



BV Edeka Sehnde-Rethmar, Hauptstraße

Orientierende Bodenuntersuchungen

Bericht

Aufgestellt 17. August 2021
Auftraggeber part AG
Hildesheimer Straße 2
37581 Bad Gandersheim
Projekt-Nr. 20.277
Bearbeiter Dipl.-Ing. agr. U. Andrae

Ausfertigung PDF

**ukon Umweltkonzepte
GmbH & Co. KG**

Brabeckstraße 167 b
30539 Hannover
Telefon 0511 / 5 44 55 6 - 60
www.ukontakt.de
info@ukontakt.de

Geschäftsführer:
Dipl.-Geogr. Dr. P. Molde
Dipl.-Geol. U. Mensching
Dipl.-Ing. agr. T. Hofbauer
Dipl.-Ing. agr. U. Andrae

AG Hannover HRA 205141
USt-IdNr.: DE221243839

PhG:
ukon Verwaltungs GmbH
Brabeckstraße 167 b
30539 Hannover
AG Hannover HRB 219811

Sparkasse Hannover
IBAN DE69 2505 0180 0000 0922 70
BIC SPKHDE33XXX



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Vorgang und Aufgabenstellung	1
1.2	Untersuchungskonzept	1
2	Durchgeführte Untersuchungen	2
2.1	Aufschlüsse / Probenahmen	2
2.2	Chemische Untersuchungen.....	4
3	Ergebnisse und Bewertung	4
3.1	Schichtaufbau, Grundwasser	4
3.2	Bewertungsgrundlagen der chemischen Untersuchungen	4
3.3	Befunde der Bodenuntersuchungen hinsichtlich abfallrechtlicher Bewertung	5
3.4	Befunde der Bodenuntersuchungen hinsichtlich einer Grundwassergefährdung	9
4	Klärungs- und Handlungsbedarf	10

Anlagen

- Anlage 1.1 Übersichtsplan, M = 1 : 25.000
- Anlage 1.2 Lageplan der Aufschlüsse, M = 1 : 500
- Anlage 2 Bohrprofile
- Anlage 3 Prüfberichte der chemischen Analytik



1 Einleitung

1.1 Vorgang und Aufgabenstellung

Auf einer ca. 5.690 m² großen Fläche am östlichen Ortsrand von Rethmar, unmittelbar südlich der Bundesstraße 65, in der Region Hannover, soll ein Verbrauchermarkt gebaut werden. Auf einer westlich angrenzenden Fläche von etwa 2.560 m² ist Wohnbebauung vorgesehen. Bei den Untersuchungsgrundstücken handelt es sich um die Flurstücke 2/12 und 2/14 (Verbrauchermarkt) und 2/13 (Wohnbebauung). Die Lage des Grundstückes ist im Übersichtsplan (Anlage 1.1) gekennzeichnet.

Im Vorfeld dazu sollte die Fläche orientierend auf das Vorhandensein von Schadstoffkontaminationen im Boden untersucht werden.

Die Fläche war ehemals Teil einer Gärtnerei, liegt jedoch offensichtlich seit mehreren Jahren brach. Auf beiden Grundstücksteilen befindet sich je eine Bodenmiete. Die Miete auf der für den Verbrauchermarkt vorgesehenen Fläche wurde bereits untersucht (vergl. ukon-Bericht vom 09.11.2020). Sie wies dabei nur geringfügige Kontaminationen durch Schadstoffe (Metalle) auf.

Die ukon Umweltkonzepte wurde von der part AG, vertreten von Herrn J.-C. Vogt, mit Schreiben vom 11.03.2021, beauftragt, die entsprechenden Untersuchungen durchzuführen. Die Grundlage des Auftrags war der Leistungsumfang des Angebotes der ukon vom 11.03.2021.

Zu den im o.g. Angebot auch enthaltenen geotechnischen Leistungen wird ein gesonderter Bericht durch die Schnack Ingenieurgesellschaft erstellt.

1.2 Untersuchungskonzept

Das Untersuchungskonzept sah vor, das Grundstück mittels Kleinbohrungen zu erkunden, Bodenproben zu entnehmen und chemisch zu analysieren sowie schutzgutbezogen und abfallrechtlich zu bewerten.

Die schutzgutbezogenen Bodenuntersuchungen wurden nach den Vorgaben des "Bundes-Bodenschutzgesetz" vom 17. März 1998 und der "Bundes - Bodenschutz- und Altlastenverordnung" (BBodSchV) vom 12. Juli 1999 durchgeführt. Im Rahmen der orientierenden Untersuchungen wurde zunächst nur der Wirkungspfad Boden - Grundwasser erkundet.

Zu den abfallrechtlichen Untersuchungen wurden die "Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen - Technische Regeln -" der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA-M20, Stand 11/2004) verwendet.

Mit den Ergebnissen dieser Untersuchungen wurde der vorliegende Bericht erstellt.



Die durchgeführten Untersuchungen unterteilen sich im einzelnen wie folgt:

- 10 Kleinbohrungen (RKS, 36 - 60 mm Durchmesser) bis in max. 7,0 Tiefe, Bodenbeprobungen
- Chemische Analytik von ausgewählten Bodenproben auf relevante Parameter
- Untersuchungsbericht mit Darstellung der Ergebnisse, Auswertung der Analysendaten, Bewertung und Handlungsempfehlungen

2 Durchgeführte Untersuchungen

2.1 Aufschlüsse / Probenahmen

Im Bereich des Untersuchungsgrundstückes wurden am 20.07.2021 Kleinbohrungen (Rammkernsondierungen, Durchmesser 36 bis 60 mm) an insgesamt 10 Standorten bis in Tiefen von 2,0 m bis max. 7,0 m unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft.

Die Ansatzpunkte zu den Sondierungen wurden durch den Gutachter der ukon Umweltkonzepte, in Absprache mit dem Gutachter der Schnack Ingenieurgesellschaft, festgelegt. Die Bohrarbeiten wurden, nach Vorgabe des Gutachters der ukon Umweltkonzepte, von der Fa. GEOTECH aus Laatzen, ausgeführt. Die Kampfmittelfreiheit wurde mit einem bauseits vorgelegtem Schreiben des LGLN, Regionaldirektion Hameln - Hannover Kampfmittelbeseitigungsdienst vom 27.05.2021 belegt.

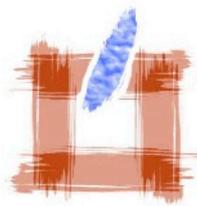
Die genaue Lage der Ansatzpunkte der Sondierbohrungen ist dem Lageplan in Anlage 1.2 zu entnehmen. Die Bohrungen wurden vor Ort geologisch nach DIN EN 14688 aufgenommen und in den Profilzeichnungen (siehe Anlage 2) nach DIN 4023 dargestellt.

Zur chemischen Analytik wurden schichtorientiert, insgesamt 40 Bodenproben entnommen und in Schraubdeckelgläser abgefüllt. In der Tabelle 1 sind alle entnommenen Bodenproben mit den entsprechenden Entnahmbereichen sowie die Mischprobenbildungen dokumentiert.



Tab. 1: Zusammenstellung der entnommenen Bodenproben

Probe	Entnahmebereich [m u. GOK]	Bodenart	Fremdbestandteile	Mischprobe
BS 1.1	0,0 - 0,6	A, f-mS, u, gs2	Ziegel, Schotter	
1.2	0,6 - 1,9	U, t2, fs1	-	MP 1
1.3	1,9 - 3,0	T, u1	-	
BS 2.1	0,0 - 0,5	U, fs1	-	MP 2
2.2	0,5 - 1,8	U, fs2, ms1	-	MP 3
2.3	1,8 - 3,0	T, u1	-	
BS 3.1	0,0 - 0,4	U, fs2	-	MP 2
3.2	0,4 - 1,8	U, fs1	-	MP 3
3.3	1,8 - 3,0	T	-	
3.4	3,0 - 4,3	T	-	
BS 4.1	0,0 - 0,4	U, fs1	-	MP 2
4.2	0,4 - 1,6	U, fs1	-	MP 3
4.3	1,6 - 3,0	T, u1	-	
4.4	3,0 - 4,0	T	-	
4.5	4,0 - 5,0	T	-	
BS 5.1	0,0 - 0,4	U, fs1	-	MP 2
5.2	0,4 - 1,4	U, fs1	-	
5.3	1,6 - 3,0	T	-	
5.4	3,0 - 4,0	T	-	
5.5	4,0 - 5,0	T	-	
BS 6.1	0,0 - 0,3	U, fs1	-	
6.2	0,3 - 1,9	U, t1	-	
6.3	1,9 - 3,0	T	-	
6.4	3,0 - 4,0	T	-	
6.5	4,0 - 5,0	T	-	
BS 7.1	0,0 - 0,4	U, fs1	-	
7.2	0,4 - 1,9	U, t2	-	
7.3	1,9 - 3,0	T, u1	-	
7.4	3,0 - 4,0	T	-	
7.5	4,0 - 5,0	T	-	
7.6	5,0 - 7,0	T	-	
BS 8.1	0,0 - 0,4	U, fs2	-	MP 2
8.2	0,4 - 1,2	U	-	
8.3	1,2 - 3,0	U, t	-	
BS 9.1	0,0 - 0,7	A, fS, u4, ms1, gs2, fg2	Betonstücke, Ziegel	
9.2	0,7 - 1,7	U, t1	-	MP 1
9.3	1,7 - 3,0	T, u4	-	
BS 10.1	0,0 - 0,7	U, fs1	-	
10.2	0,7 - 1,7	U, fs1	-	
10.3	1,7 - 3,0	T	-	



2.2 Chemische Untersuchungen

Ausgewählte Proben wurden in der BIOLAB Umweltanalysen GmbH, Braunschweig, auf relevante Parameter analysiert. Die angewendeten Analysenverfahren sind in den Prüfberichten der chemischen Analytik in Anlage 3 mit aufgeführt.

Die Proben zur Analytik wurden vom Gutachter nach den Ergebnissen der Geländearbeiten ausgewählt.

3 Ergebnisse und Bewertung

3.1 Schichtaufbau, Grundwasser

Schichtaufbau

Nach den Ergebnissen der im Rahmen der vorliegenden Arbeit angelegten Aufschlüsse stehen in den erfassten Bereichen sandige, teilweise auch tonige Schluffe über Ton an. In den Sondierungen BS 1 und BS 9 wurde eine 0,6 bzw. 0,7 m mächtige sandig, schluffig, kiesige Oberflächenbefestigung mit Ziegel- und Betonanteilen angetroffen. Alle übrigen Bereiche enthalten keine Fremdbestandteile.

Zu detaillierteren Angaben sei an dieser Stelle auf den geotechnischen Bericht verwiesen.

Grund- / Schichtwasser

Bei den Aufschlussarbeiten im Juli 2021 wurde Grund- oder Schichtwasser in einem Bohrloch (BS 1) in einer Tiefe von 2,28 m unter Gelände eingemessen.

3.2 Bewertungsgrundlagen der chemischen Untersuchungen

Die abfallrechtliche Bewertung der Bodenproben wurde auf Grundlage der Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20: "Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen - Technische Regeln -" (Abschnitt 1.2, TR Boden, Stand 05.11.2004, im weiteren LAGA-M20) durchgeführt.

Zum Vergleich wurden die Zuordnungswerte der Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung DepV, Stand 30.06.2020), inkl. der ergänzenden Kriterien für die Ablagerung von Abfällen auf Deponien der Klassen I und II nach dem Erlass des Niedersächsischen Umweltministeriums vom 20.12.2011, in den Ergebnistabellen mit aufgeführt.

Um die Verwertung des Aushubmaterials auf oder in einer durchwurzelbaren Bodenschicht bewerten zu können, wurden die Analyseergebnisse der Oberbodenprobe (MP 2) zusätzlich den Vorsorgewerten der Bundes - Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) gegenübergestellt.



Zur Abgrenzung von gefährlichen Abfällen wurde der Erlass des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz vom 10.09.2010 herangezogen. Hierin sind Grenzwerte für verschiedene Feststoffparameter vorgegeben. Im Eluat gelten die Grenzwerte der DK I der DepV als Grenzwerte für gefährlichen Abfall.

Zur Bewertung der Analyseergebnisse hinsichtlich einer Grundwassergefährdung wurden die Prüfwerte des Wirkungspfades Boden-Grundwasser aus der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12. Juli 1999 (BBodSchV) verwendet.

3.3 Befunde der Bodenuntersuchungen hinsichtlich abfallrechtlicher Bewertung

Zur orientierenden, abfallrechtlichen Bewertung wurden 3 Misch- und 3 Einzelproben auf relevante Parameter der in Kap. 3.2 genannten LAGA - Richtlinie (LAGA-M20), untersucht.

Die Zusammenstellung der 3 Mischproben ist der Tabelle 1 in Kap. 2.1 zu entnehmen.

Bei der Beurteilung nach der TR Boden, Stand 05.11.2004 ist die Bodenart zu berücksichtigen. Für die Bewertung der Proben der Auffüllungen (BS 1.1 und BS 9.1) wurden demnach die Kriterien für "Sand", für alle übrigen die für "Lehm/Schluff" verwendet.

Der Oberboden (MP 2) weist zudem einen augenscheinlichen Humusgehalt von unter 8 % auf.

Die Ergebnisse der chemischen Analytik sind in zum Teil gerundeter Form zusammen mit den entsprechenden Vergleichswerten in den nachfolgenden Tabellen 2 (Feststoff) und 3 (Eluat) aufgeführt. Die kompletten Analyseergebnisse sind zudem dem Prüfbericht des Labors in der Anlage 3 zu entnehmen.



Tab. 2: Analysenergebnisse Feststoff

Proben	MKW ⁷⁾		EOX	TOC [Gew%]	PAK ₁₆	BaP	As	Pb	Cd	Cr ges.	Cu	Ni	Hg	Zn
	C ₁₀ -C ₂₂	C ₁₀ -C ₄₀												
Ergebnisse:														
<u>Auffüllung</u>														
BS 1.1 (S)	< 40	< 100	< 1	0,60	1,9	0,15	< 10	32	0,34	11	19	12	< 0,05	110
BS 9.1 (S)	< 40	< 100	< 1	1,30	2,2	0,19	< 10	37	0,31	20	17	16	0,13	100
<u>Anstehendes</u>														
BS 6.2 (U)	< 40	< 100	< 1	1,10	< 1	< 0,06	15	26	< 0,1	22	24	51	0,06	60
MP 1 (U)	< 40	< 100	< 1	0,53	< 1	< 0,06	14	30	0,11	25	23	32	0,05	55
MP 2 (U)	< 40	< 100	< 1	1,60	1,4	0,12	< 10	41	0,28	25	18	16	0,10	77
MP 3 (U)	< 40	< 100	< 1	0,69	< 1	< 0,06	15	35	0,14	29	24	36	0,08	71
Bewertungsgrundlagen:														
<u>Zuordnungswerte Boden LAGA-M20 (Stand 05.11.2004)</u>														
Z 0 (S)	100	100	1	0,5 ⁵⁾	3	0,3	10	40	0,4	30	20	15	0,1	60
Z 0 (L/U)	100	100	1	0,5 ⁵⁾	3	0,3	15	70	1	60	40	50	0,5	150
Z 0* ¹⁾	200	400	1 ⁶⁾	0,5 ⁵⁾	3	0,6	15 ²⁾	140	1 ³⁾	120	80	100	1	300
Z 1	300	600	3 ⁶⁾	1,5	3(9) ⁴⁾	0,9	45	210	3	180	120	150	1,5	450
Z 2	1.000	2.000	10	5	30	3	150	700	10	600	400	500	5	1.500
<u>Zuordnungswerte gem. Deponieverordnung DepV (2020), inkl. ergänzende Kriterien für Niedersachsen</u>														
DK 0		500		1	30									
DK I		4.000		1	500		500	3.000	100	4.000	6.000	2.000	150	10.000
DK II		8.000		3	1.000		1.000	6.000	200	8.000	12.000	4.000	300	20.000
DK III				6										
Rekult. Sch.				5	0,6		140	1	120	80	100	1	300	
<u>Abgrenzung von gefährlichen und nicht gefährlichen Abfällen (Erlass, 10.09.2010)</u>														
GA	1.000	2.000		30		150	700	10	600	400	500	5	1.500	
<u>Vorsorgewerte der BBodSchV (1999)</u>														
L/U							70	1	60	40	50	0,5	150	

Anmerkungen zur Tabelle Feststoff

Alle Werte in mg/kg, außer TOC: Gew.%

Überschreitungen von LAGA-Zuordnungswerten sind farbig hinterlegt

Überschreitungen von Vorsorgewerte der BBodSchV sind rot gedruckt (bewertet nur bei MP 2)

Gefährliche Abfälle (GA) sind fett gedruckt

- (S) Sand
(L) Lehm
(U) Schluff

- 1) maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen
2) Der Wert 15 mg/kg gilt für Sand (S) und Lehm/Schluff (L/U), für Ton (T) gilt 20 mg/kg
3) Der Wert 1 mg/kg gilt für Sand und Lehm/Schluff, für Ton gilt 1,5 mg/kg
4) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
5) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
6) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
7) Werte für MKW mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂ und Gesamtgehalte von C₁₀ bis C₄₀



- ≤ Z 0/0* uneingeschränkter Einbau, bei der Herkunft aus Altlastensanierung oder Bodenbehandlung, kein Einbau in besonders sensible Gebiete / Verfüllung von Abgrabungen und Senken
 ≤ Z 1 eingeschränkter, offener Einbau
 ≤ Z 2 eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen
 > Z 2 Entsorgung / Behandlung

Tab. 3: Analysenergebnisse Eluat

Proben	pH-Wert	elektr. Leitf. µS/cm	Chlorid mg/l	Sulfat mg/l	As µg/l	Pb µg/l	Cd µg/l	Cr ges. µg/l	Cu µg/l	Ni µg/l	Hg µg/l	Zn µg/l
Ergebnisse:												
<u>Auffüllung</u>												
BS 1.1	9,0	99	< 5	5	< 5	< 5	< 1	< 1	< 5	< 5	< 0,1	< 50
BS 9.1	8,4	147	< 5	14	< 5	< 5	< 1	< 1	< 5	< 5	< 0,1	< 50
<u>Anstehendes</u>												
BS 6.2	8,3	236	< 5	48	< 5	< 5	< 1	< 1	< 5	< 5	< 0,1	< 50
MP 1	8,3	179	< 5	15	< 5	< 5	< 1	< 1	< 5	< 5	< 0,1	< 50
MP 2	8,3	130	< 5	< 5	< 5	< 5	< 1	< 1	< 5	< 5	< 0,1	< 50
MP 3	8,1	327	< 5	98	< 5	< 5	< 1	< 1	< 5	< 5	< 0,1	< 50
Bewertungsgrundlagen:												
<u>Zuordnungswerte Boden LAGA-M20 (Stand 05.11.2004)</u>												
Z 0/Z 0*	6,5-9,5	250	30	20	14	40	1,5	12,5	20	15	< 0,5	150
Z 1.1	6,5-9,5	250	30	20	14	40	1,5	12,5	20	15	< 0,5	150
Z 1.2	6-12	1.500	50	50	20	80	3	25	60	20	1	200
Z 2	5,5-12	2.000	100 ¹⁾	200	60 ²⁾	200	6	60	100	70	2	600
<u>Zuordnungswerte gem. Deponieverordnung DepV (2020)</u>												
DK 0	5,5-13	-	80	100	50	50	4	50	200	40	1	400
DK I	5,5-13	-	1.500	2.000	200	200	50	300	1.000	200	5	2.000
DK II	5,5-13	-	1.500	2.000	200	1.000	100	1.000	5.000	1.000	20	5.000
DK III	4-13	-	2.500	5.000	250	5.000	500	7.000	10.000	4.000	200	20.000
Rekult. Sch.	6,5-9	500	10	50	10	40	2	30	50	50	0,2	100

Anmerkungen zur Tabelle Eluat

Überschreitungen von LAGA-Zuordnungswerten sind farbig hinterlegt
 Gefährliche Abfälle sind fett gedruckt (Wert > DK I)

- 1) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l
 2) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 mg/l

- ≤ Z 0 uneingeschränkter Einbau, bei der Herkunft aus Altlastensanierung oder Bodenbehandlung, kein Einbau in besonders sensible Gebiete
 ≤ Z 1.1 eingeschränkter, offener Einbau, bei ungünstigen hydrogeologischen Standortbedingungen
 ≤ Z 1.2 eingeschränkter, offener Einbau, bei günstigen hydrogeologischen Standortbedingungen
 ≤ Z 2 eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen
 > Z 2 Entsorgung / Behandlung



Auffüllung

In den von den Auffüllungen der Oberflächenbefestigungen untersuchten Proben (BS 1.1 und BS 9.1) wurden leicht erhöhte Schadstoffgehalte bei einigen Metallen im Feststoff festgestellt. In der BS 1.1 ist Zink, in der BS 9.1 Nickel, Quecksilber und Zink betroffen. Die Konzentrationen liegen jeweils über Z 0 - Werten.

Weiterhin wurden erhöhte Gehalte beim toxikologisch nicht relevanten Parameter TOC im Feststoff gemessen. Die Konzentrationen liegen über dem Z 0* - Wert nach LAGA-M20.

In den Eluaten wurden keine Auffälligkeiten festgestellt.

Grenzwerte für gefährlichen Abfall werden in keinem Fall überschritten.

Anstehendes

In der Mischprobe aus den Schichten unter den Auffüllungen (MP 1) wurde keine Kontamination durch Schadstoffe festgestellt. Leicht erhöht ist lediglich der Gehalt beim Parameter TOC. Die Konzentration liegt geringfügig über dem Z 0* - Wert nach LAGA-M20.

Der untersuchte Oberboden (MP 2) ist ebenfalls nicht mit Schadstoffen kontaminiert. Auch die Vorsorgewerte der BBodSchV werden eingehalten. Der bei Oberboden nicht relevante Parameter TOC liegt hier, bedingt durch Humus, oberhalb von Z 1.

Im Unterboden (BS 6.2 und MP 3) wurden erhöhte Werte beim Parameter Sulfat im Eluat festgestellt. Das Sulfat ist sehr wahrscheinlich geogenen Ursprungs. Die Konzentrationen liegen über Z 1.1 (BS 6.2) bzw. Z 1.2 (MP 3) nach LAGA-M20. In der MP 3 liegt, korrelierend mit dem Sulfatgehalt, auch eine erhöhte elektrische Leitfähigkeit vor. Leicht erhöht sind auch hier die Gehalte beim toxikologisch nicht relevanten Parameter TOC. Die Konzentrationen liegen über dem Z 0* - Wert nach LAGA-M20.

Grenzwerte für gefährlichen Abfall werden in keinem Fall überschritten.

Einstufung, abfallrechtlich

Die abfallrechtlichen Einstufungen der untersuchten Böden und die zur Bewertung relevanten Parameter sind in der Tabelle 4 zusammengestellt.



Tab. 4: Einstufungen

Probe	Herkunft	Material	Einstufungen				bewertungsrelevante Parameter
			LAGA-M20	BBodSchV	DepV	GA	
<i>Auffüllung</i>							
BS 1.1	Oberflächenbefestigung, Verbrauchermarkt	sandig, schluffig, kiesige Auffüllung, Ziegel, Schotter	Z 1 (Z 0*)	n.b.	DK 0	nein	Zink, (TOC)
BS 9.1	Oberflächenbefestigung, Wohnbebauung	sandig, schluffig, kiesige Auffüllung, Betonstücke, Ziegel	Z 1 (Z 0*)	n.b.	DK II (DK 0)	nein	Nickel, Quecksilber, Zink, (TOC)
<i>Anstehendes</i>							
BS 6.2	Unterboden, Südosten	toniger Schluff	Z 1 / Z 1.2 (Z 0*)	n.b.	DK II (DK 0)	nein	Nickel, Sulfat, (TOC)
MP 1	Schichten unter den Auffüllungen	toniger Schluff	Z 1 (Z 0)	n.b.	DK 0	nein	(TOC)
MP 2	Oberboden, Bereiche ohne Auffüllung	feinsandiger Schluff	Z 2 (Z 0)	< VW	DK II (DK 0)	nein	(TOC)
MP 3	Unterboden, Bereiche ohne Auffüllung	feinsandiger Schluff	Z 2	n.b.	DK 0	nein	Sulfat

Anmerkungen zur Tabelle Einstufungen

- n.b. nicht bewertet
- LAGA-M20 Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20: "Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen-Technische Regeln -" (2004), Stand 05.11.2004
in Klammern: Bewertung ohne Berücksichtigung des TOC-Gehaltes
- BBodSchV Bewertung zur Verwertung des Bodens auf oder in einer durchwurzelbaren Bodenschicht gemäß Bundes - Bodenschutz- und Altlastenverordnung (1999) anhand der Vorsorgewerte (VW)
- DepV Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung, Stand 30.06.2020)
vorbehaltlich der noch fehlenden Parameter des Gesamtumfanges gem. DepV
in Klammern: Bewertung ohne Berücksichtigung des TOC-Gehaltes
- GA gefährlicher Abfall, Einstufung für Niedersachsen nach dem Erlass des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt und Klimaschutz vom 10.09.2010

3.4 Befunde der Bodenuntersuchungen hinsichtlich einer Grundwassergefährdung

Hinsichtlich einer möglichen Grundwassergefährdung wurden die Eluatwerte der untersuchten Metalle den entsprechenden Richtwerten der BBodSchV gegenübergestellt.

Die Ergebnisse sind zusammen mit Auszügen der angewandten Richtlinie in der Tabelle 5 zusammengestellt. Die Prüfberichte der chemischen Analytik sind in Anlage 4 dokumentiert.



Tab. 5: Analysergebnisse, Bewertung hinsichtlich einer Grundwassergefährdung

Proben	Arsen [µg/L]	Blei [µg/L]	Cadmium [µg/L]	Chrom ges. [µg/L]	Kupfer [µg/L]	Nickel [µg/L]	Quecksil- ber [µg/L]	Zink [µg/L]
<u>Auffüllung</u>								
BS 1.1	< 5	< 5	< 1	< 1	< 5	< 5	< 0,1	< 50
BS 9.1	< 5	< 5	< 1	< 1	< 5	< 5	< 0,1	< 50
<u>Anstehendes</u>								
BS 6.2	< 5	< 5	< 1	< 1	< 5	< 5	< 0,1	< 50
MP 1	< 5	< 5	< 1	< 1	< 5	< 5	< 0,1	< 50
MP 2	< 5	< 5	< 1	< 1	< 5	< 5	< 0,1	< 50
MP 3	< 5	< 5	< 1	< 1	< 5	< 5	< 0,1	< 50
PW ¹⁾	10	25	5	50	50	50	1	500

Anmerkungen zu Tab. 1:

- ¹⁾ Prüfwert BBodSchV Wirkungspfad Boden-Grundwasser
Farbe Zeigt Überschreitung der entsprechenden Vergleichswerte an.

Für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser wurden keine Überschreitungen von Prüfwerten der BBodSchV festgestellt. Die Bestimmungsgrenzen liegen deutlich unter den entsprechenden Prüfwerten.

4 Klärungs- und Handlungsbedarf

Bezüglich der festgestellten Kontaminationen besteht kein Handlungsbedarf.

Ein möglicher Austrag von Schadstoffen über den Wirkungspfad Boden-Grundwasser, auch durch die nicht direkt dazu untersuchten Parameter, ist aufgrund des geringen Schadstoffpotentials und der geologischen Situation (bindige Unterböden) nicht zu erwarten.

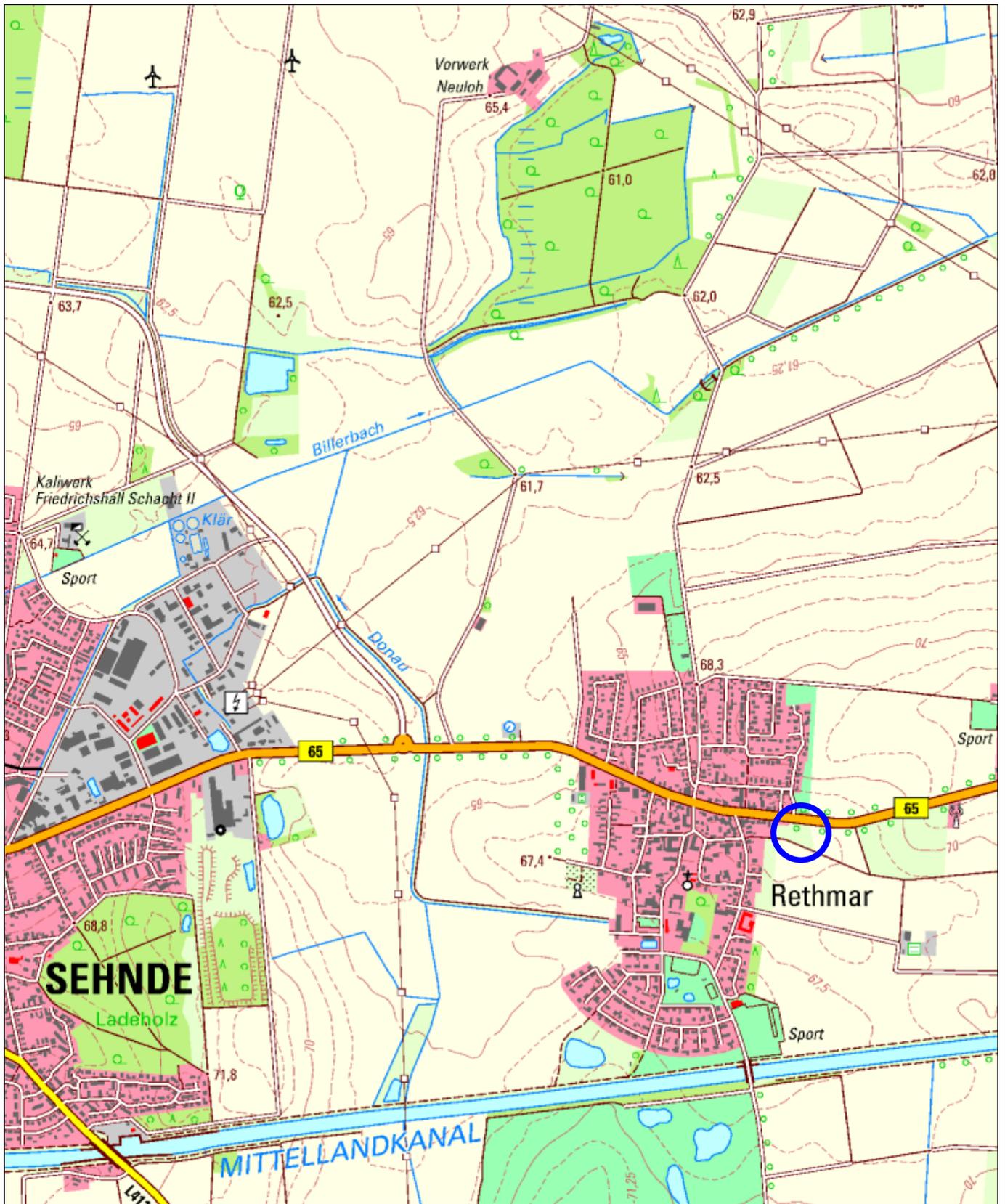
Für den zum Neubau erforderlichen Bodenaushub ist mit moderaten Kosten bei der Entsorgung zu rechnen.

Der anfallende Oberboden kann uneingeschränkt im Bauvorhaben oder extern verwertet werden.

Hannover, 17.08.2021

ukon Umweltkonzepte

Dipl.-Ing. agr. U. Andrae



Legende

 Untersuchungsbereich

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung

© 2021



ukon
Umweltkonzepte
Ideen. Böden. Sicherheit.



BV Edeka Sehnde-Rethmar, Hauptstraße
Orientierende Bodenuntersuchung

Anlage 1.1

Übersichtsplan

Auftraggeber

part AG
Hildesheimer Straße 2
37581 Bad Gandersheim

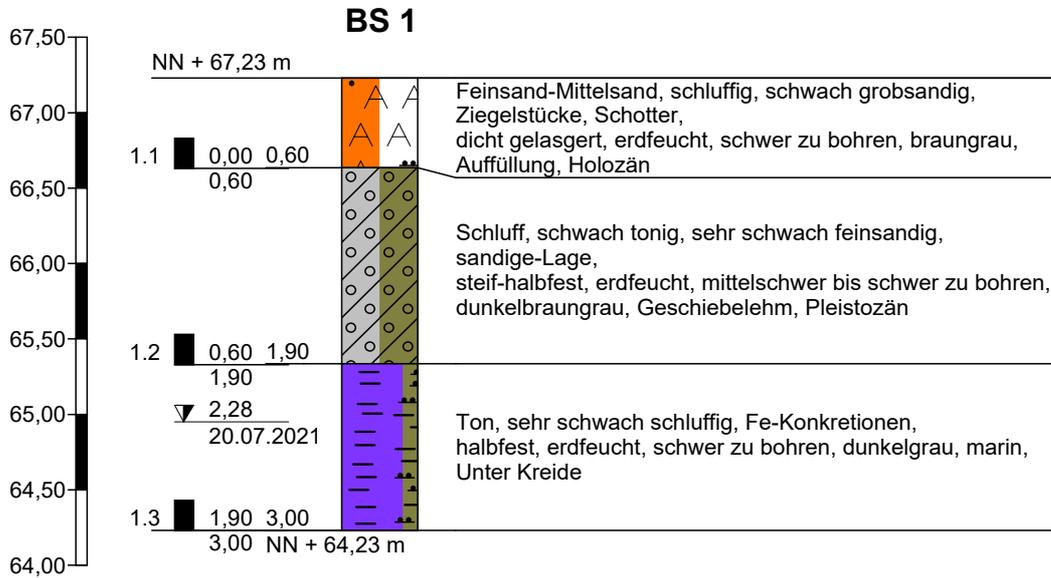
M = 1 : 25.000

20.07.2021

U. Andrae

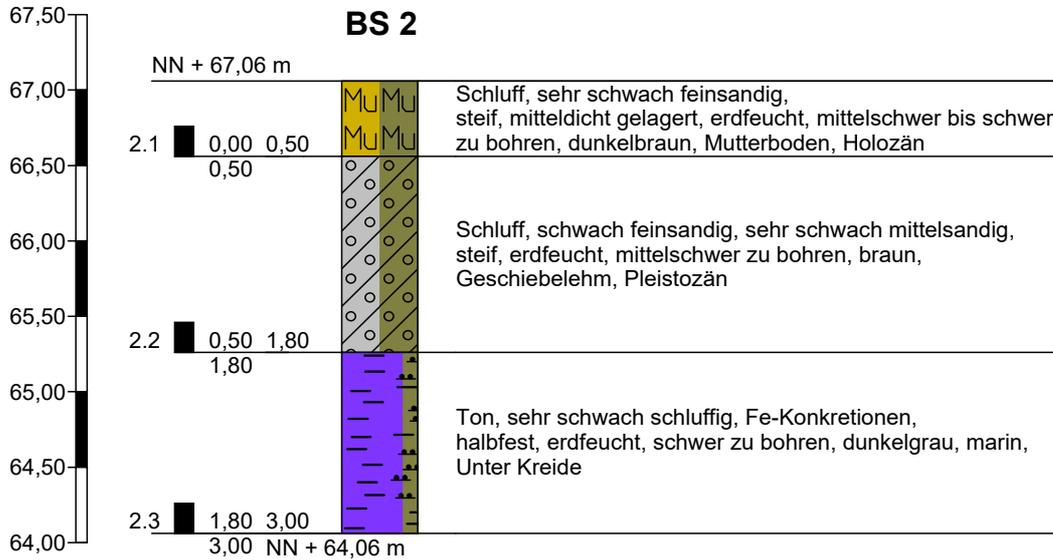
20.277

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



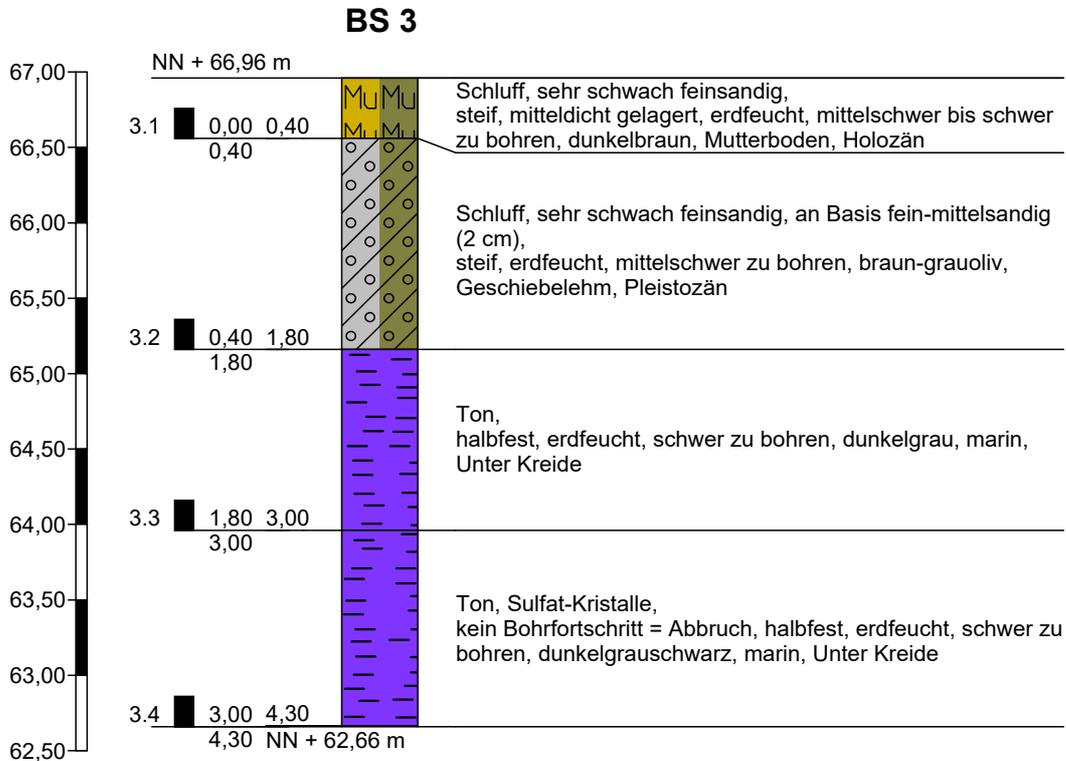
Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



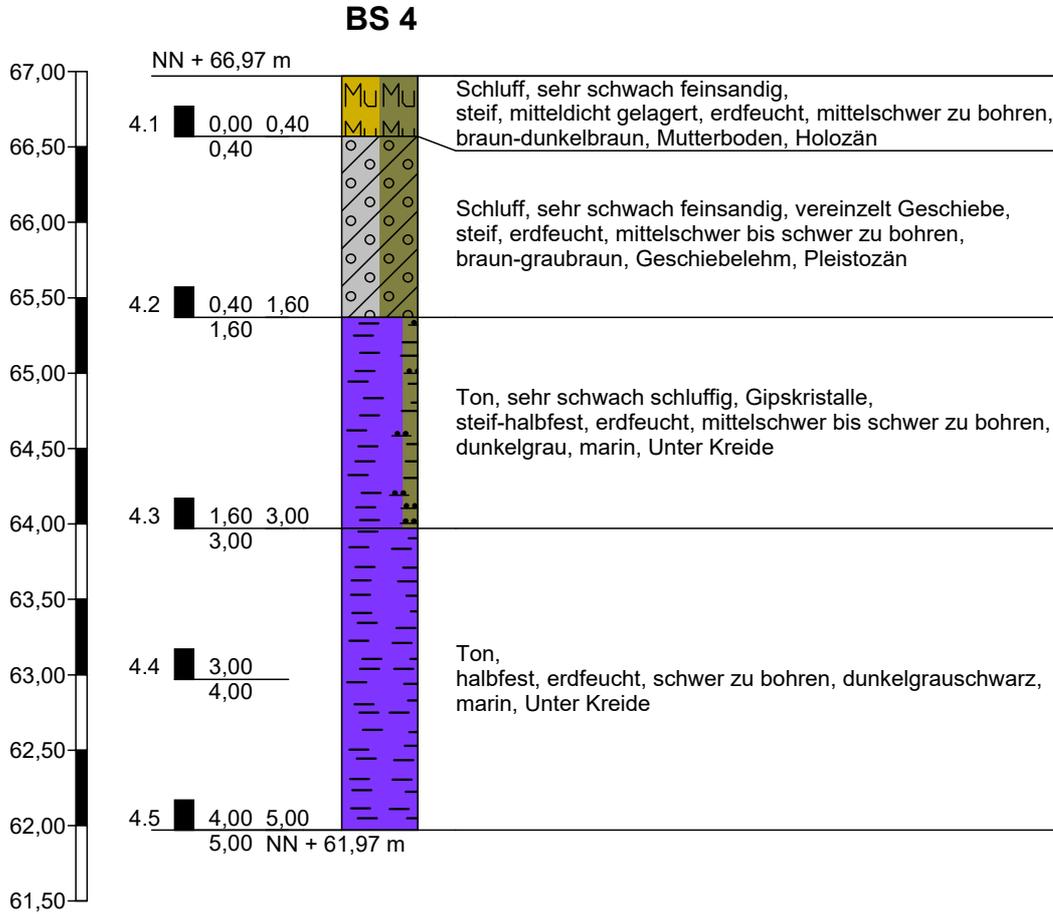
Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

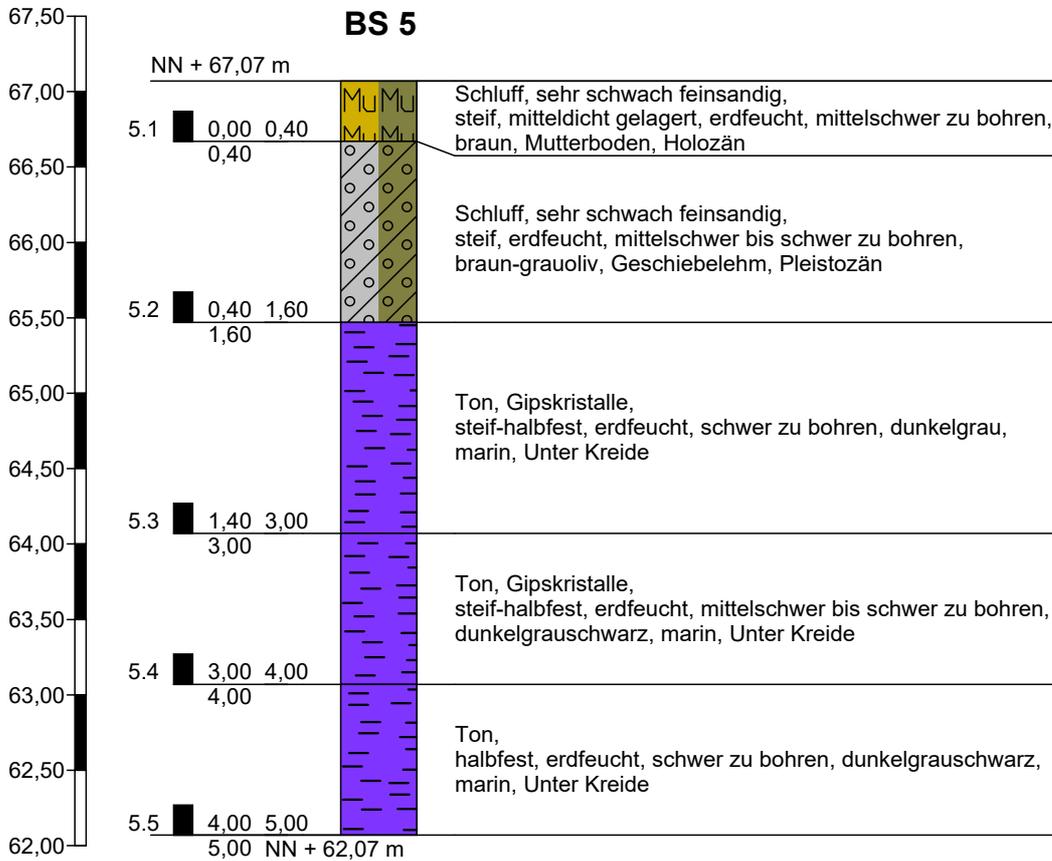


Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

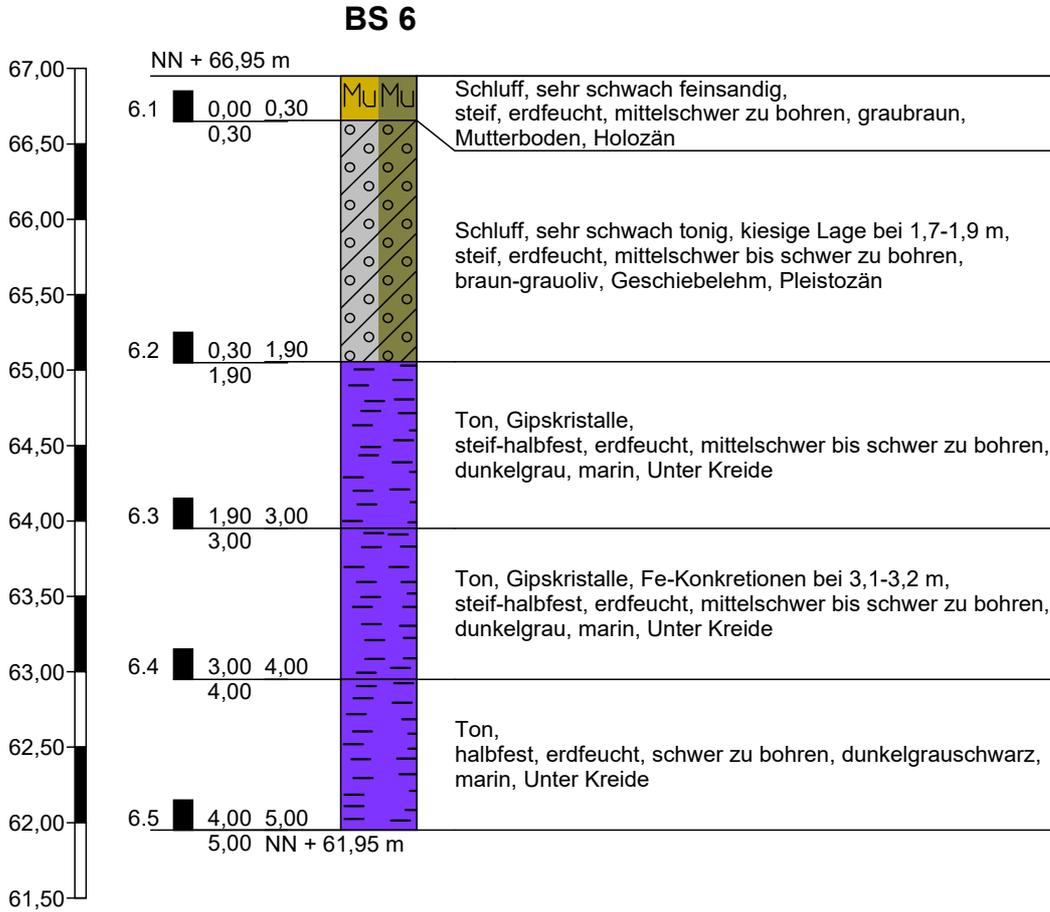


Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



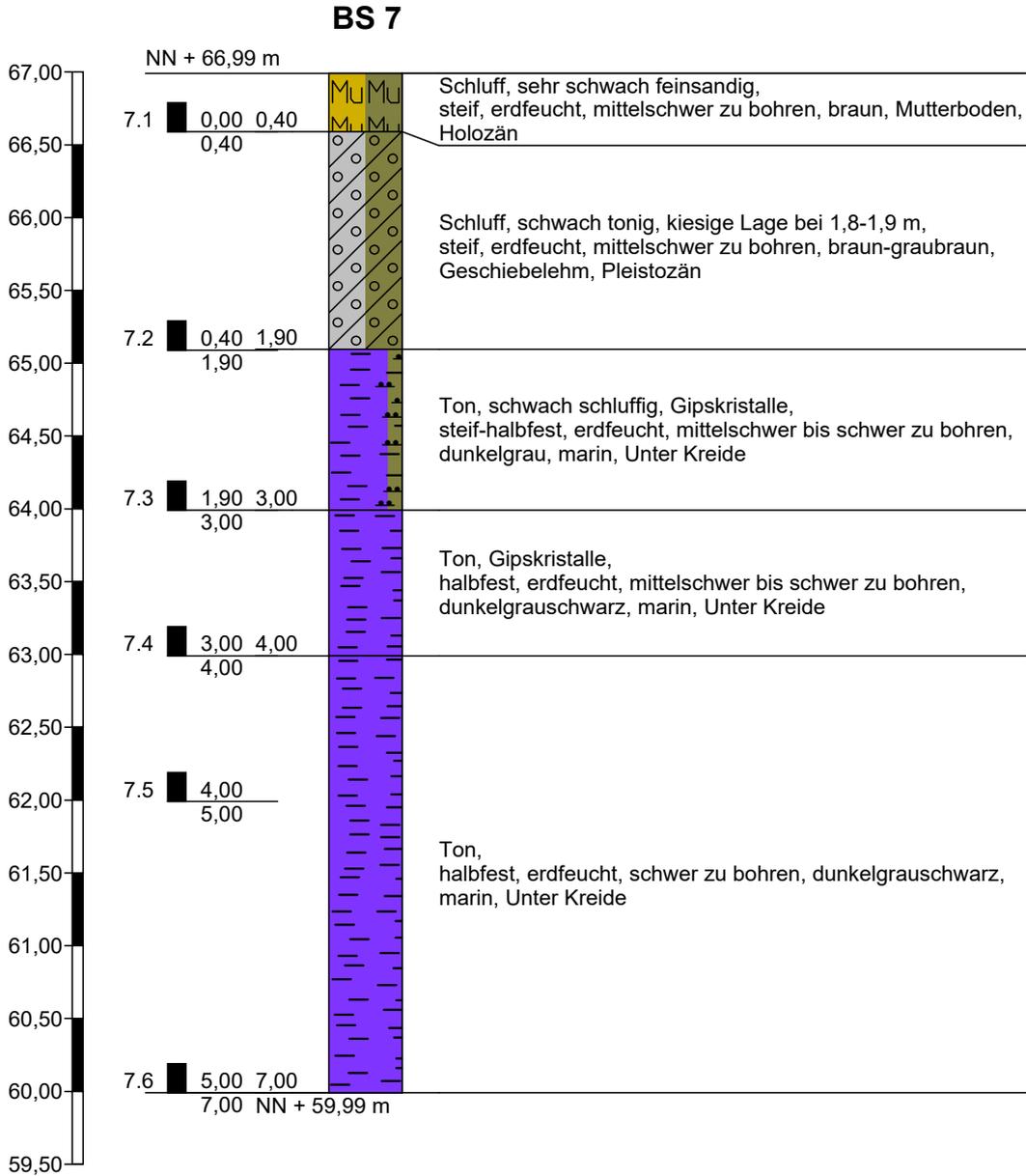
Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

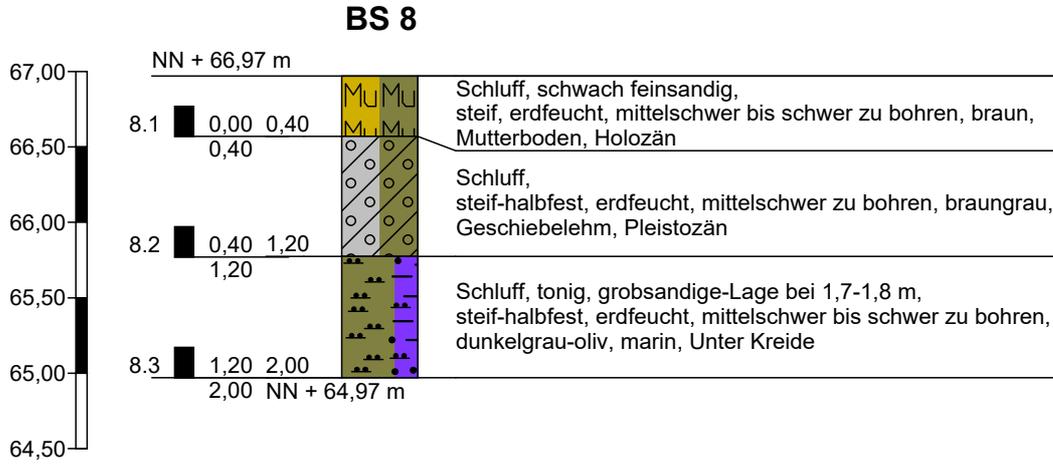


Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

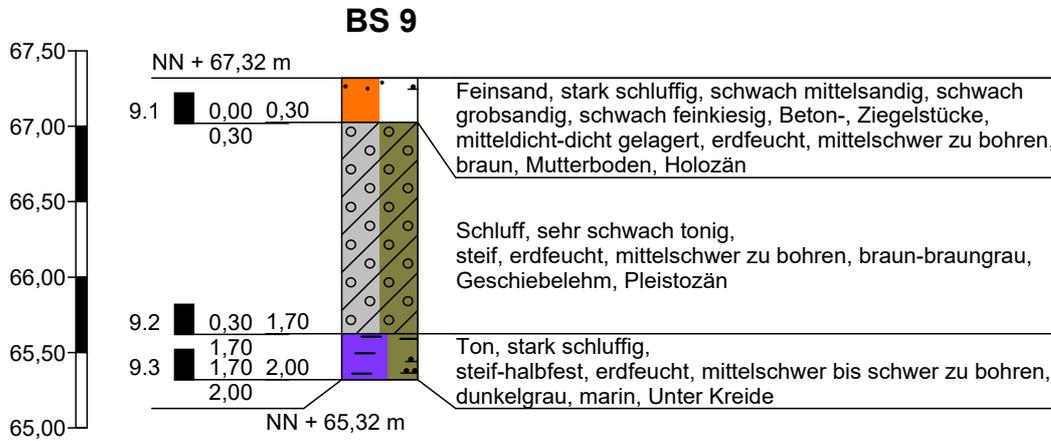


Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



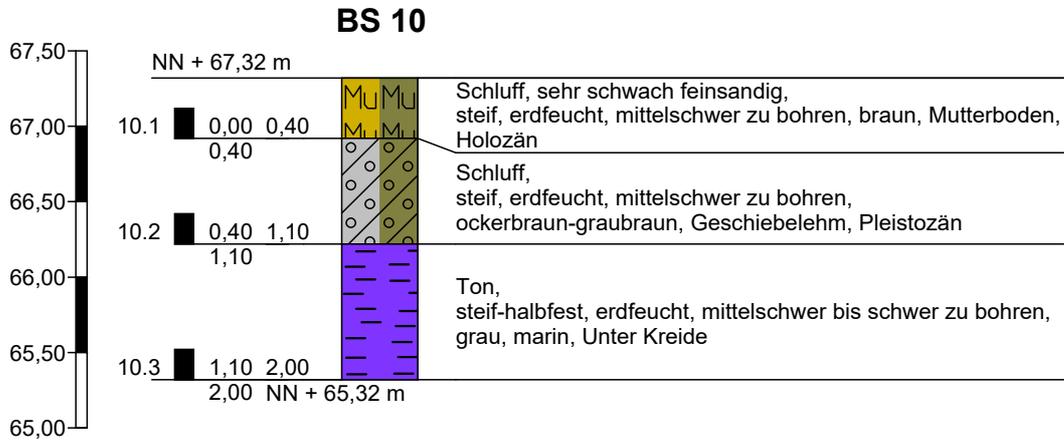
Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:50

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Boden- und Felsarten

	Auffüllung, A		Mutterboden, Mu
	Geschiebelehm, Lg		Kies, G, kiesig, g
	Grobsand, gS, grobsandig, gs		Mittelsand, mS, mittelsandig, ms
	Feinsand, fS, feinsandig, fs		Schluff, U, schluffig, u
	Ton, T, tonig, t		

Signaturen der Umweltgeologie (nicht DIN-gemäß)

	Bauschutt, B, mit Bauschutt, b		Ziegelbruch, Zb, mit Ziegelbruchstücken, zb
---	--------------------------------	---	---

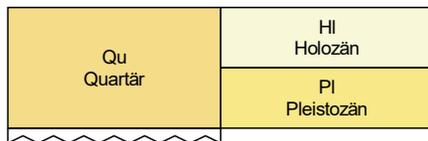
Korngrößenbereich

f	-	fein
m	-	mittel
g	-	grob

Nebenanteile

'	-	schwach (<15%)
—	-	stark (30-40%)

Stratigraphie



Proben

A1		1,00	Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe	B1		1,00	Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe
C1		1,00	Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe	W1		1,00	Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

Grundwasser

	1,00	01.08.2021	Grundwasser am 01.08.2021 in 1,00 m unter Gelände angebohrt		1,00	01.08.2021	Grundwasser in 1,80 m unter Gelände angebohrt, Anstieg des Wassers auf 1,00 m unter Gelände am 01.08.2021
	1,00	01.08.2021	Grundwasser nach Beendigung der Bohrarbeiten am 01.08.2021		1,00	01.08.2021	Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch
	1,00	01.08.2021	Wasser versickert in 1,00 m unter Gelände				

Biolab Umweltanalysen GmbH Bienroder Weg 53 38108 Braunschweig

Ukon Umweltkonzepte GmbH & Co.KG
Herr Ulrich Andrae
Brabeckstraße 167 b
30539 Hannover

Bienroder Weg 53
D-38108 Braunschweig
Telefon 05 31-31 30 00
Telefax 05 31-31 30 40
E-Mail info@biolab.de

Braunschweigische Landessparkasse
IBAN: DE75 2505 0000 0001 7430 95
BIC: NOLADE2HXXX

Deutsche Bank Braunschweig
IBAN: DE85 2707 0030 0100 0900 00
BIC: DEUTDE2H270

Geschäftsführer:
Dipl.- Chemiker
Martin Mueller von der Haegen
Silvio Löderbusch

Amtsgericht Braunschweig
HRB 3263

Braunschweig, 28.07.2021

Analysenbericht B2108166

Auftrag : **A2107516**
Ihr Projekt : 20.277 / BV Edeka Sehnde-Rethmar, Hauptstraße
Probenahme : Auftraggeber
Probeneingang : 22.07.2021
Analysenabschluss : 28.07.2021
Verwerfdatum : 22.09.2021

Sehr geehrte Damen und Herren,

beiliegend übersenden wir Ihnen die Analyseergebnisse der Laboruntersuchungen an Ihren Proben. Das o.g. Projekt wurde am 22.07.2021 durch unser Labor in Bearbeitung genommen.

Die Analysen wurden gemäß dem "Qualitätssicherungshandbuch der BIOLAB Umweltanalysen GmbH" ausgeführt. Die mit "Q" gekennzeichneten Analysen sind nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Mit "E" gekennzeichnete Analysen wurden durch ein externes Partnerlabor ausgeführt. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Dieser Prüfbericht darf nur nach Absprache mit dem Prüflabor auszugsweise wiedergegeben werden. Eine vollständige Wiedergabe bedarf keiner Genehmigung.

Sollten Sie weitere Fragen an uns haben, stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Dr. Moritz Albrecht (Auftragsmanager)

Seite 1 von 6

Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung
P2124077	Boden	BS 1.1
P2124078	Boden	BS 6.2
P2124079	Boden	BS 9.1

Untersuchungsergebnisse

		P2124077	P2124078	P2124079
		BS 1.1	BS 6.2	BS 9.1
Mahlen		erfolgt	erfolgt	erfolgt
Trockenrückstand	Gew. %	93,2	85,8	89,4
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff)	Gew. % TS	0,60	1,1	1,3

Schwermetalle

Arsen	mg/kg TS	< 10	15	< 10
Blei	mg/kg TS	32	26	37
Cadmium	mg/kg TS	0,34	< 0,10	0,31
Chrom	mg/kg TS	11	22	20
Kupfer	mg/kg TS	19	24	17
Nickel	mg/kg TS	12	51	16
Zink	mg/kg TS	110	60	100
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,050	0,056	0,13

Kohlenwasserstoffindex (KWI)

Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C22-C40	mg/kg TS	< 60	< 60	< 60
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	< 100	< 100	< 100

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Naphthalin	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Fluoren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Phenanthren	mg/kg TS	0,18	< 0,060	0,15
Anthracen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Fluoranthren	mg/kg TS	0,39	< 0,060	0,41
Pyren	mg/kg TS	0,27	< 0,060	0,32
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	0,17	< 0,060	0,19
Chrysen	mg/kg TS	0,22	< 0,060	0,24
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	0,16	< 0,060	0,21
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	0,080	< 0,060	0,099
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,15	< 0,060	0,19
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Benzo[g,h,i]perylen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	0,14
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	mg/kg TS	0,092	< 0,060	0,11
Summe PAK (16 nach EPA)	mg/kg TS	1,9	< 1,0	2,2

EOX (Aceton-Extraktion)	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
-------------------------	----------	-------	-------	-------

Elution ("S4")

Eluat ("S4")		erstellt	erstellt	erstellt
pH-Wert im Eluat		9,0	8,3	8,4
Messtemperatur	°C	21,7	21,7	21,8
Elektr. Leitfähigkeit im Eluat	µS/cm	99	236	147
Messtemperatur	°C	21,7	21,7	21,8

Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung
P2124077	Boden	BS 1.1
P2124078	Boden	BS 6.2
P2124079	Boden	BS 9.1

Untersuchungsergebnisse

		P2124077	P2124078	P2124079
		BS 1.1	BS 6.2	BS 9.1
Schwermetalle				
Arsen im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Blei im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Cadmium im Eluat	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Chrom im Eluat	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kupfer im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Nickel im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Zink im Eluat	µg/l	< 50	< 50	< 50
Quecksilber im Eluat	µg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Anionen				
Chlorid im Eluat	mg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Sulfat im Eluat	mg/l	5,1	48	14

Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung	
P2124080	Boden	MP 1	Mischprobe aus BS 1.2, BS 9.2
P2124081	Boden	MP 2	Mischprobe aus BS 2.1, BS 3.1, BS 4.1, BS 5.1, BS 8.1
P2124082	Boden	MP 3	Mischprobe aus BS 2.2, BS 3.2, BS 4.2

Untersuchungsergebnisse

		P2124080	P2124081	P2124082
		MP 1	MP 2	MP 3
Mischprobe aus 2 Einzelproben		hergestellt		
Mischprobe aus 3 Einzelproben				hergestellt
Mischprobe aus 5 Einzelproben			hergestellt	
Mahlen		erfolgt	erfolgt	erfolgt
Trockenrückstand	Gew. %	82,6	86,3	82,4
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff)	Gew. % TS	0,53	1,6	0,69

Schwermetalle

Arsen	mg/kg TS	14	< 10	15
Blei	mg/kg TS	30	41	35
Cadmium	mg/kg TS	0,11	0,28	0,14
Chrom	mg/kg TS	25	25	29
Kupfer	mg/kg TS	23	18	24
Nickel	mg/kg TS	32	16	36
Zink	mg/kg TS	55	77	71
Quecksilber	mg/kg TS	0,054	0,100	0,082

Kohlenwasserstoffindex (KWI)

Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C22-C40	mg/kg TS	< 60	< 60	< 60
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	< 100	< 100	< 100

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Naphthalin	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Fluoren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,060	0,11	< 0,060
Anthracen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,060	0,28	< 0,060
Pyren	mg/kg TS	< 0,060	0,21	< 0,060
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	< 0,060	0,12	< 0,060
Chrysen	mg/kg TS	< 0,060	0,16	< 0,060
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	< 0,060	0,12	< 0,060
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	< 0,060	0,066	< 0,060
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,060	0,12	< 0,060
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Benzo[g,h,i]perylene	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Summe PAK (16 nach EPA)	mg/kg TS	< 1,0	1,4	< 1,0

EOX (Aceton-Extraktion)	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
-------------------------	----------	-------	-------	-------

Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung	
P2124080	Boden	MP 1	Mischprobe aus BS 1.2, BS 9.2
P2124081	Boden	MP 2	Mischprobe aus BS 2.1, BS 3.1, BS 4.1, BS 5.1, BS 8.1
P2124082	Boden	MP 3	Mischprobe aus BS 2.2, BS 3.2, BS 4.2

Untersuchungsergebnisse

		P2124080 MP 1	P2124081 MP 2	P2124082 MP 3
Elution ("S4")				
Eluat ("S4")		erstellt	erstellt	erstellt
pH-Wert im Eluat		8,3	8,3	8,1
Messtemperatur	°C	21,9	22,1	22,2
Elektr. Leitfähigkeit im Eluat	µS/cm	179	130	327
Messtemperatur	°C	21,9	22,0	22,1
Schwermetalle				
Arsen im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Blei im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Cadmium im Eluat	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Chrom im Eluat	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kupfer im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Nickel im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Zink im Eluat	µg/l	< 50	< 50	< 50
Quecksilber im Eluat	µg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Anionen				
Chlorid im Eluat	mg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Sulfat im Eluat	mg/l	15	< 5,0	98

Untersuchungsmethoden

Vorbereitungsanalysen

Parameter	Methodennorm	
Mahlen	DIN 19747 2009-07	Q
KW-Aufschluss	DIN EN 13657 2003-01	Q
Eluat ("S4")	DIN EN 12457-4 2003-01	Q

Laboranalysen

Parameter	Methodennorm	
Trockenrückstand	DIN ISO 11465 1996-12	Q
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff)	DIN 19539 2016-12	Q
Schwermetalle (As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn) im Feststoff	DIN EN ISO 22036 2009-06	Q
Quecksilber	EPA METHOD 7473 2007-02	Q
Kohlenwasserstoffindex	LAGA KW04 2019-09 / DIN EN 14039 2005-01	Q
PAK in Boden	DIN ISO 18287 2006-05	Q
EOX (Aceton-Extraktion)	DIN 38414 S17 2017-01 (Abw.: Acetonextrakt)	Q
pH-Wert im Eluat	DIN EN ISO 10523 2012-04	Q
Elektr. Leitfähigkeit im Eluat	DIN EN 27888 1993-11	Q
Schwermetalle (As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn) im Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
Quecksilber im Eluat	DIN EN ISO 12846 2012-08	Q
Chlorid im Eluat	DIN EN ISO 10304-1 2009-07	Q
Sulfat im Eluat	DIN EN ISO 10304-1 2009-07	Q