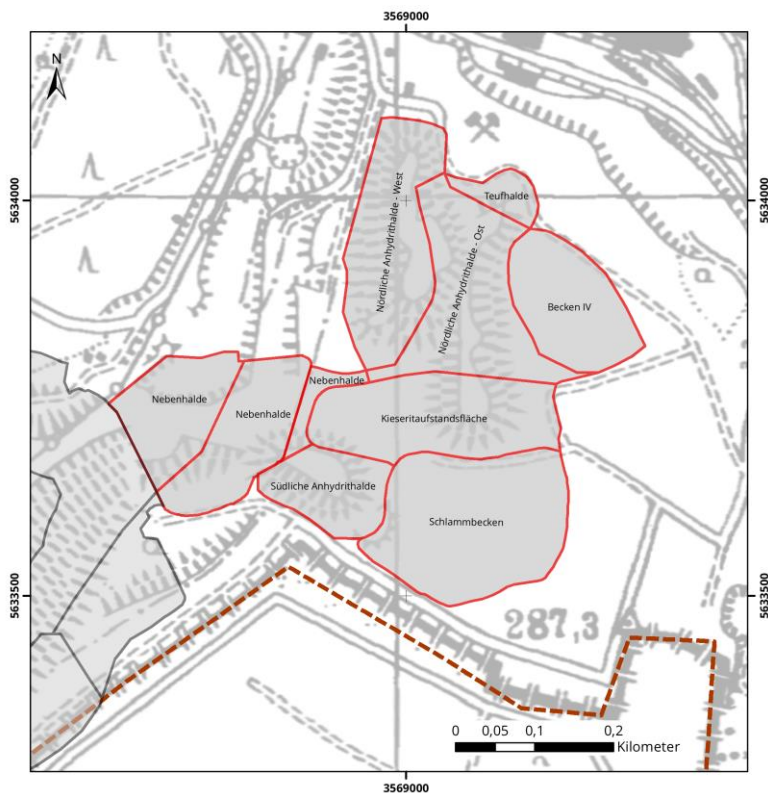


Abbildung 2: Lageplan der Nebenhalden und Althalden Stand 07/2022

4 RI Reduzierung

4.1 Konkretisierung der Abdeckungsart

Durch die im Vergleich zum Antrag der Phase 3 (U3) für einige Flächen konkretisierte und optimierte Art der Abdeckungen, verändert sich die Restinfiltration nach der erfolgten Abdeckung. Für die verschiedenen Bereiche der Althalde wurden unterschiedliche Abdichtungssysteme gewählt, um den besonderen bautechnischen Anforderungen zu begegnen (Tabelle 1).

Tabelle 1: Abdeckungsart Stand 07/2022

Althalde	Maßnahme
Anhydrithalde Westseite	Kunststoffdichtungsbahn (KDB) (U1)
Anhydrithalde Ostseite	Mineralische Oberflächenabdichtung (U1)
Teufhalde	Abtrag (U1)
Becken IV	Mineralische Oberflächenabdichtung (U1)
Wartungsweg*	Kunststoffdichtungsbahn (KDB)
Schlammbecken	Mineralische Oberflächenabdichtung
südliche Anhydrithalde	Keine Maßnahme
Kieseritaufstandsfläche	Tondichtungsbahn

*häufig Becken IV, häufig Anhydrithalde Nord (Ostseite)

Für den Antrag der Haldenerweiterung Hattorf Phase 3 wurde im Anhang 1 zum Band 3.13.3N der Antragsunterlage (U3) die Restinfiltration (RI) vor und nach der Maßnahme beschrieben.

Die RI nach Umsetzung der Maßnahme ist nun der Entwurfsplanung der SIG Ingenieure entnommen.

Tabelle 2: Restinfiltration vor und nach Abdeckung für Stand 11/2021 und 07/2022

Bereich	RI vor Maßnahme 2021/2022 [mm/a]	RI nach Maßnahme 11/2021 [mm/a]	RI nach Maß- nahme 07/2022 [mm/a]
Anhydrithalde Nord Westseite	258	31,1	0,0
Anhydrithalde Nord Ostseite	258	31,1	6,0
Teufhalde	258	31,1	0,0
Becken IV	416	2,0	6,7
Wartungsweg KDB (50% von Becken IV)	416	2,0	0
Wartungsweg KDB (50% von Nördliche An- hydrithalde Ost)	258	31,1	0
Schlammbecken	42	2	2
Südliche Anhydrithalde	258	3	258
Kieseritaufstandsfläche	258	3	3

4.2 Konkretisierung der Flächen

Weiterhin wurden im Rahmen der Entwurfsplanung die jeweiligen Flächen konkretisiert. Dabei ergaben sich sowohl geringere salzbelegte Flächen bereits vor der Abdeckung als auch eine veränderte Zuordnung zu den einzelnen Teilflächen aus Abbildung 2. In der nachfolgenden Tabelle 3 sind die wesentlichen Änderungen der Flächen eingetragen, es wird bevorzugt auf die nördliche Anhydrithalde eingegangen, da diese Antragsgegenstand der Phase 3 ist.

Tabelle 3: Vergleich der salzbelegten Flächen für die Anhydrithalde Nord in m²

Bereich	Stand 11/2021	Stand 07/2022
Anhydrithalde Nord (Westseite)	-	28.160
Anhydrithalde Nord (Ostseite)*	-	30.470
Teufhalde	-	4.450
Zu viel angenommene salzbelegte Fläche Anhydrithalde Nord	-	9.510
Anteil zur Nebenthalde gehörig (Salzbelegung bleibt)	-	3.270
Anteil zu Becken IV gehörig	-	2.080
Anteil zu Kieseritaufstandsfläche gehörig		930
Summe	78.870	78.870

*inkl. hälftig Wartungsweg zw. Anhydrithalde Nord (Ostseite) und Becken IV

4.3 Berechnung der reduzierten Restinfiltration

Mit Konkretisierung der Flächen und der Abdeckungssysteme [U1] ergibt sich folgende Rechnung.

Tabelle 4: Vergleich der RI-Reduzierung durch Maßnahmen Stand 11/2021 und 07/2022

Bezeichnung	11/2021 [m³/a]	07/2022 [m³/a]
Anhydrithalde Nord (inkl. Ostböschung, Westböschung, Teufhalde, 50% des Wartungsweges)	17.900*	16.100
Becken IV (inkl. 50 % des Wartungswegs)	7.060	8.330
Schlammbecken	1.960	1.580
Kieseritaufstandsfläche (inkl. südl. Anhydrithalde)	10.780	7.530
Summe	37.700	33.540

*inkl. mit Stand 11/2021 konservativ angenommene salzbelegte Fläche mit 9.511 m²

Nach Aktualisierung der konkretisierten Flächen und der RI wird eine RI-Reduzierung in Höhe von ca. 16.100 m³/a für die Anhydrithalde Nord ermittelt (Stand 07/2022). Beim Stand 11/2021 wurde eine Fläche von 9.511 m² konservativ als auch mit Salz belegt angenommen. Diese lieferte eine Restinfiltration vor 2027 in Höhe von 258 mm/a und danach eine RI-Reduzierung auf 31,1 mm/a durch Abdeckung und wurde als RI-Reduzierung angenommen. Hieraus ergab sich eine um 2.454 m³/a geringere Restinfiltration beim Stand 07/2022 für die Anhydrithalde Nord. Unter Berücksichtigung der mit Stand 11/2021 konservativ angenommenen salzbelegten Fläche von 9.511 m², welche nach Konkretisierung der Flächen nicht mit Salz belegt sind, ergibt sich somit rechnerisch eine RI-Reduzierung von:

RI-Reduzierung: $16.100 \text{ m}^3/\text{a} + 2.454 \text{ m}^3/\text{a} = 18.259 \text{ m}^3/\text{a}$

für die Anhydrithalde Nord mit Stand 07/2022. Weitere konservativ als salzbelegte angenommene Flächen anderer Althaldenbereiche führen zu einer geringeren RI in Höhe von $665 \text{ m}^3/\text{a}$. Insgesamt ist die RI somit beim Stand 07/2022 durch die Konkretisierung der Althaldenflächen um $3.120 \text{ m}^3/\text{a}$ geringer als beim Stand 11/2021.

In Abbildung 3 sind die vorhabenbedingten Einträge durch die Haldenerweiterung, Phase 3, die vorhabenbedingte RI-Reduzierung mit Stand 11/2021 und mit Stand 07/2022 als kumulative Grafik dargestellt. Der Überschuss der RI-Reduzierung durch die hydraulischen Trennungen von Phase 1 und 2 resultiert aus deren RI-Reduzierung abzüglich des RI-Eintrages von Phase 1 und 2. Im Ergebnis bleibt ein RI-Reduzierungspotenzial übrig, welches zur Reduzierung der vorhabenbedingten RI der Phase 3 wirksam wird. Aus Abbildung 3 wird ersichtlich, dass die vorhabenbedingten RI-Einträge durch die Phase 3 deutlich geringer als die RI-Reduzierung durch die Maßnahmen ausfallen. Diese Aussage gilt für beide Ansätze, also auch nach Konkretisierung der Althaldenflächen und Aktualisierung der Restinfiltration nach Abdeckung. Im Vergleich zum Antrag zur Haldenerweiterung Phase 3 ist deshalb generell keine Änderung der Aussagen zu treffen.

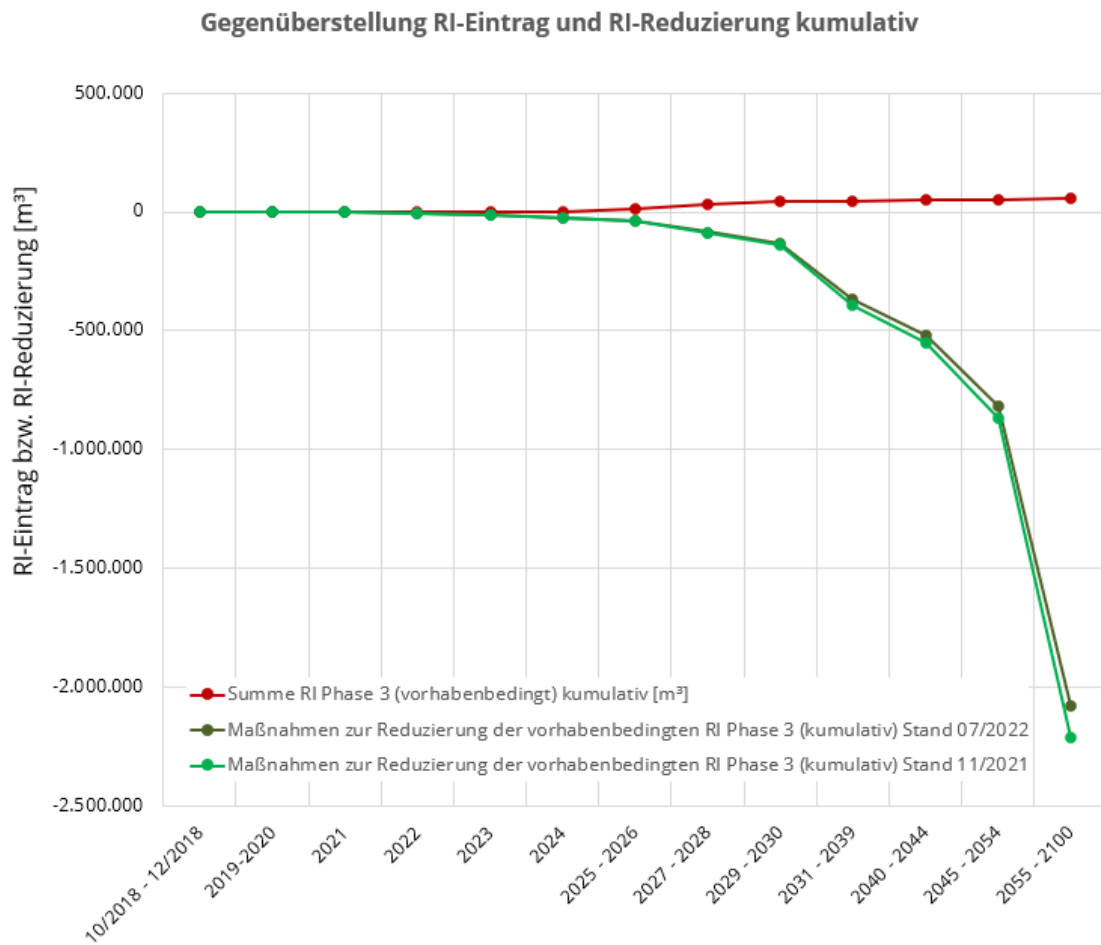


Abbildung 3: Gegenüberstellung des kumulativen vorhabenbedingten RI-Eintrags durch die Phase 3 und die kumulative RI-Reduzierung nach (Stand 11/2021) sowie (07/2022)

5 Auswirkungen der althaldenbedingten Salzfracht auf die Werra

Anhand der Flächengrößen und der RI vor sowie nach Abdeckung wurden die eingetragenen Frachten für den Stand 11/2021 und 07/2022 berechnet. Als Grundlage dient die Gesamtmineralisation der Haldenwässer in Höhe von 362 g/l. Die in der folgenden Tabelle ersichtliche Erhöhung der RI gegenüber dem Stand 11/2021 resultiert dabei nicht aus der konkretisierten Abdeckung der Anhydrithalde Nord und Teufhalde, sondern primär aus der Konkretisierung der Flächen im südlichen Althaldenbereich.

Tabelle 5: RI und Salzfrachten in den Untergrund durch die Althalden ab 2027

Stand	RI nach Abdeckung [m³/a]	Salzfracht nach Abdeckung [t/a]
11/2021	2.712	982
07/2022	4.127	1.494

Im Umfeld der ESTA-Rückstandshalde Hattorf befinden sich die vier Vorfluter Breizbach, Ulster, Werra und Zellersbach (U5). Der Vorfluter Werra erhält alle Spenden aus haldensickerwasserbeeinflusstem Grundwasser der Bestandshalde und der Nebenhalden sowie der Althalden. Zellersbach und Breizbach werden durch die Althalden nicht beeinflusst, die Ulster ausschließlich im Bereich unmittelbar vor der Mündung in die Werra, sie wird hier daher nicht gesondert betrachtet. Durch die Abdeckung der Althalden wird der Salzeintrag in die Werra (und den letzten Abschnitt der Ulster) reduziert. Die Restinfiltration der Bestandshalde und Nebenhalden ist bei allen drei Ansätzen (siehe Seite 13) unverändert, da sich lediglich die Salzfracht ausgehend von den Althalden im Vergleich zum Antrag der Haldenerweiterung Phase 3 verändert hat. Für die Ermittlung des durch die Althalden verursachten Konzentrationsanteils ist die Messstelle im Abstrom der Werra (Messpunkt We4) relevant. Basierend auf dem Mittelwasserdurchfluss (MQ) der Werra und der in Tabelle 5 ermittelten Salzfrachten nach Abdeckung ab 2027, wurde in Tabelle 6 der durch Althalden verursachte Konzentrationsanteil Gesamtmineralisation in der

Werra berechnet. Beim Stand 07/2021 vom Antrag zur Haldenerweiterung Phase 3 wurde eine Konzentrationsanteil von ca. 1 mg/l GesMin berechnet. Beim Stand 07/2022 mit konkretisierten Flächen und aktualisierter RI nach Abdeckung ab 2027 wird ein Konzentrationsanteil von ca. 1,6 mg/l berechnet. In Anbetracht der mittleren Chloridkonzentration der Werra im Abstrom (Messpunkt We3) in Höhe von 782 mg/l (U5), ist der Konzentrationsanteil GesMin sehr gering. Es ist deshalb nur mit vernachlässigbaren Auswirkungen auf die Werra zu rechnen. Die rechnerisch erhöhte Belastung der Werra wird durch die Steuerung der Einleitung aus dem Werk Werra und der Einstellung des Chloridgehaltes am Pegel Gerstungen ausgeglichen. Auf die Einhaltung von Prüfwerten bzw. UQN haben die beschriebenen Änderungen keinen Einfluss.

Tabelle 6: Durch die Althalden verursachte Konzentration der Gesamtmineralisation in der Werra ab 2027

Stand	Anteil Konzentration GesMin [mg/l]
11/2021	1,02
07/2022	1,55

6 Zusammenfassung

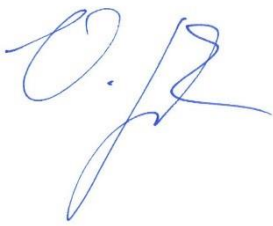
Die K+S Minerals and Agriculture GmbH setzt derzeit die Umgestaltung des Althaldenbereichs am Standort Hattorf um. Im Zuge der Entwurfsplanung wurden die salzbelegten Flächen der Althalden konkretisiert und die Art der Abdeckung für einige Flächen gegenüber dem Antrag zur Haldenerweiterung Phase 3 aktualisiert. Durch das geänderte Konzept zur Abdeckung der Althalden verändert sich auch die durch die Althalden verursachte Restinfiltration und Salzfrachten nach Abdeckung. In dieser Stellungnahme wurde deshalb die RI-Reduzierung durch das veränderte Konzept der Abdeckung der Althalden aktualisiert und mit dem Antrag zur Haldenerweiterung Phase 3 verglichen.

Folgende RI-Reduzierung der Anhydrithalde Nord wurde berechnet:

- Stand 11/2021: 17.900 m³/a (U3),
- Stand 07/2022: 16.100 m³/a, zzgl. 3.120 m³/a, die aus nicht belegten Salzflächen resultieren.

Aufgrund des hohen Überschusses der RI-Reduzierung gegenüber den Salzeinträgen in (U3) ist deshalb generell keine Änderung der Aussagen zu treffen. Unter Verwendung der Entwurfsplanung mit konkretisierten Flächen und aktualisierter RI nach Abdeckung ab 2027 für den gesamten Althaldenbereich sowie Mittelwasserdurchflüssen (MQ) wird ein Konzentrationsanteil von ca. 1,6 mg/l in der Werra berechnet. In Anbetracht der mittleren Chloridkonzentration der Werra im Abstrom (Messpunkt We4) in Höhe von 782 mg/l (U5), ist der Anteil von 1,6 mg/l GesMin sehr gering. Es ist deshalb mit vernachlässigbaren Auswirkungen auf die Werra zu rechnen. Auswirkungen auf Prüfwerte und UQN sind somit ausschließbar.

Die Auswirkungen der Anschüttung der Phase 3 an die Bestandshalde werden richtungsbezogen durch die Abdeckung der Althalden, die hydraulischen Trennungen der Phasen 1 und 2 sowie die Topabdeckungen der Bestandshalden und die Haldenerweiterungen kompensiert.



Dipl.-Ing. Volker Jungk



MSc. Wolfram Canzler