

Immengarten 15 31134 Hildesheim		Telefon: 05121-99985-0 Telefax: 05121-99985-11		www.roehrs-herrmann.de mail@roehrs-herrmann.de	
Projekt: BG Bühfeld		Projekt-Nr.: 0966-011			
<p>Erschließung des Baugebiets „Bühfeld“ in Groß Förste</p> <p>Geotechnischer Bericht nach DIN 4020</p>					
Auftraggeber: Gemeinde Giesen Bauamt Rathausstraße 27 31180 Giesen		über: Ingenieurbüro Pabsch & Partner Barienroder Straße 23 31139 Hildesheim			
Projektleiter: Markus Herrmann		Datum: 2022-04-20			
Berichtsverfasser:  Benedikt Rösemeier M. Sc. Geowissenschaften		Bericht geprüft:  Markus Herrmann Dipl.-Geologe 			
Ausfertigung: 2	Seiten: 25	Abbildungen: 3	Tabellen: 5	Anlagen: 6	



Inhaltsverzeichnis

1.	Wichtige Punkte	5
2.	Vorbemerkungen	6
3.	Geotechnischer Untersuchungsbericht	6
3.1.	Vorgang und Anlass	6
3.2.	Durchgeführte Untersuchungen.....	8
3.3.	Allgemeine Angaben zum Baufeld.....	9
3.4.	Baugrundverhältnisse	10
3.4.1.	Gebundene Tragschichten von Verkehrsflächen	10
3.4.2.	Trag- und Frostschutzschichten ohne Bindemittel	10
3.4.3.	Humoser Oberboden.....	11
3.4.4.	Löss, Lösslehm, Schwemmlöss	11
3.4.5.	Sande der Mittelterrasse	12
3.4.6.	Kiese der Mittelterrasse	12
3.5.	Schadstoffkonzentrationen	13
3.5.1.	Gebundene Tragschichten von Verkehrsflächen	13
3.5.2.	Tragschichten ohne Bindemittel.....	14
3.5.3.	Humoser Oberboden.....	14
3.5.4.	Anstehender Boden.....	15
3.6.	Homogenbereiche	16
3.6.1.	Homogenbereiche Erdarbeiten nach DIN 18 300.....	16
3.7.	Grundwasserverhältnisse	19
4.	Auswertung und Bewertung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse	20
5.	Folgerungen, Empfehlungen und Hinweise	20
5.1.	Gründungsempfehlung Verkehrsflächen	20
5.1.1.	Straßenoberbau	20
5.1.2.	Gründung der Verkehrsflächen	21
5.2.	Gründungsempfehlung Kanäle	22
5.2.1.	Gründung der Entwässerungskanäle	22
5.3.	Umgang mit Grundwasser	23
5.3.1.	Trockenhaltung der Baugrube	23
5.4.	Umgang mit Niederschlagswasser.....	23



5.5.	Umgang mit Aushubmassen	23
5.6.	Hinweise zur Bauausführung.....	24
6.	Schriftenverzeichnis	25



Abbildungen

Abbildung 1	Übersichtskarte
Abbildung 2	Geologische Karte
Abbildung 3	Lageplan

Tabellen

Tabelle A-1	Analyseergebnisse Asphalt
Tabelle A-2	Analyseergebnisse Vorsorgewerte BBodSchV
Tabelle A-3	Analyseergebnisse Vorsorgewerte BBodSchV
Tabelle A-4	Analyseergebnisse Tragschichten und Boden LAGA
Tabelle A-5	Analyseergebnisse Tragschichten und Boden DepV

Anlagen

Anlage 1	Probenverzeichnis
Anlage 2	Schichtenverzeichnisse tabellarisch
Anlage 3	Schichtenverzeichnisse graphisch
Anlage 4	Prüfberichte geotechnische Feldversuche
Anlage 5	Prüfberichte chemische Laboranalysen
Anlage 6	Messprotokoll

1. Wichtige Punkte

Was beachtet werden sollte:

Baugrundbeschreibung:

- Im Baufeld steht, teilweise unter vorhandenem Straßenoberbau, Lösslehm oder Schwemmlöss an, der die fluviatilen Sande und Kiese der Mittelterrasse der Leine überdeckt (Abschnitt 3.4).

Umgang mit Aushubmaterial:

- Der Asphalt fällt in die Verwertungsklasse A. Das Pflaster des Straßenoberbaus wurde nicht analysiert, da es zum Abschluss der Baumaßnahme wieder eingebaut werden soll (Abschnitt 3.5.1).
- Der humose Oberboden ist nicht mit Schadstoffen belastet und kann als solcher wiederverwertet werden (Abschnitt 3.5.3)
- Sowohl die Tragschichten als auch der anstehende Boden sind nicht mit Schadstoffen belastet und fallen in die Verwertungsklasse Z 0 (Abschnitte 3.5.2 und 3.5.4).
- Es wurden 5 Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18 300 definiert (Abschnitt 3.6.1).

Wasserverhältnisse:

- Der Bemessungswasserstand wurde mit 71 m NHN festgesetzt (Abschnitt 3.7).
- Das Baufeld befindet sich nicht in einem Wasserschutz- oder Überschwemmungsgebiet (Abschnitt 3.3).
- Eine Grundwasserhaltung ist nicht erforderlich (Abschnitt 5.3).

Gründungsempfehlung:

- Der Straßenoberbau sollte mit 60 cm Mächtigkeit inkl. einer Frostschuttschicht ausgeführt werden. Ein Bodenaustausch im Planum ist erforderlich (Abschnitt 5.1.2).
- Im Bereich des Lösslehm ist unter den Entwässerungskanälen ein Bodenaustausch von 30 cm zu empfehlen (Abschnitt 5.2.1)

2. Vorbemerkungen

Der vorliegende geotechnische Bericht umfasst den geotechnischen Untersuchungsbericht nach EC 7 (Abschnitt 3), die Auswertung und Bewertung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse (Abschnitt 4) und die Folgerungen, Empfehlungen und Hinweise (Abschnitt 5). Er entspricht damit gemäß EC 7 einem Geotechnischen Bericht nach DIN 4020.

Im Schriftenverzeichnis (Abschnitt 6) sind die dem Gutachten zugrundeliegenden Informationsquellen und Bewertungsgrundlagen aufgeführt.

Aufschlüsse in Boden und Fels sind als Stichproben zu bewerten. Sie lassen für zwischenliegende Bereiche nur Wahrscheinlichkeitsaussagen zu, so dass ein Baugrundrisiko verbleibt.

Das Gutachten gilt nur für die beschriebene Baumaßnahme, es darf nicht auf andere Objekte übertragen werden.

Sobald der Aushub abgeschlossen ist, ist der Gutachter zu einer abschließenden Maßnahme aufzufordern, damit ein Vergleich der angetroffenen Baugrundverhältnisse mit den Ergebnissen der punktuellen Sondierungen erfolgen kann.

Der Gutachter ist zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern, wenn sich aus der angetroffenen Geologie Fragen ergeben, die im Gutachten nicht oder abweichend erörtert wurden. Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich.

3. Geotechnischer Untersuchungsbericht

3.1. Vorgang und Anlass

Baumaßnahme	<p>Das Ingenieurbüro Pabsch & Partner plant im Auftrag der Gemeinde Giesen die Erschließung des Baugebiets „Bühfeld“ in Groß Förste.</p> <p>Wir wurden beauftragt, für das Bauvorhaben eine Baugrunduntersuchung durchzuführen und einen geotechnischen Bericht nach DIN 4020 zu erstellen.</p> <p>Die Lage des Baufeldes ist in Abb. 1 dargestellt.</p>
Auftraggeber	<p>Gemeinde Giesen Bauamt Rathausstraße 27 31180 Giesen</p>
Planung	<p>Ingenieurbüro Pabsch & Partner Barienroder Straße 23 31139 Hildesheim</p>
Aufgabe	<ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

	<ul style="list-style-type: none"> • Durchführung eines Versickerungsversuchs zur Bestimmung der Durchlässigkeiten • Definition von Homogenbereichen für die im Gewerk vorgesehenen Erdarbeiten • Bestimmung der Schadstoffkonzentration der Ausbaumassen und Empfehlung zur Verwertung / Entsorgung • Empfehlung zur Gründung der Bauwerke • Empfehlung zur Bauausführung und zur Trockenhaltung der Baugrube
Geotechnische Kategorie	GK 2 nach DIN EN 1997
Untersuchungskonzept	Der Umfang der Untersuchungen wurde in Absprache mit dem Planungsbüro festgelegt und umfasste folgende Punkte: <ul style="list-style-type: none"> • Niederbringung von 7 Kleinrammbohrungen nach DIN 22475-1 mit einer Erkundungstiefe von 4 bzw. 5 m, • Durchführung eines Versickerungsversuchs im Bereich des geplanten Regenrückhaltebeckens als Bohrlochversickerung, • Entnahme einer Grundwasserprobe zur Analyse auf Betonaggressivität nach DIN 4030-2, • Untersuchung des anstehenden Oberbodens auf die Vorsorgewerte der BBodSchV /6/, • Untersuchung des gebundenen Oberbaus vorhandener Verkehrsflächen in einer Probe nach RuVA-StB 01 /9/ und Asbest nach TRGS 517 (BIA-Verfahren 7487) /1/, • Untersuchung der angetroffenen Bodenschichten in insgesamt 4 Proben nach LAGA /14/ und DepV /2/, • Geotechnischer Bericht nach DIN 4020 mit Beschreibung der örtlichen Baugrund- und Grundwasserverhältnisse, Angaben zur Entsorgung der Ausbaumassen, Gründungsempfehlung und Hinweisen zur Bauausführung und zum Trockenhalten der Baugrube.
Angebot	Schriftliches Angebot vom 12. Januar 2022.
Auftrag	Schriftliche Beauftragung der angebotenen Leistungen durch den Auftraggeber am 14. Januar 2022.
Vorhandene Pläne und Unterlagen	<ul style="list-style-type: none"> • Topografische Karte Blatt 3725 Sarstedt, Maßstab 1:25.000 • Geologische Karte Blatt 3725 Sarstedt, Maßstab 1:25.000 • Digitale Geologische Karte /12/ • Lagepläne des geplanten Bauvorhabens, Stand 2. Juli 2021 • Lagepläne der im Planungsbereich vorliegenden Ver- und Entsorgungsleitungen
Lastannahmen / Belastungsklasse	Genaue Lastannahmen sind noch nicht bekannt. Für die Gründungsempfehlung wurde von folgenden Lasten ausgegangen:

	<ul style="list-style-type: none"> • Wohnstraße, Belastungsklasse 1,0 nach RStO 12 /11/. <p>Sollten diese Lastannahmen im weiteren Planungsverlauf verändert werden, sind wir zu einer Stellungnahme aufzufordern, damit die getroffene Gründungsempfehlung dem geänderten Planungsstand ggf. angepasst werden kann.</p>
3.2. Durchgeführte Untersuchungen	
Datum der Geländearbeiten	9. und 10. Februar 2022
Bodenaufschlüsse	<p>7 Kleinrammbohrungen Durchmesser 60/50 mm nach DIN 22475-1 (KRB-01 bis KRB-07), geplante Erkundungstiefe 4 bis 5 m.</p> <p>Die Bohrungen KRB-02, -03 und -07 mussten aufgrund des hohen Bohrwiderstands in 3,90-4,00 m Tiefe abgebrochen werden.</p> <p>Die Lage der Baugrundaufschlüsse ist in Abb. 3 dargestellt.</p>
Geotechnische Prüfungen (Labor)	Die Festlegung der bodenmechanischen Kenngrößen erfolgte qualitativ auf Grundlage der durchgeführten Geländeuntersuchungen.
Chemische Analysen	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Asphaltprobe auf PAK / Phenole gemäß /9/ und auf Asbest gem. TRGS 517 /1/ • 2 Mischproben des angetroffenen Oberbodens (F-01 und F-02) auf die Vorsorgewerte des BBodSchV /6/ • 4 Mischproben der angetroffenen Bodenschichten auf die Parameter der LAGA Tab. II.1-2.1 /14/ (Originalsubstanz und Eluat) und DepV /3/ <p>Auf die Analyse einer zweiten Asphaltprobe wurde verzichtet, da im Bereich der KRB-05 kein Asphalt, sondern Pflastersteine als Straßenoberbau verbaut wurden und diese nach Rücksprache mit dem Planer nach Beendigung der Baumaßnahme wieder eingebaut werden sollen.</p> <p>Auf die Analyse des Grundwassers auf Betonaggressivität musste verzichtet werden, da in den Bohrungen kein Grundwasser angetroffen wurde bzw. die Wassersäule in KRB-06 für eine Beprobung zu gering war.</p> <p>Mit den Schadstoffanalysen der Asphalt- und Bodenproben wurde die GBA - Gesellschaft für Bioanalytik mbH beauftragt. Die eingesetzten Analyseverfahren und Bestimmungsgrenzen können den Prüfberichten in Anlage 5 entnommen werden.</p> <p>Die nicht zur Analyse verwendeten Proben (siehe Probenverzeichnis, Anlage 1) werden für einen Zeitraum von 12 Monaten nach Probenahme als Rückstellproben aufbewahrt.</p>
Vermessung	Die Vermessung der Ansatzpunkte wurde mittels eines GPS-Empfängers der Marke Trimble GeoXR 6000 durchgeführt. Der Empfänger arbeitet mit 220 Kanälen als Echtzeit-Differential-GPS unter Nutzung eines örtlichen Korrekturdiensts (VRS Now der Trimble Europe B. V.). Die Kalibrierung erfolgte mittels des Quasigeoids der Bundesrepublik

	<p>Deutschland GCG 2016 herausgegeben von der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder.</p> <p>Die vom Empfänger gemessenen Koordinaten (Rechtswert, Hochwert und Höhe) sind im Messprotokoll (Anlage 6) dokumentiert. Als Bezugssystem wurde das UTM-Koordinatensystem (Zone 32U) gewählt. Im Messprotokoll sind die erreichten horizontalen und vertikalen Genauigkeiten aufgeführt.</p>
3.3. Allgemeine Angaben zum Baufeld	
Topographie	<p>Das Baugrundstück fällt nach Südosten ein.</p> <p>Höhenmessungen der Geländeoberfläche lagen ausschließlich an den insgesamt 7 Aufschlusspunkten vor.</p>
Bisherige Nutzung / Bebauung	<p>Das geplante Baugebiet ist derzeit eine Ackerfläche. Im Bereich der geplanten Kanalsanierung bestehen bereits die gepflasterten bzw. asphaltierten Straßen „Im Meere“ und „Burgstraße“.</p>
Umgebungsnutzung / Bebauung	<p>Ackerfläche, südlich Wohngebiet in aufgelockerter Bebauung</p>
Geologie	<p>Die Geologische Karte (siehe Abb. 2) zeigt im Bereich des Untersuchungsgebiets Löss und Lösslehm an (zum Teil Schwemmlöss), der bereichsweise Geschiebelehm und flächendeckend die Sande und Kiese der Mittelterrasse überlagert.</p> <p>In den Kleinrammbohrungen wurden folgende Bodenschichten angetroffen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Humoser Oberboden ● Tragschichten (nur KRB-05 und -06) ● Löss bis Lösslehm und Schwemmlöss (nur KRB-06) ● Sande der Mittelterrasse ● Kiese der Mittelterrasse
Frosteinwirkung	<p>Zone II gemäß /11/</p>
Erdbebengefährdung	<p>Zone 0</p>
Erdfallgefährdung	<p>Das Bauvorhaben liegt gem. /13/ nicht in einem erdfallgefährdeten Gebiet.</p>
Kategorie der Erdfallgefährdung	<p>Gipskarst, Kategorie 1:</p> <p>Lösliche Gesteine im Untergrund liegen in so großer Tiefe, dass bisher kein Schadensfall bekannt geworden ist, der auf Verkarstung in dieser Tiefe zurückgeführt wird. Es besteht praktisch keine Erdfallgefahr.</p> <p>Karbonatkarst, Kategorie 0:</p> <p>Im Untergrund sind keine wasserlöslichen Gesteine bekannt. Erdfälle sind auch theoretisch unmöglich oder lösliche Gesteine im Untergrund liegen in so großer Tiefe, dass bisher kein Schadensfall bekannt geworden ist, der auf Verkarstung in dieser Tiefe zurückgeführt wird. Es besteht praktisch keine Erdfallgefahr.</p>

Lage in Wasser-schutzgebieten	Das Bauvorhaben liegt nicht in einem Wasserschutz-, Wassereinzugs- oder Heilquellenschutzgebiet. Das nächstgelegene Schutz- oder Einzugsgebiet ist die Zone II des Trinkwassergewinnungsgebiets Giesen, ca. 3 km südwestlich des Bauvorhabens.	
Lage zu Überschwemmungs-gebieten	Das Gelände liegt nicht in einem amtlich festgesetzten Überschwemmungsgebiet.	
3.4. Baugrundverhältnisse		
3.4.1. Gebundene Tragschichten von Verkehrsflächen		
Beschreibung	Pflaster (KRB-05) bzw. Asphalt (KRB-06), bestehend aus 2 cm Deckschicht und 17 cm Asphalttragschicht	
Angetroffen in:	KRB-05: 0,00-0,08 m (Pflaster) KRB-06: 0,00-0,19 m (Asphalt)	
Mächtigkeit	8 cm (Pflaster) 19 cm (Asphalt)	
3.4.2. Trag- und Frostschutzschichten ohne Bindemittel		
Beschreibung	Schwach schluffiger, schwach fein- und mittelsandiger, grobsandiger, schwach fein- und grobkiesiger, kantiger bis gut gerundeter Mittelkies aus Kalkschotter (Tragschicht) Schwach schluffiger, schwach fein- und mittelsandiger, grobsandiger, schwach fein- und vereinzelt grobkiesiger, kantiger bis gut gerundeter Mittelkies aus Kalkschotter (Frostschutzschicht)	
Angetroffen in:	KRB-05: 0,08-0,40 m (Tragschicht) KRB-05: 0,40-0,80 m (Frostschutzschicht) KRB-06: 0,19-0,40 m (Tragschicht) KRB-06: 0,40-0,80 m (Frostschutzschicht)	
Mächtigkeit	Tragschicht: 21 bis 32 cm Frostschutzschicht: 40 cm	
Benennung und Einteilung	Benennung nach DIN 14 688-1	sisGr
	Bodengruppe nach DIN 18 196	[GU]
	Bodenklasse nach DIN 18 300 (2012)	3
	Homogenbereich nach DIN 18 300	EA-02, siehe Abschnitt 3.6
	Konsistenz / Lagerungsdichte	Tragschicht: Mitteldicht bis dicht gelagert Frostschutzschicht: Mitteldicht gelagert
	Frostsicherheit nach ZTV E-StB 17	F2 gering bis mittel frostempfindlich

Bodenkennwerte	Wichte	Wichte unter Auftrieb	Reibungswinkel	Kohäsion drainiert	Kohäsion undrainiert	Steifemodul
	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[°]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[MN/m ²]
	20-22	12-14	32,5-37,5	0	0-10	40-150

3.4.3. Humoser Oberboden

Beschreibung	Schwach toniger, schwach feinsandiger, humoser Schluff mit Wurzel- und Pflanzenresten					
Angetroffen in:	KRB-01: 0,00-0,40 m KRB-02: 0,00-0,40 m KRB-03: 0,00-0,35 m KRB-04: 0,00-0,30 m KRB-07: 0,00-0,30 m					
Mächtigkeit	30 bis 40 cm					
Benennung und Einteilung	Benennung nach DIN 14 688-1			clsaSi		
	Bodengruppe nach DIN 18 196			OU		
	Bodenklasse nach DIN 18 300 (2012)			1		
	Homogenbereich nach DIN 18 300			EA-01, siehe Abschnitt 3.6		
	Konsistenz / Lagerungsdichte			weich		
	Frostsicherheit nach ZTV E-StB 17			F3 sehr frostempfindlich		
Bodenkennwerte	Wichte	Wichte unter Auftrieb	Reibungswinkel	Kohäsion drainiert	Kohäsion undrainiert	Steifemodul
	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[°]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[MN/m ²]
	16	6	17,5	10	15	1

3.4.4. Löss, Lösslehm, Schwemmlöss

Beschreibung	Schwach toniger, schwach feinsandiger bis feinsandiger Schluff, als Schwemmlöss auch schwach mittelsandig					
Angetroffen in:	KRB-01: 0,40-2,60 m KRB-02: 0,40-1,80 m KRB-03: 0,35-1,30 m KRB-04: 0,30-1,40 m KRB-05: 0,80-3,30 m KRB-06: 0,80-3,55 m (Schwemmlöss) KRB-07: 0,30-1,90 m					
Mächtigkeit	95 bis 275 cm					
Benennung und Einteilung	Benennung nach DIN 14 688-1			clsaSi		
	Bodengruppe nach DIN 18 196			UL – TL		

	Bodenklasse nach DIN 18 300 (2012)			4		
	Homogenbereich nach DIN 18 300			EA-03, siehe Abschnitt 3.6		
	Konsistenz / Lagerungsdichte			Weich bis steif		
	Frostsicherheit nach ZTV E-StB 17			F3 sehr frostempfindlich		
Bodenkennwerte	Wichte	Wichte unter Auftrieb	Reibungswinkel	Kohäsion drainiert	Kohäsion undrainiert	Steifemodul
	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[°]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[MN/m ²]
	19-20	9-10	27,5-30	0-5	0-15	2-5

3.4.5. Sande der Mittelterrasse

Beschreibung	Schwach schluffiger bis schluffiger, feinsandiger, vereinzelt bzw. lagenweise kiesiger Mittelsand bzw. Mittel- bis Grobsand					
Angetroffen in:	KRB-05: 3,30-3,80 m KRB-06: 3,55-4,00 m					
Mächtigkeit	50 cm bzw. in KRB-06 unbekannt, da die Unterkante der Schicht mit der Bohrung nicht erreicht wurde.					
Benennung und Einteilung	Benennung nach DIN 14 688-1			sigrSa		
	Bodengruppe nach DIN 18 196			SW, SU*		
	Bodenklasse nach DIN 18 300 (2012)			3 – 4		
	Homogenbereich nach DIN 18 300			EA-05, siehe Abschnitt 3.6		
	Konsistenz / Lagerungsdichte			Mitteldicht gelagert		
	Frostsicherheit nach ZTV E-StB 17			F1 nicht frostempfindlich bis F3 sehr frostempfindlich		
Bodenkennwerte	Wichte	Wichte unter Auftrieb	Reibungswinkel	Kohäsion drainiert	Kohäsion undrainiert	Steifemodul
	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[°]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[MN/m ²]
	20-21,5	10-12	27,5-32,5	0-2	0-15	20-80

3.4.6. Kiese der Mittelterrasse

Beschreibung	Lagenweise schwach schluffiger und schwach toniger, schwach fein- und mittelsandiger, grobsandiger, vereinzelt grobkiesiger, feinkiesiger Mittelkies aus Kalkstein, Tonstein und nordischem Material
--------------	--

Angetroffen in:	KRB-01: 2,60-4,00 m KRB-02: 1,80-4,00 m KRB-03: 1,30-4,00 m KRB-04: 1,40-5,00 m KRB-05: 3,80-5,00 m KRB-07: 1,90-3,90 m					
Mächtigkeit	Unbekannt, da die Unterkante der Schicht mit den Bohrungen nicht erreicht wurde.					
Benennung und Einteilung	Benennung nach DIN 14 688-1			sisGr		
	Bodengruppe nach DIN 18 196			GU, GU*		
	Bodenklasse nach DIN 18 300 (2012)			3 – 4		
	Homogenbereich nach DIN 18 300			EA-04, siehe Abschnitt 3.6		
	Konsistenz / Lagerungsdichte			Mitteldicht bis dicht gelagert		
	Frostsicherheit nach ZTV E-StB 17			F2 gering bis mittel frostempfindlich bis F3 sehr frostempfindlich		
Bodenkennwerte	Wichte	Wichte unter Auftrieb	Reibungswinkel	Kohäsion drainiert	Kohäsion undrainiert	Steifemodul
	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[°]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[MN/m ²]
	20-22	11-14	27,5-35	0-5	0-40	30-150

3.5. Schadstoffkonzentrationen

3.5.1. Gebundene Tragschichten von Verkehrsflächen

Analysierte Proben	KRB-06: 0,00-0,19 m
Schadstoffe	Die Asphaltprobe zeigte eine PAK-Konzentration von 1,11 mg/kg, Phenole waren nicht nachweisbar (siehe Prüfbericht in Anlage 5). In der Asphaltprobe wurde kein Asbestgehalt (WHO-Fasern) über der Nachweisgrenze von 0,008 Massen-% festgestellt.
Zuordnung nach RuVA-StB	Die Asphaltproben sind der <p style="text-align: center;">Verwertungsklasse A</p> der RuVA-StB 01 zuzuordnen (Tabelle A-1).
Verwertbarkeit	Das Material ist Ausbauasphalt und kann als Asphaltgranulat im Heißmischverfahren wieder eingesetzt werden.
Entsorgung Abfallschlüssel	Soll das Material entsorgt werden, ist es dem <p style="text-align: center;">Abfallschlüssel 17 03 02</p>

	(Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01 fallen) zuzuordnen.
3.5.2. Tragschichten ohne Bindemittel	
Analysierte Proben	Mischprobe „MP Tragschicht“. Die in der Mischprobe enthaltenen Einzelproben können dem Probenverzeichnis (Anlage 1) entnommen werden.
Schadstoffe	Die Mischprobe „MP Tragschicht“ weist keine relevanten Schadstoff-Konzentrationen auf (siehe Prüfbericht in Anlage 5).
LAGA-Einstufung	Die Mischprobe „MP Tragschicht“ kann aufgrund ihrer unauffälligen Schadstoff-Konzentrationen in die Zuordnungsklasse Z 0 der LAGA eingestuft werden (siehe Tabelle A-4).
Verwertbarkeit	Das Material kann uneingeschränkt in bodenähnlichen Anwendungen verwertet werden.
Entsorgung Abfallschlüssel Deponieklasse	Soll das Material nicht verwertet werden, kann es mit dem Abfallschlüssel 17 05 04 (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen) einer geeigneten Entsorgungsanlage zugeführt werden. Das Material hält die Grenzwerte einer Deponie der Klasse 0 ein (siehe Tabelle A-5). Bei besonderer Genehmigungslage der vorgesehenen Deponie kann die Analyse zusätzlicher Parameter gefordert werden.
3.5.3. Humoser Oberboden	
Analysierte Proben	Mischproben „F-01: 0,00-0,30 m“ (westliches Baufeld) und „F-02: 0,00-0,30 m“ (östliches Baufeld). Die Mischproben wurden gemäß den Anforderungen der BBodSchV aus jeweils 20 Einzelproben des Oberbodens gewonnen, die in etwa im Bereich des geplanten Straßenverlaufs entnommen wurden (siehe Abbildung 3).
Schadstoffe	Die Mischproben weisen keine für die Verwertung relevanten Schadstoff-Konzentrationen auf (siehe Tabelle A-2 und Prüfbericht in Anlage 5).
Erhalt des Oberbodens	Oberboden (Mutterboden) ist gem. Baugesetzbuch (BauGB /4/) § 202 (Schutz des Mutterbodens) „in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung oder Vergeudung zu schützen“. Auch das Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG /2/) regelt in § 1, dass bei Einwirkungen auf den Boden, wie bei der geplanten Abgrabung, Beeinträchtigungen seiner Funktionen so weit wie möglich vermieden werden.

Bewertung nach BBodSchV	<p>Gemäß Bundesbodenschutzverordnung § 12 Abs. 4 sollen bei landwirtschaftlicher Folgenutzung die Schadstoffgehalte in der durch den Bodenauftrag entstandenen durchwurzelbaren Bodenschicht 70 % der Vorsorgewerte nach Anhang 2 Nr. 4 nicht überschreiten.</p> <p>Die entnommenen Mischproben halten die 70 % der Vorsorgewerte ein und können damit auch auf Flächen landwirtschaftlicher Folgenutzung verwertet werden (Tabelle A-3).</p>
LAGA-Einstufung	<p>Gemäß den „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden)“ vom 5. Nov. 2004 /14/ ist humoses Oberbodenmaterial (Mutterboden) aufgrund seines Humusgehaltes nicht für die von dieser Technischen Regel erfassten Verwertungsbereiche geeignet.</p>
Verwertbarkeit	<p>Mögliche Verwertungswege für humosen Oberboden sind das Auf- oder Einbringen auf oder in eine durchwurzelbare Bodenschicht oder die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht, wobei hier die Anforderungen des § 12 BBodSchV zu beachten sind (siehe Vollzugshilfe der LABO zu § 12 BBodSchV /6/).</p>
3.5.4. Anstehender Boden	
Analysierte Proben	<p>Mischproben „MP Boden Straße“ (anstehender Boden der KRB-05 und -06), „MP Boden Ost“ (anstehender Boden der KRB-03, -04 und -07) und „MP Boden West“ (anstehender Boden der KRB-01 und -02).</p> <p>Die in den Mischproben enthaltenen Einzelproben können dem Probenverzeichnis (Anlage 1) entnommen werden.</p>
Schadstoffe	<p>Die Mischproben „MP Boden Straße“, „MP Boden Ost“ und „MP Boden West“ weisen keine relevanten Schadstoff-Konzentrationen auf (siehe Prüfbericht in Anlage 5).</p>
LAGA-Einstufung	<p>Die Mischproben „MP Boden Straße“, „MP Boden Ost“ und „MP Boden West“ können aufgrund ihrer unauffälligen Schadstoff-Konzentrationen in die</p> <p style="text-align: center;">Zuordnungsklasse Z 0</p> <p>der LAGA eingestuft werden (siehe Tabelle A-4).</p>
Verwertbarkeit	<p>Das Material kann uneingeschränkt in bodenähnlichen Anwendungen verwertet werden.</p>
Entsorgung Abfallschlüssel Deponieklasse	<p>Soll das Material nicht verwertet werden, kann es mit dem Abfallschlüssel</p> <p style="text-align: center;">17 05 04 (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen)</p> <p>einer geeigneten Entsorgungsanlage zugeführt werden.</p> <p>Das Material hält die Grenzwerte einer</p> <p style="text-align: center;">Deponie der Klasse 0</p>

ein (siehe Tabelle A-5). Bei besonderer Genehmigungslage der vorgesehenen Deponie kann die Analyse zusätzlicher Parameter gefordert werden.

3.6. Homogenbereiche

Homogenbereiche wurden nur für die Bauverfahren festgelegt, die im Rahmen der beschriebenen Baumaßnahme durchgeführt werden sollen. Im vorliegenden Fall sind dies:

Erdarbeiten nach DIN 18300:

Homogenbereiche EA-01 bis EA-05

Die in den Baugrundaufschlüssen angetroffenen Böden lassen sich insgesamt in 5 Homogenbereiche einteilen. Im Folgenden werden aber nur die Homogenbereiche in ihren Eigenschaften näher definiert, die auch durch das o. a. Bauverfahren betroffen sind.

Schicht	Homogenbereich Erdarbeiten	LAGA Zuordnung
Humoser Oberboden	EA-01	-
Trag- und Frostschuttschichten	EA-02	Z 0
Löss, Lösslehm, Schwemmlöss	EA-03	Z 0
Kiese der Mittelterrasse	EA-04	Z 0
Sande der Mittelterrasse	Wird vom Bauvorhaben nicht berührt.	

Die Festlegung der Homogenbereiche erfolgte vorrangig hinsichtlich der geotechnischen Kennwerte.

3.6.1. Homogenbereiche Erdarbeiten nach DIN 18 300

Homogenbereich EA-01: Humoser Oberboden	Ortsübliche Bezeichnung	Oberboden, Mutterboden
	Körnungsbänder DIN EN ISO 17 892-4	Schwach toniger, schwach feinsandiger Schluff
	Massenanteil Steine DIN EN ISO 14 688-1	Nicht erbohrt, Steine vereinzelt möglich
	Massenanteil Blöcke DIN EN ISO 14 688-1	Nicht erbohrt, Blöcke ausgeschlossen
	Massenanteil große Blöcke DIN EN ISO 14 688-1	Nicht erbohrt, große Blöcke ausgeschlossen
	Bodengruppe DIN 18 196	OU
	Dichte DIN 18 125-2	1,60 g/cm ³
	Undrainierte Scherfestigkeit DIN 4094-4	Nicht bestimmt
	Wassergehalt DIN EN ISO 17 892-1	Ca. 22 – 25 Gew.-%
	Plastizitätszahl DIN EN ISO 17 892-12	I _p = 7 – 20 %, ziemlich plastisch bis plastisch

	Konsistenzzahl DIN EN ISO 17 892-12	$I_c = 0,25 - 0,75$
	Konsistenz DIN EN ISO 14 688-1	Weich
	Lagerungsdichte D DIN 18 126	Nicht relevant, da bindiges Material
	Sondierwiderstand DPL-10, DPH-15, CPT	Nicht bestimmt
	Organischer Anteil DIN 18 128	Ca. 3 Gew.-%
	LAGA Zuordnungsklasse	Nicht bestimmt
	Deponieklasse	Nicht bestimmt
Homogenbereich EA-02: Trag- und Frostschuttschichten	Ortsübliche Bezeichnung	Tragschicht, Frostschuttschicht
	Körnungsbänder DIN EN ISO 17 892-4	Tragschicht: Schwach schluffiger, schwach fein- und mittelsandiger, grobsandiger, schwach fein- und grobkiesiger Mittelkies Frostschuttschicht: Schwach schluffiger, schwach fein- und mittelsandiger, grobsandiger, schwach fein- und vereinzelt grobkiesiger Mittelkies
	Massenanteil Steine DIN EN ISO 14 688-1	Nicht erbohrt, Steine möglich
	Massenanteil Blöcke DIN EN ISO 14 688-1	Nicht erbohrt, Blöcke ausgeschlossen
	Massenanteil große Blöcke DIN EN ISO 14 688-1	Nicht erbohrt, große Blöcke ausgeschlossen
	Bodengruppe DIN 18 196	[GU]
	Dichte DIN 18 125-2	$2,00 - 2,20 \text{ g/cm}^3$
	Undrainierte Scherfestigkeit DIN 4094-4	Nicht bestimmt
	Wassergehalt DIN EN ISO 17 892-1	Ca. 5 Gew.-%
	Plastizitätszahl DIN EN ISO 17 892-12	Nicht relevant, da rolliges Material
	Konsistenzzahl DIN EN ISO 17 892-12	Nicht relevant, da rolliges Material
	Konsistenz DIN EN ISO 14 688-1	Nicht relevant, da rolliges Material

	Lagerungsdichte D DIN 18 126	D = 0,30 – > 0,50 mitteldicht bis dicht gelagert
	Sondierwiderstand DPL-10, DPH-15, CPT	Nicht bestimmt
	Organischer Anteil DIN 18 128	Ca. 1 Gew.-%
	LAGA Zuordnungsklasse	Z 0
	Deponieklasse	DK 0
Homogenbereich EA-03: Löss, Lösslehm, Schwemmlöss	Ortsübliche Bezeichnung	Schwach toniger, schwach feinsandiger bis feinsandiger Schluff
	Körnungsbänder DIN EN ISO 17 892-4	Löss, Lehm
	Massenanteil Steine DIN EN ISO 14 688-1	Nicht erbohrt, Steine ausgeschlossen
	Massenanteil Blöcke DIN EN ISO 14 688-1	Nicht erbohrt, Blöcke ausgeschlossen
	Massenanteil große Blöcke DIN EN ISO 14 688-1	Nicht erbohrt, große Blöcke ausgeschlossen
	Bodengruppe DIN 18 196	UL – TL
	Dichte DIN 18 125-2	1,90 – 2,00 g/cm ³
	Undrainierte Scherfestigkeit DIN 4094-4	Nicht bestimmt
	Wassergehalt DIN EN ISO 17 892-1	Ca. 10 – 15 Gew.-%
	Plastizitätszahl DIN EN ISO 17 892-12	I _p = 7 – 15 %, ziemlich plastisch bis plastisch
	Konsistenzzahl DIN EN ISO 17 892-12	I _c = 0,50 – 1,00
	Konsistenz DIN EN ISO 14 688-1	Überwiegend weich, zum Teil steif
	Lagerungsdichte D DIN 18 126	Nicht relevant, da bindiges Material
	Sondierwiderstand DPL-10, DPH-15, CPT	Nicht bestimmt
	Organischer Anteil DIN 18 128	< 2 Gew.-%
	LAGA Zuordnungsklasse	Z 0
	Deponieklasse	DK 0

Homogenbereich EA-04: Kiese der Mittelterrasse	Ortsübliche Bezeichnung	Kies
	Körnungsbänder DIN EN ISO 17 892-4	Lagenweise schwach schluffiger und schwach toniger, schwach fein- und mittelsandiger, grobsandiger, vereinzelt grobkiesiger, feinkiesiger Mittelkies
	Massenanteil Steine DIN EN ISO 14 688-1	Nicht erbohrt, Steine möglich
	Massenanteil Blöcke DIN EN ISO 14 688-1	Nicht erbohrt, Blöcke vereinzelt möglich
	Massenanteil große Blöcke DIN EN ISO 14 688-1	Nicht erbohrt, große Blöcke unwahrscheinlich
	Bodengruppe DIN 18 196	GU, GU*
	Dichte DIN 18 125-2	2,00 – 2,20 g/cm ³
	Undrainierte Scherfestigkeit DIN 4094-4	Nicht bestimmt
	Wassergehalt DIN EN ISO 17 892-1	Ca. 10 Gew.-%
	Plastizitätszahl DIN EN ISO 17 892-12	Nicht relevant, da rolliges Material
	Konsistenzzahl DIN EN ISO 17 892-12	Nicht relevant, da rolliges Material
	Konsistenz DIN EN ISO 14 688-1	Nicht relevant, da rolliges Material
	Lagerungsdichte D DIN 18 126	D = 0,30 – > 0,50
	Sondierwiderstand DPL-10, DPH-15, CPT	Nicht bestimmt
	Organischer Anteil DIN 18 128	< 2 Gew.-%
	LAGA Zuordnungsklasse	Z 0
Deponieklasse	DK 0	
3.7. Grundwasserverhältnisse		
Grundwasser	Lediglich in KRB-06 konnte eine Wasseroberfläche von 3,59 m u. GOK eingemessen werden, was einem Wasserstand von 69,78 m NHN entspricht (siehe auch Anlage 3).	
Oberflächenwasser, Schichtwasser	Innerhalb der bindigen Bodenschichten kann in Zeiten erhöhter Grundwasserneubildung (Winterhalbjahr) mit dem Auftreten von Schichtwasservorkommen zu rechnen sein. Diese werden beim Aushub	

	<p>der Baugrube angeschnitten werden. Aufgrund der feinkörnigen Bodenschichten wird der Wasserandrang in diesem Fall aber nur gering sein und sollte mit einer offenen Grundwasserhaltung zu bewältigen sein.</p>		
Bemessungswasserstand	<p>Offizielle Angaben zum höchsten anzunehmenden Grundwasserstand (HGW) liegen für das Bauvorhaben nicht vor.</p> <p>Die Höhe des HGW wird daher anhand des örtlich ermittelten Grundwasserstands, der Höhenlage des südlich des Baufelds verlaufenden, innerorts verrohrten „Grütschegraben“ (unter der Straße „Im Meere“) und unter Berücksichtigung einer jahreszeitlichen Schwankung von ca. 1,20 m über dem höchsten am Standort gemessenen Wasserstand angesetzt.</p> <p>Für die Baukonstruktion empfehlen wir daher, den Bemessungswasserstand mit 71 m NHN anzusetzen.</p>		
<h4>4. Auswertung und Bewertung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse</h4>			
Beurteilung des Untersuchungsumfangs	<p>Für den ca. 360 m langen Streckenabschnitt standen 7 Kleinrammbohrungen zur Auswertung zur Verfügung (ein Aufschluss je 51 m Streckenlänge). Die Anzahl der Bodenaufschlüsse entspricht den Anforderungen des EC 7 Anhang B.3 an die Abstände von Aufschlusspunkten (20-200 m).</p>		
Beurteilung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse	<p>Die Angaben zum örtlichen Schichtaufbau wurden direkten Aufschlüssen (Kleinrammbohrungen) entnommen.</p> <p>Die Angaben zur Lagerungsdichte bzw. Konsistenz der örtlichen Bodenschichten wurden nicht im Labor bestimmt und konnten auch nicht aus den Schlagzahlen N_{10} der durchgeführten Rammsondierungen abgeleitet werden, da diese im Untersuchungskonzept nicht vorgesehen waren. Stattdessen wurde die Lagerungsdichte näherungsweise aus der qualitativen Beschreibung des Bohrwiderstands abgeleitet.</p> <p>Die für die Gründungsempfehlung und Standsicherheitsnachweise erforderlichen Bodenkennwerte wurden auf Grundlage der jeweiligen Bodengruppe und ihrer Lagerungsdichte bzw. Konsistenz der Literatur /16/ entnommen.</p> <p>Die Anforderungen des EC 7 an den Untersuchungsumfang für die geotechnische Kategorie 2 sind damit erfüllt.</p>		
<h4>5. Folgerungen, Empfehlungen und Hinweise</h4>			
<h5>5.1. Gründungsempfehlung Verkehrsflächen</h5>			
<h5>5.1.1. Straßenoberbau</h5>			
Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus	<p>Für die Verkehrsflächen ergibt sich die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus gemäß /11/ bei einer Belastungsklasse von Bk 1,0 wie folgt.</p>		
	<table border="1"> <tr> <td>Ausgangswert Tabelle 6:</td> <td>F-3</td> <td>60 cm</td> </tr> </table>	Ausgangswert Tabelle 6:	F-3
Ausgangswert Tabelle 6:	F-3	60 cm	

Mehr- oder Minderdicken infolge örtlicher Verhältnisse (Tabelle 7):		
Frosteinwirkzone:	II	+ 5 cm
kleinräumige Klimaunterschiede	keine besonderen	± 0 cm
Wasserverhältnisse im Untergrund	kein Grund- oder Schichtenwasser bis in eine Tiefe von 1,5 m unter Planum	± 0 cm
Lage der Gradiente	Geländehöhe bis Damm ≤ 2,0 m	± 0 cm
Entwässerung der Fahrbahn / Ausführung der Randbereiche	über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen	- 5 cm
Die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus beträgt somit:		<u>60 cm.</u>

5.1.2. Gründung der Verkehrsflächen

Gründung der Verkehrsflächen	<p>Bei der o. a. Gründungstiefe eines Tiefeinbaus steht im Planum überwiegend weicher Lösslehm an.</p> <p>Hierbei handelt es sich um frostempfindliches Material (F-3), so dass auf eine Frostschutzschicht nicht verzichtet werden kann.</p> <p>Im Lösslehm liegt der Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ auf dem hier bereichsweise nässeempfindlichen Planum vermutlich nicht vor und kann auch über eine Nachverdichtung nicht erreicht werden.</p> <p>Hier sind daher</p> <p style="text-align: center;">baugrundverbessernde Maßnahmen erforderlich.</p>								
Gründung der Verkehrsflächen auf Bodenaustausch	<p>Wir empfehlen hier, den Verformungsmodul nach Freilegung des Planums durch Plattendruckversuche nach DIN 18 134-300 zu prüfen.</p> <p>Bei unzureichendem Verformungsmodul empfehlen wir, baugrundverbessernde Maßnahmen in Form eines Bodenaustausches durchzuführen, welcher in Abhängigkeit vom Verformungsmodul E_{v2} (ermittelt aus den Plattendruckversuchen) folgende Mindestmächtigkeiten aufweisen sollte:</p> <table border="1" data-bbox="619 1576 1222 1760"> <thead> <tr> <th>Verformungsmodul</th> <th>Mindestmächtigkeit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10 MN/m²</td> <td>45 cm</td> </tr> <tr> <td>20 MN/m²</td> <td>25 cm</td> </tr> <tr> <td>30 MN/m²</td> <td>15 cm</td> </tr> </tbody> </table> <p>Für die weitere Planung empfehlen wir, zunächst von einem erforderlichen</p> <p style="text-align: center;">Bodenaustausch von 45 cm</p> <p>auszugehen. Diese Empfehlung sollte nach Freilegen des Planums über Plattendruckversuche verifiziert werden.</p> <p>Der Bodenaustausch sollte mit einem kornabgestuften, verdichtungsfähigen Material erfolgen. Wir empfehlen, ein gut</p>	Verformungsmodul	Mindestmächtigkeit	10 MN/m ²	45 cm	20 MN/m ²	25 cm	30 MN/m ²	15 cm
Verformungsmodul	Mindestmächtigkeit								
10 MN/m ²	45 cm								
20 MN/m ²	25 cm								
30 MN/m ²	15 cm								

	<p>verdichtungsfähiges Brechkornmisch zu verwenden. Sehr gut geeignet ist ein Schottertragschichtmaterial STS gemäß den Technischen Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden im Straßenbau (TL SoB-StB 20 /8/) in der Körnung 0/32 oder 0/45. Die Verwendung eines Recyclingmaterials aus Betonbruch ist möglich, sofern die Schadstoffkonzentrationen einen Einbau am Standort erlauben und das Material die vorab genannten Anforderungen erfüllt.</p> <p>Das Brechkornmisch ist in Lagen von maximal 30 cm aufzubringen und fachgerecht zu verdichten.</p> <p>Erfahrungsgemäß kann die Mächtigkeit des Bodenaustauschs um 25 cm verringert werden, wenn in der ungebundenen Tragschicht und dem darunter befindlichen Bodenaustauschmaterial zwei Lagen Geogitter eingebaut werden. Die beiden Geogitterlagen sind dabei an der Unterkante und in der Mitte der ungebundenen (Trag-) Schichten anzuordnen.</p>
<p>Gründung der Verkehrsflächen auf Bodenverbesserung mit hydraulischen Bindemitteln</p>	<p>Alternativ zum Bodenaustausch kann die erforderliche Tragfähigkeit des Planums auch durch eine Bodenverbesserung mittels hydraulischem Bindemittel erfolgen. Aufgrund der überwiegend schluffig-tonigen Zusammensetzung der anstehenden Böden empfehlen wir hier den Einsatz von Mischbinder. Die Zugabemenge richtet sich nach dem zum Zeitpunkt der Baumaßnahme vorliegendem Wassergehalt des Bodens.</p> <p>Wir empfehlen, für die weitere Planung zunächst von einer</p> <p style="text-align: center;">Zugabemenge von 3 Gew.-%</p> <p>auszugehen, die in die oberen 30 cm des Planums einzufräsen sind.</p>
<p>Wiederherstellung der bestehenden Verkehrsflächen</p>	<p>Wir empfehlen, unsere Gründungsempfehlung auch bei der Wiederherstellung der vorhandenen Verkehrsflächen anzuwenden.</p> <p>Im Bereich der bestehenden Verkehrsflächen (KRB-05 und -06) bedeutet dies, ausgehend von einem Bodenaustausch von 45 cm, dass ggf. auch anstehender Boden bis 1 m unter Gelände (in den Bohrungen bei 0,80 m angetroffen) ausgetauscht werden sollte.</p>
<p>5.2. Gründungsempfehlung Kanäle</p>	
<p>5.2.1. Gründung der Entwässerungskanäle</p>	
<p>Gründung der Entwässerungskanäle</p>	<p>Bei den geplanten Gründungstiefen zwischen in etwa 1,50 und 3,50 m unter Gelände liegt das Planum der Entwässerungskanäle überwiegend in den mitteldicht gelagerten Kiesen der Mittelterrasse. Im Bereich der KRB-01 sowie in den bestehenden Straßenzügen (KRB-05 und -06) gründen sie hingegen im überwiegend weichen Lösslehm bzw. Schwemmlöss.</p> <p>Im Bereich der Kiese ist davon auszugehen, dass nach einer Nachverdichtung des Planums die Tragfähigkeit für den Kanalbau ausreichend ist. Hier sind</p> <p style="text-align: center;">keine baugrundverbessernden Maßnahmen</p> <p>erforderlich. Sollten im Planum noch aufgeweichte, bindige Bereiche angetroffen werden, sollten diese jedoch ausgetauscht werden.</p>

	<p>Im Bereich des Lösslehms würde wir empfehlen, unter den Entwässerungskanälen einen</p> <p style="text-align: center;">Bodenaustausch der Mächtigkeit 30 cm</p> <p>durchzuführen, um eine einwandfreie Lagerung der Kanäle sicherzustellen.</p> <p>Der Bodenaustausch sollte mit einem kornabgestuften, verdichtungsfähigen Material erfolgen. Bei stark aufgeweichtem Planum sollte unter dem Bodenaustausch ein Trennvlies der Geotextilrobustheitsklasse 3 ($\geq 150 \text{ g/m}^2$) eingebaut werden.</p> <p>Vor Beginn der Bauausführung sollte die Übereinstimmung Baugrundverhältnisse mit der Rohrstatik und den Angaben der Rohrhersteller geprüft werden.</p>
<h3>5.3. Umgang mit Grundwasser</h3>	
<h4>5.3.1. Trockenhaltung der Baugrube</h4>	
Trockenhaltung der Baugrube	Die Grundwasseroberfläche liegt tiefer als die für die geplanten Bauwerke erforderlichen Baugruben. Eine Grundwasserhaltung ist daher nicht erforderlich. Ggf. seitlich in die Baugrube fließendes Schichtwasser kann in offener Haltung über Schmutzwasserpumpen abgeführt werden.
<h3>5.4. Umgang mit Niederschlagswasser</h3>	
Durchlässigkeit der ungesättigten Bodenzone ($k_{f,u}$ -Wert)	Zur Prüfung der örtlichen Durchlässigkeit wurde ein Versickerungsversuch im Bohrloch der Bohrung KRB-07 durchgeführt. Der Versuch ergab einen $k_{f,u}$ -Wert von $6,2 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$, der zur Bemessung einer Versickerungsanlage mit dem Faktor 2 multipliziert werden kann, sodass ein k_f -Wert von $1,24 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ zur Bemessung angesetzt werden könnte (siehe Anlage 4).
Beurteilung der Durchlässigkeit	Die Durchlässigkeit der ungesättigten Bodenzone liegt zwischen $1 \cdot 10^{-3}$ und $1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$. Eine dezentrale Versickerung der Niederschlagswässer ist damit prinzipiell möglich. Da laut der bisherigen Planungen ein Regenrückhaltebecken vorgesehen ist, könnte dieses aufgrund der gut durchlässigen und flächenhaft verbreiteten Kiese der Mittelterrasse auch mit einer teilweisen Versickerung der Niederschlagswässer ausgeführt werden. Bei einer Beckensohle von 72,43 m NHN wäre auch der ausreichende Sickerraum zum Grundwasser nachgewiesen (mindestens 1 m gemäß /7/).
<h3>5.5. Umgang mit Aushubmassen</h3>	
Geotechnische Eignung	Die anfallenden Aushubmassen der Tragschicht und der Frostschutzschicht sind verdichtungsfähig, entsprechen aber nicht den aktuell gültigen Anforderungen an Trag- oder Frostschutzschichten im Straßenoberbau. Sollte ein Wiedereinbau dieser Schichten als solche geplant sein, empfehlen wir, die Anforderungen über geotechnische Laborversuche (Kornverteilungen) zu prüfen.

	<p>Das Material kann in jedem Fall für Bodenaustauschmaßnahmen im Straßenunterbau bzw. zur Rückverfüllung der Kanal- und Leitungsgräben wiederverwendet werden.</p> <p>Die anfallenden Aushubmassen der Kiese der Mittelterrasse sind verdichtungsfähig, entsprechen aber nicht den aktuell gültigen Anforderungen an Trag- oder Frostschuttschichten im Straßenoberbau. Wir empfehlen daher, Aushub aus diesen Schichten nur für Bodenaustauschmaßnahmen im Straßenunterbau bzw. Rückverfüllung der Kanal- und Leitungsgräben zu verwenden.</p> <p>Aushub des Lösslehms ist nässeempfindlich und kaum verdichtungsfähig. Wir empfehlen, dieses Material nicht im Baufeld zu verwenden.</p>
Maximale Schadstoffkonzentrationen	<p>Aufgrund der ungünstigen hydrogeologischen Standortbedingungen ist eine Verwertung von Aushubmaterial zur Rückverfüllung am Standort bis zur Verwertungsklasse Z 1.1 möglich.</p>
Einsatz von zeitweise fließfähigen selbstverdichtenden Verfüllbaustoffen (ZFSV)	<p>Die ungebundenen Aushubmaterialien (Trag- und Frostschuttschichten ohne Bindemittel, Lösslehm, Schwemmlöss, Kiese der Mittelterrasse) sind prinzipiell zur Herstellung von zeitweise fließfähigen, selbstverdichtenden Verfüllbaustoffen geeignet.</p>
5.6. Hinweise zur Bauausführung	
Sicherung der Baugrube	<p>Bei der Herstellung einer abgeöschten Baugrube mit Aushubtiefen über 1,25 m beträgt der nach DIN 4124 maximal zulässige Böschungswinkel aufgrund der weichen Konsistenz bzw. rolligen Beschaffenheit der Bodenschichten $\beta = 45^\circ$.</p> <p>Sollte aufgrund der örtlichen Gegebenheiten ein Verbau erforderlich werden, ist voraussichtlich der Einsatz von Grabenverbaugeräten ausreichend.</p>
Sicherung der Bestandsbebauung	<p>Für die im Einflussbereich des geplanten Bauvorhabens befindliche Bestandsbebauung sind die Vorgaben der DIN 4123 vollinhaltlich anzuwenden.</p>
Schutz des Planums	<p>Da die Bauarbeiten im Bereich bindiger und damit nässeempfindlicher Schichten stattfinden werden, ist das Planum in jedem Bauzustand vor Nässezutritt zu schützen.</p>

6. Schriftenverzeichnis

- /1/ Ausschuss für Gefahrstoffe, Bundesministerium für Arbeit und Soziales (2015): Technische Regeln für Gefahrstoffe, TRGS 517, Tätigkeiten mit potenziell asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen und daraus hergestellten Zubereitungen und Erzeugnissen
- /2/ Bundesregierung (1998): Bundes-Bodenschutzgesetz vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502)
- /3/ Bundesregierung (2020): Verordnung über Deponien und Langzeitlager (DepV) – Deponieverordnung vom 27. April 2009, die zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 30. Juni 2020 geändert worden ist.
- /4/ Bundesregierung (2017): Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634)
- /5/ Bundesverband der Deutschen Kalkindustrie e. V. (2004): Bodenverbesserung, Bodenverfestigung mit Kalk - Köln
- /6/ Bund-Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) (2002): Vollzugshilfe zu § 12 BBodSchG
- /7/ DWA (2005): Arbeitsblatt DWA-A 138 – Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser
- /8/ FGSV (2020): Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Ausgabe 2020 - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln
- /9/ FGSV (2005): Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau RuVA-StB 01, Ausgabe 2001, Fassung 2005 - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln
- /10/ FGSV (2012): Hinweise für die Herstellung und Verwendung von zeitweise fließfähigen, selbstverdichtenden Verfüllbaustoffen im Erdbau H ZFSV, Ausgabe 2012 - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln
- /11/ FGSV (2012): Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen RStO 12, Ausgabe 2012- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln
- /12/ Kartenserver des NIBIS (2022): Geologische Karte 1:25.000 - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.
- /13/ Kartenserver des NIBIS (2022): Karte der Geogefahren 1:25.000 - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.
- /14/ Länder-Arbeitsgemeinschaft-Abfall (LAGA) (2004): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden)
- /15/ NGS (2019): Merkblatt zur Entsorgung von Straßenaufbruch, Stand 12/2019
- /16/ Türke, H. (1999): Statik im Erdbau – Ernst & Sohn Verlag, Berlin



Legende

 Bearbeitungsgebiet



1.250 m

Auftraggeber:

Gemeinde Giesen

Projekt:

BG Bühfeld

Projekt-Nr.:

0966-011

Abb.:

1

Datei:

2022-04-07

Übersichtskarte

Grundlage:

LGK TK 1:25.000 (3725 / 3825)

Maßstab der Länge:

1:25.000

Maßstab der Höhe:

1:25.000

aufgestellt:

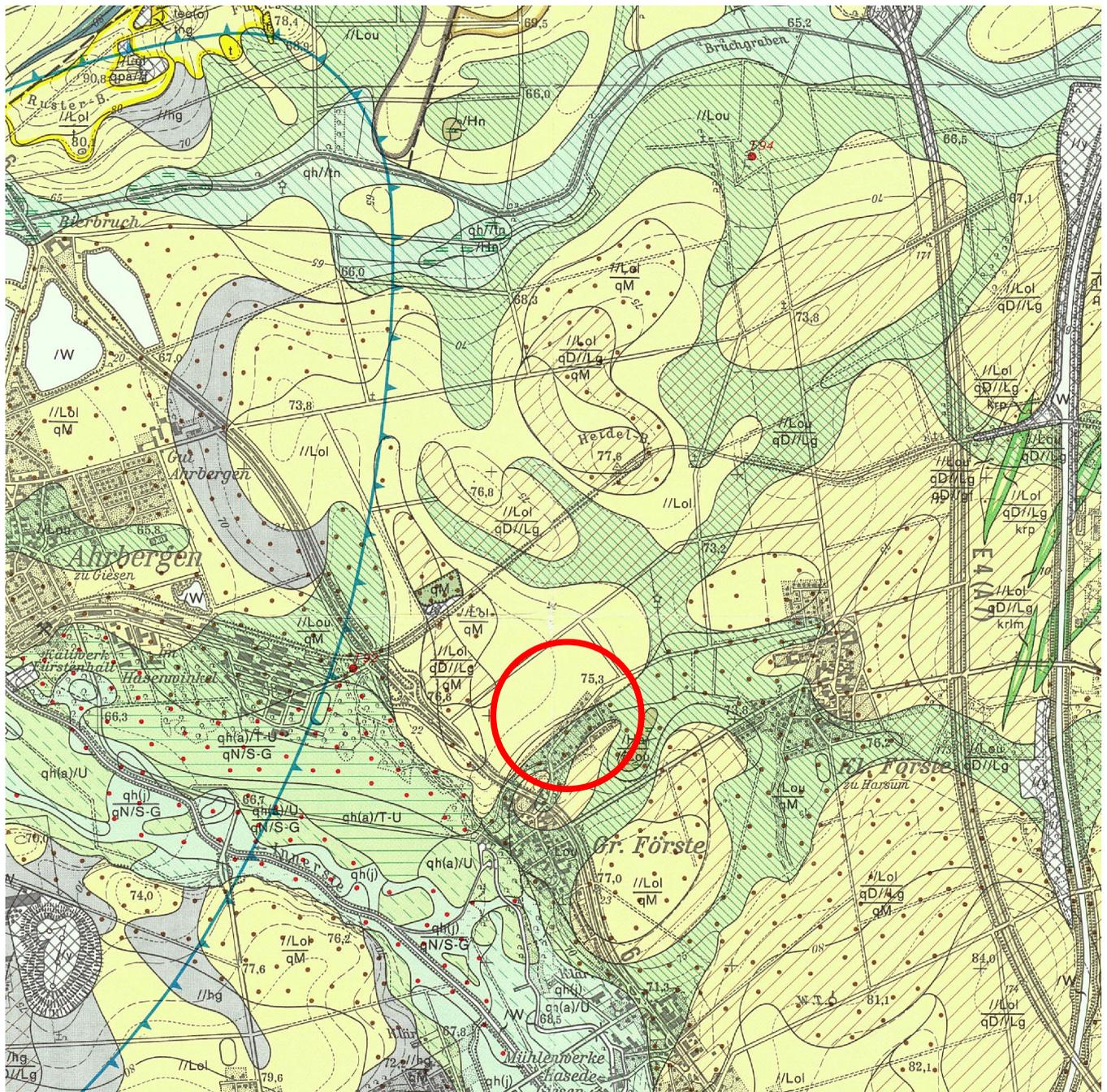
Dr. Röhrs & Herrmann

Beratende Ingenieure und Geologen

Ingenieurleistungen
in Wasser und Boden

mail@roehrs-herrmann.de
www.roehrs-herrmann.de

Tel: 05121-99985-0
Fax: 05121-99985-11



Legende

-  Bearbeitungsgebiet
-  Schwemmlöß
über Mittelterrassen-Schichten
über Kies, Sand
-  Lößlehm und Löß
Schluff, kalkfrei
-  Lößlehm und Löß
über Geschiebelehm
über Schluff, tonig, sandig, kiesig, steinig



500 m

Auftraggeber:		
Gemeinde Giesen		
Projekt:		
BG Bühfeld		
Projekt-Nr.:	Abb.:	
0966-011	2	
Datei:		
2022-04-07		
<h2>Geologische Karte</h2>		
Grundlage:	Maßstab der Länge:	Maßstab der Höhe:
LGN GK 1:25.000 (3725)	1:10.000	1:10.000
aufgestellt:		

Dr. Röhrs & Herrmann
Beratende Ingenieure und Geologen

Ingenieurleistungen mail@roehrs-herrmann.de Tel: 05121-99985-0
in Wasser und Boden www.roehrs-herrmann.de Fax: 05121-99985-11

Projekt:	BG Bühfeld	Dr. Röhrs & Herrmann Beratende Ingenieure und Geologen www.roehrs-herrmann.de
Projekt-Nr.:	0966-011	
Tabelle A-1:	Analyseergebnisse gebundener Straßenoberbau	

Matrix	Gebundene Straßenausbaustoffe
Bewertungsgrundlage:	RuVA-StB 01

Probenbezeichnung:	KRB-06: 0,00-0,19 m				A	B	C	Einheit
Probe-Nr.:	8237-01							
Originalsubstanz								
PAK	1,11				25	>25		mg/kg
Benzo(a)pyren	<0,05							mg/kg
Asbest lungengängig	n. n.							Gew.-%
Asbest gesamt	n. n.							Gew.-%
Faserzahl	n. n.							
Eluat								
Phenolindex	<0,005				0,1	0,1	>0,1	mg/l

A	Verwertungsklasse A: Das Material ist Ausbauphosphat
B	Verwertungsklasse B: Das Material ein Ausbaustoff mit teer- / pechtypischen Bestandteilen, vorwiegend steinkohlenteertypisch
C	Verwertungsklasse C: Das Material ein Ausbaustoff mit teer- / pechtypischen Bestandteilen, vorwiegend braunkohlenteertypisch
n. n.	alle Einzelsubstanzen kleiner Bestimmungsgrenze
kein Eintrag	nicht analysiert

Projekt:	BG Bühfeld	
Projekt-Nr.:	0966-011	
Tabelle A-4:	Analyseergebnisse LAGA TR Boden	

Matrix	Boden (Lehm-Schluff oder Mischboden)								
Bewertungsgrundlage:	LAGA TR Boden Teil II 1.2 Bodenmaterial								

Probenbezeichnung	MP Tragschicht	MP Boden Str.	MP Boden Ost	MP Boden West	Z 0	Z 0*	Z 1	Z 2	Einheit
Proben-Nr.	8238-16	8238-17	8238-18	8238-19					
Originalsubstanz									
Arsen	5,9	4,2	12	8,6	15	15	45	150	mg/kg
Blei	6,5	7,7	9	8	70	140	210	700	mg/kg
Cadmium	0,11	n. n.	0,58	0,11	1	1	3	10	mg/kg
Chrom (gesamt)	8,3	9,4	14	9,6	60	120	180	600	mg/kg
Kupfer	8,3	6,1	11	8,1	40	80	120	400	mg/kg
Nickel	11	7,9	22	13	50	100	150	500	mg/kg
Thallium					0,7	0,7	2,1	7	mg/kg
Quecksilber	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	0,5	1	1,5	5	mg/kg
Zink	28	21	41	33	150	300	450	1500	mg/kg
TOC	0,14	0,11	0,12	0,11	0,5	0,5	1,5	5	%
EOX	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	1	1	3	10	mg/kg
KW C ₁₀ -C ₂₂	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	100	200	300	1000	mg/kg
KW C ₁₀ -C ₄₀	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	100	400	600	2000	mg/kg
BTEX	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	1	1	1	1	mg/kg
LHKW					1	1	1	1	mg/kg
PCB ₆					0,05	0,1	0,15	0,5	mg/kg
PAK ₁₆	n. n.	0,314	n. n.	0,23	3	3	3	30	mg/kg
Benzo(a)pyren	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	0,3	0,6	0,9	3	mg/kg
Eluat					Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
pH-Wert	9,2	8,1	8,6	8,7	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	
el. Leitfähigkeit	62	67	57	58	250	250	1500	2000	µS/cm
Chlorid	1,7	2,1	0,98	0,71	30	30	50	100	mg/l
Sulfat	2	2,3	2,6	1,6	20	20	50	200	mg/l
Cyanid (ges.)					5	5	10	20	µg/l
Arsen	0,65	0,72	n. n.	n. n.	14	14	20	60	µg/l
Blei	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	40	40	80	200	µg/l
Cadmium	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	1,5	1,5	3	6	µg/l
Chrom (gesamt)	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	12,5	12,5	25	60	µg/l
Kupfer	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	20	20	60	100	µg/l
Nickel	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	15	15	20	70	µg/l
Quecksilber	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	<0,5	<0,5	1	2	µg/l
Zink	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	150	150	200	600	µg/l
Phenolindex	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	20	20	40	100	µg/l

Z 0	Eine Verwertung ist in bodenähnlichen Anwendungen möglich
Z 0*	Maximale Werte für die Verfüllung von Abgrabungen unter bestimmten Randbedingungen
Z 1.1	Eine Verwertung ist in technischen Bauwerken möglich
Z 1.2	Eine Verwertung ist in technischen Bauwerken nur in hydrogeologisch günstigen Gebieten möglich
Z 2	Eine Verwertung ist nur mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen möglich
> Z 2	Der Boden überschreitet die Z 2-Werte, eine Verwertung ist nicht möglich
n. n.	Substanz kleiner Bestimmungsgrenze
kein Eintrag	Nicht analysiert

Projekt:	BG Bühfeld	
Projekt-Nr.:	0966-011	
Tabelle A-5:	Analyseergebnisse DepV	

Matrix	Bodenaushub und Baggergut
Bewertungsgrundlage:	Deponieverordnung - DepV vom 12. Mrz. 2016 Erlass des MU vom 10. Sept. 2010 und 20. Dez. 2011

Probenbezeichnung	MP Tragschicht	MP Boden Str.	MP Boden Ost	MP Boden West	DK 0	DK 1	DK 2	DK 3	Einheit
Proben-Nr.	8238-16	8238-17	8238-18	8238-19					
Originalsubstanz									
Glühverlust	1,2	0,9	1,3	1,2	3	3	5	10	%
TOC	0,14	0,11	0,12	0,11	1	1	3	6	%
AT4					5	5	5		mg/g
GB21					20	20	20	20	l/kg
Brennwert					6000	6000	6000		kJ/kg
BTEX	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	1	30	60		mg/kg
PCB ₇	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	0,5	5	10		mg/kg
MKW (C10-C40)	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	500	4000	8000		mg/kg
PAK (EPA)	n. n.	0,314	n. n.	0,23	30	500	1000		mg/kg
LHKW					1	10	25		mg/kg
SNK									mmol/kg
Lipophile Stoffe	0,011	n. n.	n. n.	n. n.	0,1	0,4	0,8	4	%
Arsen	5,9	4,2	12	8,6	150	500	1000		mg/kg
Blei	6,5	7,7	9	8	700	3000	6000		mg/kg
Cadmium	0,11	n. n.	0,58	0,11	10	100	200		mg/kg
Chrom, gesamt	8,3	9,4	14	9,6	600	4000	8000		mg/kg
Kupfer	8,3	6,1	11	8,1	400	6000	12000		mg/kg
Nickel	11	7,9	22	13	500	2000	4000		mg/kg
Quecksilber	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	5	150	300		mg/kg
Thallium					7				
Zink	28	21	41	33	1500	10000	20000		mg/kg
Cyanid-gesamt					10				mg/kg
EOX	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	10				mg/kg
PCDD/PCDF					1000	5000	10000		ng/kg
Eluat									
pH-Wert	9,2	8,1	8,6	8,7	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13	
DOC	n. n.	1,2	n. n.	1,1	50	50	80	100	mg/l
Phenole	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	0,1	0,2	50	100	mg/l
Arsen	0,00065	0,00072	n. n.	n. n.	0,05	0,2	0,2	2,5	mg/l
Blei	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	0,05	0,2	1	5	mg/l
Cadmium	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	0,004	0,05	0,1	0,5	mg/l
Kupfer	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	0,2	1	5	10	mg/l
Nickel	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	0,04	0,2	1	4	mg/l
Quecksilber	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	0,001	0,005	0,02	0,2	mg/l
Zink	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	0,4	2	5	20	mg/l
Chlorid	1,7	2,1	0,98	0,71	80	1500	1500	2500	mg/l
Sulfat	2	2,3	2,6	1,6	100	2000	2000	5000	mg/l
Cyanid, leicht freisetzbar	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	0,01	0,1	0,5	1	mg/l
Fluorid	0,23	0,38	0,29	0,32	1	5	15	50	mg/l
Barium	0,0058	0,0031	0,0018	0,0024	2	5	10	30	mg/l
Chrom, gesamt	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	0,05	0,3	1	7	mg/l
Molybdän	0,0028	0,0013	0,0033	n. n.	0,05	0,3	1	3	mg/l
Antimon	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	0,006	0,03	0,07	0,5	mg/l
Antimon C0-Wert					0,1	0,12	0,15	1	mg/l
Selen	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	0,01	0,03	0,05	0,7	mg/l
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	n. n.	29	28	n. n.	400	3000	6000	10000	mg/l

DK 0	Deponieklasse 0
DK 1	Deponieklasse 1
DK 2	Deponieklasse 2
DK 3	Deponieklasse 3
DK 4	Deponieklasse 4
n. n.	Substanz kleiner Bestimmungsgrenze
kein Eintrag	Nicht analysiert

Projekt-Nr.: 0966-011

Projekt: BG Bühfeld

Anlage 1 : Probenverzeichnis

Probe-Nr.	Probenbezeichnung	Matrix	Proben.-Datum	Proben Standort	Bemerkung
8237-1	KRB-06: 0,00-0,19 m	Asphalt	2022-02-09	GBA	
8237-2	KRB-06: 0,19-0,40 m	Boden	2022-02-09	Archiv	MP Tragschicht
8237-3	KRB-06: 0,40-0,80 m	Boden	2022-02-09	Archiv	MP Tragschicht
8237-4	KRB-06: 0,80-1,80 m	Boden	2022-02-09	Archiv	MP Boden Straße
8237-5	KRB-06: 1,80-3,00 m	Boden	2022-02-09	Archiv	MP Boden Straße
8237-6	KRB-06: 3,00-3,55 m	Boden	2022-02-09	Archiv	MP Boden Straße
8237-7	KRB-06: 3,55-4,00 m	Boden	2022-02-09	Archiv	MP Boden Straße
8237-8	KRB-05: 0,08-0,40 m	Boden	2022-02-09	Archiv	MP Tragschicht
8237-9	KRB-05: 0,40-0,80 m	Boden	2022-02-09	Archiv	MP Tragschicht
8237-10	KRB-05: 0,80-2,00 m	Boden	2022-02-09	Archiv	MP Boden Straße
8237-11	KRB-05: 2,00-3,30 m	Boden	2022-02-09	Archiv	MP Boden Straße
8237-12	KRB-05: 3,30-3,80 m	Boden	2022-02-09	Archiv	MP Boden Straße
8237-13	KRB-05: 3,80-5,00 m	Boden	2022-02-09	Archiv	MP Boden Straße
8237-14	KRB-04: 0,00-0,30 m	Boden	2022-02-09	Archiv	
8237-15	KRB-04: 0,30-1,00 m	Boden	2022-02-09	Archiv	MP Boden Ost
8237-16	KRB-04: 1,00-1,40 m	Boden	2022-02-09	Archiv	MP Boden Ost
8237-17	KRB-04: 1,40-2,00 m	Boden	2022-02-09	Archiv	MP Boden Ost
8237-18	KRB-04: 2,00-3,00 m	Boden	2022-02-09	Archiv	MP Boden Ost
8237-19	KRB-04: 3,00-4,00 m	Boden	2022-02-09	Archiv	MP Boden Ost
8237-20	KRB-04: 4,00-5,00 m	Boden	2022-02-09	Archiv	MP Boden Ost
8237-21	F-01: 0,00-0,30 m	Boden	2022-02-09	GBA	
8237-22	F-02: 0,00-0,30 m	Boden	2022-02-09	GBA	
8237-23	KRB-07: 0,00-0,30 m	Boden	2022-02-09	Archiv	
8237-24	KRB-07: 0,30-1,00 m	Boden	2022-02-09	Archiv	MP Boden Ost
8237-25	KRB-07: 1,00-1,90 m	Boden	2022-02-09	Archiv	MP Boden Ost
8237-26	KRB-07: 1,90-3,00 m	Boden	2022-02-09	Archiv	MP Boden Ost
8237-27	KRB-07: 3,00-3,90 m	Boden	2022-02-09	Archiv	MP Boden Ost
8238-1	KRB-01: 0,00-0,40 m	Boden	2022-02-10	Archiv	
8238-2	KRB-01: 0,40-1,00 m	Boden	2022-02-10	Archiv	MP Boden West
8238-3	KRB-01: 1,00-2,60 m	Boden	2022-02-10	Archiv	MP Boden West
8238-4	KRB-01: 2,60-4,00 m	Boden	2022-02-10	Archiv	MP Boden West
8238-5	KRB-02: 0,00-0,40 m	Boden	2022-02-10	Archiv	
8238-6	KRB-02: 0,40-1,00 m	Boden	2022-02-10	Archiv	MP Boden West
8238-7	KRB-02: 1,00-1,80 m	Boden	2022-02-10	Archiv	MP Boden West

Projekt-Nr.: 0966-011

Projekt: BG Bühfeld

Anlage 1 : Probenverzeichnis

Probe-Nr.	Probenbezeichnung	Matrix	Proben.-Datum	Proben Standort	Bemerkung
8238-8	KRB-02: 1,80-3,00 m	Boden	2022-02-10	Archiv	MP Boden West
8238-9	KRB-02: 3,00-4,00 m	Boden	2022-02-10	Archiv	MP Boden West
8238-10	KRB-03: 0,00-0,35 m	Boden	2022-02-10	Archiv	
8238-11	KRB-03: 0,35-1,00 m	Boden	2022-02-10	Archiv	MP Boden Ost
8238-12	KRB-03: 1,00-1,30 m	Boden	2022-02-10	Archiv	MP Boden Ost
8238-13	KRB-03: 1,30-2,00 m	Boden	2022-02-10	Archiv	MP Boden Ost
8238-14	KRB-03: 2,00-4,00 m	Boden	2022-02-10	Archiv	MP Boden Ost
8238-15	KRB-03: Lehm Kies	Boden	2022-02-10	Archiv	MP Boden Ost
8238-16	MP Tragschicht	Boden	2022-02-10	GBA	
8238-17	MP Boden Straße	Boden	2022-02-10	GBA	
8238-18	MP Boden Ost	Boden	2022-02-10	GBA	
8238-19	MP Boden West	Boden	2022-02-10	GBA	

		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Seite 1 von 1		
Projekt: 0966-011 BG Bühfeld								
Bohrung: KRB-01				74,87 m		Bohrzeit: 10.02.22 - 10.02.22		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			i) Kalkgehalt		
0,40	a) Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, vereinzelt (Wurzelreste, pflanzliche Reste), humos b) c) weich d) sehr leicht zu bohren e) dunkelbraun f) Mutterboden g) Holozän h) OU i) 0			feucht		bp	8238-0140	
2,60	a) Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, nach unten zunehmend feinsandig b) c) weich bis steif d) leicht zu bohren e) oben braun, hellbraun f) Lößlehm, Löß g) Weichsel-Kaltzeit h) UL-TL i) 0-+			schwach feucht		bp	8238-0200	
4,00	a) Mittelkies (Kalkstein, Tonstein, nordisches Material), feinkiesig, vereinzelt grobkiesig, grobsandig, schwach mittelsandig, schwach feinsandig, lagenweise (schwach schluffig, schwach tonig) b) c) mitteldicht gelagert d) schwer zu bohren e) bunt f) fluviatil g) Mittelterrasse h) GU-GU* i) +			schwach feucht bis trocken		bp	8238-0400	

		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Seite 1 von 1		
Projekt: 0966-011 BG Bühfeld								
Bohrung: KRB-02				75,40 m		Bohrzeit: 10.02.22 - 10.02.22		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0,40	a) Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, vereinzelt (Wurzelreste, pflanzliche Reste), humos b) c) weich d) sehr leicht zu bohren e) dunkelbraun f) Mutterboden g) Holozän h) OU i) 0			feucht		bp	8238-0540	
1,80	a) Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig b) c) weich bis steif d) leicht zu bohren e) oben braun, hellbraun f) Lößlehm, Löß g) Weichsel-Kaltzeit h) UL-TL i) 0-+			schwach feucht		bp	8238-0600	
4,00	a) Mittelkies (Kalkstein, Tonstein, nordisches Material), feinkiesig, vereinzelt grobkiesig, grobsandig, schwach mittelsandig, schwach feinsandig, oben zum Teil (schwach schluffig, schwach tonig) b) c) d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu bohren e) bunt f) fluviatil g) Mittelterrasse h) GU-GU* i) +			kein Bohrfortschritt schwach feucht bis trocken		bp	8238-0800	
						bp	8238-0900	

		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Seite 1 von 1		
Projekt: 0966-011 BG Bühfeld								
Bohrung: KRB-03				75,99 m		Bohrzeit: 10.02.22 - 10.02.22		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0,35	a) Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, vereinzelt (Wurzelreste, pflanzliche Reste), humos <hr/> b) <hr/> c) weich d) sehr leicht zu bohren e) dunkelbraun <hr/> f) Mutterboden g) Holozän h) OU i) 0			feucht		bp	8238- 0035	
1,30	a) Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Wurzelreste <hr/> b) <hr/> c) weich bis steif d) leicht zu bohren e) oben braun, hellbraun <hr/> f) Lößlehm, Löß g) Weichsel-Kaltzeit h) UL-TL i) 0-+			schwach feucht		bp	8238- 1110	
4,00	a) Mittelkies (Kalkstein, Tonstein, Granit, nordisches Material), feinkiesig, vereinzelt grobkiesig, grobsandig, schwach mittelsandig, schwach feinsandig, oben zum Teil schwach schluffig, schwach tonig, Lage von (Mittelkies, schluffig, tonig, sandig) <hr/> b) <hr/> c) mitteldicht gelagert d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu bohren e) bunt <hr/> f) fluviatil g) Mittelterrasse h) GU-GT* i) +			schwach feucht		bp	8238- 2300	
						bp	8238- 4400	

		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Seite 1 von 1		
Projekt: 0966-011 BG Bühfeld								
Bohrung: KRB-04				75,26 m		Bohrzeit: 09.02.22 - 09.02.22		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0,30	a) Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, vereinzelt (Wurzelreste, pflanzliche Reste), humos b) c) d) sehr leicht zu bohren e) dunkelbraun f) Mutterboden g) Holozän h) OU i) 0-+			feucht		bp	8237-	0430
1,40	a) Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, unten feinsandig b) c) weich d) leicht zu bohren e) oben braun, hellbraun f) Lößlehm, Löß g) Weichsel-Kaltzeit h) UL-TL i) +-+			schwach feucht bis feucht		bp	8237-	1150
4,00	a) Mittelkies (Kalkstein, Tonstein, nordisches Material), feinkiesig, grobsandig, schwach mittelsandig, schwach feinsandig, schwach schluffig, schwach tonig, zum Teil (schluffig, tonig) b) c) mitteldicht gelagert d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu bohren e) braun, grau, schwarz f) fluviatil g) Mittelterrasse h) GU-GU* i) +			feucht		bp	8237-	2700
						bp	8237-	8800
5,00	a) Mittelkies (Kalkstein, Tonstein, nordisches Material), feinkiesig, grobsandig, mittelsandig, schwach feinsandig, schwach schluffig b) c) mitteldicht gelagert d) schwer zu bohren e) braun, grau, schwarz f) fluviatil g) Mittelterrasse h) GU i) +			feucht		bp	8237-	2000
						bp	8237-	4900

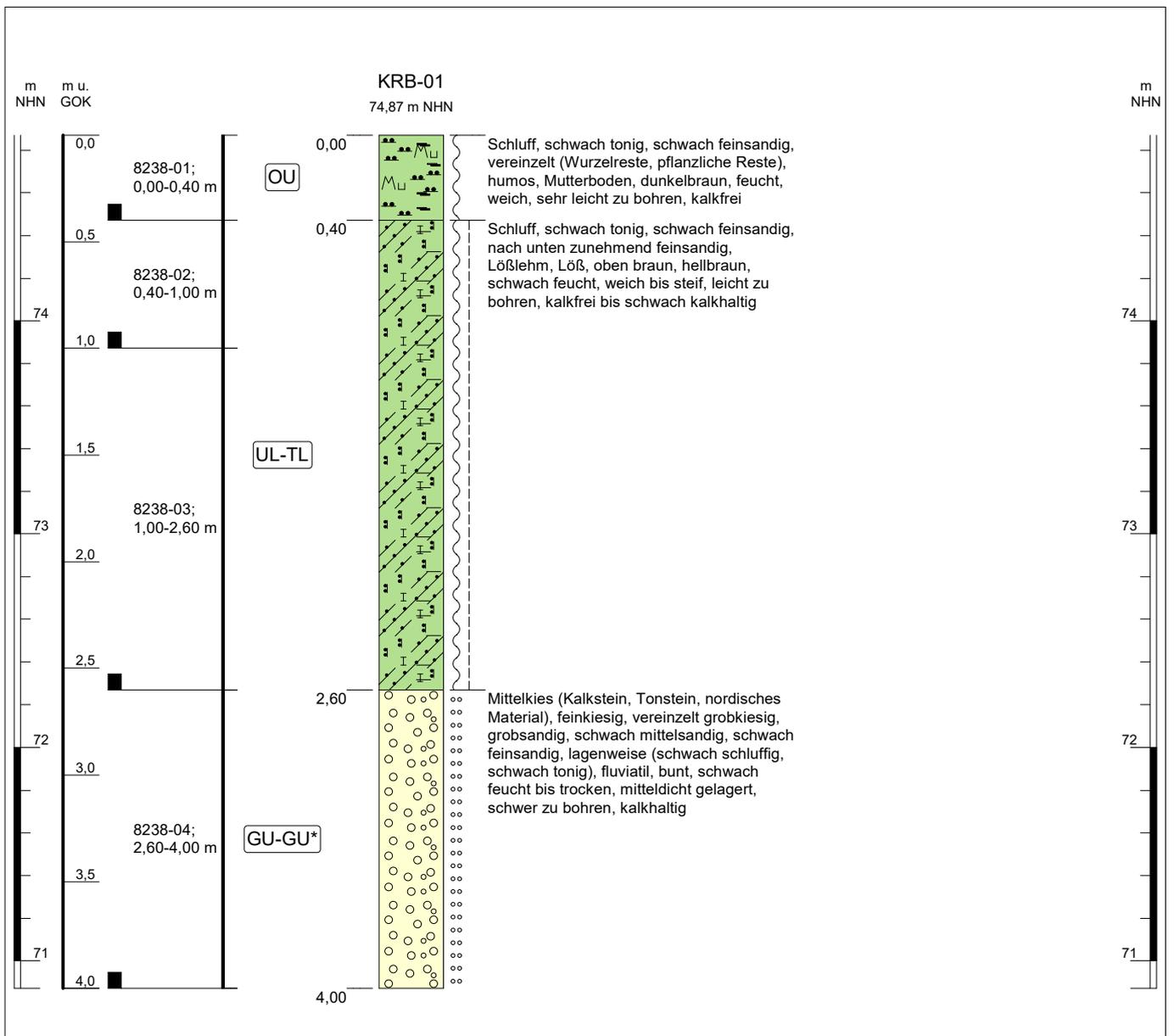
		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Seite 1 von 2		
Projekt: 0966-011 BG Bühfeld								
Bohrung: KRB-05				74,95 m		Bohrzeit: 09.02.22 - 09.02.22		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			i) Kalkgehalt		
0,08	a) Beton _____ b) Pflaster _____ c) d) e) _____ f) Auffüllung g) Holozän h) i)							
0,40	a) Mittelkies (Kalkstein, kantig bis mäßig gerundet), schwach feinkiesig, schwach grobkiesig, grobsandig, schwach mittelsandig, schwach feinsandig, schwach schluffig _____ b) _____ c) mitteldicht gelagert d) schwer zu bohren e) braun _____ f) Auffüllung g) Holozän h) [GU] i) +			feucht		bp	8237-0840	0840
0,80	a) Mittelkies (Kalkstein, kantig bis mäßig gerundet), schwach feinkiesig, vereinzelt grobkiesig, grobsandig, schwach mittelsandig, schwach feinsandig, schwach schluffig _____ b) Frostschuttschicht? _____ c) mitteldicht gelagert d) mäßig schwer zu bohren e) braun _____ f) Auffüllung g) Holozän h) [GU] i) +			feucht		bp	8237-0880	0880
3,30	a) Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig _____ b) _____ c) weich d) leicht zu bohren e) oben braun, hellbraun _____ f) Lößlehm, Löß g) Weichsel-Kaltzeit h) UL-TL i) 0-+			schwach feucht bis feucht		bp	8237-2000	2000
3,80	a) Mittelsand bis Grobsand, feinsandig, schwach schluffig, vereinzelt kiesig _____ b) _____ c) mitteldicht gelagert d) mäßig schwer zu bohren e) braun _____ f) fluviatil bis glazifluviatil g) Mittelterrasse bis Pleistozän h) SW i) 0			feucht		bp	8237-8280	8280

		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Seite 2 von 2			
Projekt: 0966-011 BG Bühfeld									
Bohrung: KRB-05				74,95 m		Bohrzeit: 09.02.22 - 09.02.22			
1	2			3			4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges			Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe				i) Kalkgehalt		
5,00	a) Mittelkies (Kalkstein, Tonstein, nordisches Material), grobsandig, schwach mittelsandig, schwach feinsandig, schwach schluffig, zum Teil (schluffig, tonig), feinkiesig, schwach tonig <hr/> b) <hr/> c) mitteldicht gelagert d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu bohren e) braun, grau, schwarz, weiß <hr/> f) fluviatil g) Mittelterrasse h) GU-GU* i) +			feucht			bp	8237- 5300	5300

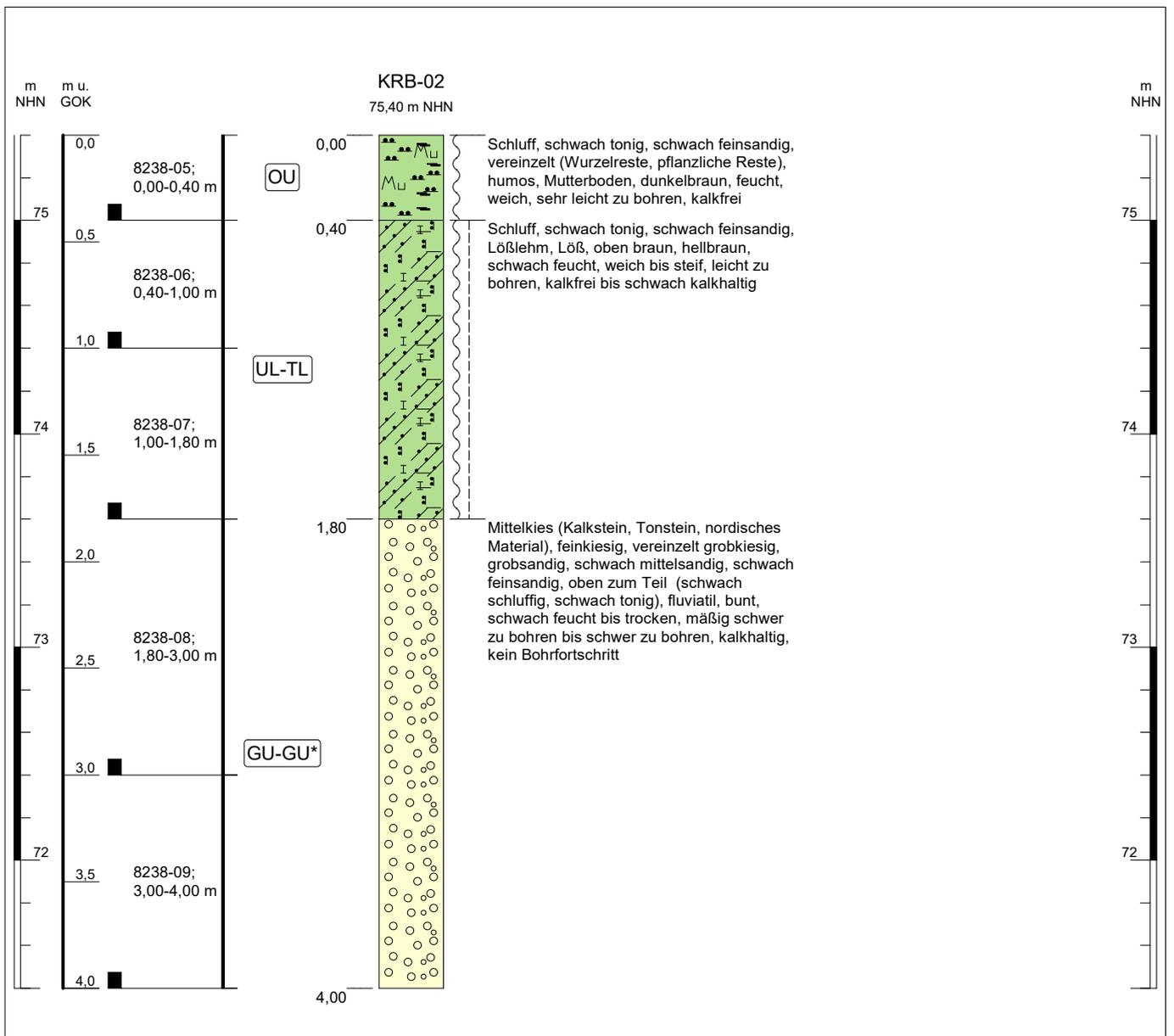
		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Seite 1 von 2	
Projekt: 0966-011 BG Bühfeld							
Bohrung: KRB-06				73,37 m		Bohrzeit: 09.02.22 - 09.02.22	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,19	a) Asphalt _____ b) 2 cm Asphaltdeckschicht, 17 cm Asphalttragschicht _____ c) d) e) _____ f) Auffüllung g) Holozän h) i)				bp	8237-0119	
0,40	a) Mittelkies (Kalkstein, kantig bis mäßig gerundet), schwach feinkiesig, schwach grobkiesig, grobsandig, schwach mittelsandig, schwach feinsandig, schwach schluffig _____ b) Tragschicht _____ c) mitteldicht gelagert d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu bohren e) braun _____ f) Auffüllung g) Holozän h) [GU] i) +			sehr feucht	bp	8237-0240	
0,80	a) Mittelkies (Kalkstein), schwach feinkiesig, vereinzelt grobkiesig, grobsandig, schwach mittelsandig, schwach feinsandig, schwach schluffig _____ b) Frostschuttschicht _____ c) mitteldicht gelagert d) mäßig schwer zu bohren e) braun _____ f) Auffüllung g) Holozän h) [GU] i) +			feucht	bp	8237-0380	
3,55	a) Schluff, schwach tonig, feinsandig, unten zum Teil schwach mittelsandig _____ b) _____ c) weich d) leicht zu bohren e) dunkelgrau, hellgrau, blaugrau, beige _____ f) Schwemmlöß g) Holozän h) UL-TL i) 0-+			schwach feucht bis naß (ab 3.00 m Klopfwasser)	bp	8237-0400	
					bp	8237-0500	
					bp	8237-0655	

		<h1 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="text-align: center;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				<p style="text-align: right;">Seite 2 von 2</p>		
Projekt: 0966-011 BG Bühfeld								
Bohrung: KRB-06				73,37 m		Bohrzeit: 09.02.22 - 09.02.22		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk-gehalt				
4,00	a) Mittelsand, feinsandig, schluffig, oben Lage von Mittelkies b) c) mitteldicht gelagert d) mäßig schwer zu bohren e) grau f) fluviatil bis glazifluviatil g) Mittelterrasse bis Pleistozän h) SU* i) 0			naß, Grundwasserspiegel (3.59 m)		bp	8237	4700

		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Seite 1 von 1		
Projekt: 0966-011 BG Bühfeld								
Bohrung: KRB-07				75,23 m		Bohrzeit: 09.02.22 - 09.02.22		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0,30	a) Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, vereinzelt (Wurzelreste, pflanzliche Reste), humos b) c) weich d) sehr leicht zu bohren e) dunkelbraun f) Mutterboden g) Holozän h) OU i) 0			feucht		bp	8237- 2 330	
1,90	a) Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, nach unten zunehmend feinsandig b) c) weich bis steif d) leicht zu bohren e) oben braun, hellbraun f) Lößlehm, Löß g) Weichsel-Kaltzeit h) UL-TL i) +-+			schwach feucht bis feucht		bp	8237- 2 400	
3,90	a) Mittelkies (Kalkstein, Tonstein, nordisches Material), feinkiesig, grobsandig, schwach mittelsandig, schwach feinsandig, schwach schluffig, oben (schluffig, schwach tonig) b) c) mitteldicht gelagert d) schwer zu bohren e) bunt f) fluviatil g) Mittelterrasse h) GU-GU* i) +			weiterer Bohrvorgang nicht möglich schwach feucht bis trocken		bp	8237- 2 600	
						bp	8237- 2 790	



Projekt:	0966-011 BG Bühfeld	Höhenmaßstab: 1:30
Auftraggeber:	Gemeinde Giesen	
Aufschluss:	0966011B-01	Rechtswert: 32U562198
Kurzbezeichnung:	KRB-01	Hochwert: 5785150
BID	3725IG1137	Ansatzhöhe: 74,87 m NHN
Bohrfirma:	Dr. Röhrs & Herrmann	Bohrdatum: 10.02.2022
	Bearbeiter: B. R.	Blatt 1 von 1



Projekt: 0966-011 BG Bühfeld

Höhenmaßstab: 1:30

Auftraggeber: Gemeinde Giesen

Aufschluss: 0966011B-02

Rechtswert: 32U562251

Kurzbezeichnung: **KRB-02**

Hochwert: 5785215

Ansatzhöhe: 75,40 m NHN

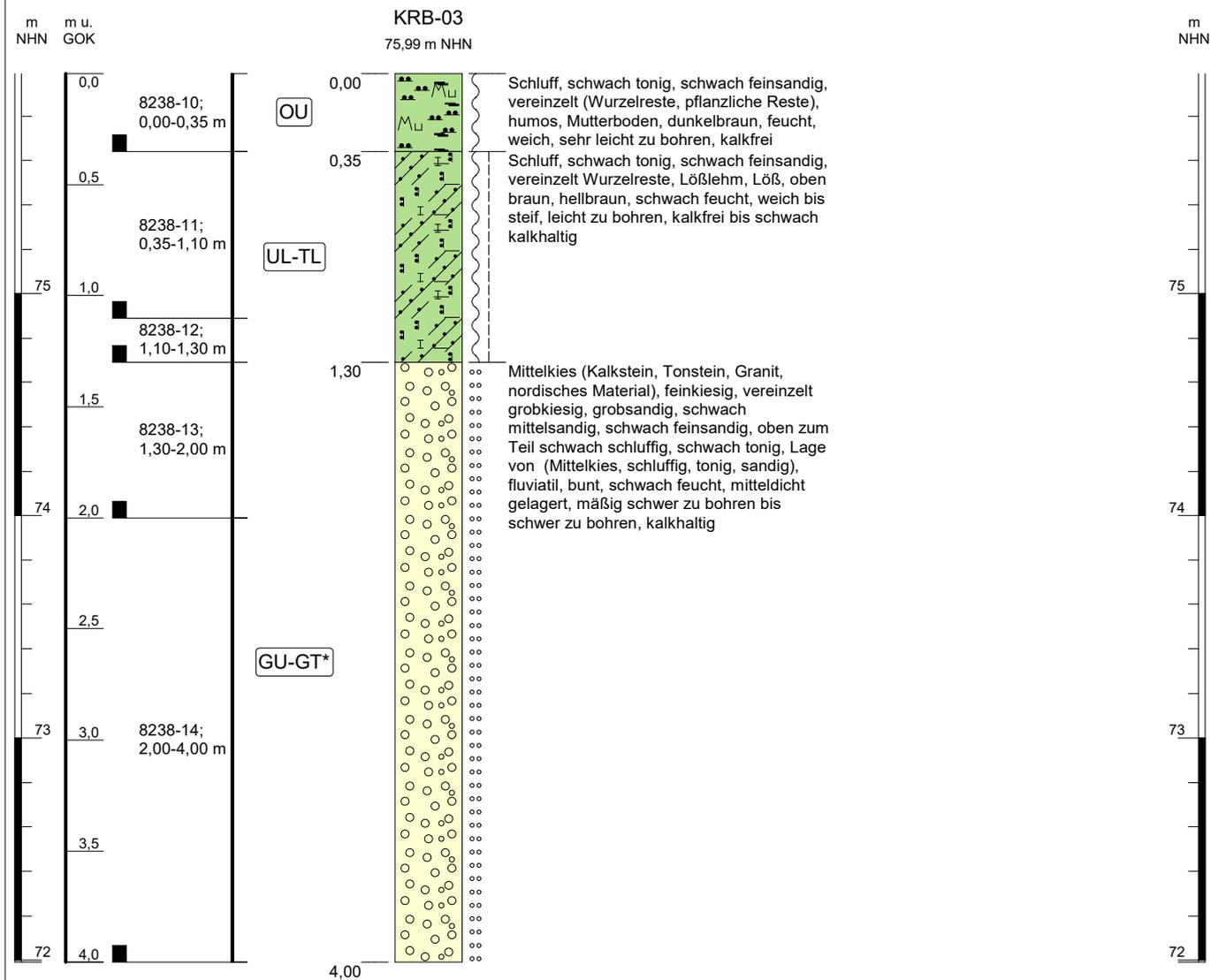
BID: 3725IG1138

Bohrdatum: 10.02.2022

Bohrfirma: Dr. Röhrs & Herrmann

Bearbeiter: B. R.





Projekt: 0966-011 BG Bühfeld

Höhenmaßstab: 1:30

Auftraggeber: Gemeinde Giesen

Aufschluss: 0966011B-03

Rechtswert: 32U562309

Kurzbezeichnung: **KRB-03**

Hochwert: 5785277

Ansatzhöhe: 75,99 m NHN

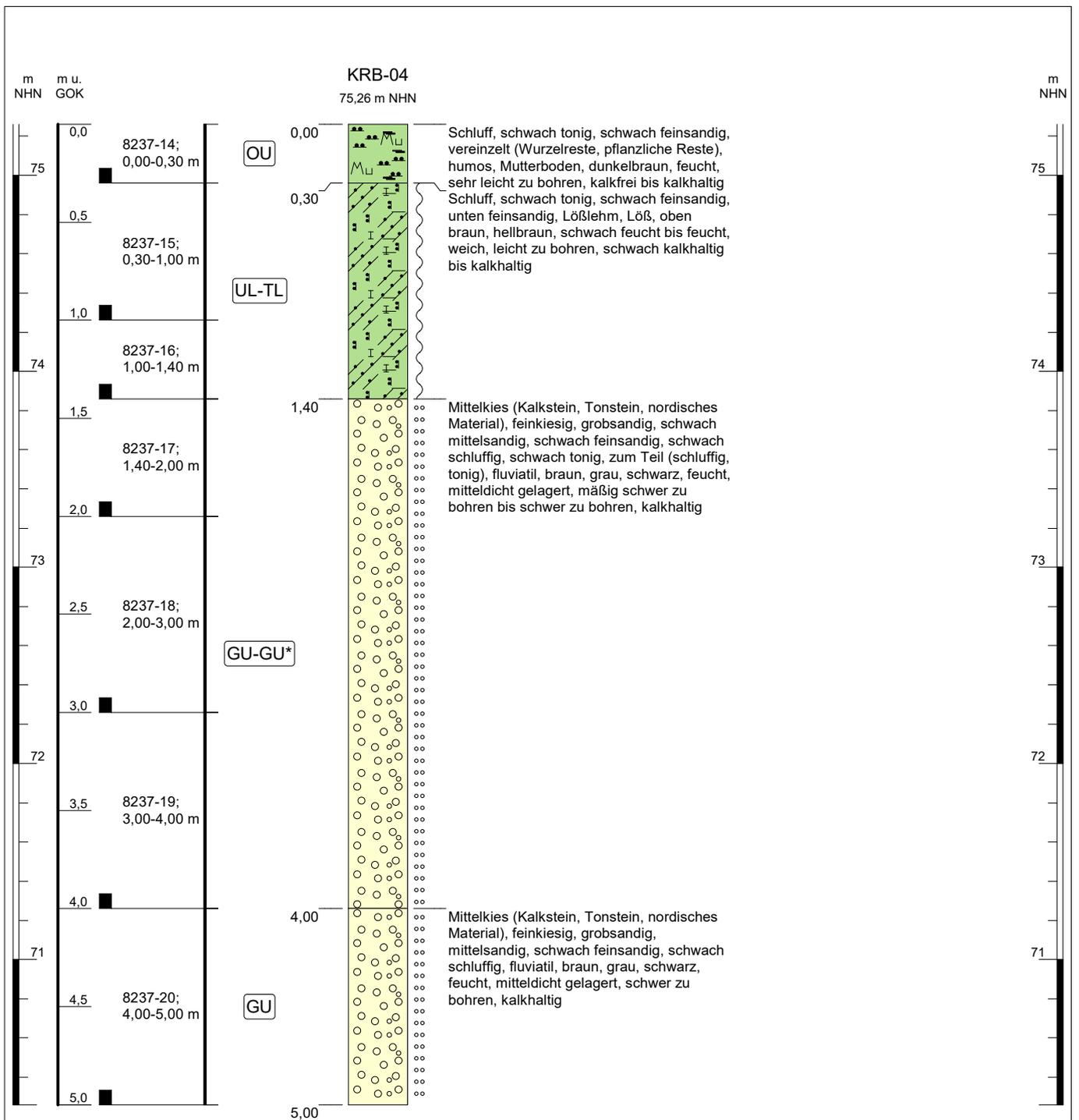
BID: 3725IG1139

Bohrdatum: 10.02.2022

Bohrfirma: Dr. Röhrs & Herrmann

Bearbeiter: B. R.





Projekt: 0966-011 BG Bühfeld

Höhenmaßstab: 1:30

Auftraggeber: Gemeinde Giesen

Aufschluss: 0966011B-04

Rechtswert: 32U562326

Kurzbezeichnung: **KRB-04**

Hochwert: 5785231

Ansatzhöhe: 75,26 m NHN

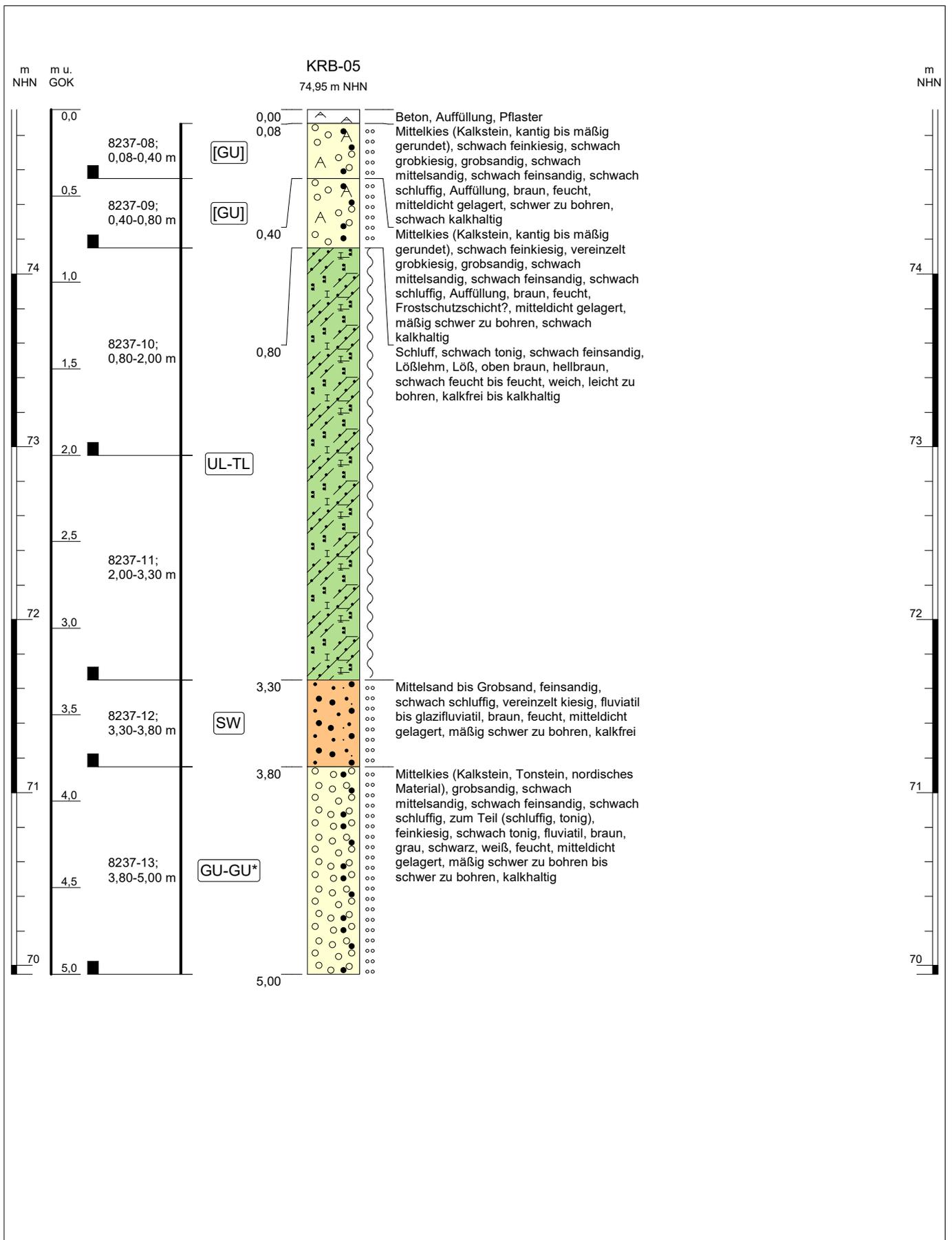
BID: 3725IG1140

Bohrdatum: 09.02.2022

Bohrfirma: Dr. Röhrs & Herrmann

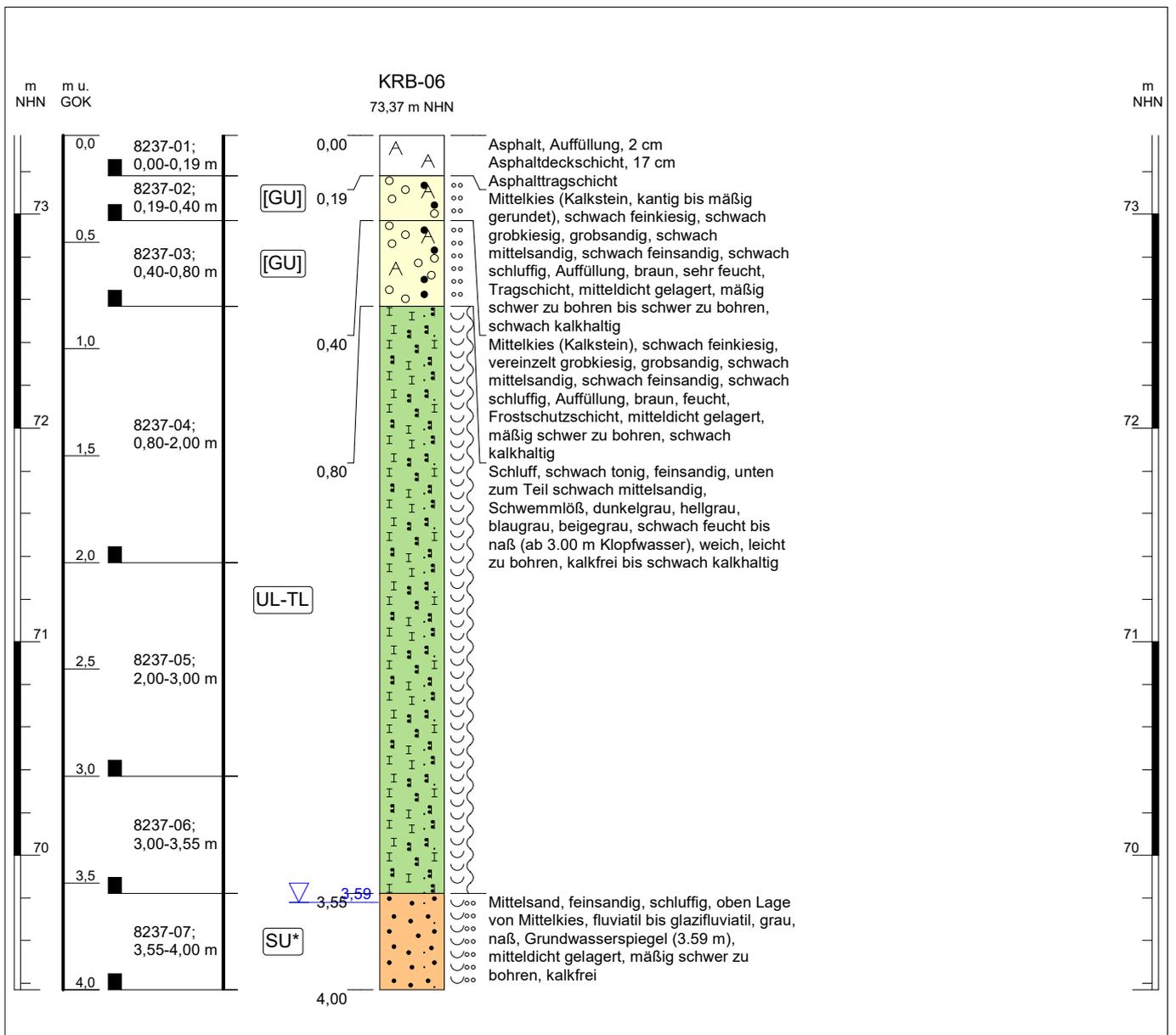
Bearbeiter: B. R.



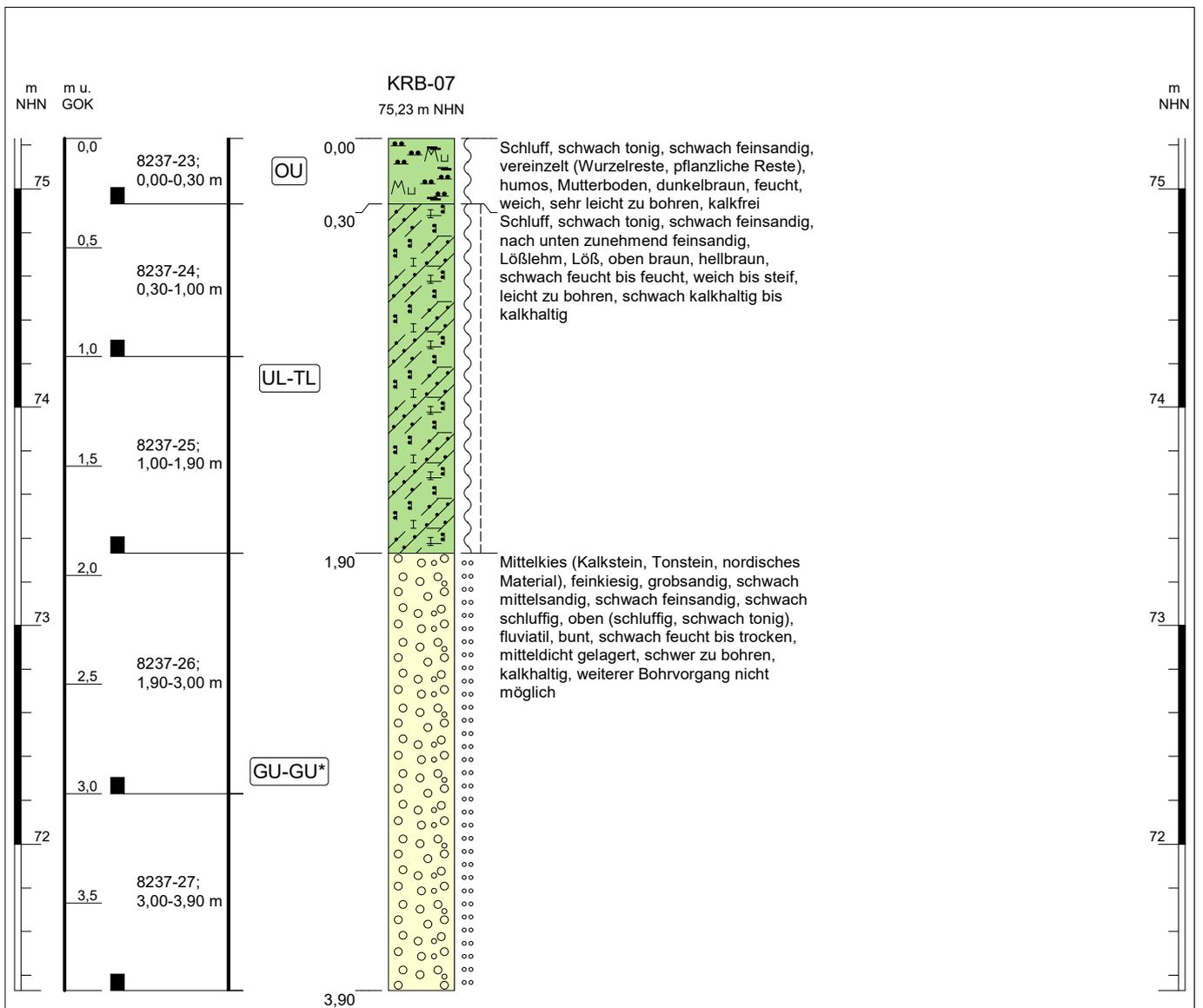


Projekt:	0966-011 BG Bühfeld	Höhenmaßstab: 1:30
Auftraggeber:	Gemeinde Giesen	
Aufschluss:	0966011B-05	Rechtswert: 32U562329
Kurzbezeichnung:	KRB-05	Hochwert: 5785189
BID	3725IG1141	Ansatzhöhe: 74,95 m NHN
Bohrfirma:	Dr. Röhrs & Herrmann	Bohrdatum: 09.02.2022
	Bearbeiter: B. R.	Blatt 1 von 1





Projekt:	0966-011 BG Bühfeld	Höhenmaßstab: 1:30
Auftraggeber:	Gemeinde Giesen	
Aufschluss:	0966011B-06	Rechtswert: 32U562354
Kurzbezeichnung:	KRB-06	Hochwert: 5785140
BID	3725IG1142	Ansatzhöhe: 73,37 m NHN
Bohrfirma:	Dr. Röhrs & Herrmann	Bohrdatum: 09.02.2022
	Bearbeiter: B. R.	Blatt 1 von 1



Projekt: 0966-011 BG Bühfeld

Höhenmaßstab: 1:30

Auftraggeber: Gemeinde Giesen

Aufschluss: 0966011B-07

Rechtswert: 32U562337

Kurzbezeichnung: **KRB-07**

Hochwert: 5785221

Ansatzhöhe: 75,23 m NHN

BID: 3725IG1143

Bohrdatum: 09.02.2022

Bohrfirma: Dr. Röhrs & Herrmann

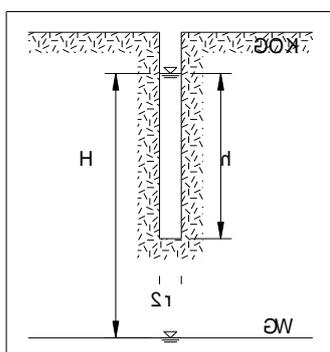
Bearbeiter: B. R.



M 10	Prüfprotokoll Bohrlochversickerung
Version 01	
gültig ab 2016-04-28	

Projekt:	BG Bühfeld
Projekt-Nr.:	0966-011
Auftraggeber:	Gemeinde Giesen
Bohrung:	KRB-07 (VV-01, Versuch 2)
Datum/Uhrzeit:	2022-02-10, 12:00 Uhr
Prüfer:	B. Rösemeier

Randbedingungen



H=	1,14	Abstand Wasserspiegel im Bohrloch zum Grundwasserspiegel in (m)
h=	0,8	Wasserspiegelhöhe im Bohrloch in (m)
r=	0,03	Radius der Bohrung in (m)
q=	7	Eingefüllte Wassermenge in (l)
t=	240	Zeitdifferenz zur Versickerung von q in (s)

Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes

Schüttung Q= 2,92E-05 (m³/s)
 Bedingung h/r >= 10 erfüllt
 Es gilt die Formel 2

Formel (1): $k_f = 0,265 \cdot Q / h^2 \cdot (\operatorname{arcsinh}(h/r) - 1)$
 Formel (2): $k_f = 0,265 \cdot Q / h^2 \cdot (\ln(h/r) / (0,1667 + H/3h))$
 Formel (3): $k_f = 0,265 \cdot Q / h^2 \cdot (\ln(h/r) / ((H/h) - H/2h)^2)$

Durchlässigkeitsbeiwert ($k_{f,u}$ -Wert) 6,18E-05 m/s

Kurzbewertung

Bodenart: **Kies, sandig, schwach schluffig**
 k_f -Wert zur Bemessung nach DWA A-138 **1,24E-04 m/s**
 Bewertung nach DIN 18130: **stark durchlässig**

Prüfleiter: B. Rösemeier

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Daimlerring 37 · 31135 Hildesheim

Dr. Röhrs & Herrmann GbR
Herr Rösemeier
Immengarten 15



31134 Hildesheim

Prüfbericht-Nr.: 2022P601322 / 1

Auftraggeber	Dr. Röhrs & Herrmann GbR
Eingangsdatum	14.02.2022
Projekt	0966-011
Material	Asphalt
Auftrag	A-9829-026
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	1,2 kg
GBA-Nummer	22601101
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kunde
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	14.02.2022 - 21.02.2022
Unteraufträge	keine
Bemerkung	keine
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben vier Wochen aufbewahrt.

Hildesheim, 21.02.2022



i. A. A. Dierking
Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2022P601322 / 1

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Daimlerring 37, 31135 Hildesheim
Telefon +49 (0)5121 75096-50
Fax +49 (0)5121 75096-55
E-Mail hildesheim@gba-group.de
www.gba-group.com

HypoVereinsbank
IBAN DE45 2003 0000 0050 4043 92
SWIFT BIC HYVEDEMM300
Commerzbank Hamburg
IBAN DE67 2004 0000 0449 6444 00
SWIFT-BIC COBADEHHXXX

Sitz der Gesellschaft:
Hamburg
Handelsregister:
Hamburg HRB 42774
UST-Id.Nr. DE 118 554 138
St.-Nr. 47/723/00196

Geschäftsführer:
Ralf Murzen,
Dr. Roland Bernerth,
Kai Plinke,
Dr. Dominik Obeloer
Ole Borchert

Prüfbericht-Nr.: 2022P601322 / 1
0966-011

GBA-Nummer		22601101
Probe-Nr.		001
Material		Asphalt
Probenbezeichnung		KRB-06: 0,00 - 0,19 m 8237-01
Probemenge		1,2 kg
Probenahme		09.02.2022
Probeneingang		14.02.2022
Analysenergebnisse	Einheit	
Asphalt n. RuVA-StB 01		
Summe PAK (EPA)	mg/kg	1,11
Naphthalin	mg/kg	<0,050
Acenaphthylen	mg/kg	<0,050
Acenaphthen	mg/kg	<0,050
Fluoren	mg/kg	<0,050
Phenanthren	mg/kg	0,20
Anthracen	mg/kg	<0,050
Fluoranthren	mg/kg	0,17
Pyren	mg/kg	0,15
Benz(a)anthracen	mg/kg	0,084
Chrysen	mg/kg	0,16
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,050
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,050
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,050
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	0,11
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg	<0,050
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg	0,24
Eluat		
Phenolindex	mg/L	<0,0050
Asbestnachweis (NWG 0,008%)	%	Asbest nicht nachgewiesen
Asbestfasern (nicht WHO)	%	n.n.
Asbestfasern (WHO)	%	n.n.
Asbestfasern gesamt	%	n.n.
Asbest Faserkonz. (WHO)	F/mg	n.n.

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Prüfbericht-Nr.: 2022P601322 / 1
 0966-011

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Asphalt n. RuVA-StB 01			ohne ⁶
Summe PAK (EPA)		mg/kg	berechnet ⁶
Naphthalin	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁶
Acenaphthylen	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁶
Acenaphthen	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁶
Fluoren	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁶
Phenanthren	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁶
Anthracen	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁶
Fluoranthren	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁶
Pyren	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁶
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁶
Chrysen	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁶
Benzo(b)fluoranthren	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁶
Benzo(k)fluoranthren	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁶
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁶
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁶
Dibenz(a,h)anthracen	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁶
Benzo(g,h,i)perylene	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁶
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a ⁶
Phenolindex	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 ^a ⁵
Asbestnachweis (NWG 0,008%)	0,008	%	IFA (BIA) Arbeitsmappe Nr. 7487: 1997-04 ^a ⁹
Asbestfasern (nicht WHO)	0,008	%	IFA (BIA) Arbeitsmappe Nr. 7487: 1997-04 ^a ⁹
Asbestfasern (WHO)	0,008	%	IFA (BIA) Arbeitsmappe Nr. 7487: 1997-04 ^a ⁹
Asbestfasern gesamt	0,008	%	IFA (BIA) Arbeitsmappe Nr. 7487: 1997-04 ^a ⁹
Asbest Faserkonz. (WHO)		F/mg	IFA (BIA) Arbeitsmappe Nr. 7487: 1997-04 ^a ⁹

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
 Untersuchungslabor: ⁶GBA Hildesheim ⁵GBA Pinneberg ⁹GBA Mönchengladbach

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Daimlerring 37 · 31135 Hildesheim

Dr. Röhrs & Herrmann GbR
Herr Rösemeier
Immengarten 15



31134 Hildesheim

Prüfbericht-Nr.: 2022P601461 / 1

Auftraggeber	Dr. Röhrs & Herrmann GbR
Eingangsdatum	15.02.2022
Projekt	0966-011
Material	Boden
Auftrag	A-9827-026
Verpackung	PE-Becher
Probenmenge	ca. 1 kg
GBA-Nummer	22601103
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kunde
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	15.02.2022 - 23.02.2022
Unteraufträge	keine
Bemerkung	keine
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben vier Wochen aufbewahrt.

Hildesheim, 23.02.2022



i. A. A. Dierking
Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2022P601461 / 1

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Daimlerring 37, 31135 Hildesheim
Telefon +49 (0)5121 75096-50
Fax +49 (0)5121 75096-55
E-Mail hildesheim@gba-group.de
www.gba-group.com

HypoVereinsbank
IBAN DE45 2003 0000 0050 4043 92
SWIFT BIC HYVEDEMM300
Commerzbank Hamburg
IBAN DE67 2004 0000 0449 6444 00
SWIFT-BIC COBADEHHXXX

Sitz der Gesellschaft:
Hamburg
Handelsregister:
Hamburg HRB 42774
UST-Id.Nr. DE 118 554 138
St.-Nr. 47/723/00196

Geschäftsführer:
Ralf Murzen,
Dr. Roland Bernerth,
Kai Plinke,
Dr. Dominik Obeloer
Ole Borchert

Prüfbericht-Nr.: 2022P601461 / 1
0966-011

GBA-Nummer		22601103	22601103
Probe-Nr.		001	002
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		F-01: 0,00 - 0,30 m 8237-21	F-02: 0,00 - 0,30 m 8237-22
Probemenge		ca. 1 kg	ca. 1 kg
Probenahme		09.02.2022	09.02.2022
Probeneingang		15.02.2022	15.02.2022
Analysenergebnisse	Einheit		
Trockenrückstand	Masse-%	81,6	79,5
Fraktion < 2 mm	Masse-%	100,0	100,0
pH-Wert (CaCl ₂)		7,5	7,4
TOC	Masse-% TM	1,3	1,4
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	0,340	n.n.
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Phenanthren	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Fluoranthren	mg/kg TM	0,10	<0,050
Pyren	mg/kg TM	0,11	<0,050
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,063	<0,050
Chrysen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	0,067	<0,050
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,050	<0,050
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	-/-	-/-
PCB 28	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030
PCB 52	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030
PCB 101	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030
PCB 153	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030
PCB 138	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030
PCB 180	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030
Aufschluss mit Königswasser			
Blei	mg/kg TM	27	25
Cadmium	mg/kg TM	0,27	0,21
Chrom ges.	mg/kg TM	11	11
Kupfer	mg/kg TM	8,3	8,0
Nickel	mg/kg TM	7,6	7,7
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	<0,10
Zink	mg/kg TM	32	30

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Prüfbericht-Nr.: 2022P601461 / 1
 0966-011

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,4	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 ^a 6
Fraktion < 2 mm	0,5	Masse-%	DIN EN ISO 17892-4: 2017-04 ^a 6
pH-Wert (CaCl ₂)			DIN ISO 10390: 2005-12 ^a 6
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 13137: 2001-12 (als Einfachbest.) ^a 5
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	berechnet 6
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Benzo(k)fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Acenaphthylene	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Dibenz(a,h)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Benzo(g,h,i)perylene	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Benzo(b)fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
PCB 28	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 6
PCB 52	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 6
PCB 101	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 6
PCB 153	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 6
PCB 138	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 6
PCB Summe 6 Kongenere	0,0200	mg/kg TM	berechnet 6
PCB 180	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 6
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 ^a 6
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
 Untersuchungslabor: ⁶GBA Hildesheim ⁵GBA Pinneberg

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Daimlerring 37 · 31135 Hildesheim

Dr. Röhrs & Herrmann GbR
Herr Rösemeier
Immengarten 15



31134 Hildesheim

Prüfbericht-Nr.: 2022P601462 / 1

Auftraggeber	Dr. Röhrs & Herrmann GbR
Eingangsdatum	15.02.2022
Projekt	0966-011
Material	Boden
Auftrag	A-9828-026
Verpackung	PE-Becher / PE-Eimer
Probenmenge	siehe Tabelle
GBA-Nummer	22601102
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kunde
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	15.02.2022 - 23.02.2022
Unteraufträge	keine
Bemerkung	keine
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben vier Wochen aufbewahrt.

Hildesheim, 23.02.2022



i. A. L. Knieke
Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 7 zu Prüfbericht-Nr.: 2022P601462 / 1

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Daimlerring 37, 31135 Hildesheim
Telefon +49 (0)5121 75096-50
Fax +49 (0)5121 75096-55
E-Mail hildesheim@gba-group.de
www.gba-group.com

HypoVereinsbank
IBAN DE45 2003 0000 0050 4043 92
SWIFT BIC HYVEDEMM300
Commerzbank Hamburg
IBAN DE67 2004 0000 0449 6444 00
SWIFT-BIC COBADEHHXXX

Sitz der Gesellschaft:
Hamburg
Handelsregister:
Hamburg HRB 42774
USt-Id.Nr. DE 118 554 138
St.-Nr. 47/723/00196

Geschäftsführer:
Ralf Murzen,
Dr. Roland Bernerth,
Kai Plinke,
Dr. Dominik Obeloer
Ole Borchert

Prüfbericht-Nr.: 2022P601462 / 1
0966-011

GBA-Nummer		22601102	22601102	22601102
Probe-Nr.		001	002	003
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP Tragschicht 8238-16	MP Boden Str. 8238-17	MP Boden Ost 8238-18
Probemenge		ca. 1,5 kg	ca. 2,4 kg	ca. 2,4 kg
Probenahme		09.02.2022	09.02.2022	09.02.2022
Probeneingang		15.02.2022	15.02.2022	15.02.2022
Analysenergebnisse	Einheit			
Trockenrückstand	Masse-%	95,1	88,4	93,2
Aussehen		steinig/sandig	krümelig/klumpig	steinig/sandig
Geruch		unauffällig	unauffällig	unauffällig
TOC	Masse-% TM	0,14	0,11	0,12
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100	<100	<100
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	<50	<50
EOX	mg/kg TM	<1,0	<1,0	<1,0
Glühverlust	Masse-% TM	1,2	0,9	1,3
Lipophile Stoffe	Masse-% TM	0,011	<0,010	<0,010
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n.	0,314	n.n.
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Phenanthren	mg/kg TM	<0,050	0,085	<0,050
Anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,050	0,14	<0,050
Pyren	mg/kg TM	<0,050	0,089	<0,050
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Chrysen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
PCB Summe 7 Kongenere	mg/kg TM	<0,020	<0,020	<0,020
Summe BTEX	mg/kg TM	-/-	-/-	-/-
Benzol	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Toluol	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Ethylbenzol	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
m-/p-Xylol	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
o-Xylol	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Cumol	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Styrol	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050

Prüfbericht-Nr.: 2022P601462 / 1
0966-011

GBA-Nummer		22601102	22601102	22601102
Probe-Nr.		001	002	003
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP Tragschicht 8238-16	MP Boden Str. 8238-17	MP Boden Ost 8238-18
Probemenge		ca. 1,5 kg	ca. 2,4 kg	ca. 2,4 kg
Probenahme		09.02.2022	09.02.2022	09.02.2022
Probeneingang		15.02.2022	15.02.2022	15.02.2022
Analysenergebnisse	Einheit			
Aufschluss mit Königswasser				
Arsen	mg/kg TM	5,9	4,2	12
Blei	mg/kg TM	6,5	7,7	9,0
Cadmium	mg/kg TM	0,11	<0,10	0,58
Chrom ges.	mg/kg TM	8,3	9,4	14
Kupfer	mg/kg TM	8,3	6,1	11
Nickel	mg/kg TM	11	7,9	22
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	<0,10	<0,10
Zink	mg/kg TM	28	21	41
Eluat				
pH-Wert		9,2	8,1	8,6
Leitfähigkeit	µS/cm	62	67	57
Chlorid	mg/L	1,7	2,1	0,98
Sulfat	mg/L	2,0	2,3	2,6
DOC	mg/L	<1,0	1,2	<1,0
Phenolindex	mg/L	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Cyanid I. freis. (CFA)	mg/L	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Fluorid	mg/L	0,23	0,38	0,29
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	mg/L	<20	29	28
Arsen	µg/L	0,65	0,72	<0,50
Blei	µg/L	<1,0	<1,0	<1,0
Cadmium	µg/L	<0,30	<0,30	<0,30
Chrom ges.	µg/L	<1,0	<1,0	<1,0
Kupfer	µg/L	<1,0	<1,0	<1,0
Nickel	µg/L	<1,0	<1,0	<1,0
Quecksilber	µg/L	<0,20	<0,20	<0,20
Zink	µg/L	<10	<10	<10
Barium	mg/L	0,0058	0,0031	0,0018
Molybdän	mg/L	0,0028	0,0013	0,0033
Antimon	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Selen	mg/L	<0,0020	<0,0020	<0,0020

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Prüfbericht-Nr.: 2022P601462 / 1
0966-011

GBA-Nummer		22601102
Probe-Nr.		004
Material		Boden
Probenbezeichnung		MP Boden West 8238-19
Probemenge		ca. 2,4 kg
Probenahme		09.02.2022
Probeneingang		15.02.2022
Analysenergebnisse	Einheit	
Trockenrückstand	Masse-%	93,1
Aussehen		steinig/sandig
Geruch		unauffällig
TOC	Masse-% TM	0,11
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50
EOX	mg/kg TM	<1,0
Glühverlust	Masse-% TM	1,2
Lipophile Stoffe	Masse-% TM	<0,010
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	0,230
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	<0,050
Phenanthren	mg/kg TM	0,068
Anthracen	mg/kg TM	<0,050
Fluoranthren	mg/kg TM	0,096
Pyren	mg/kg TM	0,066
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,050
Chrysen	mg/kg TM	<0,050
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TM	<0,050
PCB Summe 7 Kongenere	mg/kg TM	<0,020
Summe BTEX	mg/kg TM	-/-
Benzol	mg/kg TM	<0,050
Toluol	mg/kg TM	<0,050
Ethylbenzol	mg/kg TM	<0,050
m-/p-Xylol	mg/kg TM	<0,050
o-Xylol	mg/kg TM	<0,050
Cumol	mg/kg TM	<0,050
Styrol	mg/kg TM	<0,050

Prüfbericht-Nr.: 2022P601462 / 1
0966-011

GBA-Nummer		22601102
Probe-Nr.		004
Material		Boden
Probenbezeichnung		MP Boden West 8238-19
Probemenge		ca. 2,4 kg
Probenahme		09.02.2022
Probeneingang		15.02.2022
Analysenergebnisse	Einheit	
Aufschluss mit Königswasser		
Arsen	mg/kg TM	8,6
Blei	mg/kg TM	8,0
Cadmium	mg/kg TM	0,11
Chrom ges.	mg/kg TM	9,6
Kupfer	mg/kg TM	8,1
Nickel	mg/kg TM	13
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10
Zink	mg/kg TM	33
Eluat		
pH-Wert		8,7
Leitfähigkeit	µS/cm	58
Chlorid	mg/L	0,71
Sulfat	mg/L	1,6
DOC	mg/L	1,1
Phenolindex	mg/L	<0,0050
Cyanid l. freis. (CFA)	mg/L	<0,0050
Fluorid	mg/L	0,32
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	mg/L	<20
Arsen	µg/L	<0,50
Blei	µg/L	<1,0
Cadmium	µg/L	<0,30
Chrom ges.	µg/L	<1,0
Kupfer	µg/L	<1,0
Nickel	µg/L	<1,0
Quecksilber	µg/L	<0,20
Zink	µg/L	<10
Barium	mg/L	0,0024
Molybdän	mg/L	<0,0010
Antimon	mg/L	<0,0010
Selen	mg/L	<0,0020

Prüfbericht-Nr.: 2022P601462 / 1
 0966-011

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand		Masse-%	DIN EN 14346: 2007-03 ^a 6
Aussehen			visuell 6
Geruch			DIN EN 1622 Anhang C: 2006-10 ^a 6
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 15936: 2012-11 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 ^a i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a 6
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 ^a i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a 6
EOX	1,0	mg/kg TM	DIN 38414-17: 2017-01 ^a 5
Glühverlust	0,5	Masse-% TM	DIN EN 15169: 2007-05 ^a 6
Lipophile Stoffe	0,010	Masse-% TM	LAGA KW/04: 2019-09 ^a 6
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	berechnet 6
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Benzo(b)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Benzo(k)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Dibenz(a,h)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Benzo(g,h,i)perylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
PCB Summe 7 Kongenere	0,020	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 6
Summe BTEX		mg/kg TM	berechnet 6
Benzol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 6
Toluol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 6
Ethylbenzol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 6
m-/p-Xylol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 6
o-Xylol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 6
Cumol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 6
Styrol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 6
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 ^a 6
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5

Prüfbericht-Nr.: 2022P601462 / 1
0966-011

Parameter	BG	Einheit	Methode
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a 6
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 6
Leitfähigkeit	20	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 6
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Sulfat	1,0	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
DOC	1,0	mg/L	DIN EN 1484: 2019-04 ^a 5
Phenolindex	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 ^a 5
Cyanid l. freis. (CFA)	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 ^a 5
Fluorid	0,15	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	20	mg/L	DIN EN 15216: 2008-01 ^a 6
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,20	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Barium	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Molybdän	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Antimon	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Selen	0,0020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
 Untersuchungslabor: ⁶GBA Hildesheim ⁵GBA Pinneberg

