2666

B-Plan Nr. 7 „Im Dorfe“ in 27419 Lengenbostel-Freetz

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:	Samtgemeinde Sittensen Am Markt 11 27419 Sittensen
Auftragnehmer:	Geologie und Umwelttechnik Dipl.-Geologe Jochen Holst Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck
Bearbeitungszeitraum:	Mai-August 2019
Datum:	21.08.2019
Projektnummer:	2666

Inhaltsverzeichnis

1 Vorgang und Ziel 1

2 Untersuchungsumfang 1

3 Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen 2

3.1 Bohrungen und Bodenabfolge, Grundwasser 2

3.2 Kornverteilungsanalysen 3

3.3 Bodenklassifizierung 3

3.4 Bodenmechanische Kennwerte 4

3.5 Frostempfindlichkeit 4

4 Materialbeurteilung hinsichtlich ihrer Verwertbarkeit 5

4.1 Oberboden 5

4.2 Geschiebelehm 5

4.3 Mittelsand, feinsandig 5

5 Grundwasser 5

6 Baugrundbeurteilung 6

6.1 Baugrundtragfähigkeit und Gründungsmöglichkeiten 6

6.2 Baugrundrisiko 6

7 Empfehlungen für die Gründung 7

8 Schlussbemerkungen 8

Tabellen

Tabelle 1: Ergebnis der Kornverteilungsanalysen, Berechnung des kf-Wertes..... 3
Tabelle 2: Bodenklassifikation DIN EN ISO 22475-1, 4022/23, 18196 und 18300 3
Tabelle 3: Bodenmechanische Kennwerte der Bodenschichten..... 4

Verzeichnis der Anlagen

[1] Lageplanskizze der Untersuchungspunkte
[2] Profilschnitte der Bohrungen und der Rammsondierung
[3] Kornverteilungsanalyse und kf-Wert-Berechnung

1 Vorgang und Ziel

In 27419 Lengenbostel-Freetz ist der Bebauungsplan Nr. 7 „Im Dorfe“ in Vorbereitung. Die derzeit landwirtschaftlich genutzte Fläche soll für eine Wohnbebauung erschlossen werden.

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

Dazu sind die Bodenabfolge, der Grundwasserstand sowie die Versickerungsmöglichkeiten zu prüfen.

Am 18.06.2019 erteilte mir die Samtgemeinde Sittensen per Mail auf Grundlage meines Angebotes vom 29.05.2019 den Auftrag, mittels Bohrungen, Rammsondierungen und Feldversuchen die geotechnischen Grunddaten auf dem Areal zu ermitteln. Dazu lag zum Ausführungszeitpunkt ein Lageplan vor.

2 Untersuchungsumfang

Die Geländearbeiten wurden am 19.07.2019 ausgeführt. Auf einem Großteil der Fläche war zum Bohrzeitpunkt der Mais noch nicht abgeerntet. Ein schmaler Streifen im Norden der Fläche wird als Pferdekoppel genutzt.

Auf dem relativ planen Areal wurden vier Kleinrammbohrungen sowie eine Rammsondierung (DPL-5) angeordnet (siehe Anlage [1]). Die Bohrpunkte wurde im Gelände mittels GPS-Gerätes markiert. Aufgrund der dabei erfassten relativ homogenen Bodenabfolgen konnte der mittlere Bereich durch drei Handbohrungen bis gut 1 m Tiefe hinreichend genau erfasst werden.

Die Bohrungen wurden bis 5 m Tiefe ausgeführt, dabei wurden charakteristische Bodenproben entnommen (Bohrprofile sowie Rammdiagramm in Anlage [2], Lage der Bohrungen in Anlage [1]).

An einer Sandprobe erfolgte eine Kornverteilungsanalyse, daraus wurde der Durchlässigkeitsbeiwert kf ermittelt (Anlage [3]).

Weitere bodenmechanische Untersuchungen im Erdbaulabor waren aufgrund der homogenen Verhältnisse nicht notwendig.

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 Aufbau (siehe auch Anlage [2]).

Unterhalb einer sandig-humosen Oberbodenschicht von 30-60 cm folgen bis zur Endteufe der Bohrungen bei 5 m überwiegend Sande mit etwas variierenden Kornzusammensetzungen. Oberflächennah eingeschaltet war in den beiden östlichen Bohrungen KRB 1 und 3 eine Geschiebelehm-Lage von gut 1 m Mächtigkeit. In den beiden anderen tiefen Bohrungen sowie in den drei Handbohrungen war dieser Lehm nicht vorhanden.

Der **humose Oberboden** ist aufgrund der landwirtschaftlichen Nutzung 30-60 cm mächtig, er zeigt eine überwiegend sandige Matrix und relativ hohe Humusanteile. Die hohe Mächtigkeit von 60 cm tauchte nur bei KRB 4 nahe der Straße auf, hier ist zu vermuten, dass eine Umlagerung von humosem Oberboden bei Baumaßnahmen auf die Ackerfläche erfolgte.

Die restliche Bodenabfolge besteht (bis auf den Lehmbereich im Osten der Fläche und einem in KRB 2 in großer Tiefe festgestellten Ton) aus Sanden wechselnder Kornzusammensetzung, aber zumeist **Mittelsande mit Feinsandanteilen.** Grobsande und Feinkiese treten nur vereinzelt in Tiefen > 2 m auf. Die Sande sind durchgängig gelbbraun bis weißlichgelb gefärbt. Am Top (ca. 20 cm) sind in einigen Bohrungen Eisenausfällungen („Ortstein“) feststellbar.

Der **Geschiebelehm** in den Bohrungen KRB 1 und 3 besteht überwiegend aus Schluff und Feinsand mit nur geringen Tonanteilen und vereinzelten Kiesen. Er zeigt eine steifplastische Konsistenz und eine Mächtigkeit von gut 1 m. Die Sohle wurde bei 1,40 m bis 1,75 m unter GOK festgestellt.

Ausschließlich in KRB 2 wurde bei knapp 5 m Bohrtiefe ein dunkelgrauer, steifplastischer **schluffiger Ton** erfasst, der als Beckenablagerung anzusehen ist.

Die Lagerungsdichte der Sande zeigte sich in der Rammsondierung (DPL-5) ab der Sand-Oberfläche zunächst als mitteldicht, dann ab ca. 1,0 m Tiefe als dicht gelagert (Schlagzahlen N_{10} >20). Dies korrespondiert auch mit dem Bohrfortschritt sowie dem Ziehen des Bohrgestänges.

Freies Grundwasser wurde in allen Bohrungen in Tiefenlagen zwischen 2,4 m und 2,8 m unter GOK angetroffen.

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 Kornverteilungsanalysen

Direkte Versickerungsversuche (open-end-tests) konnten aufgrund der trockenen Ausbildung der humosen Oberbodenschichten nicht sinnvoll ausgeführt werden, daher wurde an einer Bodenprobe aus KRB 2 die Korngrößenverteilung analysiert und daraus mittels der Formeln von HAZEN und BEYER der Durchlässigkeitsbeiwert kf berechnet (Anlage [3]):

Probe	***Material***	***Berechneter kf-Wert (Hazen/Beyer) [m/s]***
KRB 2 55 – 480 cm	Mittelsand	$4{,}0 * 10^{-4}$

Tabelle 1: Ergebnis der Kornverteilungsanalysen, Berechnung des kf-Wertes

Es ergab sich ein Durchlässigkeitsbeiwert k_f von $4{,}0 * 10^{-4}$ m/s. Das Material ist damit nach DIN 18130 als „durchlässig“ einzustufen.

Die Ermittlungsmethode über die Kornverteilungskurve birgt Ungenauigkeiten, weshalb die DWA A 138 bei Dimensionierungen von Versickerungsanlagen für diese Methode einen Korrekturfaktor von 0,2 festlegt. Wendet man diesen für den aus der Kornverteilung ermittelten Wert von $4{,}0 *10^{-4}$ m/s an, so ergibt sich ein **kf-Wert von $8{,}0 * 10^{-5}$ m/s**.

Dieser Wert ist gemäß DWA A138 als gut ausreichend für die Versickerung von Niederschlagswässern einzustufen. Die Dimensionierung von entsprechenden Anlagen hat gemäß DWA A138 zu erfolgen.

Im Osten der Fläche ist dabei unter Versickerungsanlagen der Geschiebelehm komplett auszuräumen und durch gut durchlässigen Sand zu ersetzen. Auch eisenschüssige Sande sind unter Versickerungsanlagen komplett auszutauschen.

3.3 Bodenklassifizierung

Auf Basis der Geländeansprache können die angetroffenen Bodenarten vereinfacht nach Tabelle 2 klassifiziert werden:

Bodenart	***Beschreibung (DIN EN ISO 22475-1, 4022/4023)***	***Bodengruppe (DIN 18196)***	***Bodenklasse (DIN 18300 - alt)***
Humoser Oberboden	Sand, schluffig mit starken Humusanteilen	OH	1 (Oberboden)
Geschiebelehm	Schluff und Feinsand, schwach tonig, vereinzelt kiesig	SU*-UL	4 (mittelschwer lösbare Bodenarten)
Mittelsand	Mittelsand, feinsandig, vereinzelt grobsandig und kiesig	SE	3 (leicht lösbare Bodenarten)
Ton	Ton, schluffig	TM	4 (mittelschwer lösbare Bodenarten)

Tabelle 2: Bodenklassifikation DIN EN ISO 22475-1, 4022/23, 18196 und 18300

3.4 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/m³)***		***Rei-bungs-winkel cal φ‘ in °***	***Kohäsion (cal c‘ in kN/m²)***	***Steife-modul (MN/m²)***
			über Wasser (cal γ)	***unter Wasser cal γ‘)***			
Humoser Oberboden	OH	locker	15	5	20	---	0,5
Geschiebelehm	SU*-UL	steifplas-tisch	19	11	27,5	2	12
Mittelsand	SE	mitteldicht	18	10	32,5	---	35
Mittelsand	SE	dicht	18	10	32,5	---	60
Ton	TM	steifplas-tisch	19	11	27,5	4	8

Tabelle 3: Bodenmechanische Kennwerte der Bodenschichten

3.5 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 Verkehrstrassen abgetragen und ausgetauscht werden müssen. Die unterhalb des Oberbodens anstehenden Sande sind der Frostempfindlichkeitsklasse F1 („nicht frostempfindlich“ nach ZTVE) zuzuordnen.

Der Geschiebelehm ist der Frostempfindlichkeitsklasse F3 („stark frostempfindlich“ nach ZTVE) zuzuordnen.

4 Materialbeurteilung hinsichtlich ihrer Verwertbarkeit

4.1 Oberboden

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.

4.2 Geschiebelehm

Der Geschiebelehm (Bodengruppe nach DIN 18 196: SU*-UL) ist bautechnisch nicht im Bereich von Verkehrstrassen verwertbar und sollte daher bei der Landschaftsgestaltung verwertet werden.

4.3 Mittelsand, feinsandig

Die eng gestuften Sande (Bodengruppe nach DIN 18 196: SE) sind bautechnisch als Füllsande verwertbar und erfüllen die Kriterien der Frostempfindlichkeitsklasse F1.

5 Grundwasser

Der Bemessungswasserstand ist mit 2 m unter GOK anzusetzen.

Da bislang keine Detailplanungen für den Kanalbau vorliegen, können nur allgemeine Aussagen erfolgen.

Es ist davon auszugehen, dass beim Kanalbau ab etwa 2 m Tiefe eine Wasserhaltung notwendig wird.
Eine Dimensionierung der Wasserhaltung muss dabei noch erfolgen. Dabei sollte aufgrund der in der Tiefe zunehmenden Grobanteile vorsorglich ein kf-Wert von $1{,}0 * 10^{-3}$ m/s angesetzt werden. Bei größeren Kanaltiefen ist die Situation im Detail zu prüfen.

Für den Straßenbau und auch für nicht unterkellerte Hausbauten liegt die Gründungssohle voraussichtlich weit oberhalb des Grundwasserspiegels.

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-schluffig-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 (im Osten des Gebietes über die Geschiebelehme) zu empfehlen, für die erschlossenen Grundstücke gilt dasselbe.

Bei Nachweis dieser Verhältnisse kann für Bauwerkssohlen auf dem natürlich gelagerten Sand bzw. einem lagenweise verdichtet eingebauten Sand ein Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes $\sigma_{R,d}$ von 210 kN/m² angesetzt werden.

Für einen steifplastischen Geschiebelehm gilt ein Wert von $\sigma_{R,d}$ = 150 kN/m².

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 **durchschnittlich** einzustufen.

Diese Einschätzung begründet sich auf die guten bodenmechanischen Eigenschaften des Sandes und Geschiebelehms und den ausreichend hohen Grundwasser-Flurabstand auf einem Großteil des Baugebietes.

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

Voraussichtlich ist nur für Kanalbaumaßnahmen (Kanaltiefe ab 2 m) oder bei Unterkellerungen 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 Erschließungstrassen sowie der Kanäle auf den mitteldicht bis dicht gelagerten Sanden oder ggf. auf dem steifplastischen Geschiebelehm vorzusehen. Bei letzterem sind Aufweichungen zu vermeiden und ggf. auszutauschen.

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 Sand- oder steifplastischen Geschiebelehmoberflächen 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.

Bei tieferen Eingriffen in den Boden (ab ca. 2 m) ist nach derzeitigem Kenntnisstand eine Freilegung des Grundwasserspiegels zu erwarten. Baumaßnahmen, vornehmlich Kanalarbeiten, erfordern somit ab dieser Tiefe voraussichtlich eine lokale Grundwasserhaltung.

Verbauarbeiten haben nach den Regeln der Technik zu erfolgen, abhängig von den Kanaltiefen sind ein herkömmlicher Grabenverbau mittels „Krings“-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 21.08.2019

Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst

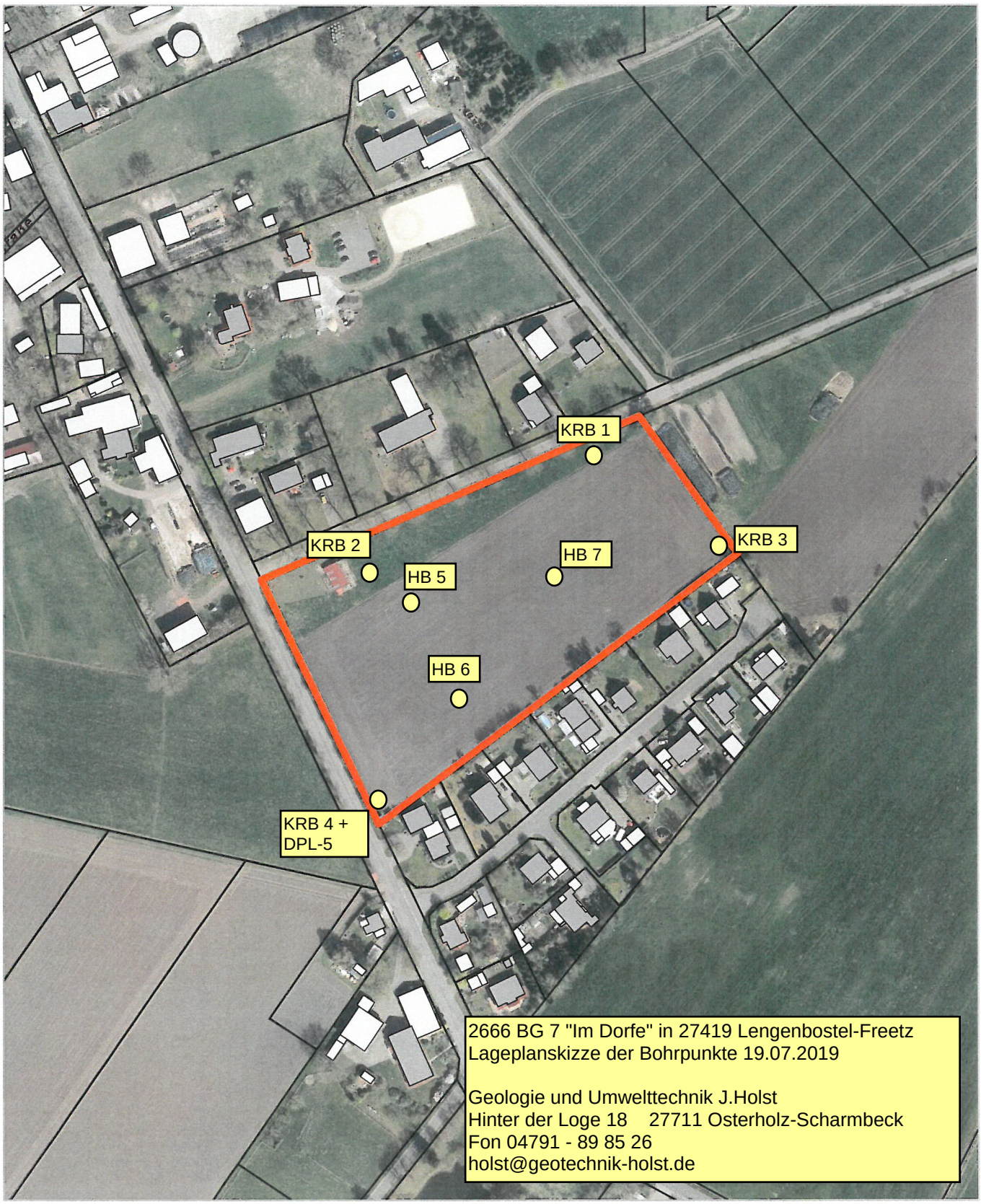
Samtgemeinde Sittensen -Bauamt-

Am Markt 11
27419 Sittensen

Auszug aus dem Liegenschaftskataster

Liegenschaftskarte 1:2500
Erstellt am 15.02.2019

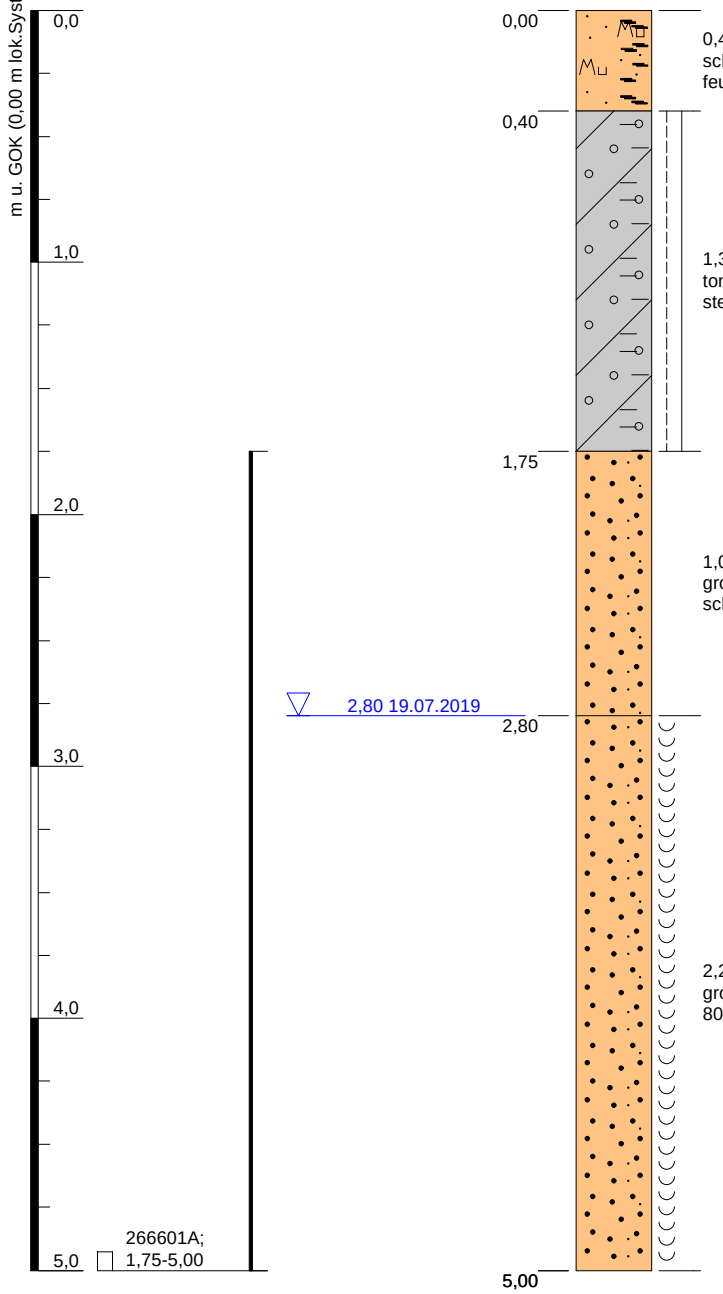
Flurstück:	301/87	Gemeinde:	LENGENBOSTEL
Flur:	1	Kreis:	Rotenburg (Wümme)
Gemarkung:	FREETZ	Bearbeiter:	Hendrik Hauschild



0 20 40 60 Meter

Nur für den Dienstgebrauch!

Kleinrammbohrung 1



0,40 , Mutterboden, Feinsand, stark humos, stark schluffig, schwach mittelsandig, dunkelbraun, schwach feucht, leicht zu bohren, OH	OH
1,35 , Geschiebelehm, Feinsand, Schluff, schwach tonig, vereinzelt (kiesig), gelbbraun, schwach feucht, steif bis halbfest, schwer zu bohren, SU*-UL, kalkfrei	SU*-UL
1,05 , glazifluviatil, Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, gelbbraun bis lagenweise (rostfarben), schwach feucht bis feucht, schwer zu bohren, SE	SE
2,20 , glazifluviatil, Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, gelbbraun, naß, Grundwasserspiegel (2, 80; 19.07.2019), schwer zu bohren, SE, Endteufe	SE

Höhenmaßstab: 1:30

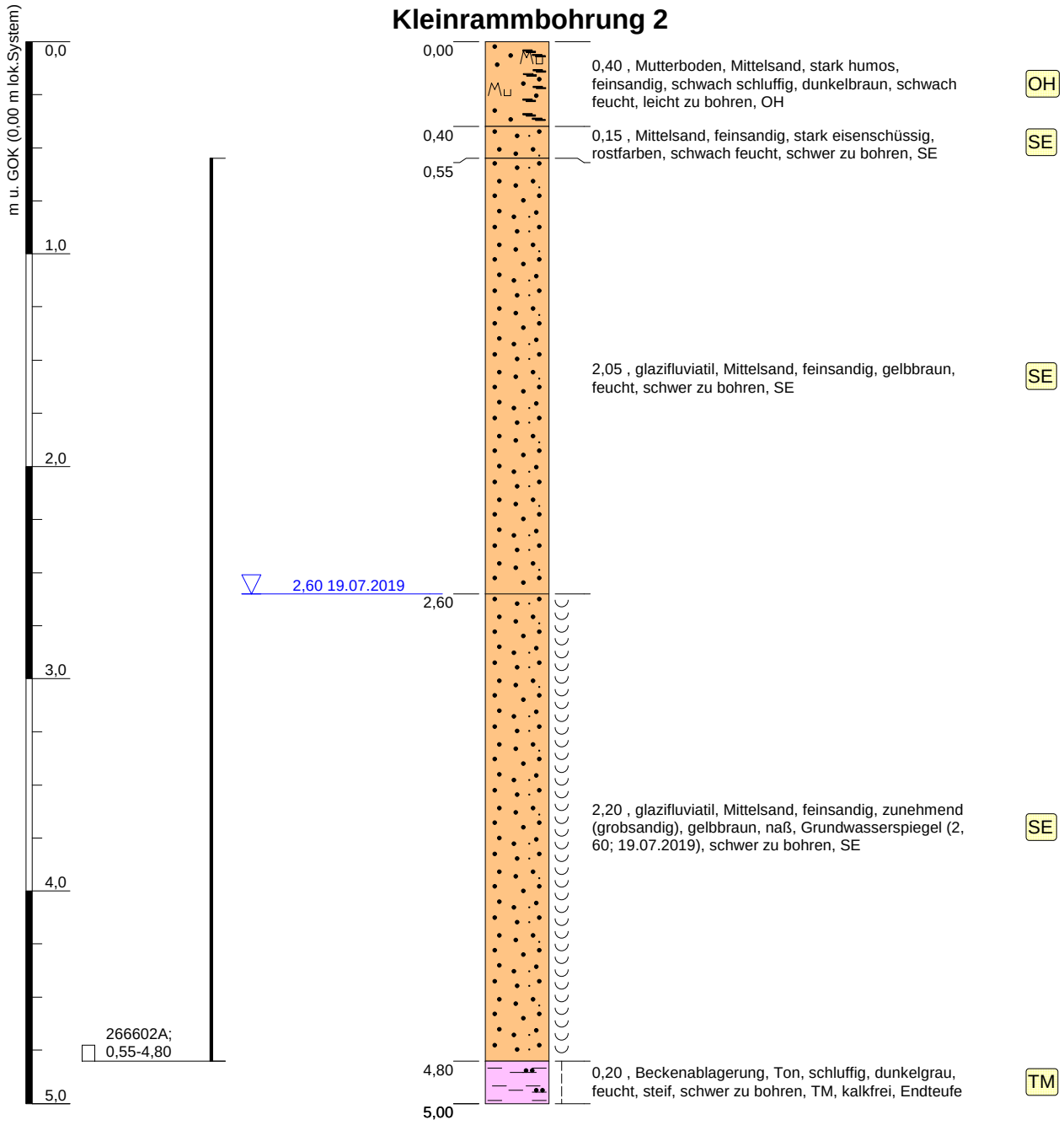
Blatt 1 von 1

Projekt:	**BG 7 Im Dorfe 27419 Lengenbostel-Freetz**		
Bohrung:	**Kleinrammbohrung 1**	Ansatzhöhe:	0,00 m lok.System
		Endtiefe:	5,00 m
Auftraggeber:	SG 27419 Sittensen, Am Markt 11	Rechtswert:	3535420
Bohrfirma:	Geologie u.Umwelttechnik J.Holst	Hochwert:	5908843
Bearbeiter:	Holst	Projektnummer:	2666
Bohrdatum:	19.07.2019	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

Layout: GUT 1A Projekt-ID: 192666

Kleinrammbohrung 2



Höhenmaßstab: 1:30

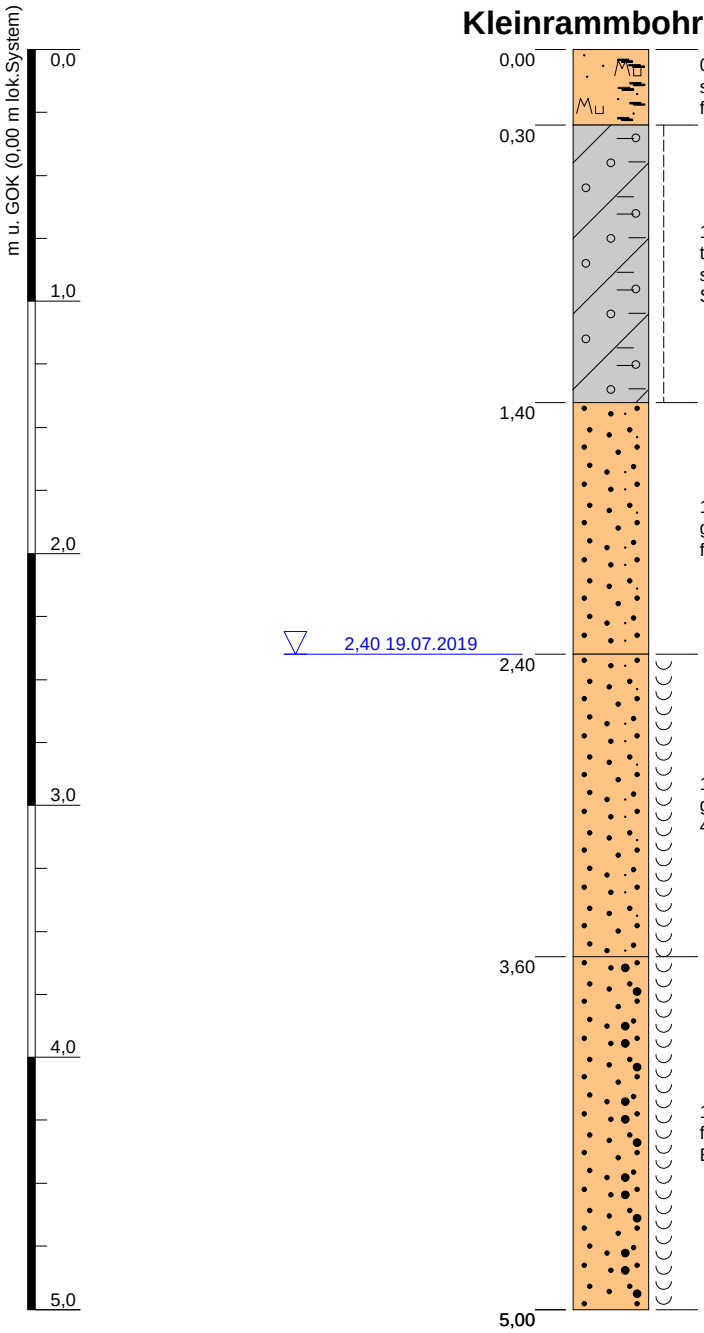
Blatt 1 von 1

Projekt:	**BG 7 Im Dorfe 27419 Lengenbostel-Freetz**		
Bohrung:	**Kleinrammbohrung 2**	Ansatzhöhe:	0,00 m lok.System
		Endtiefe:	5,00 m
Auftraggeber:	SG 27419 Sittensen, Am Markt 11	**Rechtswert:**	3535284
Bohrfirma:	Geologie u.Umwelttechnik J.Holst	Hochwert:	5908788
Bearbeiter:	Holst	Projektnummer:	2666
Bohrdatum:	19.07.2019	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

Layout: GUT 1A Projekt-ID: 192666

Kleinrammbohrung 3



0,30 , Mutterboden, Feinsand, stark humos, stark schluffig, schwach mittelsandig, dunkelbraun, schwach feucht, leicht zu bohren, OH	OH
1,10 , Geschiebelehm, Feinsand, Schluff, schwach tonig, vereinzelt (kiesig), rostfarben bis gelbbraun, schwach feucht bis feucht, steif, schwer zu bohren, SU*-UL, kalkfrei	SU*-UL
1,00 , glazifluviatil, Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, gelbbraun bis lagenweise (rostfarben), feucht, schwer zu bohren, SE	SE
1,20 , glazifluviatil, Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, gelbbraun, naß; Grundwasserspiegel (2, 40; 19.07.2019), schwer zu bohren, SE	SE
1,40 , glazifluviatil, Mittelsand, grobsandig, schwach feinsandig, gelbbraun, naß, schwer zu bohren, SE, Endteufe	SE

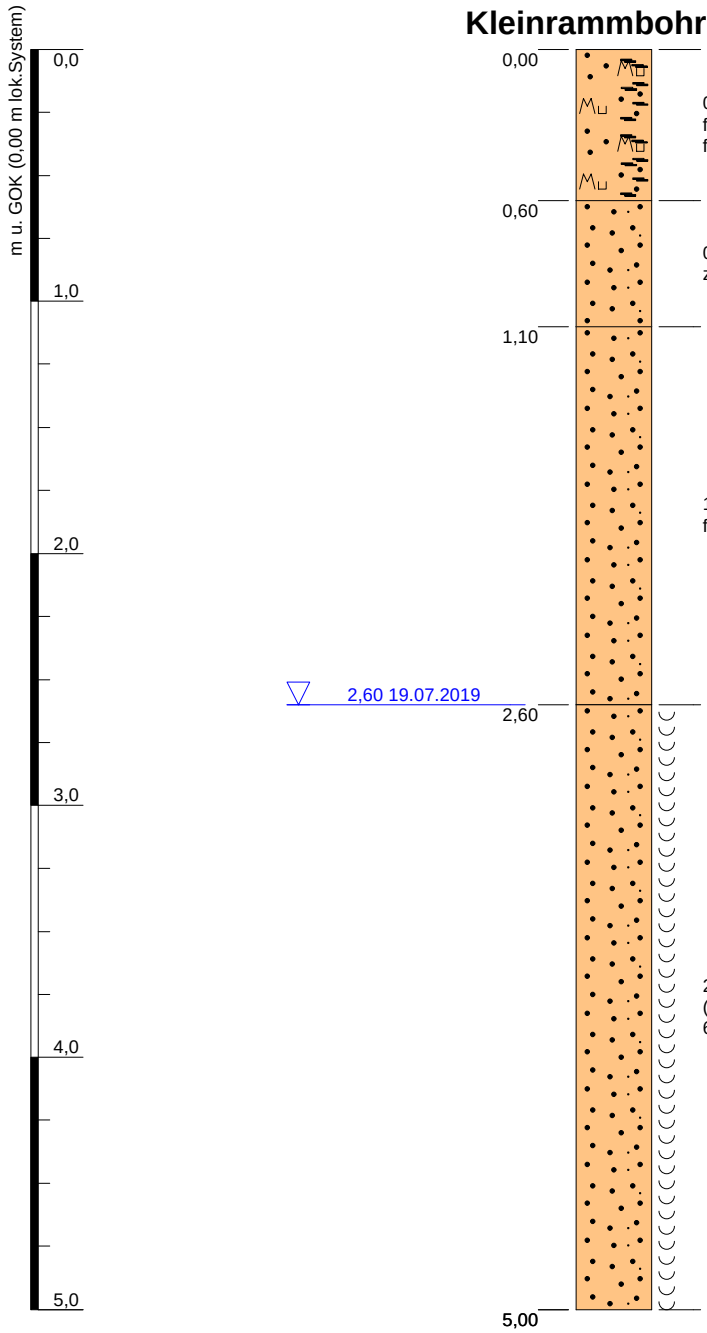
Höhenmaßstab: 1:30

Projekt:	**BG 7 Im Dorfe 27419 Lengenbostel-Freetz**		
Bohrung:	**Kleinrammbohrung 3**	Ansatzhöhe:	0,00 m lok.System
		Endtiefe:	5,00 m
Auftraggeber:	SG 27419 Sittensen, Am Markt 11	Rechtswert:	3535455
Bohrfirma:	Geologie u.Umwelttechnik J.Holst	Hochwert:	5908788
Bearbeiter:	Holst	Projektnummer:	2666
Bohrdatum:	19.07.2019	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

Layout: GUT 1A Projekt-ID: 192666

Kleinrammbohrung 4



0,60 , Mutterboden, Mittelsand, stark humos, feinsandig, schwach schluffig, dunkelbraun, schwach feucht, leicht zu bohren, OH	OH
0,50 , Mittelsand, feinsandig, weißgelb, feucht, schwer zu bohren, SE	SE
1,50 , glazifluviatil, Mittelsand, feinsandig, gelbbraun, feucht, schwer zu bohren, SE	SE
2,40 , glazifluviatil, Mittelsand, feinsandig, zunehmend (grobsandig), gelbbraun, naß, Grundwasserspiegel (2, 60; 19.07.2019), schwer zu bohren, SE, Endteufe	SE

Höhenmaßstab: 1:30

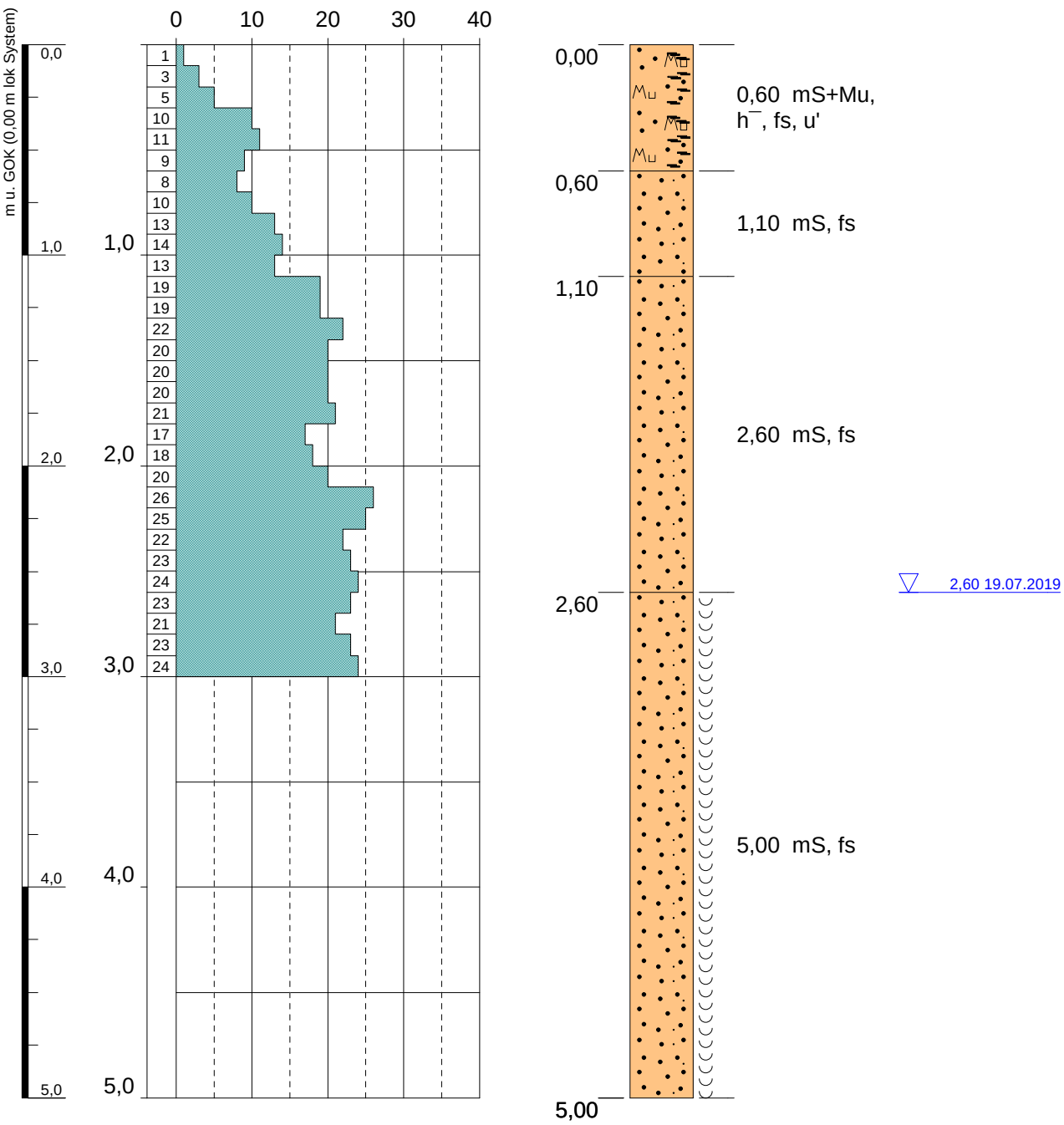
Blatt 1 von 1

Projekt:	**BG 7 Im Dorfe 27419 Lengenbostel-Freetz**		
Bohrung:	**Kleinrammbohrung 4**	Ansatzhöhe:	0,00 m lok.System
		Endtiefe:	5,00 m
Auftraggeber:	SG 27419 Sittensen, Am Markt 11	Rechtswert:	3535287
Bohrfirma:	Geologie u.Umwelttechnik J.Holst	Hochwert:	5908678
Bearbeiter:	Holst	Projektnummer:	2666
Bohrdatum:	19.07.2019	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

Layout: GUT 1A Projekt-ID: 192666

Kleinrammbohrung 4



Höhenmaßstab: 1:30

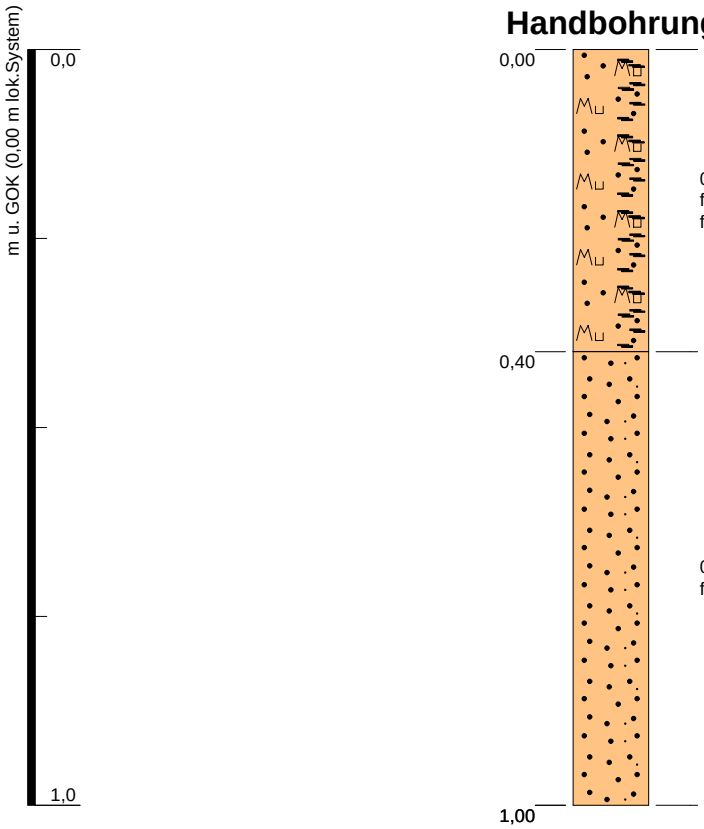
Blatt 1 von 1

Projekt:	**BG 7 Im Dorfe 27419 Lengenbostel-Freetz**		
Bohrung:	**KRB 4**	Ansatzhöhe:	0,00 m lok.System
		Endtiefe:	5,00 m
Auftraggeber:	SG 27419 Sittensen, Am Markt 11	Rechtswert:	3535287
Bohrfirma:	Geologie u.Umwelttechnik J.Holst	Hochwert:	5908678
Bearbeiter:	Holst	Projektnummer:	2666
Bohrdatum:	19.07.2019	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

Layout: GUT 1G Projekt-ID: 192666

Handbohrung 5



0,40 , Mutterboden, Mittelsand, stark humos, feinsandig, schwach schluffig, dunkelbraun, schwach feucht, leicht zu bohren, OH — OH

0,60 , Mittelsand, feinsandig, rostfarben bis gelbbraun, feucht, schwer zu bohren, SE, Endteufe — SE

Höhenmaßstab: 1:10

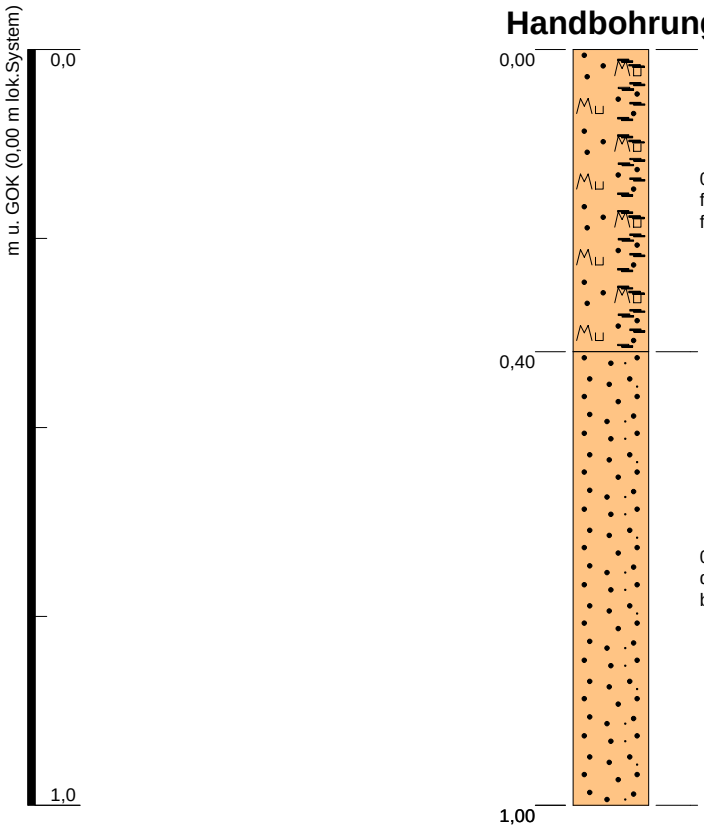
Blatt 1 von 1

Projekt:	**BG 7 Im Dorfe 27419 Lengenbostel-Freetz**		
Bohrung:	**Handbohrung 5**	Ansatzhöhe:	0,00 m lok.System
		Endtiefe:	1,00 m
Auftraggeber:	SG 27419 Sittensen, Am Markt 11	**Rechtswert:**	3535312
Bohrfirma:	Geologie u.Umwelttechnik J.Holst	Hochwert:	5908767
Bearbeiter:	Holst	Projektnummer:	2666
Bohrdatum:	19.07.2019	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

Layout: GUT 1A Projekt-ID: 192666

Handbohrung 6



0,40 , Mutterboden, Mittelsand, stark humos, feinsandig, schwach schluffig, dunkelbraun, schwach feucht, leicht zu bohren, OH — OH

0,60 , Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig, dunkelrostfarben bis hellgelbbraun, feucht, schwer zu bohren, SE, Endteufe — SE

Höhenmaßstab: 1:10

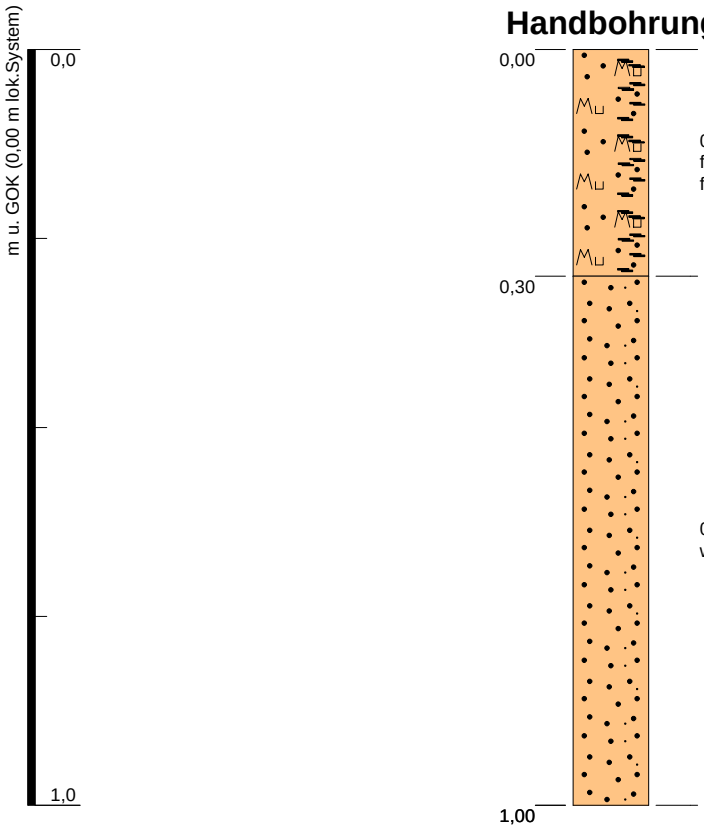
Blatt 1 von 1

Projekt:	**BG 7 Im Dorfe 27419 Lengenbostel-Freetz**		
Bohrung:	**Handbohrung 6**	Ansatzhöhe:	0,00 m lok.System
		Endtiefe:	1,00 m
Auftraggeber:	SG 27419 Sittensen, Am Markt 11	**Rechtswert:**	3535338
Bohrfirma:	Geologie u.Umwelttechnik J.Holst	Hochwert:	5908717
Bearbeiter:	Holst	Projektnummer:	2666
Bohrdatum:	19.07.2019	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

Layout: GUT 1A Projekt-ID: 192666

Handbohrung 7



0,30 , Mutterboden, Mittelsand, stark humos, feinsandig, schwach schluffig, dunkelbraun, schwach feucht, leicht zu bohren, OH — OH

0,70 , Mittelsand, feinsandig, hellgelbbraun bis weißgelb, feucht, schwer zu bohren, SE, Endteufe — SE

Höhenmaßstab: 1:10

Blatt 1 von 1

Projekt:	**BG 7 Im Dorfe 27419 Lengenbostel-Freetz**		
Bohrung:	**Handbohrung 7**	Ansatzhöhe:	0,00 m lok.System
		Endtiefe:	1,00 m
Auftraggeber:	SG 27419 Sittensen, Am Markt 11	Rechtswert:	3535391
Bohrfirma:	Geologie u.Umwelttechnik J.Holst	Hochwert:	5908790
Bearbeiter:	Holst	Projektnummer:	2666
Bohrdatum:	19.07.2019	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

Layout: GUT 1A Projekt-ID: 192666

Geologie und Umwelttechnik
Hinter der Loge 18
27711 Osterholz-Scharmbeck
04791-898526 holst@geotechnik-holst.de

Körnungslinie

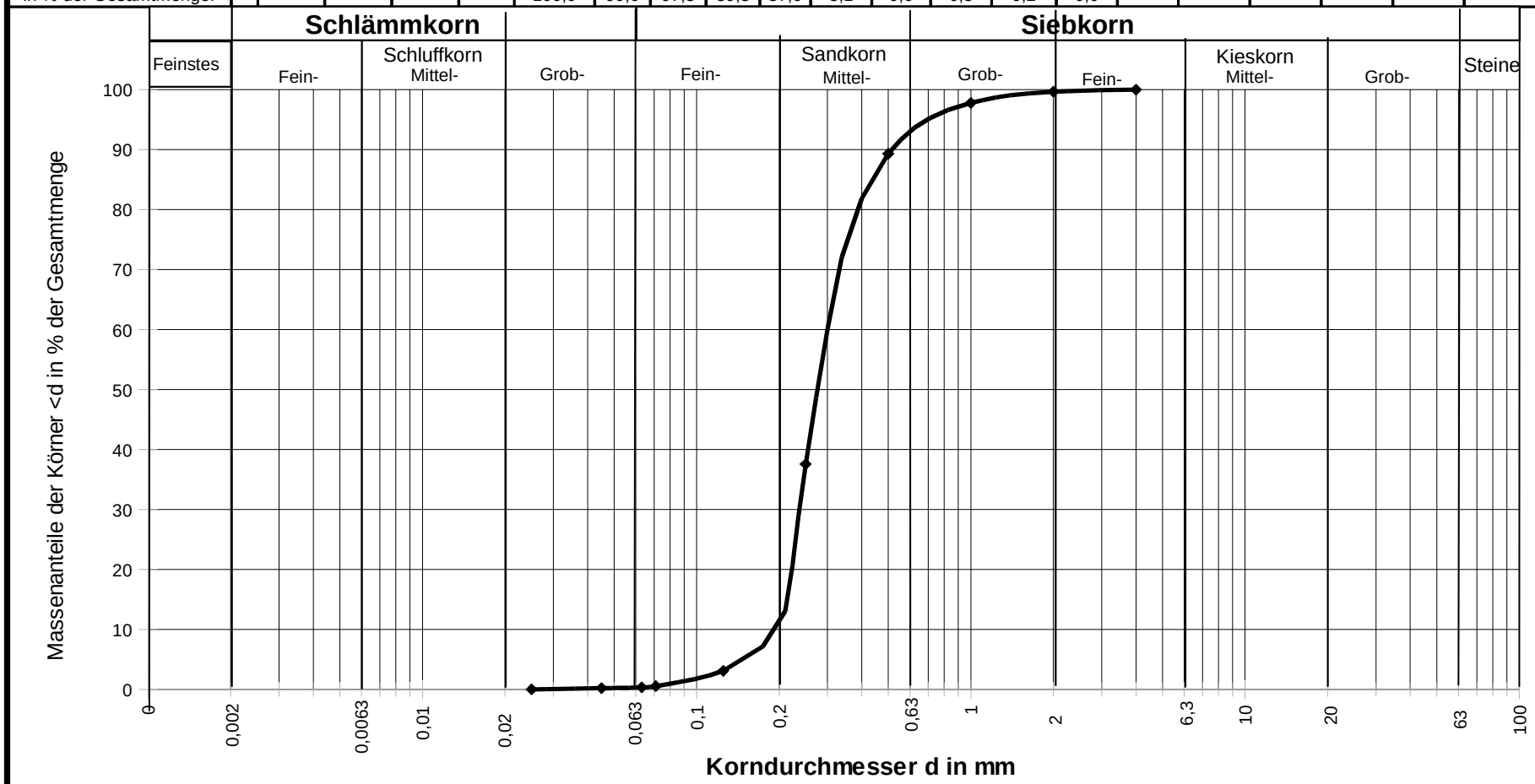
Projekt: 2666 BG Im Dorf Freetz

Ausgef. am: 22.07.2019 durch: jh

Auftraggeber: SG 27419 Sittensen

Prüfgs.-Nr:
Probe entn. am: 19.07.19
Entn. durch: jh
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Trockensiebung

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:					100,0	99,6	97,8	89,3	37,6	3,1	0,6	0,3	0,2	0,0



Kurve Nr.:	
Bodenart:	Mittelsand
Bodengruppe:	SE
Tiefe:	0,55 – 4,80 m
$U = d_{60}/d_{10}$:	1,6
$C_c=(d_{30})^2/d_{10}*d_{60}$:	
Entnahmestelle/Ort:	KRB 2

Bemerkungen (z.B. Kornform):

Wassergehalt ca. 17,80%
Schluff+Tonanteil 0,35%
kf (Beyer) ca. 3,97E-004 [m/s]

Anlage

Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes k_f aus der Kornverteilungskurve

Projekt:	**BG Im Dorf Freetz**
Proj.Nr.:	**2666**
Projekt-Ing.:	Holst
Datum:	22.07.2019

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 2	266602A 0,55 – 4,80 m	0,190	0,270	0,300	1,6	4,2E-04	2,6E-04	**4,0E-04**
					durchlässigster Wert:	4,2E-04	2,6E-04	**4,0E-04**
					undurchlässigster Wert:	4,2E-04	2,6E-04	4,0E-04

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