



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

SACHVERSTÄNDIGEN-RING GmbH
Gutenbergstraße 1 · 23611 Bad Schwartau

Hof Prömeland
Inh. Herr Waldemar Prömel
Krützkamp 20
24598 Boostedt

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

26.04.2021
gu2103 162/hd

GUTACHTEN Nr. 2103 162

Inhalt:

Orientierende Baugrunderkundung
zum B-Plan 49 „Neenkamp/Krützkamp“

Baugrunderkundung mit
Gründungsempfehlung

Standort:

Krützkamp
24598 Boostedt

Auftraggeber:

Hof Prömeland
Inh. Herr Waldemar Prömel
Krützkamp 20
24598 Boostedt

Auftrag vom:

25.03.2021

Dieses Gutachten umfasst
14 Seiten und 3 Anlagen.



INHALTSVERZEICHNIS

1. AUFTRAG UND VERANLASSUNG	3
2. STANDORTBESCHREIBUNG UND BAUMASSNAHME	3
3. DURCHGEFÜHRTE MASSNAHMEN	4
4. NIVELLEMENT UND GELÄNDEHÖHEN	5
5. ERGEBNISSE DER BAUGRUNDERKUNDUNGEN.....	5
6. GRUND- UND SCHICHTENWASSER	6
7. SENSORISCHE PRÜFUNG AUF SCHADSTOFFE.....	6
8. BEWERTUNG UND BODENMECHANISCHE KENNWERTE	7
9. GRÜNDUNGSEMPFEHLUNG	9
10. ZULÄSSIGE SOHLDRUCKWIDERSTÄNDE UND SETZUNGEN	10
11. ALLGEMEINE BAUTECHNISCHE HINWEISE	11
12. BEURTEILUNG DER VERSICKERUNGSFÄHIGKEIT	13
13. VERKEHRSFLÄCHEN UND PARKPLÄTZE.....	13

ANLAGENVERZEICHNIS

- ANLAGE 01: LAGEPLAN (MAßSTAB 1:750)
- ANLAGE 02: BOHRPROFILE UND SCHICHTENVERZEICHNISSE
- ANLAGE 03: GRUNDBRUCH UND SETZUNGSBERECHNUNGEN



1. AUFTRAG UND VERANLASSUNG

In 24598 Boostedt ist die Erschließung des Neubaugebietes „Neenkamp/Krützkamp“ (Bebauungsplan Nr. 49) geplant. Hierfür ist zunächst eine orientierende Erkundung der Untergrundverhältnisse vorgesehen.

Die SACHVERSTÄNDIGEN-RING Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH wurde am 25.03.2021 durch den Hof Prömelland, Krützkamp 20 in 24598 Boostedt, über die GSP Gosch & Prieue Ingenieurgesellschaft mbH, Paperbarg 4 in 23843 Bad Oldesloe mit der orientierenden Baugrunduntersuchung sowie der Erstellung eines Baugrundgutachtens mit Gründungsempfehlung beauftragt.

2. STANDORTBESCHREIBUNG UND BAUMASSNAHME

Das geplante Neubaugebiet liegt am nordwestlichen Ortsrand von 24598 Boostedt, westlich der Bahnlinie Neumünster - Bad Bramstedt, zwischen dem Krützkamp im Süden und Westen und der Neumünsterstraße im Osten. Im Norden schließt sich der Hof Prömelland an das Baugebiet an. Die Lage des Standorts kann Abbildung 1 entnommen werden.

Das rund 10.000 m² große Baugebiet soll nach derzeitigem Informationsstand als allgemeines Wohngebiet mit einer zulässigen Bebauung von Einzel- und Doppelhäusern ausgewiesen werden. Weitere Einzelheiten zu der geplanten Bebauung bzw. nähere bautechnisch relevante Angaben lagen im Bearbeitungszeitraum nicht vor.

Gegenwärtig wird das Gelände landwirtschaftlich genutzt, im Norden und Nordwesten grenzen ebenfalls landwirtschaftliche Nutzflächen an das geplante Baugebiet an. Auf den südlich des Krützkamp gelegenen Nachbargrundstücken befinden sich überwiegend Wohnbauten. Östlich der Bahntrasse grenzen hauptsächlich gewerblich genutzte Flächen mit entsprechender Gewerbebebauung an das Erschließungsgebiet an.

Anhand der vorliegenden Ergebnisse der Baugrunderkundung soll festgestellt werden, inwieweit der Untergrund für die Aufnahme der Bauwerkslasten geeignet ist.

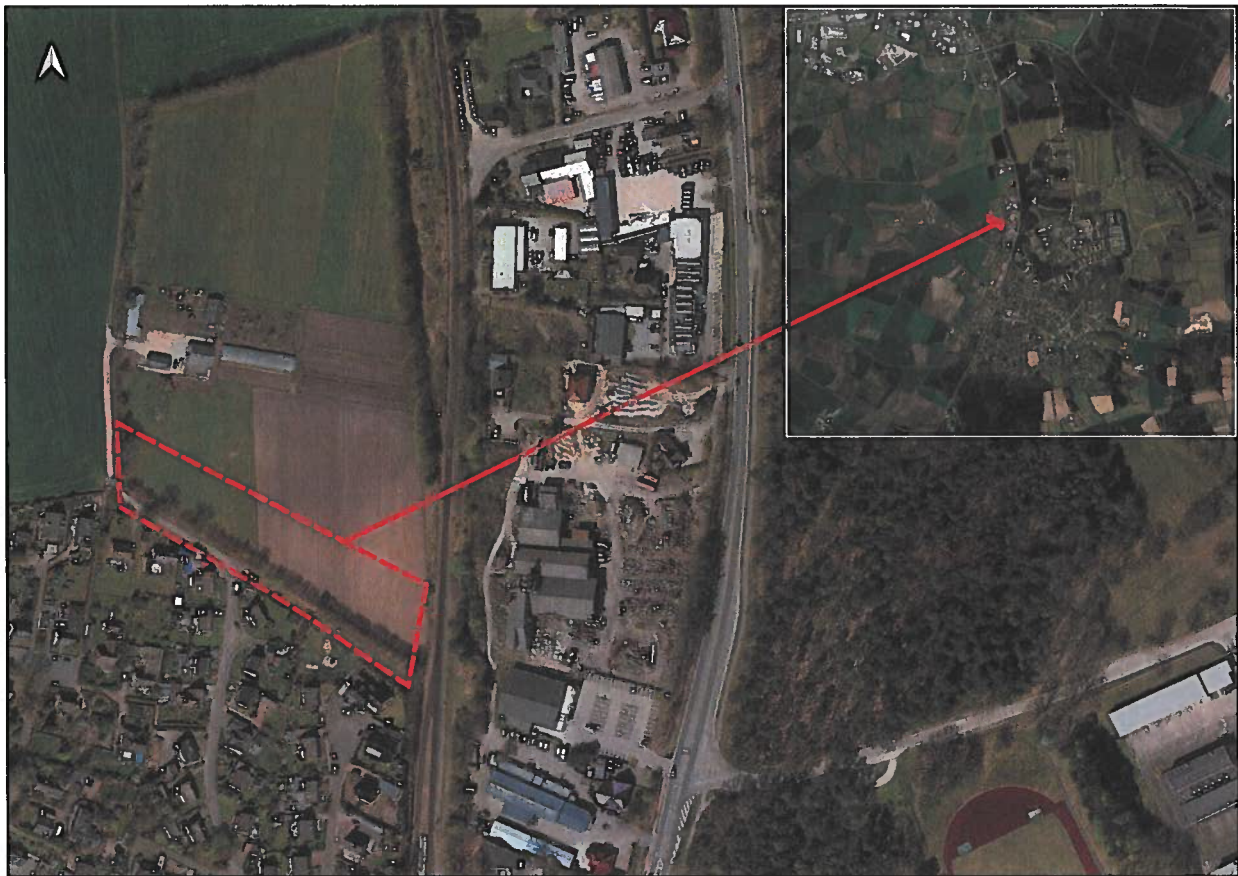


Abb. 1: Satellitenfoto des Standortes mit dem gekennzeichneten Untersuchungsgebiet (Quelle: Google Satellite 2018)

3. DURCHGEFÜHRTE MASSNAHMEN

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden durch den Sachverständigen-Ring am 20.04.2021 insgesamt acht Kleinrammbohrungen (BS 1 bis BS 8) gemäß DIN EN ISO 22475 bis zu einer Tiefe von 5,0 m unter Geländeoberkante (GOK) im Untersuchungsgebiet niedergebracht. Die Lage der Bohransatzpunkte ist dem Bericht als Anlage 1 (Lageplan) angefügt. Die Ergebnisse der Aufschlussbohrungen sind in Anlage 2 (Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse) gemäß DIN 4023/DIN EN ISO 14688 beschrieben bzw. zeichnerisch dargestellt.

Während der Aufschlussarbeiten wurden insgesamt 34 gestörte Bodenproben zur weiteren Beurteilung im bodenmechanischen Labor sowie zur Bestimmung der relevanten Bodenkenngrößen entnommen. Vor Ort erfolgte die Ansprache des Bohrgutes aus bodenmechanischer/geologischer Sicht sowie die Beurteilung des Bohrgutes gemäß DIN EN ISO 14688. Die Lagerungsdichte nichtbindiger Schichten wurde während der Bohrarbeiten anhand des Bohrwiderstands eingeschätzt.



4. NIVELLEMENT UND GELÄNDEHÖHEN

Alle Bohransatzpunkte wurden nach Beendigung der Bohrarbeiten nach Lage und Höhe eingemessen. Als Höhenbezugspunkt (HBP) für das Nivellement wurde ein Schachtdeckel (D = +26,15 m NN) auf dem südlich vom Baugebiet verlaufenden Krützkamp verwendet (s. Anlage 1).

Das Untersuchungsgelände weist ein leichtes Gefälle von Südosten nach Nordwesten auf. Zwischen den Kleinrammbohrungen BS 8 ($\approx +26,6$ m NN) im Südosten und BS 1 ($\approx +25,7$ m NN) im Nordwesten beträgt die Höhendifferenz rund 0,9 m.

Im Mittel liegt das Geländeniveau im untersuchten Bauabschnitt mit rund +26,1 m NN etwa auf dem Niveau des Krützkamp im Bereich des HBP (vgl. Anlage 1 und Anlage 2).

5. ERGEBNISSE DER BAUGRUNDERKUNDUNGEN

Im Rahmen der Erkundungsbohrungen wurden im untersuchten Baugebiet die folgenden geologischen Untergrundverhältnisse angetroffen:

Unterhalb der anthropogen umgelagerten, humosen Deckschicht folgen im gesamten Untersuchungsbereich bis zur Basis des erkundeten Untergrundes gemischtkörnige Sande.

Die umgelagerte Deckschicht, mit einer Mächtigkeit zwischen etwa 0,4 m und 0,6 m, setzt sich überwiegend aus humosen, locker gelagerten Feinsanden zusammen.

Die unterhalb des Deckhorizontes anstehenden Sande stehen in überwiegend lockeren Lagerungsverhältnissen an und weisen ein gemischtes Kornspektrum, vorwiegend im Mittel- und Feinsandbereich auf. Streckenweise sind die Sande auch schwach kiesig bis kiesig ausgeprägt.

Grundwasser wurde im Untersuchungsgebiet, innerhalb der anstehenden Sande, bei im Mittel rund 2,2 m unter GOK angetroffen.

In Tabelle 1 ist der vereinfacht zusammengefasste Schichtenaufbau aus bodenmechanischer Sicht zusammengestellt.



Tabelle 1: vereinfachter Schichtenaufbau aus bodenmechanischer Sicht

Schicht	Stratigraphie	Genese	Mächtigkeit [m]	UK Schicht [m u. GOK]	Zustandsform
1	humose Deckschicht feinsandig, humos	anthropogene Auffüllung	0,4 bis 0,6	0,4 bis 0,6	locker
2	Mittelsande fein- bis grobsandig, bereichs- weise kiesig	glazifluviatil	≥ 4,4 bis ≥ 4,6	≥ 5,0	locker

6. GRUND- UND SCHICHTENWASSER

Grundwasser wurde zum Zeitpunkt der Erkundungsmaßnahme in den Kleinrammbohrung zwischen rund 1,9 m unter GOK ($\approx +23,8$ m NN) in BS 2 und rund 2,5 m unter GOK ($\approx +24,1$ m NN) in BS 8 angetroffen. Im Durchschnitt liegt der ermittelte Wasserstand bei rund 2,2 m unter GOK bzw. bei rund +23,9 m NN.

Mit witterungsbedingten und saisonalen Wasserstandsschwankungen von etwa 1 m muss generell gerechnet werden. Für erdstatische Berechnungen (z.B. Auftrieb) ist der Bemessungswasserstand daher in einer Tiefe von etwa 1,2 m unter GOK anzusetzen.

Grundwassermessstellen sind im Untersuchungsgebiet nicht bekannt.

7. SENSORISCHE PRÜFUNG AUF SCHADSTOFFE

Im Zuge der Aufschlussarbeiten wurde der Untergrund anhand von Aussehen, Geruch, Struktur und dem Vorhandensein von Fremdbestandteilen auf mögliche Verunreinigungen untersucht. Sämtliche angetroffenen Baugrundsichten wurden als sensorisch unauffällig angesprochen.

Genauere Aussagen sind nur über chemische Analysen möglich. Bei Auffälligkeiten während der Erdarbeiten ist umgehend mit dem Gutachter Rücksprache zu halten. Wir empfehlen für den erforderlichen Entsorgungsnachweis von Aushubmaterial eine Deklarationsanalytik gemäß der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA).



8. BEWERTUNG UND BODENMECHANISCHE KENNWERTE

Die Berechnungskenngrößen, die sich aus den vorangehend beschriebenen Bodeneigenschaften ergeben, sind in der folgenden Tabelle 2 aufgeführt. Sämtliche Feldergebnisse und örtliche Erfahrungswerte wurden bei deren Festlegung herangezogen. Bodenmechanische Laborversuche wurden nicht durchgeführt. Bodenmechanisch relevante Parameter können bei Erfordernis nachbestimmt werden.

Die umgelagerte und **humose Deckschicht** (Schicht 1, Tabelle 1) sowie nicht erfasste Mutterböden mit organischen Anteilen, wie z.B. Pflanzen- und Wurzelresten, sind als minder tragfähig einzustufen und zur Überbauung nicht geeignet. Bodenmechanische Kennwerte werden für die humose Deckschicht in der nachfolgenden Tabelle 2 nicht angegeben, da diese vor der Gründung vollständig abzuschleifen ist. Generell sind humifizierte und durchwurzelte Böden (Mutterboden, humose Auffüllungen usw.) von der Baufläche vollständig zu entfernen und durch nichtbindige, verdichtungsfähige und frostsichere Austauschböden zu ersetzen.

Die anstehenden **Mittelsande** (Schicht 2, Tabelle 1) sind in lockeren Lagerungsverhältnissen als nicht ausreichend tragfähig bzw. verstärkt setzungsempfindlich einzustufen und daher ohne Nachverdichtungs- oder Bodenverbesserungsmaßnahmen nicht zur Aufnahme anfallender Bauwerkslasten geeignet. Als Baugrund und Gründungsschicht (Flachgründungen) sind die locker gelagerten Sande dann geeignet, wenn sie mit entsprechenden Verdichtungsgeräten/-methoden intensiv und tiefenwirksam nachverdichtet werden.

Die gemischtkörnigen Sande sind ohne organische Bestandteile frostsicher und verdichtungsfähig und gemäß DIN 18196 zur Wiederverwendung als Austauschboden geeignet. Für die überwiegend enggestuften Sande kann eine Wasserdurchlässigkeit von überschlägig $k_f \approx 1 \times 10^{-3}$ bis 1×10^{-5} m/s angesetzt werden. Gemäß der nachstehenden Kriterien sind sie als wasserdurchlässig einzustufen.

Nach DIN 18130 wird für die Durchlässigkeit 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



Tabelle 2: Geotechnische Eigenschaften der anstehenden Schichten

Schicht Kenngröße	Austauschboden	Mittelsande (Schicht 2)
	gut abgestufte Mineralgemische (z.B. Sand-Kies-Gemische, Schotter-Gemische, Brechsande o.v.)	fein- bis grobsandig, bereichsweise kiesig
Ingenieurgeologische Angaben		
Konsistenz/Lagerungsdichte	- / \geq mitteldicht	- / locker
Bodengruppe nach DIN 18196	SW - GW	SE
Bodenklasse nach DIN 18300 (bis 2015)	3	3
Wasserempfindlichkeit	gering	gering
Verdichtbarkeitsklassen nach ZTV A-StB 12	V1	V1
Frostempfindlichkeit nach ZTVE – StB 09(*)	F1	F1
Bodenmechanische Kenngrößen, Erfahrungswerte		
Wichte feuchter Boden cal. γ [kN/m ³]	19 – 21	17 – 19
Wichte unter Auftrieb cal. γ' [kN/m ³]	10 – 12	9 – 10
Reibungswinkel cal. ϕ' [°]	32,5 - 35,0	30,0 – 32,5
Kohäsion cal. c' [kN/m ²]	0	0
Steifemodul cal. E_s [MN/m ²]	40 – 60	15 – 30
Durchlässigkeit cal k_f [m/s]	$10^{-3} - 10^{-4}$	$10^{-3} - 10^{-5}$

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



9. GRÜNDUNGSEMPFEHLUNG

Die Gründung von Einzel- und Doppelhäusern kann grundsätzlich auf frostfreien Streifenfundamenten oder über biegesteife Bodenplatten als Flachgründung erfolgen. Voraussetzung hierfür ist, dass die locker gelagerten Sande mit geeigneten Methoden intensiv und tiefenwirksam nachverdichtet werden. Alternativ sind gegebenenfalls Bodenverbesserungsmaßnahmen durchzuführen.

Nach den vorliegenden Erkundungsergebnissen liegt das Gründungsniveau im Untersuchungsgebiet (UK-Fundamente) bei einer frostfreien Einbindetiefe von $\geq 1,0$ m unter GOK in den überwiegend locker gelagerten, gemischtkörnigen Sanden (Schicht 2, Tabelle 1).

Die unterhalb der Gründungsebenen (UK-Sohlplatten) anstehenden Sande sind in trockenem Zustand so nachzuverdichten, dass auf dem gesamten Gründungsplanum eine mindestens mitteldichte Lagerung gewährleistet ist. Auf dem Planum ist in den Fundamentgräben und für die Sohlplatten ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 80$ MN/m² mit einem Verhältnis von $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$ nachzuweisen.

Wird bei den enggestuften Sanden der geforderte Verdichtungsgrad nicht erreicht, ist der Einbau einer ausreichend bemessenen Tragschicht ($\geq 0,3$ m) aus gut verdichtbaren und frostsicheren Mineralgemischen (SW-GW) vorzusehen. Die für den Einbau verwendeten Ersatzmaterialien (z.B. regionale Sand-Kies-Gemische mit einem Feinkornanteil von $\leq 5\%$ oder handelsübliche Mineralgemische mit einer Kornabstufung von 0/32 mm) sind lagenweise und in trockenem Zustand verdichtet einzubauen. Für die gegebenenfalls einzubauende Tragschicht sind Verdichtungsnachweise zu führen, die dem Baugrundgutachter ausreichend vor Baubeginn zur Prüfung und Freigabe vorzulegen sind.

Die mindertragfähige, **humose Deckschicht** (Schicht 1, Tabelle 1) ist bei den Erdarbeiten grundsätzlich zu entfernen und bei Erfordernis durch nichtbindige Ersatzmaterialien auszutauschen. Als Ersatzmaterial eignen sich weitgestufte Mineralgemische, wie vorangehend beschrieben. Der Bodenaushub/-austausch ist durch den Bauherrn/Architekten bzw. den Baugrundgutachter zu überprüfen.

Wasserhaltungsmaßnahmen werden bei den angetroffenen Untergrundverhältnissen für Flachgründungsvorhaben ohne Keller voraussichtlich nicht erforderlich. Grundsätzlich sollten aber Gerätschaften zum Abpumpen von Niederschlags-/Stauwasser (z.B. Tauchpumpen o.ä.) über den gesamten Bauzeitraum vorgehalten werden.

Für nichtunterkellerte Neubauvorhaben sind Abdichtungsmaßnahmen gegen nicht drückendes Wasser nach DIN 18533-1 zu berücksichtigen. Gemäß DIN 18533-1 gilt die Wassereinwirkungsklasse W1.1-E.



Für konkrete Bauvorhaben sind in jedem Falle erneute, bauwerksbezogene Untergrunderkundungen mit entsprechenden Baugrundgutachten durchzuführen.

10. ZULÄSSIGE SOHLDRUCKWIDERSTÄNDE UND SETZUNGEN

Entsprechend Eurocode EC 7 und 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 anstehenden, gemischtkörnigen Mittelsande (Schicht 2, Tabelle 1). Diese können, in Abhängigkeit der Einbindetiefe der Fundamente und Bodenplatten, die anfallenden Bauwerkslasten in den Untergrund abtragen. Voraussetzung hierfür ist eine mindestens mitteldichte Lagerung der anstehenden Sande bzw. der ausreichend dimensionierten Ersatzböden unterhalb der Gründungsebenen. Geeignete, tiefenwirksame Nachverdichtungsmaßnahmen sind vorzusehen.

Für statische Vorbemessungen wurden überschlägige Setzungsberechnungen anhand der erkundeten Untergrundverhältnisse im Baugebiet durchgeführt. Grundlage für die Berechnungen bildet das für das Untersuchungsgebiet exemplarische Bohrprofil der Kleinrammbohrung BS 3.

Die Setzungsberechnungen wurden für Streifenfundamente mit einer Einbindetiefe von $d = 1,0$ m und üblichen Fundamentbreiten zwischen 0,3 m bis 0,6 m durchgeführt. Die Fundamente gründen in den anstehenden Sanden (Schicht 2, Tabelle 1). Für die Berechnungen wurde eine Nachverdichtung (mindestens mitteldichte Lagerung) der anstehenden Sande bis $\geq 0,5$ m unter Fundamentunterkante angenommen. Die zulässigen Sohldrücke/Sohldruckwiderstände und Setzungen können, abhängig von den Fundamentabmessungen, den Grundbruch- und Setzungsberechnungen in Anlage 03 entnommen werden.

Die mit den angegebenen Sohldrücken und Bodenkennwerten bemessenen Fundamente sind nach den Forderungen der DIN 1054 grundbruchsicher. Signifikante Bauwerkssetzungen sind bei den anstehenden mineralischen Böden nicht zu erwarten.

Setzungen in einer Größenordnung von $\leq 2,0$ cm müssen, je nach Fundamentabmessung, vorsorglich einkalkuliert bzw. vom Tragwerksplaner auf ihre Bauwerksverträglichkeit geprüft werden. Winkelverdrehungen von $\tan \alpha \leq 1/500$ werden hierbei nicht überschritten.



11. ALLGEMEINE BAUTECHNISCHE HINWEISE

Baugruben können unter Berücksichtigung der DIN 4124 bis zu einer Baugrubentiefe von 5 m ohne rechnerischen Nachweis in geböschter Bauweise bei nicht bindigen Böden mit einem Böschungswinkel $\beta \leq 45^\circ$ 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. Für den Verbau von Baugruben und Rohrleitungsgräben gilt ebenfalls die DIN 4124.

Als Austauschböden, als Verfüllmaterial der Arbeitsräume und für Auffüllungen des Geländes sind gegebenenfalls frostsichere, nicht bindige Materialien (z.B. Mineral-/Schotter-Gemische oder für den Einbau zugelassenes Recycling-Material) zu verwenden. Diese sind gemäß DIN 18196 zu wählen (z.B. weitgestufte Sand-/Kiesgemische, SW-GW) und in trockenem Zustand lagenweise verdichtet einzubauen (mindestens mitteldichte Lagerung). Der Einbau sollte zur Vermeidung dynamischer Beanspruchungen bzw. einer Auflockerung der Baugrubensohle grundsätzlich „Vor Kopf“ geschehen.

Beim Verfüllen von Leitungs-/Kanalgräben ist in der Baugrubensohle auf dem Planum mittels Plattendruckversuch ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 60 \text{ MN/m}^2$ (gilt nur für Sand) mit einem Verhältnis von $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,6$ zu erreichen.

Generell sind bei der Herstellung von Leitungs-/Kanalgräben die Anforderungen der ZTV E-StB 17 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau) sowie die Regelungen der DIN EN 1610 und des Arbeitsblattes 139 der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA-A139) zu beachten.

Rohrleitungsgräben dürfen ohne Verbau bis 1,25 m Tiefe mit senkrechten Wänden hergestellt werden (vgl. Abb. 2). Rohrleitungsgräben bis 1,75 m Tiefe dürfen in mindestens steifen, bindigen Böden ohne Verbau hergestellt werden, wenn die Grabenwände abgebösch werden oder der mehr als 1,25 m über der Grabensohle liegende Bereich unter $\leq 45^\circ$ abgebösch wird.

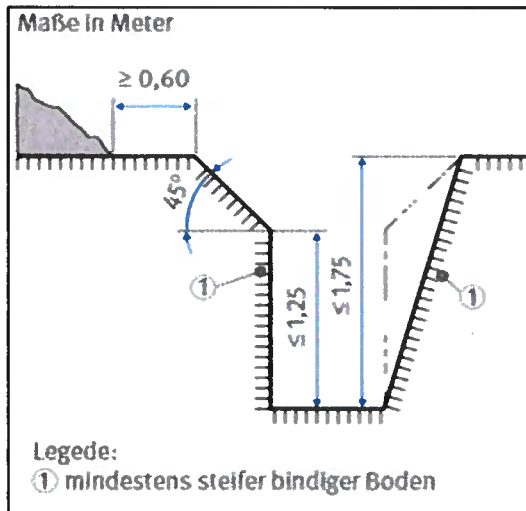


Abb. 2: Graben mit geböschten Kanten

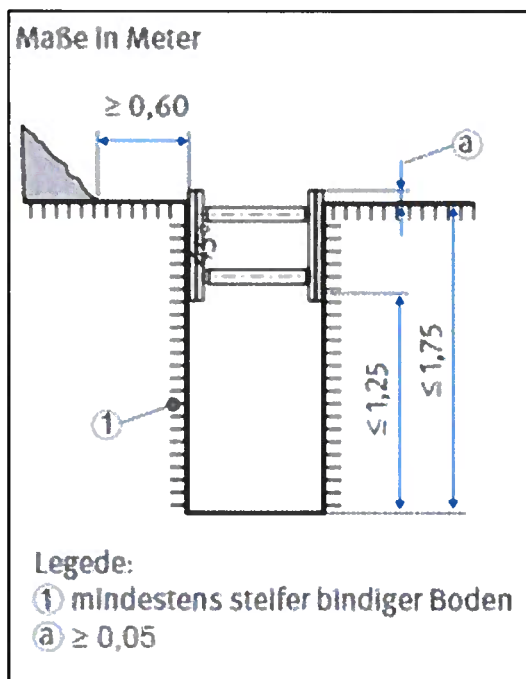


Abb. 3: teilweise verbauter Graben

Bei einem Auftreten von wassergesättigten Sanden in der Wandung und im Rohrleitungsgraben ist ein Verbau (sog. „Kringverbau“, Trägerbohlwand o.ä.) nach DIN 4124 in Kombination mit ausreichenden, offenen Wasserhaltungsmaßnahmen vorzusehen, um ein Zusammenfließen dieser Böden zu verhindern (vgl. Abb. 3). Bei der Herstellung der Rohrleitungsgräben und Kanäle sind die Vorgaben der DIN 4124 zu beachten und einzuhalten. Rohrleitungsarbeiten sind gemäß der DIN EN 1610 „Verlegung von Abwasserleitungen und Kanälen“ durchzuführen.



12. BEURTEILUNG DER VERSICKERUNGSFÄHIGKEIT

Nach den Ergebnissen der durchgeführten Kleinrammbohrungen, stehen im Untersuchungsabschnitt unterhalb der umgelagerten, humosen Deckschicht (Schicht 1, Tabelle 1) überwiegend gemischtkörnige Mittelsande (Schicht 2, Tabelle 1) an. Die angetroffenen Schichten sind ab einer Tiefe von im Mittel rund 2,2 m unter GOK ($\approx +23,9$ m NN) wassergesättigt.

Entsprechend der Belange des Arbeitsblattes 138 der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA-A138) sind für eine wirksame Versickerung des Niederschlagswassers grundsätzlich Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Werte) der ungesättigten Zone in einer Spanne von $k_f = 1 \times 10^{-3}$ bis 1×10^{-6} m/s erforderlich. Je nach Art der geplanten Versickerung sind im Einzelnen die Vorgaben für die Wasserdurchlässigkeiten im Untergrund gemäß DWA-A138 zu beachten.

Für die anstehenden Sande (Schicht 2, Tabelle 1) können ohne nähere Bestimmung Durchlässigkeitsbeiwerte in einer Spanne von $k_f \approx 1 \times 10^{-3}$ bis 1×10^{-5} m/s in Ansatz gebracht werden. Sie sind grundsätzlich als wasserdurchlässig und versickerungsfähig einzustufen. Im Untersuchungsgebiet ist daher eine Regenwasserversickerung in den nicht wassergesättigten Sanden z.B. über Sickermulden grundsätzlich möglich.

Nach der DWA-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.

Mutterbodenschichten oder humose und bindige Auffüllungen (z.B. Schicht 1, Tabelle 1) sind im Bereich von Versickerungsanlagen vollständig zu entfernen und durch einen wasserdurchlässigen Austauschboden (Sand-Kies-Gemisch) zu ersetzen, um eine ausreichende Ableitung des Regenwassers zu gewährleisten.

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

13. VERKEHRSFLÄCHEN UND PARKPLÄTZE

Wir empfehlen die Verkehrs- und Parkflächen in Anlehnung an die gültigen Vorschriften im Straßenbau entsprechend der RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen), der ZTVE-StB 17 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau) und der ZTVT-StB 95/02 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Tragschichten im Straßenbau) herzustellen.



Mutterbodenschichten und humose Auffüllungen sind nicht frostsicher und weisen nur eine geringe Tragfähigkeit auf. Humifizierte Böden sind im Bereich geplanter Verkehrs- oder Parkflächen vollständig zu entfernen und durch nicht bindige und frostsichere Austauschmaterialien (Sand-Kies-/Mineral-Gemische) zu ersetzen.

Auf dem Planum von Verkehrsflächen gilt als Nachweis für eine ausreichende Tragfähigkeit ein E_{v2} -Wert von $\geq 45 \text{ MN/m}^2$ mit einem Verhältnis $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$. Die Kontrolle der Verdichtung bzw. der Tragfähigkeit ist mit anerkannten Prüfverfahren vorzunehmen. Erst nach dem Erreichen der geforderten Planumtragfähigkeit, kann die Ausführung des Oberbaus entsprechend den Bestimmungen der RStO 12 erfolgen.


Bei einer Frostempfindlichkeitsklasse von F1 für Sand ist in Abhängigkeit der zu veranschlagenden Belastungsklasse ein frostfreier Aufbau von mindestens 0,6 m zu wählen.

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

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


Dipl.-Ing. Hans-Ulrich Mücke
(Geschäftsführer)

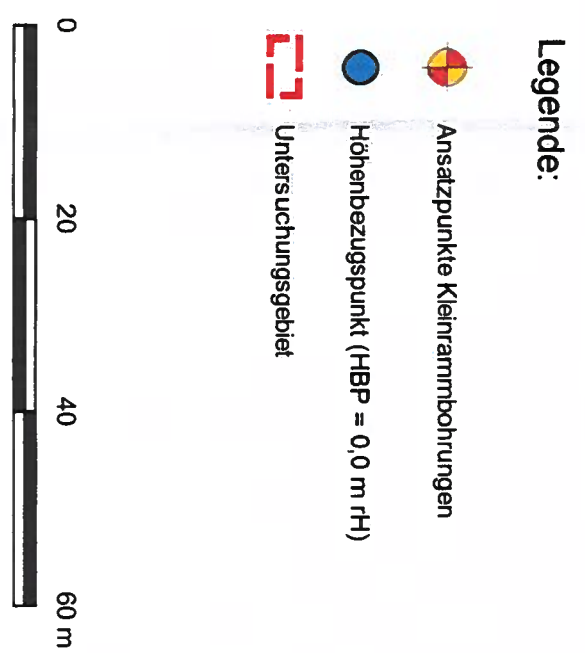



Hinrich Dibbern
(Diplom-Geologe)



ANLAGE 01

Lageplan
(Maßstab 1:750)



Datum:	26.04.2021	Maßstab:	1:750	Gutachten:	2103 162	Anlage:	01
--------	------------	----------	-------	------------	----------	---------	----

SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH
 Gutenbergsstr. 1 23611 Bad Schwartau
 Telefon 04 51 / 21 45 9 Fax 04 51 / 2 14 69

Bearbeiter: H. Dibbern (Dipl.-Geol.)

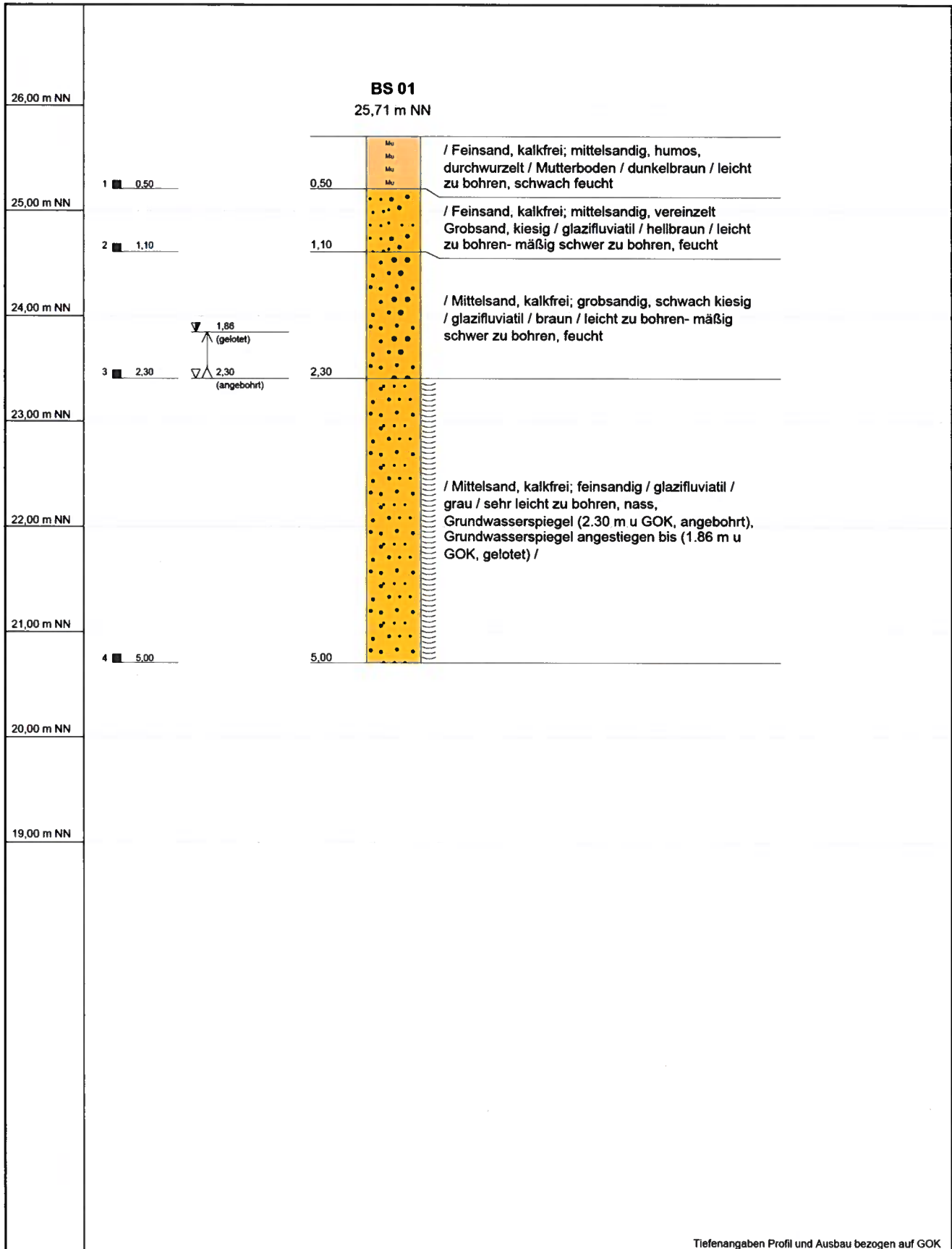
Lageplan

Lokalität Vorkaben: Orientierende Baugrunderkundung
 B-Plan 49
 "Neenkamp/Krützcamp"
 24598 Boostedt




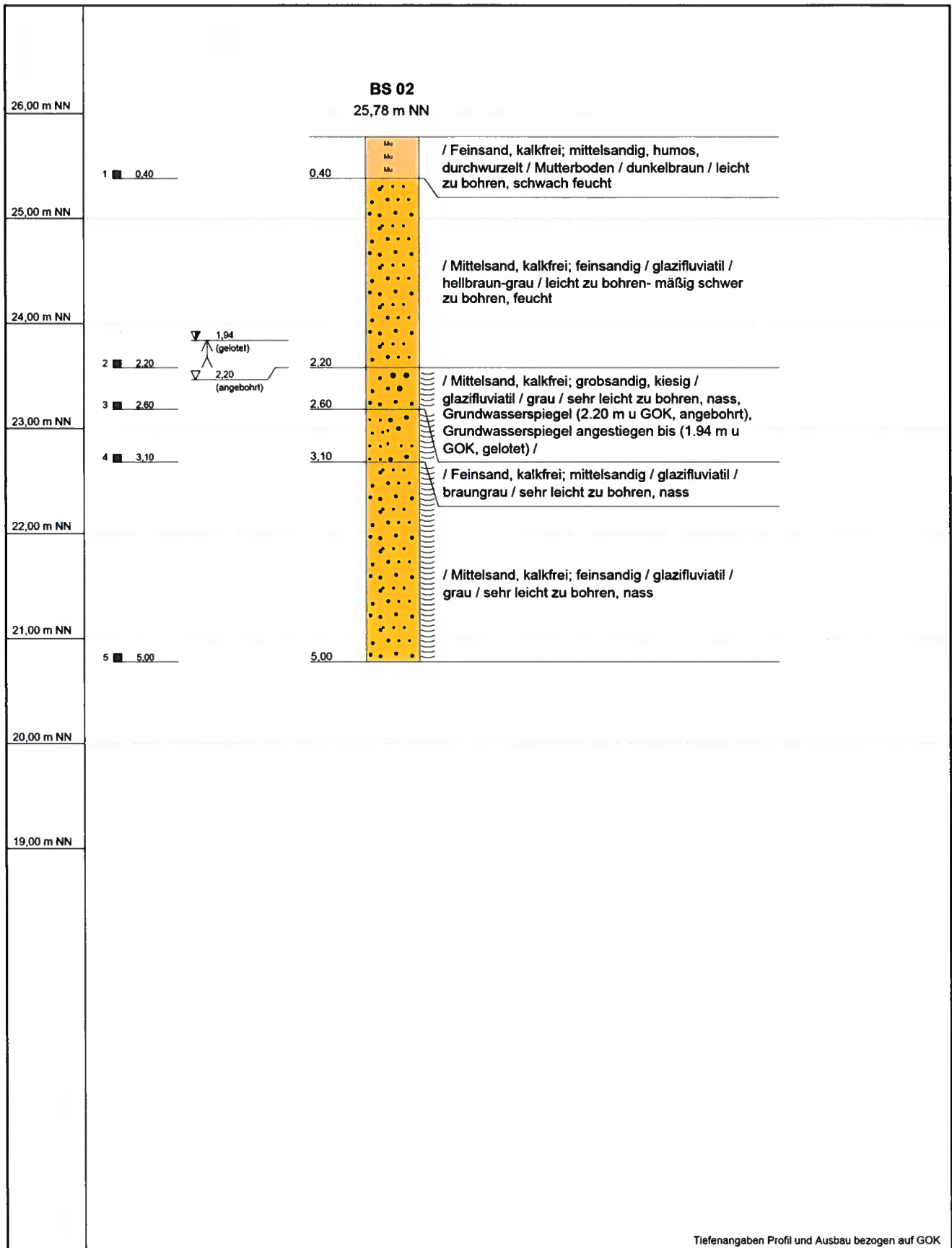
ANLAGE 02

Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Projekt	2103 162 Baugrunderkundung		 SACHVERSTÄNDIGEN-RING Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH Gutenbergstraße 1 · 23611 Bad Schwartau Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 69 e-mail: info@mueckegmbh.de
Bohrung	BS 01	Verfasser: I. Folkers	
Auftraggeber	Architekturbüro Jomp	Bearbeiter: H. Dibbern	
Standort	24596 Boostedt, Krützkamp	Datum: 21.04.2021	
Bohrfirma	Sachverständigen-Ring Mücke GmbH	Maßstab : 1:50	



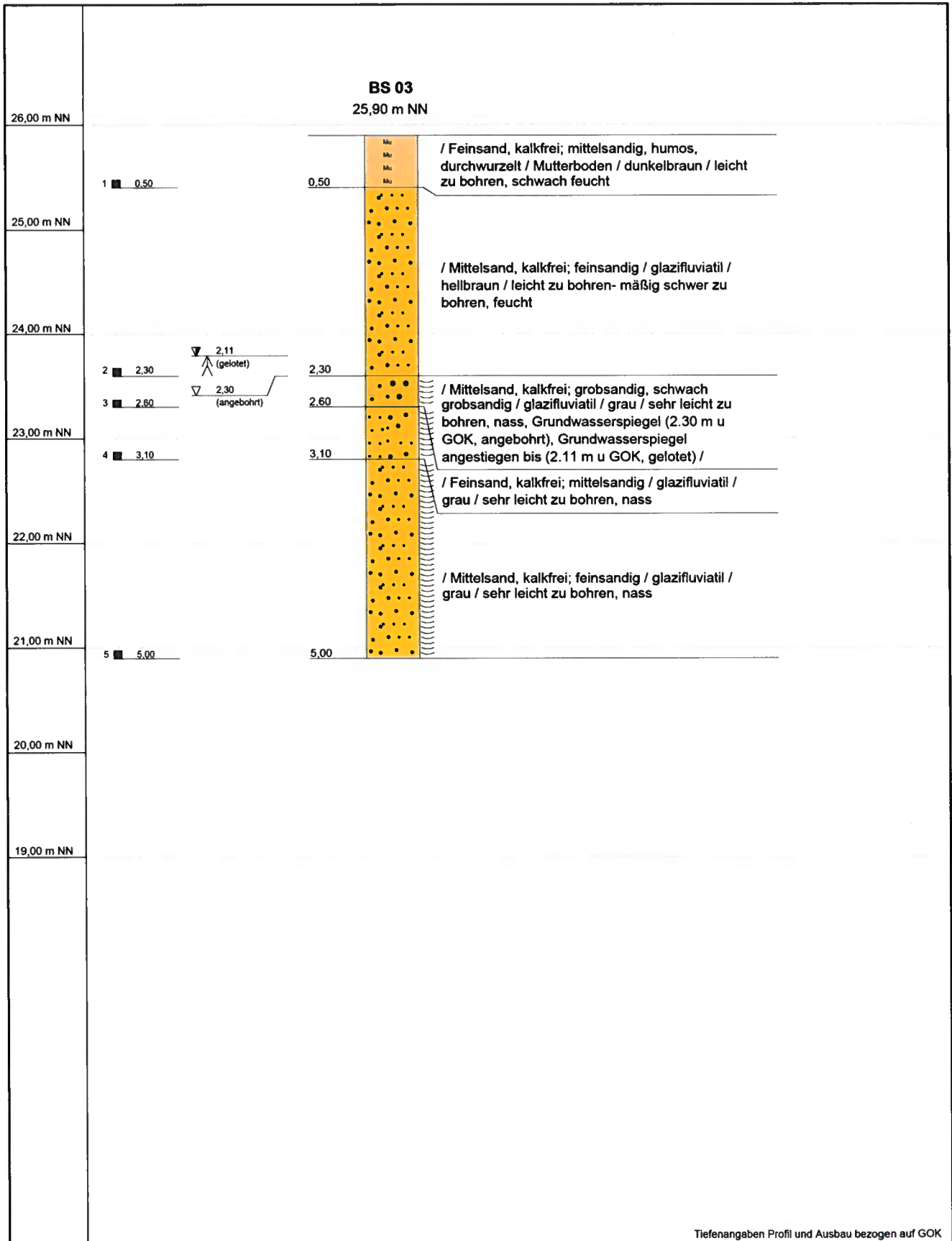
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Projekt	2103 162 Baugrunderkundung	
Bohrung	BS 02	Verfasser: I. Folkers
Auftraggeber	Architekturbüro Jomp	Bearbeiter: H. Dibbern
Standort	24596 Boostedt, Krützkamp	Datum: 21.04.2021
Bohrfirma	Sachverständigen-Ring Mücke GmbH	Maßstab : 1:50



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

Gutenbergstraße 1 · 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail: info@mueckegmbh.de



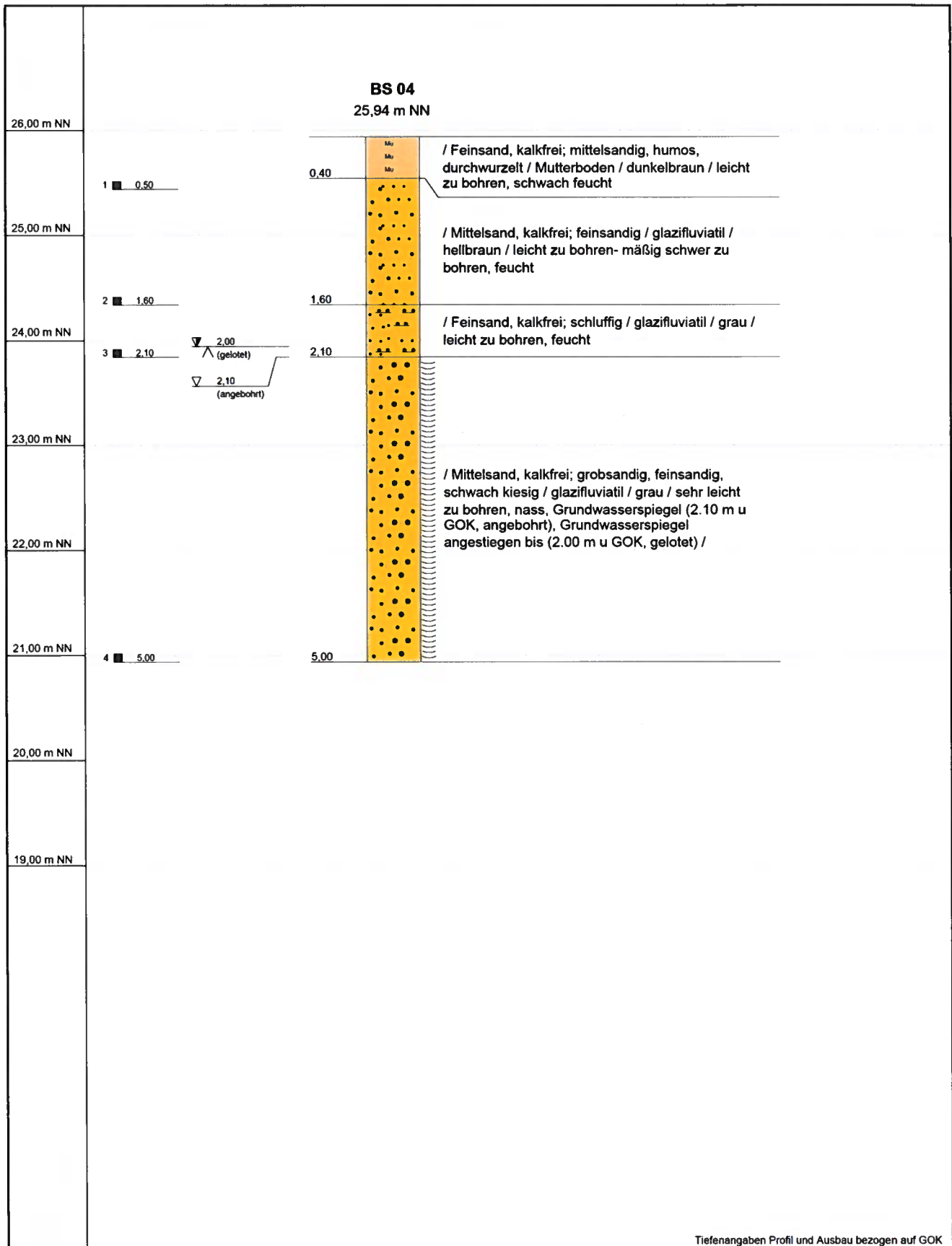
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Projekt	2103 162 Baugrunderkundung	
Bohrung	BS 03	Verfasser: I. Folkers
Auftraggeber	Architekturbüro Jomp	Bearbeiter: H. Dibbern
Standort	24596 Boostedt, Krützkamp	Datum: 21.04.2021
Bohrfirma	Sachverständigen-Ring Mücke GmbH	Maßstab : 1:50




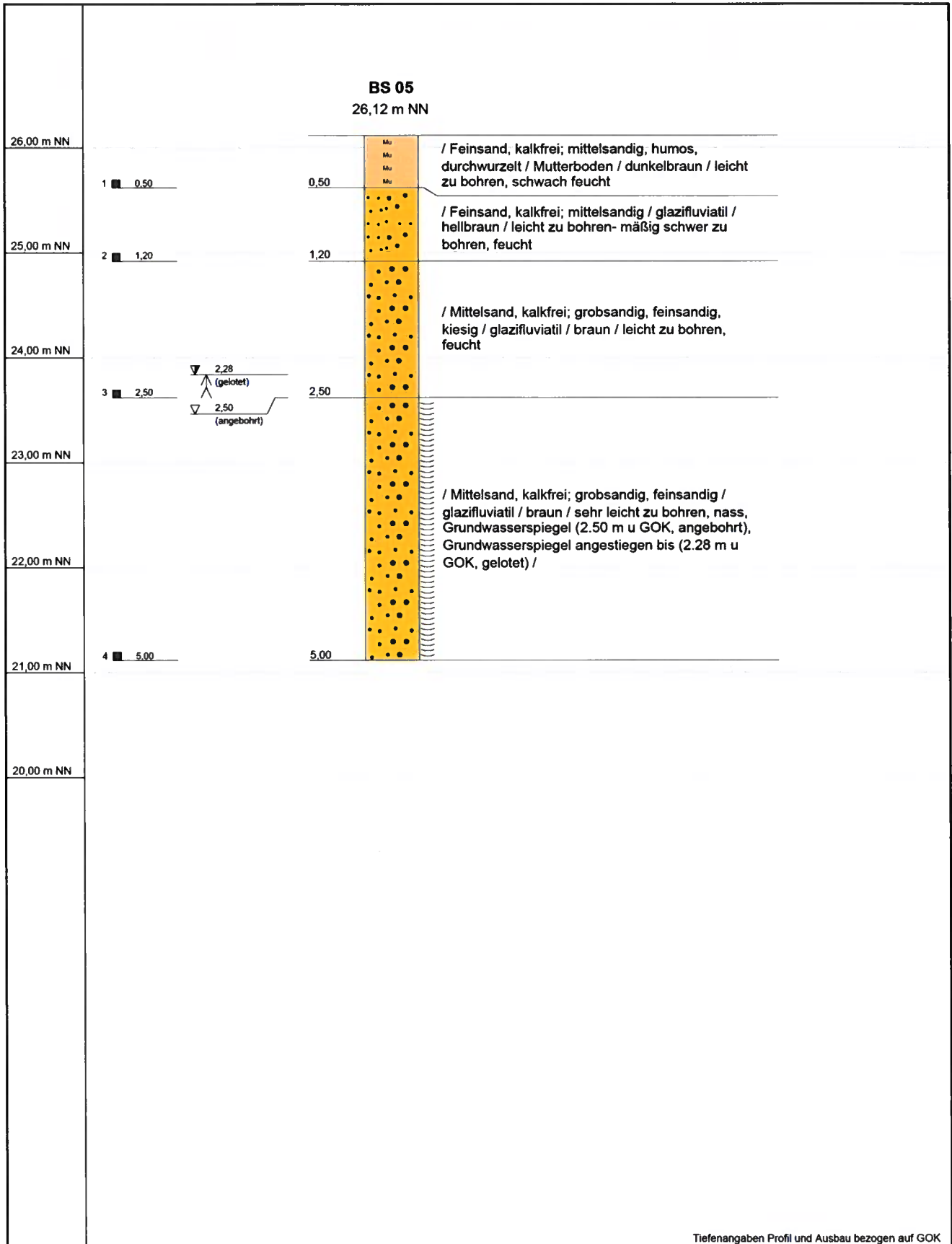
SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH

Gutenbergstraße 1 · 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail: info@mueckegmbh.de




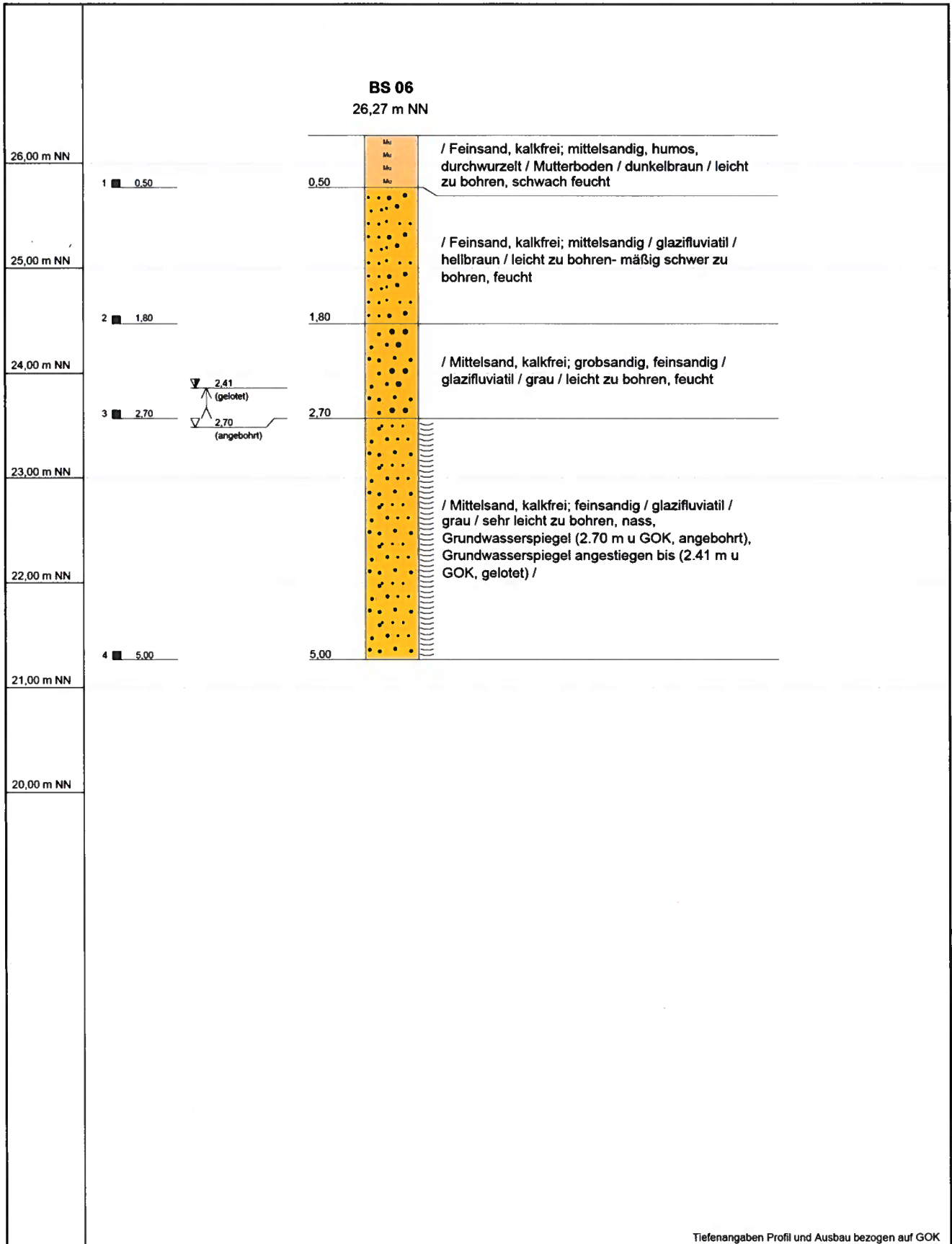
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Projekt	2103 162 Baugrunderkundung		 SACHVERSTÄNDIGEN-RING Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH Gutenbergstraße 1 · 23611 Bad Schwartau Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 69 e-mail: info@mueckegmbh.de
Bohrung	BS 04	Verfasser: I. Folkers	
Auftraggeber	Architekturbüro Jomp	Bearbeiter: H. Dibbern	
Standort	24596 Boostedt, Krützkamp	Datum: 21.04.2021	
Bohrfirma	Sachverständigen-Ring Mücke GmbH	Maßstab : 1:50	



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Projekt	2103 162 Baugrunderkundung		 SACHVERSTÄNDIGEN-RING Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH Gutenbergstraße 1 · 23611 Bad Schwartau Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 69 e-mail: info@mueckegmbh.de
Bohrung	BS 05	Verfasser: I. Folkers	
Auftraggeber	Architekturbüro Jomp	Bearbeiter: H. Dibbern	
Standort	24596 Boostedt, Krützkamp	Datum: 21.04.2021	
Bohrfirma	Sachverständigen-Ring Mücke GmbH	Maßstab : 1:50	



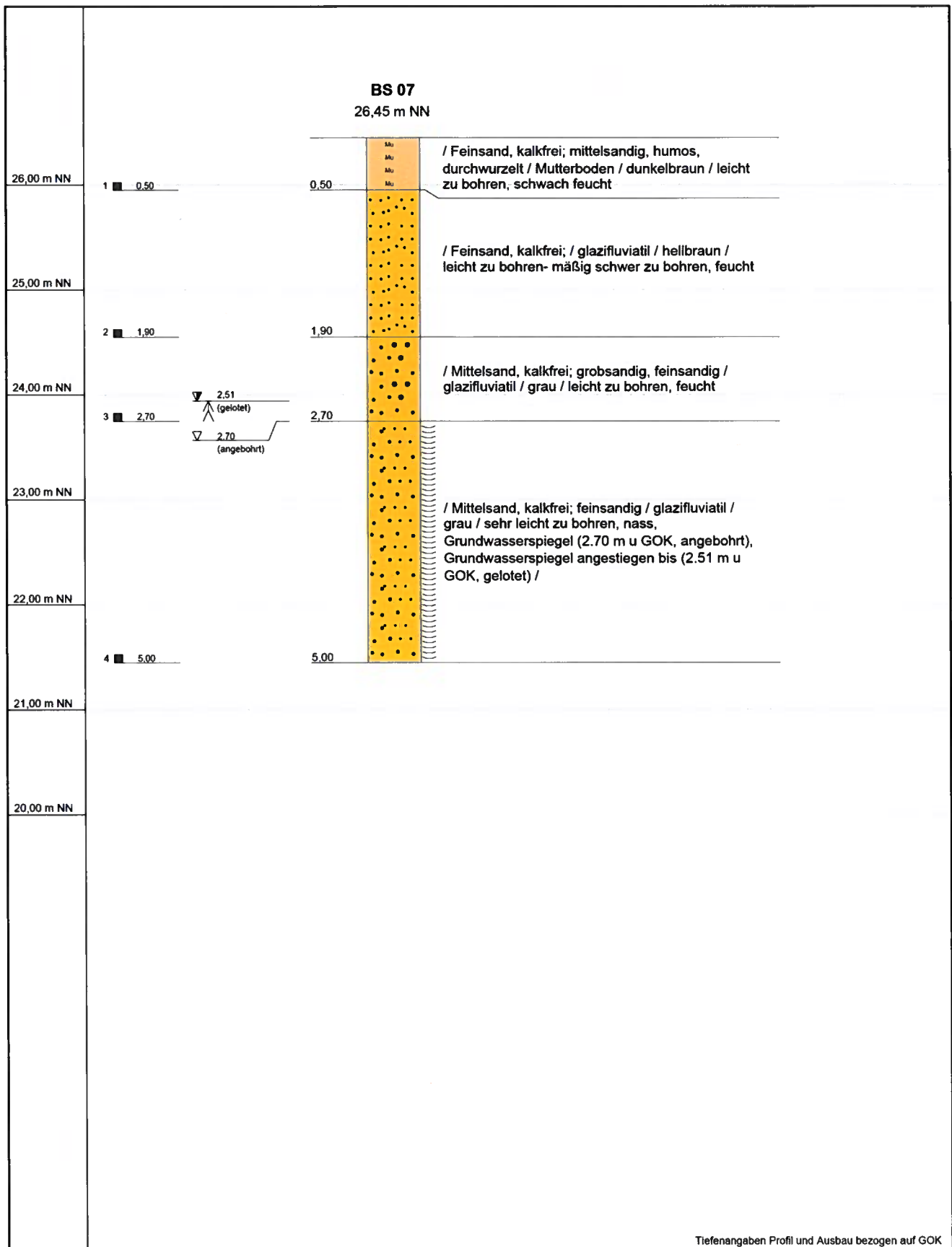
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Projekt	2103 162 Baugrunderkundung	
Bohrung	BS 06	Verfasser: I. Folkers
Auftraggeber	Architekturbüro Jomp	Bearbeiter: H. Dibbern
Standort	24596 Boostedt, Krützkamp	Datum: 21.04.2021
Bohrfirma	Sachverständigen-Ring Mücke GmbH	Maßstab : 1:50



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

Gutenbergstraße 1 · 21611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail: info@mueckegmbh.de

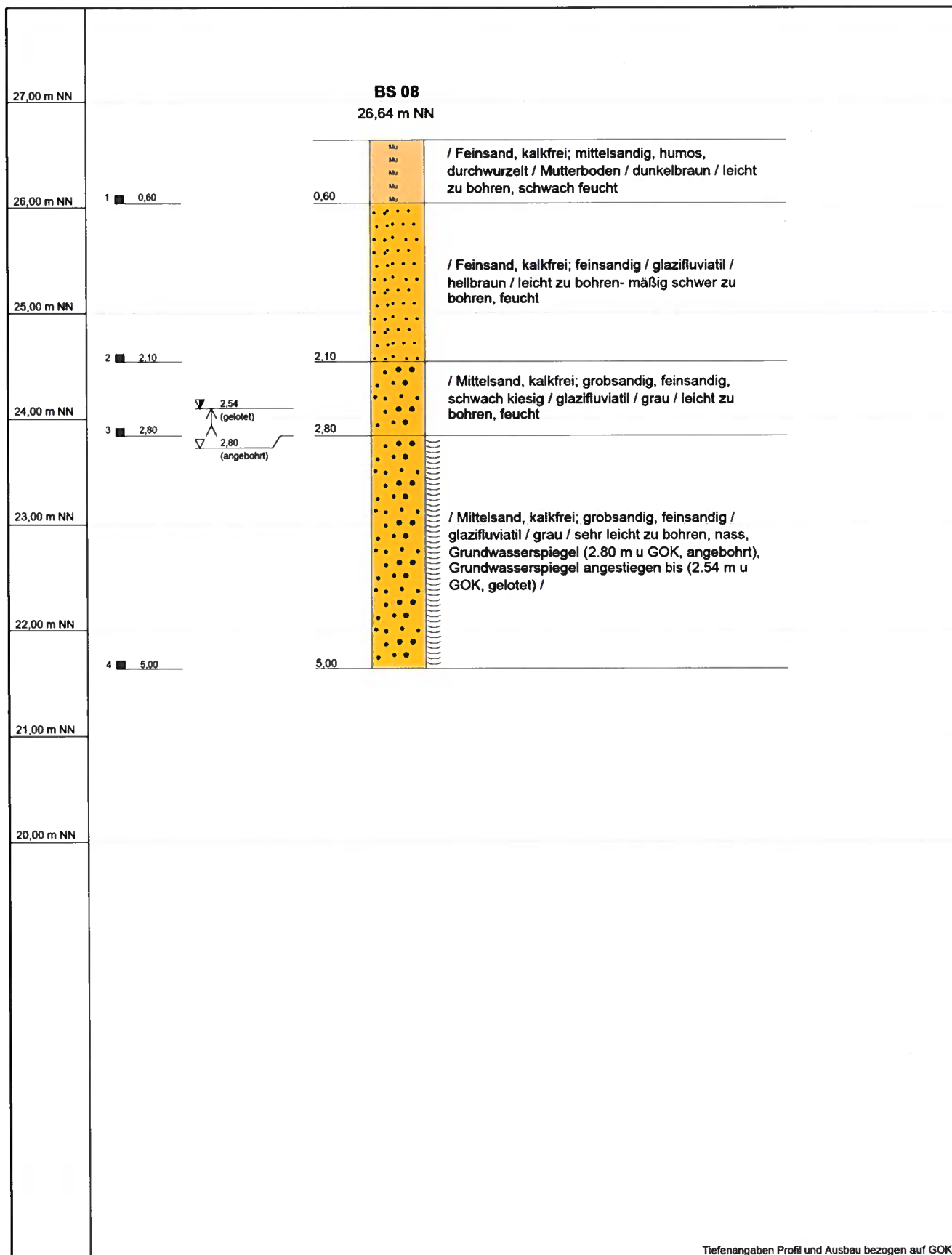


Projekt	2103 162 Baugrunderkundung	
Bohrung	BS 07	Verfasser: I. Folkers
Auftraggeber	Architekturbüro Jomp	Bearbeiter: H. Dibbern
Standort	24596 Boostedt, Krützkamp	Datum: 21.04.2021
Bohrfirma	Sachverständigen-Ring Mücke GmbH	Maßstab : 1:50



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

Gutenbergstraße 1 · 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail: info@mueckegmbh.de



Projekt	2103 162 Baugrunderkundung	
Bohrung	BS 08	Verfasser: I. Folkers
Auftraggeber	Architekturbüro Jomp	Bearbeiter: H. Dibbern
Standort	24596 Boostedt, Krützkamp	Datum: 21.04.2021
Bohrfirma	Sachverständigen-Ring Mücke GmbH	Maßstab : 1:50



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

Gutenbergstraße 1 · 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail: info@mueckegmbh.de

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



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

Gutenbergstraße 1 · 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail: info@mueckegmbh.de

Bohrung: BS 01 **RW:** 0
Projekt: 2103 162 Baugrunderkundung **HW:** 0
ID: 1172 **Seite:** 1

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, mittelsandig, humos, durchwurzelt, Mutterboden +				schwach feucht	1	0,00	0,50
	b)							
	c)	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i) o				
1,10	a) Feinsand, mittelsandig, vereinzelt Grobsand, kiesig +				feucht	2	0,50	1,10
	b)							
	c)	d) leicht zu bohren- mäßig schwer zu	e) hellbraun					
	f)	g) glazifluviatil	h)	i) o				
2,30	a) Mittelsand, grobsandig, schwach kiesig +				feucht	3	1,10	2,30
	b)							
	c)	d) leicht zu bohren- mäßig schwer zu	e) braun					
	f)	g) glazifluviatil	h)	i) o				
5,00	a) Mittelsand, feinsandig +				nass, Grundwasserspieg el(2.30 m u GOK, angebohrt), Grundwasserspieg el angestiegen bis(1.86 m u GOK, gelotet)	4	2,30	5,00
	b)							
	c)	d) sehr leicht zu bohren	e) grau					
	f)	g) glazifluviatil	h)	i) o				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben



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

Gutenbergstraße 1 · 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail: info@mueckegmbh.de

Bohrung: BS 02 **RW:** 0
Projekt: 2103 162 Baugrunderkundung **HW:** 0
ID: 1173 **Seite:** 1

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	
0,40	a) Feinsand, mittelsandig, humos, durchwurzelt, Mutterboden +				schwach feucht	1	0,00	0,40	
	b)								
	c)		d) leicht zu bohren						e) dunkelbraun
2,20	a) Mittelsand, feinsandig +				feucht	2	0,40	2,20	
	b)								
	c)		d) leicht zu bohren- mäßig schwer zu						e) hellbraun- grau
2,60	a) Mittelsand, grobsandig, kiesig +				nass, Grundwasserspieg el(2.20 m u GOK, angebohrt), Grundwasserspieg el angestiegen bis(1.94 m u GOK, gelotet)	3	2,20	2,60	
	b)								
	c)		d) sehr leicht zu bohren						e) grau
3,10	a) Feinsand, mittelsandig +				nass	4	2,60	3,10	
	b)								
	c)		d) sehr leicht zu bohren						e) braungrau
5,00	a) Mittelsand, feinsandig +				nass	5	3,10	5,00	
	b)								
	c)		d) sehr leicht zu bohren						e) grau
	f)								
	g) glazifluviatil		h)						i) o

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben



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

Gutenbergstraße 1 · 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail: info@mueckegmbh.de

Bohrung: BS 03 **RW:** 0
Projekt: 2103 162 Baugrunderkundung **HW:** 0

ID: 1174 **Seite:** 1

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, mittelsandig, humos, durchwurzelt, Mutterboden +				schwach feucht	1	0,00	0,50		
	b)									
	c)		d) leicht zu bohren						e) dunkelbraun	
	f)		g)						h)	i) o
2,30	a) Mittelsand, feinsandig +				feucht	2	0,50	2,30		
	b)									
	c)		d) leicht zu bohren- mäßig schwer zu						e) hellbraun	
	f)		g) glazifluviatil						h)	i) o
2,60	a) Mittelsand, grobsandig, schwach grobsandig +				nass, Grundwasserspieg el(2.30 m u GOK, angebohrt), Grundwasserspieg el angestiegen bis(2.11 m u GOK, gelotet)	3	2,30	2,60		
	b)									
	c)		d) sehr leicht zu bohren						e) grau	
	f)		g) glazifluviatil						h)	i) o
3,10	a) Feinsand, mittelsandig +				nass	4	2,60	3,10		
	b)									
	c)		d) sehr leicht zu bohren						e) grau	
	f)		g) glazifluviatil						h)	i) o
5,00	a) Mittelsand, feinsandig +				nass	5	3,10	5,00		
	b)									
	c)		d) sehr leicht zu bohren						e) grau	
	f)		g) glazifluviatil						h)	i) o

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben



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

Gutenbergstraße 1 · 22611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail: info@mueckegmbh.de

Bohrung: BS 04		RW: 0		ID: 1175		Seite: 1	
Projekt: 2103 162 Baugrunderkundung		HW: 0					
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatzpunkt	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) Kalkgehalt		
0,40	a) Feinsand, mittelsandig, humos, durchwurzelt, Mutterboden +			schwach feucht	1	0,00	0,50
	b)						
	c)	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h)				
1,60	a) Mittelsand, feinsandig +			feucht	2	0,50	1,60
	b)						
	c)	d) leicht zu bohren-mäßig schwer zu	e) hellbraun				
	f)	g) glazifluviatil	h)				
2,10	a) Feinsand, schluffig +			feucht	3	1,60	2,10
	b)						
	c)	d) leicht zu bohren	e) grau				
	f)	g) glazifluviatil	h)				
5,00	a) Mittelsand, grobsandig, feinsandig, schwach kiesig +			nass, Grundwasserspiegel(2.10 m u GOK, angebohrt), Grundwasserspiegel angestiegen bis(2.00 m u GOK, gelotet)	4	2,10	5,00
	b)						
	c)	d) sehr leicht zu bohren	e) grau				
	f)	g) glazifluviatil	h)				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben



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

Gutenbergstraße 1 · 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail: info@mueckegmbh.de

Bohrung: BS 05 **RW:** 0
Projekt: 2103 162 Baugrunderkundung **HW:** 0

ID: 1176 **Seite:** 1

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, mittelsandig, humos, durchwurzelt, Mutterboden +				schwach feucht	1	0,00	0,50				
	b)											
	c)		d) leicht zu bohren						e) dunkelbraun			
	f)		g)						h)	i) o		
1,20	a) Feinsand, mittelsandig +				feucht	2	0,50	1,20				
	b)											
	c)		d) leicht zu bohren- mäßig schwer zu						e) hellbraun			
	f)		g) glazifluviatil						h)	i) o		
2,50	a) Mittelsand, grobsandig, feinsandig, kiesig +				feucht	3	1,20	2,50				
	b)											
	c)		d) leicht zu bohren						e) braun			
	f)		g) glazifluviatil						h)	i) o		
5,00	a) Mittelsand, grobsandig, feinsandig +				nass, Grundwasserspieg el(2.50 m u GOK, angebohrt), Grundwasserspieg el angestiegen bis(2.28 m u GOK, gelotet)	4	2,50	5,00				
	b)											
	c)		d) sehr leicht zu bohren						e) braun			
	f)		g) glazifluviatil						h)	i) o		

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben



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

Gutenbergstraße 1 · 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail: info@mueckegmbh.de

Bohrung: BS 06 **RW:** 0
Projekt: 2103 162 Baugrunderkundung **HW:** 0

ID: 1177 **Seite:** 1

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, mittelsandig, humos, durchwurzelt, Mutterboden +				schwach feucht	1	0,00	0,50
	b)							
	c)	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i) o				
1,80	a) Feinsand, mittelsandig +				feucht	2	0,50	1,80
	b)							
	c)	d) leicht zu bohren- mäßig schwer zu	e) hellbraun					
	f)	g) glazifluviatil	h)	i) o				
2,70	a) Mittelsand, grobsandig, feinsandig +				feucht	3	1,80	2,70
	b)							
	c)	d) leicht zu bohren	e) grau					
	f)	g) glazifluviatil	h)	i) o				
5,00	a) Mittelsand, feinsandig +				nass, Grundwasserspieg el(2.70 m u GOK, angebohrt), Grundwasserspieg el angestiegen bis(2.41 m u GOK, gelotet)	4	2,70	5,00
	b)							
	c)	d) sehr leicht zu bohren	e) grau					
	f)	g) glazifluviatil	h)	i) o				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben



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

Gutenbergstraße 1 · 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail: info@mueckegmbh.de

Bohrung: BS 07 **RW:** 0
Projekt: 2103 162 Baugrunderkundung **HW:** 0

ID: 1178 **Seite:** 1

1	2				3	4	5	6				
Bis ...m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang			e) Farbe	Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK			
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt								
0,50	a) Feinsand, mittelsandig, humos, durchwurzelt, Mutterboden +				schwach feucht	1	0,00	0,50				
	c)		d) leicht zu bohren						e) dunkelbraun			
	f)		g)						h)		i) o	
	b)											
1,90	a) Feinsand +				feucht	2	0,50	1,90				
	c)		d) leicht zu bohren-mäßig schwer zu						e) hellbraun			
	f)		g) glazifluviatil						h)		i) o	
	b)											
2,70	a) Mittelsand, grobsandig, feinsandig +				feucht	3	1,90	2,70				
	c)		d) leicht zu bohren						e) grau			
	f)		g) glazifluviatil						h)		i) o	
	b)											
5,00	a) Mittelsand, feinsandig +				nass, Grundwasserspiegel(2.70 m u GOK, angebohrt), Grundwasserspiegel angestiegen bis(2.51 m u GOK, gelotet)	4	2,70	5,00				
	c)		d) sehr leicht zu bohren						e) grau			
	f)		g) glazifluviatil						h)		i) o	
	b)											

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben



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

Gutenbergstraße 1 · 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail: info@mueckegmbh.de

Bohrung: BS 08 **RW:** 0
Projekt: 2103 162 Baugrunderkundung **HW:** 0

ID: 1179 **Seite:** 1

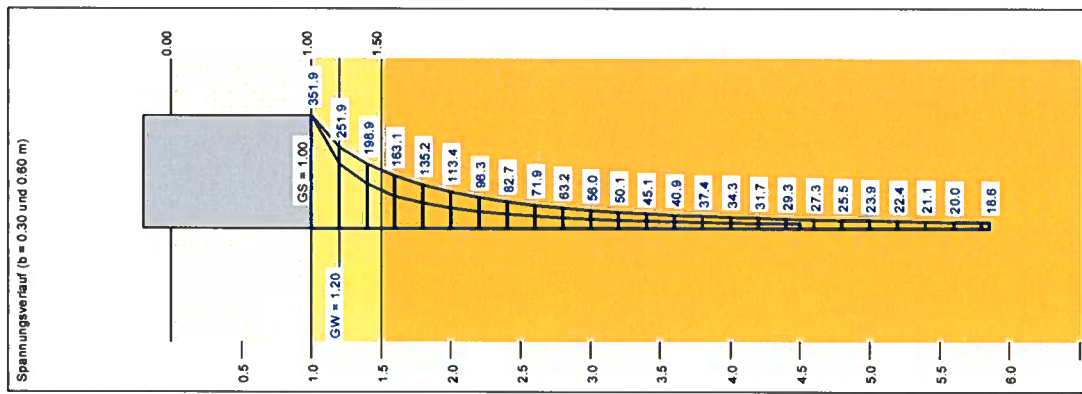
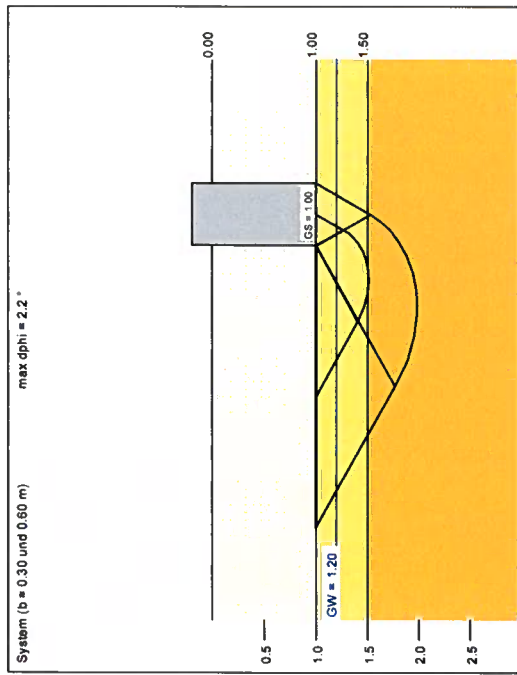
1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)					Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,60	a) Feinsand, mittelsandig, humos, durchwurzelt, Mutterboden +				schwach feucht	1	0,00	0,60
	b)							
	c)	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i) o				
2,10	a) Feinsand, feinsandig +				feucht	2	0,60	2,10
	b)							
	c)	d) leicht zu bohren- mäßig schwer zu	e) hellbraun					
	f)	g) glazifluviatil	h)	i) o				
2,80	a) Mittelsand, grobsandig, feinsandig, schwach kiesig +				feucht	3	2,10	2,80
	b)							
	c)	d) leicht zu bohren	e) grau					
	f)	g) glazifluviatil	h)	i) o				
5,00	a) Mittelsand, grobsandig, feinsandig +				nass, Grundwasserspieg el(2.80 m u GOK, angebohrt), Grundwasserspieg el angestiegen bis(2.54 m u GOK, geilotet)	4	2,80	5,00
	b)							
	c)	d) sehr leicht zu bohren	e) grau					
	f)	g) glazifluviatil	h)	i) o				



ANLAGE 03

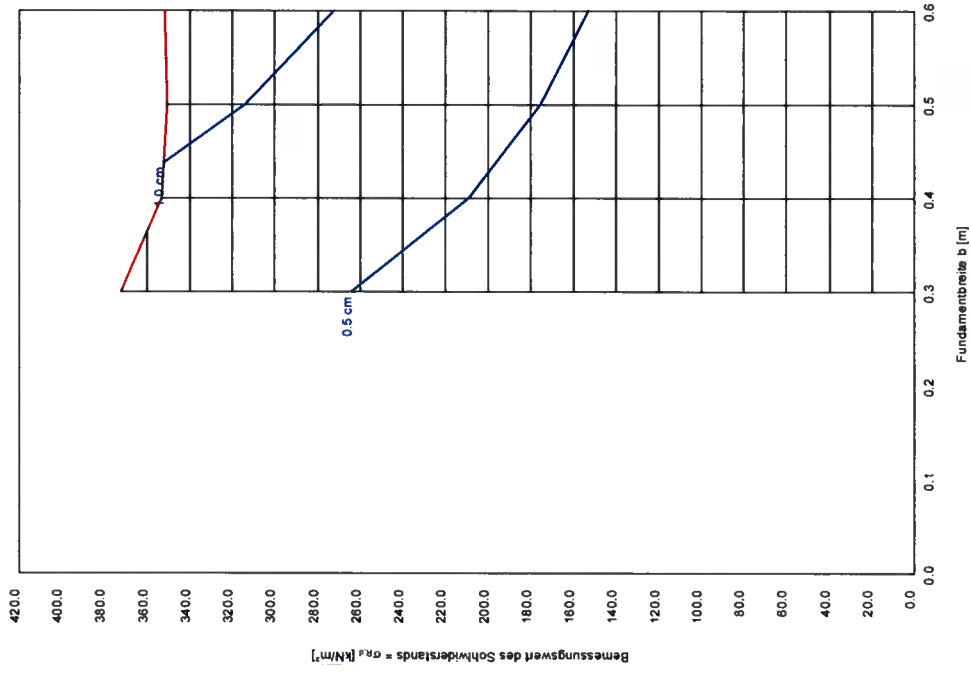
Grundbruch- und Setzungsberechnungen

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
19.0	11.0	32.5	0.0	30.0	0.00	0.00	Hinterfüllung
19.0	11.0	32.5	0.0	40.0	0.00	0.00	Sand nachverdichtet
17.0	9.0	30.0	0.0	15.0	0.00	0.00	Sand locker gelagert



Berechnungsgrundlagen:
 Norm: EC 7
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament (a = 10.00 m)
 $\gamma_{G,0} = 1.40$
 $\gamma_{G,1} = 1.35$
 $\gamma_{G,2} = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{G,0} = 0.500 \cdot \gamma_G + (1 - 0.500) \cdot \gamma_S$

$\gamma_{G,0} = 1.425$
 Gründungssohle = 1.00 m
 Grundwasser = 1.20 m
 Grenztiefe mit $p = 20.0$ %
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
 — Schldruck
 — Setzungen



a [m]	b [m]	σ_{Rd} [kN/m ²]	$R_{s,d}$ [kN/m]	σ_{Ek} [kN/m ²]	s [cm]	calo [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ²]	σ'_0 [kN/m ²]	t_g [m]	UKLS [m]
10.00	0.30	372.5	111.7	281.4	0.75	32.2	0.00	15.25	19.00	4.50	1.51
10.00	0.40	353.4	141.4	248.0	0.93	31.5	0.00	14.14	19.00	4.96	1.67
10.00	0.50	350.6	175.3	246.1	1.14	31.2	0.00	13.31	19.00	5.42	1.83
10.00	0.60	351.9	211.1	246.9	1.35	31.0	0.00	12.71	19.00	5.86	1.98

$\sigma_{Ek} = \sigma_{Gk} / \gamma_{G,0} + \gamma_{G,0} = \sigma_{Gk} / (1.40 \cdot 1.43) + \sigma_{Gk} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderlicher(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50