



**B-Plan Nr. 15 „Wanhödener Weg“
27639 Wurster Nordseeküste
Ortsteil Midlum**

Geotechnische Erkundungen

Ergebnisbericht



Dipl.-Geologe BDG **Jochen Holst**
Hinter der Loge 18
27711 Osterholz-Scharmbeck

Fon (04791) 89 85 26
Mobil (0160) 99 03 2001
Fax (04791) 89 85 27
E-Mail holst@geotechnik-holst.de



Impressum

Auftraggeber: Lune-Grund GmbH & Co KG
Heerstedter Straße 32
27616 Beverstedt

Auftragnehmer: Geologie und Umwelttechnik
Dipl.-Geologe Jochen Holst
Hinter der Loge 18
27711 Osterholz-Scharmbeck

Bearbeitungszeitraum: Januar-Februar 2020

Datum: 06.02.2020

Projektnummer: 2759



Inhaltsverzeichnis

1 Vorgang und Ziel	1
2 Untersuchungsumfang	1
3 Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen	2
3.1 Bohrungen und Bodenabfolge, Grundwasser	2
3.2 Bodenklassifizierung	2
3.3 Bodenmechanische Kennwerte	3
3.4 Frostempfindlichkeit	3
3.5 Versickerung von Niederschlagwasser	3
4 Materialbeurteilung hinsichtlich Verwertbarkeit, chemische Bewertung .	5
4.1 Humoser Oberboden (0 – ca. 65 cm, Laborbericht 2000232)	5
4.2 Mischprobe Abtragsboden Sand (Laborbericht 2000233)	5
5 Grundwasser	6
6 Baugrundbeurteilung	6
6.1 Baugrundtragfähigkeit und Gründungsmöglichkeiten	6
6.2 Baugrundrisiko	6
7 Empfehlungen für die Gründung	7
8 Schlussbemerkungen	8

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Bodenklassifikation DIN EN ISO 22475-1, 4022/23, 18196, 18300.....	2
Tabelle 2: Bodenmechanische Kennwerte der Bodenschichten.....	3

Verzeichnis der Anlagen

- [1] Übersichtsplan
- [2] Lageplan mit Bohransatzpunkten
- [3] Profilschnitte der Kleinrammbohrungen und der Rammdiagramme
- [4] Kornverteilungsanalyse und Berechnung kf-Wert
- [5] Analysen (Chemisch-Technisches Laboratorium Luers KG , Bremen),
 - Mischprobe humoser Oberboden (Laborbericht 2000232)
 - Mischprobe Abtragsboden (Laborbericht 2000233)



1 Vorgang und Ziel

Im Ortsteil Midlum der Gemeinde Wurster Nordseeküste ist durch die Lune-Grund GmbH & Co. KG, 27616 Beverstedt die Entwicklung des Bebauungsplanes Nr. 15 „Wanhödener Weg“ vorgesehen. Die derzeit landwirtschaftlich genutzte Fläche wird von den Straßen „Hinter der Lieth“ im Norden und „Wanhödener Weg“ im Süden begrenzt.

In einer geotechnischen Untersuchung sollen die wesentlichen geotechnischen Grundlagen für die weiteren Planungen geprüft werden.

Dazu sind die Bodenabfolge, der Grundwasserstand, die Verwertungsmöglichkeiten für Abtragsmaterialien, die Versickerungsmöglichkeiten sowie die Durchlässigkeit der in Frage kommenden Bodenschichten zu prüfen.

Die Planung erfolgt durch die Sweco GmbH in Schiffdorf, mit E-Mail vom 12.11.2019 erteilte mir die Sweco GmbH namens und im Auftrag der Lune-Grund-GmbH & Co. KG auf Grundlage meines Angebotes vom 11.11.2019 den Auftrag, mittels Bohrungen, Rammsondierungen, Versickerungsversuchen und Probenahmen die geotechnischen Grunddaten auf dem Areal zu ermitteln.

Dazu lag zum Ausführungszeitpunkt ein Lageplan vor, die Lage der acht Bohrpunkte wurde flächendeckend vornehmlich auf die Erschließungstrassen gelegt.

2 Untersuchungsumfang

Auf dem Areal wurden planungsbezogen acht Kleinrammbohrungen und zwei Rammsondierungen (DPL-5) angeordnet (siehe Anlage [1] und [2]). Die Bohrpunkte wurden im Gelände mittels GPS-Gerätes auf Grundlage der aus dem Lageplan übertragenen Koordinaten aufgesucht. Die Geländearbeiten wurden am 10.01.2020 ausgeführt.

Das Areal ist annähernd plan und fällt in Richtung Norden ab.

Die Bohrungen wurden bis 5 m Tiefe ausgeführt, dabei wurden charakteristische Bodenproben entnommen (Bohrprofile sowie Rammdiagramme in Anlage [3], Lage der Bohrungen in Anlage [2]). Bis auf die Kornverteilungsanalyse (Anlage [4]) konnte aufgrund der relativ homogenen Verhältnisse auf weitere bodenmechanische Untersuchungen im Erdbaulabor verzichtet werden.

Zudem wurden zwei Bodenmischproben (Mischproben aus dem humosen Oberboden und dem unterlagernden gemischtkörnigen Sand = Abtragsboden) auf potentielle Schadstoffgehalte nach LAGA-Liste Boden (LAGA-Liste M20 Boden, Feststoff und Eluat, Tabellen II.1.2-4 und -5) untersucht.

Alle Analysenergebnisse des Chemisch-Technischen Laboratoriums Luers KG, Bremen, sind als Anlage [5] beigefügt.



3 Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen

3.1 Bohrungen und Bodenabfolge, Grundwasser

Die Bodenabfolge zeigte bei den Bohrungen den aus der geologischen Karte zu vermutenden einfachen und homogenen Aufbau (siehe auch Anlage [3]).

Unterhalb einer sandig-humosen Oberbodenschicht von zumeist 60-65 cm folgen bis zur Endteufe der Bohrungen bei 5 m ausschließlich Sande mit etwas variierenden Kornzusammensetzungen.

Der **humose Oberboden** ist aufgrund der landwirtschaftlichen Nutzung 60-65 cm mächtig, er zeigt eine überwiegend sandige Matrix und relativ hohe Humusanteile.

Die restliche Bodenabfolge besteht aus Sanden wechselnder Kornzusammensetzung, aber zumeist **Mittel- und Feinsande mit etwas Grobsand- und Kiesanteilen**. Am Top sind die oberen 5-10 cm der Sande rostbraun, sonst gelbbraun gefärbt. Mit zunehmender Tiefe erfolgt eine Zunahme der gröberen Anteile.

Die Lagerungsdichte der Sande zeigte sich in den Rammsondierungen (DPL-5) unterhalb des Oberbodens ab ca. 0,6 m als gut mitteldicht gelagert. Ab etwa 1,5 m Tiefe nehmen die Schlagzahlen deutlich zu, hier sind die Sande gut dicht bis sehr dicht gelagert. Dies korrespondiert auch mit dem Bohrfortschritt sowie dem Ziehen des Bohrgestänges.

Freies Grundwasser wurde bei Bohrteufen von 5 m in keiner der Bohrungen notiert. Lediglich der humose Oberboden zeigte aufgrund der rezenten Niederschläge eine etwas höhere Bodenfeuchte.

Alle Aussagen zu Bodenmaterialien beziehen sich streng genommen ausschließlich auf die Aufschlusspunkte. Für den Bereich zwischen den Bohrungen können streng genommen nur Wahrscheinlichkeitsaussagen getroffen werden.

3.2 Bodenklassifizierung

Auf Basis der Geländeansprache können die angetroffenen Bodenarten vereinfacht nach Tabelle 1 klassifiziert werden:

<i>Bodenart</i>	<i>Beschreibung (DIN EN ISO 22475-1, 4022/4023)</i>	<i>Bodengruppe (DIN 18196)</i>	<i>Homogenbereich</i>	<i>Bodenklasse (DIN 18300 - alt)</i>
Humoser Oberboden	Sand, schluffig mit starken Humusanteilen	OH	A	1 (Oberboden)
Mittelsand	Mittelsand, fein- und grobsandig und schwach kiesig	SE	B	3 (leicht lösbare Bodenarten)

Tabelle 1: Bodenklassifikation DIN EN ISO 22475-1, 4022/23, 18196, 18300

3.3 Bodenmechanische Kennwerte

Für erdstatische Berechnungen können die in der folgenden Tabelle wiedergegebenen Bodenkennwerte angesetzt werden.

Diese Kennwerte gelten für das auf Basis der Bohrergebnisse entwickelte Schichtenmodell und sind lediglich für ungestörte Bodenschichten gültig.

Auflockerungen, Aufweichungen und Vernässungen im Zuge der Bauarbeiten (bzw. nach lang anhaltenden Niederschlagsperioden oder lokalen Grundwasseranstiegen) können eine Verschlechterung der Rechenwerte nach sich ziehen.

Bodenart / Homogenbereich	Boden- gruppe (DIN 18196)	Zustands- form	Wichte (in kN/m ³)		Rei- bungs- winkel φ' in °	Kohäsion (c' in kN/m ²)	Steife- modul (MN/m ²)
			über Wasser (γ)	unter Wasser (γ')			
Humoser Oberboden (A)	OH	locker	15	5	20	---	0,5
Mittelsand (B)	SE	Mitteldicht bis dicht	18	10	32,5	---	40

Tabelle 2: Bodenmechanische Kennwerte der Bodenschichten

3.4 Frostempfindlichkeit

Die Frostempfindlichkeit der Bodenmaterialien ist am Standort von untergeordneter Wichtigkeit, da die frostempfindlichen Böden wie der Oberboden ohnehin bautechnisch ungeeignet sind und unter Bauwerken sowie Verkehrsstrassen abgetragen und ausgetauscht werden müssen. Die unterhalb des Oberbodens anstehenden Sande sind der Frostempfindlichkeitsklasse F1 („nicht frostempfindlich“ nach ZTVE) zuzuordnen.

3.5 Versickerung von Niederschlagwasser

Mittels der Korngrößenverteilung von charakteristischen Sandproben wurde der Durchlässigkeitsbeiwert berechnet (Anlage [4]). Für die Mittelsande wurde ein k_f -Wert von $4,0 \times 10^{-4}$ m/s berechnet. Unter Berücksichtigung des von der DWAA 138 geforderten Korrekturwertes für die Bestimmungsmethode des k_f -Wertes (Anhang B der DWAA 138, Tabelle B.1, Korrekturfaktor bei Sieblinienauswertung: 0,2) ist der oben genannten k_f -Wert für die Dimensionierung auf

$$8,0 \times 10^{-5} \text{ m/s}$$

zu korrigieren. Der Sand ist damit nach DIN 18130 als „durchlässig“ einzustufen, eine Versickerung von Niederschlagswasser ist nach einer fachgerechten Dimensionierung einer Versickerungsanlage (Mulde oder Rigole) problemlos möglich.

Die DWA A138 geht von einem Mindestabstand von 1 m zwischen Sohle der Versickerungsanlage und dem höchsten Grundwasserstand aus. Dem ist hier zu folgen, aufgrund des festgestellten hohen Grundwasser-Flurabstandes bestehen hier kaum Tiefeneinschränkungen zur Einhaltung des Abstandes.

Es ist zu berücksichtigen, dass unterhalb von Versickerungsanlagen kein eisenschüssiger Sand mehr verbleiben sollte.



4 Materialbeurteilung hinsichtlich Verwertbarkeit, chemische Bewertung

4.1 Humoser Oberboden (0 – ca. 65 cm, Laborbericht 2000232)

Der humose Oberboden (Bodengruppe nach DIN 18 196: OH) ist als belebte Materie besonders schützenswert und darf nicht überbaut werden. Für dies Material ist ein schonender Abtrag und eine Verwertung im Landschaftsbau zu empfehlen.

Die Analyse der Mischprobe aus dem humosen Oberboden (Laborbericht 2000232 des Labors Luers, Bremen, Anlage [5]) nach der o.g. LAGA-Richtlinie M20 zeigte mit Ausnahme des aus den humosen Anteilen stammenden TOC (1,1 %) bei keinem der untersuchten Parameter eine Überschreitung des Z 0-Wertes für Sand.

Das Material ist insgesamt ausschließlich aufgrund des etwas erhöhten TOC-Gehaltes der Zuordnungsklasse Z 1 der LAGA M20 zuzuordnen und darf damit nicht zur Verfüllung von Abgrabungen im Sinne der LAGA M20 verwertet werden. Auch eine Deponierung ist aufgrund des TOC-Gehaltes nicht möglich.

Das Material kann jedoch gemäß § 12 der BBodschV als humusreicher Boden einer Verwertung zugeführt werden.

Für das konkrete Vorhaben muss eine Abstimmung mit der zuständigen Unteren Bodenschutzbehörde und eine Einzelfallprüfung erfolgen.

4.2 Mischprobe Abtragsboden Sand (Laborbericht 2000233)

Die Mischprobe aus dem Sand unterhalb des humosen Oberbodens (ca. 65-500 cm) zeigt für ausnahmslos alle untersuchten Parameter Werte unterhalb der Z 0-Werte der LAGA-Liste für Sand oder der Nachweisgrenzen der Analyseverfahren.

Das Material kann somit der Zuordnungsklasse Z 0 zugeordnet und ohne Einschränkungen weiter verwertet werden.

Die meist enggestuften Mittelsande mit Grobsandanteilen (Bodengruppe nach DIN 18 196: SE) sind bautechnisch als Füllsande verwertbar und erfüllen aufgrund des geringen Feinkornanteils die Kriterien einer Frostschuttschicht.



5 Grundwasser

Bei Bohrtiefen von 5 m wurde in keiner der Bohrungen freies Grundwasser angetroffen.

Es ist daher davon auszugehen, dass bei üblichen Kanal-Bautiefen von ca. 3 m keine Wasserhaltung notwendig wird. Auch für den Straßenbau und nicht unterkellerte Hausbauten liegt die Gründungssohle weit oberhalb des Grundwasserspiegels.

Bei geplanten Eingriffen in Tiefen größer als 4 m sollte bauwerksbezogen ergänzend erkundet werden.

6 Baugrundbeurteilung

6.1 Baugrundtragfähigkeit und Gründungsmöglichkeiten

Für eine ausreichende Tragfähigkeit des Untergrundes sind im Allgemeinen mindestens steifplastische Konsistenzen bindiger Böden (Ton, Schluff; $I_c \geq 0,75$) oder eine mitteldichte Lagerung rolliger Böden (Sande) erforderlich.

Festgesteinsschichten sind in der Regel als ausreichend tragfähig einzustufen, sind aber im Untersuchungsgebiet erst in sehr großen Tiefen anzutreffen.

Die sandig-humosen Oberbodenschichten sind für eine Lastabtragung nicht geeignet. Sie dürfen aufgrund ihrer Schutzbedürftigkeit ohnehin nicht überbaut und müssen daher im Bereich von Bauwerken abgetragen werden. Eine Verwertung in der Landschaftsgestaltung vor Ort wird empfohlen.

Für die Erschließungstrassen und -bauwerke ist eine herkömmliche Lastabtragung über die natürlich abgelagerten Sande zu empfehlen, für die erschlossenen Grundstücke gilt prinzipiell dasselbe. Hier wird jedoch aufgrund des groben Bohrrasters eine Verifizierung dieser Aussagen mit bauwerksbezogenen Baugrunderkundungen empfohlen.

6.2 Baugrundrisiko

Als Baugrundrisiko wird die Abweichung der tatsächlichen von den erwarteten Baugrundverhältnissen am Standort verstanden.

Die Zuverlässigkeit der Aussage wächst mit der Anzahl der Untersuchungspunkte und Laborversuche, kann aber in keinem Fall das Baugrundrisiko vollständig ausschließen.

Stark wechselnde Verhältnisse wie im Bereich von Fließgewässern erhöhen, trotz vorhergehender Untersuchungen nach den anerkannten Regeln der Technik, zudem das Risiko.

Auch weitere Erschwernisse können das Risiko erhöhen, wie z.B. das Vorhandensein von Kampfmitteln, Fundamentresten, archäologischen Funden, Kanälen, Gräbern, Altablagerungen und viele Sachverhalte mehr.



Nach den bisher vorliegenden Erkenntnissen ist das **Baugrundrisiko** am Untersuchungsstandort aufgrund der geologischen Gegebenheiten für das geplanten Baugebiet als **unterdurchschnittlich** einzustufen.

Diese Einschätzung begründet sich auf die guten bodenmechanischen Eigenschaften des Sandes und den hohen Grundwasser-Flurabstand (> 5 m).

Trotzdem kann nicht für alle Baugrundstücke eine Übertragbarkeit garantiert werden, es wird daher eine bauwerksbezogene Untersuchung des Baugrundes empfohlen.

Voraussichtlich ist weder für die Kanalbaumaßnahmen (angenommene Kanaltiefe bis 3 m) noch für die Straßenbaumaßnahmen eine Grundwasserhaltung notwendig.

Sollten sich bei Bauausführungen andere als die erwarteten Verhältnisse zeigen, ist ggf. der Unterzeichner zur Anpassung der Bewertung hinzuzuziehen.

7 Empfehlungen für die Gründung

Die Oberflächen im Baufeld sind bei ungünstiger Witterung ggf. schwer befahrbar, daher wird eine Ausführung von Erschließungsarbeiten unter trockener Witterung empfohlen.

Der humose Oberboden darf nicht überbaut werden und ist komplett abzutragen, seitlich zu lagern oder auf den Baugrundstücken zu verwerten.

Es wird empfohlen, die Gründung der Erschließungsstrassen sowie der Kanäle auf den mitteldicht bis sehr dicht gelagerten Sanden vorzusehen.

Für die Herstellung der Straßentrassen sind derzeit keine besonderen Schwierigkeiten absehbar, im Regelfall sollten die Straßenbauarbeiten weit oberhalb des Grundwasserspiegels und in gut tragfähigen Böden liegen. Auf freigelegten Sandoberflächen sollten im trockenen Zustand (> 50 cm Grundwasserabstand mindestens) problemlos die für einen Straßenbau notwendigen Verformungsmodule (45 MN/m²) vorhanden oder zumindest durch Nachverdichtung erreichbar sein.

Da nach derzeitigem Kenntnisstand noch keine Kanaltiefen festgelegt wurden, können für die Kanaltrassen nur allgemeine Aussagen getroffen werden.

Auch bei tieferen Eingriffen in den Boden (Kanaltiefen bei etwa 3 m angesetzt) ist nach derzeitigem Kenntnisstand keine Freilegung des Grundwasserspiegels zu erwarten. Baumaßnahmen in diesem Bereich, vornehmlich Kanalarbeiten, erfordern somit keine lokale Grundwasserhaltung.

Verbauarbeiten haben nach den Regeln der Technik zu erfolgen, abhängig von den Kanaltiefen sind ein herkömmlicher Grabenverbau mittels „Kriings“-Elementen oder ein Gleitschienenverbau (bei größeren Tiefen) sinnvoll. Maßnahmen zur Erhöhung der Tragfähigkeit bzw. Bodenverbesserungen sind aufgrund der angetroffenen Bodenverhältnisse nicht zu erwarten.

Prinzipiell gelten die gemachten Angabe auch für die Bauwerke auf den Baugrundstücken. Hier sind jedoch bauwerksbezogene Erkundungen zu empfehlen.



8 Schlussbemerkungen

Die gemachten Empfehlungen beschränken sich auf den derzeit bekannten Planungsstand.

Alle Annahmen in diesem Bericht beruhen auf den Ergebnissen der vorgenommenen Baugrunduntersuchung und sind im engeren Sinne nur für die direkte Umgebung der Bohrungen zum Zeitpunkt der Aufschlussarbeiten gültig.

Für dazwischen liegende Bereiche sind lediglich Wahrscheinlichkeitsaussagen möglich. Abweichungen von den tatsächlichen Baugrundverhältnissen fallen daher unter das Baugrundrisiko.

Sollten sich bei der Bauausführung andere als die vorhergesagten Verhältnisse zeigen, so ist der Unterzeichner kostenpflichtig zur Bewertung und ggf. Ergänzung der Baugrundbeurteilung heranzuziehen.

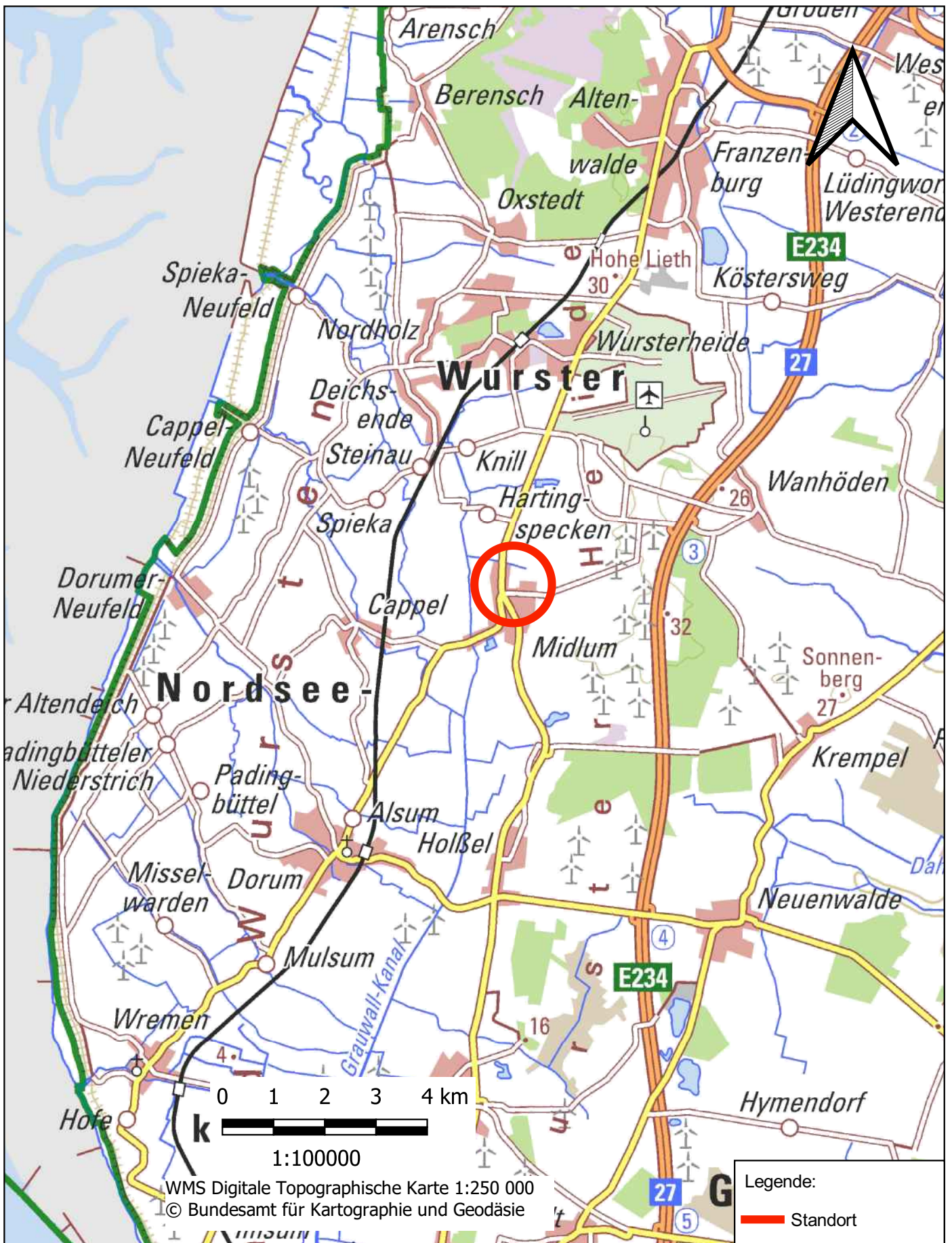
Dieser Bericht ist nur in seiner Gesamtheit mit allen Anlagen gültig.

Osterholz-Scharmbeck, den 06.02.2020

Bearbeiter: M.Sc Geo. Zimmermann

Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst





Legende:

 Standort

Projekt: BG 15 n' Wanhödener Weg Midlum

Auftraggeber: Lune-Grund GmbH & Co KG, Beverstedt

Datum: 16.01.2020

Bohrfirma: Geologie und Umwelttechnik J. Holst

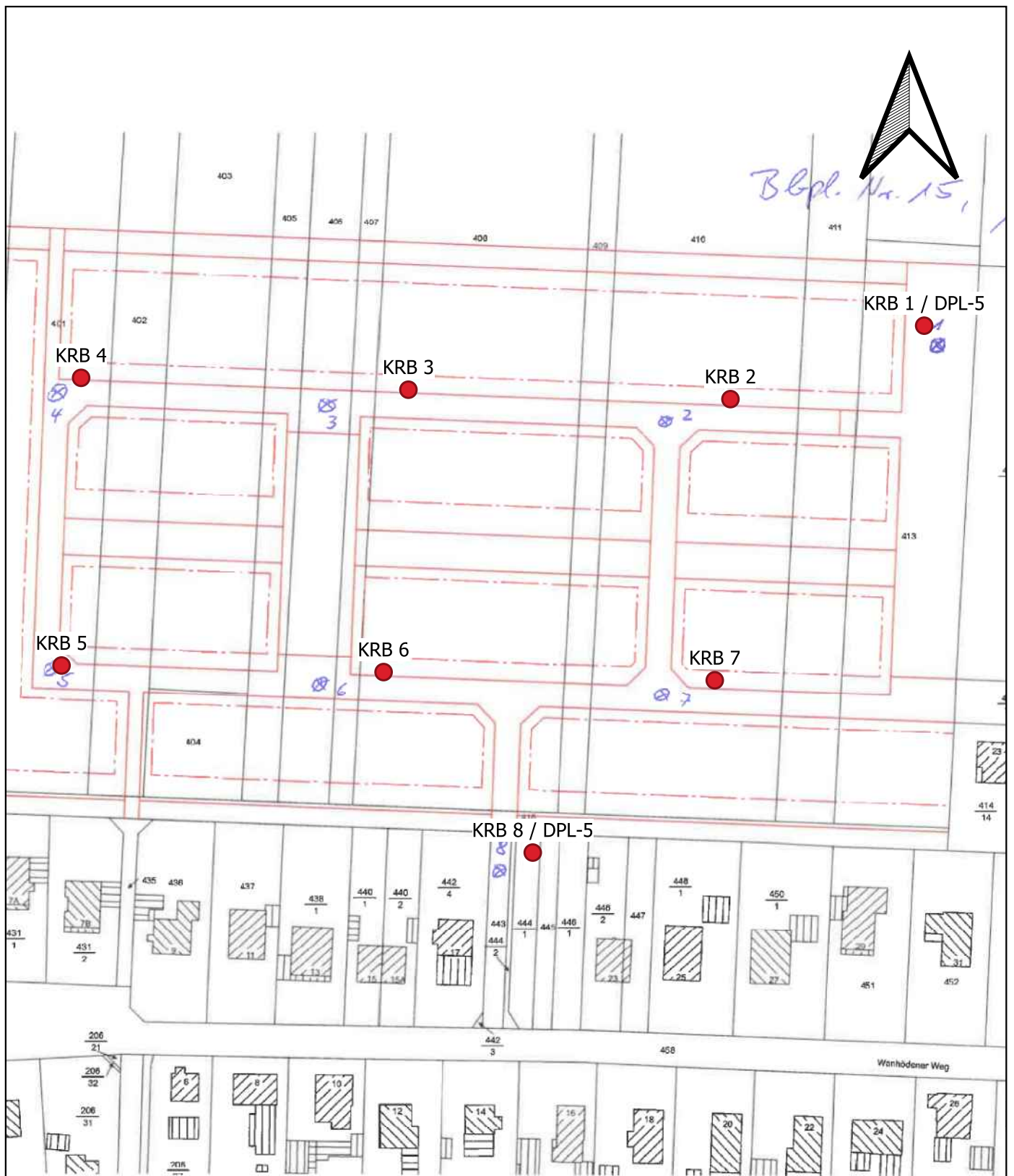
Bearbeiter: Zimmermann

Projektnummer: 2759

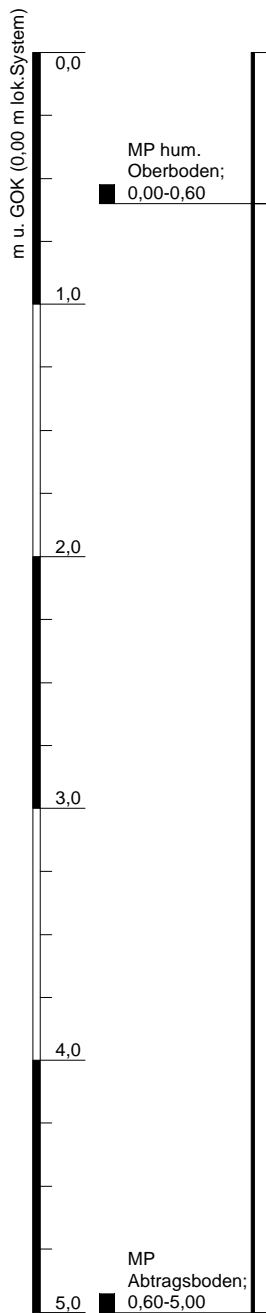
Übersichtsplan - Anlage 1



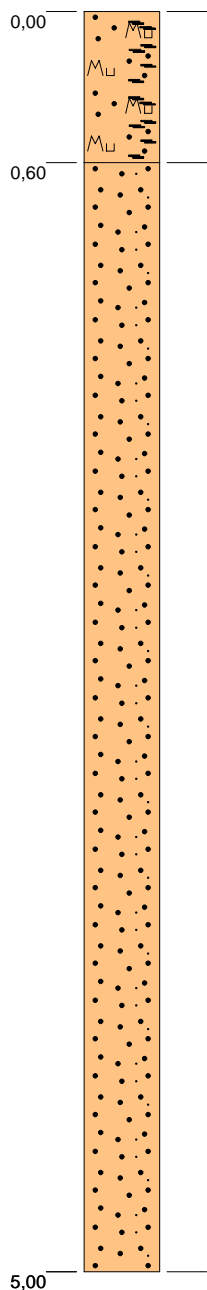
Dipl.-Geologe Jochen Holst
Hinter der Loge 18
27711 Osterholz-Scharmbeck



Projekt: BG 15 n' Wanhödener Weg Midlum		 <p>Dipl.-Geologe Jochen Holst Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck</p>
Auftraggeber: Lune-Grund GmbH & Co KG, Beverstedt	Datum: 16.01.2020	
Bohrfirma: Geologie und Umwelttechnik J. Holst	Bearbeiter: Zimmermann	
Projektnummer: 2759	Lageplan - Anlage 2	



Kleinrammbohrung 1



0,60 , Mutterboden, Mittelsand, stark humos, schwach feinsandig, schwach schluffig, dunkelbraun, schwach feucht, leicht zu bohren, OH

OH


4,40 , Mittelsand, schwach feinsandig, lagenweise (schwach grobsandig, schwach feinkiesig), Top (10 cm, stark eisenschüssig), rostfarben bis gelbbraun, schwach feucht bis feucht, schwer zu bohren, SE, Endteufe, kein freies Grundwasser

SE

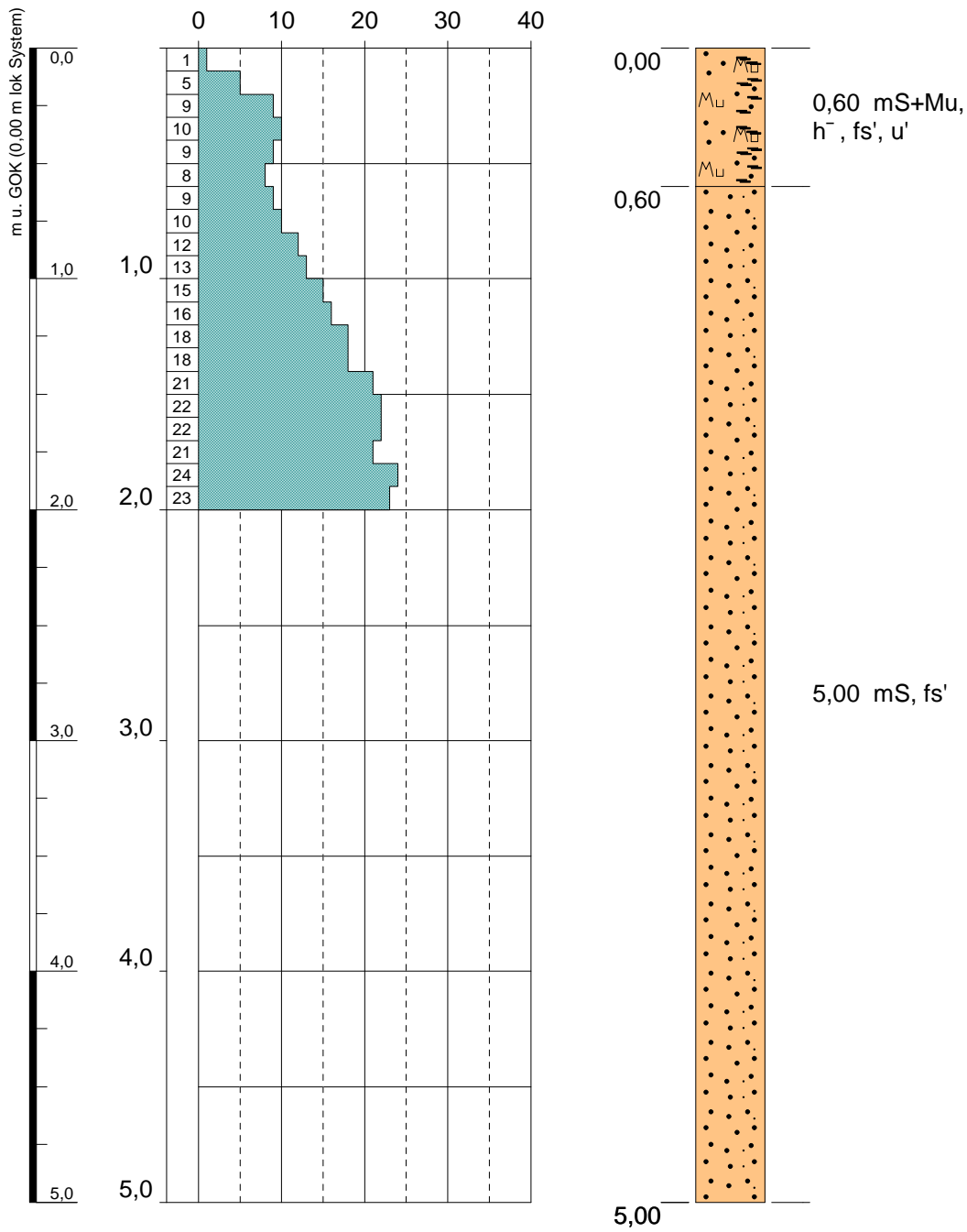
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Layout: GUT 1A, Projekt-ID: 202759

Projekt: BG 15 n' Wanhödener Weg Midlum		 Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst <small>Diplom-Geologe BDG</small>
Bohrung: Kleinrammbohrung 1	Ansatzhöhe: 0,00 m lok. System Endtiefe: 5,00 m	
Auftraggeber: Lune-Grund GmbH & Co KG, Beverstedt	Rechtswert: 3475060	Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27 E-Mail: holst@geotechnik-holst.de
Bohrfirma: Geologie u. Umwelttechnik J. Holst	Hochwert: 5956140	
Bearbeiter: Holst	Projektnummer: 2759	
Bohrdatum: 10.01.2020	Projektleiter: Holst	

DPL-5 Kleinrammbohrung 1



Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Layout: 2015_GUT_1G_B_DPL Projekt-ID: 202759

Projekt: BG 15 n' Wanhödener Weg Midlum

Bohrung: KRB 1

Ansatzhöhe: 0,00 m lok.System

Endtiefe: 5,00 m

Auftraggeber: Lune-Grund GmbH & Co KG, Beverstedt

Rechtswert: 3475060

Bohrfirma: Geologie u.Umwelttechnik J.Holst

Hochwert: 5956140

Bearbeiter: Holst

Projektnummer: 2759

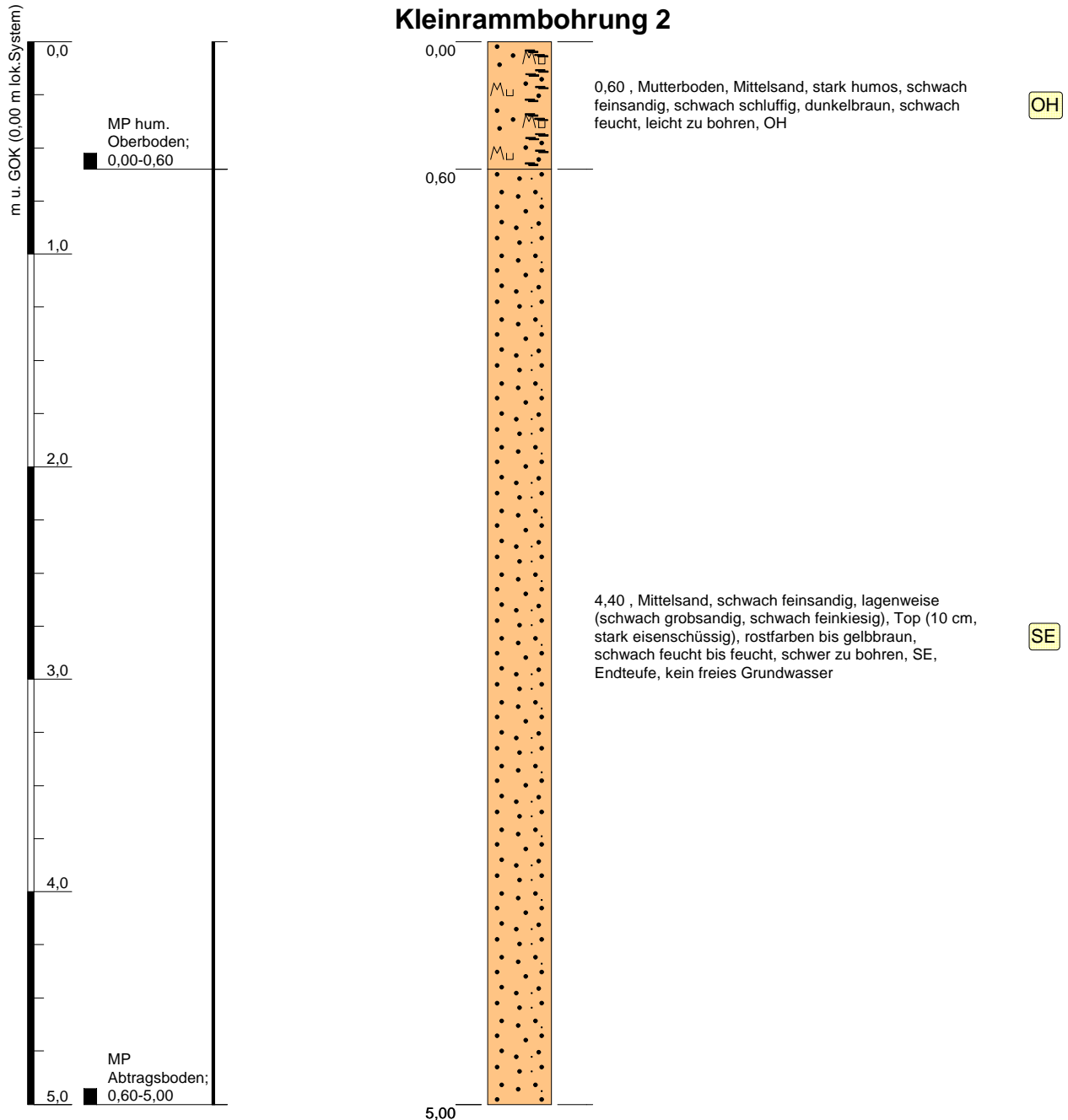
Bohrdatum: 10.01.2020

Projektleiter: Holst



Hinter der Loge 18
27711 Osterholz-Scharmbeck
Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27
E-Mail: holst@geotechnik-holst.de


Kleinrammbohrung 2



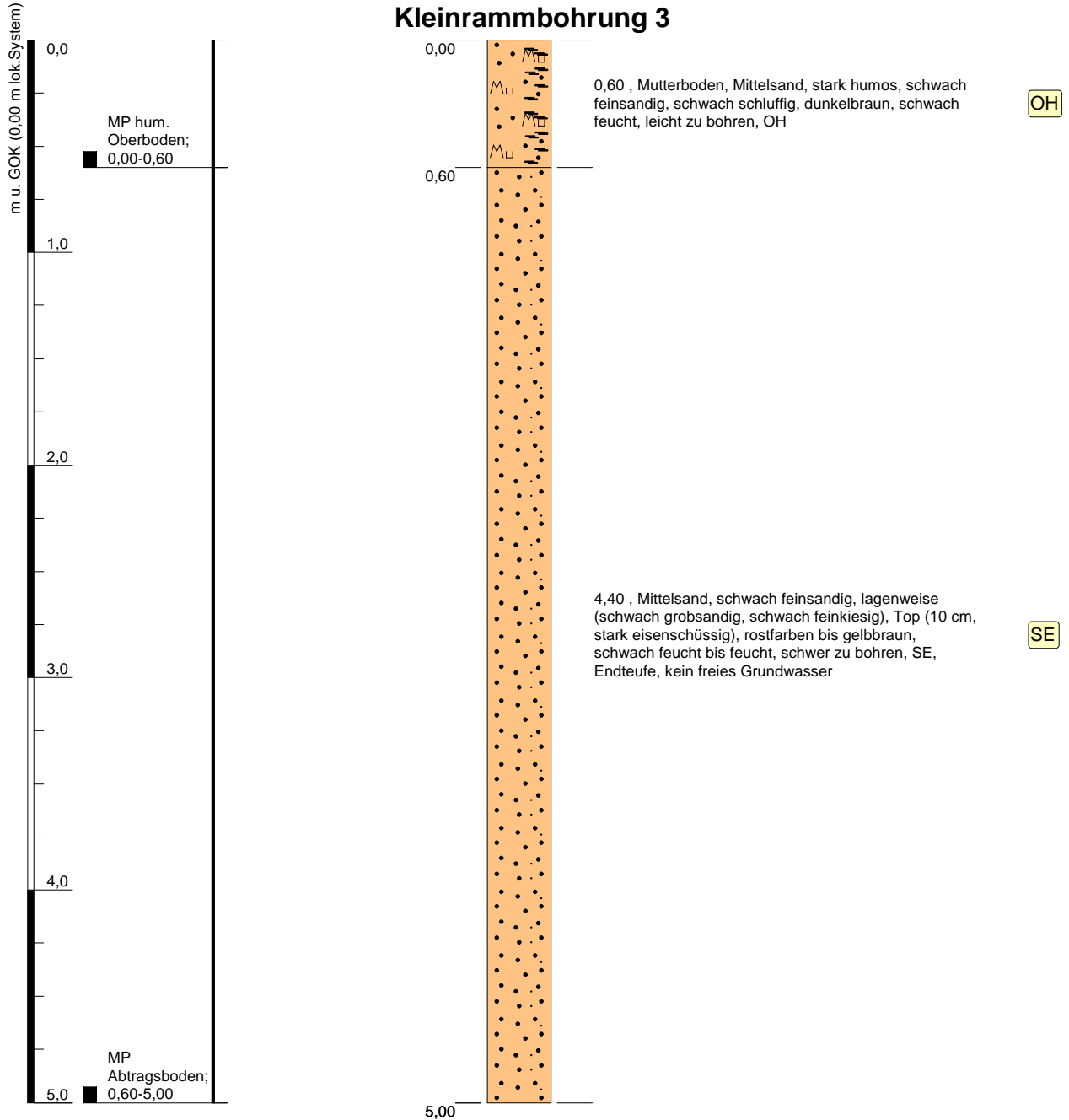
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Layout: GUT 1A, Projekt-ID: 202759

Projekt: BG 15 n' Wanhödener Weg Midlum			 Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst <small>Diplom-Geologe BDG</small>
Bohrung: Kleinrammbohrung 2	Ansatzhöhe: 0,00 m lok. System	Endtiefe: 5,00 m	
Auftraggeber: Lune-Grund GmbH & Co KG, Beverstedt	Rechtswert: 3475006	Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27 E-Mail: holst@geotechnik-holst.de	
Bohrfirma: Geologie u. Umwelttechnik J. Holst	Hochwert: 5956120		
Bearbeiter: Holst	Projektnummer: 2759		
Bohrdatum: 10.01.2020	Projektleiter: Holst		


Kleinrammbohrung 3



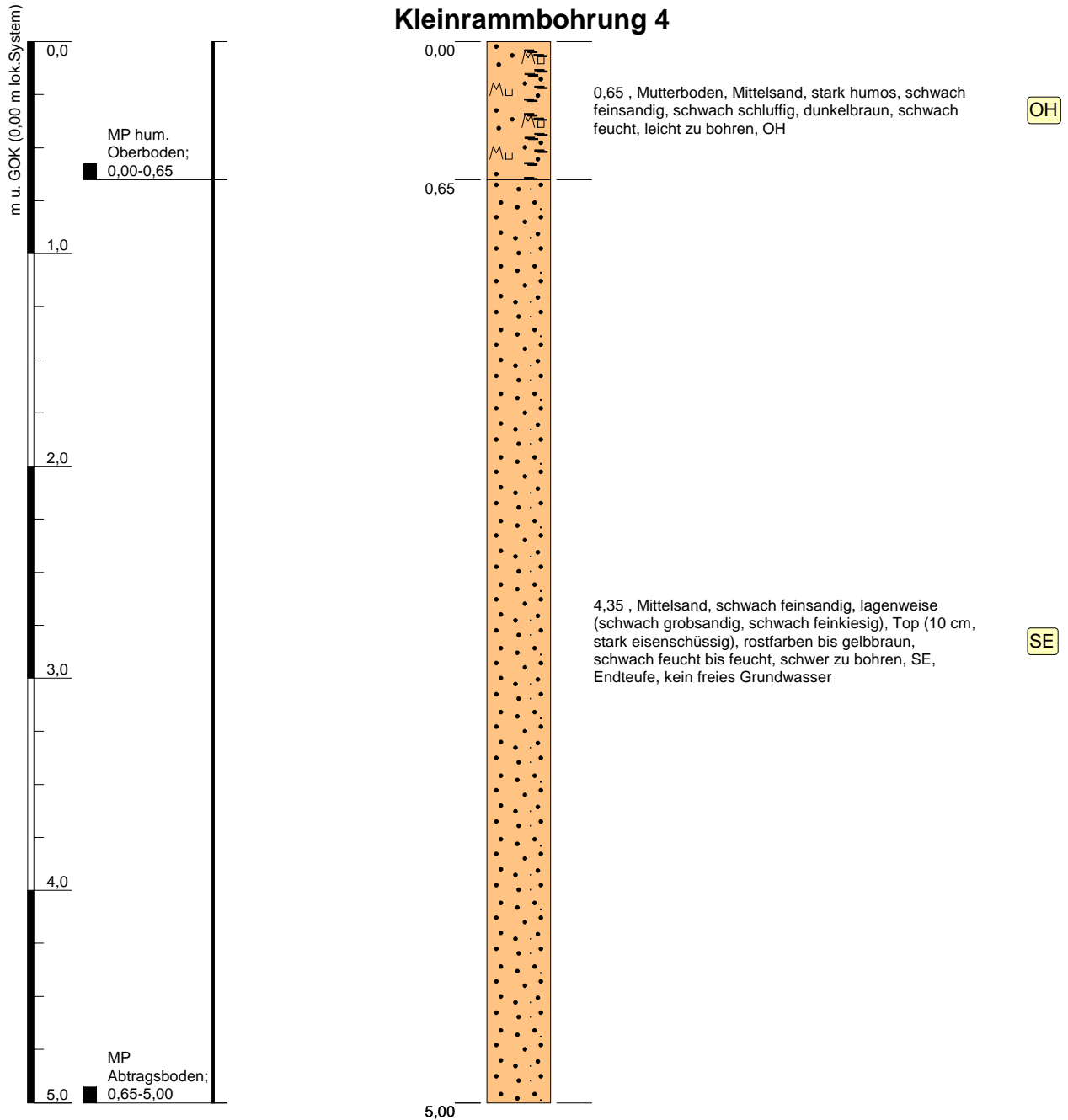
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Layout: GUT 1A, Projekt-ID: 202759

Projekt: BG 15 n' Wanhödener Weg Midlum		 Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst <small>Diplom-Geologe BDG</small>
Bohrung: Kleinrammbohrung 3	Ansatzhöhe: 0,00 m lok. System Endtiefe: 5,00 m	
Auftraggeber: Lune-Grund GmbH & Co KG, Beverstedt	Rechtswert: 3474918	Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27 E-Mail: holst@geotechnik-holst.de
Bohrfirma: Geologie u. Umwelttechnik J. Holst	Hochwert: 5956122	
Bearbeiter: Holst	Projektnummer: 2759	
Bohrdatum: 10.01.2020	Projektleiter: Holst	

Kleinrammbohrung 4



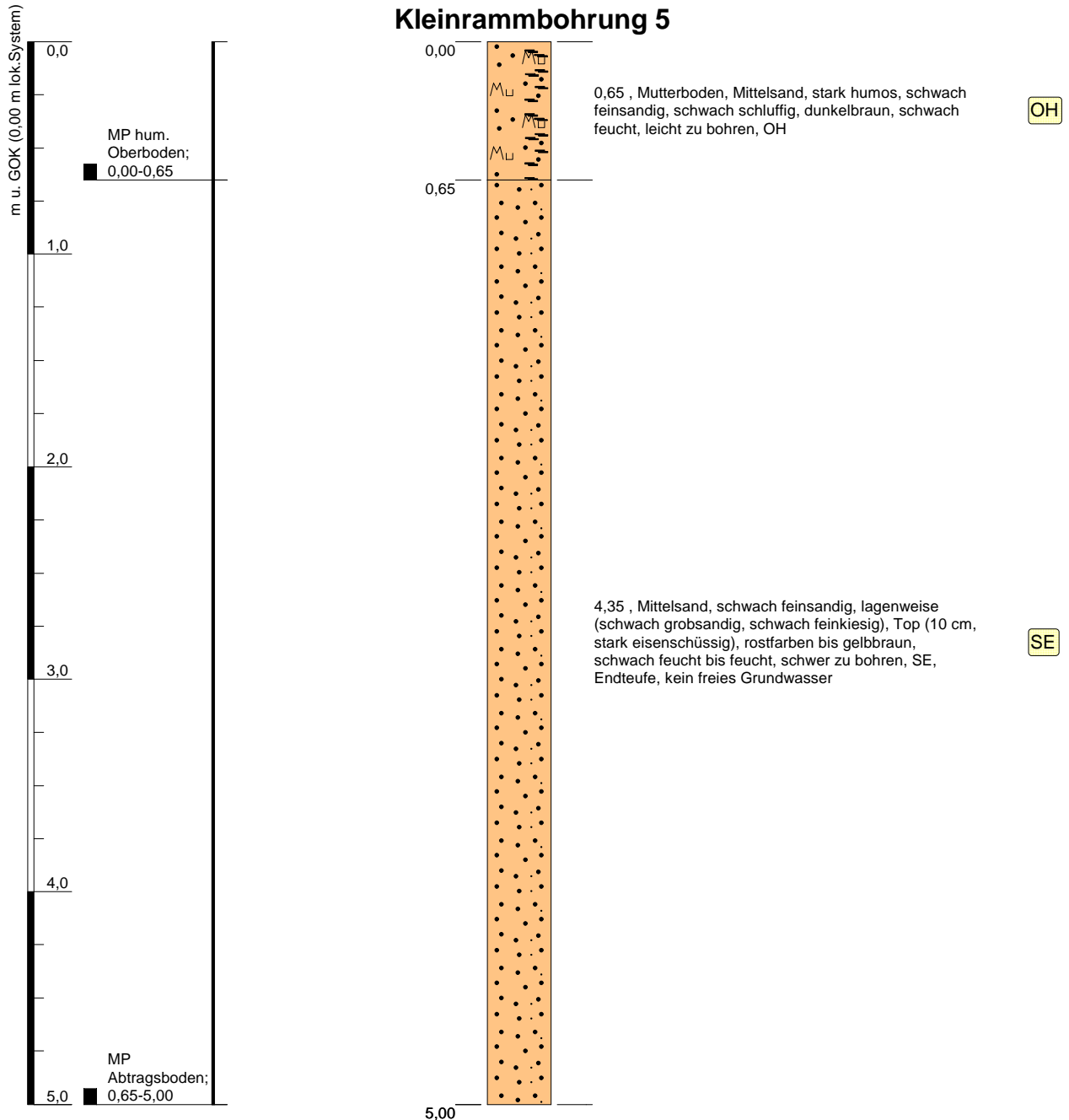
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Layout: GUT 1A, Projekt-ID: 202759

Projekt: BG 15 n' Wanhödener Weg Midlum		<p>Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst <small>Diplom-Geologe BDG</small></p>
Bohrung: Kleinrammbohrung 4	Ansatzhöhe: 0,00 m lok. System Endtiefe: 5,00 m	
Auftraggeber: Lune-Grund GmbH & Co KG, Beverstedt	Rechtswert: 3474828	Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27 E-Mail: holst@geotechnik-holst.de
Bohrfirma: Geologie u. Umwelttechnik J. Holst	Hochwert: 5956125	
Bearbeiter: Holst	Projektnummer: 2759	
Bohrdatum: 10.01.2020	Projektleiter: Holst	


Kleinrammbohrung 5



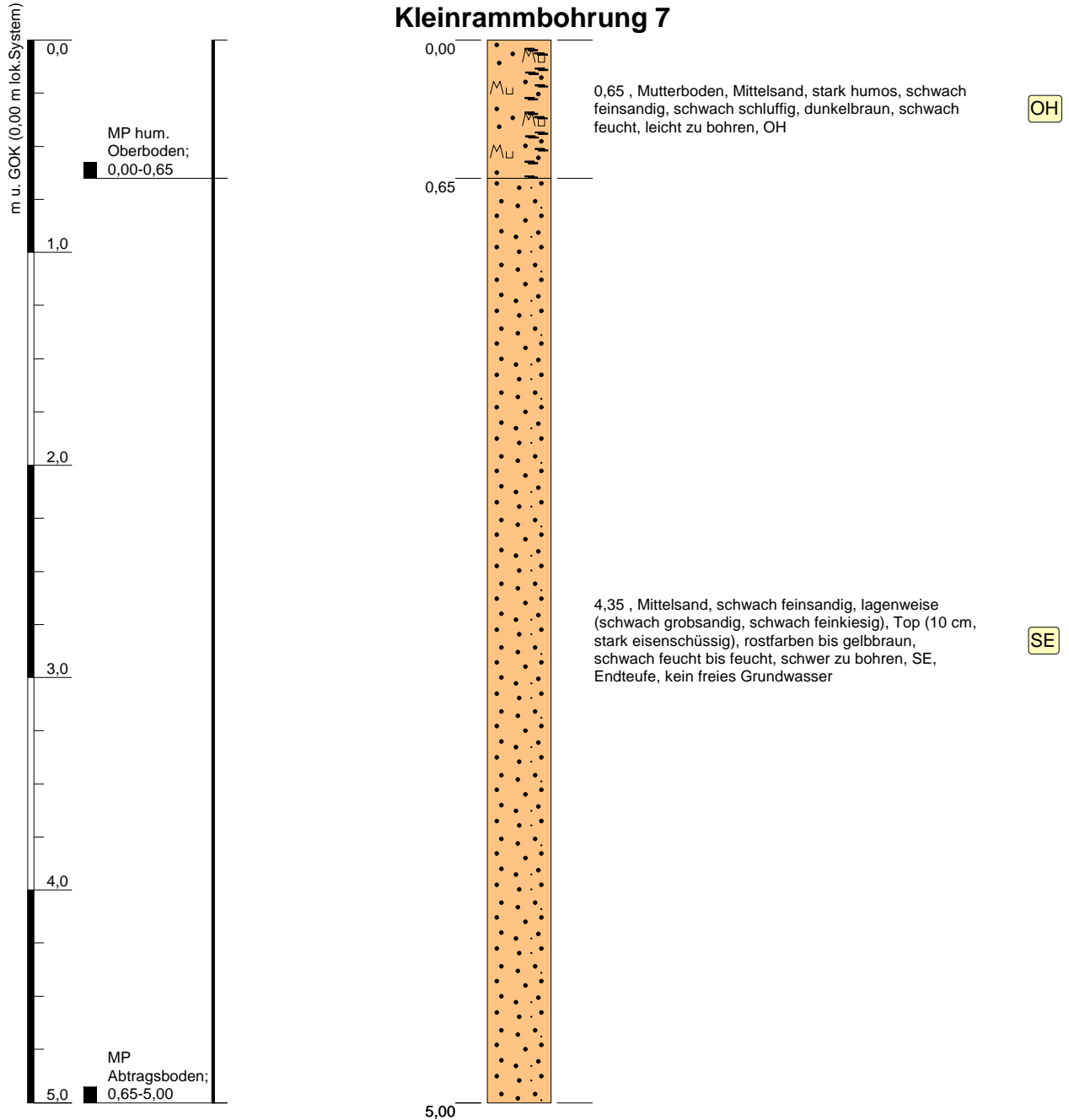
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Layout: GUT 1A, Projekt-ID: 202759

Projekt: BG 15 n' Wanhödener Weg Midlum		 <p>Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst <small>Diplom-Geologe BDG</small></p>
Bohrung: Kleinrammbohrung 5	Ansatzhöhe: 0,00 m lok. System Endtiefe: 5,00 m	
Auftraggeber: Lune-Grund GmbH & Co KG, Beverstedt	Rechtswert: 3474823	Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27 E-Mail: holst@geotechnik-holst.de
Bohrfirma: Geologie u. Umwelttechnik J. Holst	Hochwert: 5956046	
Bearbeiter: Holst	Projektnummer: 2759	
Bohrdatum: 10.01.2020	Projektleiter: Holst	


Kleinrammbohrung 7



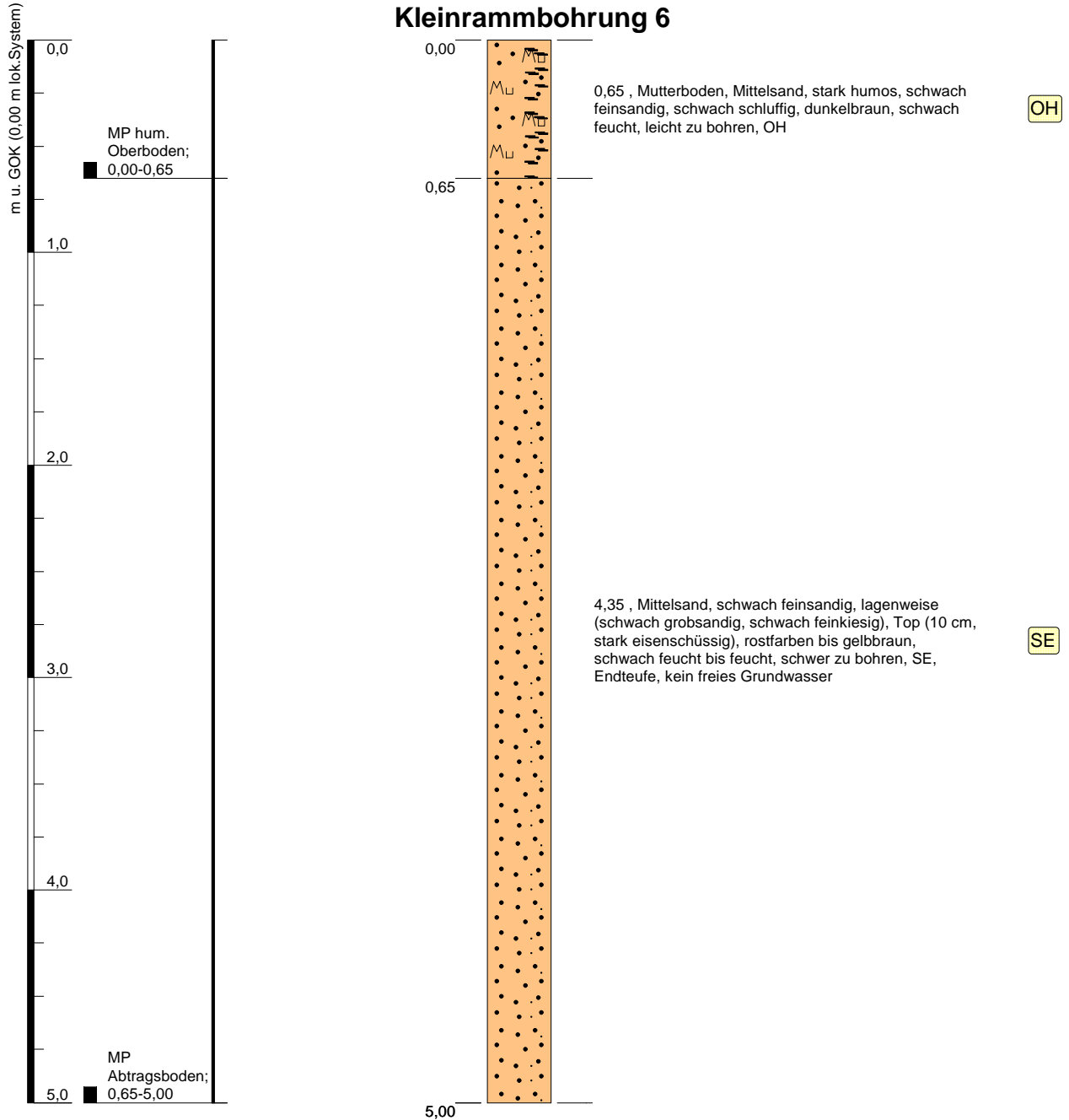
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Layout: GUT_1A; Projekt-ID: 202759

Projekt: BG 15 n' Wanhödener Weg Midlum		 <p>Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst <small>Diplom-Geologe BDG</small></p>
Bohrung: Kleinrammbohrung 7	Ansatzhöhe: 0,00 m lok. System Endtiefe: 5,00 m	
Auftraggeber: Lune-Grund GmbH & Co KG, Beverstedt	Rechtswert: 3475002	Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27 E-Mail: holst@geotechnik-holst.de
Bohrfirma: Geologie u. Umwelttechnik J. Holst	Hochwert: 5956042	
Bearbeiter: Holst	Projektnummer: 2759	
Bohrdatum: 10.01.2020	Projektleiter: Holst	


Kleinrammbohrung 6



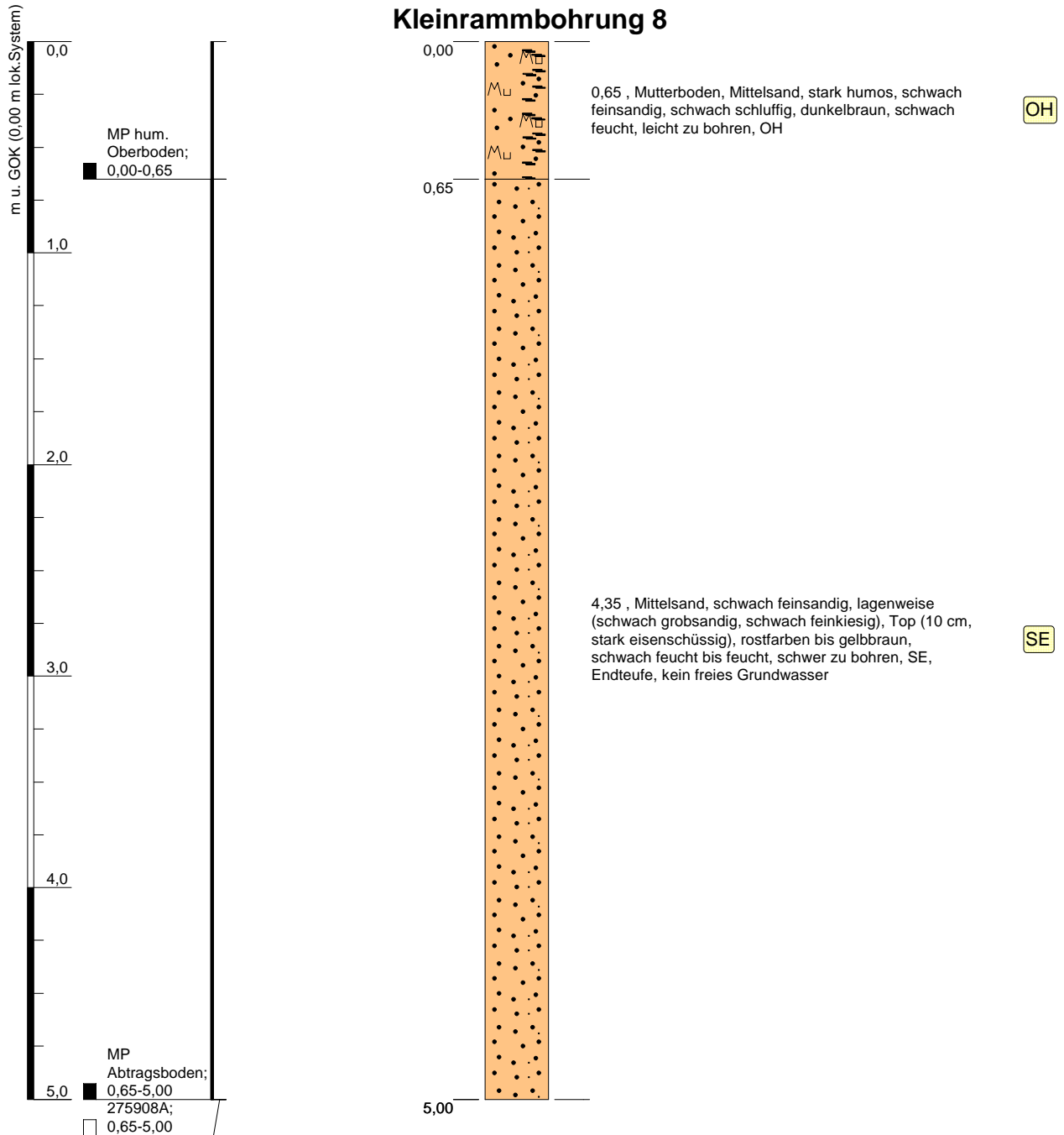
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Layout: GUT 1A, Projekt-ID: 202759

Projekt: BG 15 n' Wanhödener Weg Midlum		 Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst <small>Diplom-Geologe BDG</small>
Bohrung: Kleinrammbohrung 6	Ansatzhöhe: 0,00 m lok.System Endtiefe: 5,00 m	
Auftraggeber: Lune-Grund GmbH & Co KG, Beverstedt	Rechtswert: 3474911	Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27 E-Mail: holst@geotechnik-holst.de
Bohrfirma: Geologie u.Umwelttechnik J.Holst	Hochwert: 5956045	
Bearbeiter: Holst	Projektnummer: 2759	
Bohrdatum: 10.01.2020	Projektleiter: Holst	


Kleinrammbohrung 8



Höhenmaßstab: 1:30

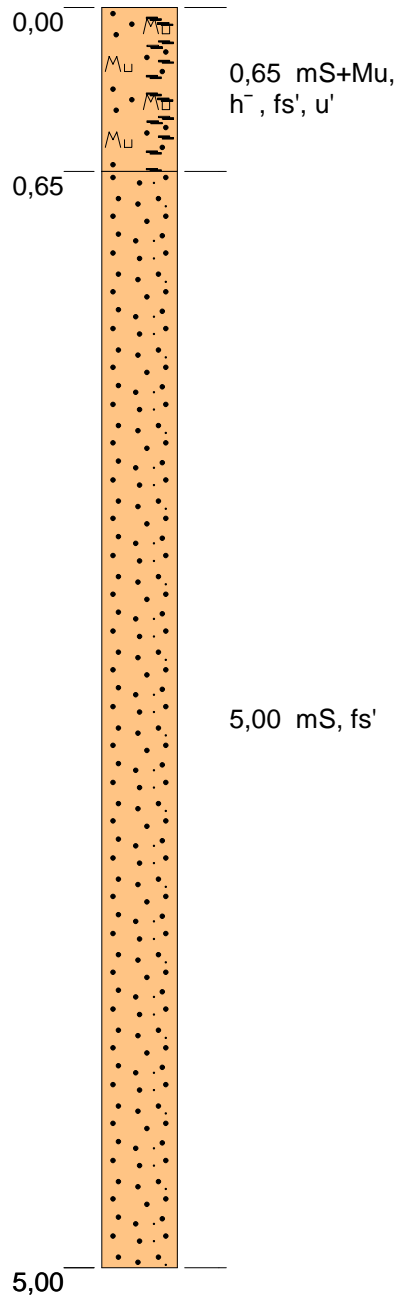
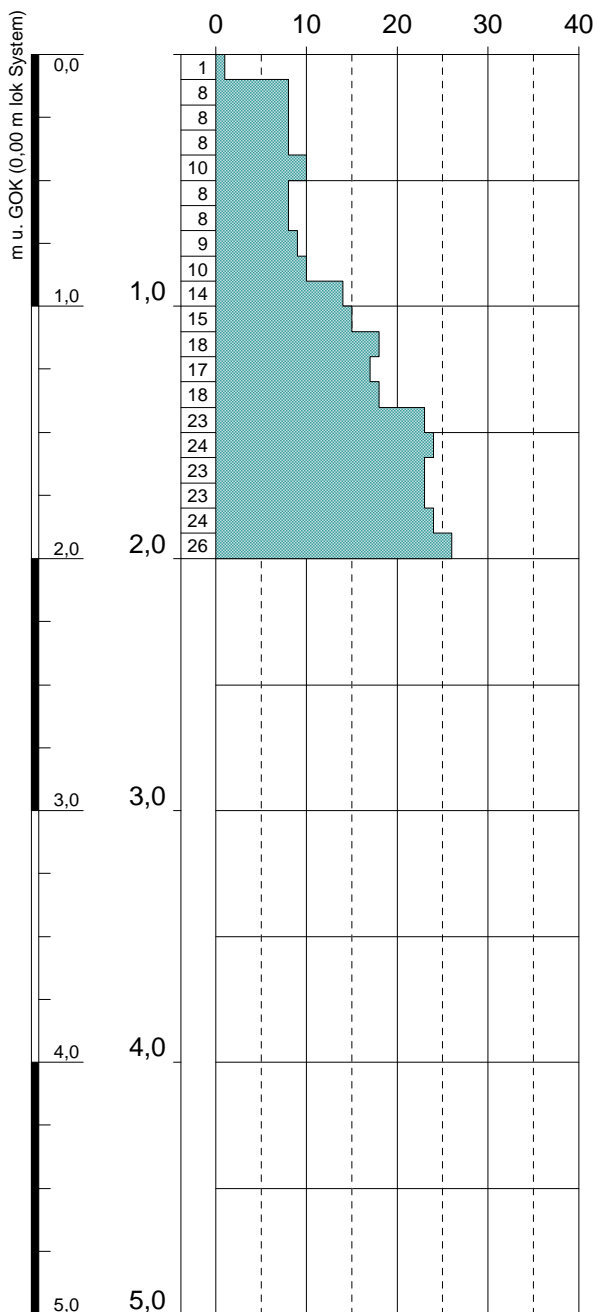
Blatt 1 von 1

Layout: GUT 1A; Projekt-ID: 202759

Projekt: BG 15 n' Wanhödener Weg Midlum		 <p>Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst <small>Diplom-Geologe BDG</small></p>
Bohrung: Kleinrammbohrung 8	Ansatzhöhe: 0,00 m lok. System Endtiefe: 5,00 m	
Auftraggeber: Lune-Grund GmbH & Co KG, Beverstedt	Rechtswert: 3474952	Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27 E-Mail: holst@geotechnik-holst.de
Bohrfirma: Geologie u. Umwelttechnik J. Holst	Hochwert: 5955995	
Bearbeiter: Holst	Projektnummer: 2759	
Bohrdatum: 10.01.2020	Projektleiter: Holst	

Kleinrammbohrung 8

DPL-5



Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Layout: 2015_GUT_1G_B_DPL Projekt-ID: 202759

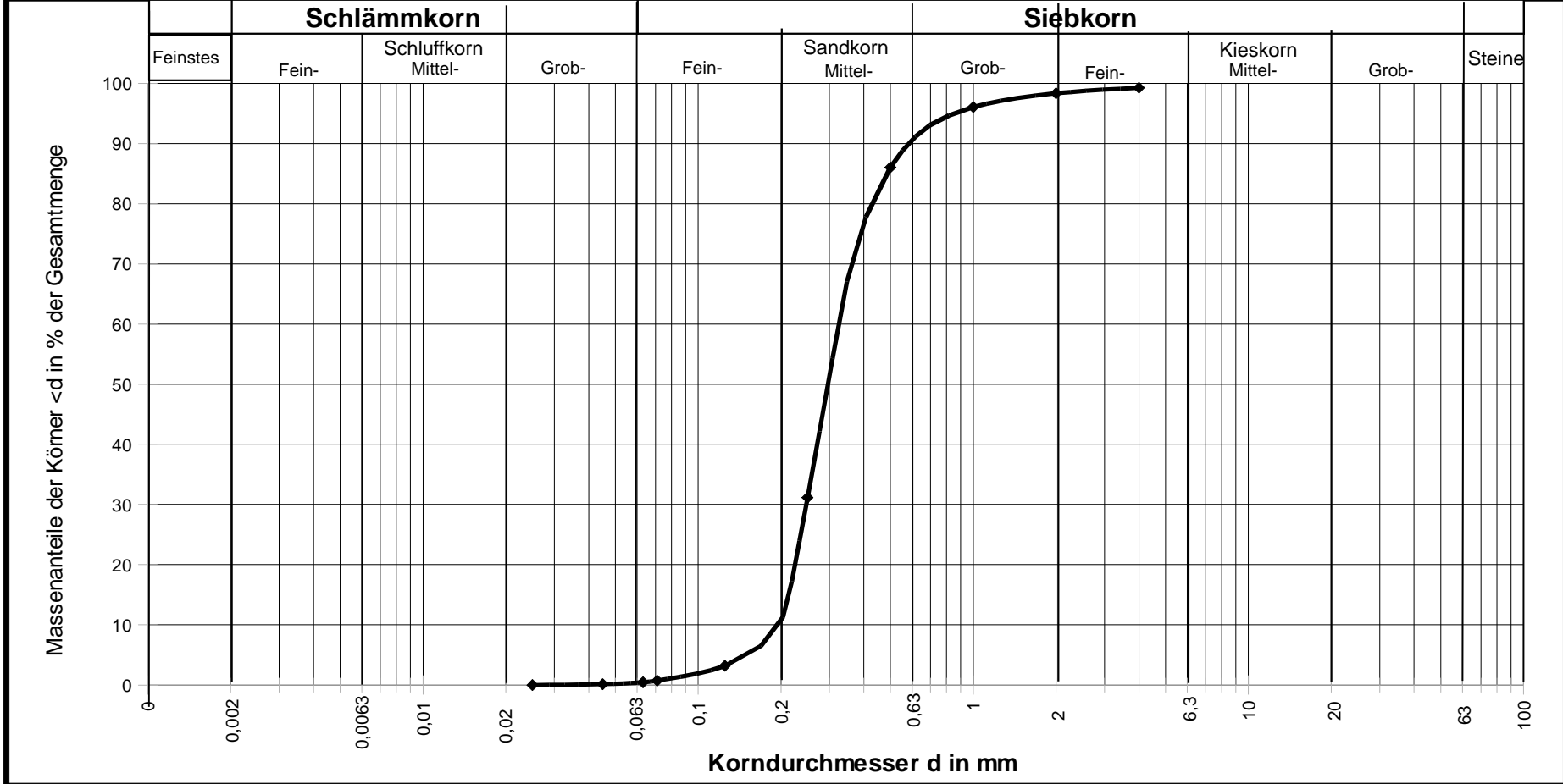
Projekt:	BG 15 n' Wanhödener Weg Midlum
Bohrung:	KRB 8
Auftraggeber:	Lune-Grund GmbH & Co KG, Beverstedt
Bohrfirma:	Geologie u. Umwelttechnik J. Holst
Bearbeiter:	Holst
Bohrdatum:	10.01.2020
Ansatzhöhe:	0,00 m lok. System
Endtiefe:	5,00 m
Rechtswert:	3474952
Hochwert:	5955995
Projektnummer:	2759
Projektleiter:	Holst

Geologie und Umwelttechnik
Jochen Holst
Diplom-Geologe BDG

Hinter der Loge 18
 27711 Osterholz-Scharmbeck
 Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27
 E-Mail: holst@geotechnik-holst.de



Korndurchmesser d in mm:	63,0	31,5	16,0	8,0	4,0	2,0	1,0	0,5	0,25	0,125	0,071	0,063	0,045	0,025						
Massenanteil der Körner <d in % der Gesamtmenge:					99,2	98,3	96,0	86,0	31,2	3,2	0,7	0,5	0,1	0,0						



Kurve Nr.:		Bemerkungen (z.B. Kornform): Wassergehalt ca. 8,03% Schluff+Tonanteil 0,46% kf (Beyer) ca. 3,97E-004 [m/s]
Bodenart:	Mittelsand	
Bodengruppe:	SE	
Tiefe:	0,65-500	
$U = d_{60}/d_{10}$:	1,6	
$C_c = (d_{30})^2/d_{10} * d_{60}$:		
Entnahmestelle/Ort:	KRB 8	

Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes k_f aus der Kornverteilungskurve

Projekt:	BG 15 Wanhödener Weg Midlum
Proj.Nr.:	2759
Projekt-Ing.:	Holst
Datum:	11.01.2020

Probe	Probe aus	d_{10}	d_{50}	d_{60}	U (d_{60}/d_{10})	k_f (HAZEN) [m/s]	k_f (SEELHEIM) [m/s]	k_f (BEYER) [m/s]
KRB 8	275908B 0,65-500	0,190	0,300	0,310	1,6	4,2E-04	3,2E-04	4,0E-04
durchlässigster Wert:						4,2E-04	3,2E-04	4,0E-04
undurchlässigster Wert:						4,2E-04	3,2E-04	4,0E-04

Durchlässigkeitsbereich nach DIN 18130 Teil 1		
k_f [m/s]		Bereich
< 0,00000001	< $1,0 \times 10^{-8}$	sehr schwach durchlässig
0,00000001 bis 0,000001	$1,0 \times 10^{-8}$ bis $1,0 \times 10^{-6}$	schwach durchlässig
0,000001 bis 0,0001	$1,0 \times 10^{-6}$ bis $1,0 \times 10^{-4}$	durchlässig
0,0001 bis 0,01	$1,0 \times 10^{-4}$ bis $1,0 \times 10^{-2}$	stark durchlässig
0,01	> $1,0 \times 10^{-2}$	sehr stark durchlässig

Labor Luers Gottlieb-Daimler-Str. 1 28237 Bremen

Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst

Hinter der Loge 18

27711 Osterholz-Scharmbeck

Chemisch-Technisches
Laboratorium Luers GmbH & Co. KG
Gottlieb-Daimler-Str.1, 28237 Bremen
Geschäftsführer: Ralph-Matthias Schoth
Amtsgericht Bremen HRA 21432 HB
Persönlich haftende Gesellschafterin:
Schoth Verwaltungsgesellschaft mbH
Amtsgericht Bremen HRB 32201**Analysenbericht**

Datum: 20.1.2020 rms-sch

Probeneingang : 10.01.2020
Probenehmer : Kunde
Prüfzeitraum : 10.01. - 16.01.2020
Labor-Nr : 2000232
Probenart : Boden
Anmerkungen zur Probe :
Projekt : 2759 BG Wanhödener Weg Midlum
Probenahmeort : -
Probenahmestelle : -
Probenbezeichnung : 2759 BG Midlum MP humoser Oberboden

Dr. R.-M. Schoth

Geschäftsführer

Dr. T. Schubert

Leitung Prüfberichtswesen

Seite 1 von 3

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben, wie erhalten. Informationen zur Probenbezeichnung (und ggf. zum Projekt) werden vom Kunden bereitgestellt. Wenn nicht das Labor die Probenahme durchführte, dann wurden entsprechende Informationen vom Kunden zur Verfügung gestellt. Für vom Kunden bereitgestellte Informationen trägt das Labor keine Verantwortung, ein Einfluss dieser Informationen auf die Validität der Ergebnisse ist nicht gänzlich auszuschließen. Auszugsweise Veröffentlichung nur mit schriftlicher Genehmigung des Labors. Akkreditiert durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH für die unter der DAkkS-Registrierungsnummer D-PL-18162-01-00 aufgeführten Prüfverfahren und Prüfgegenstände für die Bereiche Wasser, Abwasser, Boden und Abfall. Dort nicht aufgeführte Parameter sind nicht akkreditiert.



Datum: 20.1.2020

Labor-Nr. : 2000232

Probenbezeichnung : 2759 BG Midlum MP humoser Oberboden

Projekt : 2759 BG Wanhödener Weg Midlum

Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst

Untersuchung Feststoff

Trockensubstanz	%(m/m)	88,7	DIN ISO 11465:1996-12
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	< 0,05	DIN EN 11262:2012-04
TOC	%(m/m) TS	1,1	DIN EN 13137:2001-12
EOX	mg/kg TS	< 0,5	DIN 38414-S 17:1989-11
Kohlenwasserstoffe C10 bis C40	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039:2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 bis C22	mg/kg TS	< 50	
Benzol	mg/kg TS	< 0,05	
Toluol	mg/kg TS	< 0,05	
Ethylbenzol	mg/kg TS	< 0,05	
p-/m-Xylol	mg/kg TS	< 0,05	
o-Xylol/Styrol	mg/kg TS	< 0,05	
Cumol	mg/kg TS	< 0,05	
n-Propylbenzol	mg/kg TS	< 0,05	
Summe BTEX	mg/kg TS	n.n.	HLUG Hdb. Altlasten Bd. 7:2000
Summe LHKW	mg/kg TS	n.n.	HLUG Hdb. Altlasten Bd. 7:2000
PCB 28	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 52	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 101	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 153	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 138	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 180	mg/kg TS	< 0,005	
Summe PCB	mg/kg TS	n.n.	DIN EN 15308:2008-05
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05	
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05	
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	
Pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Summe PAK nach EPA	mg/kg TS	n.n.	DIN ISO 18287:2006-05
Untersuchung nach Königswasseraufschluss			DIN ISO 11466:1997-06
Arsen	mg/kg TS	2,7	DIN EN ISO 11969:1996-11
Blei	mg/kg TS	15	DIN EN ISO 11885:2009-09
Cadmium	mg/kg TS	0,10	DIN EN ISO 11885:2009-09
Chrom gesamt	mg/kg TS	19	DIN EN ISO 11885:2009-09
Kupfer	mg/kg TS	7,1	DIN EN ISO 11885:2009-09
Nickel	mg/kg TS	6,2	DIN EN ISO 11885:2009-09
Quecksilber	mg/kg TS	0,18	DIN EN 1483:2007-07
Thallium*	mg/kg TS	< 0,4	DIN EN ISO 17294-2:2014-12
Zink	mg/kg TS	32	DIN EN ISO 11885:2009-09



Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst

Untersuchung Eluat

DIN EN 12457-4:2003-01

pH-Wert bei 20°C	-	7,3	DIN EN ISO 10523:2012-04
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	22	DIN EN 27888:1993-11
Chlorid	mg/l	1,0	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Sulfat	mg/l	1,0	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Cyanide, gesamt	µg/l	< 5	DIN 38405-13:2011-04
Phenolindex	µg/l	< 10	DIN 38409-16:1984-06
Arsen	µg/l	1,1	DIN EN ISO 11969:1996-11
Blei	µg/l	< 10	DIN EN ISO 11885:2009-09
Cadmium	µg/l	< 0,5	DIN EN ISO 5961:1995-05
Chrom gesamt	µg/l	< 5	DIN EN ISO 11885:2009-09
Kupfer	µg/l	7	DIN EN ISO 11885:2009-09
Nickel	µg/l	< 5	DIN EN ISO 11885:2009-09
Quecksilber	µg/l	< 0,1	DIN EN 1483:2007-07
Zink	µg/l	< 25	DIN EN ISO 11885:2009-09

*Untervergabe an akkreditiertes Labor



Labor Luers Gottlieb-Daimler-Str. 1 28237 Bremen

Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst

Hinter der Loge 18

27711 Osterholz-Scharmbeck

Chemisch-Technisches
Laboratorium Luers GmbH & Co. KG
Gottlieb-Daimler-Str.1, 28237 Bremen
Geschäftsführer: Ralph-Matthias Schoth
Amtsgericht Bremen HRA 21432 HB
Persönlich haftende Gesellschafterin:
Schoth Verwaltungsgesellschaft mbH
Amtsgericht Bremen HRB 32201

Analysenbericht

Datum: 20.1.2020 rms-sch

Probeneingang : 10.01.2020
Probenehmer : Kunde
Prüfzeitraum : 10.01. - 16.01.2020
Labor-Nr : 2000233
Probenart : Boden
Anmerkungen zur Probe :
Projekt : 2759 BG Wanhödener Weg Midlum
Probenahmeort : -
Probenahmestelle : -
Probenbezeichnung : 2759 BG Midlum MP Abtragsboden

Dr. R.-M. Schoth

Geschäftsführer

Dr. T. Schubert

Leitung Prüfberichtswesen

Seite 1 von 3

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben, wie erhalten. Informationen zur Probenbezeichnung (und ggf. zum Projekt) werden vom Kunden bereitgestellt. Wenn nicht das Labor die Probenahme durchführte, dann wurden entsprechende Informationen vom Kunden zur Verfügung gestellt. Für vom Kunden bereitgestellte Informationen trägt das Labor keine Verantwortung, ein Einfluss dieser Informationen auf die Validität der Ergebnisse ist nicht gänzlich auszuschließen. Auszugsweise Veröffentlichung nur mit schriftlicher Genehmigung des Labors. Akkreditiert durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH für die unter der DAkkS-Registrierungsnummer D-PL-18162-01-00 aufgeführten Prüfverfahren und Prüfgegenstände für die Bereiche Wasser, Abwasser, Boden und Abfall. Dort nicht aufgeführte Parameter sind nicht akkreditiert.



Untersuchung Feststoff

Trockensubstanz	%(m/m)	95,1	DIN ISO 11465:1996-12
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	< 0,05	DIN EN 11262:2012-04
TOC	%(m/m) TS	< 0,1	DIN EN 13137:2001-12
EOX	mg/kg TS	< 0,5	DIN 38414-S 17:1989-11
Kohlenwasserstoffe C10 bis C40	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039:2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 bis C22	mg/kg TS	< 50	
Benzol	mg/kg TS	< 0,05	
Toluol	mg/kg TS	< 0,05	
Ethylbenzol	mg/kg TS	< 0,05	
p-/m-Xylol	mg/kg TS	< 0,05	
o-Xylol/Styrol	mg/kg TS	< 0,05	
Cumol	mg/kg TS	< 0,05	
n-Propylbenzol	mg/kg TS	< 0,05	
Summe BTEX	mg/kg TS	n.n.	HLUG Hdb. Altlasten Bd. 7:2000
Summe LHKW	mg/kg TS	n.n.	HLUG Hdb. Altlasten Bd. 7:2000
PCB 28	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 52	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 101	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 153	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 138	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 180	mg/kg TS	< 0,005	
Summe PCB	mg/kg TS	n.n.	DIN EN 15308:2008-05
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05	
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05	
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	
Pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Summe PAK nach EPA	mg/kg TS	n.n.	DIN ISO 18287:2006-05
Untersuchung nach Königswasseraufschluss			
Arsen	mg/kg TS	1,5	DIN ISO 11466:1997-06
Blei	mg/kg TS	< 5	DIN EN ISO 11969:1996-11
Cadmium	mg/kg TS	< 0,1	DIN EN ISO 11885:2009-09
Chrom gesamt	mg/kg TS	10	DIN EN ISO 11885:2009-09
Kupfer	mg/kg TS	< 2	DIN EN ISO 11885:2009-09
Nickel	mg/kg TS	5,7	DIN EN ISO 11885:2009-09
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,05	DIN EN 1483:2007-07
Thallium*	mg/kg TS	< 0,4	DIN EN ISO 17294-2:2014-12
Zink	mg/kg TS	12	DIN EN ISO 11885:2009-09



Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst

Untersuchung Eluat

DIN EN 12457-4:2003-01

pH-Wert bei 20°C	-	6,8	DIN EN ISO 10523:2012-04
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	8,0	DIN EN 27888:1993-11
Chlorid	mg/l	< 1	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Sulfat	mg/l	< 1	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Cyanide, gesamt	µg/l	< 5	DIN 38405-13:2011-04
Phenolindex	µg/l	< 10	DIN 38409-16:1984-06
Arsen	µg/l	< 0,5	DIN EN ISO 11969:1996-11
Blei	µg/l	< 10	DIN EN ISO 11885:2009-09
Cadmium	µg/l	< 0,5	DIN EN ISO 5961:1995-05
Chrom gesamt	µg/l	< 5	DIN EN ISO 11885:2009-09
Kupfer	µg/l	< 5	DIN EN ISO 11885:2009-09
Nickel	µg/l	< 5	DIN EN ISO 11885:2009-09
Quecksilber	µg/l	< 0,1	DIN EN 1483:2007-07
Zink	µg/l	< 25	DIN EN ISO 11885:2009-09

*Untervergabe an akkreditiertes Labor