

# **Nachhaltiges Rückstandsmanagement am Standort Hattorf (Haldenerweiterung Hattorf) – Phase 2**

**Band 3.16.2 der Antragsunterlage: Fachgutachten**

**Gutachterliche Stellungnahme, Halde Hattorf, Erweiterung der  
ESTA Rückstandshalde, ergänzende Untersuchungen zur Lage  
der Felsoberfläche**

Vorhabenträger:

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



Verfasser:

DAS BAUGRUND INSTITUT  
Dipl.-Ing. Knierim GmbH  
Wolfhager Straße 427  
34128 Kassel

## **Impressum**

Fassung vom 14.03.2013

Ansprechpartner: Dipl.-Geol. T. Deichmann

Telefon: 0561 / 96994-0

e-Mail: [kassel@dasbaugrundinstitut.de](mailto:kassel@dasbaugrundinstitut.de)

Web: [www.dasbaugrundinstitut.de](http://www.dasbaugrundinstitut.de)

**Untersuchungsgegenstand:**

Tiefenlage der Felsoberfläche im Bereich der Haldenerweiterungsfläche durch Sondierungen mit Schwerer Rammsonde

**Ergebnisse im Überblick:**

- Durchführung von Rammsondierungen in Bereichen, wo die Baugrundaufschlüsse aus dem Fachgutachten im Band 3.16.1 die Felsoberfläche nicht erreicht haben,
- Darstellung der Rammprofile,
- Auswertung der Baugrundsituation als Isolinenplan OK Fels und in geotechnischen Schnitten,
- Der unterlagernde **Fels des Buntsandstein** beginnt **überwiegend ab 1,5...2,5 m unter Geländeoberkante**.

# Gutachterliche Stellungnahme

## Halde Hattorf

### Erweiterung der ESTA Rückstandshalde ergänzende Untersuchungen zur Lage der Felsoberfläche

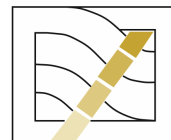
Auftraggeber:

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



Auftragnehmer:

**DAS BAUGRUND INSTITUT**  
**Dipl.-Ing. Knierim GmbH**  
Wolfhager Straße 427  
34128 Kassel  
Tel.-Nr.: 0561 / 96994-0  
kassel@dasbaugrundinstitut.de



Bearbeiter:

Dipl.-Geol. T. Deichmann  
Dipl.-Ing. M. Kratsch

Projekt Nr.:

296/00 St 3

Datum:

14.03.2013

**Inhaltsverzeichnis**

	<b>Seite</b>
<b>1. Bauvorhaben</b>	<b>3</b>
<b>2. Bodenaufschlüsse</b>	<b>4</b>
2.1 Aufschlüsse	4
<b>3. Auswertung</b>	<b>5</b>

**Anlagen:**

## Anlage 1: Lagepläne

Anlage 1.1: Lageplan mit Aufschlüssen und Schnittspuren M 1:5000

Anlage 1.2: Isolinienplan der Mächtigkeit Felsüberdeckung M 1:2000

Anlage 1.3: Isolinienplan Oberfläche Fels in m NN M 1:2000

## Anlage 2: Schnitte M 1:1000/1:100

## Anlage 3: Einzeldarstellungen



## 1. Bauvorhaben

Die **K + S KALI GmbH, Werk Werra**, plant die Erweiterung der ESTA-Rückstandshalde am Standort Hattorf. Die Maßnahme umfasst die Vergrößerung der bestehenden Haldenfläche in nordwestliche Richtung. Die geplante Erweiterungsfläche umfasst ca. 77 ha Waldgelände.

Als Grundlage für die weiteren Planungen wurden Feld- und Laboruntersuchungen durch DAS BAUGRUND INSTITUT Dipl.-Ing. Knierim GmbH, Kassel, ausgeführt. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind dokumentiert in:

/U1/    Geotechnisches Gutachten  
         Halde Hattorf, Erweiterung der ESTA Rückstandshalde  
         DAS BAUGRUND INSTITUT Dipl.-Ing. Knierim GmbH  
         Bericht 296/00 G10 vom 13.02.2013

Ziel der Untersuchungen war, die Lockergesteinsbedeckung und die Zersatzzone der anstehenden Buntsandsteinschichten zu erkunden. Mit einigen der ausgeführten Bodenaufschlüsse (Baggerschürfe) konnte die Lockergesteinsbedeckung nicht durchteuft werden bzw. war die Felsoberfläche nicht sicher feststellbar.

Zur Klärung dieser Fragestellungen wurden im Januar 2013 ergänzende Untersuchungen im Auftrag der K+S KALI GmbH ausgeführt.

Als Grundlage für die Bearbeitung wurden uns von dem Auftraggeber bzw. dem Planungsbüro upi Umweltprojekt Ingenieurgesellschaft mbH folgende Planunterlagen zur Verfügung gestellt, bzw. liegen uns aus eigener Bearbeitung vor:

/U 2/    Geländeschnitte 1 - 8 Erweiterungsfläche  
         upi Umweltprojekt Ingenieurgesellschaft mbH, M 1:2.000  
         Stand: 09/2012.

/3/        Unterlagen zu den Inklinometermessstellen  
         INK 1, INK 1A, INK 2, INK 3, INK 9 bis INK 13  
         K+S KALI GmbH, Stand: 2002/2004/2005/2011



## 2. Bodenaufschlüsse

### 2.1 Aufschlüsse

Die ergänzende geotechnische Erkundung der Haldenerweiterungsfläche Hattorf erfolgte im Zeitraum 18. bis 30. Januar 2013. An insgesamt 12 Untersuchungspunkten aus /U1/ wurden von Mitarbeitern des Baugrund Institut Dipl.-Ing. Knierim GmbH, ergänzend zu den bereits in 2012 ausgeführten Baggerschürfen,

#### 12 Schwere Rammsondierungen

nach DIN EN ISO 22476-2 ausgeführt.

Die Rammsondierungen wurden soweit niedergebracht, bis kein weiterer Rammfortschritt mehr erzielt werden konnte.

Die Untersuchungspunkte sind im Lageplan der Anlage 1 eingetragen. Eine Übersicht der ausgeführten schweren Rammsondierungen mit Angabe der zugehörigen Baggerschürfe und den erreichten Erkundungstiefen findet sich in der Tabelle 1.

Tabelle 1: Schwere Rammsondierungen mit Zuordnung zu den Baggerschürfen

Schwere Rammsondierung Nr.:	Tiefe in m	Schurf Nr.:	Tiefe in m
DP 100/2013 HA	1,4	TP 22/2012 HA	1,45
DP 101/2013 HA	6,8	TP 23/2012 HA	3,7
DP 102/2013 HA	6,0	TP 32/2012 HA	1,6
DP 103/2013 HA	4,0	TP 43/2012 HA	2,6
DP 104/2013 HA	2,5	TP 44/2012 HA	1,2
DP 105/2013 HA	2,5	TP 46/2012 HA	1,7
DP 106/2013 HA	3,4	TP 47/2012 HA	1,1
DP 107/2013 HA	3,7	TP 49/2012 HA	1,1
DP 108/2013 HA	5,4	TP 51/2012 HA	1,1
DP 109/2013 HA	2,9	TP 52/2012 HA	2,6
DP 110/2013 HA	3,7	TP 53/2012 HA	3,5
DP 111/2013 HA	6,5	TP 55/2012 HA	1,0

Die Rammsondierungen wurden unmittelbar neben den verfüllten Baggerschürfgruben ausgeführt. Die Ansatzhöhe der Rammsondierungen entsprach der Geländehöhe bei den zuvor ausgeführten Baggerschürfen. Eine separate Einmessung der Rammsondierungen erfolgte nicht.

Die Ergebnisse der Bodenaufschlüsse sind in Form von Rammdiagrammen in den Anlagen 2 und 3 dargestellt.



### 3. Auswertung

Die ausgeführten schweren Rammsondierungen sind nach der DIN 4020 als indirekte Aufschlüsse einzuordnen. Zur Interpretation der Ergebnisse ist im Allgemeinen ein direkter Aufschluss (z.B. Baggerschurf oder Bohrung etc.) erforderlich.

Bei den vorliegenden Untersuchungen wurden die schweren Rammsondierungen direkt neben den in 2012 ausgeführten Baggerschürfen niedergebracht, so dass direkte Aufschlüsse vorhanden sind. Bei den meisten schweren Rammsondierungen ist die Aufschlusstiefe größer als die erreichte Schurftiefe. Für diesen Teufenbereich ist eine Interpretation der mit den Rammsondierungen aufgeschlossenen Bodenschichten erforderlich. Die Interpretation der durchteuften bzw. erreichten Bodenschichten erfolgte hierbei auf der Grundlage von Erfahrungswerten.

Für das Erreichen der festen Buntsandsteinschichten wurde dabei das Ende des Rammfortschrittes bzw. das Kriterium von mindestens 100 Schlägen pro 10 cm Eindringtiefe angesetzt. Die Wahrscheinlichkeit, damit den festen Buntsandsteinhorizont erreicht zu haben, ist nach unserer Einschätzung hoch. Es kann aber verfahrensbedingt nicht ausgeschlossen werden, dass die Rammsondierungen auf relativ festen Gesteinslagen absetzen (meist Sandstein), unterhalb derer sich noch verwitterter oder zersetzter Fels befindet.

Die Interpretation einer Verwitterungszone z.B. bei DP 100/2013HA / TP 23/2012 HA und DP 107/2013HA / TP 49/2012 HA basiert auf der im Untersuchungsgebiet angetroffenen Schichtung und den jeweiligen Schlagzahlen der schweren Rammsondierung.

Die in /U1/ enthaltene Tabelle 3 zum Verlauf der Baugrundsichten ändert sich aufgrund der ergänzend ausgeführten Untersuchungen wie folgt:





Tabelle 2 (aus 296/00G10): Baugrundsichten

Aufschluss Nr.:	UK Mutterboden m u GOK	UK Lehm m u GOK	UK Hangschutt m u GOK	UK Verwitterungsho- rizont = OK Fels m u GOK
TP 20/2012 HA	0,30	0,50	0,90	1,45
TP 21/2012 HA	0,35	0,75	-	1,70
TP 22/2012 HA	0,15	1,30	-	1,30
TP 23/2012 HA	0,10	1,90	-	6,60
TP 24/2012 HA	0,15	0,90	-	1,50
TP 25/2012 HA	0,15	0,70	-	1,50
TP 26/2012 HA	0,10	0,50	1,90	1,90
TP 27/2012 HA	0,10	0,40	-	1,40
TP 28/2012 HA	0,15	0,70	-	1,40
TP 29/2012 HA	0,15	0,40	1,55	3,00
TP 30/2012 HA	0,15	1,90	2,90	3,60
TP 31/2012 HA	0,20	-	1,20	1,60
TP 32/2012 HA	0,05	-	-	5,80
TP 33/2012 HA	0,20	0,70	-	1,10
TP 34/2012 HA	0,10	0,55	1,40	1,40
TP 35/2012 HA	0,10	0,50	1,50	1,50
TP 36/2012 HA	0,15	0,40	0,90	1,30
TP 37/2012 HA	0,15	1,40	-	2,70
TP 38/2012 HA	0,10	0,70	-	1,20
TP 39/2012 HA	0,10	0,90	-	2,00
TP 40/2012 HA	0,10	0,70	-	1,70
TP 41/2012 HA	0,10	1,40	-	1,40
TP 42/2012 HA	0,10	0,80	-	1,50
TP 43/2012 HA	0,10	0,60	-	3,00
TP 44/2012 HA	0,05	0,50	-	2,20
TP 45/2012 HA	0,15	-	-	0,70
TP 46/2012 HA	0,10	0,40	1,60	2,10
TP 47/2012 HA	0,10	2,90	-	3,20
TP 48/2012 HA	0,15	0,70	1,20	2,20
TP 49/2012 HA	0,10	0,60	1,50	3,40
TP 50/2012 HA	0,10	0,40	-	>1,10, n.e.
TP 51/2012 HA	0,10	0,90	4,00	5,3
TP 52/2012 HA	0,15	2,10	-	2,70
TP 53/2012 HA	0,10	2,00	3,90	4,30
TP 54/2012 HA	0,10	0,70	1,00	1,80
TP 55/2012 HA	0,10	0,60	2,40	6,50
TP 56/2012 HA	0,10	0,70	-	1,60

n.e. nicht erreicht



In den Schnitten den Anlage 2 und 3 sind die Ergebnisse der schweren Rammsondierungen neben den Bodenprofilen der Baggerschürfe dargestellt. In die Schnitte der Anlage 2 wurden zusätzlich die Bodenschichtungen

<u>1. Schicht:</u>	<b>Oberboden</b>
<u>2. Schicht:</u>	<b>Auffüllungen</b>
<u>3. Schicht:</u>	<b>Lehm (Quartär)</b>
<u>4. Schicht:</u>	<b>Hangschutt (Quartär)</b>
<u>5. Schicht:</u>	<b>Verwitterungszone Buntsandstein</b>
<u>6. Schicht:</u>	<b>Buntsandstein,</b>

beginnend von der im Schnitt dargestellten Geländeoberfläche, eingetragen.

In den Anlagen 1.2 und 1.3 sind Isolinienpläne zur Felsoberfläche, d.h. zur Oberfläche der festen Buntsandsteinschichten (Schicht 6), beigefügt. Diese basieren auf den Ergebnissen der in 2012 ausgeführten und in /U1/ dokumentierten Baggerschürfe, ergänzt bzw. konkretisiert durch die in 2013 ausgeführten schweren Rammsondierungen sowie den Unterlagen zu den vorhandenen Inklinometerbohrungen /U3/.

Für die Inklinometerbohrungen wurde die Oberfläche fester Buntsandstein anhand der Schichtenverzeichnisse und ergänzend der Fotodokumentation wie folgt festgelegt:

INK 1:	2,40 m u. GOK	INK 11:	2,00 m u. GOK
INK 1A:	1,50 m u. GOK	INK 12:	3,80 m u. GOK
INK 3:	5,10 m u. GOK	INK 13:	3,50 m u. GOK
INK 9:	2,40 m u. GOK		
INK 10:	4,00 m u. GOK		

Der Isolinienplan in Anlage 1.2 stellt die Höhenlage der Oberfläche fester Buntsandstein (6.Schicht) in m NN dar. In Anlage 1.3 ist eine Isoliniendarstellung der Bedeckung des festen Buntsandsteins im momentanen Zustand dargestellt. Für die Verwendung der Isolinienpläne gelten die Ausführungen in /U1/ sinngemäß.

Die weiteren Planungen sollten in Abstimmung mit dem Baugrundsachverständigen vorgenommen werden.

Dipl.-Ing. Kratsch

Dipl.-Geol. Deichmann