



SACHVERSTÄNDIGEN-RING Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH

SACHVERSTÄNDIGEN-RING GmbH
Gutenbergstraße 1 · 23611 Bad Schwartau

Grundstücksgesellschaft
Howingsbrook GmbH & Co. KG
Wisbystraße 2
23558 Lübeck

Sachverständige gemäß § 18 BBodSchG, Asbest- und Gefahrstoffsachverständige, Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinatoren gemäß RAB 30 und DGUV Regel 101-004

- Altlastenbegutachtung
- Arbeitssicherheit
- Asbestuntersuchungen
- Geotechnik
- Flächenrecycling
- Schallgutachten
- Gefahrstoffmessungen
- Bauschadstoffkataster
- Baugrunderkundungen
- Naturschutzgutachten

Tel.: 0451 / 2 14 59 · Fax: 0451 / 2 14 69
info@mueckegmbh.de · www.mueckegmbh.de

Niederlassung

Eckernförde

Marienthaler Straße 17

24340 Eckernförde

Tel.: 04351 / 73 51 04

eckernfoerde@mueckegmbh.de

Büro

Hamburg

Blomkamp 109

22549 Hamburg

Tel.: 040 / 63 94 91 43

hamburg@mueckegmbh.de

28.09.2018



GUTACHTEN

Nr.: 1808 139

Vorhaben/Inhalt:

Baulandentwicklung und
Erschließung eines Neubaugebietes

Orientierende

Baugrunderkundung

Standort:

Steinrader Damm

Flurstück 360

23556 Lübeck

Auftraggeber:in:

Grundstücksgesellschaft

Howingsbrook GmbH & Co. KG

Wisbystraße 2

23558 Lübeck

Auftrag vom:

28.08.2018

Dieses Gutachten umfasst
14 Seiten und 4 Anlagen.



INHALTSVERZEICHNIS

1. AUFTRAG UND VERANLASSUNG	3
2. STANDORTBESCHREIBUNG UND BAUMASSNAHME	3
3. DURCHGEFÜHRTE MASSNAHMEN.....	4
4. NIVELLEMENT UND GELÄNDEHÖHEN.....	4
5. GEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE UND SCHICHTENFOLGE.....	5
6. GRUND- UND SCHICHTENWASSER	6
7. BODENMECHANISCHE KENNWERTE UND BEWERTUNG	6
8. ORGANOLEPTISCHE PRÜFUNG AUF SCHADSTOFFE.....	8
9. GRÜNDUNGSEMPFEHLUNG.....	9
10. ZULÄSSIGE SOHLDRUCKWIDERSTÄNDE UND SETZUNGEN.....	10
11. HINWEISE ZUR BAUAUSFÜHRUNG	11
12. BEURTEILUNG DER VERSICKERUNGSFÄHIGKEIT	12
13. VERKEHRSFLÄCHEN UND PARKPLÄTZE	13

ANLAGENVERZEICHNIS

ANLAGE 1:	LAGEPLAN
ANLAGE 2:	PROFILSÄULEN UND SCHICHTENVERZEICHNISSE
ANLAGE 3:	GRUNDBRUCH- UND SETZUNGSBERECHNUNGEN
ANLAGE 4:	KÖRNUMLINIEN NACH DIN 18 123

1. AUFTRAG UND VERANLASSUNG

Die SACHVERSTÄNDIGEN-RING Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH erhielt am 28.08.2018 von der Grundstücksgesellschaft Howingsbrook GmbH & Co. KG, Wisbystraße 2 in 23558 Lübeck, den Auftrag im Rahmen der Baulandentwicklung und Erschließung eines Neubaugebietes auf dem Grundstück Steinrader Damm (Gemarkung Schönböcken, Flur 1, Flurstück 360) in 23556 Lübeck eine orientierende Baugrunderkundung durchzuführen.

Zum o. g. Projekt liegt der Prüfbericht Nr. 1808 139.1 zur abfalltechnischen Vordeklaration gemäß Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) vom 28.09.2018 vor.

2. STANDORTBESCHREIBUNG UND BAUMASSNAHME

Das zu untersuchende, ca. 2,4 ha große Flurstück 360 liegt im Westen von Lübeck nördlich der Autobahn A1 im Stadtbezirk Schönböcken an der Nordseite des Steinrader Damms (vgl. Abbildung 1). Als nächster Vorfluter fließt der Flutgraben unmittelbar an der nördlichen Grundstücksgrenze. In unmittelbarer Nähe befinden sich im Süden überwiegend Wohnbauten, im Norden landwirtschaftlich genutzte Flächen, im Westen ein landwirtschaftlicher Betrieb und im Osten ein Campingplatz. Das bisher landwirtschaftlich genutzte Grundstück soll zukünftig als Bauland erschlossen und für wohnbauliche Zwecke umgenutzt und umgestaltet werden.

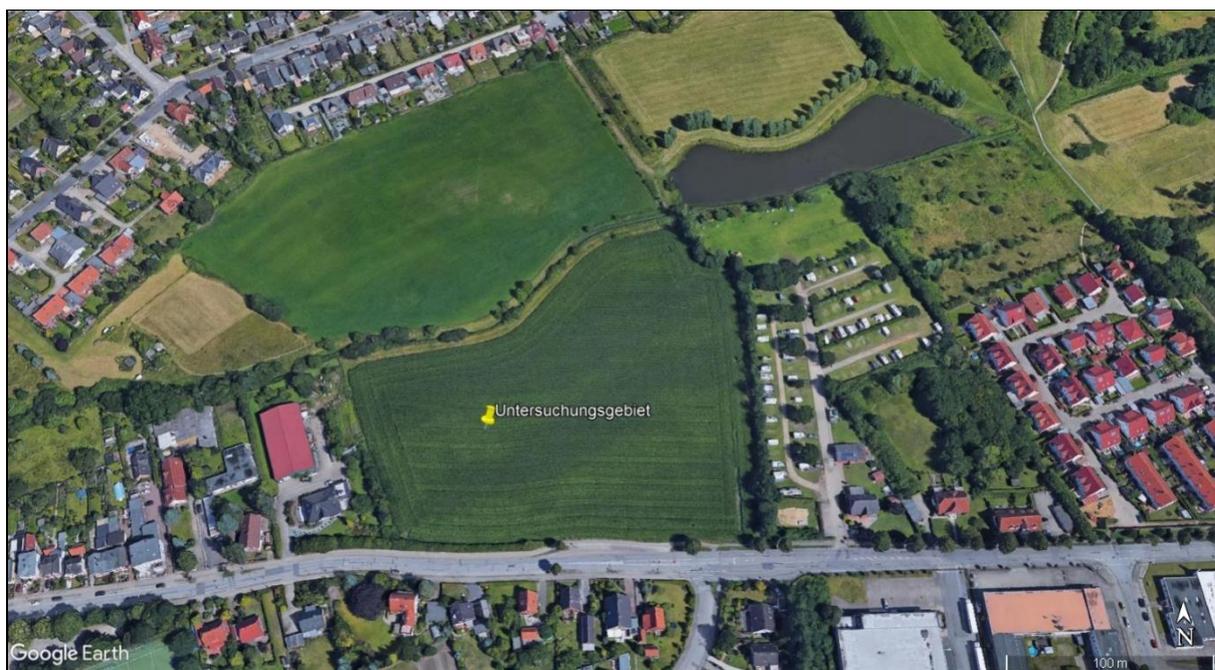


Abb. 1: Satellitenfoto des Untersuchungsgebietes (© google earth 2016)



Zum derzeitigen Planungsstand der Vorplanung liegt ein Entwurf des Bebauungsplans noch nicht vor. Anhand der vorliegenden, orientierenden Baugrunduntersuchung soll festgestellt werden, inwieweit der anstehende Baugrund tragfähig und zur Versickerung von Regenwasser geeignet ist.

3. DURCHGEFÜHRTE MASSNAHMEN

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden vom 04.09. bis 06.09.2018 im Bauareal insgesamt 20 Kleinrammbohrungen (BS 01 bis BS 20; vgl. Anlage 1) nach DIN 4020/4021 bis in Tiefen zwischen 4,0 m bis 6,0 m unter Geländeoberkante (GOK) niedergebracht.

Die Ansatzpunkte der Bohrungen sind dem Lageplan der Anlage 1 zu entnehmen und die Ergebnisse der Aufschlüsse sind in der Anlage 2 in Form von Schichtenverzeichnissen und Bohrprofilen gemäß DIN 4023/DIN EN ISO 14688 beschrieben bzw. zeichnerisch dargestellt.

Die Ansprache des Bohrgutes erfolgte vor Ort nach DIN EN ISO 14688/DIN EN ISO 22475, die bautechnische Klassifizierung nach DIN 18196 und die geologische Einstufung nach vorhandenen Erfahrungen. Bei der Ausführung der Bohrarbeiten wurden die Lagerungsdichten der lokal anstehenden Sande anhand des mäßig schweren Bohrfortschritts als überwiegend mitteldicht eingeschätzt.

4. NIVELLEMENT UND GELÄNDEHÖHEN

Die Bohransatzpunkte wurden auf die vorhandenen Grundstücksgrenzen eingemessen und höhenmäßig auf einen Höhenbezugspunkt (HBP = 0,0 m, OK-Schachtdeckel auf der Straße, vgl. Anlage 1) bezogen. Der Höhenunterschied zwischen dem tiefsten Bohrpunkt BS 09 im Norden und den höchsten Bohrpunkt BS 05 im Süden beträgt ca. 4,0 m. Im Bereich der Bohransatzpunkte liegt das Grundstück i. M. ca. 2,3 m unter dem Höhenbezugspunkt auf der Straße. Die Höhen der Bohransatzpunkte sind den einzelnen Bohrprofilen zu entnehmen (vgl. Anlage 2).

Aufgrund der festgestellten Höhenunterschiede muss vor Baubeginn eine Profilierung des Geländes mit eingeplant werden. Genauere Aussagen sind erst nach der Festlegung der Entwurfsplanung möglich. Hierfür wird ein Grundstückshöhenplan benötigt.



5. GEOLOGISCHE VERHÄLTNISS E UND SCHICHTENFOLGE

Im Untersuchungsgebiet sind oberflächlich, umgelagerte humose Mutterbodenschichten / Auffüllungen (vgl. Schicht 1 und 2, Tabelle 1) in Form von Sandgemischen mit unterschiedlichen organischen Anteilen vorhanden. Die Unterkante der humosen Deckschichten konnte im Tiefenbereich zwischen 0,4 m bis 1,5 m unter GOK (vgl. BS 04) festgestellt werden. In BS 04 wurde vermutlich örtlich eine ehemalige Senke verfüllt. Unterhalb der Deckschichten mit einer **lockeren** Lagerungsdichte folgt eine Wechsellagerung von Sanden mit unterschiedlichen Mächtigkeiten und pleistozäne Geschiebelehmen/-mergeln. Hierbei handelt es sich um Schluffe mit unterschiedlichen Sand- und Tonanteilen und einer steifen Konsistenz. In den bindigen Geschiebemergel sind örtlich geringmächtige Sandlagen zwischengeschaltet. In Tabelle 1 wurde der Schichtenaufbau aller erkundeten Sedimente aus bodenmechanischer Sicht zusammengefasst.

Tabelle 1: vereinfachtes Schichtenprofil

Schicht	Stratigraphie	Genese	Mächtigkeit i. M. [m]	Tiefenbereich [m u. GOK]	Lagerungsdichte/Konsistenz
1	Feinsand schluffig, schwach mittelsandig bis mittelsandig, lokal schwach grobsandig, humos bis stark humos, Wurzel- und Pflanzenreste	Mutterbodenschicht/Auffüllung	0,5	0,0-1,5	locker
2*	Feinsand schluffig, mittelsandig, humos, vereinzelt Ziegelreste (Ziegelbruch) in BS 04	humose Auffüllung	0,6	0,4-1,5	überwiegend locker
3	Feinsand schwach schluffig bis schluffig, schwach mittelsandig bis stark mittelsandig, örtlich lagenweise Mittelsand	glazifluviatil	>0,5	0,4-6,0	überwiegend mitteldicht
4	Schluff schwach tonig bis tonig, schwach sandig bis sandig, schwach kiesig, kalkfrei, in BS 01, BS 03, BS 04, BS 05, BS 08, BS 09 erbohrt	Geschiebelehm	>0,6	0,5-4,0	steif
5	Schluff schwach tonig bis tonig, schwach sandig bis stark sandig, schwach kiesig, kalkhaltig, in BS 01 bis BS 04, BS 06 und BS 09 <u>nicht</u> erbohrt	Geschiebemergel	>0,7	0,6-6,0	steif

*Die humosen Auffüllungen (vgl. Schicht 2, Tabelle 1) konnten nur lokal in BS 04 festgestellt werden.



6. GRUND- UND SCHICHTENWASSER

Wasserstände konnten bei Ausführung der Bohrarbeiten im September 2018 in den Bohrungen BS 04, BS 05, BS 07, BS 08, BS 09, BS 11 bis BS 13, BS 15 bis BS 20 in einer Tiefe von ca. 1,3 m - 4,8 m unter GOK gelotet werden. Bei der Bewertung der Grundwasserstände ist der Höhenunterschied im Gelände von ca. 4,0 m zu beachten.

Mit jahreszeitlichen und klimatisch bedingten Schwankungen von mindestens 1,0 m sowie Oberflächen-, Stau- und Schichtenwasser muss gerechnet werden. Aufgrund der örtlich anstehenden, schwach wasserdurchlässigen Geschiebelehme/-mergel können Stau- und Schichtenwasserstände insbesondere nach intensiven Niederschlägen auftreten.

Grundwassermessstellen im Untersuchungsgebiet sind uns nicht bekannt.

7. BODENMECHANISCHE KENNWERTE UND BEWERTUNG

Aus den Bohrungen wurden gestörte Bodenproben entnommen und aus geologischer und bodenmechanischer Sicht angesprochen und beurteilt. Danach und im Vergleich mit hinlänglich bekannten Erfahrungswerten geologisch ähnlicher Böden können für die einzelnen Bodenschichten die nachfolgend aufgeführten Bodenklassen, Bodengruppen und bodenmechanischen Kennwerte (Rechenwerte) angegeben werden (vgl. Tabelle 2).

Im bodenmechanischen Labor wurden an den entnommenen Bodenproben BS 02/3 (Tiefenbereich: 1,5–2,5 m) und BS 14/3 (Tiefenbereich: 1,8–3,3 m) durch Trockensiebung die Körnungslinien nach DIN 18123-5 bestimmt. Die Ergebnisse sind in der Anlage 4 dargestellt. Aus den Körnungslinien konnte der k_f -Wert (Wasserdurchlässigkeitsbeiwert) nach HAZEN rechnerisch ermittelt werden.

Die untersuchten, schwach schluffigen Feinsande sind wasserdurchlässig. Es ist mit k_f -Werten in der Größenordnung von $k_f \approx 10^{-5}$ m/s zu rechnen.

Erfahrungsgemäß ist bei den bindigen Geschiebelehmen/-mergeln aufgrund der Schluff- und Tonanteile mit k_f -Werten $< 10^{-7}$ m/s zu rechnen. Genauere Aussagen sind nur über kombinierte Sieb-/Schlammanalysen möglich. Die Geschiebelehme/-mergel sind gering wasserdurchlässig.

Nach DIN 18130 wird folgende Bewertung getroffen:

stark durchlässig	$> 10^{-4}$ m/s
durchlässig	10^{-4} bis 10^{-6} m/s
gering durchlässig	10^{-6} bis 10^{-8} m/s
sehr gering durchlässig	$< 10^{-8}$ m/s



In der nachfolgenden Tabelle 2 sind Mutterbodenschichten und humose Auffüllungen (vgl. Schicht 1 und 2, Tabelle 1) nicht erfasst, da diese von minderer Tragfähigkeit und zur Überbauung **nicht** geeignet sind. Mutterbodenschichten und humose Auffüllungen sind im Bereich der geplanten Neubebauung und der Verkehrs- und Parkflächen vollständig zu entfernen und durch einen verdichtungsfähigen Austauschboden zu ersetzen.

Unterhalb der humosen Deckschichten ist der sandige und bindige Baugrund (vgl. Schicht 3, 4 und 5, vgl. Tabelle 1) ausreichend bis gut tragfähig und zur Überbauung geeignet.

Die Sande (vgl. Schicht 3, Tabelle 1) ohne organische Anteile mit einem Schluffanteil < 5% sind ausreichend frostsicher, verdichtungsfähig und zur Wiederverwendung als Austauschboden gemäß DIN 18196 geeignet. Sie müssen vor einer Überbauung ausreichend nachverdichtet werden (mindestens mitteldichte Lagerung!).

Die bindigen Geschiebelehme/- mergel (vgl. Schicht 4 und 5, Tabelle 1) mit Schluff- und Tonanteilen sind nicht ausreichend frostsicher, schlecht verdichtungsfähig und gemäß DIN 18196 zur Wiederverwendung als Austauschböden nicht geeignet.



Tabelle 2: Geotechnische Eigenschaften der anstehenden Schichten

Schicht Kenngröße	Austauschboden (als Ersatzboden für Schicht 1 und 2)	Sand (Schicht 3)	Geschiebelehm/ mergel (Schicht 4 und 5)
		Sand-Kies-Gemische, schwach schluffig	Feinsand schwach schluffig bis schluffig, schwach mit- telsandig bis stark mit- telsandig
Ingenieurgeologische Angaben			
Konsistenz / Lagerungsdichte	- / mitteldicht	- / mitteldicht	steif / -
Bodengruppe nach DIN 18196	z. B. SW	SE	UL - UM
Bodenklasse nach DIN 18300	3	3	4
Wasserempfindlichkeit	gering	gering	ausgeprägt
Verdichtbarkeitsklassen nach ZTV A-StB 12	V 1	V 1	V 3
Frostempfindlichkeit nach ZTVE – StB 09*	F 1	F 1	F 3
Bodenmechanische Kenngrößen, Erfahrungswerte			
Wichte feuchter Boden cal. γ [kN/m ³]	19	19	20
Wichte unter Auftrieb cal. γ' [kN/m ³]	11	11	10
Reibungswinkel cal. ϕ' [°]	32,5	32,5	27,5
Kohäsion cal. c' [kN/m ²]	-	-	2 - 7
Steifemodul cal. E_s [MN/m ²]	40 - 60	20 - 60	20 - 40
Durchlässigkeit cal k_f [m/s]	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	<10 ⁻⁷

*Frostempfindlichkeitsklasse (F1 = nicht frostempfindlich, F2 = gering bis mittel frostempfindlich, F3 = sehr frostempfindlich)

8. ORGANOLEPTISCHE PRÜFUNG AUF SCHADSTOFFE

Im Zuge der Aufschlussarbeiten wurden die Bohrkerne im Gelände organoleptisch - anhand von Aussehen, Geruch und Bodenstruktur - auf Verunreinigungen geprüft.

In den Auffüllungen sind in BS 04 vereinzelt Ziegelreste (Ziegelbruch) zwischengeschaltet. Weitere sensorische Auffälligkeiten konnten bei der Bohrgutansprache und der Probenbeurteilung im Labor nicht festgestellt werden.



Genauere Aussagen sind nur über die durchgeführten chemischen Analysen möglich (vgl. LAGA-Prüfbericht Nr. 1808 139.1 des Sachverständigen-Rings). Bei Auffälligkeiten während der Erdarbeiten ist umgehend mit dem:r Gutachter:in Rücksprache zu halten.

9. GRÜNDUNGSEMPFEHLUNG

Angaben zur Lage der geplanten Neubebauung und zu den Gründungsebenen (Unterkerlerung?) liegen zum derzeitigen Planungsstand nicht vor. Die Gründungsebenen (UK-Streifenfundament) werden bei einer frostfreien Gründung in einer Tiefe von ca. 0,8 m bis 1,0 m unter OK-FFB EG erwartet und bei einer Kellergründung in einer Tiefe von ca. 3,0 m unter GOK liegen. Nach den Erkundungsergebnissen ist im Gründungsniveau der frostfreien Fundamente mit tragfähigen Sanden und ausreichend tragfähigen Geschiebelehmen/-mergeln mit steifer Konsistenz zu rechnen. Grundsätzlich sind im Untersuchungsgebiet Flachgründungen auf Streifen-/Einzelfundamenten und Sohlplatten möglich.

Minder tragfähige Mutterbodenschichten und humose Auffüllungen einer **lockeren** Lagerungsdichte sind gemäß DIN 18196 zur Aufnahme von Bauwerkslasten **nicht** geeignet und müssen von der Baufläche vollständig entfernt und ggf. durch einen rolligen, verdichtungsfähigen Austauschboden ersetzt.

Bodenaustausch im Einzelnen:

in BS 01 bis ca. 0,5 m Tiefe,
in BS 02 bis ca. 0,5 m Tiefe,
in BS 03 bis ca. 0,4 m Tiefe,
in BS 04 bis ca. **1,5 m** Tiefe,
in BS 05 bis ca. 0,6 m Tiefe,
in BS 06 bis ca. 0,4 m Tiefe,
in BS 07 bis ca. 0,5 m Tiefe,
in BS 08 bis ca. 0,7 m Tiefe,
in BS 09 bis ca. 0,5 m Tiefe,
in BS 10 bis ca. 0,5 m Tiefe,
in BS 11 bis ca. 0,5 m Tiefe,
in BS 12 bis ca. 0,6 m Tiefe,
in BS 13 bis ca. 0,5 m Tiefe,
in BS 14 bis ca. 0,5 m Tiefe,
in BS 15 bis ca. 0,5 m Tiefe,
in BS 16 bis ca. 0,5 m Tiefe,
in BS 17 bis ca. 0,5 m Tiefe,
in BS 18 bis ca. 0,5 m Tiefe,
in BS 19 bis ca. 0,5 m Tiefe und
in BS 20 bis ca. 0,6 m Tiefe



Der Bodenaushub/-austausch ist durch den:die Bauherr:in/Architekten:in bzw. Baugrundgutachter:in zu überprüfen. Nicht erfasste mindertragfähige Schichten (MU, A, Weichschichten usw.) sind bei den Erdarbeiten ebenfalls zu entfernen und durch einen rolligen Austauschboden zu ersetzen. Als Austauschböden eignen sich frostsichere und gut verdichtungsfähige Lockergesteine der Region mit ≤ 7 Gew.-% Feinanteilen Korn- $\emptyset \leq 0,06$ mm oder klassifiziertes Recycling-Material. Die in der Aushubebene örtlich anstehenden Sande sind vor einer Überbauung nachzuverdichten (mindestens mitteldichte Lagerung!).

Auf dem Sandplanum für die Bodenplatten ist mittels Plattendruckversuch ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 80$ MN/m² (gilt nur für Sand) mit $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$ nachzuweisen. Die geplanten Neubauten können auf dem fachgerecht hergestellten Planum auf Sohlplatten und Streifen- und Einzelfundamenten flach gegründet werden.

Für einen ausreichenden Abfluss des anfallenden Oberflächen- bzw. Regenwassers zu sorgen.

Aufgrund der relativ großen Bohrabstände werden für die geplanten Neubauten (Wohnhäuser usw.) weitere feldgeologische Untersuchungen je Bauvorhaben erforderlich.

10. ZULÄSSIGE SOHLDRUCKWIDERSTÄNDE UND SETZUNGEN

Entsprechend des Eurocodes 7 und der DIN 1054 - Zulässige Belastung des Baugrundes -, Ausgabe 2010-12 (Ergänzende Regelungen zu EC 7), ergeben sich Richtwerte für die Belastbarkeit der Böden. Maßgebend für das Tragverhalten des Baugrundes sind die im Untersuchungsgebiet anstehenden sandigen und tonigen Schluffe (Geschiebelehme/-mergel) mit steifer Konsistenz. Diese können nach Tab. A.4 der DIN 1054 - Aufnehmbarer Sohldruck σ_{zul} auf gemischtkörnigen Böden - je nach Einbindetiefe der Fundamente belastet werden. Voraussetzung dafür ist eine mindestens steife Konsistenz der Geschiebelehme/-mergel bzw. mitteldichte Lagerung der Sande (Austauschböden) unterhalb der Gründungssohlen.

Es wurden überschlägige Grundbruch- und Setzungsberechnungen (vgl. Anlage 3) für Streifenfundamente mit Einbindetiefen von 0,8 m und unterschiedlichen Fundamentbreiten durchgeführt. Die zulässigen Sohldrücke und Setzungen können in Abhängigkeit von den Fundamentabmessungen den Grundbruch- und Setzungsberechnungen entnommen werden.



Die Setzungen werden 1,0 cm bis 2,5 cm und Winkelverdrehungen $\tan \alpha \leq 1/500$ nicht überschreiten. Die angegebenen Setzungen und Setzungsdifferenzen können von den geplanten Neubauten schadensfrei bei senkrechter Richtung der Sohldruckbeanspruchung aufgenommen werden.

Den Setzungsberechnungen wurde das Ansatzprofil der Kleinrammbohrung BS 20 zugrunde gelegt und dabei der Bemessungswasserstand in einer Tiefe von 4,0 m unter Höhenbezugspunkt (HBP = 0,0 m, vgl. Anlage 1) bzw. von 0,7 m unter Bohransatzpunkt in BS 20 angesetzt.

Zur Dimensionierung der Gründung kann bei einer frostfreien Gründung der umlaufenden Streifenfundamente auf einem mindestens steifen Geschiebelehm/-mergel gemäß EC 7 bei einer Einbindetiefe von 0,8 m und einer Fundamentbreite von 0,4 m ein maximal zulässiger Sohldruckwiderstand $\sigma_{R,d} = 200 \text{ kN/m}^2$ angesetzt werden.

Für die Vorbemessung der Sohlplatten ist bei einer angenommenen mittleren Flächenlast von 30–60 kN/m² ein Bettungsmodul von $k_s = 12,0\text{--}15,0 \text{ MN/m}^3$ anzusetzen. Die mit den angegebenen Sohldrücken und Bodenkennwerten bemessenen Fundamente und die Sohlplatte sind nach den Forderungen der DIN 1054 grundbruchsicher.

11. HINWEISE ZUR BAUAUSFÜHRUNG

Baugruben können bei den gegebenen Verhältnissen unter Berücksichtigung der DIN 4124 bis zu einer Baugrubentiefe von 5 m ohne rechnerischen Nachweis in geböschter Bauweise bei nichtbindigen Böden mit Winkel $\beta \leq 45^\circ$ und bei bindigen Böden von steifer bis halbfester Konsistenz mit $\beta \leq 60^\circ$ angelegt werden. Dies gilt jedoch nicht für aufgefüllte Böden, Weichschichten bzw. bei Wasserzutritt in der Baugrube.

Der bindige Baugrund (vgl. Schicht 4 und 5, Tabelle 1) ist vor Erosionen und vor Einflüssen, die zur Verringerung seiner Festigkeiten führen, vor Witterungseinflüssen sowie vor Einwirkungen des laufenden Baubetriebes (Baustraßen) zu schützen.

Bei den Erdarbeiten ist zu beachten, dass die örtlich anstehenden sandigen und tonigen Schluffe (Geschiebelehme/-mergel) als sehr wasser- und frostempfindlich einzustufen sind und vor Niederschlagswasser geschützt werden müssen. Zusetzendes Niederschlagswasser und mechanische Einflüsse (z. B. durch den laufenden Baubetrieb usw.) führen zu einer raschen Konsistenzänderung und damit zu einem Aufweichen dieser bindigen Böden (Bodenklasse 2).

Aufgrund des hohen Wasseraufnahmevermögens von Schluff/Ton sind die Tragfähigkeitseigenschaften dieser feinkörnigen Sedimente stark wassergehaltsabhängig.



Alle während der Bauphase erforderlichen Wasserhaltungsmaßnahmen (Tauchpumpe bereithalten usw.) sind im starken Maße von der Gründungstiefe, der Jahreszeit sowie dem Wasserdargebot im Baugebiet abhängig (siehe DIN 1054, Abschnitt 4.1.1 - "Bindiger Boden muss während der Bauzeit gegen Aufweichen und Auffrieren gesichert sein").

Ein Überbauen von wassergesättigten, bindigen Böden, die eine weiche Konsistenz aufweisen, führt bei Belastungen des gering tragfähigen Bodens zu Porenwasserüberdrücken und zum Grundbruch. Beim Auftreten von aufgeweichten Böden im Gründungsniveau der Fundamente ist der Aushub entsprechend tiefer zu führen. Als Bodenaustausch sind verdichtungsfähige Lockergesteine, Grobschlag oder ggf. Magerbeton einzubauen.

Bei den Erdarbeiten ist zu beachten, dass bei bindigen Böden eine intensive Verdichtung zur vermehrten Wasseraufnahme und damit zur Verringerung der Tragfähigkeit der bindigen Sedimente führen kann. Darum muss über den bindigen Böden die Verdichtung des Austauschbodens anfangs nur statisch ausgeführt werden.

Wird der bindige Boden durch den Aushub gestört, der Witterung ausgesetzt oder mit schweren Baumaschinen befahren, nimmt er rasch eine weiche bis breiige Konsistenz an. Beim Einbau von rolligen Böden muss das Befahren des bindigen Planums möglichst vermieden werden und die Erdarbeiten abschnittsweise „Vor-Kopf“ erfolgen.

Beim Verfüllen von Leitungsgräben/Kanälen ist in der Baugrubensohle auf dem Planum mittels Plattendruckversuch ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 60 \text{ MN/m}^2$ (gilt nur für enggestuften Sand als Planumsverbesserung) mit einem Verhältnis $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,6$ zu erreichen. Der Verdichtungsgrad auf der Tragschicht darf 97% Proctordichte nicht unterschreiten.

12. BEURTEILUNG DER VERSICKERUNGSFÄHIGKEIT

Eine Versickerung von Oberflächen- bzw. Regenwasser ist im Untersuchungsgebiet aufgrund der vorgefundenen, inhomogenen Bodenformation nur lokal möglich.

Entsprechend den Belangen der ATV-DVWK- A 138 sind für eine wirksame Versickerung des Niederschlagswassers k_f -Werte in der Spanne von 5×10^{-3} bis $5 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ erforderlich. Für die humifizierte Mutterbodenschichten/Auffüllungen (vgl. Schicht 1 und 2, Tabelle 1) kann aufgrund organischer Beimengungen nur eine Versickerungsrate $k_f < 1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ angegeben werden. Sie sind zur Regenwasserversickerung nach der ATV-DVWK- A 138 nicht geeignet.

Den schwach schluffigen Feinsanden (vgl. Schicht 3, Tabelle 1) kann ohne nähere Untersuchungen eine Durchlässigkeit von $k_f = 10^{-5} \text{ m/s}$ zugeordnet werden. Die ermittelten



k_f -Werte für die anstehenden Feinsande sind den Körnungslinien in der Anlage 4 zu entnehmen. Die Sande sind wasserdurchlässig und versickerungsfähig und zur Regenwasserversickerung geeignet, aber **teilweise wassergesättigt**.

Für die bindigen Geschiebelehme/-mergel (vgl. Schicht 4 und 5, Tabelle 1) kann aufgrund der Tonanteile eine Wasserdurchlässigkeit von etwa $k_f < 1 \times 10^{-7}$ m/s angegeben werden. Genauere Aussagen sind nur über bodenmechanische Laborversuche (kombinierte Sieb-/Schlammanalysen usw.) möglich.

Die Lehme/Mergel fungieren am Standort als Grundwasserstauer, d. h. diese Schichten können Grundwasser nicht durchlassen. Somit sind sie gemäß DIN 18130 als gering bzw. sehr gering wasserdurchlässig zu bezeichnen und zur Versickerung von Niederschlagswasser nicht geeignet.

Nach der ATV-DVWK- A 138 müssen ein Abstand von 10 m zum nächsten Keller und ein Grundwasserabstand von mindestens 1,0 m zur Unterkante der Versickerungsanlage (jahreszeitliche Wasserstandschwankungen beachten!) eingehalten und die baulichen und betrieblichen Hinweise des ATV-Arbeitsblattes beachtet werden.

Grundsätzlich ist im Untersuchungsgebiet im Bereich der Bohrungen BS 02, BS 03, BS 05, BS 06, BS 10, BS 11, BS 14 und BS 17 eine Regenwasserversickerung in den nicht wassergesättigten Sanden z. B. über Rohrrigolen, Sickerschächte oder Sickermulden möglich. Zur Eingrenzung der nicht wassergesättigten Sandschichten werden in Abhängigkeit von der Lage der geplanten Versickerungsanlage weitere Bohrungen notwendig.

Humose Mutterbodenschichten/Auffüllungen und bindige Geschiebelehme/-mergel sind im Bereich der geplanten Versickerungsanlage vollständig auszutauschen und durch einen wasserdurchlässigen Sand-Kies-Ersatzboden zu ersetzen.

Die Entsorgung des anfallenden Niederschlagswassers ist mit der zuständigen Behörde zu klären. Wir empfehlen eine gesonderte Versickerungsplanung.

13. VERKEHRSFLÄCHEN UND PARKPLÄTZE

Die Verkehrs- und Parkflächen sind in Anlehnung an die gültigen Vorschriften im Straßenbau entsprechend der RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen), der ZTVE- StB 94/Ausgabe 2009 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau) und der ZTVT- StB 95/Ausgabe 2002 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Tragschichten im Straßenbau) herzustellen.



Humose Mutterbodenschichten/Auffüllungen sind nicht frostsicher und weisen nur eine geringe Tragfähigkeit auf. Humifizierte Böden sind im Bereich der geplanten Verkehrs- und Parkflächen vollständig zu entfernen und durch Austauschboden zu ersetzen. Auf dem Planum der Verkehrsflächen gilt als Nachweis für eine ausreichende Tragfähigkeit ein E_{v2} -Wert $\geq 45 \text{ MN/m}^2$, $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$.

Die Kontrolle der Verdichtung bzw. der Tragfähigkeit ist mit anerkannten Prüfverfahren (Lastplattendruckversuche o.ä.) vorzunehmen. Erst nach dem Erreichen der geforderten Planumtragfähigkeit kann die Ausführung des Oberbaus entsprechend der RStO 12 erfolgen.

Bei der Frosteinwirkungszone II und der Frostempfindlichkeitsklasse von F 1 für Sand (Austauschboden) und F 3 für Schluff (Geschiebelehm/-mergel) ist entsprechend der projektierten Belastungsklasse ein Straßenaufbau von mindestens 0,7 m zu wählen. Die schwach schluffigen Feinsande sind ausreichend frostsicher, verdichtungsfähig und zur Verwendung als frostsicher Aufbau geeignet.

Auf der Frostschuttschicht ist der Nachweis von 120 MN/m^2 und auf der OK Tragschicht ist je nach Schichtstärke des Tragschichtmaterials ein Verformungsmodul zwischen 150 MN/m^2 und 180 MN/m^2 gefordert. Der Verdichtungsgrad auf der Tragschicht darf 103% Proctordichte nicht unterschreiten. Dafür ist ein Verhältniswert $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$ mittels Plattendruckversuch nachzuweisen.

SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH



Datum: 27.09.2018	Maßstab: 1:1500	Gutachten 1808 139	Anlage: 01
----------------------	--------------------	-----------------------	---------------


SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH
 Clever Tannen 10 23611 Bad Schwartau
 Telefon 04 51 / 21 45 9 Fax 04 51 / 2 14 69

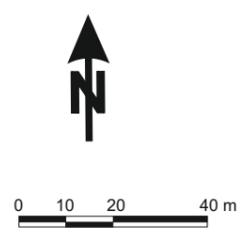
Bearbeiter:

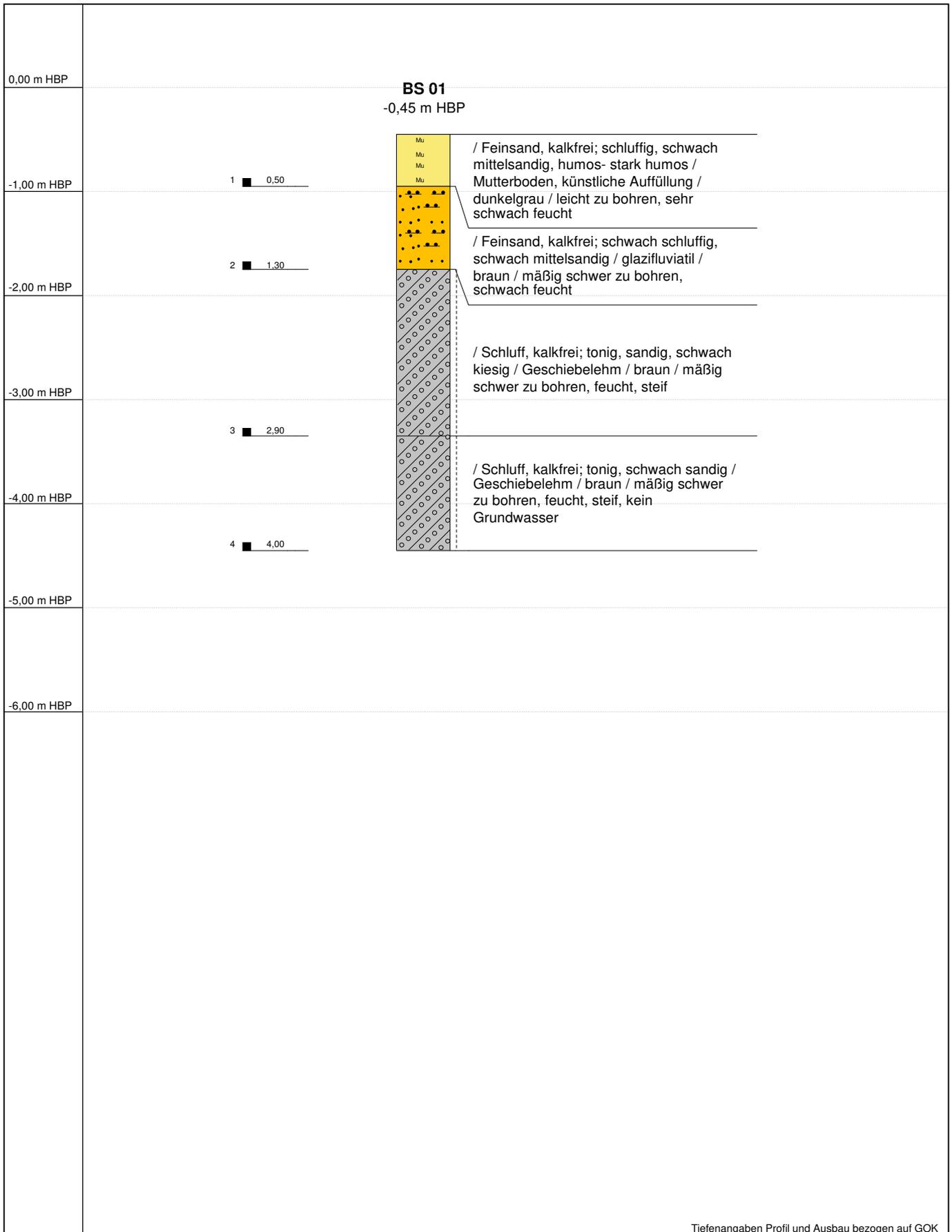
Lageplan

Lokalität/Vorhaben:
 Orientierende Baugrunderkundung
 Erschließung eines Neubaugebietes
 Steinrader Damm in 23556 Lübeck

Legende:

-  Höhenbezugspunkt = HBP
-  Kleinrammbohrung
-  Untersuchungsgebiet





Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

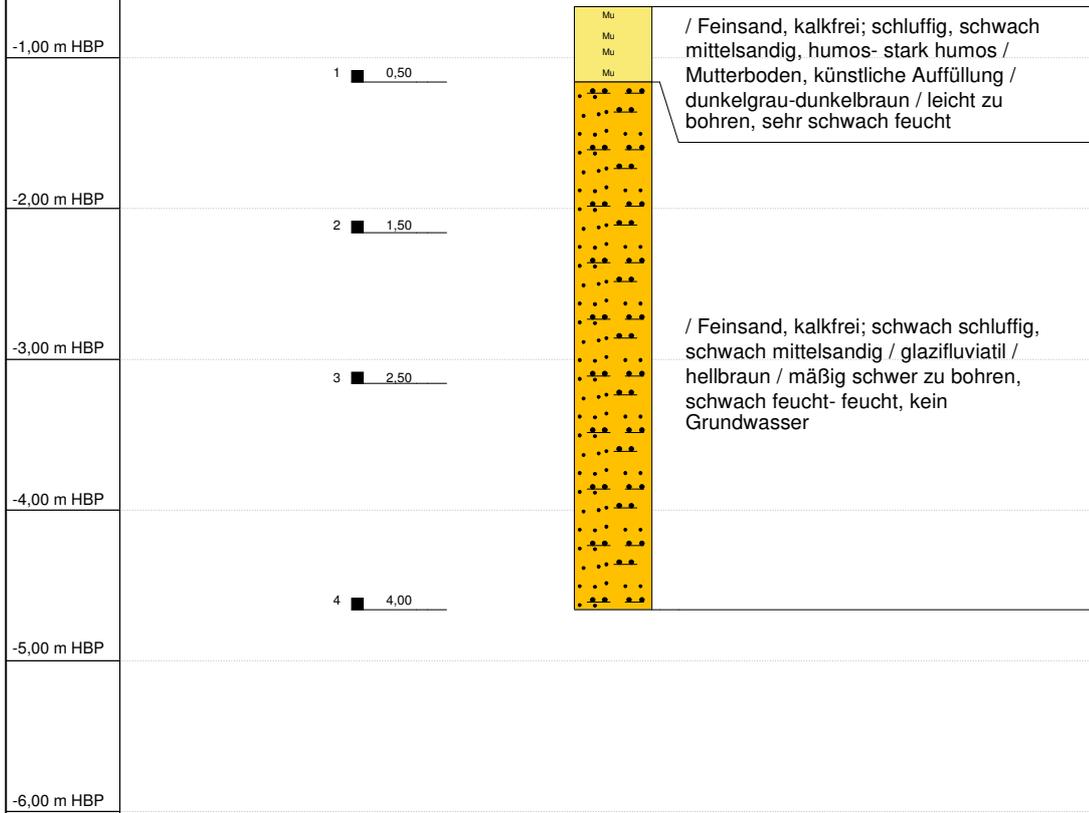
Name d. Bhrg.	BS 01	
Projekt:	1808 139 Baugrunderkundung	
Standort:	23556 Lübeck, Steinrader Damm	
Auftraggeber:	Howingsbrook GmbH & Co. KG	Datum: 06.09.2018
Verfasser:		Maßstab : 1:50



SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH

Clever Tannen 10 · 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail: info@mueckegmbh.de

BS 02
-0,66 m HBP



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	BS 02	
Projekt:	1808 139 Baugrunderkundung	
Standort:	23556 Lübeck, Steinrader Damm	
Auftraggeber:	Howingsbrook GmbH & Co. KG	Datum: 06.09.2018
Verfasser:		Maßstab : 1:50



SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH

Clever Tannen 10 · 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail: info@mueckegmbh.de

BS 03
-1,82 m HBP

-2,00 m HBP

1 ■ 0,40



/ Feinsand, kalkfrei; schluffig, schwach mittelsandig, humos / Mutterboden, künstliche Auffüllung / dunkelgrau-dunkelbraun / leicht zu bohren, sehr schwach feucht

-3,00 m HBP

2 ■ 1,10



/ Feinsand, kalkfrei; schwach schluffig, schwach mittelsandig / glazifluviatil / braun / mäßig schwer zu bohren, schwach feucht

-4,00 m HBP

3 ■ 1,70



/ Schluff, kalkfrei; schwach tonig, sandig / Geschiebelehm / graubraun / mäßig schwer zu bohren, feucht, steif

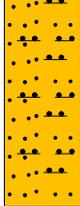
-5,00 m HBP



/ Feinsand, kalkfrei; schwach schluffig, schwach mittelsandig / glazifluviatil / hellbraun / mäßig schwer zu bohren, feucht, kein Grundwasser

-6,00 m HBP

4 ■ 4,00



-7,00 m HBP

Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

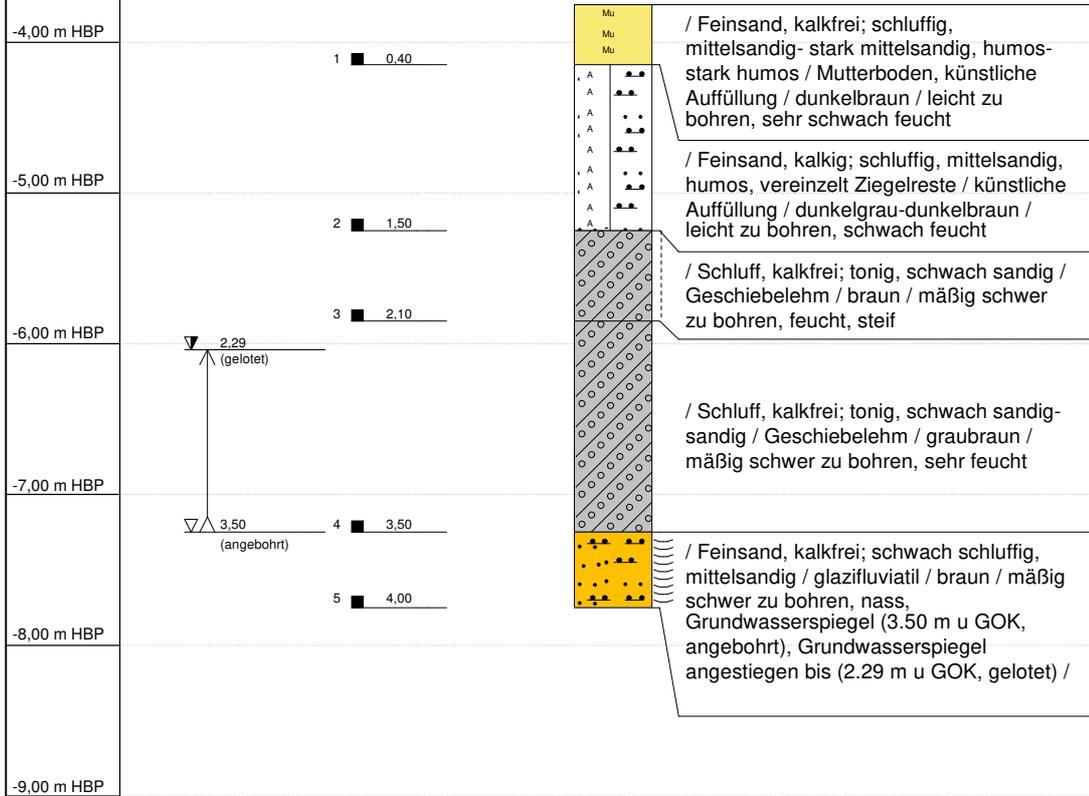
Name d. Bhrg.	BS 03	
Projekt:	1808 139 Baugrunderkundung	
Standort:	23556 Lübeck, Steinrader Damm	
Auftraggeber:	Howingsbrook GmbH & Co. KG	Datum: 06.09.2018
Verfasser:		Maßstab : 1:50



SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH

Clever Tannen 10 · 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail: info@mueckegmbh.de

BS 04
-3,75 m HBP



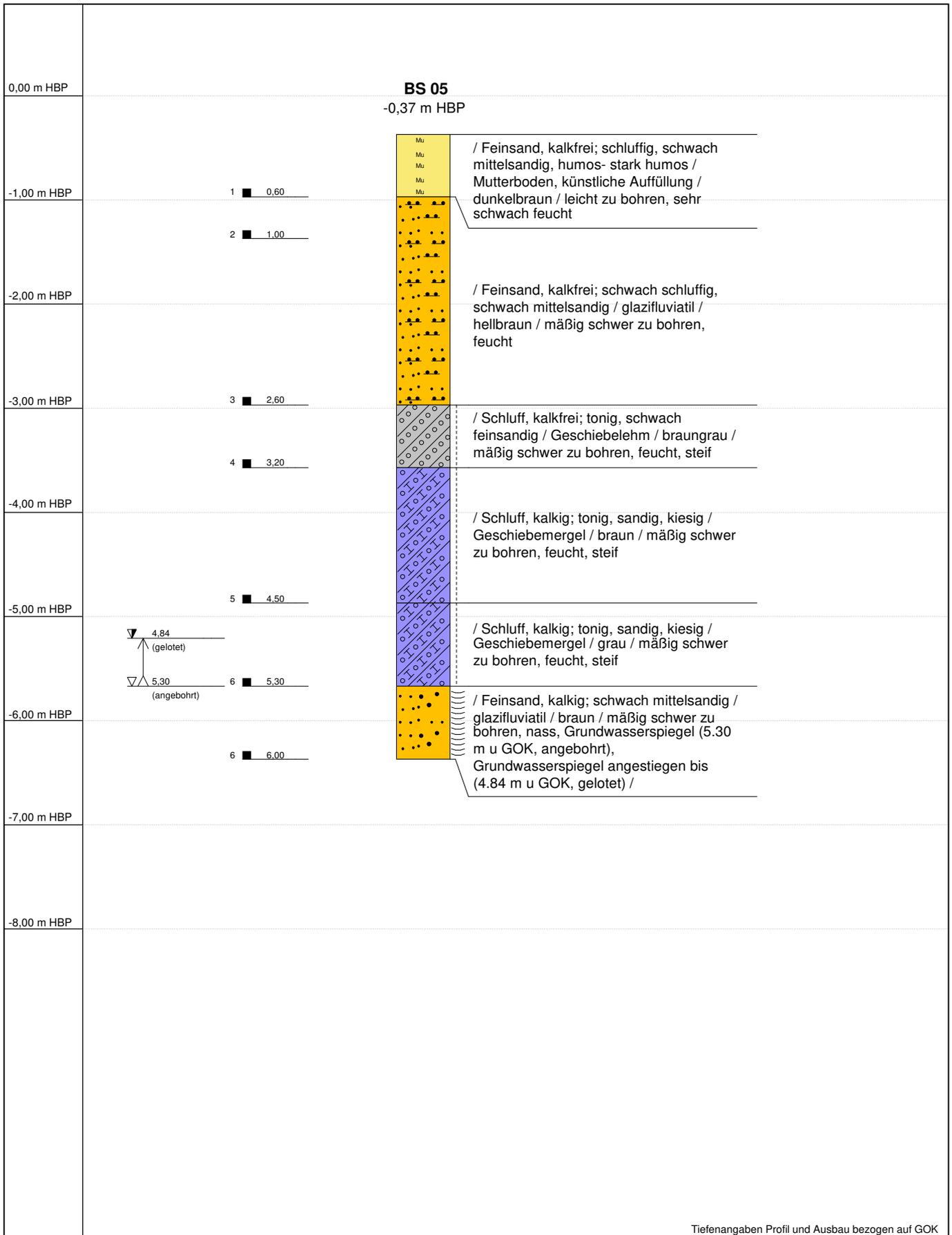
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	BS 04	
Projekt:	1808 139 Baugrunderkundung	
Standort:	23556 Lübeck, Steinrader Damm	
Auftraggeber:	Howingsbrook GmbH & Co. KG	Datum: 06.09.2018
Verfasser:		Maßstab : 1:50



SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH

Clever Tannen 10 · 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail: info@mueckegmbh.de



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	BS 05	
Projekt:	1808 139 Baugrunderkundung	
Standort:	23556 Lübeck, Steinrader Damm	
Auftraggeber:	Howingsbrook GmbH & Co. KG	Datum: 06.09.2018
Verfasser:		Maßstab : 1:50



SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH

Clever Tannen 10 · 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail: info@mueckegmbh.de

BS 06
-0,95 m HBP

-1,00 m HBP

1 ■ 0,40

Mu
Mu
Mu

/ Feinsand, kalkig; schluffig, schwach
mittelsandig, humos- stark humos /
Mutterboden, künstliche Auffüllung /
dunkelgrau-dunkelbraun / leicht zu
bohren, sehr schwach feucht

-2,00 m HBP

2 ■ 1,80

-3,00 m HBP

3 ■ 2,90

/ Feinsand, kalkfrei; schwach schluffig,
mittelsandig / glazifluviatil / hellbraun /
mäßig schwer zu bohren, feucht, kein
Grundwasser

-4,00 m HBP

4 ■ 4,00

-5,00 m HBP

-6,00 m HBP

Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

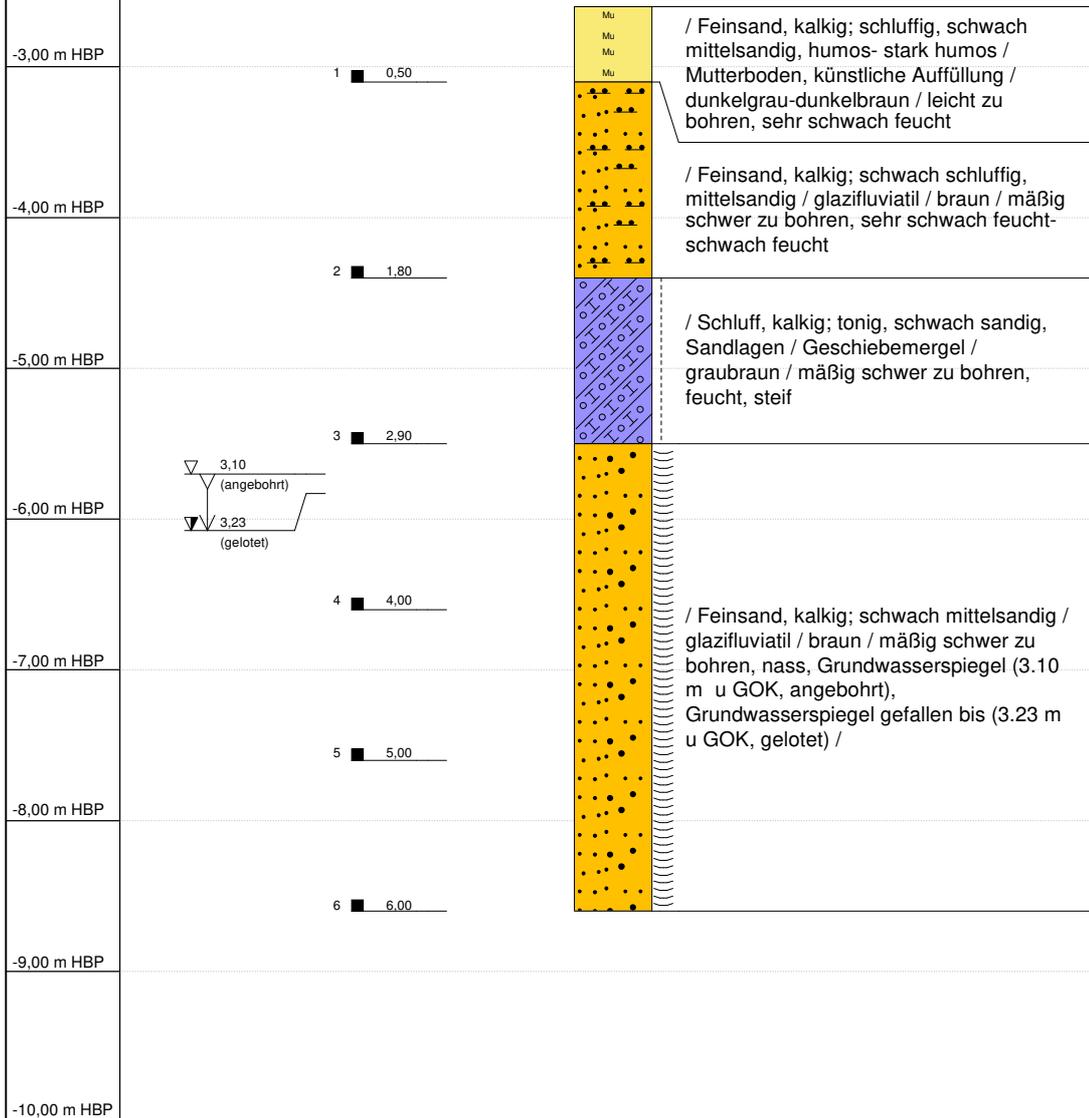
Name d. Bhrg.	BS 06	
Projekt:	1808 139 Baugrunderkundung	
Standort:	23556 Lübeck, Steinrader Damm	
Auftraggeber:	Howingsbrook GmbH & Co. KG	Datum: 06.09.2018
Verfasser:		Maßstab : 1:50



SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH

Clever Tannen 10 · 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail: info@mueckegmbh.de

BS 07
-2,60 m HBP



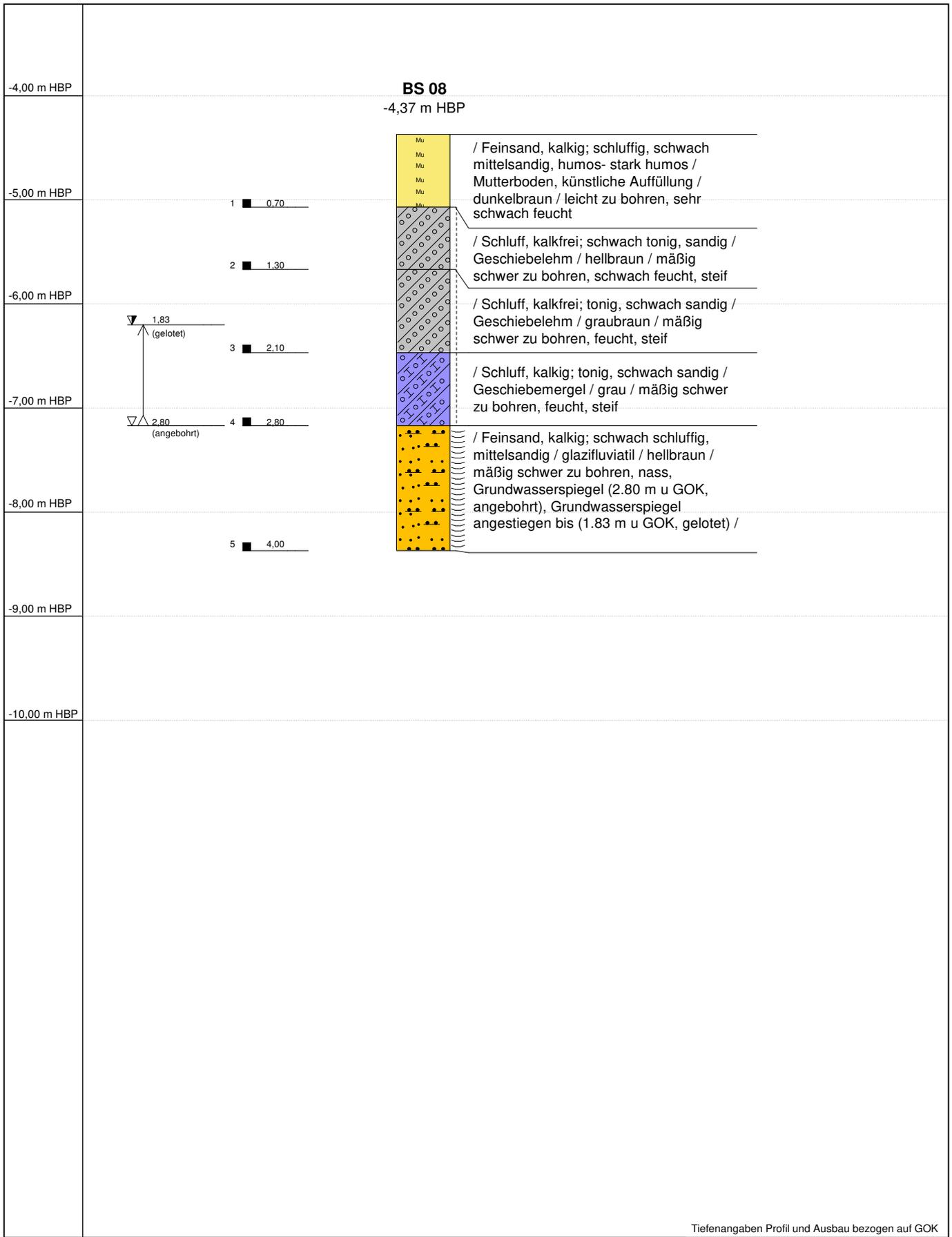
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	BS 07	
Projekt:	1808 139 Baugrunderkundung	
Standort:	23556 Lübeck, Steinrader Damm	
Auftraggeber:	Howingsbrook GmbH & Co. KG	Datum: 06.09.2018
Verfasser:		Maßstab : 1:50



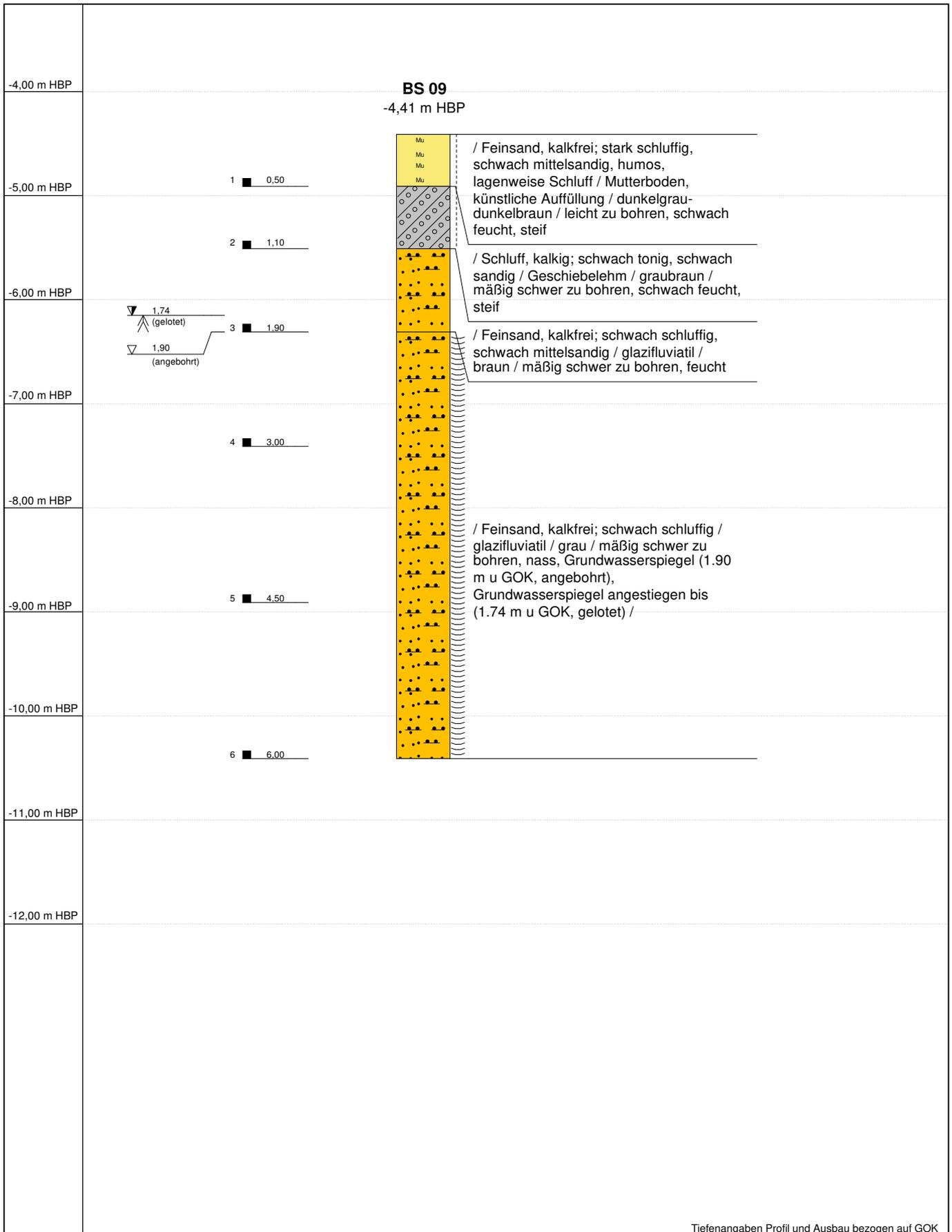
SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH

Clever Tannen 10 · 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail: info@mueckegmbh.de



Name d. Bhrg.		BS 08		Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK	
Projekt:		1808 139 Baugrunderkundung			
Standort:		23556 Lübeck, Steinrader Damm			
Auftraggeber:		Howingsbrook GmbH & Co. KG		Datum: 06.09.2018	
Verfasser:		Maßstab : 1:50			


SACHVERSTÄNDIGEN-RING
 Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH
Clever Tannen 10 · 23611 Bad Schwartau
 Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 69
 e-mail: info@mueckegmbh.de



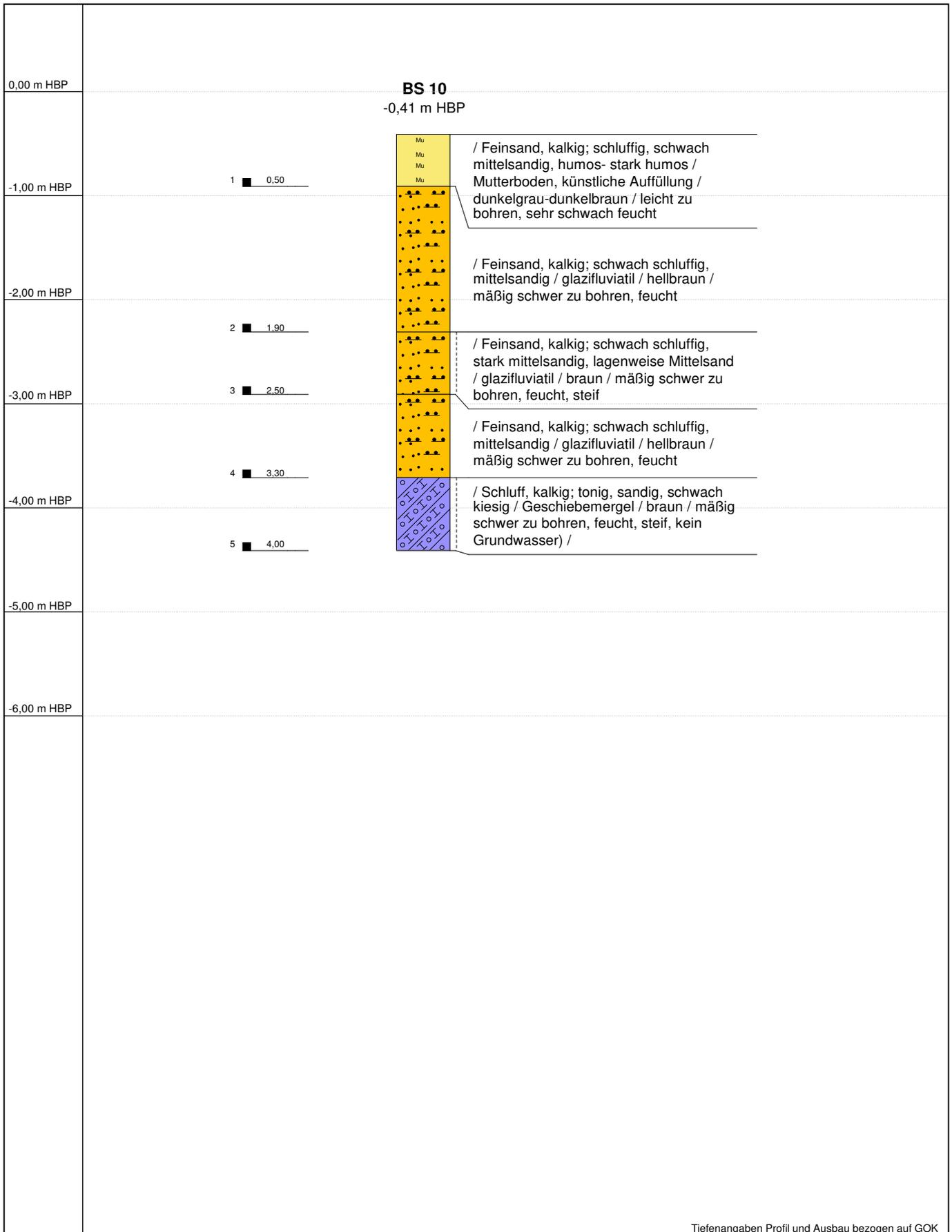
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	BS 09	
Projekt:	1808 139 Baugrunderkundung	
Standort:	23556 Lübeck, Steinrader Damm	
Auftraggeber:	Howingsbrook GmbH & Co. KG	Datum: 06.09.2018
Verfasser:		Maßstab : 1:50



SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH

Clever Tannen 10 · 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail: info@mueckegmbh.de



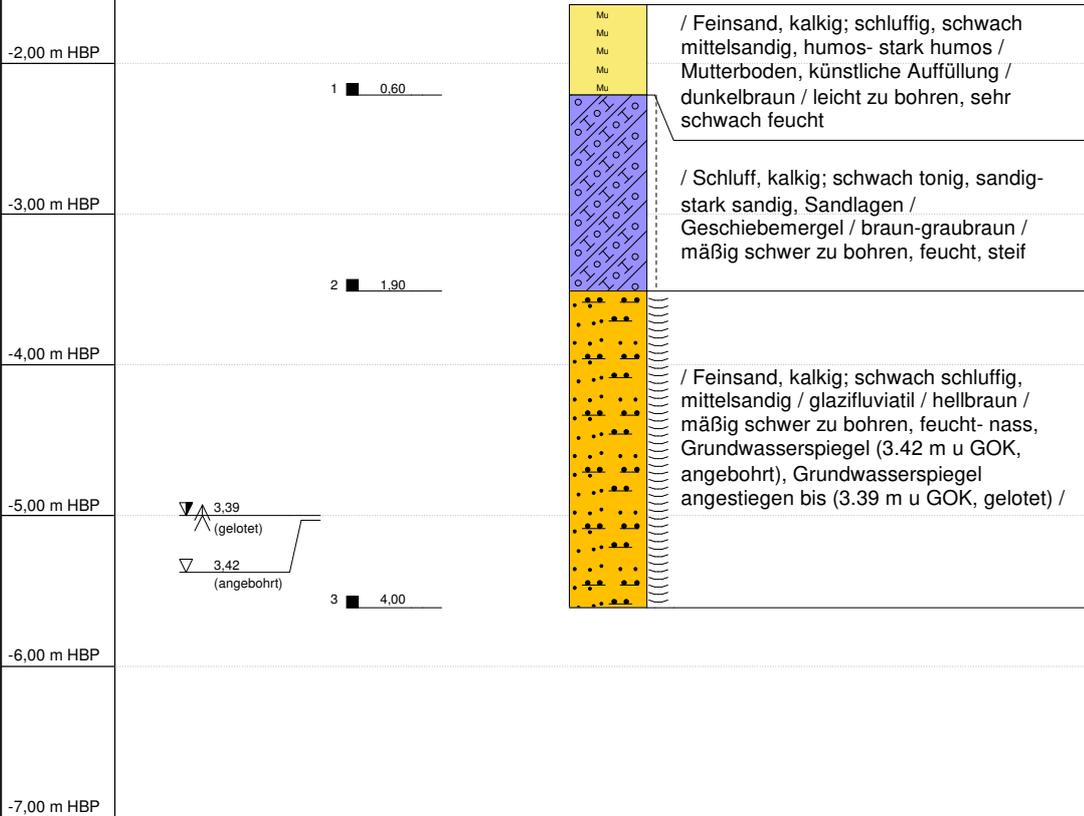
		Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK	
Name d. Bhrg.	BS 10		
Projekt:	1808 139 Baugrunderkundung		
Standort:	23556 Lübeck, Steinrader Damm		
Auftraggeber:	Howingsbrook GmbH & Co. KG	Datum: 06.09.2018	
Verfasser:		Maßstab : 1:50	



SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH

Clever Tannen 10 · 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail: info@mueckegmbh.de

BS 11
-1,61 m HBP



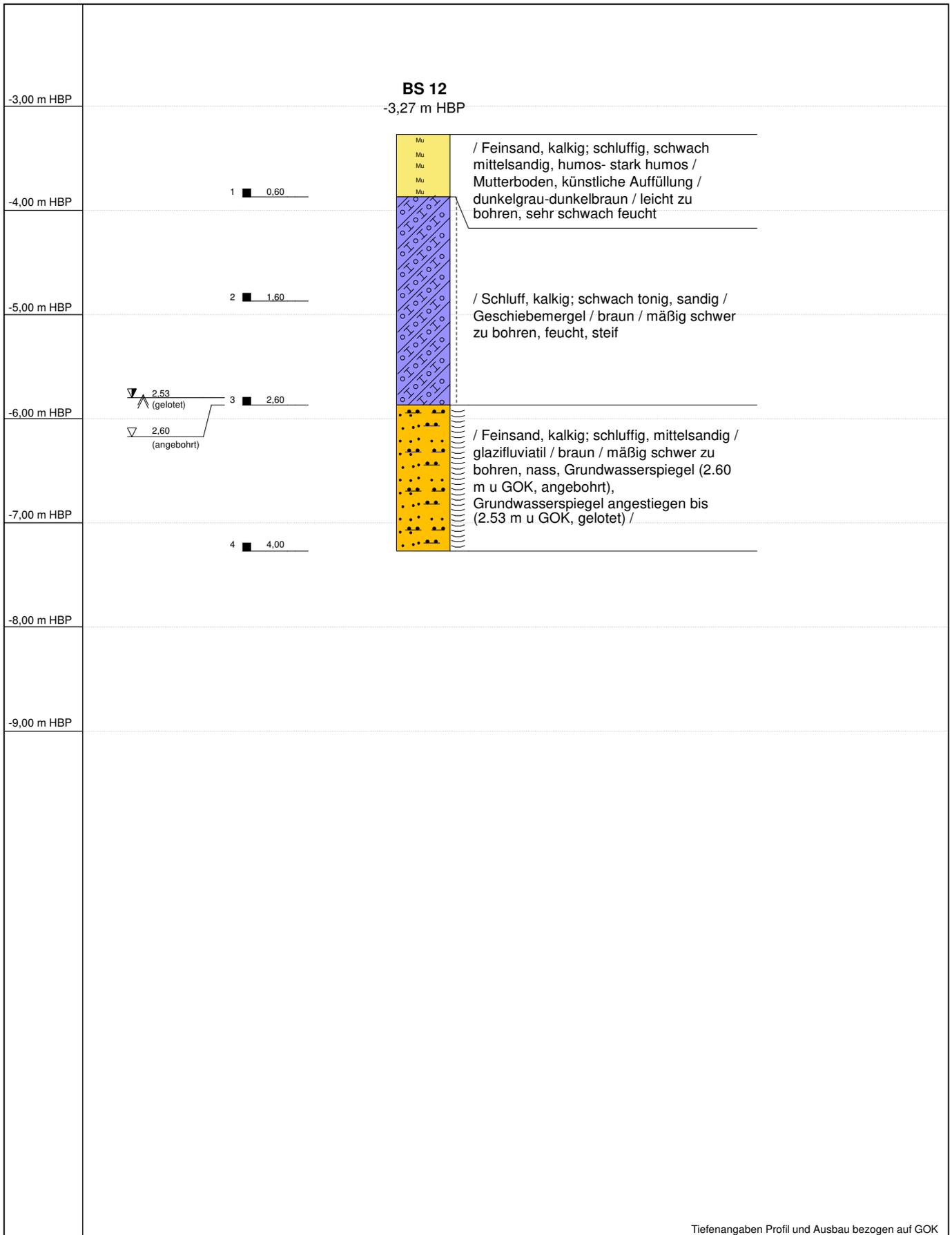
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	BS 11	
Projekt:	1808 139 Baugrunderkundung	
Standort:	23556 Lübeck, Steinrader Damm	
Auftraggeber:	Howingsbrook GmbH & Co. KG	Datum: 06.09.2018
Verfasser:		Maßstab : 1:50



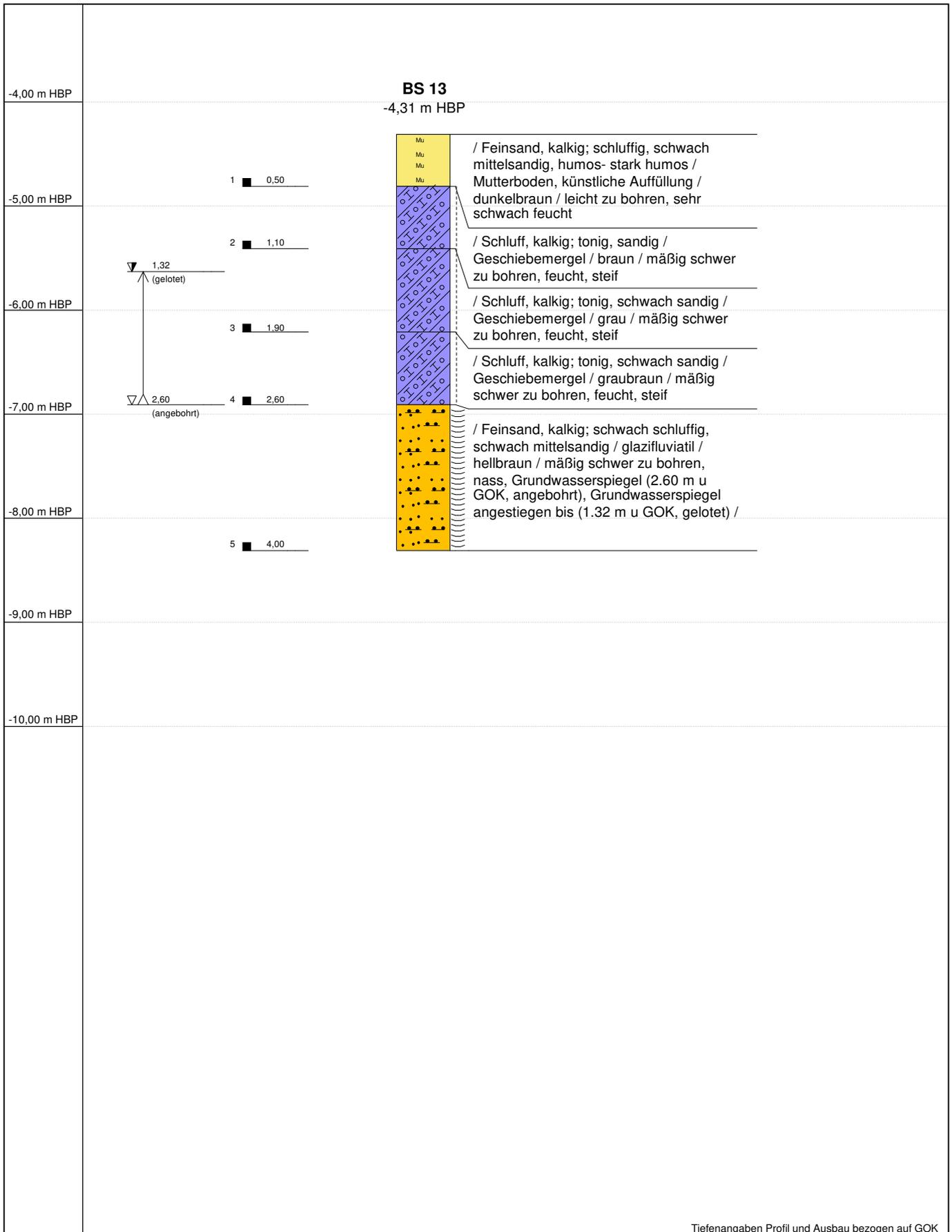
SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH

Clever Tannen 10 · 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail: info@mueckegmbh.de



Name d. Bhrg.		BS 12		Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK	
Projekt:		1808 139 Baugrunderkundung			
Standort:		23556 Lübeck, Steinrader Damm			
Auftraggeber:		Howingsbrook GmbH & Co. KG		Datum: 06.09.2018	
Verfasser:		Maßstab : 1:50			


SACHVERSTÄNDIGEN-RING
 Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH
Clever Tannen 10 · 23611 Bad Schwartau
 Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 69
 e-mail: info@mueckegmbh.de



Name d. Bhrg.	BS 13	
Projekt:	1808 139 Baugrunderkundung	
Standort:	23556 Lübeck, Steinrader Damm	
Auftraggeber:	Howingsbrook GmbH & Co. KG	Datum: 06.09.2018
Verfasser:		Maßstab : 1:50

SACHVERSTÄNDIGEN-RING
 Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH
Clever Tannen 10 · 23611 Bad Schwartau
 Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 69
 e-mail: info@mueckegmbh.de

BS 14
-0,71 m HBP

-1,00 m HBP

1 ■ 0,50

Mu
Mu
Mu
Mu

/ Feinsand, kalkig; schwach schluffig, schwach mittelsandig, humos- stark humos / Mutterboden, künstliche Auffüllung / dunkelgrau-dunkelbraun / leicht zu bohren, sehr schwach feucht

-2,00 m HBP

2 ■ 1,80

-3,00 m HBP

/ Feinsand, kalkig; schwach schluffig, mittelsandig / glazifluviatil / hellbraun / mäßig schwer zu bohren, feucht

-4,00 m HBP

3 ■ 3,30

4 ■ 4,00

/ Schluff, kalkig; tonig, sandig, kiesig / Geschiebemergel / braun / mäßig schwer zu bohren, feucht, steif, kein Grundwasser

-5,00 m HBP

-6,00 m HBP

Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	BS 14		
Projekt:	1808 139 Baugrunderkundung		
Standort:	23556 Lübeck, Steinrader Damm		
Auftraggeber:	Howingsbrook GmbH & Co. KG	Datum: 06.09.2018	
Verfasser:		Maßstab : 1:50	

BS 15
-1,83 m HBP

-2,00 m HBP

-3,00 m HBP

-4,00 m HBP

-5,00 m HBP

-6,00 m HBP

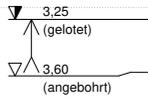
-7,00 m HBP

1 ■ 0,50

2 ■ 1,90

3 ■ 3,60

4 ■ 4,00



Mu
Mu
Mu
Mu

/ Feinsand, kalkig; schwach schluffig, mittelsandig, schwach grobsandig, humos- stark humos / Mutterboden, künstliche Auffüllung / dunkelgrau-dunkelbraun / leicht zu bohren, sehr schwach feucht

/ Feinsand, kalkig; schwach schluffig, stark mittelsandig / glazifluviatil / dunkelbraun / mäßig schwer zu bohren, feucht

/ Schluff, kalkig; tonig, schwach sandig / Geschiebemergel / braungrau / mäßig schwer zu bohren, sehr feucht, steif

/ Feinsand, kalkig; schwach schluffig, stark mittelsandig / glazifluviatil / braun / mäßig schwer zu bohren, nass, Grundwasserspiegel (3.60 m u GOK, angebohrt), Grundwasserspiegel angestiegen bis (3.25 m u GOK, gelotet) /

Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

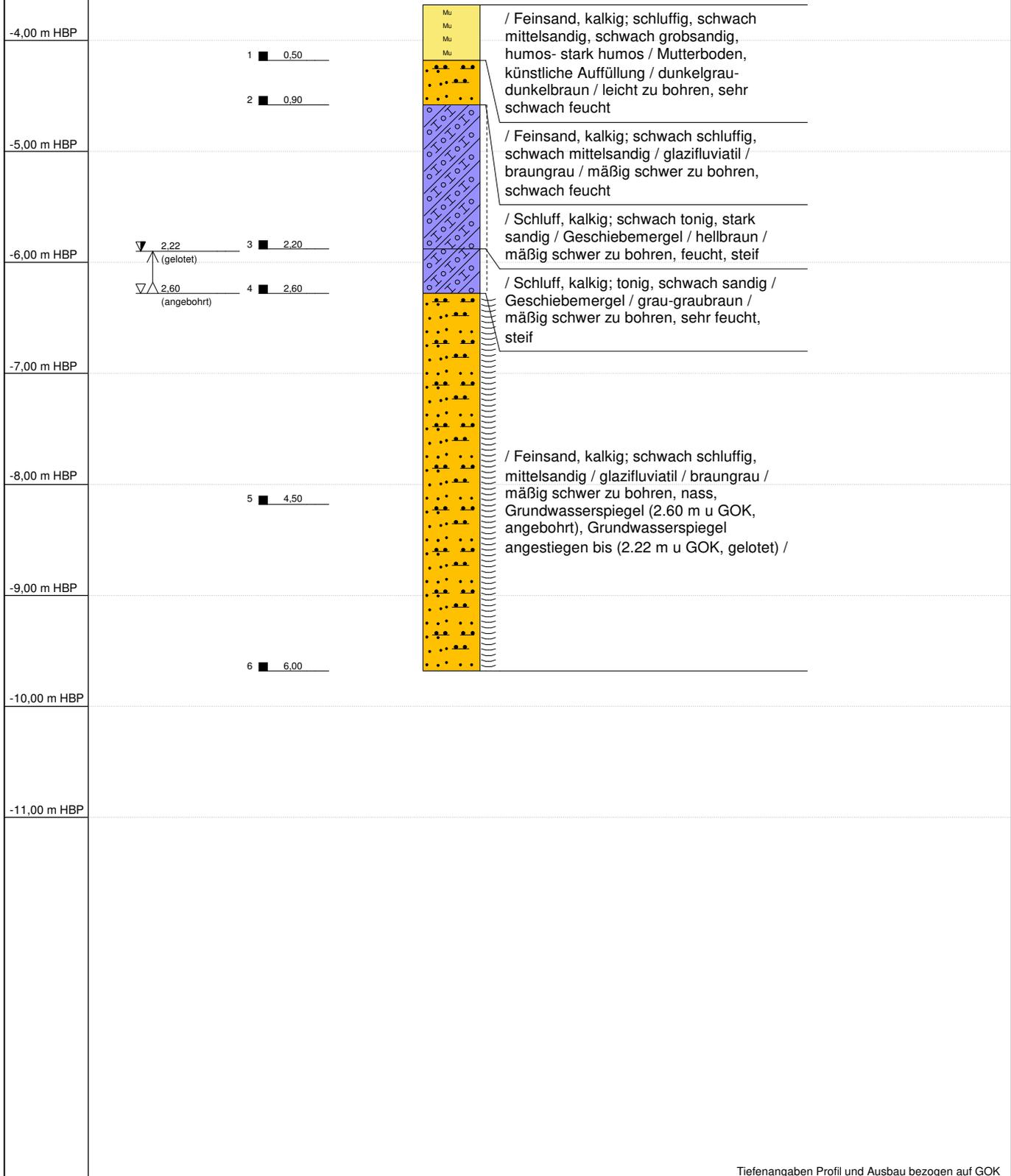
Name d. Bhrg.	BS 15	
Projekt:	1808 139 Baugrunderkundung	
Standort:	23556 Lübeck, Steinrader Damm	
Auftraggeber:	Howingsbrook GmbH & Co. KG	Datum: 06.09.2018
Verfasser:		Maßstab : 1:50



SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH

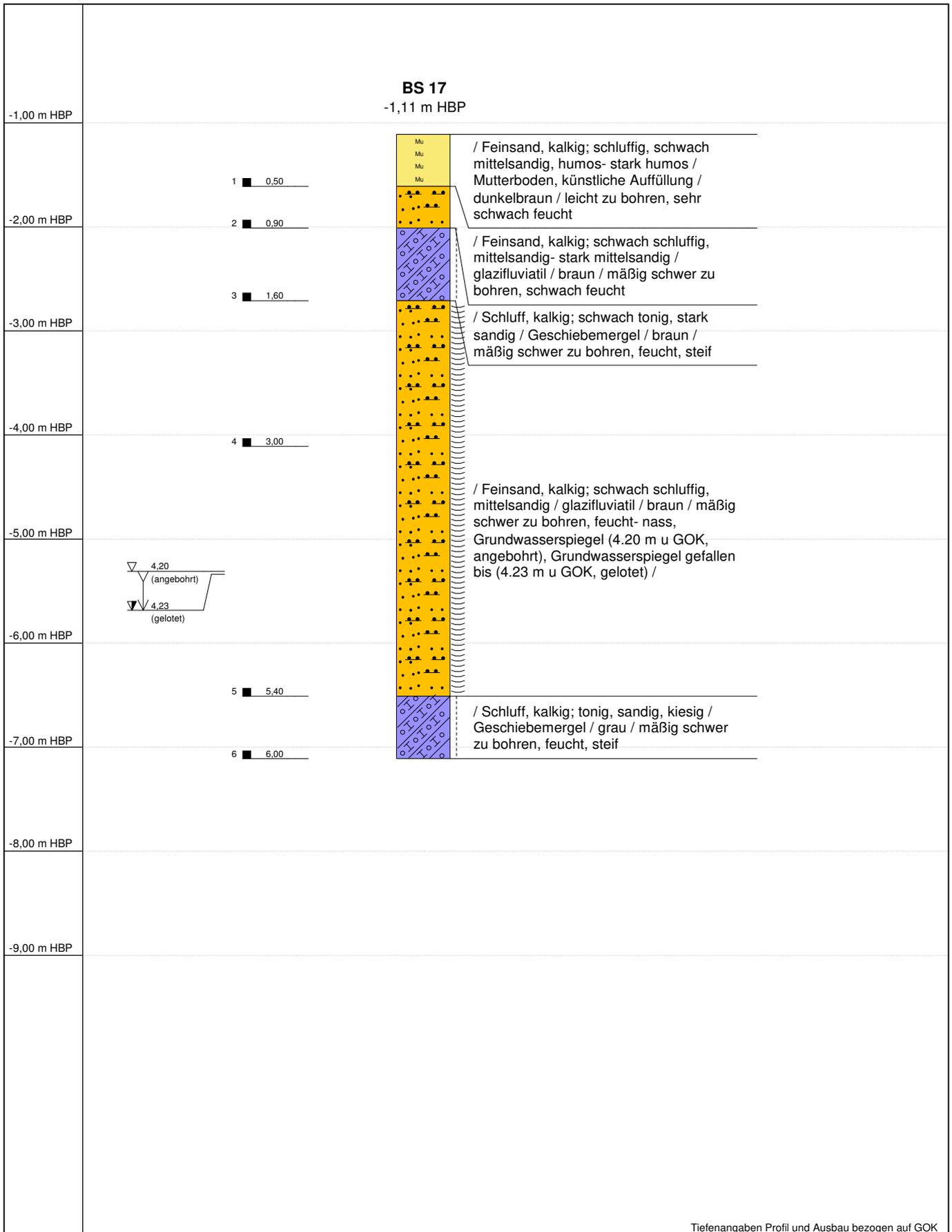
Clever Tannen 10 · 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail: info@mueckegmbh.de

BS 16
-3,68 m HBP



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	BS 16		 SACHVERSTÄNDIGEN-RING Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH Clever Tannen 10 · 23611 Bad Schwartau Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 69 e-mail: info@mueckegmbh.de
Projekt:	1808 139 Baugrunderkundung		
Standort:	23556 Lübeck, Steinrader Damm		
Auftraggeber:	Howingsbrook GmbH & Co. KG	Datum: 06.09.2018	
Verfasser:		Maßstab : 1:50	



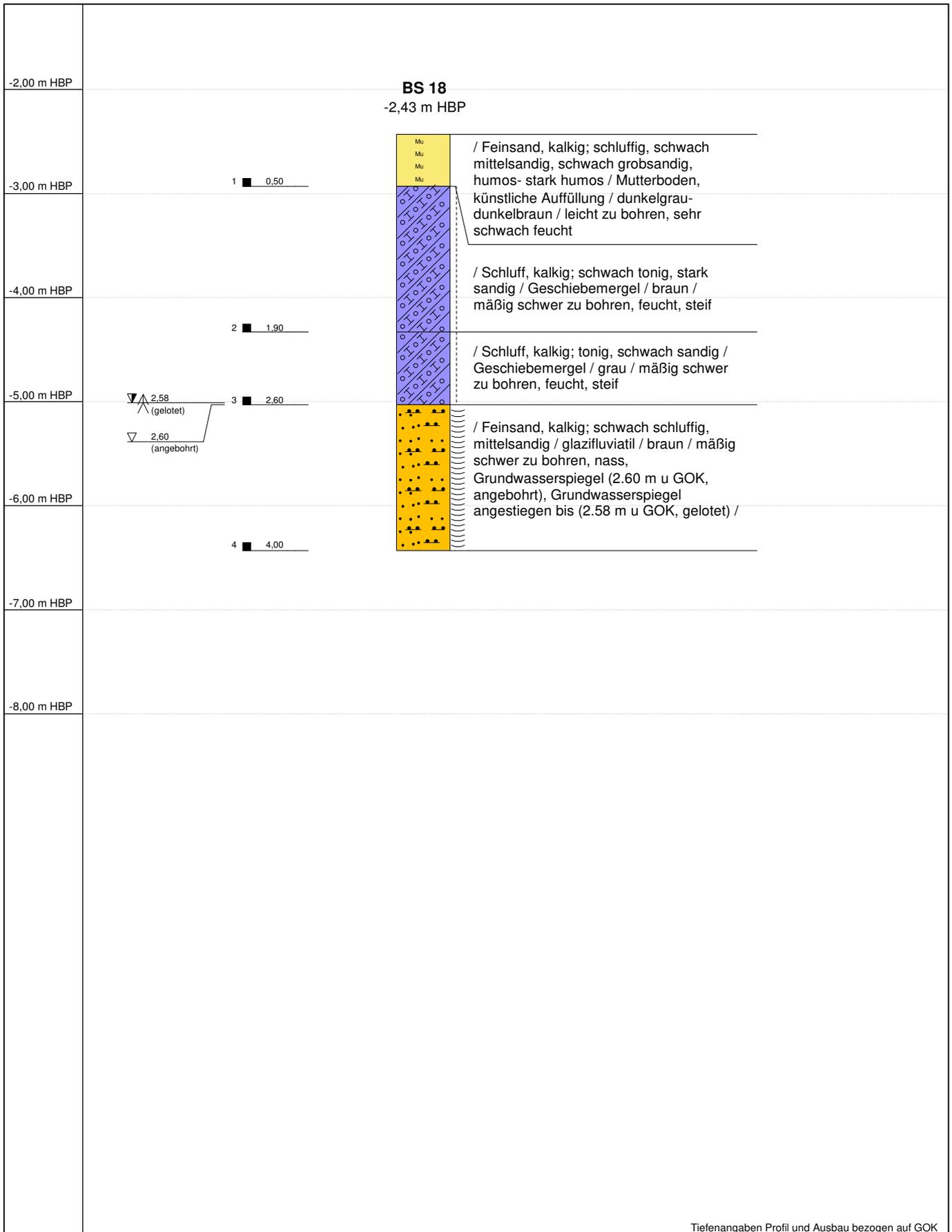
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	BS 17	
Projekt:	1808 139 Baugrunderkundung	
Standort:	23556 Lübeck, Steinrader Damm	
Auftraggeber:	Howingsbrook GmbH & Co. KG	Datum: 06.09.2018
Verfasser:		Maßstab : 1:50



SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH

Clever Tannen 10 · 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail: info@mueckegmbh.de



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	BS 18	
Projekt:	1808 139 Baugrunderkundung	
Standort:	23556 Lübeck, Steinrader Damm	
Auftraggeber:	Howingsbrook GmbH & Co. KG	Datum: 06.09.2018
Verfasser:		Maßstab : 1:50



SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH

Clever Tannen 10 · 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail: info@mueckegmbh.de

BS 19
-3,77 m HBP

-4,00 m HBP

-5,00 m HBP

-6,00 m HBP

-7,00 m HBP

-8,00 m HBP

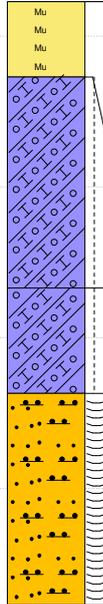
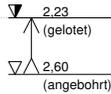
-9,00 m HBP

1 ■ 0,50

2 ■ 1,90

3 ■ 2,60

4 ■ 4,00



/ Feinsand, kalkig; schluffig, schwach mittelsandig, humos- stark humos, vereinzelt Ziegelreste / Mutterboden, künstliche Auffüllung / dunkelgrau-dunkelbraun / leicht zu bohren, sehr schwach feucht

/ Schluff, kalkig; schwach tonig, stark sandig / Geschiebemergel / braun / mäßig schwer zu bohren, feucht, steif

/ Schluff, kalkig; tonig, schwach sandig / Geschiebemergel / grau / mäßig schwer zu bohren, sehr feucht, steif

/ Feinsand, kalkig; schwach schluffig, mittelsandig / glazifluviatil / braun / mäßig schwer zu bohren, nass, Grundwasserspiegel (2.60 m u GOK, angebohrt), Grundwasserspiegel angestiegen bis (2.23 m u GOK, gelotet) /

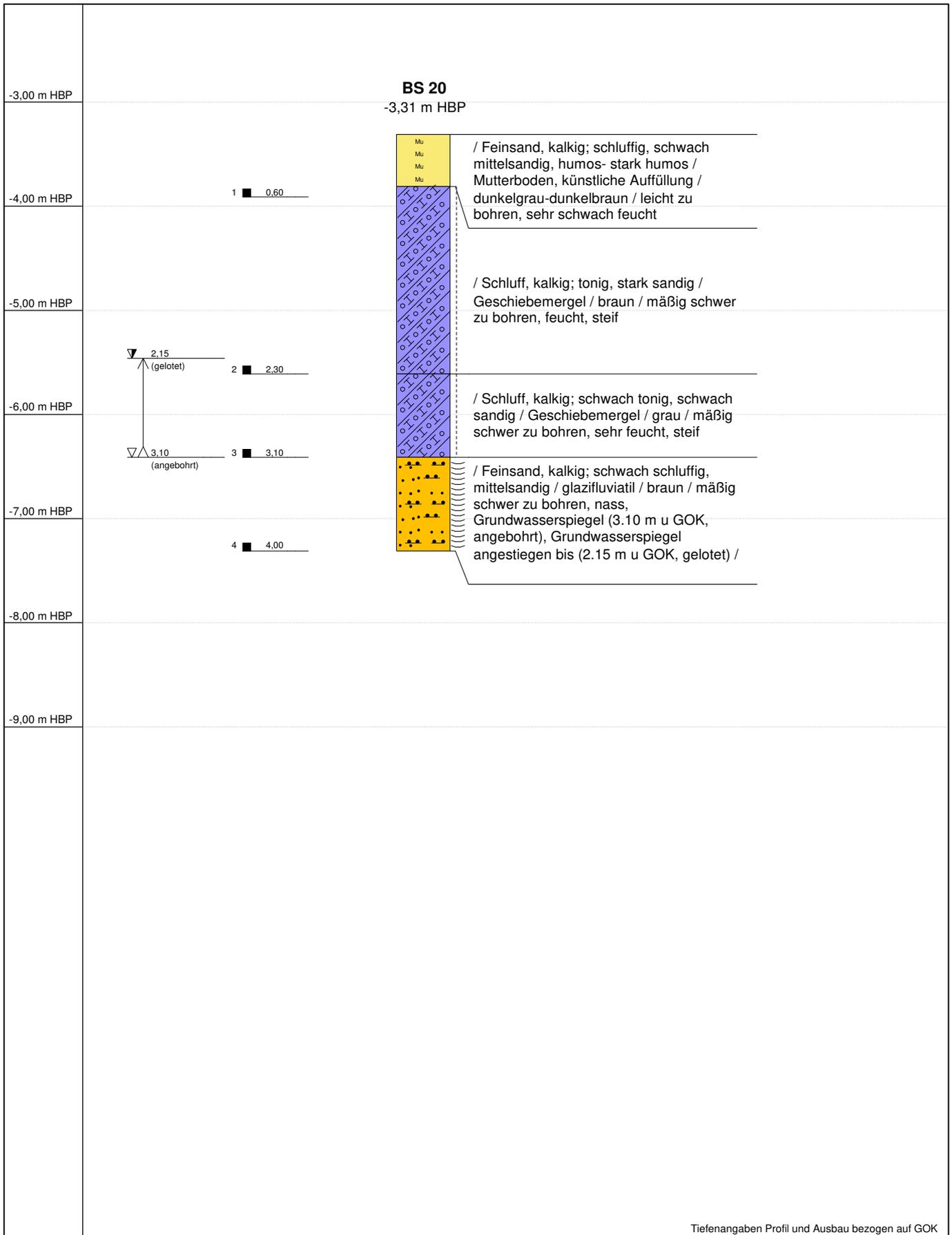
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	BS 19	
Projekt:	1808 139 Baugrunderkundung	
Standort:	23556 Lübeck, Steinrader Damm	
Auftraggeber:	Howingsbrook GmbH & Co. KG	Datum: 06.09.2018
Verfasser:		Maßstab : 1:50



SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH

Clever Tannen 10 · 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail: info@mueckegmbh.de



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	BS 20		 SACHVERSTÄNDIGEN-RING Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH Clever Tannen 10 · 23611 Bad Schwartau Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 69 e-mail: info@mueckegmbh.de
Projekt:	1808 139 Baugrunderkundung		
Standort:	23556 Lübeck, Steinrader Damm		
Auftraggeber:	Howingsbrook GmbH & Co. KG	Datum: 06.09.2018	
Verfasser:		Maßstab : 1:50	

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH

Clevertannen 10 · 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail: info@mueckegmbh.de

Bohrung: BS 11		RW: 0		ID: 1280		Seite: 1	
Projekt: 1808 139 Baugrunderkundung		HW: 0					
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +			Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)				Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,60	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, humos- stark humos, Mutterbode +			sehr schwach feucht	1	0,00	0,60
	b)						
	c)	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun				
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)	i) +			
1,90	a) Schluff, schwach tonig, sandig- stark sandig, Sandlage +			feucht	2	0,60	1,90
	b)						
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun- graubraun				
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) +			
4,00	a) Feinsand, schwach schluffig, mittelsandig +			feucht- nass, Grundwasserspiege I(3.42 m u GOK, angebohrt), Grundwasserspiege I angestiegen bis(3.39 m u GOK, gelotet)	3	1,90	4,00
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun				
	f) glazifluviat	g)	h)	i) +			

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH

Clevertannen 10 · 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail: info@sachmucke.de

Bohrung: BS 14		RW: 0		ID: 1283		Seite: 1	
Projekt: 1808 139 Baugrunderkundung		HW: 0					
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +			Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)				Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,50	a) Feinsand, schwach schluffig, schwach mittelsandig, humos- stark humos, Mutterboden +			sehr schwach feucht	1	0,00	0,50
	b)						
	c)	d) leicht zu bohren	e) dunkelgrau- dunkelbraun				
f) künstliche Auffüllung		g)	h)	i) +			
3,30	a) Feinsand, schwach schluffig, mittelsandig +			feucht	2 3	0,50 1,80	1,80 3,30
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun				
	f) glazifluviatil		g)				
4,00	a) Schluff, tonig, sandig, kiesig +			feucht, kein Grundwasser	4	3,30	4,00
	b)						
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f) Geschiebemergel		g)				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH

Clevertannen 10 · 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail: info@sachverstaendigenring.de

Bohrung: BS 15	RW: 0	ID: 1284	Seite: 1
Projekt: 1808 139 Baugrunderkundung	HW: 0		

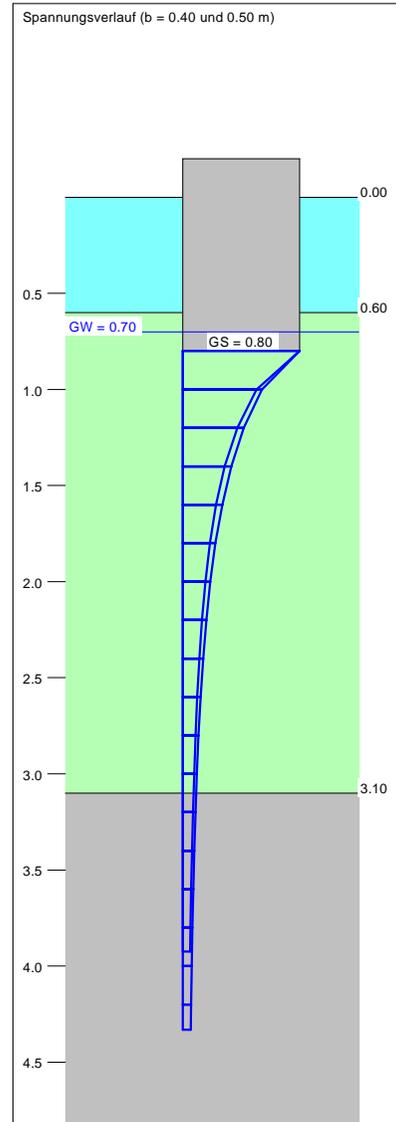
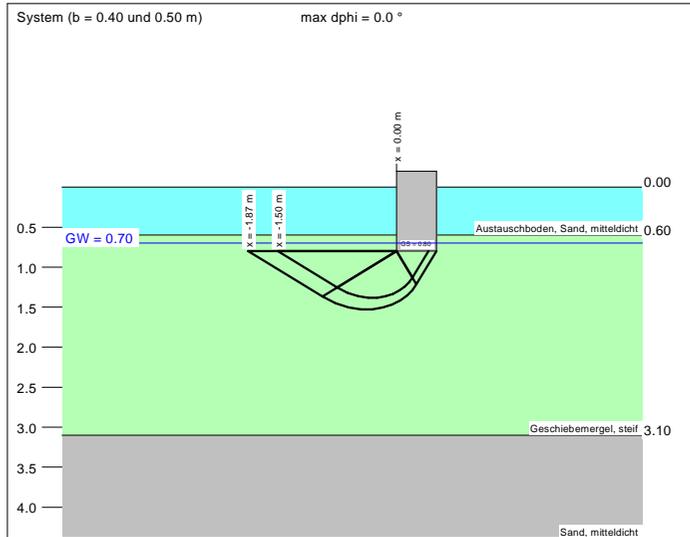
1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)					Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Feinsand, schwach schluffig, mittelsandig, schwach grobsandig, humos- stark humos, Mutterboden +				sehr schwach feucht	1	0,00	0,50
	b)							
	c)	d) leicht zu bohren	e) dunkelgrau- dunkelbraun					
f) künstliche Auffüllung	g)	h)	i) +					
1,90	a) Feinsand, schwach schluffig, stark mittelsandig +				feucht	2	0,50	1,90
	b)							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
f) glazifluviati	g)	h)	i) +					
3,60	a) Schluff, tonig, schwach sandig +				sehr feucht	3	1,90	3,60
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braungrau					
f) Geschiebemergel	g)	h)	i) +					
4,00	a) Feinsand, schwach schluffig, stark mittelsandig +				nass, Grundwasserspiege I(3.60 m u GOK, angebohrt), Grundwasserspiege I angestiegen bis(3.25 m u GOK, gelotet)	4	3,60	4,00
	b)							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
f) glazifluviati	g)	h)	i) +					

Grundbruchsicherheiten nach DIN 4017 Setzungsberechnung nach DIN 4019



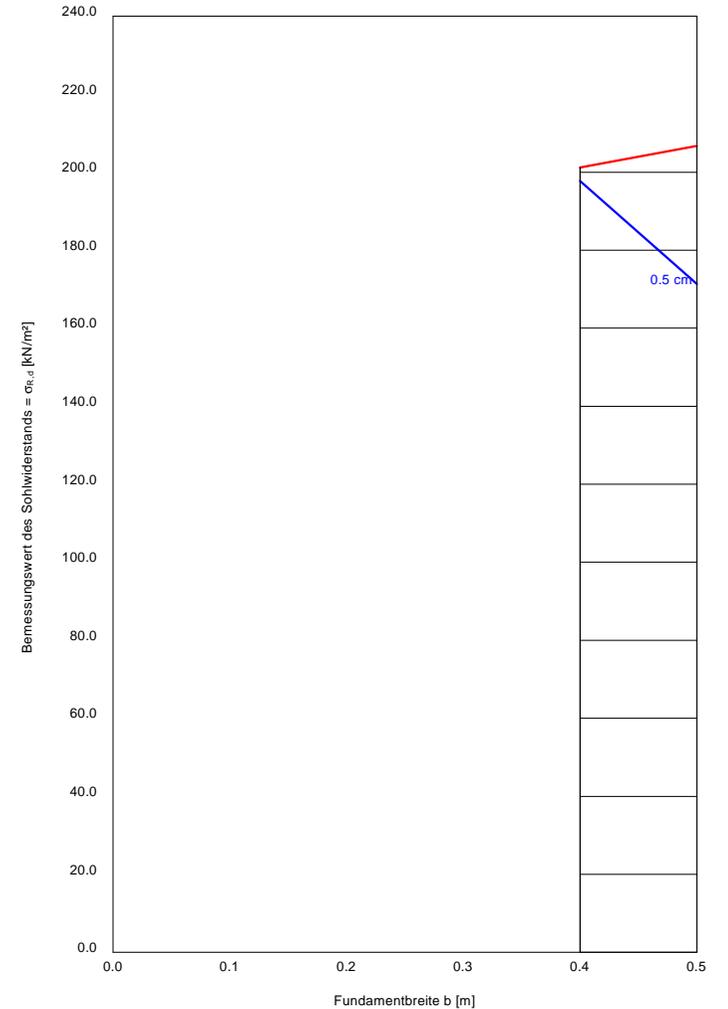
BV Erschließung Neubaugebiet, Steinrader Damm in 23556 Lübeck
Streifenfundament (Einbindetiefe: 0,8 m), Schichten nach BS 20, Anlage 3

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	Bezeichnung
	19.0	11.0	32.5	0.0	40.0	Austauschboden, Sand, mitteldicht
	20.0	10.0	27.5	2.0	20.0	Geschiebemergel, steif
	19.0	11.0	32.5	0.0	40.0	Sand, mitteldicht



Berechnungsgrundlagen:
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006 $\gamma_{(G,Q)} = 1.350$
 Teilsicherheitskonzept (EC 7) Gründungssohle = 0.80 m
 Streifenfundament (a = 10.00 m) Grundwasser = 0.70 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 $\gamma_{R,v} = 1.40$ Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
 $\gamma_G = 1.35$ Sohlldruck
 $\gamma_Q = 1.50$ Setzungen
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.000
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.000 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.000) \cdot \gamma_G$

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	R _{n,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]	UK LS [m]	k _s [MN/m ³]
10.00	0.40	201.2	80.5	149.0	0.51	27.5	2.00	10.00	14.40	1.38	29.3
10.00	0.50	206.7	103.4	153.1	0.61	27.5	2.00	10.00	14.40	1.53	25.0



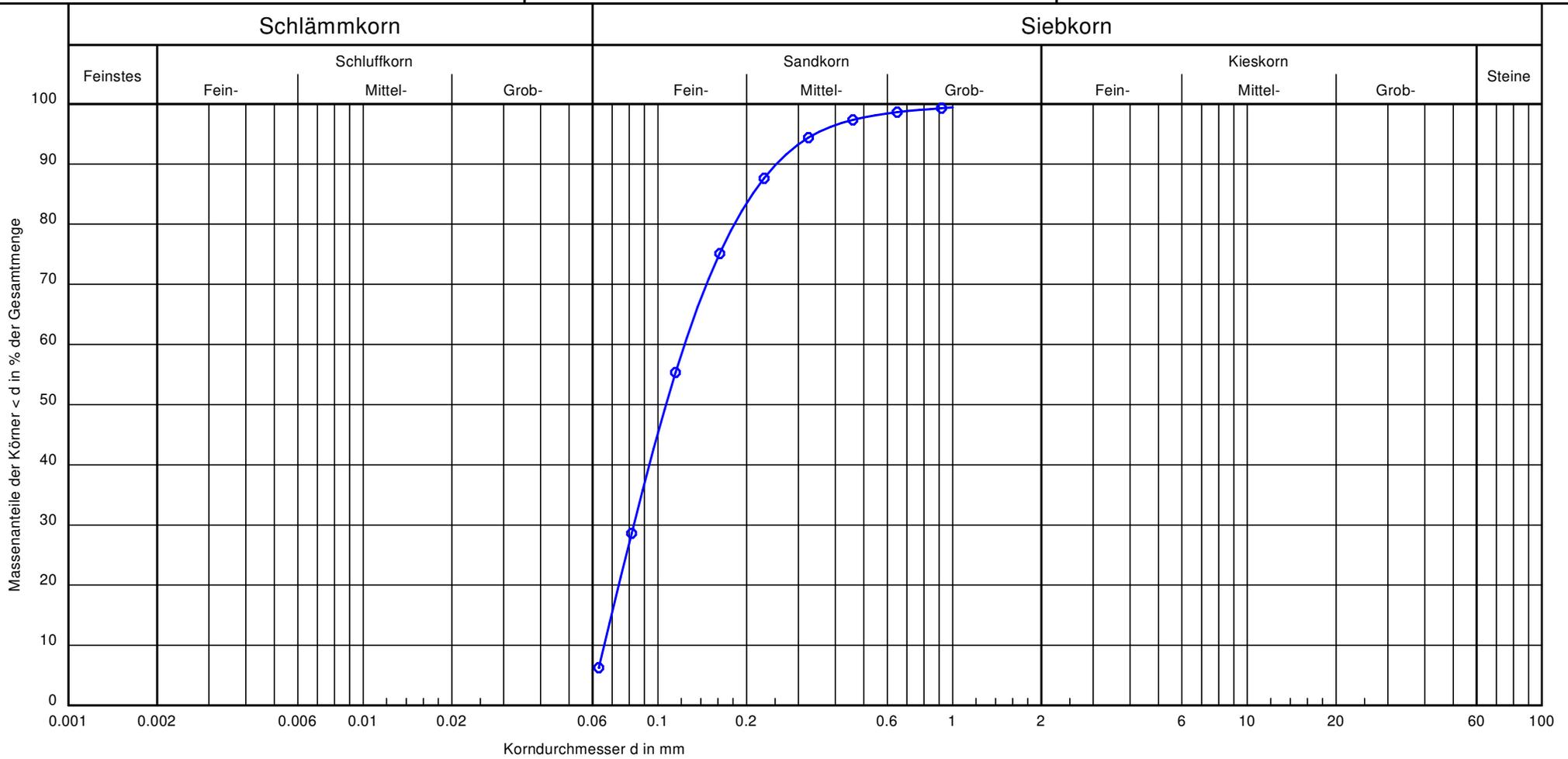
$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,d} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,d} / (1.40 \cdot 1.35) = \sigma_{R,d} / 1.89$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.00

Körnungslinie

BV Steinrader Damm, 23556 Lübeck Flurstück 360

Prüfungsnummer: 1808 139
 Probe entnommen am: 04.-06.09.2018
 Art der Entnahme: gestörte Probe
 Arbeitsweise: Siebung

Bearbeiter: Datum: 23.09.2018



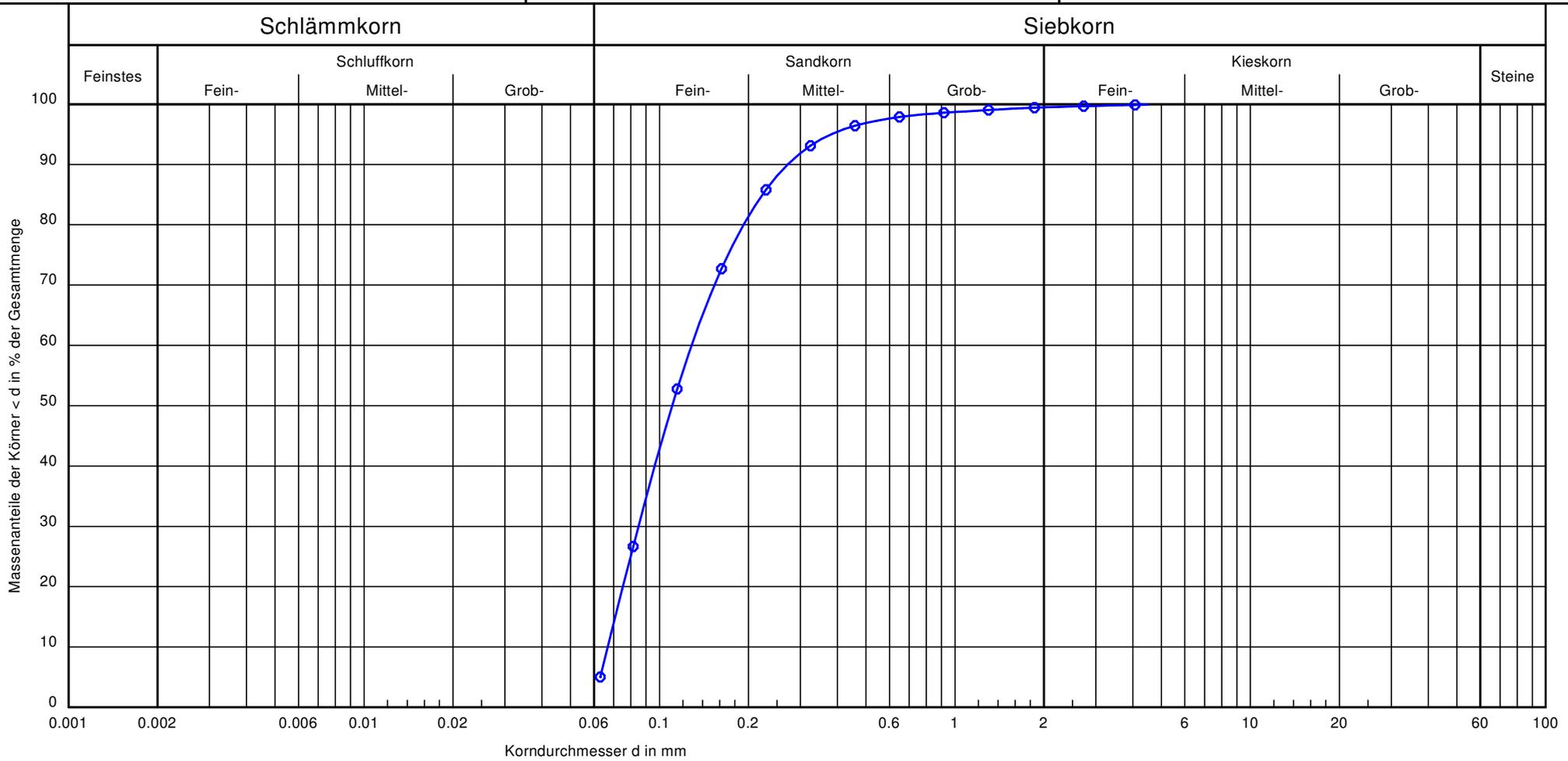
Bodenart:	fS, ms', u'	Bemerkungen:	Bericht: BGU Anlage: 4.1
Frostsicherheit:	F1		
U/Cc:	1.9/0.8		
Bodengruppe:	SE		
kf-Wert (nach Hazen):	$5.0 \cdot 10^{-5}$		
Entnahmestelle:	BS 02 / Probe 3		
Tiefe:	1,50 m - 2,50 m		

Körnungslinie

BV Steinrader Damm, 23556 Lübeck Flurstück 360

Prüfungsnummer: 1808 139
 Probe entnommen am: 04.-06.09.2018
 Art der Entnahme: gestörte Probe
 Arbeitsweise: Siebung

Bearbeiter: Datum: 23.09.2018



Bodenart:	fS, ms, u'	Bemerkungen:	Bericht: BGU Anlage: 4.2
Frostsicherheit:	F1		
U/Cc:	1.9/0.8		
Bodengruppe:	SE		
kf-Wert (nach Hazen):	$5.2 \cdot 10^{-5}$		
Entnahmestelle:	BS 14 / Probe 3		
Tiefe:	1,80 m - 3,30 m		