

Immengarten 15 31134 Hildesheim		Telefon: 05121-99985-0 Telefax: 05121-99985-11		www.roehrs-herrmann.de mail@roehrs-herrmann.de	
Projekt: BG Am Beygraben		Projekt-Nr.: 1466-001			
<p>Erschließung des Baugebiets „Am Beygraben“ in Harsum in der Ortschaft Hönnersum</p> <p>Geotechnischer Bericht nach DIN 4020</p>					
Auftraggeber: HABEG mbH Osterstraße 27 31177 Harsum		über: Gemeinde Harsum Fachbereich 3 - Bauen und Planen Osterstraße 27 31177 Harsum			
Projektleiter: Markus Herrmann		Datum: 2023-06-01			
Berichtsverfasser:  Sarah Kunz Dipl.-Geologin		Bericht geprüft:  Markus Herrmann Dipl.-Geologe 			
Ausfertigung: 1	Seiten: 27	Abbildungen: 3	Tabellen: 6	Anlagen: 5	



Inhaltsverzeichnis

1.	Wichtige Punkte	4
2.	Vorbemerkungen	5
3.	Geotechnischer Untersuchungsbericht	5
3.1.	Vorgang und Anlass	5
3.2.	Durchgeführte Untersuchungen.....	7
3.3.	Allgemeine Angaben zum Baufeld.....	8
3.4.	Baugrundverhältnisse	9
3.4.1.	Gebundene Tragschichten von Verkehrsflächen	9
3.4.2.	Tragschichten ohne Bindemittel.....	9
3.4.3.	Rollige Auffüllung (Frostschuttschicht?)	10
3.4.4.	Bindige Auffüllung.....	10
3.4.5.	Aufgefüllter Oberboden.....	11
3.4.6.	Lößlehm.....	12
3.4.7.	Geschiebelehm.....	12
3.4.8.	Glazifluviatile Sande	13
3.4.9.	Tonige Verwitterungszone	13
3.5.	Schadstoffkonzentrationen	14
3.5.1.	Tragschichten ohne Bindemittel.....	14
3.5.2.	Humoser Oberboden (aufgefüllt).....	15
3.5.3.	Boden / Auffüllung Aloys-Kreye Straße	15
3.5.4.	Boden / Auffüllung Baufeld / RRB	16
3.6.	Homogenbereiche Erdarbeiten nach DIN 18 300.....	17
3.7.	Grundwasserverhältnisse	21
4.	Auswertung und Bewertung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse	22
5.	Folgerungen, Empfehlungen und Hinweise	23
5.1.	Gründungsempfehlung Verkehrsflächen	23
5.1.1.	Straßenoberbau	23
5.1.2.	Gründung der Verkehrsflächen	23
5.2.	Gründungsempfehlung Leitungen / Kanäle.....	24
5.2.1.	Gründung der Entwässerungskanäle	24
5.3.	Umgang mit Grundwasser	25



5.3.1.	Trockenhaltung der Baugrube	25
5.3.2.	Bauwerksabdichtung	25
5.4.	Umgang mit Niederschlagswasser.....	25
5.5.	Umgang mit Aushubmassen.....	25
5.6.	Hinweise zur Bauausführung.....	26
6.	Schriftenverzeichnis	27
Abbildungen		
Abbildung 1	Übersichtskarte	
Abbildung 2	Geologische Karte	
Abbildung 3	Lageplan	
Tabellen		
Tabelle A-1	Analyseergebnisse TS / Auffüllung Aloys-Kreye-Straße LAGA	
Tabelle A-2	Analyseergebnisse TS / Auffüllung Aloys-Kreye-Straße DepV	
Tabelle A-3	Analyseergebnisse Boden Aloys-Kreye-Straße LAGA	
Tabelle A-4	Analyseergebnisse Boden Aloys-Kreye-Straße DepV	
Tabelle A-5	Analyseergebnisse Oberboden nach BBodSchV Vorsorgewerte	
Tabelle A-6	Analyseergebnisse Oberboden nach BBodSchV §12	
Anlagen		
Anlage 1	Probenverzeichnis	
Anlage 2	Schichtenverzeichnisse tabellarisch	
Anlage 3	Schichtenverzeichnisse graphisch	
Anlage 4	Prüfberichte chemische Laboranalysen	
Anlage 5	Messprotokoll	

1. Wichtige Punkte

Was beachtet werden sollte:

Baugrundbeschreibung:

- Im Baufeld und im Bereich des Regenrückhaltebeckens stehen unter dem humosen Oberboden bindige Auffüllungen, Lößlehm, örtlich glazifluviale Sande oder Geschiebelehm und darunter die tonige Verwitterungszone der Kreide an. Im Bereich der „Aloys-Kreye-Straße“ der Bohrung KRB-03 und KRB-04 folgen unter dem Straßenpflaster eine ungebundene Tragschicht, rollige Auffüllungen und darunter der anstehende Lößlehm (Abschnitt 3.4).

Umgang mit Aushubmaterial:

- Die Tragschichten und rolligen Auffüllungen im Straßenbereich zeigen eine TOC-Konzentration von 0,75 % und sind der Zuordnungsklasse Z 1.1 zuzuordnen (Abschnitt 3.5.1).
- Die örtlichen Oberböden sind unbelastet und sollten als solche wiederverwendet werden (Abschnitt 3.5.2)
- Die anstehenden Böden im Bereich der Straße fallen aufgrund des erhöhten pH-Wertes in die Zuordnungsklasse Z 1.2 (Mischprobe „MP Boden Aloys-Kreye-Straße“). Die anstehenden Böden und Auffüllungen im Baufeld und im Bereich des RRB zeigen keine erhöhten Schadstoffgehalte nach LAGA, sind jedoch nach den Grenzwerten der Deponieverordnung in eine Deponieklasse 1 einzuordnen (Abschnitt 3.5.3 und 3.5.4).
- Es wurden 5 Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18 300 definiert (Abschnitt 3.6).

Wasserverhältnisse:

- Für das Bauvorhaben empfehlen wir, den Bemessungswasserstand mit 1,50 m u. GOK anzusetzen (Abschnitt 3.7).
- Das Bauvorhaben liegt nicht in Wasserschutz- oder Überschwemmungsgebieten (Abschnitt 3.3).
- Eine Grundwasserhaltung ist nicht erforderlich. Seitlich zufließendes Schichtenwasser kann in offener Haltung abgeführt werden (Abschnitt 5.3.1).

Gründungsempfehlung:

- Im Planum des Straßenoberbaus sollte ein Bodenaustausch der Mächtigkeit 45 cm durchgeführt werden (Abschnitt 5.1.2).
- Da die Entwässerungskanäle in den weich bis steifen, bindigen Schichten der tonigen Verwitterungszone gegründet werden, würden wir empfehlen, unter den Rohren eine Tragschicht der Mächtigkeit 30 cm einzubauen (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>Die Harsumer Baulandentwicklungsgesellschaft (HABEG mbH) beabsichtigt die Durchführung von Erschließungsarbeiten für das Baugebiet „Am Beygraben“.</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>HABEG mbH Osterstraße 27 31177 Harsum</p>
Planung	<p>Gemeinde Harsum Fachbereich 3 - Bauen und Planen Osterstraße 27 31177 Harsum</p>

Aufgabe	<ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse • Definition von Homogenbereichen für die im Gewerk vorgesehenen Erdarbeiten • Bestimmung der Schadstoffkonzentration der Ausbaumassen und Empfehlung zur Verwertung / Entsorgung • Empfehlung zur Gründung der Straße und der Entwässerungskanäle • 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 Auftraggeber festgelegt und umfasste folgende Punkte: <ul style="list-style-type: none"> • Niederbringung von 2 Kleinrammbohrungen nach DIN 22475-1 mit einer Erkundungstiefe von 1 m und 4 Kleinrammbohrungen nach DIN 22475-1 mit einer Erkundungstiefe von 4 m, • Entnahme einer Grundwasserprobe zur Analyse auf Betonaggressivität nach DIN 4030-2, • Untersuchung des gebundenen Oberbaus vorhandener Verkehrsflächen in 2 Proben nach RuVA-StB 01 • Untersuchung des gebundenen Oberbaus vorhandener Verkehrsflächen in 2 Proben auf Asbest nach TRGS 517 (BIA-Verfahren 7487) • Untersuchung der angetroffenen Bodenschichten in insgesamt 3 Proben nach LAGA /2/ und DepV /3/, • Untersuchung des Oberbodens in einer Mischprobe nach BBodSchV /4/, • 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 20. Dezember 2022.
Auftrag	Schriftliche Beauftragung der angebotenen Leistungen durch den Auftraggeber am 9. Januar 2023.
Vorhandene Pläne und Unterlagen	<ul style="list-style-type: none"> • Topografische Karte Blatt 3825 Hildesheim und Blatt 3826 Schellerten, Maßstab 1:25.000 • Geologische Karte 3825 Hildesheim und Blatt 3826 Dingelbe, Maßstab 1:25.000 • Digitale Geologische Karten /5/ /6/, /7/ • Niedersächsische Umweltkarten /8/ • Lagepläne des geplanten Bauvorhabens, Stand 4. Und 7. November 2022 und Schnitt vom 8. Dezember 2022 (Ausschreibungsunterlagen)

	<ul style="list-style-type: none"> • Lagepläne der im Planungsbereich vorliegenden Ver- und Entsorgungsleitungen
Lastannahmen / Belastungsklasse	<ul style="list-style-type: none"> • Wohnstraße, Belastungsklasse 1,0 nach RStO 12 /9/. <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	1. März 2023
Bodenaufschlüsse	<p>6 Kleinrammbohrungen Durchmesser 60/50 mm nach DIN 22475-1 (KRB-01 bis KRB-06), geplante Erkundungstiefe 1 m und 6 m.</p> <p>Die Bohrung KRB-01 mussten aufgrund des hohen Bohrwiderstands in 3,40 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"> • Untersuchung des Oberbodens in einer Mischprobe nach BBodSchV /4/ • 3 Proben der angetroffenen Bodenschichten auf die Parameter der LAGA Tab. II.1-2.1 (Originalsubstanz und Eluat) /2/ und DepV /3/ <p>Mit den Schadstoffanalysen der Bodenproben wurde die GBA - Gesellschaft für Bioanalytik mbH beauftragt. Die eingesetzten Analyseverfahren und Bestimmungsgrenzen können den Prüfberichten in Anlage 4 entnommen werden.</p> <p>Die nicht zur Analyse verwendeten Proben (siehe Probenverzeichnis, Anlage 1) werden von uns für einen Zeitraum von 12 Monaten nach Probenahme als Rückstellproben aufbewahrt. Die im Labor analysierten Proben werden von der GBA 3 Monate ab Probeneingang aufbewahrt.</p>
Vermessung	<p>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 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 5) 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 Baugebiet „Am Beygraben“ ist am Westrand der Ortschaft Hönnersum (Harsum) geplant. Östlich und nördlich schließt direkt ein locker bebautes Wohngebiet sowie die „Aloys-Kreye-Straße“ an das Baugebiet an. Im Nordwesten befindet sich ein Regenrückhaltebecken. Westlich des geplanten Baugebiets grenzen unbebaute landwirtschaftlich genutzte Flächen an.</p> <p>Das Gelände fällt nach Westen ein, innerhalb des geplanten Baugebiets ist mit einem Höhenunterschied von ca. 1,50 m zu rechnen.</p>
Bisherige Nutzung / Bebauung	Ackerland / Straße / RRB
Umgebungsnutzung / Bebauung	Das geplante Baugebiet soll südlich und westlich an das bestehende Wohngebiet im Westen von Hönnersum, westlich der Aloys-Kreye-Straße, angrenzen. Das Wohngebiet ist locker mit Einfamilienhäusern bebaut. Das bestehende Regenrückhaltebecken, soll erweitert werden und befindet sich nördlich des geplanten Baugebiets.
Geologie	<p>Die Geologischen Karten (siehe Abb. 2 und /5/) zeigen im Bereich des Untersuchungsgebiets Schluff und Lößlehm der Weichsel-Kaltzeit über Geschiebelehm des Saale-Komplex.</p> <p>In den Kleinrammbohrungen wurden folgende Bodenschichten angetroffen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Pflaster ● Tragschicht / Bettungskies ● rollige Auffüllung (Kanalverfüllung?) ● aufgefüllter Oberboden ● bindige Auffüllung ● Lößlehm ● Geschiebelehm ● glazifluviatile Sande ● tonige Verwitterungszone der Unterkreide
Frosteinwirkung	Zone II gemäß /9/
Erdbebengefährdung	Das Bauvorhaben liegt gemäß DIN 4149 nicht in einer Erdbebenzone.
Erdfallgefährdung	Das Bauvorhaben liegt gem. /6/ nicht in einem erdfallgefährdeten Gebiet.
Kategorie der Erdfallgefährdung	<p>Gemäß /10/ kann die Kategorie der Erdfallgefährdung wie folgt abgeschätzt werden:</p> <p>Gipskarst, Kategorie 2:</p> <p>Lösliche Gesteine liegen in einer Tiefe, in der lokal bereits Verkarstung bekannt ist (irreguläre Auslaugung). Erdfälle aus dieser Tiefe sind selten. Sofern in der Nähe überhaupt Erdfälle bekannt sind, liegen sie mindestens 300 m entfernt.</p>

	Karbonatkarst, Kategorie 1: Lösliche Gesteine liegen in einer Tiefe, in der lokal bereits Verkarstung bekannt ist (irreguläre Auslaugung). Erdfälle aus dieser Tiefe sind selten. Sofern in der Nähe überhaupt Erdfälle bekannt sind, liegen sie mindestens 300 m entfernt.	
Altbergbau	Das Bauvorhaben liegt gemäß /7/ nicht in einem von Altbergbau beeinflussten Bereich.	
Lage in Wasser-schutzgebieten	Das Bauvorhaben liegt nicht in einem Wasserschutz-, Wassereinzugs- oder Heilquellenschutzgebiet.	
Lage zu Überschwemmungs-gebieten	Das Gelände liegt nicht in einem amtlich festgesetzten Überschwemmungsgebiet.	
3.4. Baugrundverhältnisse		
3.4.1. Gebundene Tragschichten von Verkehrsflächen		
Beschreibung	Pflastersteine	
Angetroffen in:	KRB-02: 0,00-0,08 m KRB-04: 0,00-0,09 m	
Mächtigkeit	8 bis 9 cm	
3.4.2. Tragschichten ohne Bindemittel		
Beschreibung	Schwach schluffiger, überwiegend stark sandiger, vereinzelt steiniger Feinkies und Kies, örtlich mit Betonresten	
Angetroffen in:	KRB-02: 0,08-0,60 m KRB-04: 0,09-0,60 m	
Mächtigkeit	51 bis 52 cm	
Benennung und Einteilung	Benennung nach DIN 14 688-1	sisagr, sisacoGr
	Bodengruppe nach DIN 18 196	[GW], [GU], [SU]
	Bodenklasse nach DIN 18 300 (2012)	3
	Homogenbereich nach DIN 18 300	EA-01, siehe Abschnitt 3.6
	Konsistenz / Lagerungsdichte	mitteldicht
	Frostsicherheit nach ZTV E-StB 17	F2 gering bis mittel frostempfindlich
	Wasserdurchlässigkeit (Abschätzung)	$1 \cdot 10^{-2}$ bis $1 \cdot 10^{-5}$ m/s

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	11-12	32,5-37,5	0	0-5	40-100

3.4.3. Rollige Auffüllung (Frostschuttschicht?)

Beschreibung	Schwach schluffiger, feinkiesiger, schwach mittelkiesiger, schwach grobkiesiger, steiniger Mittelsand bis Grobsand					
Angetroffen in:	KRB-02: 0,60-1,00 m KRB-04: 0,60-0,90 m					
Mächtigkeit	30 cm (KRB-04) In der Bohrung KRB-02 unbekannt, da die Unterkante der Schicht mit der Bohrung nicht erreicht wurde.					
Benennung und Einteilung	Benennung nach DIN 14 688-1		sisacoGr, sisaGr, sigrcoSa			
	Bodengruppe nach DIN 18 196		[SU]			
	Bodenklasse nach DIN 18 300 (2012)		3			
	Homogenbereich nach DIN 18 300		EA-01, siehe Abschnitt 3.6			
	Konsistenz / Lagerungsdichte		Locker bis mitteldicht			
	Frostsicherheit nach ZTV E-StB 17		F2 gering bis mittel frostempfindlich			
	Wasserdurchlässigkeit (Abschätzung)		$1 \cdot 10^{-3}$ bis $1 \cdot 10^{-5}$ m/s			
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]
	18-20	10-11	30-32,5	0	0-5	20-40

3.4.4. Bindige Auffüllung

Beschreibung	Toniger bis stark toniger, schwach feinsandiger bis stark feinsandiger, örtlich schwach mittelsandiger, schwach feinkiesiger Schluff, vereinzelt mit Plastikresten, örtlich mit Wurzelresten					
Angetroffen in:	KRB-01: 0,20-0,60 m KRB-03: 0,20-0,50 m KRB-05: 0,20-0,40 m KRB-06: 0,20-0,40 m					
Mächtigkeit	20 bis 40 cm					
	Benennung nach DIN 14 688-1		clsagrSi			

Benennung und Einteilung	Bodengruppe nach DIN 18 196			[UL]		
	Bodenklasse nach DIN 18 300 (2012)			4		
	Homogenbereich nach DIN 18 300			EA-03, siehe Abschnitt 3.5.4		
	Konsistenz / Lagerungsdichte			weich		
	Frostsicherheit nach ZTV E-StB 17			F3 sehr frostempfindlich		
	Wasserdurchlässigkeit (Abschätzung)			$1 * 10^{-7}$ bis $1 * 10^{-9}$ m/s		
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	10	27,5	0	0	2-5
3.4.5. Aufgefüllter Oberboden						
Beschreibung	Toniger bis stark toniger, schwach feinkiesiger, feinsandiger, schwach mittelsandiger, vereinzelt grobkiesiger und steiniger Schluff mit Wurzel und Pflanzenresten					
Angetroffen in:	KRB-01: 0,00-0,20 m KRB-03: 0,00-0,20 m KRB-05: 0,00-0,20 m KRB-06: 0,00-0,20 m					
Mächtigkeit	20 cm					
Benennung und Einteilung	Benennung nach DIN 14 688-1			clsagrcSi, clsaSi, clsagrSi		
	Bodengruppe nach DIN 18 196			[OU]		
	Bodenklasse nach DIN 18 300 (2012)			4		
	Homogenbereich nach DIN 18 300			EA-02, siehe Abschnitt 3.6		
	Konsistenz / Lagerungsdichte			weich		
	Frostsicherheit nach ZTV E-StB 17			F3 sehr frostempfindlich		
Wasserdurchlässigkeit (Abschätzung)			$1 * 10^{-8}$ bis $1 * 10^{-10}$ m/s			
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]
	18-20	8-10	27,5	0	0	2

3.4.6. Lößlehm						
Beschreibung	Schwach toniger bis toniger, stark feinsandiger, örtlich schwach feinkiesiger Schluff					
Angetroffen in:	KRB-01: 0,60-1,70 m KRB-03: 0,50-1,50 m KRB-04: 0,90-1,00 m KRB-05: 0,40-1,60 m KRB-06: 0,40-1,50 m					
Mächtigkeit	100 bis 120 cm In der Bohrung KRB-04 unbekannt, da die Unterkante der Schicht mit der Bohrung nicht erreicht wurde.					
Benennung und Einteilung	Benennung nach DIN 14 688-1			clsaSi		
	Bodengruppe nach DIN 18 196			UL		
	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		
	Wasserdurchlässigkeit (Abschätzung)			$1 * 10^{-8}$ bis $1 * 10^{-9}$ m/s		
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	0-5	0-15	2-5
3.4.7. Geschiebelehm						
Beschreibung	Schluffiger bis stark schluffiger, örtlich schwach fein- und mittelsandiger, vereinzelt fein- und mittelkiesiger Ton					
Angetroffen in:	KRB-03: 1,50-2,00 m KRB-05: 1,60-2,80 m KRB-06: 1,50-2,00 m					
Mächtigkeit	50 bis 120 cm					
Benennung und Einteilung	Benennung nach DIN 14 688-1			sisagrCl		
	Bodengruppe nach DIN 18 196			TL-TM, TM-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		
	Wasserdurchlässigkeit (Abschätzung)			$1 * 10^{-9}$ bis $1 * 10^{-10}$ m/s		
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	22,5-27,5	0-20	0-50	2-5

3.4.8. Glazifluviatile Sande

Beschreibung	Schluffiger, schwach feinkiesiger Fein- Grobsand mit Schluff- und Tonlinsen					
Angetroffen in:	KRB-01: 1,70-3,00 m					
Mächtigkeit	130 cm					
Benennung und Einteilung	Benennung nach DIN 14 688-1			sigrSa		
	Bodengruppe nach DIN 18 196			SU, SU-SU*		
	Bodenklasse nach DIN 18 300 (2012)			3		
	Homogenbereich nach DIN 18 300			EA-04, siehe Abschnitt 3.6		
	Konsistenz / Lagerungsdichte			Locker bis mitteldicht		
	Frostsicherheit nach ZTV E-StB 17			F2 gering bis mittel frostempfindlich F3 sehr frostempfindlich		
	Wasserdurchlässigkeit (Abschätzung)			$1 * 10^{-4}$ bis $1 * 10^{-8}$ m/s		
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]
	18-21	10-11	27,5-32,5	0	0-5	10-40

3.4.9. Tonige Verwitterungszone

Beschreibung	Ton
Angetroffen in:	KRB-01: 3,00-3,40 m KRB-03: 2,00-4,00 m KRB-05: 2,80-4,00 m

	KRB-06: 2,00-4,00 m					
Mächtigkeit	Unbekannt, da die Unterkante der Schicht mit den Bohrungen nicht erreicht wurde.					
Benennung und Einteilung	Benennung nach DIN 14 688-1			CI		
	Bodengruppe nach DIN 18 196			TM-TA		
	Bodenklasse nach DIN 18 300 (2012)			4		
	Homogenbereich nach DIN 18 300			EA-05, siehe Abschnitt 3.6		
	Konsistenz / Lagerungsdichte			Weich bis steif		
	Frostsicherheit nach ZTV E-StB 17			F3 sehr frostempfindlich		
	Wasserdurchlässigkeit (Abschätzung)			$1 * 10^{-10}$		
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]
	18-19	8-9	17,5-25	0-30	0-50	2-4
3.5. Schadstoffkonzentrationen						
3.5.1. Tragschichten ohne Bindemittel						
Analysierte Proben	Im Bereich der Aloys-Kreye-Straße wurde aus den Proben des ungebundenen Oberbaus der Bohrungen KRB-02 und KRB-04 die Mischprobe „MP TS /Y Aloys-Kreye-Straße“ zusammengestellt (zugehörige Einzelproben siehe Probenverzeichnis Anlage 1).					
Schadstoffe	Die Mischprobe zeigt mit Ausnahme einer leicht erhöhten TOC-Konzentration von 0,75% keine auffälligen Schadstoffkonzentrationen (siehe Prüfbericht in Anlage 4).					
LAGA-Einstufung	Die Mischprobe „MP-TS / Y Aloys-Kreye-Straße“ ist aufgrund ihrer TOC-Konzentrationen der Zuordnungsklasse Z 1.1 der LAGA zuzuordnen (siehe Tabelle A-1).					
Verwertbarkeit	Das Material kann im offenen Einbau in technischen Bauwerken 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.					

	<p>Das Material hält die Grenzwerte einer</p> <p style="text-align: center;">Deponie der Klasse 0</p> <p>ein (siehe Tabelle A-2). Bei besonderer Genehmigungslage der vorgesehenen Deponie kann die Analyse zusätzlicher Parameter gefordert werden.</p>
3.5.2. Humoser Oberboden (aufgefüllt)	
Analysierte Proben	<p>Es wurden 20 Handschürfe zur Beprobung des Oberbodens im Bereich des Baufelds und des RRB bis in eine Tiefe von ca. 0,30 m hergestellt. Aus den entnommenen Einzelproben wurde die Mischprobe „MP Oberboden Baufeld /RRB“ zusammengestellt.</p>
Schadstoffe	<p>Die Mischprobe weist keine erhöhten Schadstoffkonzentrationen auf (siehe Prüfbericht in Anlage 4).</p>
Erhalt des Oberbodens	<p>Oberboden (Mutterboden) ist gem. Baugesetzbuch (BauGB /12/) § 202 (Schutz des Mutterbodens) „in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung oder Vergeudung zu schützen“. Auch das Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG /13/) regelt in § 1, dass bei Einwirkungen auf den Boden, wie bei der geplanten Abgrabung, Beeinträchtigungen seiner Funktionen so weit wie möglich vermieden werden.</p>
Bewertung nach BBodSchV	<p>Die analysierte Probe unterschreiten die Vorsorgewerte der BBodSchV (siehe Tabelle A-5), der Oberboden sollte daher in den Baufeldern fachgerecht ausgehoben und als solcher wiederverwertet werden.</p> <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 Mischprobe „MP Oberboden Baufeld / RRB“ unterschreitet 70 % der Vorsorgewerte für die maßgebende Bodenart Lehm /Schluff (siehe Tabelle A-6). Eine Verwertung auf landwirtschaftliche oder gartenähnlich genutzten Flächen ist daher möglich.</p>
3.5.3. Boden / Auffüllung Aloys-Kreye Straße	
Analysierte Proben	<p>Aus dem gewachsenen Boden und der darunter folgenden Auffüllung der Bohrungen KRB-02 und KRB-04 im Bereich der Aloys-Kreye-Straße wurde die Mischprobe „MP Boden Aloys-Kreye-Straße“ zusammengestellt und analysiert:</p> <p>Die in der Mischprobe enthaltenen Einzelproben können dem Probenverzeichnis (Anlage 1) entnommen werden.</p>
Schadstoffe	<p>Die Probe zeigt einen erhöhten pH-Wert von 9,0 (siehe Prüfbericht in Anlage 4).</p>
LAGA-Einstufung	<p>Die Mischprobe „MP Boden Aloys-Kreye-Straße“ ist aufgrund ihres erhöhten pH-Werts der</p> <p style="text-align: center;">Zuordnungsklasse 1.2</p> <p>der LAGA zuzuordnen (siehe Tabelle A-3).</p>

Verwertbarkeit	Das Material kann im offenen Einbau in technischen Bauwerken nur in hydrogeologisch günstigen Gebieten (z. B. mindestens 2 m mächtige Deckschichten aus Tonen, Schluffen oder Lehmen zwischen Einbaulage und Grundwasseroberfläche) verwertet werden.
Entsorgung Abfallschlüssel Deponieklasse	Soll das Material nicht verwertet werden, kann es mit dem Abfallschlüssel <p style="text-align: center;">17 05 04 (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen)</p> einer geeigneten Entsorgungsanlage zugeführt werden. Das Material hält die Grenzwerte einer <p style="text-align: center;">Deponie der Klasse 0</p> ein (siehe Tabelle A-4). Bei besonderer Genehmigungslage der vorgesehenen Deponie kann die Analyse zusätzlicher Parameter gefordert werden.
3.5.4. Boden / Auffüllung Baufeld / RRB	
Analysierte Proben	Aus den Auffüllungen und dem darunter folgenden gewachsenen Boden der Bohrungen KRB-01, KRB-03, KRB-05 und KRB-06 im Bereich des Baufelds und bestehenden RRB wurde die Mischprobe „MP Boden / Y Baufeld / RRB“ zusammengestellt und analysiert: Die in der Mischprobe enthaltenen Einzelproben können dem Probenverzeichnis (Anlage 1) entnommen werden.
Schadstoffe	Die Mischprobe zeigt nach der Analyse nach LAGA keine auffälligen Schadstoffkonzentrationen, allerdings sind in den Analyseergebnissen der Deponieverordnung die Werte von Fluorid (1,2 mg/l) sowie Selen (0,027 mg/l) leicht erhöht (siehe Prüfbericht in Anlage 4).
LAGA-Einstufung	Bei einer Bewertung nach LAGA kann die Mischprobe aufgrund ihrer unauffälligen Schadstoff-Konzentrationen in die <p style="text-align: center;">Zuordnungsklasse 0</p> der LAGA eingestuft werden (siehe Tabelle A-1).
Verwertbarkeit	Das Material kann uneingeschränkt in bodenähnlichen Anwendungen verwertet werden.
Entsorgung Abfallschlüssel Deponieklasse	Soll das Material nicht verwertet werden, kann es mit dem Abfallschlüssel <p style="text-align: center;">17 05 04 (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen)</p> einer geeigneten Entsorgungsanlage zugeführt werden. Da in der Analyse nach der Deponieverordnung die Fluorid- und Selen-Konzentrationen leicht erhöht sind, müsste das Material im Entsorgungsfallempfehlen auf eine <p style="text-align: center;">Deponie der Klasse 1</p>

Gebracht werden (siehe Tabelle A-2). Bei besonderer Genehmigungslage der vorgesehenen Deponie kann die Analyse zusätzlicher Parameter gefordert werden.

3.6. Homogenbereiche Erdarbeiten nach DIN 18 300

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-06

Die in den Baugrundaufschlüssen angetroffenen Böden lassen sich insgesamt in 6 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
Ungebundene Tragschicht / rollige Auffüllung	EA-01	Z 1.1, Z 1.2
Oberboden (aufgefüllt)	EA-02	bestimmt
Bindige Auffüllung / Lößlehm / Geschiebelehm	EA-03	Z 0, Z 1.2
Glazifluviatile Sande	EA-04	Z 0
Tonige Verwitterungszone	EA-05	Z 1.2

Die Festlegung der Homogenbereiche erfolgte vorrangig hinsichtlich der geotechnischen Kennwerte.

	Ortsübliche Bezeichnung	Kies-Sand
Homogenbereich EA-01: Ungebundene Tragschicht / rollige Auffüllung	Körnungsbänder DIN EN ISO 17 892-4	Schwach schluffiger, überwiegend stark sandiger, vereinzelt steiniger Feinkies und Kies und schwach schluffiger, feinkiesiger, schwach mittelkiesiger, schwach grobkiesiger, steiniger Mittelsand bis Grobsand
	Massenanteil Steine DIN EN ISO 14 688-1	Bis ca. 10 Gew.-%
	Massenanteil Blöcke DIN EN ISO 14 688-1	Nicht erbohrt, Blöcke auszuschließen
	Massenanteil große Blöcke DIN EN ISO 14 688-1	Nicht erbohrt, große Blöcke auszuschließen
	Bodengruppe DIN 18 196	[GW], [GU], [SU]
	Dichte DIN 18 125-2	1,80 - 2,10 g/cm ³
	Undrainierte Scherfestigkeit DIN 4094-4	Nicht bestimmt

	Wassergehalt DIN EN ISO 17 892-1	Ca. 4,3 - 14 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	Locker bis mitteldicht
	Sondierwiderstand DPH-15	Nicht bestimmt
	Organischer Anteil DIN 18 128	Ca. 0,4 – 1,9 Gew.-%
	LAGA-Zuordnungsklasse	Z 0, Z 1.1, Z 1.2
	Deponieklasse	DK 0
Homogenbereich EA-02: Oberboden	Ortsübliche Bezeichnung	Mutterboden
	Körnungsbänder DIN EN ISO 17 892-4	Toniger bis stark toniger, schwach feinkiesiger, feinsandiger, schwach mittelsandiger, vereinzelt grobkiesiger, vereinzelt steiniger Schluff
	Massenanteil Steine DIN EN ISO 14 688-1	Nicht erbohrt, Steine unwahrscheinlich
	Massenanteil Blöcke DIN EN ISO 14 688-1	Nicht erbohrt, Blöcke auszuschließen
	Massenanteil große Blöcke DIN EN ISO 14 688-1	Nicht erbohrt, große Blöcke auszuschließen
	Bodengruppe DIN 18 196	[OU]
	Dichte DIN 18 125-2	1,80 - 2,00 g/cm ³
	Undrainierte Scherfestigkeit DIN 4094-4	Nicht bestimmt
	Wassergehalt DIN EN ISO 17 892-1	Ca. 15 - 25 Gew.-%
	Plastizitätszahl DIN EN ISO 17 892-12	I _p = 4 - 20 % gering plastisch bis plastisch
	Konsistenzzahl DIN EN ISO 17 892-12	I _c = 0,50 – 0,75
Konsistenz DIN EN ISO 14 688-1	weich	

	Lagerungsdichte D DIN 18 126	Nicht relevant, da bindiges Material
	Sondierwiderstand DPH-15	Nicht bestimmt
	Organischer Anteil DIN 18 128	Ca. 5 Gew.-%
	LAGA-Zuordnungsklasse	Nicht bestimmt
	Deponieklasse	Nicht bestimmt
Homogenbereich EA-03: Bindige Auffüllung / Lößlehm / Geschiebelehm	Ortsübliche Bezeichnung	Lehm, sandiger bis kiesiger Lehm, Geschiebe
	Körnungsbänder DIN EN ISO 17 892-4	Schwach Toniger bis stark toniger, schwach feinsandiger bis stark feinsandiger, örtlich schwach mittelsandiger, schwach feinkiesiger Schluff und schluffiger bis stark schluffiger, örtlich schwach feinsandiger, schwach mittelsandiger, vereinzelt feinkiesiger und mittelkiesiger Ton
	Massenanteil Steine DIN EN ISO 14 688-1	Nicht erbohrt, Steine bis ca. 5 Gew.-% möglich
	Massenanteil Blöcke DIN EN ISO 14 688-1	Nicht erbohrt, Blöcke im Geschiebelehm möglich
	Massenanteil große Blöcke DIN EN ISO 14 688-1	Nicht erbohrt, große Blöcke im Geschiebelehm nicht auszuschließen
	Bodengruppe DIN 18 196	[UL], UL, TL-TM, TM-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. 12 - 20 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 = 0,50 – 1,0
	Konsistenz DIN EN ISO 14 688-1	Weich bis steif
	Lagerungsdichte D DIN 18 126	Nicht relevant, da bindiges Material

	Sondierwiderstand DPH-15	Nicht bestimmt
	Organischer Anteil DIN 18 128	Ca. 0,4 – 0,7 Gew.-%
	LAGA-Zuordnungsklasse	Z 0, Z 1.2
	Deponieklasse	DK 0, DK 1
Homogenbereich EA-04: Glazifluvatile Sande	Ortsübliche Bezeichnung	Lehmiger Sand, kiesiger Sand
	Körnungsbänder DIN EN ISO 17 892-4	Schwach schluffiger bis stark schluffiger, schwach feinkiesiger, Fein bis Grobsand
	Massenanteil Steine DIN EN ISO 14 688-1	Steine nicht erbohrt, Steine bis 10 Gew.-% möglich
	Massenanteil Blöcke DIN EN ISO 14 688-1	Nicht erbohrt, Blöcke auszuschließen
	Massenanteil große Blöcke DIN EN ISO 14 688-1	Nicht erbohrt, große Blöcke auszuschließen
	Bodengruppe DIN 18 196	SU, SU-SU*
	Dichte DIN 18 125-2	1,8 - 2,1 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	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	Locker bis mitteldicht
	Sondierwiderstand DPH-15	Nicht bestimmt
	Organischer Anteil DIN 18 128	ca. 0,7 Gew.-%
	LAGA-Zuordnungsklasse	Z 0
	Deponieklasse	DK 1
Homogenbereich EA-05:	Ortsübliche Bezeichnung	Ton
	Körnungsbänder DIN EN ISO 17 892-4	Ton

Tonige Verwitterungszone	Massenanteil Steine DIN EN ISO 14 688-1	Nicht erbohrt, Steine möglich
	Massenanteil Blöcke DIN EN ISO 14 688-1	Nicht erbohrt, Blöcke auszuschließen
	Massenanteil große Blöcke DIN EN ISO 14 688-1	Nicht erbohrt, große Blöcke auszuschließen
	Bodengruppe DIN 18 196	TM-TA
	Dichte DIN 18 125-2	1,80 - 1,90 g/cm ³
	Undrainierte Scherfestigkeit DIN 4094-4	Nicht bestimmt
	Wassergehalt DIN EN ISO 17 892-1	Ca. 15-25 Gew.-%
	Plastizitätszahl DIN EN ISO 17 892-12	I _p = 4 - 20 % gering plastisch bis plastisch
	Konsistenzzahl DIN EN ISO 17 892-12	I _c = 0,50 - 1
	Konsistenz DIN EN ISO 14 688-1	Weich bis steif
	Lagerungsdichte D DIN 18 126	Nicht relevant, da bindiges Material
	Sondierwiderstand DPH-15	Nicht bestimmt
	Organischer Anteil DIN 18 128	Ca. 0,7 Gew.-%
	LAGA-Zuordnungsklasse	Z 0
Deponieklasse	DK 1	

3.7. Grundwasserverhältnisse

Grundwasser	Die Grundwasseroberfläche wurde in den offenen Bohrlöchern in folgenden Tiefen eingemessen (siehe auch Anlage 3):						
	Bohrung	Höhe GOK [m NHN]	Wasserstand [m u. GOK]	Wasserstand [m NHN]	KRB-01	90,08	2,20
Bohrung	Höhe GOK [m NHN]	Wasserstand [m u. GOK]	Wasserstand [m NHN]				
KRB-01	90,08	2,20	87,88				
	Bis zur maximalen Erkundungstiefe von 4 m unter Gelände wurde in den anderen Bohrlöchern kein freies Wasser nachgewiesen.						
Oberflächenwasser, Schichtwasser	Innerhalb der bindigen Bodenschichten kann in Zeiten erhöhter Grundwasserneubildung (Winterhalbjahr) mit dem Auftreten von						

	<p>Schichtwasservorkommen zu rechnen sein. Dies gilt insbesondere für den Bereich im Übergang zu geringer durchlässigen Bodenschichten.</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 und unter Berücksichtigung einer jahreszeitlichen Schwankung mit 0,5 m über dem höchsten am Standort gemessenen Wasserstand angesetzt.</p> <p>Für das Baugebiet empfehlen wir daher, den Bemessungswasserstand mit 1,50 m u. GOK anzusetzen.</p>
Betonaggressivität	<p>Die Bestimmung der Betonaggressivität des Grundwassers war nicht möglich, da das Bohrloch (KRB-01) bei Ende der Bohrarbeiten zugefallen war und eine Wasserprobenahme nicht durchgeführt werden konnte.</p>
<h4>4. Auswertung und Bewertung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse</h4>	
Beurteilung des Untersuchungsumfangs	<p>Für den ca. 180 m langen Streckenabschnitt standen 4 Kleinrammbohrungen zur Auswertung zur Verfügung (ein Aufschluss je 45 m Streckenlänge). Die Anzahl der Bodenaufschlüsse entspricht den Anforderungen des EC 7 Anhang B.3 an die Abstände von Aufschlusspunkten (20-200 m).</p> <p>Die im Konzept vorgesehene Erkundungstiefe von 4 m liegt unter der Mindestforderung des EC 7 Anhang B.3 von 2 m unter vorgesehener Aushubsohle. Angesichts der örtlichen geologischen Verhältnisse ist davon auszugehen, dass die Tragfähigkeit des Untergrunds mit der Tiefe weiter zunimmt.</p> <p>Für die Erweiterung des bestehenden Regenwasserrückhaltebeckens, für den Ablauf und für den Entwässerungsgraben standen 2 Kleinrammbohrungen zur Verfügung. Die Anzahl der Bodenaufschlüsse entspricht den Anforderungen des EC 7 Anhang B.3 an die Abstände von Aufschlusspunkten (20-200 m).</p> <p>Die im Konzept vorgesehene Erkundungstiefe von 4 m entspricht der Mindestforderung des EC Anhang B.3 von 2 m unter vorgesehener Aushubsohle.</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</p>

	<p>Bodengruppe und ihrer Lagerungsdichte bzw. Konsistenz der Literatur /14/ entnommen.</p> <p>Die Anforderungen des EC 7 an den Untersuchungsumfang für die geotechnische Kategorie 2 sind damit erfüllt.</p>		
5. Folgerungen, Empfehlungen und Hinweise			
5.1. Gründungsempfehlung Verkehrsflächen			
5.1.1. Straßenoberbau			
Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus	Für die Verkehrsflächen ergibt sich die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus gemäß /9/ bei einer Belastungsklasse von Bk 1,0 wie folgt.		
	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 den üblichen Gründungstiefen eines Tiefeinbaus stehen im Planum weiche Schichten (bindige Auffüllung bzw. 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 Bereich des geplanten Bauvorhabens liegt der Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ auf dem nässeempfindlichen Planum 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, 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}</p>	

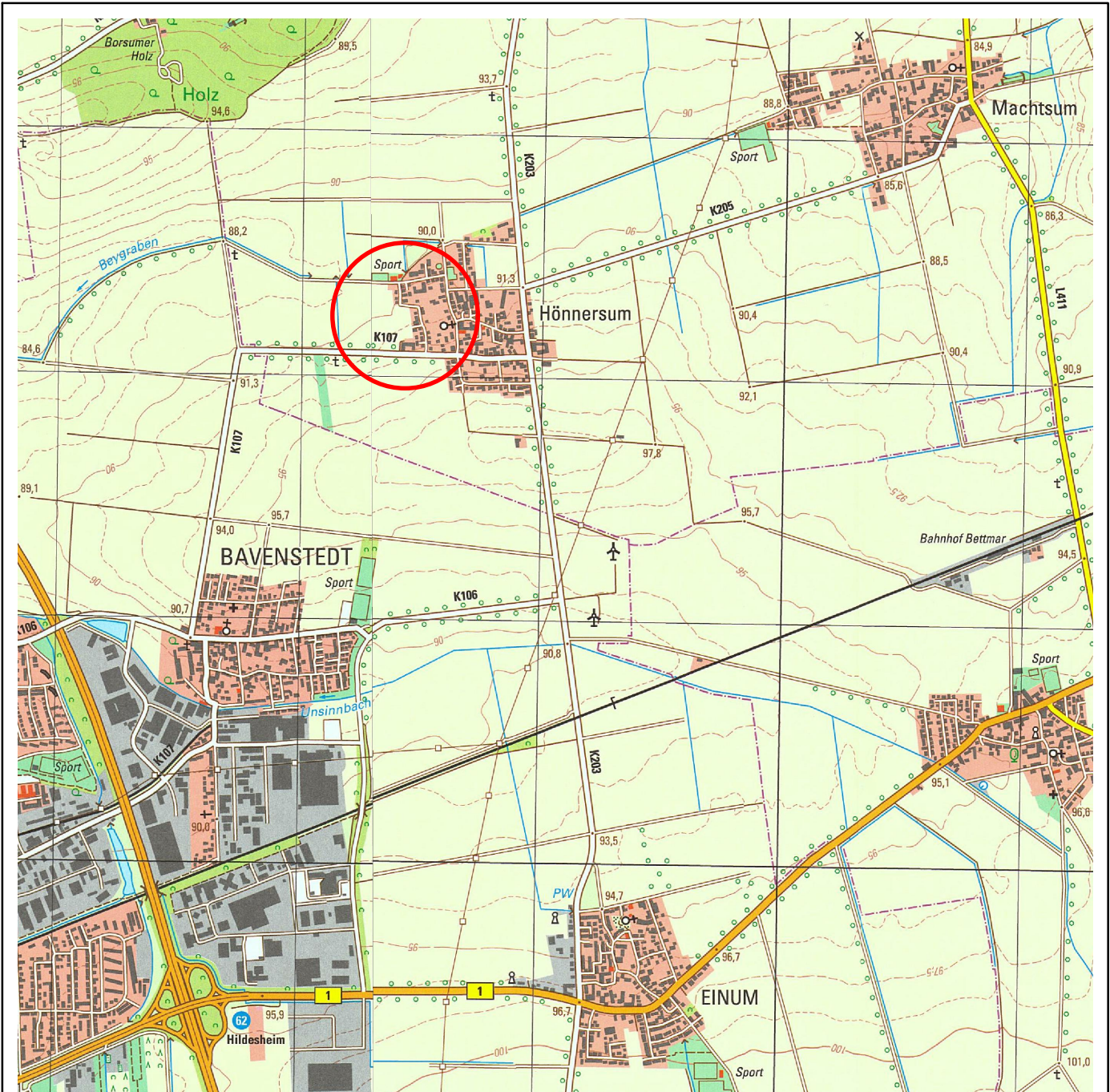
	<p>(ermittelt aus den Plattendruckversuchen) folgende Mindestmächtigkeiten aufweisen sollte:</p> <table border="1" data-bbox="606 369 1220 560"> <thead> <tr> <th>Verformungsmodul</th> <th>Mindestmächtigkeit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10 MN/m²</td> <td>45 cm</td> </tr> <tr> <td>20 MN/m²</td> <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 verdichtungsfähiges Brechkorngemisch zu verwenden. Sehr gut geeignet ist ein Schottertragschichtmaterial STS gemäß den Technischen Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden im Straßenbau (TL SoB-StB 20 /15/) 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 Brechkorngemisch 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>	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>Gründung der Verkehrsflächen auf Bodenverbesserung mit hydraulischen Bindemitteln</p>	<p>Alternativ zum Bodenaustausch kann die erforderliche Tragfähigkeit des Planums auch durch eine Bodenverbesserung mittels hydraulischer Bindemittel erfolgen. Aufgrund der überwiegend schluffig-tonigen Zusammensetzung der anstehenden Böden empfehlen wir hier den Einsatz von Kalk. Bei stark vernässtem Planum ist der Einsatz von Mischbinder zu empfehlen. 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>								
<h2>5.2. Gründungsempfehlung Leitungen / Kanäle</h2>									
<h3>5.2.1. Gründung der Entwässerungskanäle</h3>									
<p>Gründung der Entwässerungskanäle</p>	<p>Bei einer angenommenen Gründungstiefe von 3 m liegt das Planum der Entwässerungskanäle in der tonigen Verwitterungszone, die überwiegend weich bis steif ausgebildet ist.</p>								

	<p>Wir würden 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>
<p>5.3. Umgang mit Grundwasser</p>	
<p>5.3.1. Trockenhaltung der Baugrube</p>	
<p>Trockenhaltung der Baugrube</p>	<p>Die Baugruben liegen bereichsweise unter der Grundwasseroberfläche, so dass Maßnahmen zur Trockenhaltung der Baugrube erforderlich sind. Aufgrund der geringen Durchlässigkeit der wasserführenden Bodenschichten ist der Zustrom in die Baugrube gering und kann über Entwässerungsmulden einem zentralen Pumpensumpf zugeleitet werden, aus dem es mittels einer Schmutzwasserpumpe abgeführt werden kann.</p>
<p>5.3.2. Bauwerksabdichtung</p>	
<p>Abdichtung erdberührender Bauteile</p>	<p>Erdberührende Bauwerke und Bauteile sind nach DIN 18 533 in folgende Wasserbeanspruchungsklasse einzustufen:</p> <p>W2.1-E (drückendes Wasser, mäßige Einwirkung)</p>
<p>5.4. Umgang mit Niederschlagswasser</p>	
<p>Durchlässigkeit der ungesättigten Bodenzone ($k_{f,u}$-Wert)</p>	<p>Die Prüfung einer dezentralen Anlage zur Versickerung von Niederschlagswasser war im Untersuchungskonzept nicht vorgesehen.</p>
<p>5.5. Umgang mit Aushubmassen</p>	
<p>Geotechnische Eignung</p>	<p>Der anstehende Oberboden sollte als solcher wiederverwertet werden.</p> <p>Die anfallenden Aushubmassen im Bereich der "Aloys-Kreye-Straße" aus den Bodenschichten rollige Auffüllung, ungebundene Tragschicht sowie glazifluviatile Sande sind verdichtungsfähig, entsprechen aber nicht den aktuell gültigen Anforderungen an Trag- oder Frostschutzschichten im Straßenoberbau. Wir empfehlen daher, Aushub aus diesen Schichten nur für Bodenaustauschmaßnahmen im Straßenunterbau bzw. Rückverfüllung der Kanal- und Leitungsgräben wieder zu verwenden.</p> <p>Aushub aus den Bodenschichten bindige Auffüllung, Lößlehm, Geschiebelehm und tonige Verwitterungszone ist nässeempfindlich und kaum verdichtungsfähig. Wir empfehlen, dieses Material nicht im</p>


	<p>Straßenbereich oder für Grabenverfüllungen sondern nur zur Andeckung zu verwenden.</p>
<p>Maximale Schadstoffkonzentrationen</p>	<p>Aufgrund der ungünstigen hydrogeologischen Standortbedingungen ist eine Verwertung von Aushubmaterial zur Rückverfüllung am Standort bis zur Verwertungsklasse Z 1.1 möglich.</p>
<p>Einsatz von zeitweise fließfähigen selbstverdichtenden Verfüllbaustoffen (ZFSV) /16/</p>	<p>Die ungebundenen Aushubmaterialien (Tragschicht ohne Bindemittel, rollige Auffüllungen, bindige Auffüllungen, Lößlehm, Geschiebelehm, fluviatile Sande und tonige Verwitterungszone) sind prinzipiell zur Herstellung von zeitweise fließfähigen, selbstverdichtenden Verfüllbaustoffen geeignet.</p> <p>Aufgrund der Schadstoffbelastung empfehlen wir den Einsatz der Ausbaumassen nur bei Schadstoffkonzentrationen bis Z.1.1. Der Einsatz derartigen Materials sollte zudem mit der zuständigen Unteren Wasserbehörde abgestimmt werden.</p>
<h3>5.6. Hinweise zur Bauausführung</h3>	
<p>Sicherung der Baugrube</p>	<p>Bei der Herstellung einer abgeöschten Baugrube mit Aushubtiefen über 1,25 m beträgt der nach DIN 4124 maximal zulässige Böschungswinkel aufgrund der weichen bis steifen Konsistenz und der 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>
<p>Sicherung der Bestandsbebauung</p>	<p>Im Einflussbereich des geplanten Bauvorhabens existieren keine bestehenden Gebäude.</p>
<p>Schutz des Planums</p>	<p>Da die Bauarbeiten im Bereich bindiger und damit nässeempfindlicher Schichten stattfinden werden, ist das Planum in jedem Bauzustand vor Nässezutritt zu schützen.</p>

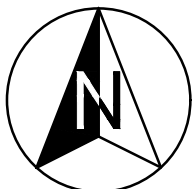
6. Schriftenverzeichnis

- /1/ FSG (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
- /2/ 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)
- /3/ Bundesregierung (2021): Verordnung über Deponien und Langzeitlager (DepV) – Deponieverordnung vom 27. April 2009, die zuletzt durch Artikel 3 der Verordnung vom 9. Juli 2021 geändert worden ist.
- /4/ Bund-Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) (2002): Vollzugshilfe zu § 12 BBodSchV
- /5/ Kartenserver des NIBIS (2023): Geologische Karte 1:25.000 - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.
- /6/ Kartenserver des NIBIS (2023): Karte der Geogefahren 1:25.000 - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.
- /7/ Kartenserver des NIBIS (2023): Karte der Altbergbau beeinflussten Standorte - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.
- /8/ Kartenserver des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz (2023): Umweltkarten Niedersachsen, Karte der Hydrologie, Karte des Hochwasserschutzes, Hannover.
- /9/ FGSV (2012): Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen RStO 12, Ausgabe 2012- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln
- /10/ Niedersächsisches Sozialministerium (1987): Erlass zu Baumaßnahmen in erdfallgefährdeten Gebieten vom 23. Februar 1987 (Az. 305.4 – 24 110/2), Hannover
- /11/ Kartenserver des NIBIS (2023): Karte der Altbergbau beeinflussten Standorte - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.
- /12/ Bundesregierung (2017): Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634)
- /13/ Bundesregierung (1998): Bundes-Bodenschutzgesetz vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502)
- /14/ Türke, H. (1999): Statik im Erdbau – Ernst & Sohn Verlag, Berlin
- /15/ FGSV (2020): Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Ausgabe 2020 - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln
- /16/ 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



Legende

 Bearbeitungsgebiet



1.250 m

Auftraggeber:

HABEG mbH

Projekt:

BG Am Beygraben

Projekt-Nr.:

1466-001

Abb.:

1

Datei:

2023-06-01

Übersichtskarte

Grundlage:

LGN TK 1:25.000 (3825/3826)

Maßstab der Länge:

1:25.000

Maßstab der Höhe:

1:25.000

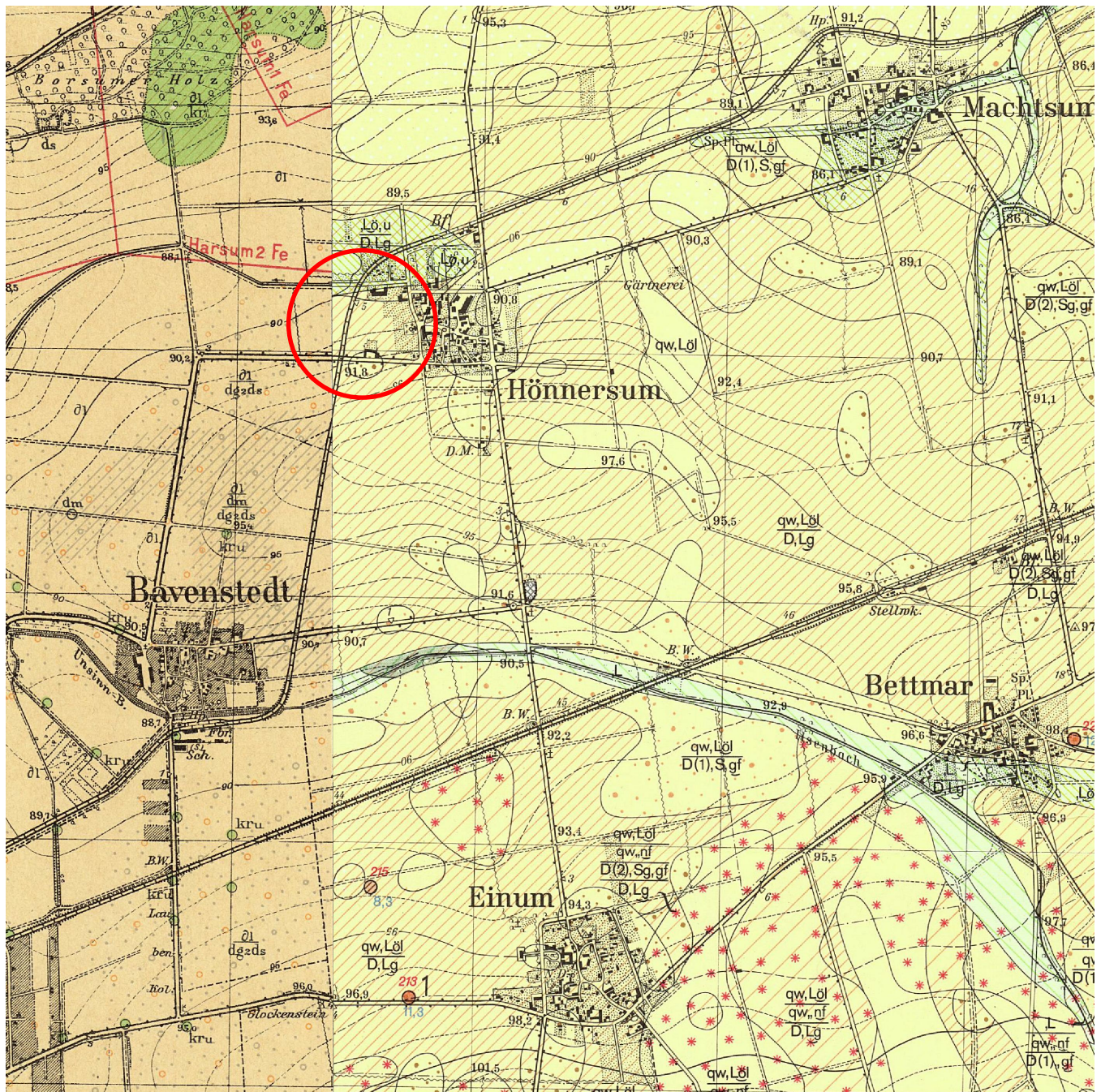
aufgestellt:

Dr. Röhrs & Hermann
Beratende Ingenieure und Geologen



Ingenieurleistungen
in Wasser und Boden

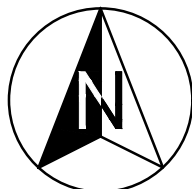
mail@roehrs-herrmann.de
www.roehrs-herrmann.de

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



Legende

-  Schluff, z.T. sandig, tonig über Geschiebelehm
-  Lößlehm über Geschiebelehm




1.250 m

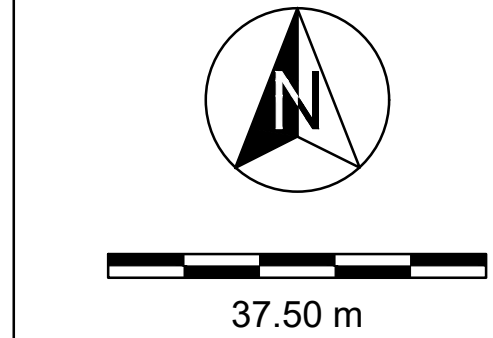
Auftraggeber:			HABEG mbH			
Projekt:			BG Am Beygraben			
Projekt-Nr.:		1466-001	Abb.:	2		
Datei:			2023-06-01			
<h2>Geologische Karte</h2>						
Grundlage:		LGN GK 1:25.000 (3825/3826)	Maßstab der Länge:	1:25.000	Maßstab der Höhe:	1:25.000
aufgestellt:						

Dr. Röhrs & Herrmann
Beratende Ingenieure und Geologen

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

Legende

 Kleinrammbohrung (KRB)



Auftraggeber:		
HABEG mbH		
Projekt:		
BG Am Beygraben		
Projekt-Nr.:	Abb.:	
1466-001	3	
Datum:		
2023-06-01		
<h2>Lageplan</h2>		
Grundlage:	Maßstab der Länge:	Maßstab der Höhe:
Lageplan ipp	1:750	1:750
aufgestellt:		

Dr. Röhrs & Hermann
Beratende Ingenieure und Geologen

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

Erweiterung zentrales Regenrückhaltebecken
 $V_{IST} = 1.000 \text{ m}^3$
 $V_{PLAN} = 1.135 \text{ m}^3$
 $V_{diff} = 135 \text{ m}^3$

Dezentrale Regenrückhalteanlage (Kaskade)
 $V = 85 \text{ m}^3$



Projekt:	BG Am Beygraben	
Projekt-Nr.:	1466-001	
Tabelle A-1:	Analyseergebnisse LAGA TR Boden	

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

Probenbezeichnung	MP TS/y Aloys-Kreye-Str.	MP Boden /y Baufeld/RRB			Z 0	Z 0*	Z 1	Z 2	Einheit
Proben-Nr.	8759-32	8759-34							
Originalsubstanz									
Arsen	5,5	9,1			15	15	45	150	mg/kg
Blei	5,9	11			70	140	210	700	mg/kg
Cadmium	0,14	0,25			1	1	3	10	mg/kg
Chrom (gesamt)	12	18			60	120	180	600	mg/kg
Kupfer	15	14			40	80	120	400	mg/kg
Nickel	15	19			50	100	150	500	mg/kg
Thallium					0,7	0,7	2,1	7	mg/kg
Quecksilber	n. n.	n. n.			0,5	1	1,5	5	mg/kg
Zink	28	30			150	300	450	1500	mg/kg
TOC	0,75	0,26			0,5	0,5	1,5	5	%
EOX	n. n.	n. n.			1	1	3	10	mg/kg
KW C ₁₀ -C ₂₂	n. n.	n. n.			100	200	300	1000	mg/kg
KW C ₁₀ -C ₄₀	n. n.	n. n.			100	400	600	2000	mg/kg
BTEX	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.	n. n.			3	3	3	30	mg/kg
Benzo(a)pyren	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	9,5	9,2			6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	
el. Leitfähigkeit	71	124			250	250	1500	2000	µS/cm
Chlorid	n. n.	4,1			30	30	50	100	mg/l
Sulfat	2,4	5,2			20	20	50	200	mg/l
Cyanid (ges.)					5	5	10	20	µg/l
Arsen	2	2,9			14	14	20	60	µg/l
Blei	n. n.	n. n.			40	40	80	200	µg/l
Cadmium	n. n.	n. n.			1,5	1,5	3	6	µg/l
Chrom (gesamt)	n. n.	n. n.			12,5	12,5	25	60	µg/l
Kupfer	n. n.	n. n.			20	20	60	100	µg/l
Nickel	n. n.	n. n.			15	15	20	70	µg/l
Quecksilber	n. n.	n. n.			<0,5	<0,5	1	2	µg/l
Zink	n. n.	n. n.			150	150	200	600	µg/l
Phenolindex	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 Am Beygraben	
Projekt-Nr.:	1466-001	
Tabelle A-2:	Analyseergebnisse DepV	

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

Probenbezeichnung	MP TS/ly Aloys-Kreye-Str.	MP Boden /y Baufeld/RRB			DK 0	DK 1	DK 2	DK 3	Einheit
Proben-Nr.	8759-32	8759-34							
Originalsubstanz									
Glühverlust	0,8	2,6			3	3	5	10	%
TOC	0,75	0,26			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.			1	30	60		mg/kg
PCB ₇	n. n.	n. n.			0,5	5	10		mg/kg
MKW (C10-C40)	n. n.	n. n.			500	4000	8000		mg/kg
PAK (EPA)	n. n.	n. n.			30	500	1000		mg/kg
LHKW					1	10	25		mg/kg
SNK									mmol/kg
Lipophile Stoffe	0,049	n. n.			0,1	0,4	0,8	4	%
Arsen	5,5	9,1			150	500	1000		mg/kg
Blei	5,9	11			700	3000	6000		mg/kg
Cadmium	0,14	0,25			10	100	200		mg/kg
Chrom, gesamt	12	18			600	4000	8000		mg/kg
Kupfer	15	14			400	6000	12000		mg/kg
Nickel	15	19			500	2000	4000		mg/kg
Quecksilber	n. n.	n. n.			5	150	300		mg/kg
Thallium					7				
Zink	28	30			1500	10000	20000		mg/kg
Cyanid-gesamt					10				mg/kg
EOX	n. n.	n. n.			10				mg/kg
PCDD/PCDF					1000	5000	10000		ng/kg
Eluat									
pH-Wert	9,5	9,2			5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13	
DOC	n. n.	n. n.			50	50	80	100	mg/l
Phenole	n. n.	n. n.			0,1	0,2	50	100	mg/l
Arsen	0,002	0,0029			0,05	0,2	0,2	2,5	mg/l
Blei	n. n.	n. n.			0,05	0,2	1	5	mg/l
Cadmium	n. n.	n. n.			0,004	0,05	0,1	0,5	mg/l
Kupfer	n. n.	n. n.			0,2	1	5	10	mg/l
Nickel	n. n.	n. n.			0,04	0,2	1	4	mg/l
Quecksilber	n. n.	n. n.			0,001	0,005	0,02	0,2	mg/l
Zink	n. n.	n. n.			0,4	2	5	20	mg/l
Chlorid	n. n.	4,1			80	1500	1500	2500	mg/l
Sulfat	2,4	5,2			100	2000	2000	5000	mg/l
Cyanid, leicht freisetzbar	n. n.	n. n.			0,01	0,1	0,5	1	mg/l
Fluorid	n. n.	1,2			1	5	15	50	mg/l
Barium	0,024	0,012			2	5	10	30	mg/l
Chrom, gesamt	n. n.	n. n.			0,05	0,3	1	7	mg/l
Molybdän	n. n.	0,017			0,05	0,3	1	3	mg/l
Antimon	n. n.	0,0044			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.	0,027			0,01	0,03	0,05	0,7	mg/l
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	44	62			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:	BG Am Beygraben	
Projekt-Nr.:	1466-001	
Tabelle A-3:	Analyseergebnisse LAGA TR Boden	

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

Probenbezeichnung	MP Boden Aloys-Kreye-Str.				Z 0	Z 0*	Z 1	Z 2	Einheit
Proben-Nr.	8759-33								
Originalsubstanz									
Arsen	4,5				15	15	45	150	mg/kg
Blei	7,1				70	140	210	700	mg/kg
Cadmium	n. n.				1	1	3	10	mg/kg
Chrom (gesamt)	15				60	120	180	600	mg/kg
Kupfer	7,3				40	80	120	400	mg/kg
Nickel	12				50	100	150	500	mg/kg
Thallium					0,7	0,7	2,1	7	mg/kg
Quecksilber	n. n.				0,5	1	1,5	5	mg/kg
Zink	20				150	300	450	1500	mg/kg
TOC	0,16				0,5	0,5	1,5	5	%
EOX	n. n.				1	1	3	10	mg/kg
KW C ₁₀ -C ₂₂	n. n.				100	200	300	1000	mg/kg
KW C ₁₀ -C ₄₀	n. n.				100	400	600	2000	mg/kg
BTEX	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.				3	3	3	30	mg/kg
Benzo(a)pyren	n. n.				0,3	0,6	0,9	3	mg/kg
Eluat					Z0/Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	
pH-Wert	9,9				6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	
el. Leitfähigkeit	n. n.				250	250	1500	2000	µS/cm
Chlorid	n. n.				30	30	50	100	mg/l
Sulfat	3,9				20	20	50	200	mg/l
Cyanid (ges.)					5	5	10	20	µg/l
Arsen	n. n.				14	14	20	60	µg/l
Blei	n. n.				40	40	80	200	µg/l
Cadmium	n. n.				1,5	1,5	3	6	µg/l
Chrom (gesamt)	n. n.				12,5	12,5	25	60	µg/l
Kupfer	n. n.				20	20	60	100	µg/l
Nickel	n. n.				15	15	20	70	µg/l
Quecksilber	n. n.				<0,5	<0,5	1	2	µg/l
Zink	n. n.				150	150	200	600	µg/l
Phenolindex	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 Am Beygraben	
Projekt-Nr.:	1466-001	
Tabelle A-4:	Analyseergebnisse DepV	

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

Probenbezeichnung	MP Boden Aloys-Kreye-Str.				DK 0	DK 1	DK 2	DK 3	Einheit
Proben-Nr.	8759-33								
Originalsubstanz									
Glühverlust	1,2				3	3	5	10	%
TOC	0,16				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.				1	30	60		mg/kg
PCB ₇	n. n.				0,5	5	10		mg/kg
MKW (C10-C40)	n. n.				500	4000	8000		mg/kg
PAK (EPA)	n. n.				30	500	1000		mg/kg
LHKW					1	10	25		mg/kg
SNK									mmol/kg
Lipophile Stoffe	n. n.				0,1	0,4	0,8	4	%
Arsen	4,5				150	500	1000		mg/kg
Blei	7,1				700	3000	6000		mg/kg
Cadmium	n. n.				10	100	200		mg/kg
Chrom, gesamt	15				600	4000	8000		mg/kg
Kupfer	7,3				400	6000	12000		mg/kg
Nickel	12				500	2000	4000		mg/kg
Quecksilber	n. n.				5	150	300		mg/kg
Thallium					7				
Zink	20				1500	10000	20000		mg/kg
Cyanid-gesamt					10				mg/kg
EOX	n. n.				10				mg/kg
PCDD/PCDF					1000	5000	10000		ng/kg
Eluat									
pH-Wert	9,9				5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13	
DOC	n. n.				50	50	80	100	mg/l
Phenole	n. n.				0,1	0,2	50	100	mg/l
Arsen	n. n.				0,05	0,2	0,2	2,5	mg/l
Blei	n. n.				0,05	0,2	1	5	mg/l
Cadmium	n. n.				0,004	0,05	0,1	0,5	mg/l
Kupfer	n. n.				0,2	1	5	10	mg/l
Nickel	n. n.				0,04	0,2	1	4	mg/l
Quecksilber	n. n.				0,001	0,005	0,02	0,2	mg/l
Zink	n. n.				0,4	2	5	20	mg/l
Chlorid	n. n.				80	1500	1500	2500	mg/l
Sulfat	3,9				100	2000	2000	5000	mg/l
Cyanid, leicht freisetzbar	n. n.				0,01	0,1	0,5	1	mg/l
Fluorid	0,71				1	5	15	50	mg/l
Barium	0,0026				2	5	10	30	mg/l
Chrom, gesamt	n. n.				0,05	0,3	1	7	mg/l
Molybdän	0,0014				0,05	0,3	1	3	mg/l
Antimon	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.				0,01	0,03	0,05	0,7	mg/l
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	40				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:	BG Am Beygraben	Dr. Röhrs & Herrmann Beratende Ingenieure und Geologen www.roehrs-herrmann.de
Projekt-Nr.:	1466-001	
Tabelle A-5:	Bewertung nach BBodSchV - Vorsorgewerte	

Bodenart	Lehm / Schluff
Humusgehalt	≤ 8 %
Bewertungsgrundlage:	Vorsorgewerte für Böden nach Anhang 2 Nr. 4.1 und 4.2 BBodSchV

	MP Oberboden Baufeld / RRB									
Probe-Nr.:	8759-31									
Vorsorgewerte für Metalle (Feinboden im Königwasseraufschluss)							Sand	Lehm / Schluff	Ton	Einheit
Cadmium	0,28						0,4	1	1,5	mg/kg
Blei	29						40	70	100	mg/kg
Chrom-ges.	20						30	60	100	mg/kg
Kupfer	16						20	40	60	mg/kg
Quecksilber	0,084						0,1	0,5	1	mg/kg
Nickel	13						15	50	70	mg/kg
Zink	47						60	150	200	mg/kg
Vorsorgewerte für organische Stoffe (Feinboden)							Humus- gehalt	≤ 8 %	> 8%	Einheit
PCB ₆	n. n.							0,05	0,1	mg/kg
Benzo(a)pyren	n. n.							0,3	1	mg/kg
PAK ₁₆	n. n.							3	10	mg/kg

Ergebnisse nicht unterlegt	= der Boden unterschreitet die jeweiligen Vorsorgewerte
Ergebnisse farbig unterlegt	= der Boden überschreitet die jeweiligen Vorsorgewerte
n. n.	= alle Einzelsubstanzen kleiner Bestimmungsgrenze
kein Eintrag	= nicht analysiert

Projekt:	BG Am Beygraben	
Projekt-Nr.:	1466-001	
Tabelle A-6:	Bewertung nach BBodSchV Vorsorgewerte	

Bodenart	Lehm / Schluff
Humusgehalt	≤ 8 %
Bewertungsgrundlage:	LABO Vollzugshilfe zu § 12 BBodSchV

Probenbezeichnung	MP Oberboden Baufeld / RRB					70 % der Vorsorgewerte der BBodSchV Anhang 2 Nr. 4			
Probe-Nr.:	8759-31								
Bodenart									
pH-Wert	7,7								
TOC	2								%
Metalle (Feinboden im Königswasseraufschluss)						Sand	Lehm / Schluff	Ton	Einheit
Cadmium	0,28					0,28	0,7	1,05	mg/kg
Blei	29					28	49	70	mg/kg
Chrom-ges.	20					21	42	70	mg/kg
Kupfer	16					14	28	42	mg/kg
Quecksilber	0,084					0,07	0,35	0,7	mg/kg
Nickel	13					10,5	35	49	mg/kg
Zink	47					42	105	140	mg/kg
Organische Stoffe (Feinboden)						Humus- gehalt	≤ 8 %	> 8%	Einheit
PCB ₆	n. n.						0,035	0,07	mg/kg
Benzo(a)pyren	n. n.						0,21	0,7	mg/kg
PAK ₁₆	n. n.						2,1	7	mg/kg

Ergebnisse nicht unterlegt	= der Boden unterschreitet 70 % des Vorsorgewerts	BG Am Beygraben
Ergebnisse farbig unterlegt	= der Boden überschreitet 70 % des jeweiligen Vorsorgewerts	1466-001
n. n.	= alle Einzelsubstanzen kleiner Bestimmungsgrenze	Bewertung nach BBodSchV
kein Eintrag	= nicht analysiert	Vorsorgewerte

Projekt-Nr.: 1466-001

Projekt: BG Am Beygraben

Anlage 1 : Probenverzeichnis

Probe-Nr.	Probenbezeichnung	Matrix	Proben.-Datum	Proben Standort	Bemerkung
8759-1	KRB-02: 0,00-0,08 m	Baustoff	2023-03-01	Archiv	
8759-2	KRB-02: 0,08-0,40 m	Boden	2023-03-01	Archiv	MP TS/Y Aloys-Kreye-Str.
8759-3	KRB-02: 0,40-0,60 m	Boden	2023-03-01	Archiv	MP TS/Y Aloys-Kreye-Str.
8759-4	KRB-02: 0,60-1,00 m	Boden	2023-03-01	Archiv	MP Boden Aloys-Kreye-Str.
8759-5	KRB-01: 0,00-0,20 m	Boden	2023-03-01	Archiv	
8759-6	KRB-01: 0,20-0,60 m	Boden	2023-03-01	Archiv	MP Boden/Y Baufeld RRB
8759-7	KRB-01: 0,60-1,70 m	Boden	2023-03-01	Archiv	MP Boden/Y Baufeld RRB
8759-8	KRB-01: 1,70-2,00 m	Boden	2023-03-01	Archiv	MP Boden/Y Baufeld RRB
8759-9	KRB-01: 2,00-3,00 m	Boden	2023-03-01	Archiv	MP Boden/Y Baufeld RRB
8759-10	KRB-01: 3,00-3,40 m	Boden	2023-03-01	Archiv	MP Boden/Y Baufeld RRB
8759-11	KRB-03: 0,00-0,20 m	Boden	2023-03-01	Archiv	
8759-12	KRB-03: 0,20-0,50 m	Boden	2023-03-01	Archiv	MP Boden/Y Baufeld RRB
8759-13	KRB-03: 0,50-1,50 m	Boden	2023-03-01	Archiv	MP Boden/Y Baufeld RRB
8759-14	KRB-03: 1,50-2,00 m	Boden	2023-03-01	Archiv	MP Boden/Y Baufeld RRB
8759-15	KRB-03: 2,00-4,00 m	Boden	2023-03-01	Archiv	MP Boden/Y Baufeld RRB
8759-16	KRB-06: 0,00-0,20 m	Boden	2023-03-01	Archiv	
8759-17	KRB-06: 0,20-0,40 m	Boden	2023-03-01	Archiv	MP Boden/Y Baufeld RRB
8759-18	KRB-06: 0,40-1,50 m	Boden	2023-03-01	Archiv	MP Boden/Y Baufeld RRB
8759-19	KRB-06: 1,50-2,00 m	Boden	2023-03-01	Archiv	MP Boden/Y Baufeld RRB
8759-20	KRB-06: 2,00-4,00 m	Boden	2023-03-01	Archiv	MP Boden/Y Baufeld RRB
8759-21	KRB-05: 0,00-0,20 m	Boden	2023-03-01	Archiv	
8759-22	KRB-05: 0,20-0,40 m	Boden	2023-03-01	Archiv	MP Boden/Y Baufeld RRB
8759-23	KRB-05: 0,40-1,60 m	Boden	2023-03-01	Archiv	MP Boden/Y Baufeld RRB
8759-24	KRB-05: 1,60-2,80 m	Boden	2023-03-01	Archiv	MP Boden/Y Baufeld RRB
8759-25	KRB-05: 2,80-4,00 m	Boden	2023-03-01	Archiv	MP Boden/Y Baufeld RRB
8759-26	KRB-04: 0,00-0,09 m	Baustoff	2023-03-01	Archiv	
8759-27	KRB-04: 0,09-0,20 m	Boden	2023-03-01	Archiv	MP TS/Y Aloys-Kreye-Str.
8759-28	KRB-04: 0,20-0,60 m	Boden	2023-03-01	Archiv	MP TS/Y Aloys-Kreye-Str.
8759-29	KRB-04: 0,60-0,90 m	Boden	2023-03-01	Archiv	MP Boden Aloys-Kreye-Str.
8759-30	KRB-04: 0,90-1,00 m	Boden	2023-03-01	Archiv	MP Boden Aloys-Kreye-Str.
8759-31	MP Oberboden Baufeld/RR	Boden	2023-03-01	GBA	BBoschV
8759-32	MP TS/Y Aloys-Kreye-Str	Boden	2023-03-01	GBA	LAGA+DepV
8759-33	MP Boden Aloys-Kreye-Str	Boden	2023-03-01	GBA	LAGA+DepV
8759-34	MP Boden/Y Baufeld/RRB	Boden	2023-03-01	GBA	LAGA+DepV

Projekt: 1466-001 BG Am Beygraben

Bohrung: KRB-01

Bohrzeit:
01.03.23 - 01.03.23

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		Nr	Tiefe in m (Unter- kante)			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut					d) Beschaffenheit nach Bohrorgang	e) Farbe
	f) Übliche Benennung					g) Geologische Benennung	h) Gruppe
0,20	a) Schluff, tonig, schwach feinkiesig, feinsandig, schwach mittelsandig, humos, pflanzliche Reste, Wurzelreste b) c) weich d) leicht zu bohren e) dunkelbraun f) Mutterboden, Auffüllung g) Holozän h) [OU] i)	sehr feucht	8759-05	0,20			
0,60	a) Schluff, tonig, feinsandig, schwach feinkiesig, Plastik b) c) weich d) leicht zu bohren e) dunkelbraunbraun f) Auffüllung g) Holozän h) [UL] i)	sehr feucht	8759-06	0,60			
1,70	a) Schluff, stark feinsandig, schwach tonig b) c) weich bis steif d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren e) hellbraunbraun f) Lößlehm g) Weichsel-Kaltzeit h) UL i)	sehr feucht	8759-07	1,70			
2,00	a) Feinsand bis Mittelsand, schluffig bis stark schluffig, schwach feinkiesig, Linsen von (Schluff), Linsen von (Ton) b) c) mitteldicht gelagert d) mäßig schwer zu bohren e) braun f) glazifluviatil g) Drenthe-Stadium h) SU-SU* i)	sehr feucht	8759-08	2,00			

Projekt: 1466-001 BG Am Beygraben

Bohrung: KRB-01

Bohrzeit:
01.03.23 - 01.03.23

1	2	3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung				
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung			h) Gruppe
3,00	a) Mittelsand bis Grobsand, schwach schluffig, schwach feinkiesig b) c) locker gelagert bis mitteldicht gelagert zu bohren d) mäßig schwer e) braun f) glazifluviatil g) Drenthe-Stadium h) SU i)	naß, Grundwasserspiege (2,20 m)	8759-09	3,00	
3,40	a) Ton b) c) weich bis steif d) schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren e) graudunkelgrau f) marin g) Barrême h) TM-TA i)	BV nicht möglich, Bohrloch bei 2,00 m zugefallen sehr feucht	8759-10	3,40	

Projekt: 1466-001 BG Am Beygraben

Bohrung: KRB-02

Bohrzeit:
01.03.23 - 01.03.23


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		Nr	Tiefe in m (Unter- kante)			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut					d) Beschaffenheit nach Bohrorgang	e) Farbe
	f) Übliche Benennung					g) Geologische Benennung	h) Gruppe
0,08	a) Pflastersteine _____ b) Straße _____ c) d) e) _____ f) Auffüllung g) Holozän h) i)		8759-01	0,08			
0,40	a) Feinkies, sehr stark grobsandig, stark mittelsandig, schwach feinsandig, schwach schluffig _____ b) Bettungskies _____ c) mitteldicht gelagert d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren e) dunkelgrau _____ f) Auffüllung g) Holozän h) [GW] i)	sehr feucht	8759-02	0,40			
0,60	a) Kies, sehr stark grobsandig, stark mittelsandig, feinsandig, schwach schluffig, vereinzelt (steinig), Beton _____ b) Tragschicht _____ c) mitteldicht gelagert d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren e) graubraun _____ f) Auffüllung g) Holozän h) [GU]-[SU] i)	sehr feucht	8759-03	0,60			
1,00	a) Mittelsand bis Grobsand, stark feinsandig, schwach schluffig, schwach feinkiesig, schwach mittelkiesig, vereinzelt (steinig) _____ b) Kanalgrabenverfüllung, FSS? _____ c) locker gelagert bis mitteldicht gelagert d) mäßig schwer zu bohren e) braunrotbraun _____ f) Auffüllung g) Holozän h) [SU] i)	sehr feucht	8759-04	1,00			

Projekt: 1466-001 BG Am Beygraben

Bohrung: KRB-03

Bohrzeit:
01.03.23 - 01.03.23

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		Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut				d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe
	f) Übliche Benennung				g) Geologische Benennung	h) Gruppe
0,20	a) Schluff, tonig, feinsandig, schwach mittelsandig, schwach feinkiesig, Wurzelreste, pflanzliche Reste b) c) weich d) leicht zu bohren e) dunkelbraunschwarz f) Mutterboden, Auffüllung g) Holozän h) [OU] i)	sehr feucht	8759-11		0,20	
0,50	a) Schluff, tonig, stark feinsandig, schwach feinkiesig, Wurzelreste b) c) weich d) leicht zu bohren e) dunkelbraunschwarz f) Auffüllung? g) Holozän h) [UL] i)	sehr feucht	8759-12		0,50	
1,50	a) Schluff, stark feinsandig, schwach tonig, schwach feinkiesig b) c) weich bis steif d) leicht zu bohren e) braun f) Lößlehm g) Weichsel-Kaltzeit h) UL i)	sehr feucht	8759-13		1,50	
2,00	a) Ton, schluffig, schwach feinkiesig, feinsandig, schwach mittelsandig, vereinzelt (mittelkiesig) b) c) weich bis steif d) mäßig schwer zu bohren e) braungrau f) Geschiebelehm g) Drenthe-Stadium h) TL-TM i)	sehr feucht	8759-14		2,00	


		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Seite 5 von 11		
Projekt: 1466-001 BG Am Beygraben							
Bohrung: KRB-03					Bohrzeit: 01.03.23 - 01.03.23		
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				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		
4,00	a) Ton _____ b) _____ c) weich bis steif d) schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren e) dunkelgrau _____ f) marin g) Barrême h) TM-TA i)			sehr feucht	8759-15	4,00	

Projekt: 1466-001 BG Am Beygraben

Bohrung: KRB-04

Bohrzeit:
01.03.23 - 01.03.23

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		Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut				d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe
	f) Übliche Benennung				g) Geologische Benennung	h) Gruppe
0,09	a) Pflastersteine _____ b) Straße, Pflaster _____ c) d) e) _____ f) Auffüllung g) Holozän h) i)		8759-26		0,09	
0,20	a) Feinkies, schwach mittelkiesig, schwach grobsandig _____ b) Bettungskies _____ c) mitteldicht gelagert d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren e) graudunkelgrau _____ f) Auffüllung g) Holozän h) [GW] i)	feucht	8759-27		0,20	
0,60	a) Kies, schwach steinig, stark grobsandig, stark mittelsandig, stark feinsandig, schwach schluffig _____ b) Tragschicht, Kohle? _____ c) mitteldicht gelagert d) mäßig schwer zu bohren e) graubraunschwarz _____ f) Auffüllung g) Holozän h) [GU] i)	sehr feucht	8759-28		0,60	
0,90	a) Mittelsand bis Grobsand, feinkiesig, schwach mittelkiesig, schwach grobkiesig, steinig (Sandstein), schwach schluffig _____ b) FSS?/TS? _____ c) mitteldicht gelagert d) mäßig schwer zu bohren e) braungraurot _____ f) Auffüllung g) Holozän h) SU i)	sehr feucht	8759-29		0,90	


		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>			Seite 7 von 11			
Projekt: 1466-001 BG Am Beygraben								
Bohrung: KRB-04					Bohrzeit: 01.03.23 - 01.03.23			
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	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				
1,00	a) Schluff, stark feinsandig, tonig <hr/> b) <hr/> c) weich bis steif d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren e) braun <hr/> f) Lößlehm g) Weichsel-Kaltzeit h) UL i)			sehr feucht		8759-30	1,00	

Projekt: 1466-001 BG Am Beygraben

Bohrung: KRB-05

Bohrzeit:
01.03.23 - 01.03.23

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		Nr	Tiefe in m (Unter- kante)			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut					d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe
	f) Übliche Benennung					g) Geologische Benennung	h) Gruppe
0,20	a) Schluff, tonig bis stark tonig, feinsandig, schwach mittelsandig, schwach feinkiesig, vereinzelt (grobkiesig), vereinzelt (steinig), Wurzelreste <hr/> b) <hr/> c) weich d) leicht zu bohren e) dunkelbraunschwarz <hr/> f) Mutterboden, Auffüllung g) Holozän h) [OU] i)	sehr feucht	8759-21	0,20			
0,40	a) Schluff, tonig bis stark tonig, schwach feinsandig, schwach mittelsandig, schwach feinkiesig, Wurzelreste <hr/> b) <hr/> c) weich d) leicht zu bohren e) dunkelbraunschwarz <hr/> f) Auffüllung? g) Holozän h) [UL] i)	sehr feucht	8759-22	0,40			
1,60	a) Schluff, stark feinsandig, schwach tonig <hr/> b) <hr/> c) weich bis steif d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren e) braun <hr/> f) Lößlehm g) Weichsel-Kaltzeit h) UL i)	sehr feucht	8759-23	1,60			
2,80	a) Ton, stark schluffig, schwach feinsandig, schwach mittelsandig, vereinzelt (feinkiesig) <hr/> b) <hr/> c) weich bis steif d) mäßig schwer zu bohren e) braungrau <hr/> f) Geschiebelehm g) Drenthe-Stadium h) TM-TL i)	sehr feucht	8759-24	2,80			


		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Seite 9 von 11				
Projekt: 1466-001 BG Am Beygraben										
Bohrung: KRB-05						Bohrzeit: 01.03.23 - 01.03.23				
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					Nr	Tiefe in m (Unter- kante)			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung						h) Gruppe i) Kalkgehalt	
4,00	a) Ton _____ b) _____ c) weich bis steif d) schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren e) graudunkelgrau _____ f) marin g) Barrême h) TM-TA i)				sehr feucht	8759-25	4,00			

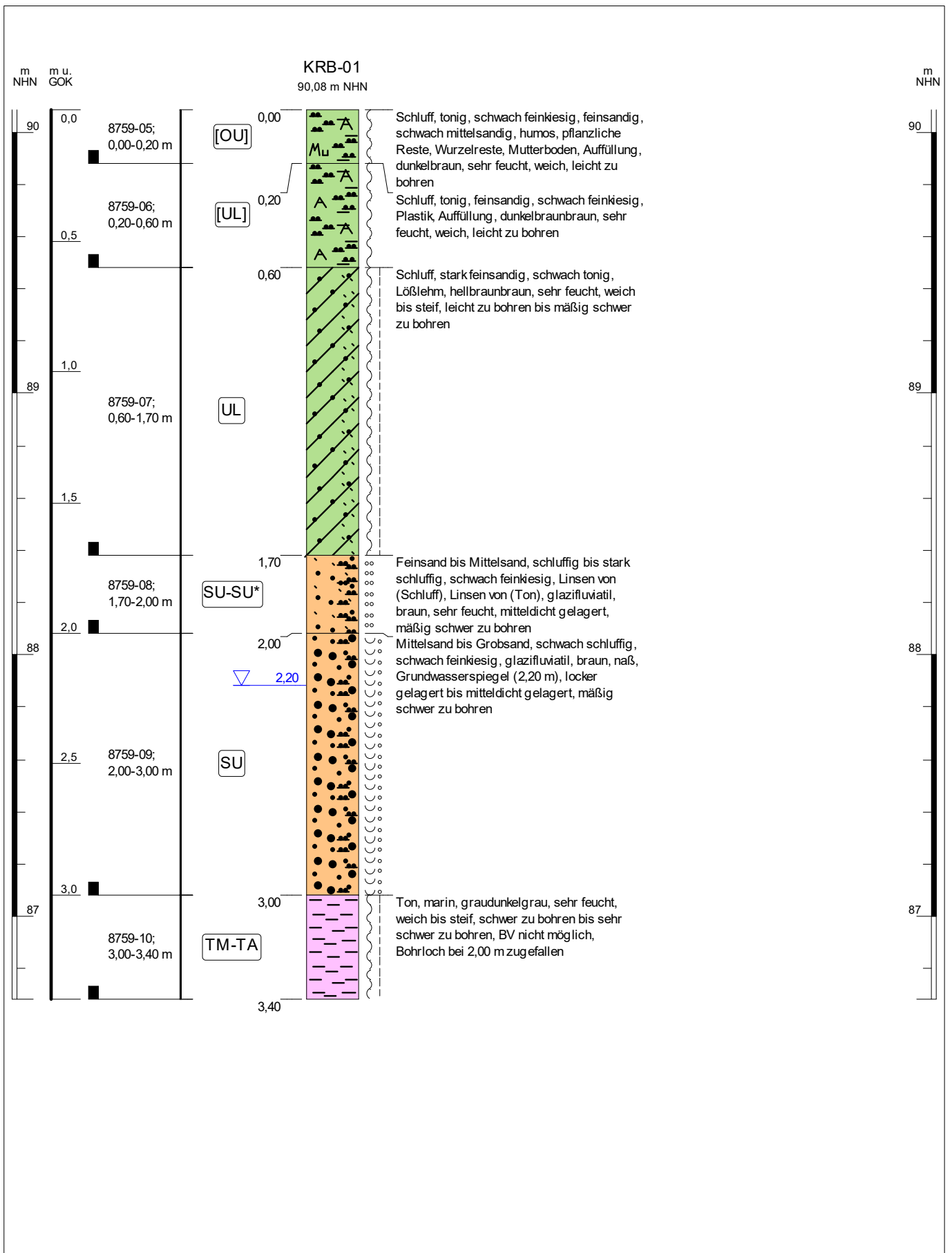
Projekt: 1466-001 BG Am Beygraben

Bohrung: KRB-06

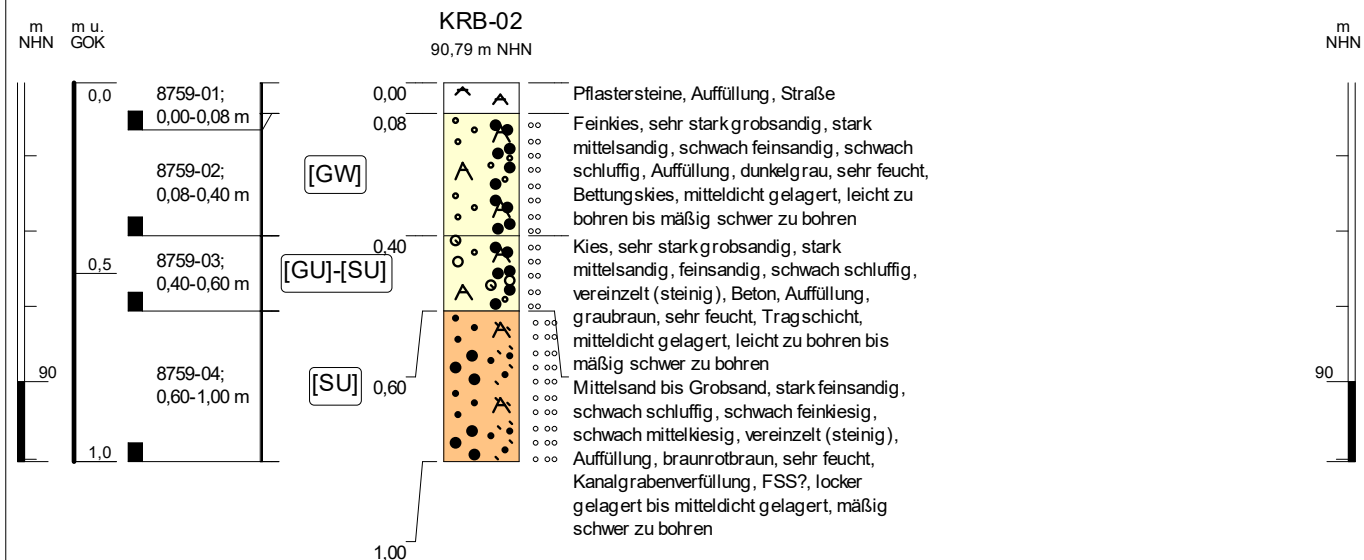
Bohrzeit:
01.03.23 - 01.03.23

1	2	3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung				
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe		
0,20	a) Schluff, tonig bis stark tonig, feinsandig, schwach feinkiesig, Wurzelreste, pflanzliche Reste b) c) weich d) leicht zu bohren e) dunkelbraunschwarz f) Mutterboden, Auffüllung g) Holozän h) [OU] i)	sehr feucht	8759-16		0,20
0,40	a) Schluff, tonig, feinsandig, sehr schwach mittelsandig, schwach feinkiesig, Wurzelreste b) c) weich d) leicht zu bohren e) dunkelbraunschwarz f) Auffüllung? g) Holozän h) [UL] i)	sehr feucht	8759-17		0,40
1,50	a) Schluff, stark feinsandig, schwach tonig b) c) weich bis steif d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren e) braun f) Lößlehm g) Weichsel-Kaltzeit h) UL i)	sehr feucht	8759-18		1,50
2,00	a) Ton, stark schluffig, schwach feinsandig, sehr schwach mittelsandig, sehr schwach feinkiesig b) c) weich bis steif d) mäßig schwer zu bohren e) braungrau f) Geschiebelehm g) Drenthe-Stadium h) TL-TM i)	sehr feucht	8759-19		2,00

	Schichtenverzeichnis				Seite 11 von 11		
	für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben						
Projekt: 1466-001 BG Am Beygraben							
Bohrung: KRB-06					Bohrzeit: 01.03.23 - 01.03.23		
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			Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrorgan				e) Farbe	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung		h) Gruppe	i) Kalk- gehalt		
4,00	a) Ton		sehr feucht	8759-20	4,00		
	b)						
	c) weich bis steif bohren	d) schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren				e) dunkelgrau	
	f) marin	g) Barrême				h) TM-TA	i)



Projekt:	1466-001 BG Am Beygraben	Höhenmaßstab: 1:20
Auftraggeber:	HABEG mbH	
Aufschluss:	1466001B-01	Rechtswert: 32U568384
Kurzbezeichnung:	KRB-01	Hochwert: 5782294
BID	3826IG745	Ansatzhöhe: 90,08 m NHN
Bohrfirma:	Dr. Röhrs & Hermann	Bohrdatum: 01.03.2023
	Bearbeiter: Y. Rouhollahi	Blatt 1 von 6



Projekt: 1466-001 BG Am Beygraben

Höhenmaßstab: 1:20

Auftraggeber: HABEG mbH

Aufschluss: 1466001B-02

Rechtswert: 32U568412

Kurzbezeichnung: **KRB-02**

Hochwert: 5782288

Ansatzhöhe: 90,79 m NHN

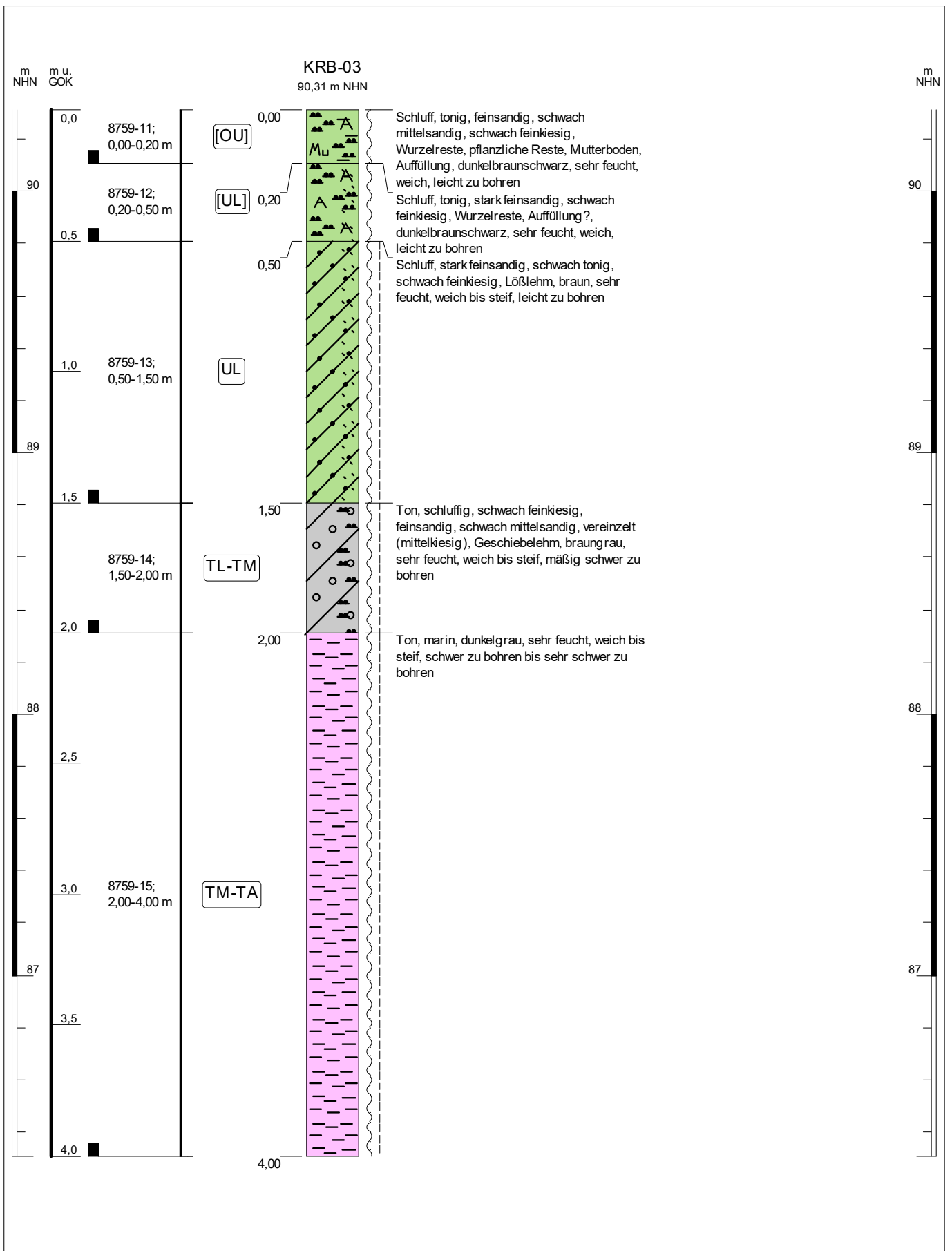
BID: 3826IG746

Bohrdatum: 01.03.2023

Bohrfirma: Dr. Röhrs & Herrmann

Bearbeiter: Y. Rouhollahi





Projekt: 1466-001 BG Am Beygraben

Höhenmaßstab: 1:20

Auftraggeber: HABEG mbH

Aufschluss: 1466001B-03

Rechtswert: 32U568412

Kurzbezeichnung: **KRB-03**

Hochwert: 5782262

Ansatzhöhe: 90,31 m NHN

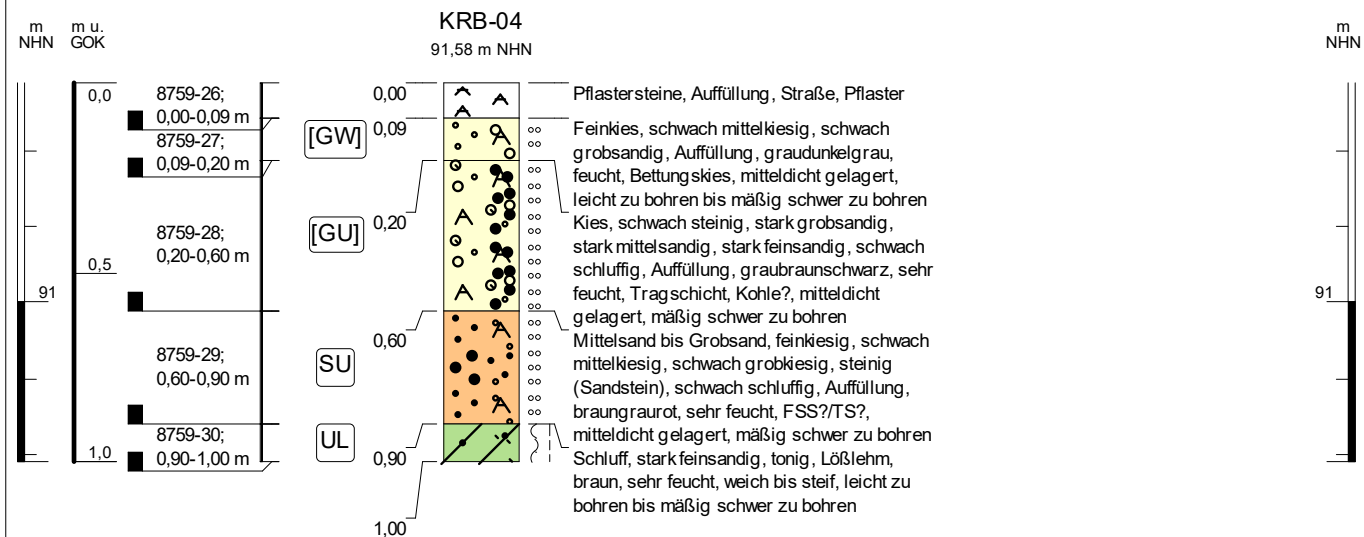
BID: 3826IG747

Bohrdatum: 01.03.2023

Bohrfirma: Dr. Röhrs & Hermann

Bearbeiter: Y. Rouhollahi





Projekt: 1466-001 BG Am Beygraben

Höhenmaßstab: 1:20

Auftraggeber: HABEG mbH

Aufschluss: 1466001B-04

Rechtswert: 32U568463

Kurzbezeichnung: **KRB-04**

Hochwert: 5782203

Ansatzhöhe: 91,58 m NHN

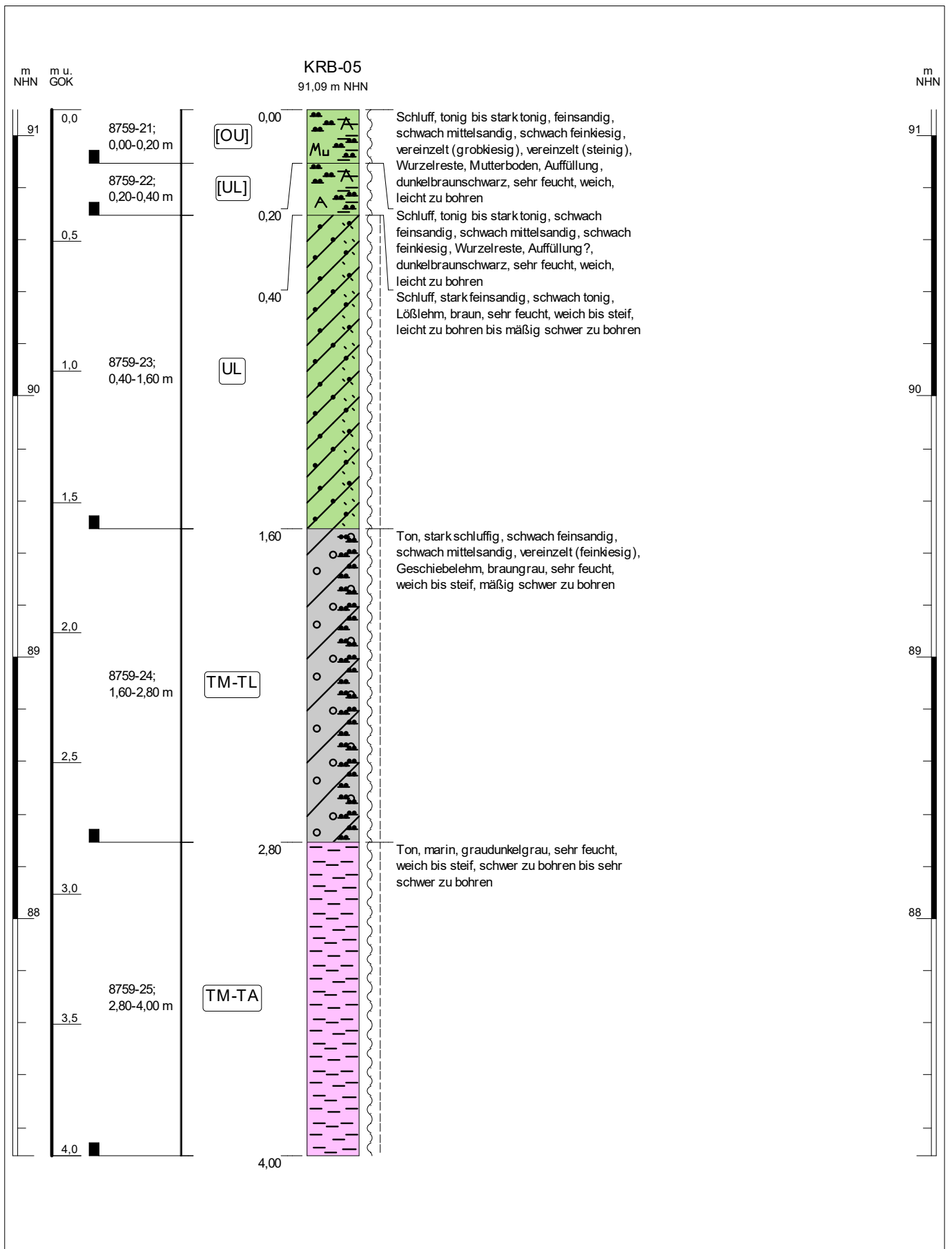
BID: 3826IG748

Bohrdatum: 01.03.2023

Bohrfirma: Dr. Röhrs & Herrmann

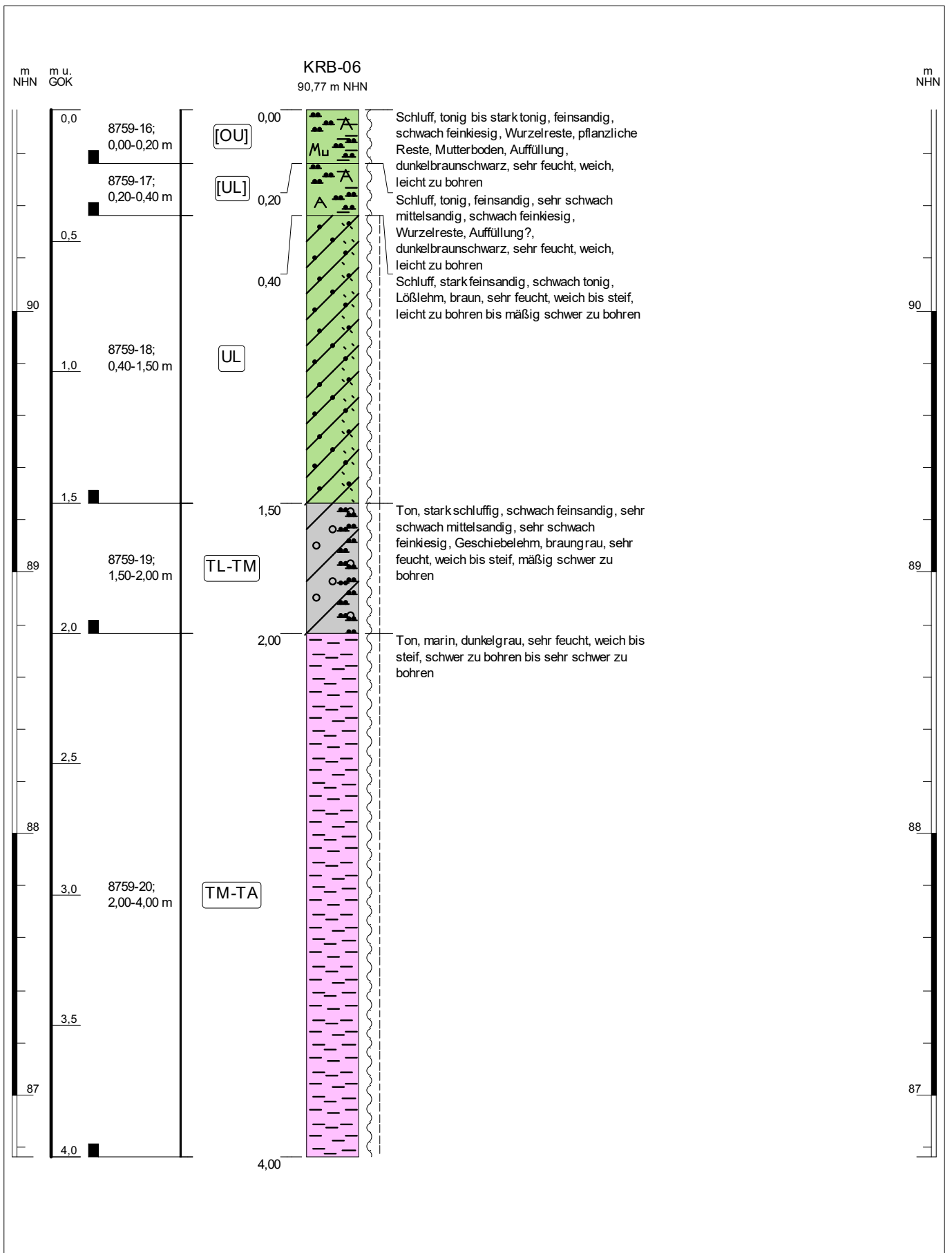
Bearbeiter: Y. Rouhollahi





Projekt:	1466-001 BG Am Beygraben	Höhenmaßstab: 1:20
Auftraggeber:	HABEG mbH	
Aufschluss:	1466001B-05	Rechtswert: 32U568424
Kurzbezeichnung:	KRB-05	Hochwert: 5782198
BID	3826IG749	Ansatzhöhe: 91,09 m NHN
Bohrfirma:	Dr. Röhrs & Hermann	Bohrdatum: 01.03.2023
	Bearbeiter: Y. Rouhollahi	Blatt 5 von 6





Projekt:	1466-001 BG Am Beygraben	Höhenmaßstab: 1:20
Auftraggeber:	HABEG mbH	
Aufschluss:	1466001B-06	Rechtswert: 32U568353
Kurzbezeichnung:	KRB-06	Hochwert: 5782178
BID	3826IG750	Ansatzhöhe: 90,77 m NHN
Bohrfirma:	Dr. Röhrs & Hermann	Bohrdatum: 01.03.2023
	Bearbeiter: Y. Rouhollahi	Blatt 6 von 6

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Daimlerring 37 · 31135 Hildesheim

Dr. Röhrs & Herrmann GbR
Herr Rouhollahi
Immengarten 15



31134 Hildesheim

Prüfbericht-Nr.: 2023P601780 / 1

Auftraggeber	Dr. Röhrs & Herrmann GbR
Eingangsdatum	01.03.2023
Projekt	1466-001
Material	Boden
Auftrag	A-10457-026
Verpackung	PE-Eimer
Probenmenge	siehe Tabelle
GBA-Nummer	23601222
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kunde
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	01.03.2023 - 10.03.2023
Unteraufträge	
Bemerkung	keine
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben vier Wochen aufbewahrt.

Hildesheim, 10.03.2023



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 6 zu Prüfbericht-Nr.: 2023P601780 / 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,
Ole Borchert,
Alexander Kleinke,
Dr. Dominik Obeloer

Prüfbericht-Nr.: 2023P601780 / 1
1466-001

GBA-Nummer		23601222	23601222	23601222
Probe-Nr.		001	002	003
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP TS/y Aloys-Kreye-Str. 8759-32	MP Boden Aloys-Kreye-Str. 8759-33	MP Boden /y Baufeld/RRB 8759-34
Probemenge		1,47 kg	0,38 kg	5,5 kg
Probenahme		01.03.2023	01.03.2023	01.03.2023
Probeneingang		01.03.2023	01.03.2023	01.03.2023
Analysenergebnisse	Einheit			
Trockenrückstand	Masse-%	95,5	83,7	84,5
Aussehen		sandig, steinig	sandig	sandig, steinig
Geruch		unauffällig	unauffällig	unauffällig
TOC	Masse-% TM	0,75	0,16	0,26
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	0,8	1,2	2,6
Lipophile Stoffe	Masse-% TM	0,052	<0,010	<0,010
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n.	n.n.	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	<0,050	<0,050
Anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Pyren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<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

Prüfbericht-Nr.: 2023P601780 / 1
1466-001

GBA-Nummer		23601222	23601222	23601222
Probe-Nr.		001	002	003
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP TS/y Aloys-Kreye-Str. 8759-32	MP Boden Aloys-Kreye-Str. 8759-33	MP Boden /y Baufeld/RRB 8759-34
Probemenge		1,47 kg	0,38 kg	5,5 kg
Probenahme		01.03.2023	01.03.2023	01.03.2023
Probeneingang		01.03.2023	01.03.2023	01.03.2023
Analysenergebnisse	Einheit			
PCB Summe 7 Kongenere	mg/kg TM	<0,020	<0,020	<0,020
Summe BTEX nach DepV	µg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
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
Aufschluss mit Königswasser				
Arsen	mg/kg TM	5,5	4,5	9,1
Blei	mg/kg TM	5,9	7,1	11
Cadmium	mg/kg TM	0,14	<0,10	0,25
Chrom ges.	mg/kg TM	12	15	18
Kupfer	mg/kg TM	15	7,3	14
Nickel	mg/kg TM	15	12	19
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	<0,10	<0,10
Zink	mg/kg TM	28	20	30

Prüfbericht-Nr.: 2023P601780 / 1
1466-001

GBA-Nummer		23601222	23601222	23601222
Probe-Nr.		001	002	003
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP TS/y Aloys-Kreye-Str. 8759-32	MP Boden Aloys-Kreye-Str. 8759-33	MP Boden /y Baufeld/RRB 8759-34
Probemenge		1,47 kg	0,38 kg	5,5 kg
Probenahme		01.03.2023	01.03.2023	01.03.2023
Probeneingang		01.03.2023	01.03.2023	01.03.2023
Analysenergebnisse	Einheit			
Eluat 10:1				
pH-Wert		9,5	9,9	9,2
Leitfähigkeit	µS/cm	71	<20	124
Chlorid	mg/L	<0,60	<0,60	4,1
Sulfat	mg/L	2,4	3,9	5,2
DOC	mg/L	<1,0	<1,0	<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	<0,15	0,71	1,2
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	mg/L	44	40	62
Arsen	µg/L	2,0	<0,50	2,9
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	0,024	0,0026	0,012
Molybdän	mg/L	<0,0010	0,0014	0,017
Antimon	mg/L	<0,0010	<0,0010	0,0044
Selen	mg/L	<0,0020	<0,0020	0,027

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

Prüfbericht-Nr.: 2023P601780 / 1
 1466-001

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 ^{ai} .V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a 6
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 ^{ai} .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
Fluoranthren	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 nach DepV		µg/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.: 2023P601780 / 1
1466-001

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 10:1			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: 2021-12 ^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 können matrixbedingt variieren.
 Untersuchungslabor: ₆GBA Hildesheim ₅GBA Pinneberg

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Daimlerring 37 · 31135 Hildesheim

Dr. Röhrs & Herrmann GbR
Herr Rouhollahi
Immengarten 15



31134 Hildesheim

Prüfbericht-Nr.: 2023P602030 / 1

Auftraggeber	Dr. Röhrs & Herrmann GbR
Eingangsdatum	01.03.2023
Projekt	1466-001
Material	Boden
Auftrag	A-10456-026
Verpackung	PE-Eimer
Probenmenge	3,06 kg
GBA-Nummer	23601221
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kunde
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	01.03.2023 - 16.03.2023
Unteraufträge	
Bemerkung	keine
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben vier Wochen aufbewahrt.

Hildesheim, 16.03.2023



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.: 2023P602030 / 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,
Ole Borchert,
Alexander Kleinke,
Dr. Dominik Obeloer

Prüfbericht-Nr.: 2023P602030 / 1
1466-001

GBA-Nummer		23601221
Probe-Nr.		001
Material		Boden
Probenbezeichnung		MP Oberboden Baufeld/RRB 8759-31
Probemenge		3,06 kg
Probenahme		01.03.2023
Probeneingang		01.03.2023
Analysenergebnisse	Einheit	
Trockenrückstand	Masse-%	81,4
Fraktion < 2 mm	Masse-%	90,0
pH-Wert (CaCl ₂)		7,7
TOC	Masse-% TM	2,0
Humusgehalt	Masse-% TM	3,4
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n.
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	<0,050
Anthracen	mg/kg TM	<0,050
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,050
Pyren	mg/kg TM	<0,050
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)perylene	mg/kg TM	<0,050
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	-/-
PCB 28	mg/kg TM	<0,0030
PCB 52	mg/kg TM	<0,0030
PCB 101	mg/kg TM	<0,0030
PCB 153	mg/kg TM	<0,0030
PCB 138	mg/kg TM	<0,0030
PCB 180	mg/kg TM	<0,0030
Aufschluss mit Königswasser		
Blei	mg/kg TM	29
Cadmium	mg/kg TM	0,28
Chrom ges.	mg/kg TM	20
Kupfer	mg/kg TM	16
Nickel	mg/kg TM	13
Quecksilber	mg/kg TM	0,084
Zink	mg/kg TM	47


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

Prüfbericht-Nr.: 2023P602030 / 1
 1466-001

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	MU	Methode
			%	
Trockenrückstand	0,4	Masse-%	2	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)			2	DIN ISO 10390: 2005-12 ^a 6
TOC	0,050	Masse-% TM	9,6	DIN EN 15936: 2012-11 ^a 5
Humusgehalt		Masse-% TM		berechnet 6
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM		berechnet 6
Naphthalin		mg/kg TM	19,2	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	19,2	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	19,2	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Fluoren	0,050	mg/kg TM	19,2	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	19,2	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Anthracen	0,050	mg/kg TM	19,2	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Fluoranthren	0,050	mg/kg TM	19,2	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Pyren	0,050	mg/kg TM	27	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	27	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Chrysen	0,050	mg/kg TM	19,2	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Benzo(b)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	19,8	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Benzo(k)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	19,2	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	19,2	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	19,2	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Dibenz(a,h)anthracen	0,050	mg/kg TM	19,2	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Benzo(g,h,i)perylene	0,050	mg/kg TM	27	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
PCB Summe 6 Kongenere		mg/kg TM		berechnet 6
PCB 28	0,0030	mg/kg TM	25	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 6
PCB 52	0,0030	mg/kg TM	19,8	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 6
PCB 101	0,0030	mg/kg TM	27	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 6
PCB 153	0,0030	mg/kg TM	25	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 6
PCB 138	0,0030	mg/kg TM	25	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 6
PCB 180	0,0030	mg/kg TM	25	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 6
Aufschluss mit Königswasser				DIN EN 13657: 2003-01 ^a 6
Blei	1,0	mg/kg TM	20	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,10	mg/kg TM	20	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	25	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	mg/kg TM	20	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	mg/kg TM	20	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,070	mg/kg TM	20	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Zink	1,0	mg/kg TM	20	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

	Qualitätsmanagement-Formblatt	M	03
	Messprotokoll GPS-Vermessung	Version: Datum: Seite:	04 2022-03-18 1

Auftraggeber:	HABEG mbH
Projekt-Nr.:	1466-001

Name der Messung:	KRB-01 bis KRB-06	
Datum:	2023-03-01	
Bezugsniveau:	m NHN	
Beobachter:	Name: T. Knispel	
Prüfer:	Name: Y. Rouhollahi	

Koordinatensystem	UTM	Datumstransformation	Quasi-Geoid GCG2016
-------------------	-----	----------------------	---------------------

Messpunkt	Rechtswert	Hochwert	Höhe [m ü. NN]	Horizontale Genauigkeit [m]	Vertikale Genauigkeit [m]	Bemerkungen
KRB-01	568384,4	5782293,8	90,08	0,018	0,035	
KRB-02	568411,7	5782288,4	90,79	0,011	0,021	
KRB-03	568411,9	5782262,1	90,31	0,019	0,036	
KRB-04	568463,2	5782202,5	91,58	0,022	0,030	
KRB-05	568423,9	5782197,7	91,09	0,016	0,029	
KRB-06	568353,1	5782177,9	90,77	0,014	0,027	

Protokollvorlage erstellt und freigegeben: 2018-03-28	gez.: QM-Systemmanagement - Dr. Röhrs & Herrmann
--	---