

Immengarten 15 31134 Hildesheim		Telefon: 05121-99985-0 Telefax: 05121-99985-11		www.roehrs-herrmann.de mail@roehrs-herrmann.de	
Projekt: Neubau Argentum Hasede		Projekt-Nr.: 1220-006			
Neubau eines Wohngebäudes in Hasede Aktualisierter Geotechnischer Bericht nach DIN 4020 (ersetzt Gutachten vom 6. Januar 2021)					
Auftraggeber: Kreiswohnbaugesellschaft Hildesheim mbH Kaiserstraße 15 31134 Hildesheim		über:			
Projektleiter: Markus Herrmann		Datum: 2021-01-20			
Berichtsverfasser:  Benedikt Rösemeier M. Sc. Geowissenschaften		Bericht geprüft:  Markus Herrmann Dipl.-Geologe 			
Ausfertigung:	Seiten:	Abbildungen:	Tabellen:	Anlagen:	
1	22	3	2	8	

Inhaltsverzeichnis

1.	Wichtige Punkte	4
2.	Vorbemerkungen	5
3.	Geotechnischer Untersuchungsbericht	5
3.1.	Vorgang und Anlass	5
3.2.	Durchgeführte Untersuchungen	6
3.3.	Allgemeine Angaben zum Baufeld	7
3.4.	Baugrundverhältnisse	8
3.4.1.	Oberboden (aufgefüllt)	8
3.4.2.	Sandige Geländeauffüllungen	9
3.4.3.	Löss/Lösslehm	10
3.4.4.	Glazifluviatile Sande	10
3.4.5.	Geschiebemergel	11
3.4.6.	Verwitterungszone des Unteren Jura	11
3.5.	Schadstoffkonzentrationen	12
3.5.1.	Geländeauffüllungen	12
3.5.2.	Anstehender Boden	13
3.6.	Homogenbereiche	14
3.6.1.	Homogenbereiche Erdarbeiten nach DIN 18 300	14
3.7.	Grundwasserverhältnisse	17
4.	Auswertung und Bewertung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse	18
5.	Folgerungen, Empfehlungen und Hinweise	18
5.1.	Gründungsempfehlung Gebäude	18
5.1.1.	Vorhandene zulässige Bodenpressung	18
5.1.2.	Baugrundverbessernde Maßnahmen (Bodenaustausch)	19
5.2.	Umgang mit Grundwasser	20
5.2.1.	Trockenhaltung der Baugrube	20
5.2.2.	Bauwerksabdichtung	20
5.3.	Umgang mit Niederschlagswasser	20
5.4.	Umgang mit Aushubmassen	20
5.5.	Hinweise zur Bauausführung	21
6.	Schriftenverzeichnis	22

Abbildungen

Abbildung 1	Übersichtskarte
Abbildung 2	Geologische Karte
Abbildung 3	Lageplan

Tabellen

Tabelle A-1	Analyseergebnisse Boden LAGA
Tabelle A-2	Analyseergebnisse Boden DepV

Anlagen

Anlage 1	Probenverzeichnis
Anlage 2	Schichtenverzeichnisse tabellarisch
Anlage 3	Schichtenverzeichnisse graphisch
Anlage 4	Prüfbericht Versickerungsfähigkeit (Open-End-Test)
Anlage 5	Prüfbericht chemische Laboranalysen
Anlage 6	Grundbruch- und Setzungsberechnungen unveränderter Baugrund
Anlage 7	Grundbruch- und Setzungsberechnungen nach Baugrundverbesserung
Anlage 8	Protokoll GPS-Vermessung

1. Wichtige Punkte

Was beachtet werden sollte:

Baugrundbeschreibung:

- Im Baufeld stehen unter den Geländeauffüllungen Löss bzw. Lösslehm über kaltzeitlichen Flusssanden und Geschieben sowie der Verwitterungszone des Unteren Juras an (Abschnitt 3.4).

Umgang mit Aushubmaterial:

- Der aufgefüllte Oberboden und die sandigen Geländeauffüllungen weisen erhöhte Blei-, Zink- und TOC-Gehalte auf und fallen in die LAGA-Zuordnungsklasse Z 2. Durch den nachträglich beauftragten AT₄-Versuch ist das Material der Deponieklasse DK 0 zuzuordnen (Abschnitt 3.5.1).
- Der anstehende Boden weist keine erhöhten Schadstoffgehalte auf und fällt in die LAGA-Zuordnungsklasse Z 0 (Abschnitt 3.5.2).
- Es wurden 4 Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18 300 definiert (Abschnitt 3.6.1).

Wasserverhältnisse:

- Der Bemessungswasserstand wurde mit 70 m ü. NHN (ca. 10 m u. GOK festgesetzt (Abschnitt 3.7).
- Das Baufeld befindet sich nicht in einem Schutz- oder Überschwemmungsgebiet (Abschnitt 3.3).
- Eine Grundwasserhaltung ist nicht erforderlich (Abschnitt 5.2).
- Die im Westen des Baufelds anstehenden glazifluviatilen Sande wären prinzipiell für die Versickerung von Niederschlagswasser geeignet, jedoch empfehlen wir auf eine Regenwasserversickerung zu verzichten (Abschnitt 5.3).

Gründungsempfehlung:

- Die vorhandene zulässige charakteristische Flächenpressung des anstehenden Baugrunds ist nicht ausreichend (Abschnitt 5.1.1).
- Es sind baugrundverbessernde Maßnahmen erforderlich. Wir empfehlen einen Bodenaustausch von 1,5 m unter den Streifenfundamenten (Abschnitt 5.1.2).

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	Die Kreiswohnbaugesellschaft Hildesheim mbH plant den Neubau eines Wohngebäudes auf dem Gelände der ehemaligen Pfarrei in Hasede. Die Lage des Baufeldes ist in Abb. 1 dargestellt.
Auftraggeber	Kreiswohnbaugesellschaft Hildesheim mbH Kaiserstraße 15 31134 Hildesheim
Aufgabe	• Beschreibung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse • Definition von Homogenbereichen für die im Gewerk vorgesehenen Erdarbeiten • Bestimmung der Schadstoffkonzentration der Ausbaumassen und Empfehlung zur Verwertung / Entsorgung • Bestimmung der Versickerungsfähigkeit • Empfehlung zur Gründung der Bauwerke • Empfehlung zur Bauausführung und zur Trockenhaltung der

	Baugrube
Geotechnische Kategorie	GK 2 nach DIN EN 1997
Untersuchungskonzept	Der Umfang der Untersuchungen wurde von uns festgelegt und umfasste folgende Punkte: • Niederbringung von 5 Kleinrammbohrungen nach DIN 22475-1 mit einer Erkundungstiefe von 7 m, • Niederbringung von 5 schweren Rammsondierungen (DPH-15) nach DIN EN ISO 22476-2 mit einer Erkundungstiefe von 7 m, • Niederbringung von 1 Kleinrammbohrung nach DIN 22475-1 mit einer Erkundungstiefe von 2 m zur Prüfung der Versickerungsfähigkeit mittels Open-End-Test, • Untersuchung der angetroffenen Bodenschichten in insgesamt 2 Mischproben nach LAGA /7/ und, falls erforderlich, DepV /1/, • 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 10. September 2020
Auftrag	Schriftliche Beauftragung der angebotenen Leistungen durch den Auftraggeber am 14. September 2020.
Vorhandene Pläne und Unterlagen	• Topografische Karte Blatt 3825 Hildesheim, Maßstab 1:25.000 • Geologische Karte Blatt 3825 Hildesheim, Maßstab 1:25.000 • Digitale Geologische Karte /5/ • Lagepläne und Schnitte des geplanten Bauvorhabens, Stand 7. August 2020 • Lagepläne der im Planungsbereich vorliegenden Ver- und Entsorgungsleitungen
Lastannahmen	Nach den uns vorliegenden Unterlagen soll das nicht unterkellerte, dreigeschossige Bauwerk flach mit Streifenfundamenten der Breite 70 cm und ggf. einer elastisch gebetteten Bodenplatte gegründet werden. Genaue Lastannahmen sind noch nicht bekannt. Für die Gründungsempfehlung wurde von folgenden Lasten ausgegangen: • Charakteristische Bodenpressung $\sigma_{E,k} = 200 \text{ kN/m}^2$ im Bereich der lastabtragenden Fundamente, 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.
3.2. Durchgeführte Untersuchungen	
Datum der	28. und 29. Oktober 2020

Geländearbeiten	
Bodenaufschlüsse	6 Kleinrammbohrungen Durchmesser 60/50 mm nach DIN 22475-1 (KRB-01 bis KRB-06), geplante Erkundungstiefe 5 x 7 m und 1 x 2 m (Versickerungsversuch). Die Bohrungen erreichten die geplante Tiefe, mit Ausnahme der Bohrung KRB-03, die aufgrund des hohen Bohrwiderstands in 5,60 m Tiefe abgebrochen werden musste. Die Lage der Baugrundaufschlüsse ist in Abb. 3 dargestellt.
Geotechnische Prüfungen (Feld)	5 Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde DPH-15 nach DIN 22476-2 (RS-01 bis RS-05) neben den o. a. Kleinrammbohrungen, geplante Erkundungstiefe 7 m. Die Rammsondierungen erreichten die geplante Tiefe, mit Ausnahme der Sondierungen RS-03 und RS-04, die aufgrund des hohen Rammwiderstands in 6,90 m Tiefe abgebrochen werden mussten.
Geotechnische Prüfungen (Labor)	Die Festlegung der bodenmechanischen Kenngrößen erfolgte qualitativ auf Grundlage der durchgeführten Geländeuntersuchungen.
Chemische Analysen	• 2 Mischproben der angetroffenen Bodenschichten auf die Parameter der LAGA Tab. II.1-2.1 (Originalsubstanz und Eluat) • 1 Mischprobe zusätzlich auf die Parameter der DepV Mit den Schadstoffanalysen der Bodenproben wurde die GBA - Gesellschaft für Bioanalytik mbH beauftragt. Die eingesetzten Analyseverfahren und Bestimmungsgrenzen können den Prüfberichten in Anlage 5 entnommen werden. Die nicht zur Analyse verwendeten Proben (siehe Probenverzeichnis, Anlage 1) werden für einen Zeitraum von 12 Monaten nach Probenahme als Rückstellproben aufbewahrt.
Vermessung	Die Vermessung der Ansatzpunkte wurde mittels eines GPS-Empfängers der Marke Trimble GeoXR 6000 durchgeführt. Der Empfänger arbeitet mit 220 Kanälen als Echtzeit-Differential-GPS unter Nutzung eines örtlichen Korrekturdiensts (VRS Now der Trimble Europe B. V.). Die Kalibrierung erfolgte mittels des Quasigeoids der Bundesrepublik Deutschland GCG 2016 herausgegeben von der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder. Die vom Empfänger gemessenen Koordinaten (Rechtswert, Hochwert und Höhe) sind im Messprotokoll (Anlage 8) dokumentiert. Als Bezugssystem wurde das UTM-Koordinatensystem (Zone 32U) gewählt. Im Messprotokoll sind die erreichten horizontalen und vertikalen Genauigkeiten aufgeführt.
3.3. Allgemeine Angaben zum Baufeld	
Topographie	Das Gelände ist relativ eben und liegt auf einer Höhe von ca. 80,9 m ü. NHN.
Bisherige Nutzung / Bebauung	Garten der ehemaligen Pfarrei mit Zufahrt und Garage. Direkt an das Baufeld grenzen zwei Gebäude der ehemaligen Pfarrei an.

Umgebungsnutzung / Bebauung	Aufglockerte Wohnbebauung mit Einfamilienhäusern und Scheunen.
Geologie	Die Geologische Karte (siehe Abb. 2) und die digitale Geologische Karte /5/ zeigen im Bereich des Untersuchungsgebiets Lösslehm und Tonschiefer des Unteren Juras an. In den Kleinrammbohrungen wurden folgende Bodenschichten angetroffen: • Aufgefüllter Oberboden • Sandige Geländeauffüllungen • Löss bzw. Lösslehm • Glazifluviatile Sande • Geschiebemergel • Verwitterungszone des Unteren Juras
Frosteinwirkung	Zone II gemäß /4/
Erdbebengefährdung	Zone 0
Erdfallgefährdung	Das Bauvorhaben liegt gem. /6/ nicht in einem erdfallgefährdeten Gebiet.
Kategorie der Erdfallgefährdung	Gipskarst, Kategorie 1: Lösliche Gesteine im Untergrund liegen in so großer Tiefe, dass bisher kein Schadensfall bekannt geworden ist, der auf Verkarstung in dieser Tiefe zurückgeführt wird. Es besteht praktisch keine Erdfallgefahr. Karbonatkarst, Kategorie 0: Im Untergrund sind keine wasserlöslichen Gesteine bekannt. Erdfälle sind auch theoretisch unmöglich oder lösliche Gesteine im Untergrund liegen in so großer Tiefe, dass bisher kein Schadensfall bekannt geworden ist, der auf Verkarstung in dieser Tiefe zurückgeführt wird. Es besteht praktisch keine Erdfallgefahr.
Lage in Wasserschutzgebieten	Das Bauvorhaben liegt nicht in einem Wasserschutz-, Wassereinzugs- oder Heilquellenschutzgebiet. Das nächstgelegene Einzugsgebiet sind die Zonen II und III des Trinkwassergewinnungsgebiets Giesen, ca. 2,1 km südwestlich des Bauvorhabens.
Lage zu Überschwemmungsgebieten	Das Gelände liegt nicht in einem amtlich festgesetzten Überschwemmungsgebiet.
3.4. Baugrundverhältnisse	
3.4.1. Oberboden (aufgefüllt)	
Beschreibung	Zum Teil schwach toniger, schwach mittelsandiger, feinsandiger bis stark feinsandiger Schluff mit mittlerem bis hohen Humus-Gehalt. Enthält vereinzelt bodenfremde Bestandteile (Ziegelreste, kohliges Material).
Angetroffen in:	KRB-02: 0,00-0,20 m KRB-03: 0,00-0,20 m KRB-04: 0,00-0,20 m

	KRB-05: 0,00-0,50 m KRB-06: 0,00-0,20 m					
Mächtigkeit	20 bis 50 cm					
Benennung und Einteilung	Benennung nach DIN 14 688-1			clsaSi, saSi		
	Bodengruppe nach DIN 18 196			[OH]-OH		
	Bodenklasse nach DIN 18 300 (2012)			1		
	Homogenbereich nach DIN 18 300			EA-01, siehe Abschnitt 3.6		
	Konsistenz			Breiig bis weich		
	Frostsicherheit nach ZTV E-StB 09			F3 sehr frostempfindlich		
Bodenkennwerte	Wichte	Wichte unter Auftrieb	Reibungswinkel	Kohäsion drainiert	Kohäsion undrainiert	Steifemodul
	[kN/m³]	[kN/m³]	[°]	[kN/m²]	[kN/m²]	[MN/m²]
	20-21	10-11	27,5	0	0	2
3.4.2. Sandige Geländeauffüllungen						
Beschreibung	Schluffiger, feinsandiger, kiesiger Mittel- bis Grobsand mit schwachen bis mittleren Humus-Gehalten und vereinzelt bodenfremden Bestandteilen (Ziegelreste).					
Angetroffen in:	KRB-01: 0,00-0,60 m KRB-02: 0,20-0,40 m KRB-03: 0,20-0,40 m KRB-06: 0,20-0,40 m					
Mächtigkeit	20 bis 60 cm					
Benennung und Einteilung	Benennung nach DIN 14 688-1			sigrSa		
	Bodengruppe nach DIN 18 196			[SU*]		
	Bodenklasse nach DIN 18 300 (2012)			4		
	Homogenbereich nach DIN 18 300			EA-02, siehe Abschnitt 3.6		
	Lagerungsdichte			Locker gelagert		
	Frostsicherheit nach ZTV E-StB 09			F3 sehr frostempfindlich		
Bodenkennwerte	Wichte	Wichte unter Auftrieb	Reibungswinkel	Kohäsion drainiert	Kohäsion undrainiert	Steifemodul
	[kN/m³]	[kN/m³]	[°]	[kN/m²]	[kN/m²]	[MN/m²]
	21	11	27,5	0	0-5	10

3.4.3. Löss/Lösslehm

Beschreibung	Schwach toniger, schwach mittelsandiger, fein- bis stark feinsandiger Schluff. Im oberen Schichtabschnitt zum Teil schwach humos bis humos und womöglich teilweise umgelagert.					
Angetroffen in:	KRB-01: 0,60-2,30 m KRB-02: 0,40-1,90 m KRB-03: 0,40-2,10 m KRB-04: 0,20-1,65 m KRB-05: 0,50-1,20 m KRB-06: 0,40-2,00 m					
Mächtigkeit	70 bis 170 cm					
Benennung und Einteilung	Benennung nach DIN 14 688-1	clsaSi				
	Bodengruppe nach DIN 18 196	UL, [UL]				
	Bodenklasse nach DIN 18 300 (2012)	4				
	Homogenbereich nach DIN 18 300	EA-03, siehe Abschnitt 3.6				
	Konsistenz	Breiig bis halbfest				
	Frostsicherheit nach ZTV E-StB 09	F3 sehr frostempfindlich				
Bodenkennwerte	Wichte	Wichte unter Auftrieb	Reibungswinkel	Kohäsion drainiert	Kohäsion undrainiert	Steifemodul
	[kN/m³]	[kN/m³]	[°]	[kN/m²]	[kN/m²]	[MN/m²]
	19-20,5	9-10,5	27,5-30	0-5	0-15	2-5

3.4.4. Glazifluviatile Sande

Beschreibung	Schwach toniger, schwach schluffiger bis schluffiger, schwach kiesiger, feinsandiger Mittel- bis Grobsand					
Angetroffen in:	KRB-01: 2,30-2,60 m KRB-02: 1,90-2,40 m KRB-03: 2,10-2,40 m					
Mächtigkeit	30 bis 50 cm					
Benennung und Einteilung	Benennung nach DIN 14 688-1	clsigrSa				
	Bodengruppe nach DIN 18 196	SU*-ST*				
	Bodenklasse nach DIN 18 300 (2012)	4				
	Homogenbereich nach DIN 18 300	EA-02, siehe Abschnitt 3.6				
	Lagerungsdichte	Locker bis mitteldicht gelagert				
	Frostsicherheit nach ZTV E-StB 09	F3 sehr frostempfindlich				

Bodenkennwerte	Wichte	Wichte unter Auftrieb	Reibungswinkel	Kohäsion drainiert	Kohäsion undrainiert	Steifemodul
	[kN/m³]	[kN/m³]	[°]	[kN/m²]	[kN/m²]	[MN/m²]
	19-21	9-11	27,5-30	0-2	0-15	10-15

3.4.5. Geschiebemergel

Beschreibung	Ton und Schluff mit stark schwankenden, zum Teil lagenweise auftretenden Sand- und Kiesanteilen.					
Angetroffen in:	KRB-01: 2,60-4,00 m KRB-02: 2,40-4,00 m KRB-03: 2,40-4,50 m KRB-04: 1,65-4,50 m KRB-05: 1,20-3,20 m					
Mächtigkeit	140 bis 285 cm					
Benennung und Einteilung	Benennung nach DIN 14 688-1			clsagrSi, sisagrCl		
	Bodengruppe nach DIN 18 196			TL, ST*		
	Bodenklasse nach DIN 18 300 (2012)			4		
	Homogenbereich nach DIN 18 300			EA-04, siehe Abschnitt 3.6		
	Konsistenz			Weich bis steif		
	Frostsicherheit nach ZTV E-StB 09			F3 sehr frostempfindlich		
Bodenkennwerte	Wichte	Wichte unter Auftrieb	Reibungswinkel	Kohäsion drainiert	Kohäsion undrainiert	Steifemodul
	[kN/m³]	[kN/m³]	[°]	[kN/m²]	[kN/m²]	[MN/m²]
	19-21,5	9-11,5	27,5	0-15	0-35	3-5

3.4.6. Verwitterungszone des Unteren Jura

Beschreibung	Schluffiger Ton, zum Teil auch Tonstein, vereinzelt auch mit sandigen Bestandteilen bzw. Sandstein-Komponenten.					
Angetroffen in:	KRB-01: 4,00-7,00 m KRB-02: 4,90-7,00 m KRB-03: 4,50-5,60 m KRB-04: 4,50-7,00 m KRB-05: 1,20-3,20 m					
Mächtigkeit	Unbekannt, da die Unterkante der Schicht mit den Bohrungen nicht erreicht wurde.					
Benennung und Einteilung	Benennung nach DIN 14 688-1			siCl, sisaCl		
	Bodengruppe nach DIN 18 196			TL		
	Bodenklasse nach DIN 18 300			4, 6		

	(2012)					
	Homogenbereich nach DIN 18 300			EA-05, siehe Abschnitt 3.6		
	Konsistenz			Weich bis fest		
	Frostsicherheit nach ZTV E-StB 09			F3 sehr frostempfindlich		
Bodenkennwerte	Wichte	Wichte unter Auftrieb	Reibungswinkel	Kohäsion drainiert	Kohäsion undrainiert	Steifemodul
	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[°]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[MN/m ²]
	20-21	10-11	27,5	0-25	0-70	5-10
3.5. Schadstoffkonzentrationen						
3.5.1. Geländeauffüllungen						
Analysierte Proben	Die Mischprobe „MP Auffüllung“ wurde aus den Bodenschichten des aufgefüllten Oberbodens und der aufgefüllten Sande zusammengestellt. Die genaue Zusammenstellung ist dem Probenverzeichnis in Anlage 1 zu entnehmen.					
Schadstoffe	Die Mischprobe „MP Auffüllung“ weist erhöhte Konzentrationen von Blei (423 mg/kg), Zink (351 mg/kg) und TOC (2,8 Gew.-%) auf (siehe Prüfbericht in Anlage 5).					
LAGA-Einstufung	Die Mischprobe „MP Auffüllung“ ist aufgrund ihrer Blei- und TOC-Konzentrationen der Zuordnungsklasse Z 2 der LAGA zuzuordnen (siehe Tabelle A-1).					
Verwertbarkeit	Das Material der Mischprobe „MP Auffüllung“ kann nur noch eingeschränkt in technischen Bauwerken mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen verwertet werden. Dies sind z. B. • Lärmschutzwahl mit mineralischer Oberflächenabdichtung und darüber liegender Rekultivierungsschicht • Unterbaumaterial in einem Straßendamm mit wasserundurchlässiger Fahrbahndecke und mineralischer Oberflächenabdichtung im Böschungsbereich mit darüber liegender Rekultivierungsschicht Der Abstand der Schüttkörperbasis vom höchsten zu erwartenden Grundwasserstand soll mindestens 1 m betragen. Wir empfehlen, die Verwertung von Z 2-Material vorab mit den zuständigen Behörden abzustimmen. Stehen geeignete Verwertungsanlagen nicht zur Verfügung, ist das Material einer geordneten Entsorgung zuzuführen. Hierbei können je nach Entsorgungsanlage noch weitere Analysen zur Abfall-Deklaration erforderlich werden.					
Entsorgung	Soll das Material nicht verwertet werden, kann es mit dem					

Abfallschlüssel Deponieklasse	Abfallschlüssel 17 05 04 (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen) einer geeigneten Entsorgungsanlage zugeführt werden. Das Material hält die Grenzwerte einer Deponie der Klasse 0 ein (siehe Tabelle A-2). Bei besonderer Genehmigungslage der vorgesehenen Deponie kann die Analyse zusätzlicher Parameter gefordert werden.
Bemerkungen	Die Überschreitung der zulässigen Konzentration an TOC und Glühverlust kann toleriert werden, da das Material den zulässigen Grenzwert der Atmungsaktivität im AT₄-Versuch von 5 mg/g unterschreitet.
3.5.2. Anstehender Boden	
Analysierte Proben	Die Mischprobe „MP Boden“ wurde aus den anstehenden Bodenschichten des Lösses bzw. Lösslehms, den glazifluviatilen Sanden und dem Geschiebemergel zusammengestellt. Die genaue Zusammenstellung ist dem Probenverzeichnis in Anlage 1 zu entnehmen.
Schadstoffe	Die Mischprobe „MP Boden“ weist keinerlei erhöhte Schadstoffkonzentrationen auf (siehe Prüfbericht in Anlage 5).
LAGA-Einstufung	Die Mischprobe „MP Boden“ kann aufgrund ihrer unauffälligen Schadstoff-Konzentrationen in die Zuordnungsklasse Z 0 der LAGA eingestuft werden (siehe Tabelle A-1).
Verwertbarkeit	Das Material der Mischprobe „MP Boden“ kann uneingeschränkt in bodenähnlichen Anwendungen verwertet werden.
Entsorgung Abfallschlüssel Deponieklasse	Soll das Material nicht verwertet werden, kann es mit dem Abfallschlüssel 17 05 04 (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen) einer geeigneten Entsorgungsanlage zugeführt werden. Eine Analyse der Parameter der Deponieverordnung erfolgte nicht, da das Material verwertet werden kann.

3.6. Homogenbereiche

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

Erdarbeiten nach DIN 18300:

Homogenbereiche EA-01 bis EA-05

Für das vorliegende Bauvorhaben werden im Folgenden nur diejenigen Homogenbereiche in ihren Eigenschaften näher definiert, die auch durch das o. a. Bauverfahren gelöst werden.

Schicht	Homogenbereich Erdarbeiten	LAGA Zuordnung
Aufgefüllter Oberboden	EA-01	Z 2
Sandige Geländeauffüllungen/ glazifluvialer Sand	EA-02	Z 2, Z 0
Löss/Lösslehm	EA-03	Z 0
Geschiebemergel	EA-04	Z 0
Verwitterungszone des Unteren Jura	Wird vom Bauvorhaben nicht berührt.	

Die Festlegung der Homogenbereiche erfolgte vorrangig hinsichtlich der geotechnischen Kennwerte.

3.6.1. Homogenbereiche Erdarbeiten nach DIN 18 300

Homogenbereich EA-01: Aufgefüllter Oberboden	Ortsübliche Bezeichnung	Mutterboden, Oberboden
	Körnungsbänder DIN 18 123	Zum Teil schwach toniger, schwach mittelsandiger, feinsandiger bis stark feinsandiger Schluff
	Massenanteil Steine DIN EN ISO 14 688-1	Nicht angetroffen, Steine unwahrscheinlich
	Massenanteil Blöcke DIN EN ISO 14 688-1	Nicht angetroffen, Blöcke ausgeschlossen
	Massenanteil große Blöcke DIN EN ISO 14 688-1	Nicht angetroffen, große Blöcke ausgeschlossen
	Bodengruppe DIN 18 196	OH, [OH]
	Dichte DIN 18 125-2	1,60 – 1,95 g/cm ³
	Undrainierte Scherfestigkeit DIN 4094-4	Nicht bestimmt
	Wassergehalt DIN EN ISO 17 892-1	Ca. 15 Gew.-%
	Plastizitätszahl DIN 18 122-1	I _p = 4 – 10 % gering bis ziemlich plastisch
	Konsistenzzahl	I _c = 0,25 – 0,75

	DIN 18 122-1	
	Konsistenz DIN EN ISO 14 688-1	Breiig bis weich
	Lagerungsdichte D DIN 18 126	Nicht relevant, da bindiges Material
	Sondierwiderstand DPH-15	$N_{10} = 1 - 3$
	Organischer Anteil DIN 18 128	Ca. 5 Gew.-%
	LAGA Zuordnungsklasse	Z 2
	Deponieklasse	DK 0
Homogenbereich EA-02: Sandige Geländeauffüllungen/ glazifluviale Sande	Ortsübliche Bezeichnung	Sand
	Körnungsbänder DIN 18 123	Schluffiger, feinsandiger, kiesiger Mittel- bis Grobsand (Auffüllung) Schwach toniger, schwach schluffiger bis schluffiger, schwach kiesiger, feinsandiger Mittel- bis Grobsand (glazifluvialer Sand)
	Massenanteil Steine DIN EN ISO 14 688-1	Nicht angetroffen, Steine unwahrscheinlich
	Massenanteil Blöcke DIN EN ISO 14 688-1	Nicht angetroffen, Blöcke ausgeschlossen
	Massenanteil große Blöcke DIN EN ISO 14 688-1	Nicht angetroffen, große Blöcke ausgeschlossen
	Bodengruppe DIN 18 196	SU*-ST*, [SU*]
	Dichte DIN 18 125-2	1,30 – 1,90 g/cm ³
	Undrainierte Scherfestigkeit DIN 4094-4	Nicht bestimmt
	Wassergehalt DIN EN ISO 17 892-1	10 – 15 Gew.-%
	Plastizitätszahl DIN 18 122-1	Nicht relevant, da rolliges Material
	Konsistenzzahl DIN 18 122-1	Nicht relevant, da rolliges Material
	Konsistenz DIN EN ISO 14 688-1	Nicht relevant, da rolliges Material
	Lagerungsdichte D DIN 18 126	D = 0,15 – 0,50, locker bis mitteldicht gelagert
	Sondierwiderstand	$N_{10} = 2 - 10$ (Auffüllung)

	DPH-15	$N_{10} = 5 - 10$ (glazifluviatile Sande)
	Organischer Anteil DIN 18 128	Ca. 5 Gew.-% (Auffüllung) < 2 Gew.-% (glazifluviatile Sande)
	LAGA Zuordnungsklasse	Z 2 (Auffüllung) Z 0 (glazifluviatile Sande)
	Deponieklasse	DK 0 (Auffüllung) nicht bestimmt für die glazifluviatilen Sande
Homogenbereich EA-03: Löss/Lösslehm	Ortsübliche Bezeichnung	Löss, Lehm
	Körnungsbänder DIN 18 123	Schwach toniger, schwach mittelsandiger, fein- bis stark feinsandiger Schluff
	Massenanteil Steine DIN EN ISO 14 688-1	Nicht angetroffen, Steine unwahrscheinlich
	Massenanteil Blöcke DIN EN ISO 14 688-1	Nicht angetroffen, Blöcke ausgeschlossen
	Massenanteil große Blöcke DIN EN ISO 14 688-1	Nicht angetroffen, große Blöcke ausgeschlossen
	Bodengruppe DIN 18 196	UL, [UL]
	Dichte DIN 18 125-2	1,60 – 1,90 g/cm ³
	Undrainierte Scherfestigkeit DIN 4094-4	Nicht bestimmt
	Wassergehalt DIN EN ISO 17 892-1	Ca. 9 Gew.-%
	Plastizitätszahl DIN 18 122-1	$I_p = 4 - 10$ % gering bis ziemlich plastisch
	Konsistenzzahl DIN 18 122-1	$I_c = <0,25 - >1,00$
	Konsistenz DIN EN ISO 14 688-1	Breiig bis halbfest
	Lagerungsdichte D DIN 18 126	Nicht relevant, da bindiges Material
	Sondierwiderstand DPH-15	$N_{10} = 0 - 12$
	Organischer Anteil DIN 18 128	< 2 Gew.-%
	LAGA Zuordnungsklasse	Z 0
	Deponieklasse	Nicht bestimmt

Homogenbereich EA-04: Geschiebemergel	Ortsübliche Bezeichnung	Geschiebe, Mergel, Lehm
	Körnungsbänder DIN 18 123	Ton und Schluff mit stark schwankenden, zum Teil lagenweise auftretenden Sand- und Kiesanteilen.
	Massenanteil Steine DIN EN ISO 14 688-1	Nicht angetroffen, Steine möglich
	Massenanteil Blöcke DIN EN ISO 14 688-1	Nicht angetroffen, Blöcke möglich
	Massenanteil große Blöcke DIN EN ISO 14 688-1	Nicht angetroffen, große Blöcke möglich
	Bodengruppe DIN 18 196	TL, ST*
	Dichte DIN 18 125-2	1,80 – 1,95 g/cm ³
	Undrainierte Scherfestigkeit DIN 4094-4	Nicht bestimmt
	Wassergehalt DIN EN ISO 17 892-1	Ca. 9 Gew.-%
	Plastizitätszahl DIN 18 122-1	I _p = 4 – 10 % gering bis ziemlich plastisch
	Konsistenzzahl DIN 18 122-1	I _c = 0,50 – 1,00
	Konsistenz DIN EN ISO 14 688-1	Weich bis steif
	Lagerungsdichte D DIN 18 126	Nicht relevant, da bindiges Material
	Sondierwiderstand DPH-15	N ₁₀ = 2 – 14
	Organischer Anteil DIN 18 128	< 2 Gew.-%
	LAGA Zuordnungsklasse	Z 0
	Deponieklasse	Nicht bestimmt

3.7. Grundwasserverhältnisse

Grundwasser	Bis zur maximalen Erkundungstiefe von 7 m unter Gelände wurde in den Bohrlöchern kein freies Wasser nachgewiesen.
Oberflächenwasser, Schichtwasser	Innerhalb der bindigen Bodenschichten kann in Zeiten erhöhter Grundwasserneubildung (Winterhalbjahr) mit dem Auftreten von Schichtwasservorkommen zu rechnen sein. Dies gilt insbesondere für den Bereich im Übergang zu geringer durchlässigen Bodenschichten. Dieser Bereich liegt am Standort stellenweise in 0,40 – 0,60 m Tiefe vor und kann damit beim Aushub der Baugrube angeschnitten werden. Aufgrund

	der feinkörnigen Bodenschichten wird der Wasserandrang in diesem Fall aber nur gering sein und sollte mit einer offenen Grundwasserhaltung zu bewältigen sein.
Bemessungswasserstand	Offizielle Angaben zum höchsten anzunehmenden Grundwasserstand (HGW) liegen für das Bauvorhaben nicht vor. Für die Baukonstruktion empfehlen wir daher, den Bemessungswasserstand mit 70 m ü. NHN anzusetzen.
4. Auswertung und Bewertung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse	
Beurteilung des Untersuchungsumfangs	Für die beiden ca. 13,4 * 27,8 m und 13,4 * 32 m großen Gebäudeteile standen 6 Kleinrammbohrungen und 5 schwere Rammsondierungen zur Auswertung zur Verfügung. Die Anzahl der Bodenaufschlüsse entspricht den Anforderungen des EC 7 Anhang B.3 an die Abstände von Aufschlusspunkten (15-40 m). Die im Konzept vorgesehene Erkundungstiefe von 7 m entspricht der Mindestforderung des EC Anhang B.3 von 6 m unter Gründungssohle.
Beurteilung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse	Die Angaben zum örtlichen Schichtaufbau wurden direkten Aufschlüssen (Kleinrammbohrungen) entnommen. Die Angaben zur Lagerungsdichte bzw. Konsistenz der örtlichen Bodenschichten wurden nicht direkt im Labor bestimmt, sondern aus den Schlagzahlen N_{10} der durchgeführten Rammsondierungen abgeleitet. Die für die Gründungsempfehlung und Standsicherheitsnachweise erforderlichen Bodenkennwerte wurden auf Grundlage der jeweiligen Bodengruppe und ihrer Lagerungsdichte bzw. Konsistenz der Literatur /8/ entnommen. Die Anforderungen des EC 7 an den Untersuchungsumfang für die geotechnische Kategorie 2 sind damit erfüllt.
5. Folgerungen, Empfehlungen und Hinweise	
5.1. Gründungsempfehlung Gebäude	
5.1.1. Vorhandene zulässige Bodenpressung	
Lage des Bauwerks, Gründungstiefe	Nach den uns vorliegenden Plänen sollen die beiden Gebäudeteile über Streifenfundamente (Breite 70 cm) und ggf. eine elastisch gebettete Bodenplatte gegründet werden. Wir gehen davon aus, dass die OK der Erdgeschosssohle bei ca. 81,0 m ü. NHN liegt. Bei der üblichen Gründungstiefe von ca. 1 m liegen die Fundamentunterkanten damit bei ca. 80,0 m (Streifenfundamente) bzw. 80,5 m ü. NHN (Bodenplatte). Damit liegt die Unterkante der lastabtragenden Fundamente überwiegend im breiigen bis steifen Löss bis Lösslehm. Für den unveränderten Baugrund wurden orientierende Grundbruch- und

	Setzungsberechnungen zur Ermittlung der zulässigen Flächenpressung durchgeführt (Anlage 6).
Zulässige Flächenpressungen bei unverändertem Baugrund	Aus den Setzungsberechnungen für Streifenfundamente der Breite 70 cm auf dem unveränderten örtlichen Baugrund lassen sich folgende zulässige charakteristische Flächenpressungen ableiten: zul. $\sigma = \sigma_{E,k} = 56 \text{ kN/m}^2$ Die Angaben gelten für Setzungen von maximal 2 cm.
5.1.2. Baugrundverbessernde Maßnahmen (Bodenaustausch)	
Gründung der lastabtragenden Fundamente	Aufgrund der geringen zulässigen charakteristischen Bodenpressungen auf dem örtlich vorhandenen Baugrund sollte ein Bodenaustausch der Mächtigkeit 1,5 m unter den Fundamenten durchgeführt werden. Der Bodenaustausch sollte mit einem kornabgestuften, verdichtungsfähigen Material oder durch Magerbeton erfolgen. Im Fall eines verdichtungsfähigen Materials empfehlen wir, 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 04 /3/) 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. Das Brechkorngemisch ist in Lagen von maximal 30 cm aufzubringen und fachgerecht zu verdichten. Wir empfehlen, das Schottermaterial um den Betrag seiner Mächtigkeit allseitig über das Fundament hinaus einzubauen, um der seitlichen Lastabstrahlung Rechnung zu tragen. Bei einem Bodenaustausch mit Magerbeton ist es erfahrungsgemäß ausreichend, den Beton seitlich um 0,25 m über die Fundamentunterkante hinaus einzubauen.
Zulässige Flächenpressungen nach Bodenaustausch	Nach dem o. a. Bodenaustausch lassen sich folgende zulässige charakteristische Flächenpressungen ableiten: zul. $\sigma = \sigma_{E,k} = 180 \text{ kN/m}^2$ Die Angaben gelten für Setzungen von maximal 2 cm (siehe Anlage 7).
Bettungsmodul für Fundamente nach Bodenaustausch	Der Bettungsmodul für Streifenfundamente der Breite 70 cm nach Bodenaustausch kann aus den Setzungen im kennzeichnenden Punkt nach folgender Formel berechnet werden: $k_s = \frac{\sigma_0}{s}$ mit: σ_0 = Normalspannung [MN/m^2] s = Setzung [m] Der Bettungsmodul für die Einzel- oder Streifenfundamente beträgt daher:

	$k_s = 0,18 / 0,02 = 9 \text{ MN/m}^3$
5.2. Umgang mit Grundwasser	
5.2.1. Trockenhaltung der Baugrube	
Trockenhaltung der Baugrube	Die Grundwasseroberfläche liegt tiefer als die für die geplanten Bauwerke erforderlichen Baugruben. Eine Grundwasserhaltung ist daher nicht erforderlich. Ggf. seitlich in die Baugrube fließendes Schichtwasser kann in offener Haltung über Schmutzwasserpumpen abgeführt werden.
5.2.2. Bauwerksabdichtung	
Abdichtung erdberührender Bauteile	Erdberührende Bauwerke und Bauteile sind nach DIN 18 533 in folgende Wasserbeanspruchungsklasse einzustufen: Bei vorhandener, funktionsfähiger Drainage nach DIN 4095: W1.2-E (Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser) Bei fehlender Drainage nach DIN 4095: W2.1-E (drückendes Wasser, mäßige Einwirkung)
5.3. Umgang mit Niederschlagswasser	
Durchlässigkeit der ungesättigten Bodenzone ($k_{f,u}$ -Wert)	Zur Prüfung der örtlichen Durchlässigkeit wurde ein Versickerungsversuch in einem Bohrloch (KRB-06) als Open-End-Test durchgeführt. Dieser erfolgte in den glazifluviatilen Sanden, die vom Löss bzw. Lösslehm überlagert werden. Der Versuch ergab einen Bemessungs-$k_{f,u}$-Wert von $2,7 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ (siehe Anlage 4).
Beurteilung der Durchlässigkeit	Die Durchlässigkeit der ungesättigten Bodenzone liegt zwischen $1 \cdot 10^{-3}$ und $1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$. Eine dezentrale Versickerung der Niederschlagswässer wäre damit prinzipiell möglich. Da die zur Versickerung geeigneten glazifluviatilen Sande im Baufeld nur geringe Mächtigkeiten aufweisen und schnell von geringdurchlässigen Tonschichten unterlagert werden, ist bei längeren Starkregenereignissen eine Überlastung der Sandschichten zu befürchten. Wir empfehlen daher, auf eine Versickerung der Niederschläge zu verzichten.
5.4. Umgang mit Aushubmassen	
Geotechnische Eignung	Die anfallenden Aushubmassen des aufgefüllten Oberbodens und der sandigen Geländeauffüllungen sind gem. LAGA /7/ Z 2-Materialien. Wir empfehlen daher, diese im Bauvorhaben nicht wieder zu verwenden. Im Allgemeinen kann erwogen werden, den aufgefüllten Oberboden gesondert auf die Vorsorgewerte der BBodSchV zu analysieren, um den Oberboden anstelle einer Deponierung als Oberboden zu erhalten und andernorts zu verwerten. Denn gemäß den „Anforderungen an die

	stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden)“ /7/ ist humoses Oberbodenmaterial (Mutterboden) aufgrund seines Humusgehaltes nicht für die von dieser Technischen Regel erfassten Verwertungsbereiche geeignet. Mögliche Verwertungswege für humosen Oberboden sind das Auf- oder Einbringen auf oder in eine durchwurzelbare Bodenschicht oder die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht, wobei hier die Anforderungen des § 12 BBodSchV zu beachten sind (siehe Vollzugshilfe der LABO zu § 12 BBodSchV /2/). Aushub aus dem Löss bzw. Lösslehm ist nässeempfindlich und kaum verdichtungsfähig. Wir empfehlen, dieses Material nicht im Lastabstrahlungsbereich der Fundamente sondern nur zur Andeckung zu verwenden.
Maximale Schadstoffkonzentrationen	Aufgrund der günstigen hydrogeologischen Standortbedingungen ist eine Verwertung von Aushubmaterial zur Rückverfüllung am Standort bis zur Verwertungsklasse Z 1.2 möglich.
5.5. Hinweise zur Bauausführung	
Sicherung der Baugrube	Bei der Herstellung einer abgeböschten Baugrube mit Aushubtiefen über 1,25 m beträgt der nach DIN 4124 maximal zulässige Böschungswinkel aufgrund der weichen Konsistenz der Bodenschichten $\beta = 45^\circ$.
Sicherung der Bestandsbebauung	Für die im Einflussbereich des geplanten Bauvorhabens befindliche Bestandsbebauung sind die Vorgaben der DIN 4123 vollinhaltlich anzuwenden.
Schutz des Planums	Da die Bauarbeiten im Bereich bindiger und damit nässeempfindlicher Schichten stattfinden werden, ist das Planum in jedem Bauzustand vor Nässezutritt zu schützen.

6. Schriftenverzeichnis

- /1/ Bundesregierung (2013): Verordnung über Deponien und Langzeitlager (DepV) – Deponieverordnung vom 27. April 2009, die zuletzt durch Artikel 7 der Verordnung vom 2. Mai 2013 geändert worden ist.
- /2/ Bund-Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) (2002): Vollzugshilfe zu § 12 BBodSchV
- /3/ FGSV (2004): Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Ausgabe 2004 - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln
- /4/ FGSV (2012): Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen RStO 12, Ausgabe 2012- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln
- /5/ Kartenserver des NIBIS (2021): Geologische Karte 1:25.000 - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.
- /6/ Kartenserver des NIBIS (2021): Karte der Geogefahren 1:25.000 - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.
- /7/ 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)
- /8/ Türke, H. (1999): Statik im Erdbau – Ernst & Sohn Verlag, Berlin

Abbildungen



Legende



Bearbeitungsgebiet



1.250 m

Auftraggeber:

Kreiswohnbaugesellschaft Hildesheim mbH

Projekt:

Neubau Argentum Hasede

Projekt-Nr.:

1220-006

Abb.:

1

Datei:

2021-01-06

Übersichtskarte

Grundlage:

LGN TK 1:25.000(3725/3825)

Maßstab der Länge:

1:25.000

Maßstab der Höhe:

1:25.000

ausgestellt:

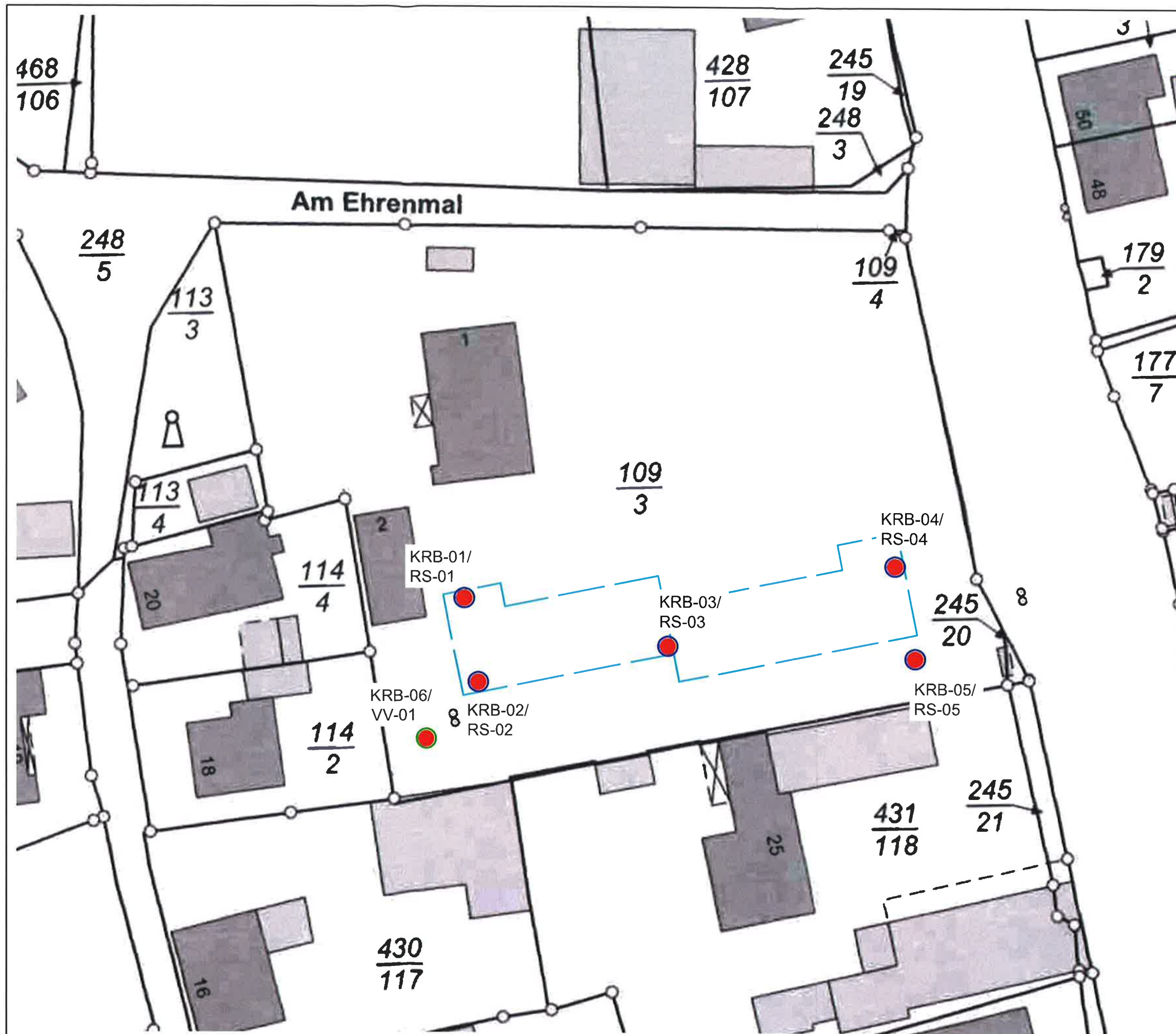
Dr. Röhrs & Herrmann

Beratende Ingenieure und Geologen

Ingenieurleistungen
in Wasser und Boden

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

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



Legende

- Lage gepl. Neubau
- Kleinrammbohrung (KRB)
- Rammsondierung (RS)
- Versickerungsversuch (VV)



Auftraggeber:
Kreiswohnbaugesellschaft Hildesheim mbH

Projekt:
Neubau Argentum Hasede

Projekt-Nr.: 1220-006 Abb.: 3

Datei:
2021-01-06

Lageplan

Grundlage: PDF - Datei Maßstab der Länge: 1:500 Maßstab der Höhe: 1:500

aufgestellt:

Dr. Röhrs & Herrmann
Beratende Ingenieure und Geologen

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

Tabellen

Projekt:	Neubau Argentum Hasede				Dr. Röhrs & Hermann Beratende Ingenieure und Geologen www.roehrs-hermann.de				
Projekt-Nr.:	1220-006								
Tabelle A-1:	Bewertung nach LAGA TR Boden								
Matrix	Boden (Lehm-Schluff oder Mischboden)								
Bewertungsgrundlage:	LAGA TR Boden Teil II 1.2 Bodenmaterial								
Probenbezeichnung	MP Auffüllung	MP Boden			Z 0	Z 0*	Z 1	Z 2	Einheit
Proben-Nr.	7517-30	7517-31							
Originalsubstanz									
Arsen	11	10			15	15	45	150	mg/kg
Blei	423	22			70	140	210	700	mg/kg
Cadmium	1	0,16			1	1	3	10	mg/kg
Chrom (gesamt)	21	18			60	120	180	600	mg/kg
Kupfer	34	17			40	80	120	400	mg/kg
Nickel	21	19			50	100	150	500	mg/kg
Thallium					0,7	0,7	2,1	7	mg/kg
Quecksilber	0,17	n. n.			0,5	1	1,5	5	mg/kg
Zink	351	58			150	300	450	1500	mg/kg
TOC	2,8	0,29			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.				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	1,4	n. n.			3	3	3	30	mg/kg
Benzo(a)pyren	0,11	n. n.			0,3	0,6	0,9	3	mg/kg
Eluat					Z0/Z0*	Z1.1	Z 1.2	Z 2	
pH-Wert	7,8	8,7			6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	
el. Leitfähigkeit	58	123			250	250	1500	2000	µS/cm
Chlorid	4,4	20			30	30	50	100	mg/l
Sulfat	n. n.	5,6			20	20	50	200	mg/l
Cyanid (ges.)					5	5	10	20	µg/l
Arsen	4	2,9			14	14	20	60	µg/l
Blei	6	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	2	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.				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:	Neubau Argentum Hasede	Dr. Röhrs & Hermann Beratende Ingenieure und Geologen www.roehrs-hermann.de
Projekt-Nr.:	1220-006	
Tabelle A-2:	Bewertung nach DepV	

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

Probenbezeichnung	MP Auffüllung	MP Boden			DK 0	DK 1	DK 2	DK 3	Einheit
Proben-Nr.	7517-30	7517-31							
Originalsubstanz									
Glühverlust	5,1				3	3	5	10	%
TOC	2,8	0,29			1	1	3	6	%
AT4	n. n.				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.	n. n.			500	4000	8000		mg/kg
PAK (EPA)	1,4	n. n.			30	500	1000		mg/kg
LHKW					1	10	25		mg/kg
SNK									mmol/kg
Lipophile Stoffe	0,035				0,1	0,4	0,8	4	%
Arsen	11	10			150	500	1000		mg/kg
Blei	423	22			700	3000	6000		mg/kg
Cadmium	1	0,16			10	100	200		mg/kg
Chrom, gesamt	21	18			600	4000	8000		mg/kg
Kupfer	34	17			400	6000	12000		mg/kg
Nickel	21	19			500	2000	4000		mg/kg
Quecksilber	0,17	n. n.			5	150	300		mg/kg
Thallium					7				
Zink	351	58			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	7,8	8,7			5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13	
DOC	1,6				50	50	80	100	mg/l
Phenole	n. n.				0,1	0,2	50	100	mg/l
Arsen	0,004	0,0029			0,05	0,2	0,2	2,5	mg/l
Blei	0,006	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	0,002	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	4,4	20			80	1500	1500	2500	mg/l
Sulfat	n. n.	5,6			100	2000	2000	5000	mg/l
Cyanid, leicht freisetzbar	n. n.				0,01	0,1	0,5	1	mg/l
Fluorid	n. n.				1	5	15	50	mg/l
Barium	0,0066				2	5	10	30	mg/l
Chrom, gesamt	n. n.	n. n.			0,05	0,3	1	7	mg/l
Molybdän	n. n.				0,05	0,3	1	3	mg/l
Antimon	0,0011				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	96				400	3000	6000	10000	mg/l

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

Projekt-Nr.: 1220-006

Projekt: Neubau Argentum Hasede

Anlage 1 : Probenverzeichnis

Probe-Nr.	Probenbezeichnung	Matrix	Proben.-Datum	Proben Standort	Bemerkung
7517-1	KRB-02: 0,00-0,20 m	Boden	2020-10-28	Archiv	MP Auffüllung
7517-2	KRB-02: 0,20-0,40 m	Boden	2020-10-28	Archiv	MP Auffüllung
7517-3	KRB-02: 0,40-1,55 m	Boden	2020-10-28	Archiv	MP Boden
7517-4	KRB-02: 1,55-1,90 m	Boden	2020-10-28	Archiv	MP Boden
7517-5	KRB-02: 1,90-2,40 m	Boden	2020-10-28	Archiv	MP Boden
7517-6	KRB-02: 2,40-4,00 m	Boden	2020-10-28	Archiv	MP Boden
7517-7	KRB-02: 4,90-7,00 m	Boden	2020-10-28	Archiv	
7517-8	KRB-01: 0,00-0,60 m	Boden	2020-10-28	Archiv	MP Auffüllung
7517-9	KRB-01: 0,60-1,75 m	Boden	2020-10-28	Archiv	MP Boden
7517-10	KRB-01: 1,75-2,30 m	Boden	2020-10-28	Archiv	MP Boden
7517-11	KRB-01: 2,30-2,60 m	Boden	2020-10-28	Archiv	MP Boden
7517-12	KRB-01: 2,60-4,00 m	Boden	2020-10-28	Archiv	MP Boden
7517-13	KRB-01: 4,00-7,00 m	Boden	2020-10-28	Archiv	
7517-14	KRB-03: 0,00-0,20 m	Boden	2020-10-28	Archiv	MP Auffüllung
7517-15	KRB-03: 0,20-0,40 m	Boden	2020-10-28	Archiv	MP Auffüllung
7517-16	KRB-03: 0,40-0,95 m	Boden	2020-10-28	Archiv	MP Boden
7517-17	KRB-03: 0,95-2,10 m	Boden	2020-10-28	Archiv	MP Boden
7517-18	KRB-03: 2,10-2,40 m	Boden	2020-10-28	Archiv	MP Boden
7517-19	KRB-03: 2,40-4,50 m	Boden	2020-10-28	Archiv	MP Boden
7517-20	KRB-03: 4,50-5,60 m	Boden	2020-10-28	Archiv	
7517-21	KRB-05: 0,00-0,50 m	Boden	2020-10-28	Archiv	MP Auffüllung
7517-22	KRB-05: 0,50-1,20 m	Boden	2020-10-28	Archiv	MP Boden
7517-23	KRB-05: 1,20-3,20 m	Boden	2020-10-28	Archiv	MP Boden
7517-24	KRB-05: 3,20-7,00 m	Boden	2020-10-28	Archiv	
7517-25	KRB-04: 0,00-0,20 m	Boden	2020-10-28	Archiv	MP Auffüllung
7517-26	KRB-04: 0,20-0,80 m	Boden	2020-10-28	Archiv	MP Boden
7517-27	KRB-04: 0,80-1,65 m	Boden	2020-10-28	Archiv	MP Boden
7517-28	KRB-04: 1,65-4,50 m	Boden	2020-10-28	Archiv	MP Boden
7517-29	KRB-04: 4,50-7,00 m	Boden	2020-10-28	Archiv	
7517-30	MP Auffüllung	Boden	2020-10-28	GBA	
7517-31	MP Boden	Boden	2020-10-28	GBA	

		Schichtenverzeichnis				Seite: 1				
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben										
Projekt: 1220-006 Neubau Argentum Hasede						Bohrzeit:				
Bohrung: KRB-01						von: 28.10.2020				
						bis: 29.10.2020				
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 Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung						h) Gruppe i) Kalk- gehalt	
0,60	a) Mittelsand; grobsandig, feinkiesig, schwach mittelkiesig, vereinzelt grobkiesig, stark feinsandig, schluffig bis stark schluffig, unten (Schluff,				feucht	751	7-08	0,60		
	b) schwach tonig, schwach kiesig), vereinzelt Ziegelreste, Wurzelreste, schwach humos bis humos									
	c) locker gelagert		d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu						e) schwarzbraun, graubraun, braun	
	f) Auffüllung		g) Holozän						h) [SU*] i) +	
1,75	a) Schluff; feinsandig, schwach tonig, schwach mittelsandig, schwach humos bis humos				schwach feucht bis feucht	751	7-09	1,75		
	b)									
	c) breiig bis weich		d) leicht zu bohren						e) dunkelbraun	
	f) Lößlehm		g) Holozän bis Weichsel-Kaltzeit						h) UL-[UL] i)	
2,30	a) Schluff; stark feinsandig, schwach tonig, schwach mittelsandig				schwach feucht bis feucht	751	7-10	2,30		
	b)									
	c) steif		d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu						e) hellbraun	
	f) Lößlehm		g) Weichsel-Kaltzeit						h) UL i) -+	
2,60	a) Mittelsand bis Grobsand; schwach feinkiesig, schwach mittelkiesig, schwach feinsandig, schwach schluffig, schwach tonig				feucht	751	7-11	2,60		
	b)									
	c) mitteldicht gelagert		d) mäßig schwer zu bohren						e) orangebraun	
	f)		g) Pleistozän						h) SU*-ST1)	
4,00	a) Ton; schluffig, oben zum Teil (mittelsandig, stark feinsandig), schwach feinsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig, schwach				feucht	751	7-12	4,00		
	b) mittelkiesig, Lage von Sand (kiesig, schluffig)									
	c) weich		d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu						e) braun, graubraun, grau	
	f) Geschiebemergel		g) Pleistozän						h) TL-ST* i) +	

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2		
Projekt: 1220-006 Neubau Argentum Hasede						Bohrzeit: von: 28.10.2020 bis: 29.10.2020		
Bohrung: KRB-01								
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 Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
7,00	a) Ton; schwach schluffig, vereinzelt Tonstein				feucht	751	17-13	7,00
	b)							
	c) weich	d) schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren	e) blaugrau					
	f) Verwitterungszone	g) Unterer Jura	h) TL	i) 0-				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis					Seite: 1			
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben										
Projekt: 1220-006 Neubau Argentum Hasede							Bohrzeit:			
Bohrung: KRB-02							von: 28.10.2020 bis: 29.10.2020			
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 Bemerkungen						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung		h) Gruppe i) Kalk- gehalt					
0,20	a) Schluff; stark feinsandig, schwach mittelsandig, Wurzelreste, pflanzliche Reste, stark humos					feucht	751	7-01	0,20	
	b)									
	c) weich		d) sehr leicht zu bohren		e) schwarzbraun					
	f) Mutterboden		g) Holozän		h) OH-[OH] +					
0,40	a) Mittelsand bis Grobsand; stark schluffig, feinkiesig, schwach mittelkiesig, vereinzelt grobkiesig, feinsandig, Wurzelreste, schwach					feucht	751	7-02	0,40	
	b) humos bis humos									
	c) locker gelagert		d) leicht zu bohren		e) dunkelgraubraun, hellgrau					
	f) Auffüllung		g) Holozän		h) [SU*] i) +					
1,55	a) Schluff; stark feinsandig, schwach tonig, schwach mittelsandig, schwach humos bis humos					schwach feucht bis feucht	751	7-03	1,55	
	b)									
	c) breiig bis weich		d) leicht zu bohren		e) dunkelbraun					
	f) Lößlehm		g) Holozän bis Weichsel-Kaltzeit		h) UL-[UL] i) -					
1,90	a) Schluff; stark feinsandig, schwach tonig, schwach mittelsandig, zum Teil schwach humos					schwach feucht bis feucht	751	7-04	1,90	
	b)									
	c) breiig bis weich		d) leicht zu bohren		e) hellbraun, zum Teil dunkelbraun					
	f) Lößlehm		g) Weichsel-Kaltzeit		h) UL i) -+					
2,40	a) Mittelsand bis Grobsand; schwach feinkiesig, schwach mittelkiesig, feinsandig, schluffig, schwach tonig					feucht	751	7-05	2,40	
	b)									
	c) mitteldicht gelagert		d) mäßig schwer zu bohren		e) hellbraun bis braun,					
	f)		g) Pleistozän		h) SU*-ST1) 0					

	Schichtenverzeichnis					Seite: 2				
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben										
Projekt: 1220-006 Neubau Argentum Hasede						Bohrzeit:				
Bohrung: KRB-02						von: 28.10.2020 bis: 29.10.2020				
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 Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung						h) Gruppe i) Kalk- gehalt	
4,00	a) Schluff; tonig, feinsandig, schwach mittelsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig, mittelkiesig, lagenweise (sandig, kiesig), unten				feucht	751	17-06	4,00		
	b) Ton (stark schluffig, schwach sandig, grobsandig)									
	c) weich		d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu						e) braun, graubraun, grau	
	f) Geschiebemergel		g) Pleistozän						h) TL i) -+	
4,90	a)									
	b) Kernverlust durch Tonstein, Reste von blaugrauem Ton									
	c)		d)						e)	
	f)		g)						h) i)	
7,00	a) Ton; schwach schluffig, vereinzelt Tonstein				feucht	751	17-07	7,00		
	b)									
	c) weich		d) schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren						e) blaugrau	
	f) Verwitterungszone		g) Unterer Jura						h) TL i) 0	
	a)									
	b)									
	c)		d)						e)	
	f)		g)						h) i)	
	a)									
	b)									
	c)		d)						e)	
	f)		g)						h) i)	

	Schichtenverzeichnis					Seite: 1				
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben										
Projekt: 1220-006 Neubau Argentum Hasede						Bohrzeit:				
Bohrung: KRB-03						von: 28.10.2020 bis: 29.10.2020				
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 Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung						h) Gruppe i) Kalk- gehalt	
0,20	a) Schluff; feinsandig, schwach mittelsandig, schwach tonig, Wurzelreste, pflanzliche Reste, vereinzelt Ziegelreste, humos				feucht	751	17-14	0,20		
	b)									
	c) breiig		d) leicht zu bohren						e) dunkelgraubraun	
	f) Mutterboden, Auffüllung		g) Holozän						h) [OH] i)	
0,40	a) Mittelsand bis Grobsand; schluffig, feinkiesig, mittelkiesig, schwach grobkiesig, feinsandig, Wurzelreste, schwach humos?				feucht	751	17-15	0,40		
	b)									
	c) locker gelagert		d) leicht zu bohren						e) graubraun	
	f) Auffüllung		g) Holozän						h) [SU*] i) +	
0,95	a) Schluff bis Feinsand; schwach tonig, schwach mittelsandig, schwach humos				trocken bis schwach feucht	751	17-16	0,95		
	b)									
	c) weich bis steif		d) mäßig schwer zu bohren						e) dunkelbraun	
	f) Lößlehm		g) Holozän bis Weichsel-Kaltzeit						h) UL-[UL] i) 0	
2,10	a) Schluff; stark feinsandig, schwach mittelsandig				trocken bis schwach feucht	751	17-17	2,10		
	b)									
	c) steif		d) mäßig schwer zu bohren						e) hellbraun	
	f) Lößlehm		g) Weichsel-Kaltzeit						h) UL i)	
2,40	a) Mittelsand; schwach grobsandig, feinsandig, schluffig, lagenweise Ton (schluffig, sandig, unten schwach kiesig)				schwach feucht	751	17-18	2,40		
	b)									
	c) mitteldicht gelagert		d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu						e) braun	
	f)		g) Pleistozän						h) SU*-ST1) i) -+	

		Schichtenverzeichnis				Seite: 2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernteten Proben						
Projekt: 1220-006 Neubau Argentum Hasede						Bohrzeit:		
Bohrung: KRB-03						von: 28.10.2020 bis: 29.10.2020		
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 Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
4,50	a) Ton; schwach schluffig, schwach feinsandig, vereinzelt kiesig				schwach feucht bis feucht	751	17-19	4,50
	b)							
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) graubraun					
	f) Geschiebemergel	g) Pleistozän	h) TL	i) +				
5,60	a) Ton; schluffig, feinsandig, schwach mittelsandig, schwach grobsandig, zum Teil Mittelsand (schwach feinsandig, schwach grobsandig,				weiterer Bohrvorgang nicht möglich trocken	751	17-20	5,60
	b) schwach kiesig), lagenweise Tonstein bis Sandstein, unten Tonstein							
	c) steif bis fest	d) schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren	e) graubraun, dunkelgrau					
	f) Verwitterungszone	g) Unterer Jura	h) TL	i) +				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Seite: 1		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben						
Projekt: 1220-006 Neubau Argentum Hasede						Bohrzeit:		
Bohrung: KRB-04						von: 28.10.2020 bis: 29.10.2020		
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 Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Schluff; feinsandig, schwach mittelsandig, schwach tonig, vereinzelt kiesig, Wurzelreste, pflanzliche Reste, humos				feucht	7517-25		0,20
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelgraubraun					
	f) Mutterboden, Auffüllung?	g) Holozän	h) OH-[OH]	i)				
0,80	a) Schluff; stark feinsandig, schwach mittelsandig, schwach tonig, vereinzelt kiesig, Wurzelreste, schwach humos				schwach feucht	7517-26		0,80
	b)							
	c) weich bis steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) graubraun					
	f) Lößlehm	g) Holozän bis Weichsel-Kaltzeit	h) UL-[UL]	i)				
1,65	a) Schluff; stark feinsandig, schwach mittelsandig, schwach tonig				schwach feucht	7517-27		1,65
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Lößlehm	g) Weichsel-Kaltzeit	h) UL	i)				
4,50	a) Ton; schwach schluffig bis schluffig, schwach feinsandig, vereinzelt kiesig, zum Teil (mittelsandig, feinsandig, schwach grobsandig), Lage				schwach feucht	7517-28		4,50
	b) von Mittelsand (feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig)							
	c) weich	d) schwer zu bohren	e) braungrau					
	f) Geschiebemergel	g) Pleistozän	h) TL-ST*	i) +				
7,00	a) Ton; schluffig, schwach feinsandig, vereinzelt Tonstein				schwach feucht	7517-29		7,00
	b)							
	c) weich bis fest	d) schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren	e) dunkelbraungrau, schwarzgrau					
	f) Verwitterungszone	g) Unterer Jura	h) TL	i) +				

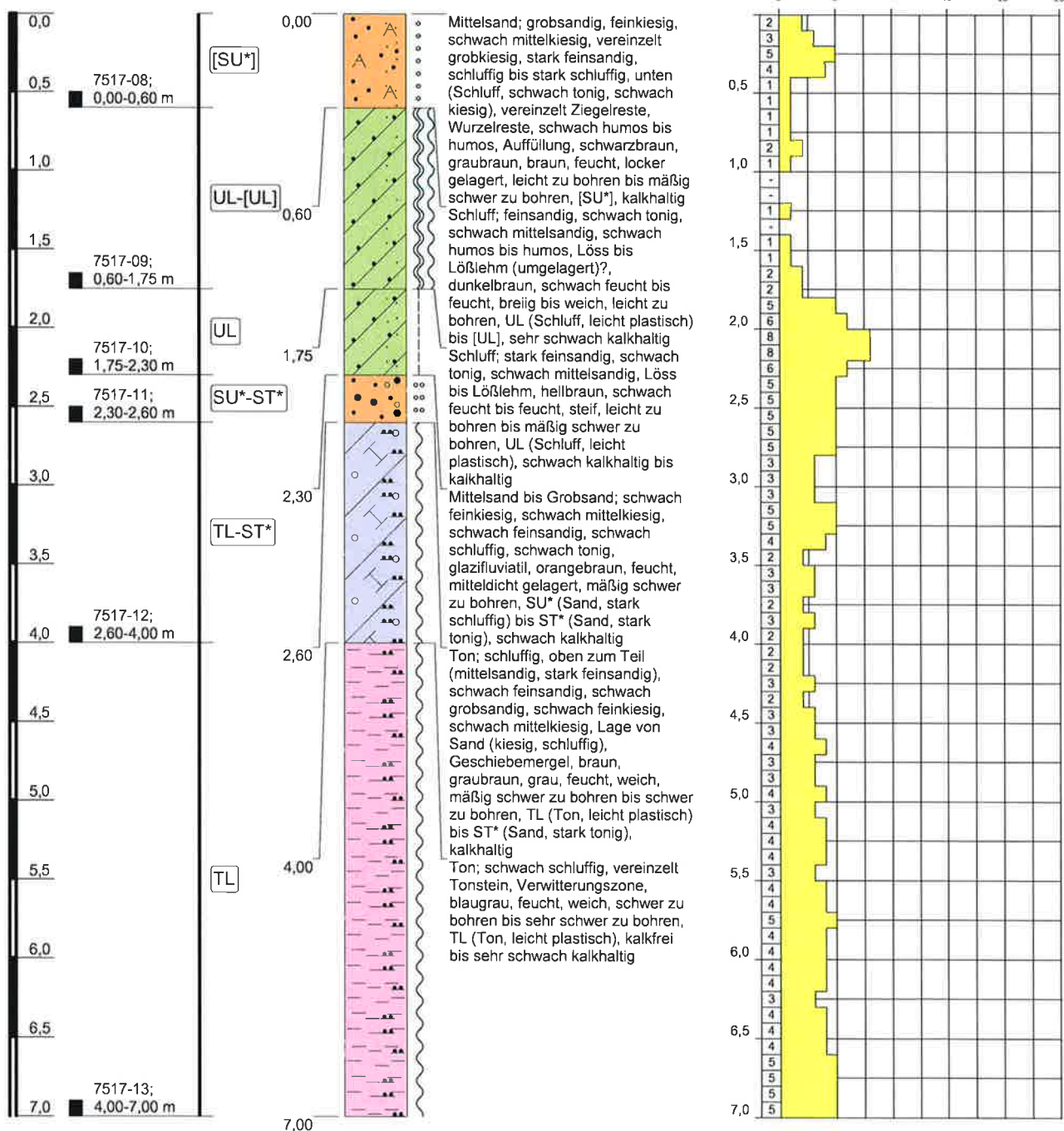
		Schichtenverzeichnis				Seite: 1				
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben										
Projekt: 1220-006 Neubau Argentum Hasede						Bohrzeit:				
Bohrung: KRB-05						von: 28.10.2020				
						bis: 29.10.2020				
1	2				3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung						h) Gruppe i) Kalk- gehalt	
0,50	a) Schluff; feinsandig, schwach mittelsandig, schwach tonig, vereinzelt kiesig, vereinzelt (kohlig, Ziegelreste), Wurzelreste, pflanzliche Reste,				feucht	751	17-21	0,50		
	b) humos									
	c) breiig bis weich		d) leicht zu bohren						e) dunkelbraun, dunkelgraubraun	
	f) Mutterboden, Auffüllung		g) Holozän						h) [OH] i)	
1,20	a) Schluff; stark feinsandig, schwach mittelsandig, schwach tonig				schwach feucht	751	17-22	1,20		
	b)									
	c) weich bis steif		d) mäßig schwer zu bohren						e) hellbraun bis braun	
	f) Lößlehm		g) Weichsel-Kaltzeit						h) UL i)	
3,20	a) Ton; schwach schluffig bis schluffig, schwach feinsandig, vereinzelt kiesig, zum Teil (mittelsandig, feinsandig, schwach grobsandig),				schwach feucht	751	17-23	3,20		
	b) lagenweise Sand (schluffig, tonig, schwach kiesig)									
	c) weich bis steif		d) schwer zu bohren						e) braungrau	
	f) Geschiebemergel		g) Pleistozän						h) TL-ST* i) +	
7,00	a) Ton; schluffig, unten zum Teil Tonstein				schwach feucht	751	17-24	7,00		
	b)									
	c) weich bis steif		d) schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren						e) blaugrau bis dunkelgrau	
	f) Verwitterungszone		g) Unterer Jura						h) TL i) +	
	a)									
	b)									
	c)		d)						e)	
	f)		g)						h) i)	

		Schichtenverzeichnis				Seite: 1		
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben								
Projekt: 1220-006 Neubau Argentum Hasede						Bohrzeit:		
Bohrung: KRB-06 (VV-01)						von: 28.10.2020 bis: 28.10.2020		
1	2				3	4	5	6
Bis	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
... m unter Ansatzpunkt	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,20	a) Schluff; stark feinsandig, schwach mittelsandig, humos bis stark humos				feucht			
	b)							
	c)	d) sehr leicht zu bohren	e) schwarzbraun					
	f) Mutterboden, Auffüllung?	g) Holozän	h) OH-[OH]	i)				
0,40	a) Mittelsand bis Grobsand; stark schluffig, feinkiesig, stark mittelkiesig, vereinzelt grobkiesig, feinsandig, vereinzelt Ziegelreste, Wurzelreste,				feucht			
	b) schwach humos bis humos							
	c)	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun bis dunkelgraubraun					
	f) Auffüllung	g) Holozän	h) [SU*]	i) +				
0,90	a) Schluff; stark feinsandig, schwach mittelsandig, schwach tonig, schwach humos bis humos				feucht			
	b)							
	c)	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Lößlehm	g) Holozän bis Weichsel-Kaltzeit	h) UL-[UL]	i)				
1,95	a) Schluff; stark feinsandig, schwach tonig, schwach mittelsandig				feucht			
	b)							
	c)	d) leicht zu bohren	e) hellbraun					
	f) Lößlehm	g) Weichsel-Kaltzeit	h) UL	i) +				
2,00	a) Mittelsand bis Grobsand; schwach feinkiesig, schwach mittelkiesig, schwach feinsandig, schwach schluffig, schwach tonig				feucht			
	b)							
	c)	d) leicht zu bohren	e) orangebraun					
	f)	g) Pleistozän	h) SU*-ST1)	i)				

m u, GOK

KRB-01
(80,92 m NN)

RS-01 (DPH-15)



Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: 1220-006 Neubau Argentum Hasede

Bohrung: KRB-01

Auftraggeber: KWG Hildesheim mbH

Rechtswert: 562861

Bohrfirma: Dr. Röhrs & Herrmann GbR

Hochwert: 5783164

Bearbeiter: B. Rösemeier

Ansatzhöhe: 80,92 m

Datum: 28.10.2020

Endtiefe: 7,00 m

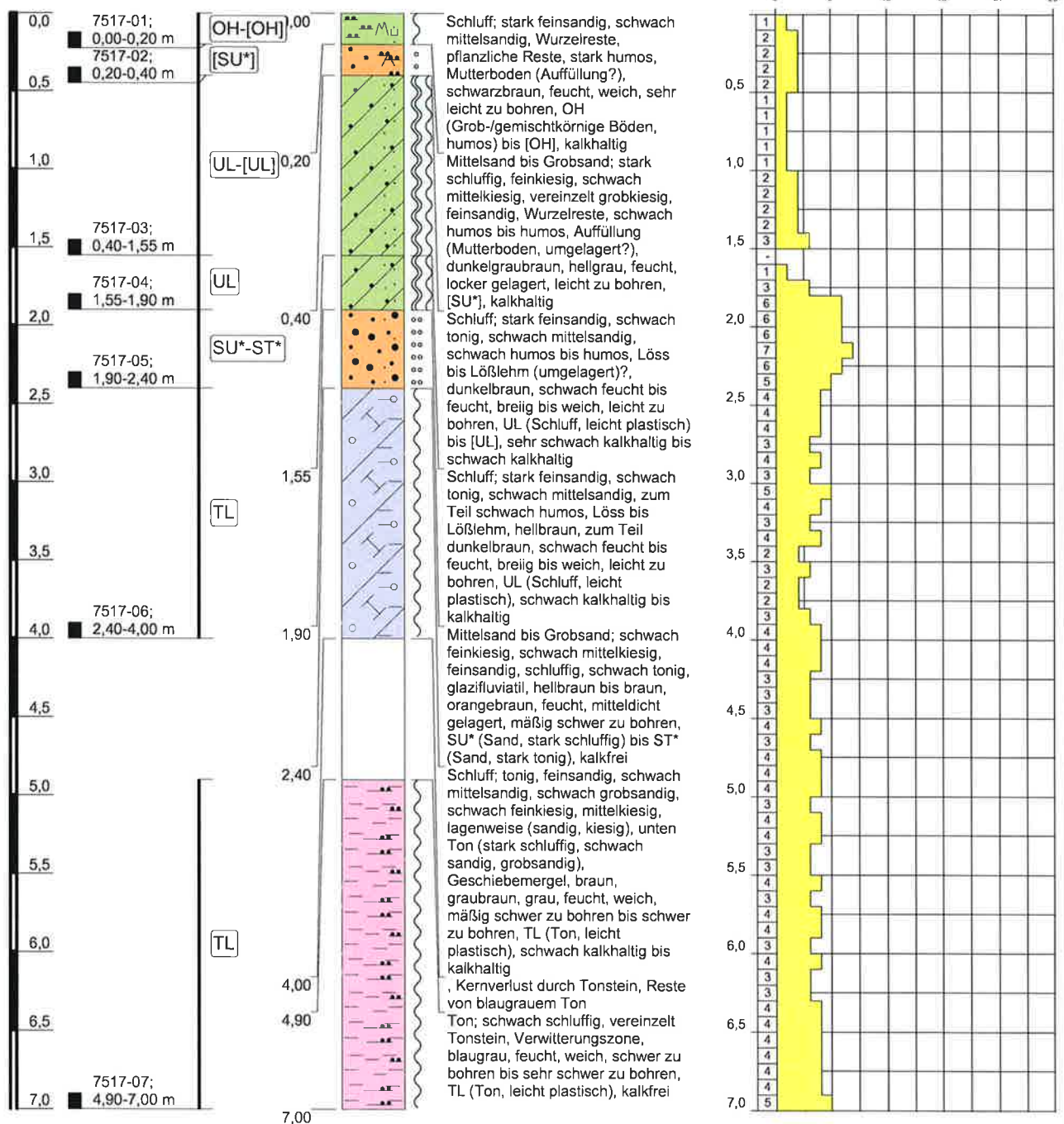
Dr. Röhrs & Herrmann
Beratende Ingenieure und Geologen

www.dr-roehrs-herrmann.de

m u, GOK

KRB-02
 (80,71 m NN)

RS-02 (DPH-15)



Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: 1220-006 Neubau Argentum Hasede**Bohrung:** KRB-02

Auftraggeber: KWG Hildesheim mbH

Rechtswert: 562863

Bohrfirma: Dr. Röhrs & Herrmann GbR

Hochwert: 5783153

Bearbeiter: B. Rösemeier

Ansatzhöhe: 80,71 m

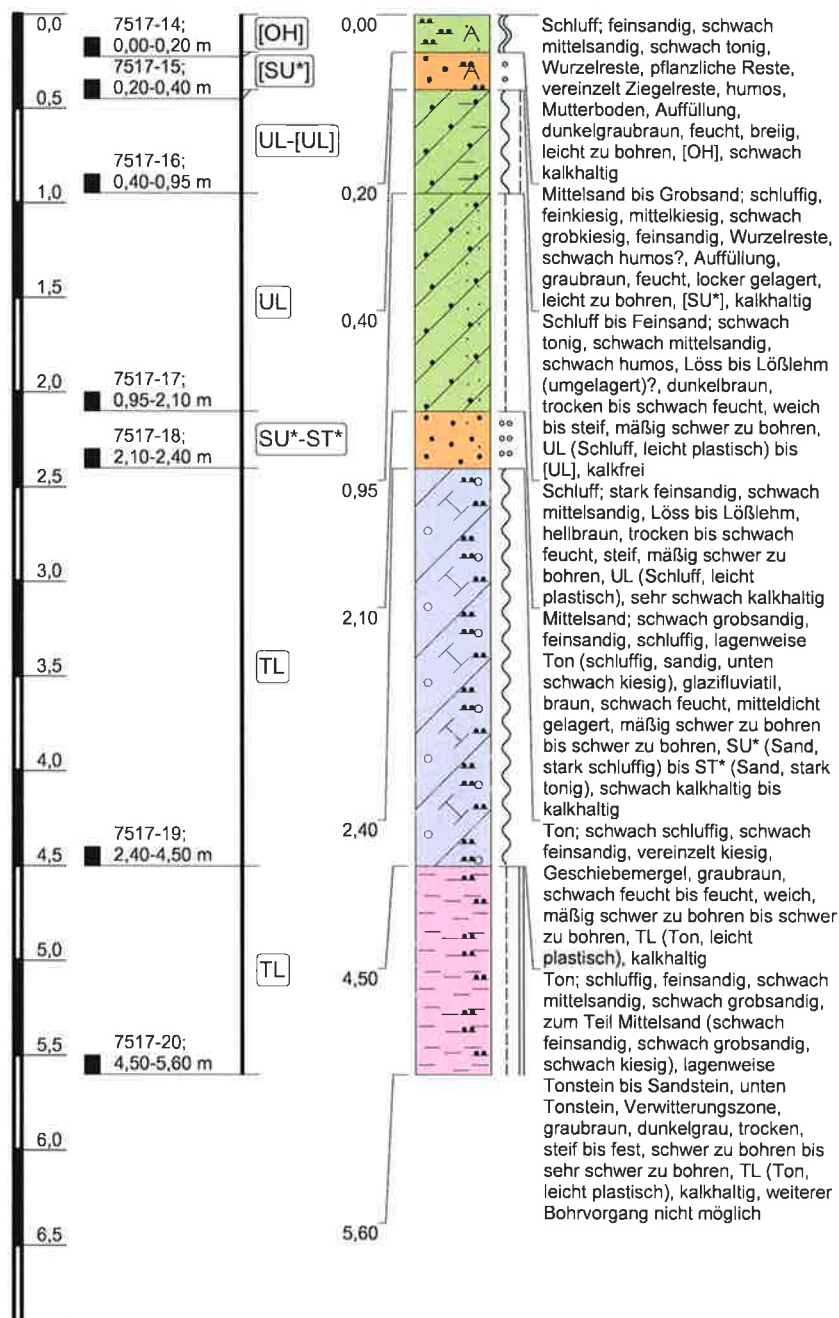
Datum: 28.10.2020

Endtiefe: 7,00 m

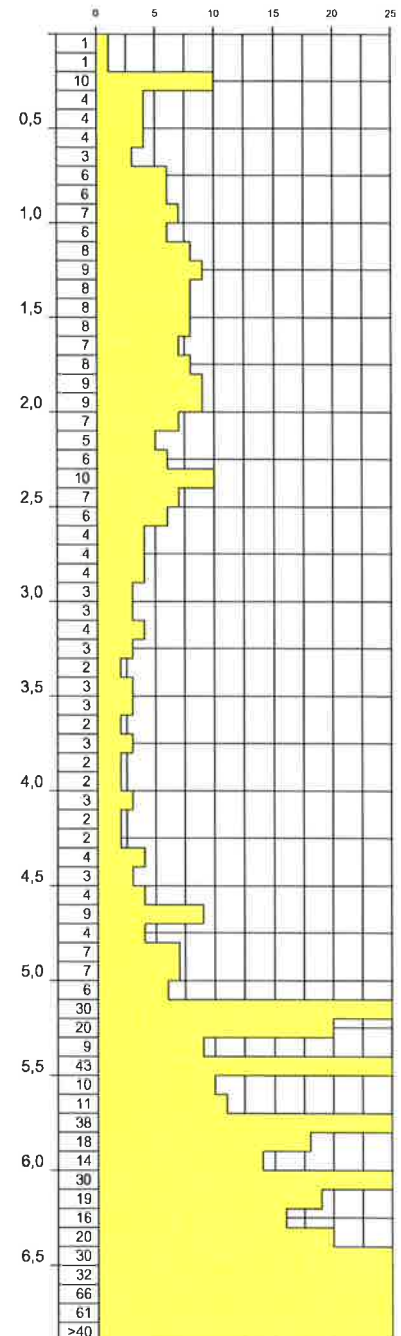
Dr. Röhrs & Herrmann
 Beratende Ingenieure und Geologen

www.ROHRS-HERMANN.de

m u. GOK

KRB-03
 (80,81 m NN)


RS-03 (DPH-15)



Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: 1220-006 Neubau Argentum Hasede

Bohrung: KRB-03

Auftraggeber: KWG Hildesheim mbH

Rechtswert: 562887

Bohrfirma: Dr. Röhrs & Herrmann GbR

Hochwert: 5783158

Bearbeiter: B. Rösemeier

Ansatzhöhe: 80,81 m

Datum: 28.10.2020

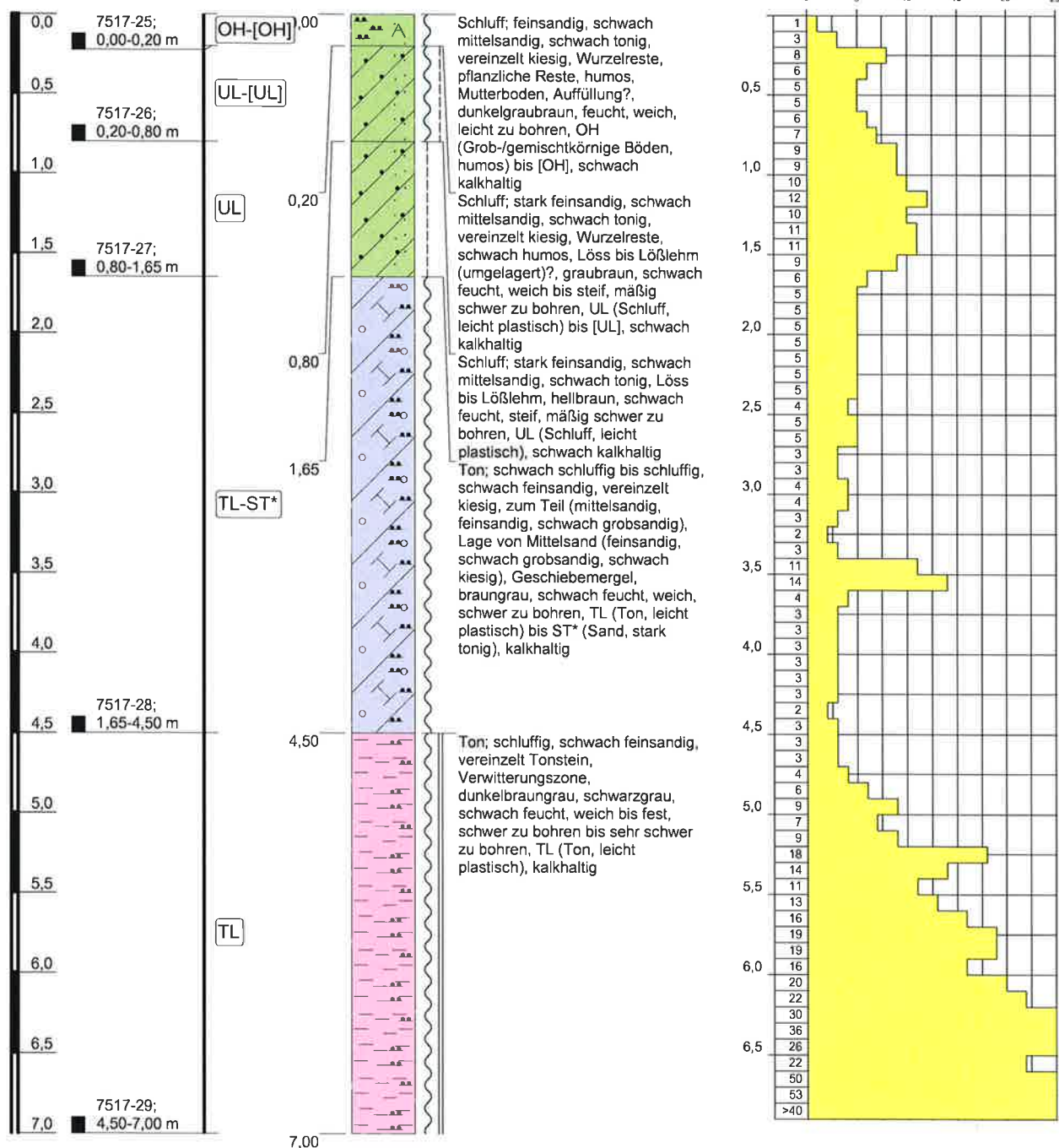
Endtiefe: 5,60 m

Dr. Röhrs & Herrmann
 Beratende Ingenieure und Geologen
www.roehrs-herrmann.de

m u. GOK

KRB-04
 (80,99 m NN)

RS-04 (DPH-15)



Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: 1220-006 Neubau Argentum Hasede**Bohrung:** KRB-04

Auftraggeber: KWG Hildesheim mbH

Rechtswert: 562917

Bohrfirma: Dr. Röhrs & Herrmann GbR

Hochwert: 5783168

Bearbeiter: B. Rösemeier

Ansatzhöhe: 80,99 m

Datum: 28.10.2020

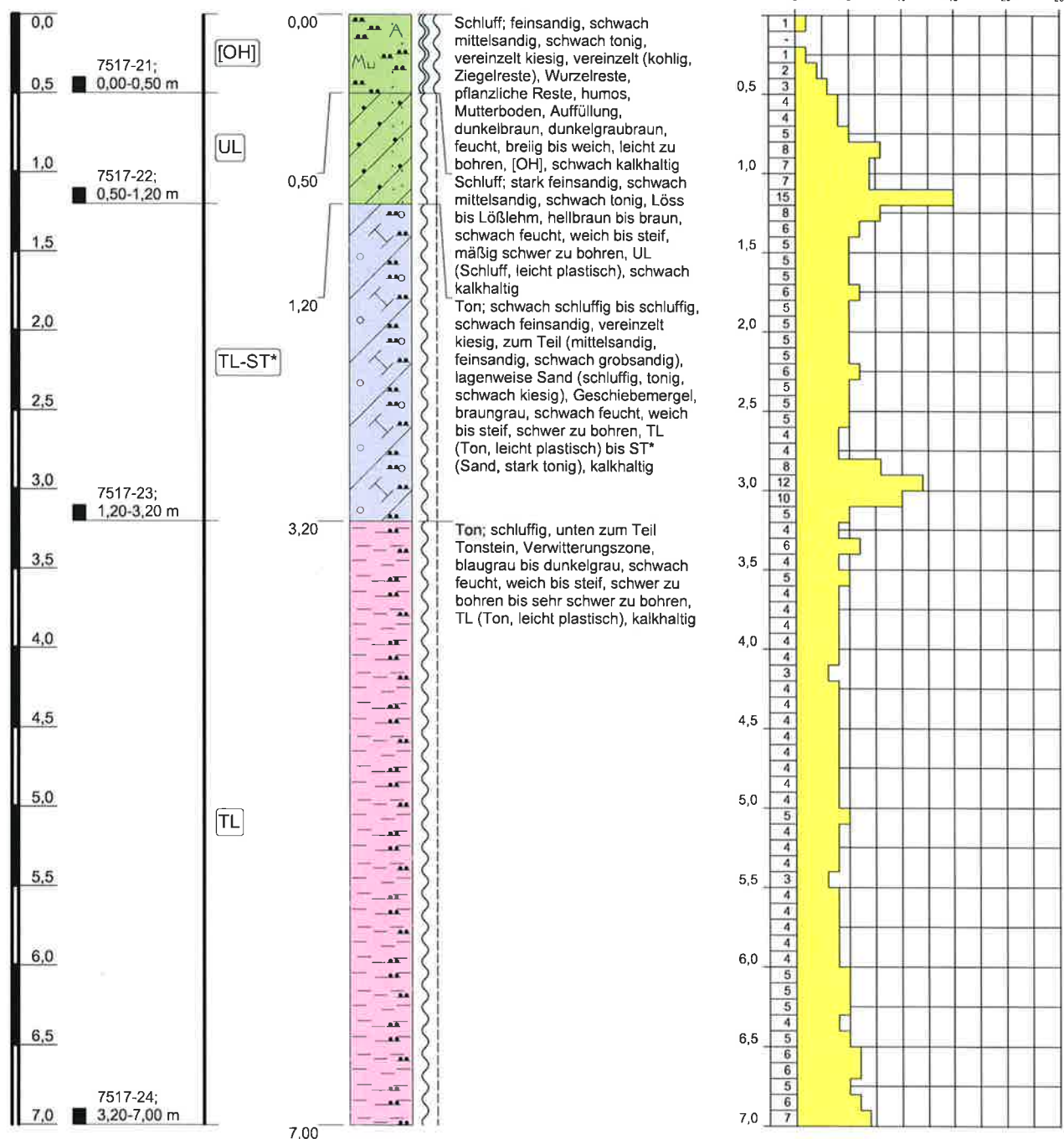
Endtiefe: 7,00 m

Dr. Röhrs & Herrmann
 Beratende Ingenieure und Geologen

www.rhohrsherrmann.de

KRB-05
(80,92 m NN)

KRB-05 (DPH-15)



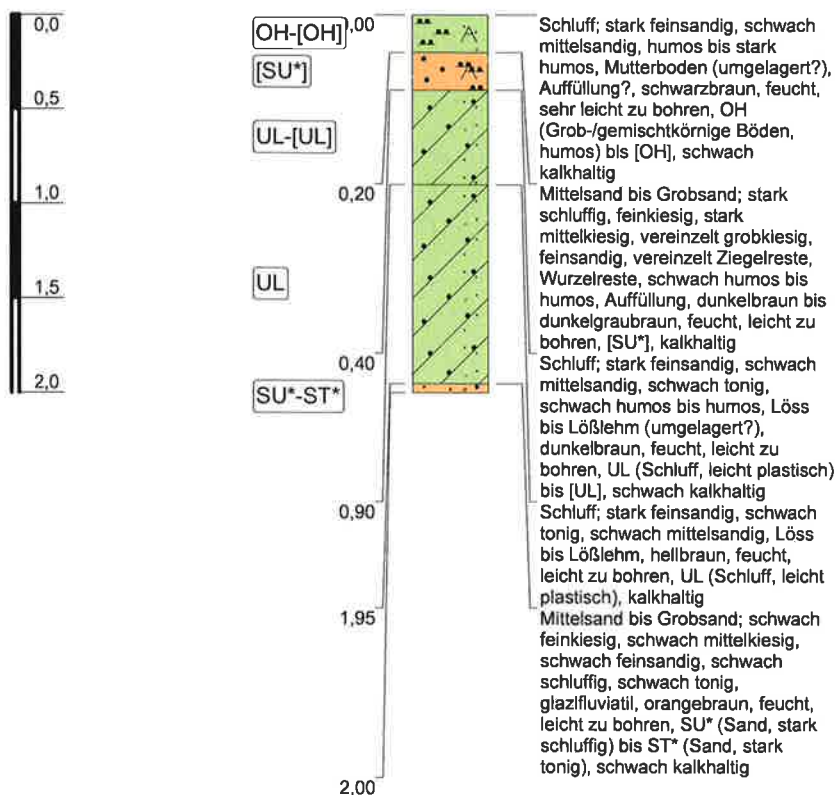
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: 1220-006 Neubau Argentum Hasede		 Dr. Röhrs & Herrmann Beratende Ingenieure und Geologen www.roehrs-herrmann.de
Bohrung: KRB-05		
Auftraggeber: KWG Hildesheim mbH	Rechtswert: 562919	
Bohrfirma: Dr. Röhrs & Herrmann GbR	Hochwert: 5783156	
Bearbeiter: B. Rösemeier	Ansatzhöhe: 80,92 m	
Datum: 28.10.2020	Endtiefe: 7,00 m	

m u. GOK

KRB-06 (VV-01)
(80,68 m NN)



Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: 1220-006 Neubau Argentum Hasede		Dr. Röhrs & Herrmann Beratende Ingenieure und Geologen www.roehrs-herrmann.de	
Bohrung: KRB-06 (VV-01)			
Auftraggeber:	KWG Hildesheim mbH		Rechtswert: 562856
Bohrfirma:	Dr. Röhrs & Herrmann GbR		Hochwert: 5783146
Bearbeiter:	B. Rösemeier		Ansatzhöhe: 80,68 m
Datum:	28.10.2020	Endtiefe: 2,00 m	

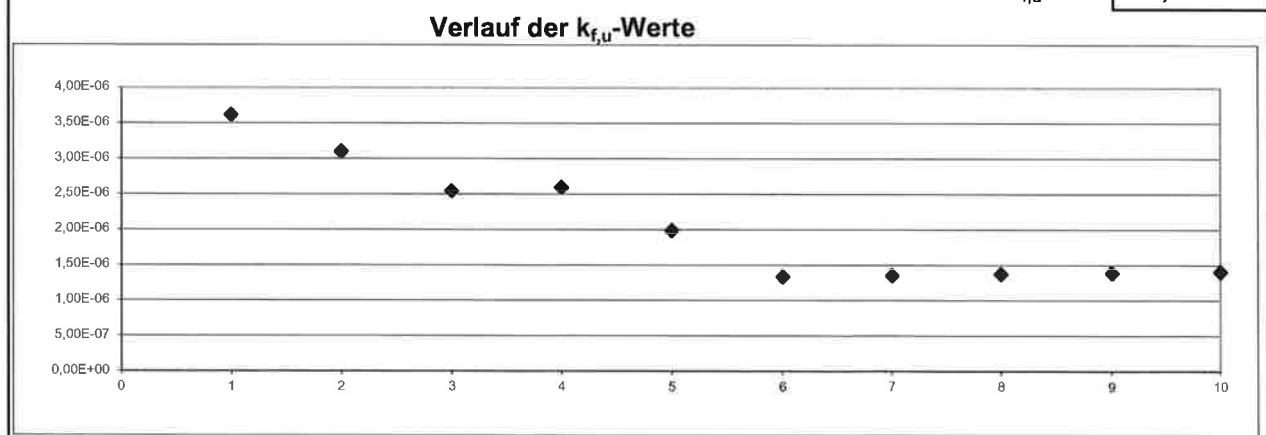
Dr. Röhrs & Herrmann Beratende Ingenieure und Geologen www.roehrs-hermann.de	Qualitätsmanagement-Formblatt		M	15
	Auswerteprotokoll Open-End-Test		Version: Datum: Seite:	01 2012-11-07 1

Auftraggeber:	KWG Hildesheim mbH
Projekt-Nr.:	1220-006

Name der Bohrung:	KRB-06 (VV-01)		
Datum:	2020-10-29	Uhrzeit:	12:00
Prüfleiter:	Name: B. Rösemeier	Unterschrift:	
Prüfer:	Name: R. Woyciechowski	Unterschrift:	

Randbedingungen			
A=	2		Abstand Bezugspunkt zu Bohrlochsohle (m)
r=	0,025		Radius des Rohres in (m)

Messungen		Abstich h ₁ (m. u. BP)	Abstich h ₂ (m. u. BP)	t (s)	V (m ³)	Q (m ³ /s)	k _{f,u} -Wert (m/s)
Nr.							
1		0,00	0,06	120	0,00012	9,8E-07	3,62E-06
2		0,06	0,11	120	0,00010	8,2E-07	3,11E-06
3		0,11	0,15	120	0,00008	6,5E-07	2,55E-06
4		0,15	0,19	120	0,00008	6,5E-07	2,60E-06
5		0,19	0,22	120	0,00006	4,9E-07	1,99E-06
6		0,22	0,24	120	0,00004	3,3E-07	1,34E-06
7		0,24	0,26	120	0,00004	3,3E-07	1,36E-06
8		0,26	0,28	120	0,00004	3,3E-07	1,38E-06
9		0,28	0,30	120	0,00004	3,3E-07	1,39E-06
10		0,30	0,32	120	0,00004	3,3E-07	1,41E-06
Verwendeter k _{f,u} -Wert							1,3E-06



Kurzbewertung	
Bodenart: Schluff/schluffiger Sand	
k _f -Wert zur Bemessung nach DWA A-138 2,7E-06 m/s	
Bewertung nach DIN 18130: durchlässig	

Erstellt: 2012-11-05	Geprüft: 2012-11-06	Freigegeben: 2012-11-07
<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Daimlerring 37 · 31135 Hildesheim

Dr. Röhrs & Herrmann GbR
Herr Herrmann
Immengarten 15

31134 Hildesheim

ISO 14001
ISO 45001
zertifiziert



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14170-01-00

Prüfbericht-Nr.: 2020P612149 / 2

Auftraggeber	Dr. Röhrs & Herrmann GbR
Eingangsdatum	02.11.2020
Projekt	1220-006
Material	Boden
Auftrag	A-8999-026
Verpackung	PE-Becher
Probenmenge	0,9 kg
GBA-Nummer	20608418
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kunde
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	02.11.2020 - 18.01.2021
Unteraufträge	
Bemerkung	ergänzt Prüfbericht 2020P612149/1 um AT4-Untersuchung
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben vier Wochen aufbewahrt.

Hildesheim, 18.01.2021



i. A. Dr. K. Rand
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 5 zu 2020P612149 / 2

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

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

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

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

Prüfbericht-Nr.: 2020P612149 / 2
 1220-006

GBA-Nummer		20608418
Probe-Nr.		001
Material		Boden
Probenbezeichnung		MP Auffüllung 7517-30
Probemenge		0,9 kg
Probenahme		28.10.2020
Probeneingang		02.11.2020
Analysenergebnisse	Einheit	
Trockenrückstand	Masse-%	86,4
Aussehen		krümelig/steinig/sandig
Geruch		unauffällig
TOC	Masse-% TM	2,8
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50
EOX	mg/kg TM	<1,0
Glühverlust	Masse-% TM	5,1
Lipophile Stoffe	Masse-%	0,035
Atmungsaktivität (AT4)	mg O2/g TM	<1,0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	1,40
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	0,095
Anthracen	mg/kg TM	0,098
Fluoranthren	mg/kg TM	0,27
Pyren	mg/kg TM	0,23
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,14
Chrysen	mg/kg TM	0,13
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	0,17
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	0,16
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,11
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 7 Kongenere	mg/kg TM	<0,020

Prüfbericht-Nr.: 2020P612149 / 2
1220-006

GBA-Nummer		20608418
Probe-Nr.		001
Material		Boden
Probenbezeichnung		MP Auffüllung 7517-30
Probemenge		0,9 kg
Probenahme		28.10.2020
Probeneingang		02.11.2020
Analysenergebnisse	Einheit	
Summe BTEX	mg/kg TM	-/-
Benzol	mg/kg TM	<0,050
Toluol	mg/kg TM	<0,050
Ethylbenzol	mg/kg TM	<0,050
m-/p-Xylol	mg/kg TM	<0,050
o-Xylol	mg/kg TM	<0,050
Cumol	mg/kg TM	<0,050
Styrol	mg/kg TM	<0,050
Aufschluss mit Königswasser		
Arsen	mg/kg TM	11
Blei	mg/kg TM	423
Cadmium	mg/kg TM	1,0
Chrom ges.	mg/kg TM	21
Kupfer	mg/kg TM	34
Nickel	mg/kg TM	21
Quecksilber	mg/kg TM	0,17
Zink	mg/kg TM	351
Eluat		
pH-Wert		7,8
Leitfähigkeit	µS/cm	58
Chlorid	mg/L	4,4
Sulfat	mg/L	<1,0
DOC	mg/L	1,6
Phenolindex	mg/L	<0,0050
Cyanid l. freis. (CFA)	mg/L	<0,0050
Fluorid	mg/L	<0,15
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	mg/L	96
Arsen	µg/L	4,0
Blei	µg/L	6,0
Cadmium	µg/L	<0,30
Chrom ges.	µg/L	<1,0
Kupfer	µg/L	2,0
Nickel	µg/L	<1,0
Quecksilber	µg/L	<0,20
Zink	µg/L	<10
Barium	mg/L	0,0066
Molybdän	mg/L	<0,0010
Antimon	mg/L	0,0011
Selen	mg/L	<0,0020

Prüfbericht-Nr.: 2020P612149 / 2
1220-006

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,4	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 ^a 6
Aussehen			visuell ^a 6
Geruch			DIN EN 1622 Anhang C: 2006-10 ^a 6
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 15936: 2012-11 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 ^a i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a 6
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 ^a i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a 6
EOX	1,0	mg/kg TM	DIN 38414-17: 2017-01 ^a 5
Glühverlust	0,5	Masse-% TM	DIN EN 15169: 2007-05 ^a 6
Lipophile Stoffe	0,010	Masse-%	LAGA KW/04: 2019-09 ^a 6
Atmungsaktivität (AT4)		mg O2/g TM	DepV Anh. 4, Nr. 3.3.1 ^a 2
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)perylene	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
PCB Summe 7 Kongenere	0,020	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 6
Summe BTEX		mg/kg TM	berechnet 6
Benzol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 6
Toluol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 6
Ethylbenzol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 6
m-/p-Xylol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 6
o-Xylol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 6
Cumol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 6
Styrol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 6
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 ^a 6
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5

Prüfbericht-Nr.: 2020P612149 / 2
1220-006

Parameter	BG	Einheit	Methode
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a 6
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 6
Leitfähigkeit	20	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 6
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Sulfat	1,0	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
DOC	1,0	mg/L	DIN EN 1484: 2019-04 ^a 5
Phenolindex	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 ^a 5
Cyanid l. freis. (CFA)	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 ^a 5
Fluorid	0,15	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	20	mg/L	DIN 38409-2: 1987-03 ^a 6
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,20	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Barium	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Molybdän	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Antimon	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Selen	0,0020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
 Untersuchungslabor: 6GBA Hildesheim 5GBA Pinneberg 2GBA Gelsenkirchen

Der Prüfbericht wurde auftragsgemäß erweitert.

Berechnungsgrundlagen:
 Norm: EC 7
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament (a = 14,00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1,40$
 $\gamma_G = 1,35$
 $\gamma_Q = 1,50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0,500

$\gamma_{(G,Q)} = 0,500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0,500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1,425$
 Oberkante Gelände = 80,92 m
 Gründungssohle = 80,00 m
 Grundwasser = 70,00 m
 Grenztiefe mit p = 20,0 %
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
 — Sohldruck
 — Setzungen

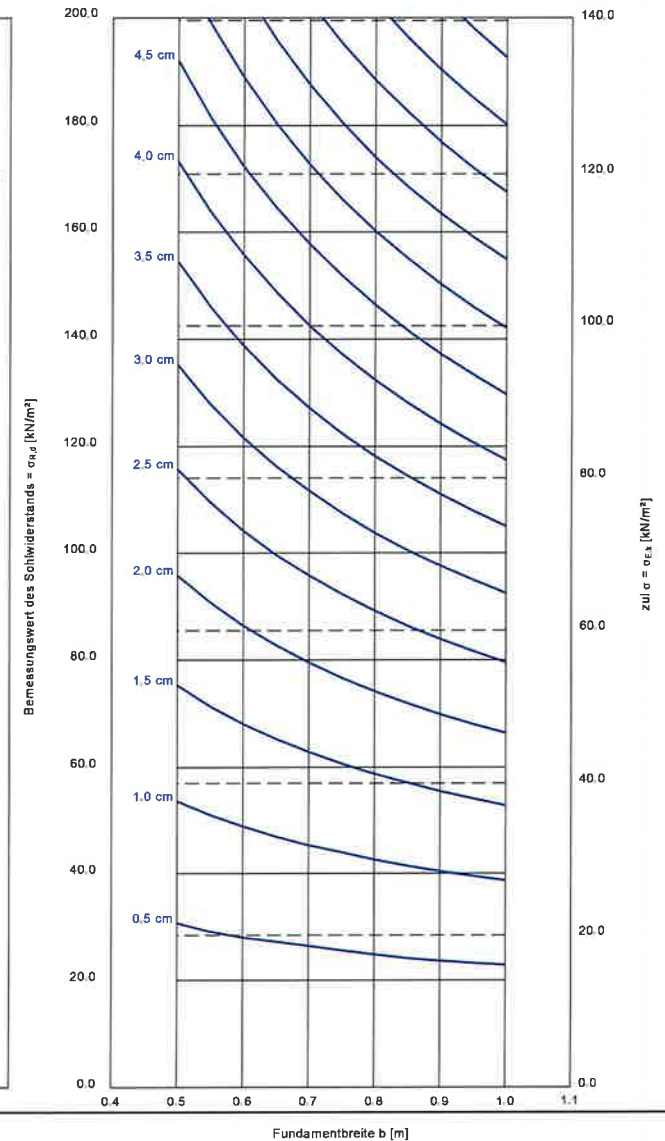
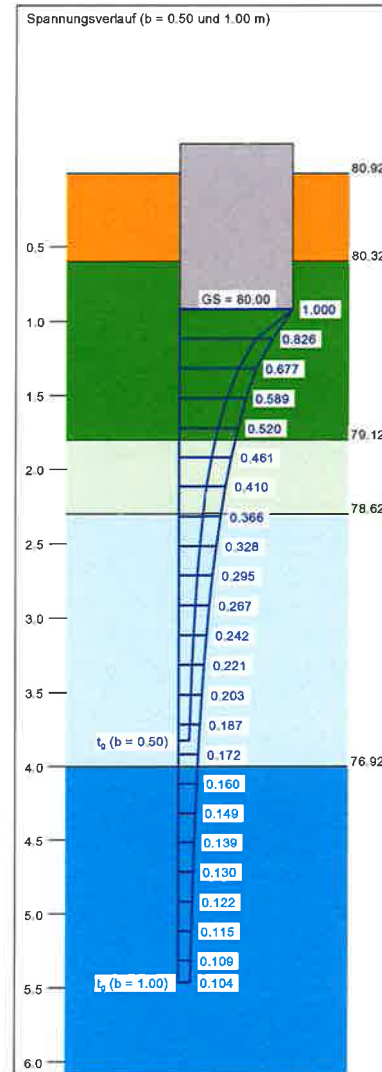
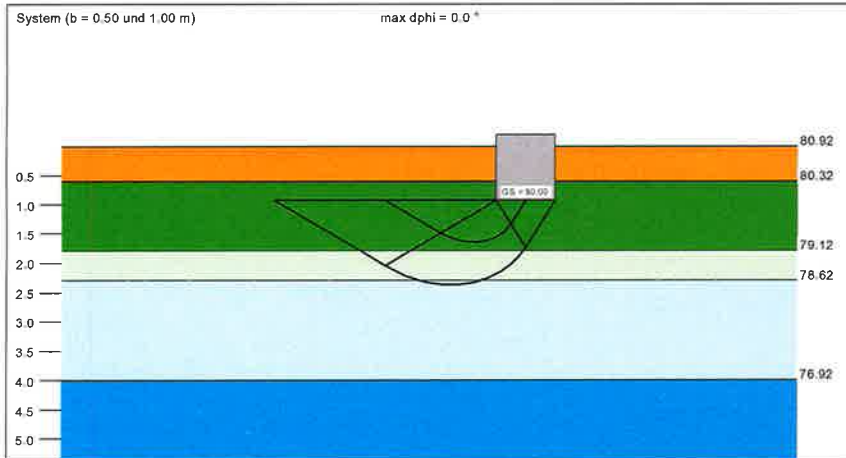
Anlage 6: Streifenfundament anstehender Baugrund

Dr. Röhrs & Herrmann
 Beratende Ingenieure und Geologen
 www.roehrs-herrmann.de

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	21,0	11,0	27,5	0,0	10,0	0,00	Auffüllung (SU*)
	20,0	10,0	27,5	0,0	2,0	0,00	Löss(-Lehm) weich (UL)
	20,5	10,5	27,5	2,0	4,0	0,00	Löss(-Lehm) steif (UL)
	20,5	10,5	27,5	0,0	3,0	0,00	Geschiebemergel (TL-ST*)
	20,0	10,0	27,5	0,0	5,0	0,00	Verwitterungston (TL)

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	R _{d,d} [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]	t _g [m]	UK LS [m]
14,00	0,50	239,8	119,9	168,3	5,79	27,5	0,00	20,00	19,00	3,83	1,65
14,00	0,55	244,8	134,7	171,8	6,33	27,5	0,00	20,00	19,00	4,00	1,72
14,00	0,60	249,9	149,9	175,3	6,84	27,5	0,00	20,00	19,00	4,16	1,79
14,00	0,65	262,6	170,7	184,3	7,58	27,5	0,42	20,01	19,00	4,38	1,87
14,00	0,70	270,8	189,5	190,0	8,21	27,5	0,60	20,03	19,00	4,56	1,94
14,00	0,75	278,0	208,5	195,1	8,81	27,5	0,72	20,04	19,00	4,73	2,01
14,00	0,80	284,8	227,8	199,8	9,40	27,5	0,81	20,06	19,00	4,89	2,08
14,00	0,85	291,2	247,5	204,4	9,98	27,5	0,88	20,08	19,00	5,05	2,16
14,00	0,90	297,5	267,7	208,8	10,57	27,5	0,95	20,09	19,00	5,21	2,23
14,00	0,95	301,6	286,5	211,6	11,07	27,5	0,90	20,11	19,00	5,35	2,30
14,00	1,00	302,8	302,8	212,5	11,46	27,5	0,69	20,12	19,00	5,47	2,37

$\sigma_{E,k} = \sigma_{0R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0R,k} / (1,40 \cdot 1,43) = \sigma_{0R,k} / 1,99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0,50



Berechnungsgrundlagen:
 Norm: EC 7
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament (a = 14,00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_G + (1 - 0.500) \cdot \gamma_Q$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Oberkante Gelände = 80.92 m
 Gründungssohle = 80.00 m
 Grundwasser = 70.00 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
 ———— Sohldruck
 ———— Setzungen

Anlage 7: Streifenfundament Baugrund mit Bodenaustausch (1,5 m)

Dr. Röhrs & Herrmann
 Beratende Ingenieure und Geologen
 www.roehrs-herrmann.de

Boden	γ [kN/m³]	γ^* [kN/m³]	ϕ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	v [-]	Bezeichnung
Orange	21.0	11.0	27.5	0.0	10.0	0.00	Auffüllung (SU*)
Grün	20.0	10.0	27.5	0.0	2.0	0.00	Löss(-Lehm) weich (UL)
Gelb	20.5	11.5	37.5	0.0	80.0	0.00	Bodenaustausch (Schotter: GW, GI)
Blau	20.5	10.5	27.5	0.0	3.0	0.00	Geschiebemergel (TL-ST*)
Rot	20.0	10.0	27.5	0.0	5.0	0.00	Verwitterungston (TL)

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{a,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_0 [kN/m²]	t_a [m]	UK LS [m]
14.00	0.50	884.3	442.1	620.6	6.48	37.5	0.00	20.50	19.00	6.39	1.98
14.00	0.55	910.3	500.6	638.8	7.46	37.5	0.00	20.50	19.00	6.72	2.08
14.00	0.60	936.2	561.7	657.0	8.50	37.5	0.00	20.50	19.00	7.04	2.19
14.00	0.65	962.0	625.3	675.1	9.59	37.5	0.00	20.50	19.00	7.35	2.29
14.00	0.70	987.8	691.5	693.2	10.72	37.5	0.00	20.50	19.00	7.65	2.40
14.00	0.75	828.7	621.5	581.5	9.38	36.1*	0.00	20.50	19.00	7.33	2.41
14.00	0.80	678.3	542.6	476.0	7.92	34.5*	0.00	20.50	19.00	6.93	2.42
14.00	0.85	564.9	480.2	396.4	6.78	33.0*	0.00	20.50	19.00	6.59	2.42
14.00	0.90	537.2	483.4	377.0	6.78	32.5*	0.00	20.50	19.00	6.61	2.48
14.00	0.95	547.6	520.2	384.3	7.35	32.5*	0.00	20.50	19.00	6.80	2.56
14.00	1.00	559.8	559.8	392.8	7.96	32.5*	0.00	20.50	19.00	7.00	2.65

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert
 $\sigma_{E,k} = \sigma_{ot,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{ot,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{ot,k} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

