



HGN Beratungsgesellschaft mbH
Büro Magdeburg
Liebknechtstraße 42
39108 Magdeburg

+49 (0)391 99 00 42 40
magdeburg@hgn-beratung.de
www.hgn-beratung.de

Untersuchungen und Bewertungen zur Verwertung des Abraummateri- als aus dem Erweiterungsgebiet Huneberg-Ost

Auftraggeber: Harzer Pflastersteinbrüche Telge & Eppers
NL der KEMNA BAU Andreae GmbH & Co. KG
Am Güterbahnhof 5
38667 Bad Harzburg

Projekt: Bad Harzburg, Huneberg-Ost, Bewertung Abraum / 18-084

Bearbeitung: Dipl.-Geol. Andreas Ogroske
Dipl.-Geol. Jörg Slawinski

Bestätigt: 
.....
Andreas Ogroske
Büroleiter

Ort, Datum: Magdeburg, 26. April 2024

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	4
2	Abraumanfall und Konzept zur Abraumverwertung Huneberg-Ost	4
3	Untersuchungen des Abraummaterials	5
4	Bewertung der Ergebnisse Boden / Abraum	12
4.1	Bewertungsmaßstab	12
4.2	Ergebnisbewertung	14
5	Berücksichtigung geogener Vorbelastungen	19
6	Einordnung der Abraumhaldenstandorte zu Wasserschutzgebieten	23
7	Zusammenfassung	25
9	Quellenverzeichnis.....	26

Tabellen

Tabelle 3-1:	Charakterisierung der Proben des Abraums Tagebau Huneberg (aus /3/)	7
Tabelle 3-2:	Übersicht zu den Entnahmetiefen und Materialbeschreibung der Proben BBN 2017 /4/	9
Tabelle 4-1:	Auswertung Analyseergebnisse Feststoff der Proben aus Schürfen im Alltagebau /2/	14
Tabelle 4-2:	Auswertung Analyseergebnisse Eluat der Proben aus Schürfen im Tagebau /2/	15
Tabelle 4-3:	Auswertung Analyseergebnisse Eluat der Proben aus der Halde und dem Alltagebau /3/	15
Tabelle 4-4:	Auswertung Analyseergebnisse 2017 Feststoff der Erkundungsbohrungen /4/	16
Tabelle 4-5:	Auswertung Analyseergebnisse 2017 Eluat der Erkundungsbohrungen /4/	17
Tabelle 4-6:	Auswertung Analyseergebnisse 2018 Feststoff der Erkundungsbohrungen /4/	18
Tabelle 4-7:	Auswertung Analyseergebnisse 2018 Eluat der Erkundungsbohrungen /4/	18
Tabelle 5-1:	Schwermetall- und Arsengehalte im Oberboden (abgeleitet aus /15/ und /16/)	20

Abbildungen

Abbildung 3-1:	Probennahmebereiche / Lage der Schürfe für Abraumuntersuchung (aus /2/)	6
Abbildung 3-2:	Probenahme und Probenmaterial Schurf 1 (beispielhaft) (aus /2/)	6
Abbildung 3-3:	Tagebau Huneberg mit Probennahmebereichen (aus /3/)	7
Abbildung 3-4:	Lage der Bohrungen zur Probenahme Boden und Abraum 2017 (nach /4/)	8
Abbildung 3-5:	Lage der Erkundungsbohrungen (Probennahmepunkte in /4/ und /5/)	10
Abbildung 3-6:	Zu erwartende Abraummächtigkeiten (gemäß GUB 2023 /8/)	11
Abbildung 5-1:	Bleigehalte der Oberböden (Waldbodenbelastungskarten Lkr. Goslar /15/, ergänzt)	21
Abbildung 5-2:	Cadmiumgehalte der Oberböden (Waldbodenbelastungskarten Lkr. Goslar /15/, ergänzt)	21
Abbildung 5-3:	Zinkgehalte der Oberböden (Waldbodenbelastungskarten Lkr. Goslar /15/, ergänzt)	22
Abbildung 6-1:	Lage Diabas-Tagebau Huneberg und geplante Erweiterung Huneberg-Ost (aus /17/)	23

Anlagen

- Anlage 1 Übersichtskarte Tagebau Huneberg und Erweiterungsgebiet mit Darstellung
der Probenahmestellen Maßstab 1 : 10.000
- Anlage 2 Tabellarische Zusammenstellung der Analysenergebnisse der Abraumuntersuchungen

Anhang

- Anhang 1: Umweltrelevante Untersuchungen im Bereich der geplanten zukünftigen Erweiterungsfläche
Huneberg-Ost für Oberboden- und Abraummaterial einschließlich Bestimmung der Korngrö-
ßenverteilung. - Baustoff- und Bodenprüfung Nordharz GmbH, 38895 Halberstadt OT Langen-
stein, 30.05.2018

1 Aufgabenstellung

Die Harzer Pflastersteinbrüche Telge & Eppers, Niederlassung der KEMNA BAU Andreae GmbH & Co. KG, bereitet derzeit die Beantragung einer Erweiterung des Tagebaus Huneberg um das Erweiterungsgebiet Huneberg-Ost vor. Im Rahmen des anstehenden Raumordnungsverfahrens sind u. a. Aussagen zur Verwertung und Beschaffenheit des anfallenden Abraums sowie der wirtschaftlich nicht nutzbaren Lagerstättenbestandteile zu entwickeln bzw. zu treffen.

Im vorliegenden Gutachten werden die bislang vorliegenden Untersuchungen zum Abraum zusammenfassend dokumentiert und bewertet. Hierbei werden sowohl die Untersuchungen aus dem Bereich des aktuellen Tagebaus Huneberg sowie die Untersuchungen zum zu erwartenden Abraummaterial aus dem Erweiterungsgebiet Huneberg-Ost einbezogen.

2 Abraumanfall und Konzept zur Abraumverwertung Huneberg-Ost

In Vorbereitung des Raumordnungsverfahrens wurde mit der Technischen Vorhabenbeschreibung /1/ u. a. ein planerisches Grundkonzept für die Verwertung des im Erweiterungsgebiet anfallenden Abraums bzw. der unverwertbaren Lagerstättenbestandteile entwickelt.

Im ersten Schritt wird von den jeweils in Anspruch zu nehmenden Teilflächen des Erweiterungsgebietes (Abbauabschnitte) der humose Oberboden (Mutterboden) abgetragen. Ggf. noch vorhandener Bewuchs wird vorher von den zwischenzeitlich nahezu waldfreien Flächen entfernt.

Der Abraum wird anschließend abbauabschnittsweise mit mobiler Technik (Bagger/Radlader) gelöst und geladen.

Das im Vorfeld der Gewinnung zu beräumende Abraumvolumen wird insgesamt mit gerundet ca. 2,36 (Südvariante) bzw. 2,37 (Nordvariante) Mio. m³ (fest, ohne Mutterboden) berechnet. Unter Berücksichtigung eines Auflockerungsfaktors von 1,2 wurde das abzulagernde Abraumvolumen mit 2,8 Mio. m³ (locker) ermittelt /1/.

In der ersten Phase der Gewinnungstätigkeit wird der Abraum auf den genehmigten Haldenstandort des Altagebaus aufgebracht. Für die Ablagerung des Abraums stehen hier genehmigte Haldenkapazitäten von 1,25 Mio. m³ zur Verfügung. Somit können ca. 50 % des Abraumanfalls hier verbracht werden.

Sobald das Volumen der Abraumhalde am Altstandort ausgeschöpft ist, wird der Abraum mittels mobiler Technik auf einen neu zu errichtenden Haldenstandort verbracht. Hierzu ist eine Abraumhalde im östlichen Teil des Erweiterungsgebietes geplant.

Außerdem sind seitens des Vorhabenträgers für den anfallenden Abraum perspektivisch verschiedene alternative Einsatzvarianten in Prüfung. Sowohl die Nutzung als Rohstoff für die Ziegelproduktion in der keramischen Industrie (Hintermauerziegel) wie auch im Deponiebau (Basis- und Oberflächenabdichtung) stehen als mögliche Einsatzgebiete zur Option /1/. Daher wird die Abraumhalde im Erweiterungsgebiet Huneberg-Ost rückbaubar errichtet, um bei Nachfrage und entsprechendem volkswirtschaftlichen Bedarf eine Marktversorgung gewährleisten zu können.

3 Untersuchungen des Abraummaterials

Zur standortkonkreten Bewertung des im Erweiterungsgebiet zu erwartenden Abraummaterials wurden Analysen aus Kleinrammbohrungen (Rammkernsondierung) und eingelagerten Bohrkernen der Erkundungsbohrungen des Erweiterungsgebietes Huneberg-Ost ausgeführt.

Außerdem werden zur Charakterisierung und Bewertung des zu erwartenden stofflichen Inventars und Austragspotenzials des Abraums aus dem geplanten Erweiterungsgebiet Huneberg-Ost u. a. Untersuchungen des Abraummaterials aus dem angrenzenden Tagebau Huneberg herangezogen.

Untersuchungen des Abraummaterials sind in folgenden Unterlagen dokumentiert:

- Eignungsbewertung Bodenabraum für Deponie Morgenstern (b.i.g., 2014 /2/)
- Hydrogeologisches Gutachten zur Erweiterung der Abraumhalde /3/
- Umweltrelevante Untersuchungen Erweiterungsfläche Huneberg-Ost für Oberboden- und Abraummaterial (BBN, 2017 /4/) sowie ergänzte Fassung BBN 2018 /5/ (als Anhang 1 beigefügt)

Eine Übersicht der untersuchten Probenahmepunkte findet sich in Anlage 1.

Aufgrund der unmittelbaren Nähe und identischen geologischen Entstehung ist eine direkte Vergleichbarkeit der beiden Standorte prinzipiell anzunehmen (im Sinne von § 6 (3) BBodSchV). Trotzdem stößt eine unmittelbare Vergleichbarkeit zur Charakterisierung und Bewertung des zu erwartenden stofflichen Inventars und Austragspotenzials des Abraums aus dem geplanten Erweiterungsgebiet an gewisse Grenzen. Um die Aussagegenauigkeit zum stofflichen Inventar und zu einem möglichen Austragspotenzial des im Erweiterungsgebiet zu erwartenden Abraums weiter zu erhöhen, wurde durch KEMNA das Untersuchungskonzept für die ergänzende Untersuchung des Jahres 2018 mit differenzierter Probenahme und Analytik (gemäß LAGA TR Boden M 20) des vorliegenden Materials der Kernbohrungen der Erkundung des Erweiterungsgebietes aufgestellt, behördlich abgestimmt (Fachbehördengespräch vom 02.05.2018, Konzept mit Ergänzung vom 04.05.2018 /6/) und ausgeführt.

Eignungsbewertung Bodenabraum für Deponieanwendungen (b.i.g. 2014 /2/)

In /2/ wurde im Auftrag des Landkreises Goslar mittels Baggerschürfen Abraummaterial aus verschiedenen Sohlen des Tagebaus Huneberg entnommen und zur Analytik weitergereicht. Die Lage der Probenahme-punkte ist aus Abbildung 3-1 ersichtlich. In Abbildung 3-2 ist beispielhaft die Probenahme am Schurf 1 in Fotos dokumentiert. Die Analysenergebnisse sind in Kap. 4 bewertet.

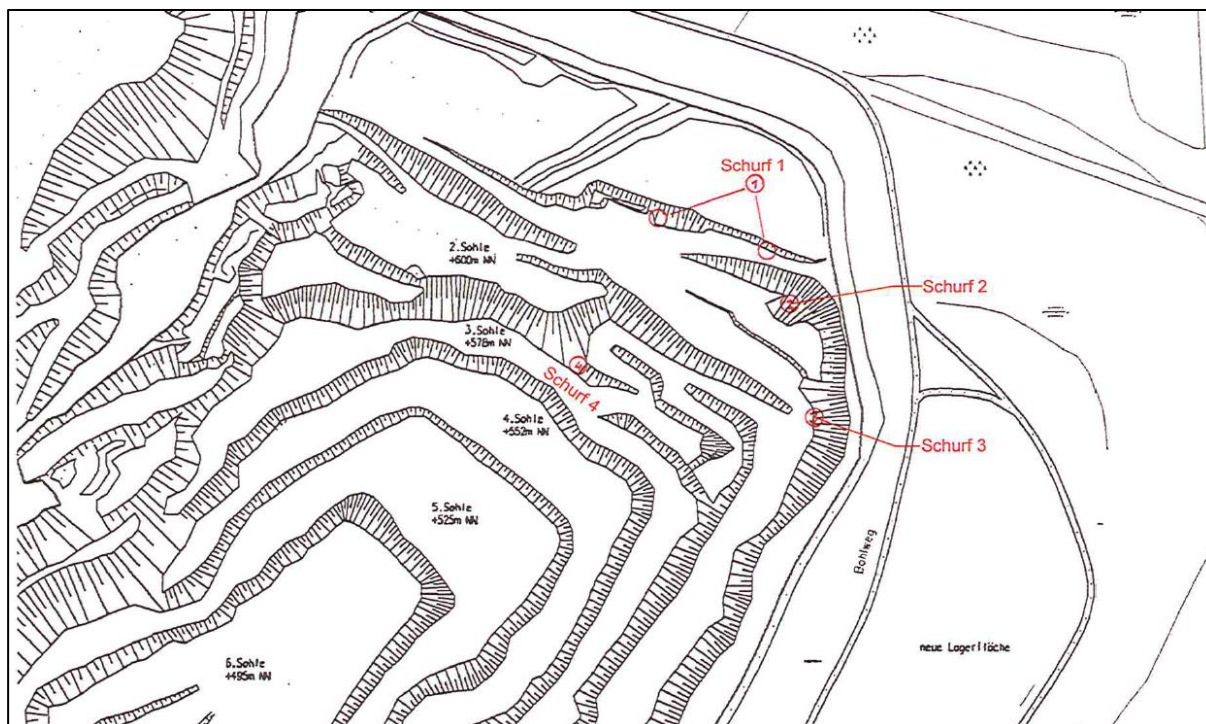


Abbildung 3-1: Probenahmebereiche / Lage der Schürfe für Abraumuntersuchung (aus /2/)

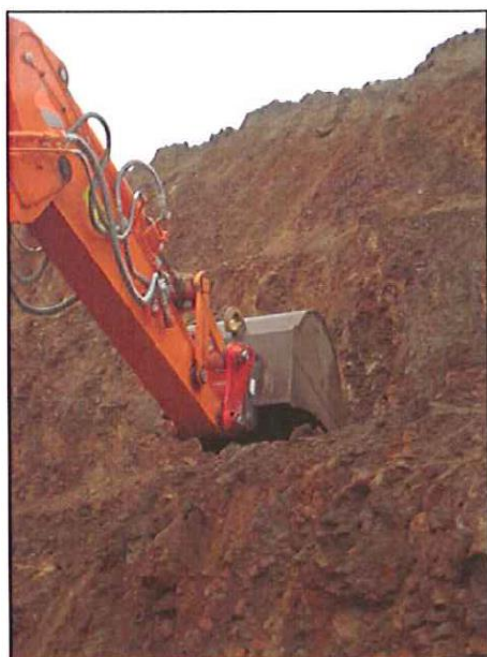


Abbildung 3-2: Probenahme und Probenmaterial Schurf 1 (beispielhaft) (aus /2/)

Die Analysenergebnisse sind in Kapitel 4 bewertet.

Bodenproben des hydrogeologischen Gutachtens (GEOS, 2013 /3/)

Für die Bearbeitung des hydrogeologischen Gutachtens zur Erweiterung der Abraumhalde wurden in /3/ Bodenproben sowohl aus der bereits bestehenden Halde als auch aus den oberen drei Sohlen mit anstehendem Abraummaterial im Tagebau Huneberg entnommen und analysiert (siehe Abbildung 3-3). Das Probenmaterial ist gemäß Tabelle 3-1 zu charakterisieren.

Zur Bewertung des chemischen Austragspotenzials des Abraummaterials wurde eine Analytik des Eluats der entnommenen Bodenproben ausgeführt. Die Analysenergebnisse sind in Kapitel 4 bewertet.



Abbildung 3-3: Tagebau Huneberg mit Probenahmebereichen (aus /3/)

Tabelle 3-1: Charakterisierung der Proben des Abraums Tagebau Huneberg (aus /3/)

Probennummer	Kornzusammensetzung	Bemerkungen
Halde	Schluff, stark tonig, fein- bis mittelsandig, schwach grobsandig, schwach fein- bis schwach mittelkiesig, vereinzelt Grobkiese	gelbbraun, rötlichbraun
TB1 (1. Sohle)	Schluff, sandig, feinkiesig, schwach tonig, schwach mittelkiesig, vereinzelt Grobkiese	rötlichbraun
TB2 (2. Sohle)	Schluff bis Feinsand, stark tonig, mittel- bis grobsandig, feinkiesig, schwach mittelkiesig, vereinzelt Grobkiese	rötlichgelbbraun
TB3/1 (3. Sohle)	Fein- bis Mittelsand, grobsandig, schwach schluffig, schwach fein- bis schwach mittelkiesig, vereinzelt Kiese	schwarzbraun
TB3/2 (3. Sohle)	Schluff bis Feinsand, mittel- bis grobsandig, feinkiesig, schwach mittelkiesig, vereinzelt Grobkiese	schwarzbraun, gelbgrau frisches Material

Untersuchung Abraum Erweiterungsgebiet aus Bohrungen (BBN 2017 /4/)

Durch die BBN wurden am 28.09.2017 (neben den hier nicht zu bewertenden Proben des Oberbodens) zur Probenahme des Abraums Kleinrammbohrungen (KRB) im Zentralbereich des Erweiterungsgebietes Huneberg-Ost an den Standorten der Erkundungsbohrungen HbO 2/2013, 3/2013 und 4/2013 auf der Hauptachse des Erweiterungsgebietes ausgeführt.

Aufgrund der schweren Sondierbarkeit in der Verwitterungszone wurde zusätzlich Probenmaterial aus den in verschlossenen Kernkisten eingelagerten Bohrkernen der zweiten Erkundungskampagne 2013 /7/ entnommen. Hierzu wurden die Bohrungen aus dem Zentralbereich des Erweiterungsgebietes (HbO 2, 3 und 4) herangezogen. Aus dem Probenmaterial wurden Mischproben gebildet, wobei an der HbO 3 dem unterschiedlichen Teufenbereich und Verwitterungsgrad Rechnung getragen wurde.

Die Lage der Probenahmestellen ist in Abbildung 3-4 als Signatur „Boden und Abraum“ (gelb) ersichtlich. In Tabelle 3-2 ist eine Zuordnung der Mischproben zu den Bohrungen und Teufenintervallen gegeben.

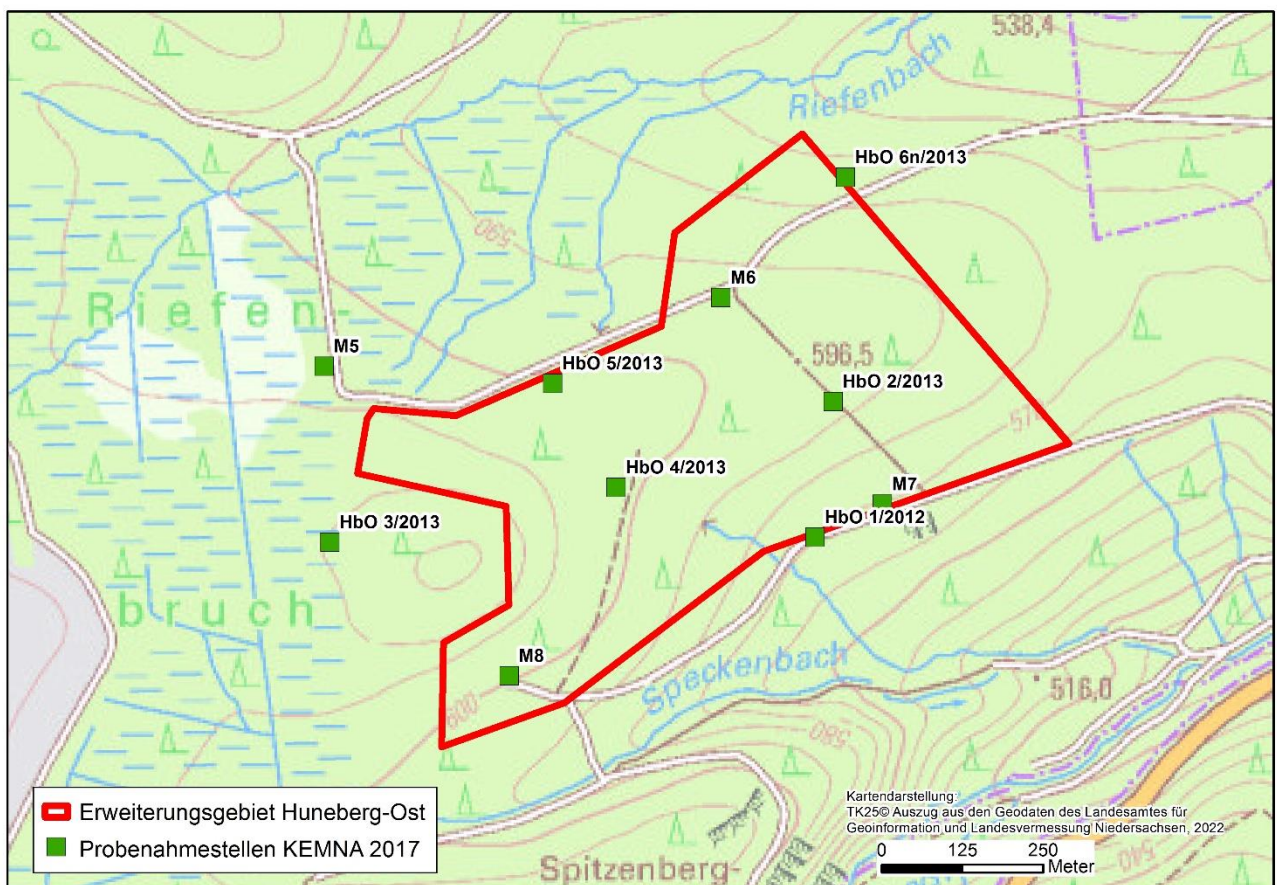


Abbildung 3-4: Lage der Bohrungen zur Probenahme Boden und Abraum 2017 (nach /4/)

Tabelle 3-2: Übersicht zu den Entnahmetiefen und Materialbeschreibung der Proben BBN 2017 /4/

Entnahmestelle	Entnahmetiefe	Herkunft der Probe	Materialbeschreibung	Probe-Nr.
HbO 2 / 2017	0,50 - 3,90 m	KRB	Kies, sandig (Fels stark verwittert) bis 2,3 m, Ton, schluffig, sandig bis 3,9 m	40284 / 4
HbO 3 / 2013/17	0,70 - 16,00 m	KRB bis 7,1 m, Bohrkern 7,1 - 16 m	Verwitterungston und -schluff, sandig bis 7,1 m Fels stark verwittert, schluffig, sandig bis 16,0 m	40284 / 5
HbO 3 / 2013	16,00 - 31,50 m	Bohrkern	Fels stark verwittert, schluffig, sandig	40284 / 6
HbO 4 / 2017	0,40 - 4,00 m	KRB	Verwitterungsschluff, tonig, sandig, kiesig bis 2,55 m, Fels, stark verwittert bis 4,0 m	40284 / 7

Ergänzende Untersuchung aus Bohrkernen der Erkundungsbohrungen (BBN, 2018 /5/)

Die bisherigen Untersuchungen zum zu erwartenden Abraummaterial des Erweiterungsgebietes (BBN 2017 /4/) beschränkten sich auf den Zentralbereich des Gebietes (siehe Abbildung 3-5 - grüne Markierung). Zur Ergänzung der bisherigen Untersuchungen wurde auf weitere Bohrkernbestände im Randbereich aus dem Erkundungsprogrammes 2012/13 (rote Markierung) zurückgegriffen. Hierbei war eine differenzierte Probenahme und Analytik bei signifikantem petrografischem Wechsel (z. B. Hornfels, verwitterter Diabas) vorgesehen. Die Probenahme und Dokumentation wurde im Jahr 2018 wiederum durch die Baustoff- und Bodenprüfung Nordharz GmbH (BBN) durchgeführt. Die Analytik der Bodenproben erfolgte durch die WESSLING GmbH im Auftrag der BBN. Der Ergebnisbericht der BBN 2018 /5/, welcher die beiden Untersuchungskampagnen 2017 /4/ und 2018 zusammenfasst, ist als Anhang 1 dem vorliegenden Bericht beigelegt.

Ergänzend ist in der Darstellung in Abbildung 3-6 die Mächtigkeitsverteilung des aus dem Erweiterungsgebiet zu erwartenden Abraums aufgezeigt (gemäß Auswertung GUB 2023 /8/). So fallen im zentralen Bereich des Erweiterungsgebietes nur wenige Meter Abraum mit Mächtigkeiten kleiner 5 m an. In den südlichen Randbereichen sind dagegen Abraummächtigkeiten von mehr als 10 m bis etwa 20 m zu erwarten.

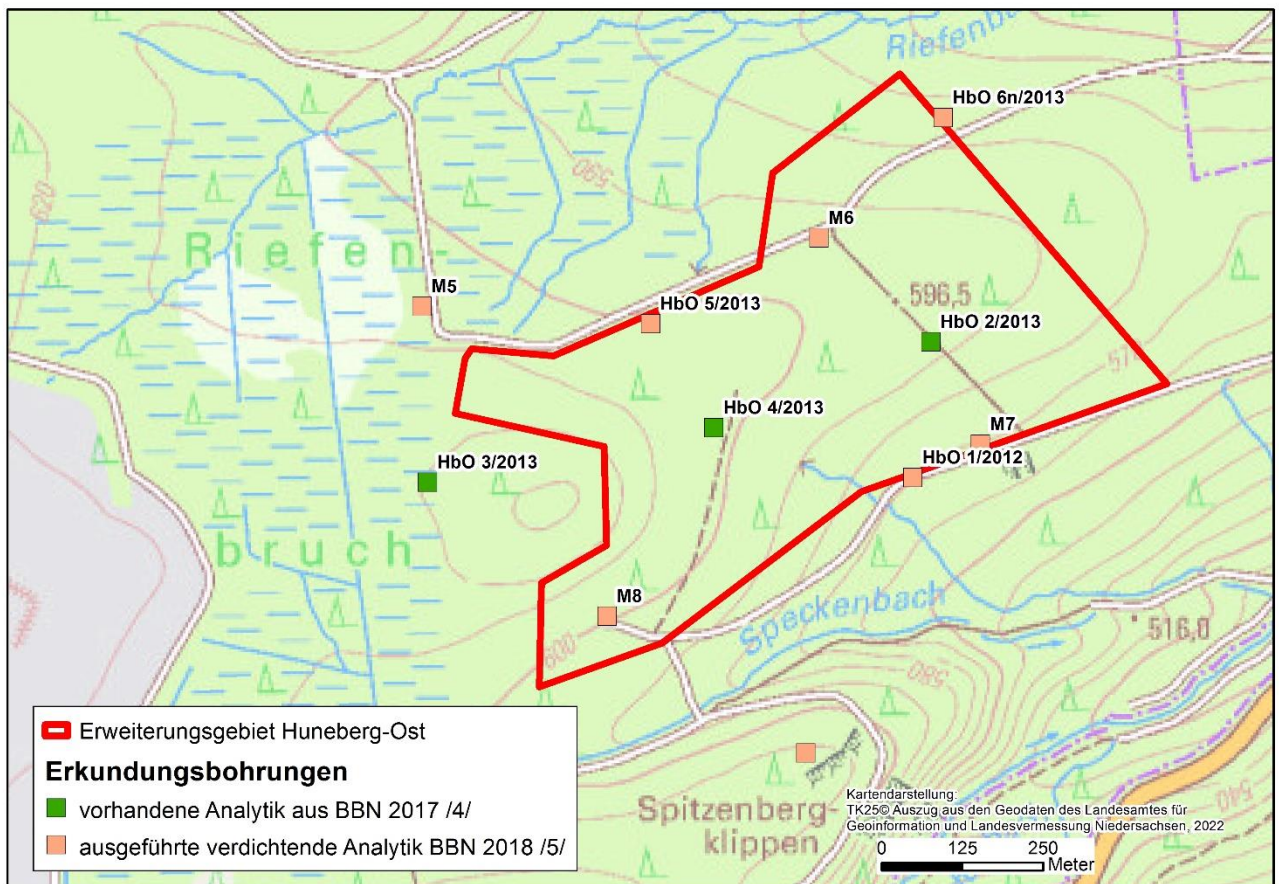


Abbildung 3-5: Lage der Erkundungsbohrungen (Probennahmepunkte in /4/ und /5/)

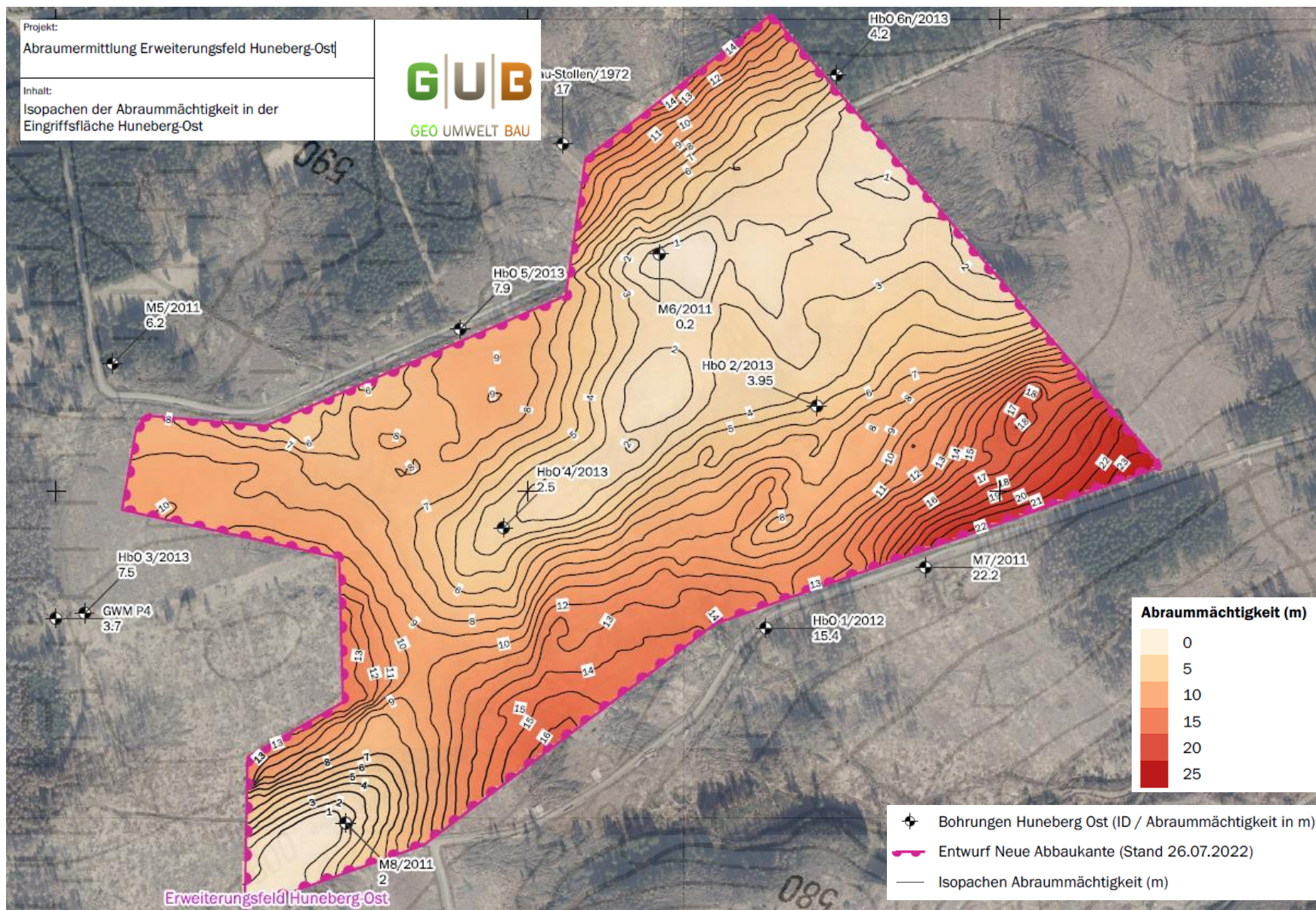


Abbildung 3-6: Zu erwartende Abraummächtigkeiten (gemäß GUB 2023 /8/)

4 Bewertung der Ergebnisse Boden / Abraum

4.1 Bewertungsmaßstab

Das bergbauliche Vorhaben der Diabasgewinnung im Tagebaubetrieb umfasst u. a. als integraler Bestandteil die Gewinnung und die Verwertung des anfallenden Abraums. Die Ablagerung des Abraums und der unverwertbaren Lagerstättenbestandteile (Bergbauhalde) unterliegt daher ebenso wie die Gewinnung den Regelungen des BImSchG (4. BImSchV Nr. 2.1.1 Steinbruch mit einer Abbaufäche von 10 ha oder mehr, Verfahrensart G: Genehmigungsverfahren gemäß § 10 BImSchG mit Öffentlichkeitsbeteiligung).

Die Ablagerung des Abraums auf der nach BImSchG genehmigten Althalde sowie der zu beantragenden Halde im Erweiterungsgebiet ist daher nicht über die ErsatzbaustoffV /9/ zu regeln, also kein „technisches Bauwerk unterhalb der durchwurzelbaren Zone“.

Die Vermarktung von Abraum entspricht einem mineralischen Begleitrohstoff aus einem Tagebau. Auch hierfür trifft die ErsatzbaustoffV nach § 1 (2) Nr. 1 nicht zu.

Die geplante Aufhaldung des Abraums sowohl am angrenzenden Standort des Alttagebaus als auch innerhalb des Erweiterungsfeldes stellt eine Ablagerung am Herkunftsort bzw. im unmittelbaren räumlichen Umfeld unter vergleichbaren Bodenverhältnissen dar. Dementsprechend gilt gemäß BBodSchV § 6 (3) /10/:

§ 6 (3) Eine schädliche Bodenveränderung im Sinne des Absatzes 2 ist aufgrund von Schadstoffgehalten nicht zu besorgen, wenn Bodenmaterial oder Baggergut am Herkunftsort oder in dessen räumlichen Umfeld unter vergleichbaren Bodenverhältnissen sowie geologischen und hydrogeologischen Bedingungen umgelagert wird und das Vorliegen einer Altlast oder sonstigen schädlichen Bodenveränderung aufgrund von Schadstoffgehalten auszuschließen ist.

Da in diesem Fall keine schädliche Bodenveränderung zu erwarten ist, kann gemäß BBodSchV § 6 (6) Nr. 3 von einer analytischen Untersuchung des Abraums abgesehen werden:

§ 6 (6) Von einer analytischen Untersuchung von Bodenmaterial und Baggergut nach Absatz 5 Satz 2 und 3 kann abgesehen werden, wenn ...

3. die Materialien am Herkunftsort oder in dessen räumlichen Umfeld oder innerhalb eines Gebietes im Sinne des Absatzes 4 umgelagert werden, das Vorliegen einer Altlast oder sonstigen schädlichen Bodenveränderung aufgrund von Schadstoffgehalten auszuschließen ist und durch die Umlagerung das Entstehen einer schädlichen Bodenveränderung nicht zu besorgen ist.

Im Sinne eines allgemeinen Vorsorgegrundsatzes und in Anbetracht der Lage des Vorhabens innerhalb des Wasserschutzgebietes Granetalsperre (Schutzzone III Radau-Überleitung) sollen die vorliegenden Untersuchungen des Abraums trotzdem einer fachlichen Bewertung unterzogen werden.

Als Bewertungsmaßstab kann in diesem Fall auf die BBodSchV zurückgegriffen werden, wobei die Abraumaufhaldung als Bodenablagerung unterhalb der durchwurzelbaren Zone angesetzt werden kann (im Falle der Abdeckung der Halde mit Oberboden). Hierfür gelten gemäß BBodSchV Anlage 1 Tabelle 4: die „Werte zur Beurteilung von Materialien für das Auf- oder Einbringen unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht“ (Feststoff- und Eluatwerte).

Zusätzlich werden zum Vergleich die Geringfügigkeitsschwellen (GFS) der LAWA /11/ und die Grenzwerte der Trinkwasserverordnung (TrinkwV 2023) /12/ mit aufgeführt, wobei deren Anwendung hier nicht zutreffend ist.

Die GFS dienen der Bewertung von Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit, ab welcher Konzentration eine nachteilige Veränderung der Wasserbeschaffenheit des Grundwassers vorliegt.

Die TrinkwV ist eine Qualitätsnorm für Wasser, das für den menschlichen Gebrauch als Lebensmittel aufbereitet wurde, und keine Qualitätsnorm für Grundwasser. Der Vergleich mit Trinkwassergrenzwerten belegt bei deren Unterschreitung eine hohe Qualität (bezogen auf den jeweiligen Parameter) für die sensible Nutzung als Trinkwasser. Eine Überschreitung von Trinkwassergrenzwerten erlaubt jedoch keinen unmittelbaren Rückschluss auf den Grad der Grundwasserbeeinflussung.

4.2 Ergebnisbewertung

Eine zusammenfassende tabellarische Übersicht der Analysenergebnisse des Abraums aus allen bisherigen Untersuchungen mit Vergleich zu den Bewertungskriterien der BBodSchV Anl. 1 Tab. 4 sowie den GFS der LAWA und den Grenzwerten der TrinkwV ist als Anlage 2 beigefügt.

Nachfolgend werden die Ergebnisse der einzelnen Untersuchungskampagnen kurz erläutert und bewertet.

Eignungsbewertung Bodenabraum für Deponie (b.i.g. 2014 /2/)

In /2/ wurden die Analysen des beprobten Abraummaterials im Feststoff und Eluat ausgeführt.

Die Ergebnisse widerspiegeln die geogene Beschaffenheit des Materials am Standort. Es zeigen sich ausschließlich im Feststoff in einigen Proben geringfügig erhöhte Konzentrationen im Feststoff für Chrom (gesamt), Kupfer und Nickel (siehe Tabelle 4-1).

In der Eluatanalytik lassen sich keinerlei Auffälligkeiten feststellen (siehe Tabelle 4-2). Die festgestellten Konzentrationen im Eluats liegen zu großen Teilen unterhalb der Bestimmungsgrenze. Es liegen keine Überschreitungen der Werte der BBodSchV Anl. 1, Tab. 4 oder der Geringfügigkeitsschwellen der LAWA vor. Bezüglich der Eluatwerte sind jedoch Einschränkungen der Aussage gemäß Fußnote ¹⁾ zu beachten.

Diese geogen bedingten, im Feststoff nachgewiesenen Metallkonzentrationen sind der Genese des Gesteins geschuldet und stellen nach Aussagen des Gutachters in /2/ als Stoffe hinsichtlich des Wasserpfadens keine Gefährdung dar, da sie offensichtlich in wasserunlöslichen Verbindungen vorliegen und durch Sickerwässer nicht ausgetragen werden.

Tabelle 4-1: Auswertung Analyseergebnisse Feststoff der Proben aus Schürfen im Alltagebau /2/

Probebezeichnung		Sch1	Sch2	Sch3	Sch4	BBodSchV Anl. 1 ,Tab. 4
Entnahmeort		1. Sohle	2. Sohle	2. Sohle	4. Sohle	
Entnahmetiefe [m]		Baggerschurf	Baggerschurf	Baggerschurf	Baggerschurf	
Datum Probenahme		15.01.2014	15.01.2014	15.01.2014	15.01.2014	
Parameter	Einheit	Messwerte	Messwerte	Messwerte	Messwerte	Vorsorgewerte
TOC	% OS	-	-	-	-	1*
Arsen	mg/kg	7,7	4,3	< 1	7	20
Blei	mg/kg	6,4	89,1	1,5	6,3	140
Cadmium	mg/kg	0,38	0,22	< 0,1	0,19	1
Chrom gesamt	mg/kg	122	119	149	89,2	120
Kupfer	mg/kg	72,3	93,9	69,4	88	80
Nickel	mg/kg	91,3	66,6	166	59,2	100
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,6
Zink	mg/kg	140	289	52	94	300
EOX	mg/kg	-	-	-	-	1
KW (C10-C40)	mg/kg	-	-	-	-	600*
KW (C10-C22)	mg/kg	-	-	-	-	300*
Summe PAK (EPA)	mg/kg	n.b.	0,18	n.b.	n.b.	6
Benzo(a)pyren	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	k.A.

* Materialwert BM-0*/BG-0* der ErsatzbaustoffV (zusätzliche Parameter, weitere Werte identisch zu Anl. 1 Tab. 4 BBodSchV)

¹⁾ Nach neuer BBodSchV 2021 wurde das Verfahren zur Herstellung von Eluaten geändert. Als Labormethodik ist die Elution mit Wasser durch Schüttelverfahren oder Säulenschnellverfahren im Flüssigkeits-Feststoffverhältnis 2:1 vorgegeben, während bei früheren Untersuchungen ein Verhältnis von 10:1 angewandt wurde. Eine theoretisch denkbare Umrechnung mit dem Faktor 5 ist nicht zulässig, da die Ergebnisse der Verfahren nicht vergleichbar sind.

Tabelle 4-2: Auswertung Analyseergebnisse Eluat der Proben aus Schürfen im Tagebau /2/

Probebezeichnung		Sch1	Sch2	Sch3	Sch4	TrinkwV	LAWA	LAGA TR Boden 2004 (ehem. Zuordnungswerte)			
Entnahmeort		1. Sohle	2. Sohle	2. Sohle	4. Sohle						
Entnahmetiefe [m]		Bagger-schurf	Bagger-schurf	Bagger-schurf	Bagger-schurf						
Datum Probenahme		15.01.14	15.01.14	15.01.14	15.01.14						
Parameter	Einheit					Grenz-wert	GFS	Z 0/Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert	-	7,2	8,3	7,6	6,9	6,5-9,5		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
Leitfähigkeit	µS/cm	23	21	6,4	12	2790		250	250	1500	2000
Chlorid	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	250	250	30	30	50	300
Sulfat	mg/l	1,6	< 1	< 1	< 1	250	240	20	20	50	200
Arsen	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,01	0,01	0,014	0,014	0,02	0,06
Blei	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,01	0,007	0,04	0,04	0,08	0,2
Cadmium	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	0,003	0,0005	0,0015	0,0015	0,003	0,006
Chrom (ges.)	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,0011	0,05	0,007 (CrIII)	0,0125	0,0125	0,025	0,06
Kupfer	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	2	0,0014	0,02	0,02	0,06	0,1
Nickel	mg/l	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,02	0,0014	0,015	0,015	0,02	0,07
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,001	0,0002	<0,0005	<0,0005	0,001	0,002
Zink	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,012	-	0,058	0,15	0,15	0,2	0,6

Bodenproben des hydrogeologischen Gutachtens GEOS 2013 /3/

In /3/ wurden die Analysen des beprobten Abraum- und Haldenmaterials des Altagebaus im Eluat ausgeführt. Die Ergebnisse lt. Tabelle 4-3 zeigen, dass in nahezu allen Proben die die Geringfügigkeitsschwellen der LAWA unterschritten wurden (Ausnahme Nickel in zwei Proben. Die Konzentrationen fast aller Schwermetallparameter liegen unterhalb der Bestimmungsgrenzen.

Tabelle 4-3: Auswertung Analyseergebnisse Eluat der Proben aus der Halde und dem Altagebau /3/

Probebezeichnung		TB 1	TB 2	TB 3/1	TB 3/2	Halde	TrinkwV	LAWA	LAGA TR Boden 2004 (ehem. Zuordnungswerte)			
Entnahmeort		1. Sohle	2. Sohle	3. Sohle	3. Sohle	Halde						
Entnahmetiefe [m]		Bagger-schurf	Bagger-schurf	Bagger-schurf	Bagger-schurf	Bagger-schurf						
Datum Probenahme		02.04.13	02.04.13	02.04.13	02.04.13	02.04.13						
Parameter	Einh.					Grenz-wert	GFS	Z 0/Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
pH-Wert	-	7,3	8,9	9,5	8	7,9	6,5-9,5		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
Leitfähigkeit	µS/cm	14	61	22	54,0	64	2790		250	250	1500	2000
Chlorid	mg/l	0,4	1,2	0,2	0,2	0,6	250	250	30	30	50	300
Sulfat	mg/l	0,6	0,9	0,2	1,3	7,3	250	240	20	20	50	200
Arsen	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,01	0,01	0,014	0,014	0,02	0,06
Blei	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,01	0,007	0,04	0,04	0,08	0,2
Cadmium	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	0,003	0,0005	0,0015	0,0015	0,003	0,006
Chrom (ges.)	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,003	0,003	0,002	0,05	0,007 (CrIII)	0,0125	0,0125	0,025	0,06
Kupfer	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	2	0,0014	0,02	0,02	0,06	0,1
Nickel	mg/l	0,001	< 0,001	< 0,001	0,002	0,002	0,02	0,0014	0,015	0,015	0,02	0,07
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,001	0,0002	<0,0005	<0,0005	0,001	0,002
Zink	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	0,058	0,15	0,15	0,2	0,6

Abraumuntersuchung Erweiterungsgebiet BBN 2017 /4/

Die Untersuchung des Abraummaterials des Erweiterungsgebietes /4/ erfolgte zum damaligen Zeitpunkt nach LAGA-M 20 - TR Boden /13/ für Feststoff und Eluat. Mit Inkrafttreten der Mantelverordnung (ErsatzbaustoffV und BBodSchV) zum 01.08.2023 haben die Technischen Regeln der LAGA M20 ihre Gültigkeit verloren.

Die aktuelle Bewertung erfolgt daher entsprechend den Werten der BBodSchV Anl. 1 Tab. 4, wobei nochmals der Hinweis gegeben wird, dass die Eluatkonzentrationen aufgrund der geänderten Labormethodik nicht unmittelbar vergleichbar sind.

Die Ergebnisse der Analytik widerspiegeln die geogene Beschaffenheit des Materials am Standort des Erweiterungsgebietes.

Es zeigen sich ausschließlich im Feststoff (siehe Tabelle 4-4) in einigen Proben geringfügig erhöhte Konzentrationen für Chrom (gesamt), Kupfer, Nickel, Arsen und Zink. Diese geogen bedingten, im Feststoff nachgewiesenen Metallkonzentrationen sind der Genese des Gesteins geschuldet und stellen als Stoffe hinsichtlich des Wasserpfadens keine Gefährdung dar, da sie offensichtlich in weitestgehend wasserunlöslichen Verbindungen vorliegen und durch Sickerwässer nicht ausgetragen werden. Für die Bewertung sind grundsätzlich die Eluatkonzentrationen entscheidend, da als Bewertungsgrundlage für den Austrag ins Grundwasser nicht das Stoffinventar insgesamt, sondern nur der eluierbare Anteil entscheidend ist.

Die festgestellten Konzentrationen im Eluat liegen zu großen Teilen unterhalb der Bestimmungsgrenze. In einer Probe ist Quecksilber in Bezug ehemals gültigen Zuordnung nach LAGA TR Boden erhöht (Z 1.2). Die Anwendung der aktuellen BBodSchV Anl. 1, Tab. 4 ist für die damals analysierten Proben nicht zulässig, da eine abweichende Labormethodik der Probenvorbereitung gefordert ist. Außerdem wurden die sehr niedrigen Geringfügigkeitsschwellen der LAWA in einigen Proben für Kupfer und Nickel minimal überschritten (siehe Tabelle 4-5). Da es sich um eine standortbedingte geogenen Vorbelastung handelt und der Einbau am selben Standort erfolgt, ist aus den geogen bedingte Hintergrundgehalten keine nachteilige Veränderung des vorhandenen Grundwasserchemismus zu besorgen (§ 6 (3 BBodSchV).

Tabelle 4-4: Auswertung Analyseergebnisse 2017 Feststoff der Erkundungsbohrungen /4/

Probebezeichnung		40284 / 4	40284 / 5	40284 / 6	40284 / 7	BBodSchV Anl. 1, Tab. 4
Entnahmeort		HbO 2	HbO 3	HbO 3	HbO 4	
Entnahmetiefe [m]		0,5-3,9	0,7-16,0	16,0-31,5	0,4-4,0	
Datum Probenahme		28.09.2017	28.09.2017	28.09.2017	28.09.2017	
Parameter	Einheit	Messwerte	Messwerte	Messwerte	Messwerte	Vorsorgewerte
TOC	% OS	1,5	0,17	0,18	0,18	1*
Arsen	mg/kg	7,0	5,4	36	5,1	20
Blei	mg/kg	35	< 5,0	5,9	9,2	140
Cadmium	mg/kg	< 0,4	< 0,4	< 0,4	0,42	1
Chrom gesamt	mg/kg	190	130	84	84	120
Kupfer	mg/kg	300	42	25	150	80
Nickel	mg/kg	81	100	71	65	100
Quecksilber	mg/kg	< 0,05	0,14	0,12	3,9	0,6
Zink	mg/kg	450	110	97	210	300
EOX	mg/kg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1
KW (C10-C40)	mg/kg	< 50	< 50	< 50	< 50	600*
KW (C10-C22)	mg/kg	< 50	< 50	< 50	< 50	300*

Tabelle 4-5: Auswertung Analyseergebnisse 2017 Eluat der Erkundungsbohrungen /4/

Probebezeichnung		40284 / 4	40284 / 5	40284 / 6	40284 / 7	TrinkwV	LAWA	LAGA TR Boden 2004 (ehem. Zuordnungswerte)			
Entnahmeort		HbO 2	HbO 3	HbO 3	HbO 4						
Entnahmetiefe [m]		0,5-3,9	0,7-16,0	16,0-31,5	0,4-4,0						
Datum Probenahme		28.09.17	28.09.17	28.09.17	28.09.17						
Parameter	Einh.					Grenzwert	GFS	Z 0/Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert	-	6,1	6,5	6,6	7	6,5-9,5		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
Leitfähigkeit	µS/cm	106	48	44	33	2790		250	250	1500	2000
Chlorid	mg/l	12	< 1	< 1	< 1	250	250	30	30	50	300
Sulfat	mg/l	13	< 1	1,2	1,2	250	240	20	20	50	200
Arsen	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,01	0,01	0,014	0,014	0,02	0,06
Blei	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,01	0,007	0,04	0,04	0,08	0,2
Cadmium	mg/l	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	0,003	0,0005	0,0015	0,0015	0,003	0,006
Chrom (ges.)	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,05	0,007 (CrIII)	0,0125	0,0125	0,025	0,06
Kupfer	mg/l	0,02	0,0064	< 0,005	0,018	2	0,0014	0,02	0,02	0,06	0,1
Nickel	mg/l	0,0096	0,0055	< 0,005	< 0,005	0,02	0,0014	0,015	0,015	0,02	0,07
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,00023	0,001	0,0002	<0,0005	<0,0005	0,001	0,002
Zink	mg/l	0,045	< 0,01	< 0,01	0,02	-	0,058	0,15	0,15	0,2	0,6

Ergänzende Abraumuntersuchung der Erkundungsbohrungen BBN 2018 /4/

Im Bericht der BBN 2018 /5/ erfolgte neben der Dokumentation der ergänzenden Probenahme und Analytik aus 2018 auch eine Einbeziehung der bisher vorliegenden Untersuchungen aus dem Erweiterungsgebiet (BBN 2017 /4/) sowie ein Vergleich mit den bereits früher durchgeführten Untersuchungen des Alltagsbaus Huneberg (b.i.g. /2/ und GEOS /3/)

Zudem wird auf den im **Anhang 1** beigefügten Bericht der BBN 2018 /5/ mit Dokumentation und Bewertung der Ergebnisse verwiesen.

In der **Feststoffanalytik** der verschiedenen Gesteinsschichten im Erweiterungsgebiet zeigt sich, dass die Gesteine insgesamt Parameterkonzentrationen geogener Charakteristik aufweisen (siehe Tabelle 4-6). So spiegeln erhöhte bzw. leicht erhöhte Schwermetallkonzentrationen (Chrom, Kupfer, Nickel, Blei, Cadmium, Zink, Arsen) im Feststoff die natürliche Beschaffenheit und Entstehungsgeschichte des Standortes wider. Eine verstärkte Herauslösung ist aufgrund der schwer wasserlöslichen Verbindungen im Gestein nicht zu besorgen /2/. Das Abraummaterial im Erweiterungsgebiet ähnelt chemisch dem Abraum des Tagebaus Huneberg (Untersuchungen b.i.g. 2014 /2/). Dort finden sich ebenfalls geogen bedingt, erhöhte Schwermetallgehalte. Es wurden in den verschiedenen Bohrungen keine Anzeichen zu höheren oder niedrigeren Konzentrationen in den oberen (stärker verwitterten) Horizonten gegenüber den unteren (geringer verwitterten) Horizonten festgestellt. Die Differenzen der Konzentrationen zwischen den Bohrungen sind in der Regel größer als zwischen oberem und unterem Probenahmehorizont.

Bei der Untersuchung der **Eluatparameter** des Gesteinsmaterials im Erweiterungsgebiet zeigte sich, dass die weit überwiegenden Werte unterhalb der Bestimmungsgrenze lagen (siehe Tabelle 4-7). Die vergleichende Einordnung der chemischen Analysen nach LAGA TR Boden ergab für das Eluat keine Überschreitungen der Zuordnungswerte Z0. Nur in einer Probe wurde eine minimale Überschreitung der Geringfügigkeitsschwelle für Kupfer festgestellt. Die Analysenergebnisse bestätigen, dass nur eine sehr geringfügige Löslichkeit der Schwermetalle besteht.

Da es sich um eine standortbedingte geogene Hintergrundkonzentration im gesamten Diabaszug handelt, ist aus dem geplanten Einbau im unmittelbar benachbarten, geologisch gleichartigen Haldenstandort und im Erweiterungsgebiet selbst in Anbetracht der sehr geringen Eluat-Konzentrationen und der geogenen Hintergrundkonzentrationen im Grundwasser keine nachteilige Veränderung des vorhandenen Grundwasserchemismus zu besorgen.

Tabelle 4-6: Auswertung Analyseergebnisse 2018 Feststoff der Erkundungsbohrungen /4/

Probebezeichnung		40284 / 10	40284 / 11	40284 / 12	40284 / 13	40284 / 14	40284 / 15	BBodSchV Anl. 1 ,Tab. 4
Entnahmeort		HbO 1	HbO 1	HbO 5	HbO 5	HbO 6n	HbO 6n	
Entnahmetiefe [m]		0,1-15,4	15,4-19,2	0,1-7,9	7,9-16,5	0,75-4,2	4,2-28,0	
Datum Probenahme		04.05.2018	04.05.2018	04.05.2018	04.05.2018	04.05.2018	04.05.2018	Vorsorge- werte
Parameter	Einh.							
TOC	% OS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,78	0,14	1*
Arsen	mg/kg	6,1	<5	16,0	20	21	12	20
Blei	mg/kg	3,4	<2	10	13	65	530	140
Cadmium	mg/kg	<0,2	<0,2	0,53	0,91	1,4	2,6	1
Chrom gesamt	mg/kg	300	240	150	140	99	64	120
Kupfer	mg/kg	64	61	46	85	130	60	80
Nickel	mg/kg	210	220	84	85	80	76	100
Quecksilber	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,14	0,6
Zink	mg/kg	93	93	140	170	310	1.100	300
EOX	mg/kg	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1
KW (C10-C40)	mg/kg	<50	<50	<50	<50	<50	<50	600*
KW (C10-C22)	mg/kg	<50	<50	<50	<50	<50	<50	300*
Summe PAK (EPA)	mg/kg	n.b.	0,09	n.b.	n.b.	0,02	n.b.	6
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	k.A.

Tabelle 4-7: Auswertung Analyseergebnisse 2018 Eluat der Erkundungsbohrungen /4/

Probebezeichnung		40284 / 10	40284 / 11	40284 / 12	40284 / 13	40284 / 14	40284 / 15	Trinkw V	LAWA	LAGA TR Boden 2004 (ehem. Zuordnungswerte)					
Entnahmeort		HbO 1	HbO 1	HbO 5	HbO 5	HbO 6n	HbO 6n			Grenz- wert	GFS	Z 0/Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Entnahmetiefe [m]		0,1-15,4	15,4-19,2	0,1- 7,9	7,9-16,5	0,75-4,2	4,2-28,0								
Datum Probenahme		04.05.18	04.05.18	04.05.18	04.05.18	04.05.18	04.05.18								
Parameter	Einh.														
pH-Wert	-	7,2	7,9	6,3	6,8	5,5	6,5	6,5-9,5		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12		
Leitfähigkeit	µS/cm	80	64	14	20	43	<10	2790		250	250	1500	2000		
Chlorid	mg/l	<1	3,9	<1	<1	<1	<1	250	250	30	30	50	300		
Sulfat	mg/l	2,5	4,6	<1	1	5,9	<1	250	240	20	20	50	200		
Arsen	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,01	0,01	0,014	0,014	0,02	0,06		
Blei	mg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,01	0,007	0,04	0,04	0,08	0,2		
Cadmium	mg/l	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,003	0,0005	0,0015	0,0015	0,003	0,006		
Chrom (ges.)	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,05	0,007 (CrIII)	0,0125	0,0125	0,025	0,06		
Kupfer	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,016	<0,005	2	0,0014	0,02	0,02	0,06	0,1		
Nickel	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,02	0,0014	0,015	0,015	0,02	0,07		
Quecksilber	mg/l	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,001	0,0002	<0,0005	<0,0005	0,001	0,002		
Zink	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,0061	<0,005	-	0,058	0,15	0,15	0,2	0,6		

Zusammenfassende Bewertung der vorliegenden Ergebnisse der Bodenuntersuchungen

Die vergleichenden Untersuchungen von Boden bzw. Abraum im Bereich des Tagebaus Huneberg und des Erweiterungsgebietes Huneberg-Ost weisen insgesamt geringe Unterschiede im Ausgangsgestein nach. Die Analysenergebnisse machen deutlich, dass es sich um geologisch und chemisch sehr ähnliche Gegebenheiten handelt. Die Analytik des Abraums zeigt, dass geogen erhöhte Schwermetallkonzentrationen in beiden Bereichen im Feststoff nachweisbar sind, die jedoch nur in sehr geringem Maße mobilisierbar sind.

Die vorliegenden Analysenergebnisse des Abraummaterials sind geeignet, um eine Bewertung der Verwendung des Abraums aus dem Erweiterungsgebiet Huneberg-Ost zur Ablagerung auf dem genehmigten Haldenstandort des Alttagbaus und auf dem geplanten Haldenstandort des Erweiterungsgebietes zu ermöglichen.

Es kann eingeschätzt werden, dass

- gemäß der vorliegenden Feststoffanalytik nur ein geringes Schadstoffinventar im Abraummaterial besteht, welches geogener Natur ist,
- damit keine Besorgnis des Entstehens schädlicher Bodenveränderungen vorliegt,
- gemäß der vorliegenden Eluatanalytik keine Schadstoffe in relevanten Konzentrationen aus dem Abraummaterial herausgelöst werden,
- somit keine Gefährdung für das Grund- und Oberflächenwasser und keine Besorgnis einer nachteiligen Veränderung des vorhandenen Grundwasserchemismus resultiert.

Für die Bewertung eines potenziellen Austrags von Schadstoffen in das Grund- und Oberflächenwasser sind die Eluatanalysen maßgebend, da nicht das Stoffinventar insgesamt, sondern nur der eluierbare Anteil wirksam werden kann. Zusammenfassend ist einzuschätzen, dass keine schädlichen Veränderungen des Grundwassers durch die analysierten Feststoff- oder Eluatgehalte des Abraums der beiden Abbaugebiete zu besorgen sind.

5 Berücksichtigung geogener Vorbelastungen

Generell sind geogen erhöhte Stoffkonzentrationen am Standort Huneberg / Huneberg-Ost möglich und großräumig bekannt. Der Harz ist eines der ältesten Industriegebiete Mitteleuropas mit einer über 1000-jährigen Bergbaugeschichte. Durch den Erzbergbau und das damit verknüpfte Hüttenwesen sind im Harz außerordentliche Belastungen durch Arsen und Schwermetalle entstanden. Die Oberböden sind durch die Emissionen der Metallhütten stark mit Arsen, Blei, Cadmium, Zink, Thallium u. a. angereichert.

Der Landkreis Goslar hat zusammen mit der TU Clausthal großflächig an über 600 Beprobungsstellen Waldbodenproben entnehmen und auf Schwermetalle und das Halbmetall Arsen untersuchen lassen. Die Analyseergebnisse sind in einer Bodendatenbank des Landkreises erfasst und als Waldbodenbelastungskarten aufbereitet /14/ /15/. Die daraus für die Parameter Blei, Cadmium und Zink übergebenen Waldbodenbelastungskarten /15/ sind ergänzt um die Lage des Erweiterungsgebietes Huneberg-Ost in Abbildung 5-1 bis Abbildung 5-3 dargestellt.

Für die Bereiche des Altstandorts und des Erweiterungsgebietes ergeben sich für den Oberboden (0 bis 10 cm Tiefe) die in Tabelle 5-1 zusammengestellten regionalisierten Schadstoffgehalte.

Tabelle 5-1: Schwermetall- und Arsengehalte im Oberboden (abgeleitet aus /15/ und /16/)

BBodSchV		Analyseergebnisse gemäß /9/ Schluff, sandig, schwach feinkiesig		Vorsorgewerte Anlage 1, Tabelle 1 & 2		
Parameter	Einheit	Erweiterungsgebiet	Abraumhalde Altstandort	Sand ¹⁾	Lehm / Schluff	Ton
TOC (organischer Kohlenstoff)	%	n. b.	n. b.	-	-	-
pH-Wert	-	3 - 4	3 - 4	-	-	-
Arsen	mg/kg	25 - 50	25 - 50	10	20	20
Blei ²⁾	mg/kg	500 - 2000	1000 - 2000	40	70	100
Cadmium ³⁾	mg/kg	1 - 2	1 - 2	0,4	1	1,5
Chrom _{gesamt}	mg/kg	n. b.	n. b.	30	60	100
Kupfer	mg/kg	40 - 100	40 - 100	20	40	60
Nickel ⁴⁾	mg/kg	n. b.	n. b.	15	50	70
Quecksilber	mg/kg	1 - 2	1 - 2	0,2	0,3	0,3
Thallium	mg/kg	n. b.	n. b.	0,5	1	1
Zink ⁵⁾	mg/kg	70 - 150	150 - 300	60	150	200
Summe aus PCB ₆ und PCB-118	mg/kg	n. b.	n. b.	0,05 - 0,1		
Benzo(a)pyren	mg/kg	n. b.	n. b.	0,3 - 0,5		
PAK ₁₆	mg/kg	n. b.	n. b.	3 - 5		

 Überschreitung der Vorsorgewerte gemäß BBodSchV

- 1) Stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande gem. KA 5 sind entsprechend der Bodenart Lehm / Schluff zu bewerten.
- 2) Blei, pH-Wert < 5: bei der Bodenart Ton gelten die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm / Schluff und bei "Lehm / Schluff" die Vorsorgewerte von "Sand".
- 3) Cadmium, pH-Wert < 6: bei der Bodenart Ton gelten die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm / Schluff und bei der "Lehm / Schluff" die Vorsorgewerte von "Sand".
- 4) Nickel, pH-Wert < 6: bei der Bodenart Ton gelten die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm / Schluff und bei "Lehm / Schluff" die Vorsorgewerte von "Sand".
- 5) Zink, pH-Wert < 6: bei der Bodenart Ton gelten die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm / Schluff und bei "Lehm / Schluff" die Vorsorgewerte von "Sand".

Die o. g. Analyseergebnisse bestätigen die großräumige harztypische Bodenbelastung. Obwohl die Werte z. T. deutlich unterhalb der in großen Teilen des Westharzes üblichen Schadstoffgehalte liegen, z. B. Blei-gehalte von bis zu 5.000 mg/kg, werden die Vorsorgewerte der BBodSchV /10/ von allen analysierten Parametern überschritten (siehe Tabelle 5-1).

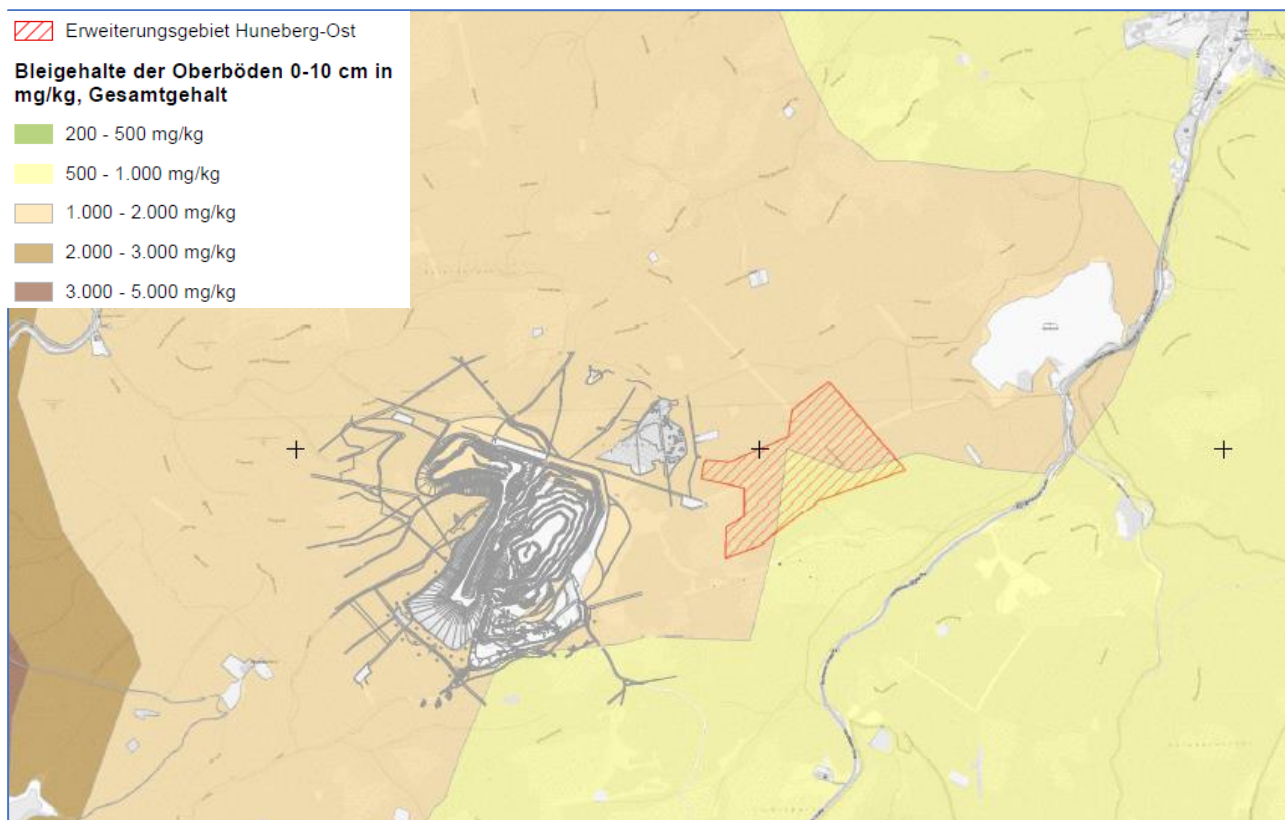


Abbildung 5-1: Bleigehalte der Oberböden (Waldbodenbelastungskarten Lkr. Goslar /15/, ergänzt)

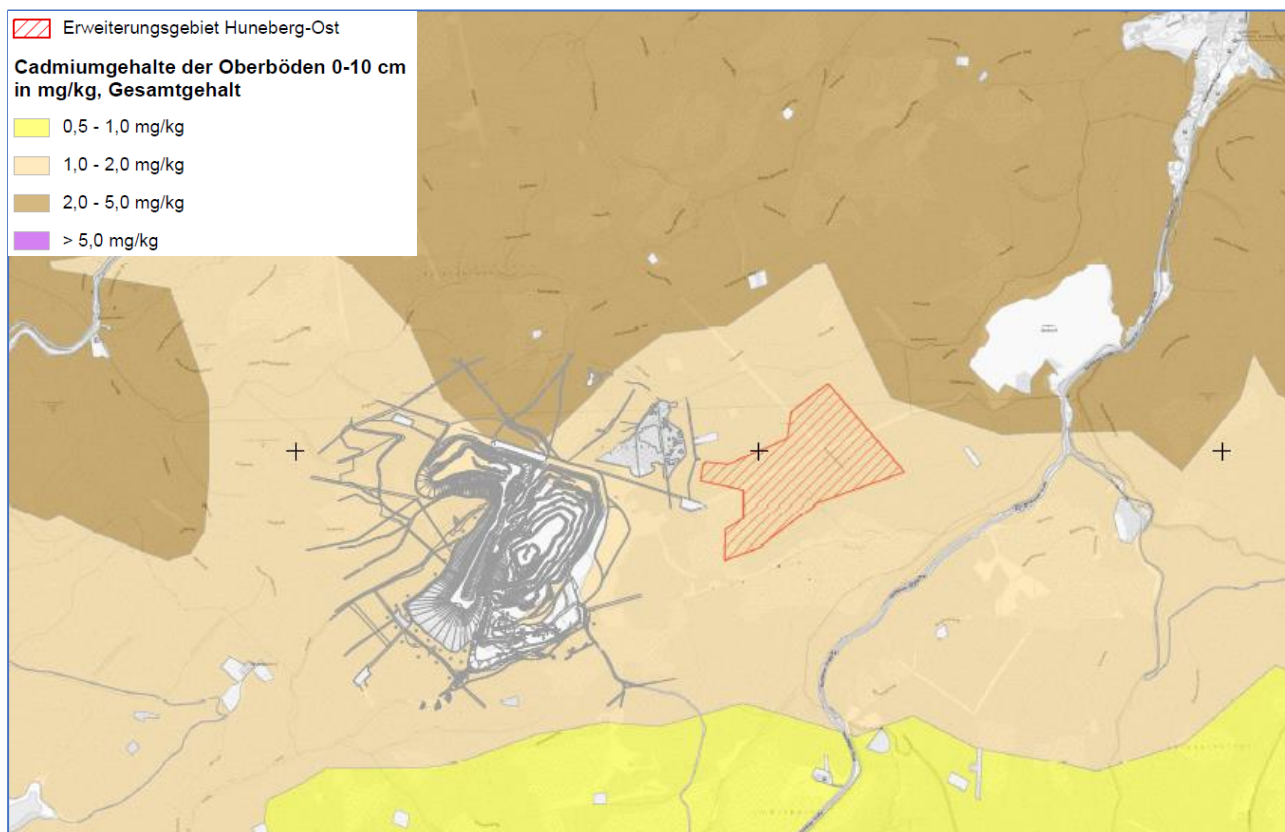


Abbildung 5-2: Cadmiumgehalte der Oberböden (Waldbodenbelastungskarten Lkr. Goslar /15/, ergänzt)

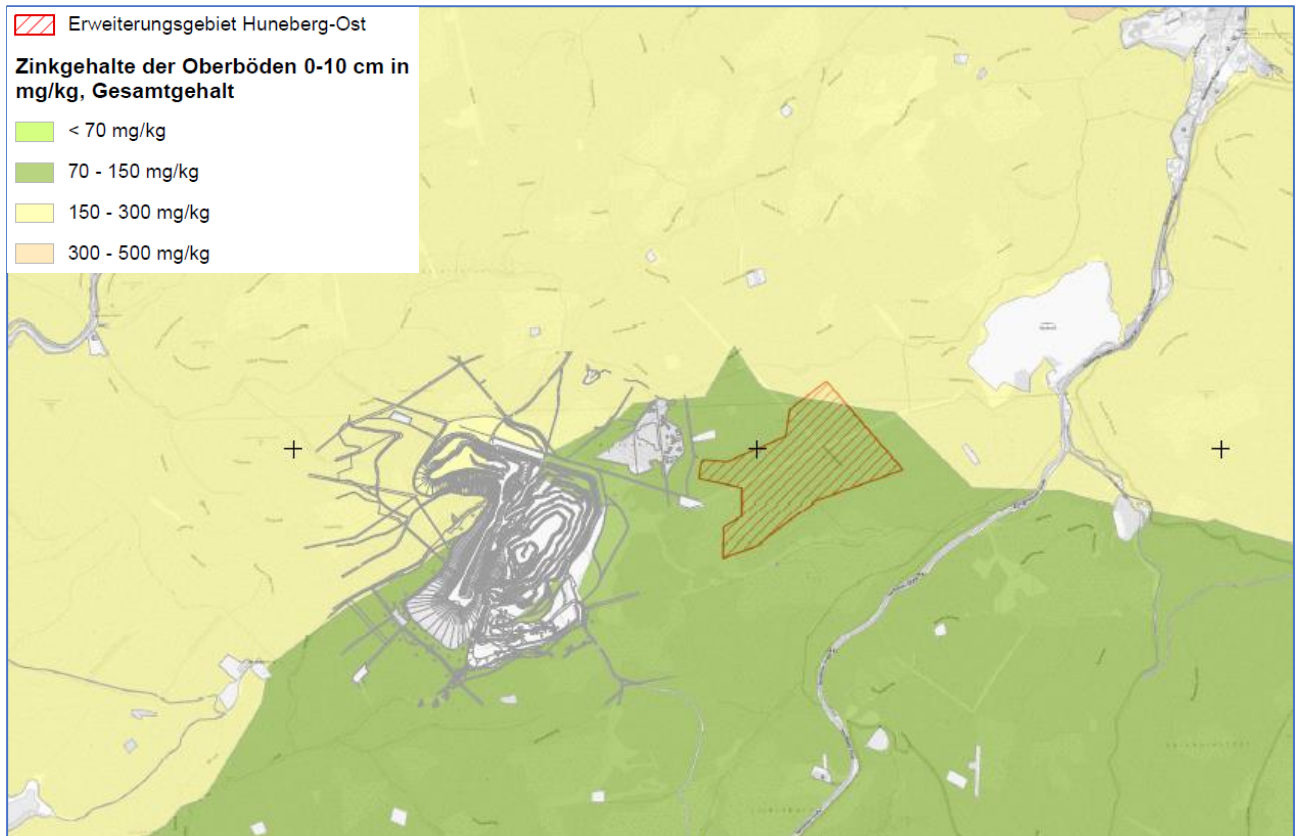


Abbildung 5-3: Zinkgehalte der Oberböden (Waldbodenbelastungskarten Lkr. Goslar /15/, ergänzt)

Außerdem ist zu beachten, dass im Umfeld des Diabas-Tagebaus Huneberg und des Erweiterungsgebiets Huneberg-Ost historisch bedingter Altbergbau nach metallischen Erzen inkl. Verhüttung stattfand, so dass diesbezügliche auch weitere kleinräumige altlastenbezogene Vorbelastungen in Boden und ggf. Grundwasser nicht auszuschließen sind /16/. Diese wirken unabhängig vom Vorhaben.

Mit der Verwendung des Abraums am selben Standort unter identischen geologischen Bedingungen kann ggf. bestehenden geogen bedingt höheren Hintergrundgehalten Rechnung getragen werden, ohne dass eine nachteilige Veränderung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser am Ablagerungsstandort eintreten kann.

§ 3 (2) BBodSchV 2021 stellt hierzu dar: „Bei Böden mit naturbedingt oder großflächig siedlungsbedingt erhöhten Schadstoffgehalten besteht bei Überschreiten von Vorsorgewerten nach Anlage 1 Tabelle 1 oder 2 die Besorgnis des Entstehens schädlicher Bodenveränderungen nur dann, wenn eine erhebliche Freisetzung von Schadstoffen oder zusätzliche Einträge durch die nach § 7 Satz 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes Pflichten nachteilige Auswirkungen auf die Bodenfunktionen erwarten lassen.“

Eine erhebliche Freisetzung von Schadstoffen ist entsprechend der vorliegenden Untersuchungsergebnisse des Abraums auszuschließen.

6 Einordnung der Abraumhaldenstandorte zu Wasserschutzgebieten

Das Erweiterungsgebiet Huneberg-Ost mit dem dort am östlichen Rand geplanten Haldenstandort sowie ein Teil des ebenfalls zur Ablagerung zu nutzenden Haldenstandort des aktuellen Tagebaus Huneberg befinden sich innerhalb der Schutzzone III (Radau-Überleitung) des WSG Granetalsperre.

Der aktive Tagebau Huneberg und der größte Teil des weiter zu nutzenden Haldenstandortes ist in der Schutzzone IIIC des WSG Granetalsperre gelegen /17/. Da hier das oberflächige Einzugsgebiet der Oker (inkl. Große Hune) geschützt ist, fällt aufgrund der Wasserhaltung im Tagebau die gesamte Tagebaufläche in die Schutzzone IIIC (siehe Abbildung 6-1).

Aus Sicht des Grundwasserschutzes ist für den Radau-Stollen einzuschätzen, dass sich aufgrund der Umlagerung standorteigenen Materials im räumlichen Umfeld unter vergleichbaren Bodenverhältnissen und geologisch-hydrogeologischen Bedingungen sowie des nicht vorhandenen Gefährdungspotenzials keine erhöhten Schutzanforderungen und Risiken hinsichtlich Mobilisierbarkeit von Schadstoffen aus den Haldenstandorten in Bezug auf den Radau-Stollen ergeben.

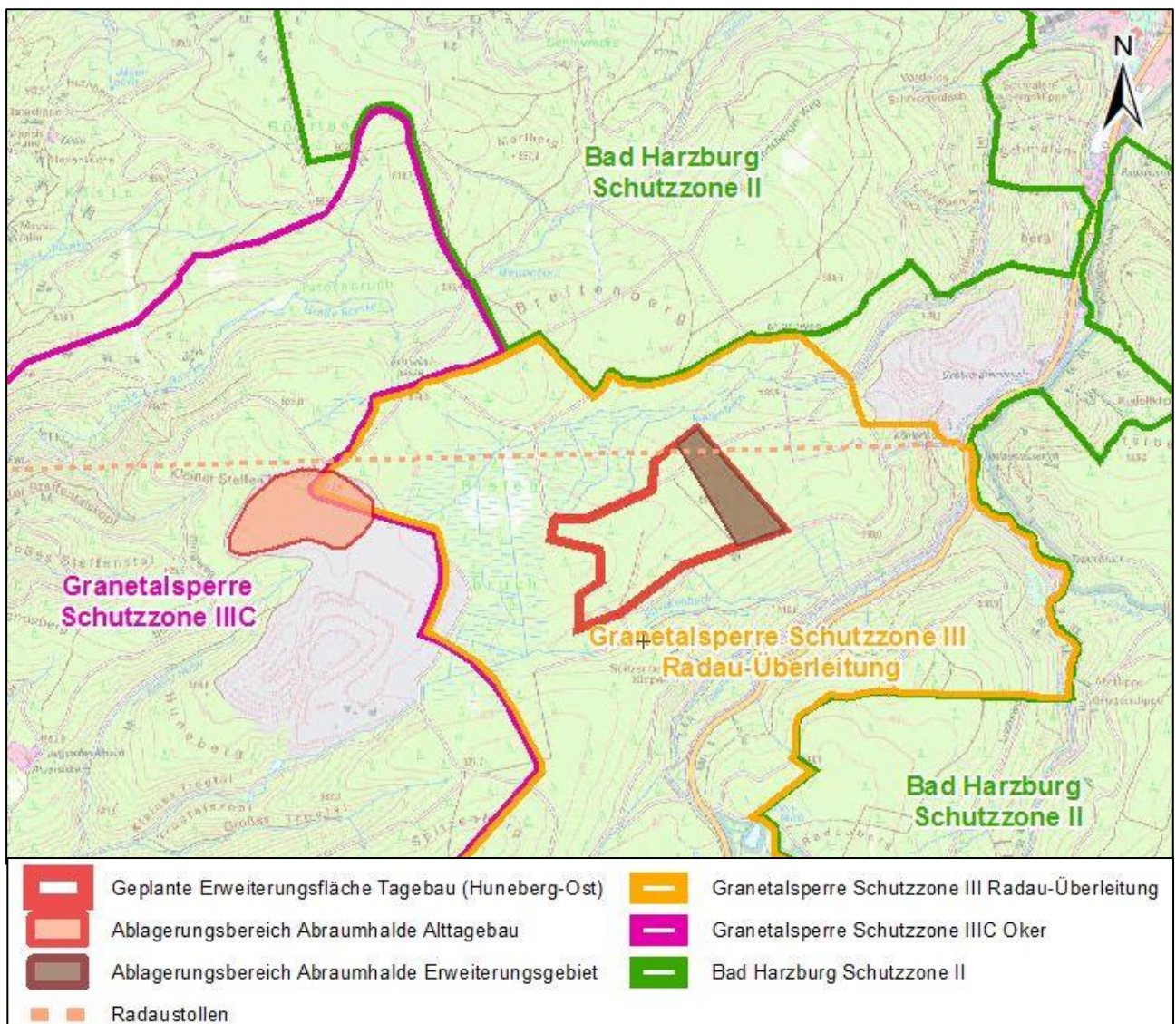


Abbildung 6-1: Lage Diabas-Tagebau Huneberg und geplante Erweiterung Huneberg-Ost (aus /17/)

Verbots- und Beschränkungstatbestände in Bezug auf die Ablagerung des standorteigenen Abraums im unmittelbaren Umfeld des Tagebaus ergeben sich weder aus der WSG-Verordnung Granetalsperre vom 15.04.1971 noch aus der allgemeinen Nds. Schutzgebietsverordnung (SchuVO 2009/2013) /18/. Der Tatbestand der Anlage von Müllkippen / Halden mit auslaugbaren Bestandteilen (in WSG Granetalsperre SZ IIIC beschränkt zulässig) trifft für das Vorhaben nicht zu.

Es ist gleichfalls kein Verbotstatbestand nach § 7 (6) oder § 8 (5) BBodSchV gegeben, da die dort genannten Einschränkungen zum Aufbringen von Boden in Wasserschutzgebieten nur für die Zonen I und II gelten.

7 Zusammenfassung

In Vorbereitung des Raumordnungsverfahrens für das Diabas-Tagebau-Erweiterungsgebiet Huneberg-Ost der KEMNA BAU Andreae GmbH & Co. KG (KEMNA) wurde eine gutachterliche Bewertung des im Erweiterungsgebiet anfallenden Abraums vergleichend zum aktuell im Tagebau Huneberg anfallenden Abraum ausgeführt.

Aus rechtlicher Sicht ist einzuschätzen, dass die Aufhaldung von Abraum und unverwertbaren Lagerstättenanteilen vom Erweiterungsgebiet Huneberg-Ost sowohl auf der genehmigten Halde des Alltagebaus als auch auf der neu anzulegenden Halde im Erweiterungsfeld der Verwendung standorteigenen, örtlich anfallenden Abraums entspricht. Für die Haldenstandorte ist eine identische geologische Situation und ein enger örtlicher / räumlichen Zusammenhang (unmittelbar angrenzender Standort) gegeben.

Zur chemischen Charakterisierung des Abraummaterials wurden die Analysenergebnisse verschiedener Beprobungen des Abraums des aktuellen Tagebaus Huneberg und aus Bohrungen im Erweiterungsgebiet ausgewertet. Danach kann eingeschätzt werden,

- dass gemäß der vorliegenden Feststoffanalytik nur ein geringes Schadstoffinventar im Abraummaterial besteht, welches geogener Natur ist,
- dass damit keine Besorgnis des Entstehens schädlicher Bodenveränderungen besteht,
- dass gemäß der vorliegenden Eluatanalytik keine Schadstoffe in relevanten Konzentrationen aus dem Abraummaterial herausgelöst werden,
- dass somit keine Gefährdung für das Grund- und Oberflächenwasser und keine Besorgnis einer nachteiligen Veränderung des vorhandenen Grundwasserchemismus resultiert.

Für die Bewertung eines potenziellen Austrags von Schadstoffen in das Grund- und Oberflächenwasser ist generell zu beachten, dass die Eluatanalysen maßgebend sind, da nicht das Stoffinventar insgesamt, sondern nur der eluierbare Anteil wirksam werden kann. Zudem ist festzustellen, dass mit der Verwendung am selben Standort unter identischen geologischen Bedingungen z. T. bestehenden, geringfügig geogen bedingt höheren Hintergrundgehalten Rechnung getragen werden, ohne dass eine nachteilige Veränderung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser am Einlagerungsstandort eintreten kann.

Die Standorte der Abraumhalden befinden sich innerhalb des Wasserschutzgebiets Granetalsperre (genehmigter Haldenstandort des Alltagebaus weitgehend in Schutzzone IIIC sowie randlich in Schutzzone III Radauüberleitung, geplanter Haldenstandort im Erweiterungsgebiet in Schutzzone III Radauüberleitung). Aufgrund der Umlagerung standorteigenen Materials im räumlichen Umfeld unter vergleichbaren Bodenverhältnissen und geologisch-hydrogeologischen Bedingungen sowie des nicht vorhandenen Gefährdungspotenzials ist die Aufhaldung des Abraums mit der Lage innerhalb des Wasserschutzgebiets Granetalsperre vereinbar.

9 Quellenverzeichnis

- /1/ Harzer Pflastersteinbrüche Telge & Eppers (2023): Technische Vorhabensbeschreibung zum Raumordnungsverfahren Huneberg-Ost der Harzer Pflastersteinbrüche Telge & Eppers, Niederlassung der KEMNA BAU Andreae GmbH & Co. KG. - Bad Harzburg, Stand 09.11.2023
- /2/ b.i.g. (2014). Eignungsbewertung Bodenabraum Diabaswerk "Huneberg" als Rekultivierungsboden für Deponie "Morgenstern" bei Liebenburg (LK Goslar). Clausthal-Zellerfeld, 14.02.2014.
- /3/ GEOS (2013): Hydrogeologisches Gutachten zur Erweiterung der Abraumhalde Huneberg Bad Harzburg. - GEOS Ingenieurgesellschaft mbH, Halle, 14.06.2013
- /4/ Baustoff- und Bodenprüfung Nordharz GmbH (2017). Umweltrelevante Untersuchungen im Bereich der geplanten zukünftigen Erweiterungsfläche Huneberg-Ost für Oberboden- und Abraummaterial einschließlich Bestimmung der Korngrößenverteilung. Baustoff- und Bodenprüfung Nordharz GmbH, Halberstadt, 20.11.2017.
- /5/ Baustoff- und Bodenprüfung Nordharz GmbH (2018): Umweltrelevante Untersuchungen im Bereich der geplanten zukünftigen Erweiterungsfläche Huneberg-Ost für Oberboden- und Abraummaterial einschließlich Bestimmung der Korngrößenverteilung. - 38895 Halberstadt OT Langenstein, 30.05.2018
- /6/ Harzer Pflastersteinbrüche Telge & Eppers (2018): Konzeptvorstellung - Empfehlungen und Auflagen Stoffbestand und Analytik. PowerPoint-Präsentation zum Fachbehördengespräch am 02.05.2018, Untersuchungskonzept mit Ergänzung nach dem Behördengespräch, NL der KEMNA BAU Andreae GmbH & Co. KG, 04.05.2018
- /7/ KEMNA (2013): Diabassteinbruch Huneberg: Erkundungsbohrungen, 2. Erkundungsetappe. Geologischer Ergebnisbericht
- /8/ GUB (2023): Abraumermittlung Erweiterungsfeld Huneberg-Ost - Isopachen der Abraummächtigkeit in der Eingriffsfläche Huneberg-Ost. - G.U.B. Ingenieur AG, Zwickau, 13.01.2023
- /9/ Ersatzbaustoffverordnung - Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen für technische Bauwerke - Artikel 1 der Mantelverordnung (Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung) vom 09.07.2021 (BGBl. I Nr. 43 vom 16.07.2021)
- /10/ Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) - Artikel 2 der Mantelverordnung (Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung) vom 09.07.2021 (BGBl. I Nr. 43 vom 16.07.2021)
- /11/ Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) Unterausschuss "Geringfügigkeitsschwellen": Ableitung von Geringfügigkeitsschwellen für das Grundwasser zur Beurteilung von lokal begrenzten Grundwasserunreinigungen der LAWA (Aktualisierte und überarbeitete Fassung 2016), Januar 2017
- /12/ Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung - TrinkwV) vom 20. Juni 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 159)

-
- /13/ Länderarbeitsgemeinschaft Abfall – LAGA (2004) - Merkblatt M 20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), 05.11.2004
 - /14/ Landkreis Goslar (20.11.2015): Arsen- und Schwermetalle in Waldböden – Wie gehen wir damit um? (PowerPointPräsentation FD Umwelt, übergeben per E-Mail vom Fachbereich Bauen & Umwelt - Bodenschutz / Abfallüberwachung am 08.04.2024)
 - /15/ Landkreis Goslar (13.05.2009): Waldbodenbelastungskarten für Blei, Cadmium und Zink (GIS-Shape-Dateien, übergeben per E-Mail vom Fachbereich Bauen & Umwelt - Bodenschutz / Abfallüberwachung am 11.04.2024)
 - /16/ HGN (2024): Darstellung und Bewertung des Altbergbaus im Bereich des Diabas-Tagebaus Huneberg und des Erweiterungsfeldes Huneberg-Ost. - HGN Beratungsges. mbH, Magdeburg, 09.01.2024
 - /17/ Fugro (2017): Hydrogeologisches Gutachten zur Neuabgrenzung des WSG Granetalsperre Schutzzone III (Radau-Überleitung). - Fugro Consult GmbH, Magdeburg, 14.03.2017
 - /18/ Verordnung über Schutzbestimmungen in Wasserschutzgebieten (SchuVO). Nds. GVBl. 2009, S. 431 (geändert durch Verordnung vom 29.05.2013, Nds. GVBl. 2013, S. 132)