



SACHVERSTÄNDIGEN-RING GmbH
Gutenbergstraße 1 · 23611 Bad Schwartau

Bela Grundstückges. mbH & Co.KG
Alte Weide 7 – 13
24116 Kiel

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

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

20.06.2019
gu1903 123.2/hs

GUTACHTEN **Nr.: 1903 123.2**

Inhalt:

Neubau eines Verbrauchermarktes
und Wohnbebauung

Baugrunderkundung

Standort:

Hauptstraße 25
24536 Neumünster

Auftraggeber:

Bela Grundstückges. mbH & Co.KG
Alte Weide 7 – 13
24116 Kiel

Auftrag vom:

07.05.2019

Dieses Gutachten umfasst
16 Seiten und 3 Anlagen.



INHALTSVERZEICHNIS

1. AUFTRAG UND VERANLASSUNG	3
2. STANDORTBESCHREIBUNG UND BAUMASSNAHME	3
3. DURCHGEFÜHRTE MASSNAHMEN	5
4. NIVELLEMENT UND GELÄNDEHÖHEN	6
5. GEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE UND SCHICHTENFOLGE	6
6. SENSORISCHE PRÜFUNG AUF SCHADSTOFFE.....	7
7. GRUNDWASSER UND SCHICHTENWASSER	8
8. BODENMECHANISCHE KENNWERTE UND BEWERTUNG	8
9. GRÜNDUNGSEMPFEHLUNG	10
10. ZULÄSSIGE SOHLDRUCKWIDERSTÄNDE UND SETZUNGEN	12
11. HINWEISE ZUR BAUAUSFÜHRUNG.....	13
12. BEURTEILUNG DER VERSICKERUNGSFÄHIGKEIT	14
13. VERKEHRSFLÄCHEN UND PARKPLÄTZE.....	15

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 01:	Lageplan (Maßstab 1:1000)
Anlage 02:.....	Schichtenverzeichnisse/Profilsäulen
Anlage 03:.....	Grundbruch- und Setzungsberechnungen

1. AUFTRAG UND VERANLASSUNG

Die SACHVERSTÄNDIGEN-RING Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH wurde am 07.05.2019 von der Bela Grundstückes. mbH & Co.KG, Alte Weide 7 – 13 in 24116 Kiel, beauftragt, für den Neubau eines Verbrauchermarktes (MARKANT-Markt) mit angrenzender Wohnbebauung auf dem Grundstück Hauptstraße 25 (Gemarkung Neumünster, Flur 20 und 40, Flurstücke 8, 114, 111, 384, 385, 318 und 251) in 24536 Neumünster eine Baugrunderkundung mit Gründungsempfehlung durchzuführen. Zum o. g. Projekt liegt die Altlasten-Detailuntersuchung Nr. 1903 123.1 und zum Rückbau der Altbebauung das Gebäudeschadstoffkataster Nr. 1903 123.3 (alle Sachverständigen-Ring, Juni 2019) vor.

2. STANDORTBESCHREIBUNG UND BAUMASSNAHME

Das zu untersuchende, ca. 8.700 m² große Grundstück befindet östlich des Zentrums von Neumünster östlich der Bundesstraße B430 an der Nordseite der Hauptstraße (vgl. Abb. 1). Zum Untersuchungszeitpunkt war der Rückbau der Altbebauung (familia-Markt mit umliegenden Verkehrs- und Parkflächen und ehemalige, mehrgeschossige Tuch-/Wollwarenfabrik mit Nebengebäuden) noch nicht erfolgt und örtlich eine Oberflächenbefestigung aus Asphalt und lokal aus Pflaster und Beton vorhanden. Als nächster Vorfluter fließt die Schwale im Norden in einer Entfernung von etwa 250 m zum Untersuchungsgebiet. In unmittelbarer Nähe befinden sich überwiegend Wohnbauten.

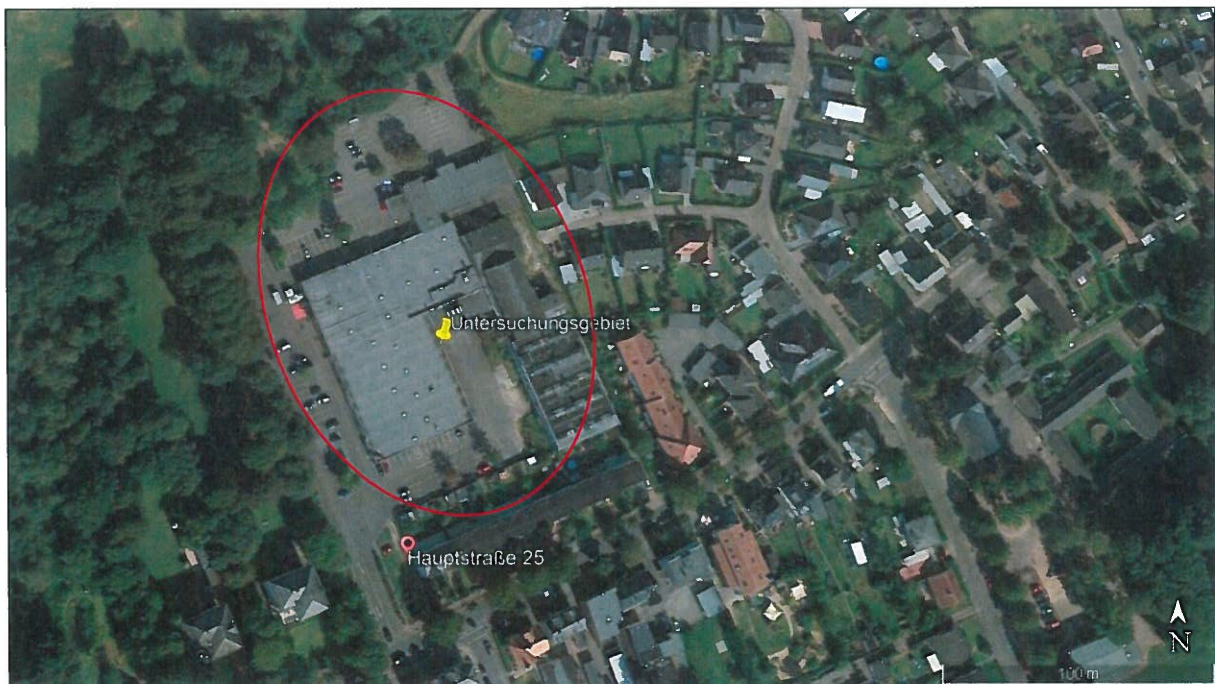


Abb. 1: Luftbild des Untersuchungsgebietes mit der vorhandenen Altbebauung
(Quelle: google earth 2016)

Im Lageplan der Anlage 01 ist das zu untersuchende Grundstück mit der geplanten Neubebauung (orange) sowie den Bohransatzpunkten (rot und gelb) dargestellt. Der Verlauf einer ehemaligen Abwasserleitung/-graben ist im Lageplan gelb skizziert dargestellt (vgl. Anlage 01)

Geplant ist der Neubau eines ca. 70 m x 40 m großen, eingeschossigen, nicht unterkellerten Verbrauchermarktes (MARKANT-Markt) an der östlichen Grundstücksseite (vgl. Abb. 2). Westlich des Neubaus sind die Verkehrsflächen mit ca. 126 Stellplätzen für Pkw projektiert, wobei die Zufahrt zum Grundstück im Süden von der Hauptstraße aus vorgesehen ist.

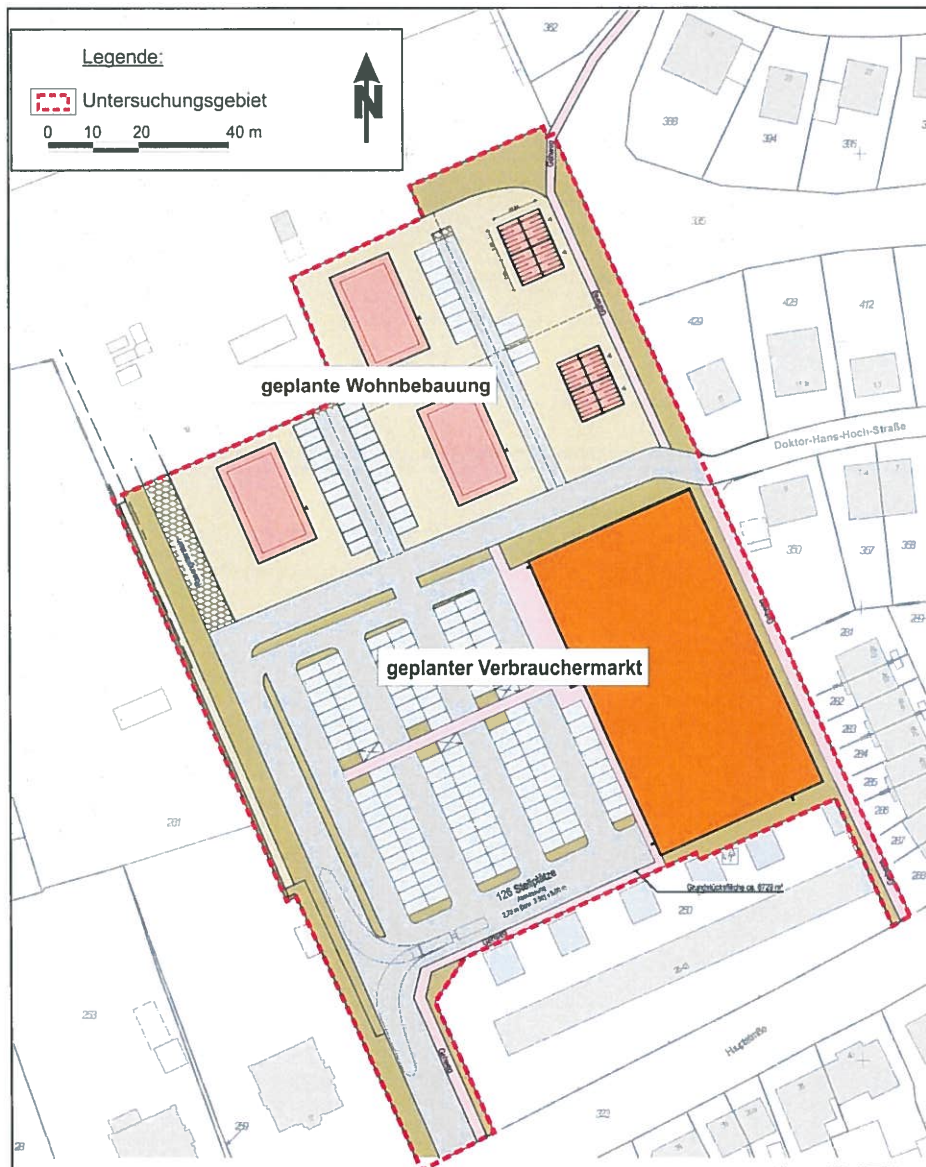


Abb. 2: Lageskizze mit dem geplanten Neubauten



Nördlich des Verbrauchermarktes ist der Neubau von insgesamt drei, 2 ½-geschossigen Mehrfamilienhäusern (Grundfläche: ca. 23 m x 17 m) und zwei Doppelhäusern (Grundfläche: ca. 15 m x 10 m) mit umliegenden Verkehrs- und Parkflächen geplant.

Anhand der vorliegenden Baugrunduntersuchung soll festgestellt werden, inwieweit der anstehende Baugrund die Lasten der geplanten Neubebauung aufnehmen kann. Fundament- und Belastungspläne sowie Höhenangaben bezogen auf Normalhöhennull und Angaben zu den geplanten Gründungsebenen (Unterkellerung usw.) liegen uns zum derzeitigen Planungsstand nicht vor.

Die mittleren Flächenlasten aus den Neubauten können erfahrungsgemäß mit etwa 30 kN/m² bis 70 kN/m² abgeschätzt werden. Die Oberkante Fertigfußboden EG (OK-FFB) der Neubebauung wird etwa auf der Höhenkote von NN + 26,0 m erwartet.

3. DURCHGEFÜHRTE MASSNAHMEN

Zur Erkundung der Altlastensituation und der Baugrundverhältnisse wurden vom 13. bis 15.05.2019 durch den Bohrtrupp des Sachverständigen-Rings insgesamt 24 Kleinrammbohrungen (BS 18 bis BS 41) nach DIN 4020/4021 bis in Tiefen zwischen 3,0 m bis 5,0 m unter Geländeoberkante (GOK) niedergebracht.

Um Beschädigungen der vorhandenen Versorgungsleitungen zu vermeiden, mussten an allen Bohransatzpunkten zur Leitungssuche Handschachtungen durchgeführt werden. An den Bohrpunkten BS 18 bis BS 23 und BS 26 bis BS 41 musste die Oberflächenbefestigung (Asphalt, Pflaster und Beton) aufgenommen werden und nach Beendigung der Bohrarbeiten wieder fachgerecht verschlossen werden.

Die Ansatzpunkte der Bohrungen wurden nach ihrer Lage im Gelände eingemessen und sind dem Lageplan der Anlage 01 zu entnehmen. Die Ergebnisse der Aufschlüsse sind in der Anlage 02 in Form von Schichtenverzeichnissen und Bohrprofilen gemäß DIN 4023/ DIN EN ISO 14688 beschrieben bzw. zeichnerisch dargestellt.

Im Zuge der Aufschlussarbeiten wurden gestörte Bodenproben entnommen. Die Ansprache des Bohrgutes erfolgte vor Ort und im bodenmechanischen Labor 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 oberflächennahen, sandigen Auffüllungen und der anstehenden Sande anhand des mäßig schweren bis schweren Bohrfortschritts als überwiegend mitteldicht eingeschätzt.



4. NIVELLEMENT UND GELÄNDEHÖHEN

Die Bohransatzpunkte wurden auf die vorhandenen Grundstücksgrenzen eingemessen und höhenmäßig auf Normalhöhennull bezogen. Das untersuchte Gelände zeigt ein leichtes Gefälle von Süden nach Norden. Der Höhenunterschied zwischen dem tiefsten Bohrpunkt BS 31 (ca. NN +25,6 m) im Norden im Bereich der geplanten Wohnbebauung und dem höchsten Bohrpunkt BS 39 (ca. NN +26,4 m) im Süden im Bereich der geplanten Verbrauchermarktes beträgt ca. 0,8 m.

Die Höhen der Bohransatzpunkte sind den einzelnen Bohrprofilen zu entnehmen (vgl. Anlage 02). Aufgrund der festgestellten Höhenunterschiede muss vor Baubeginn nach dem fachgerechten Rückbau der Altbebauung und aller unterirdischen Gebäude- und Anlagenteile eine Profilierung des Geländes mit eingeplant werden.

5. GEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE UND SCHICHTENFOLGE

Nach den Erkundungsergebnissen lagern im Untersuchungsgebiet oberflächig unterhalb der Oberflächenbefestigung überwiegend rollige Auffüllungen mit unterschiedlicher Körnung als Tragschicht bzw. als Verkehrsflächenaufbau. In BS 24, BS 32 und BS 33 konnten örtlich **locker** gelagerte, **humose** Auffüllungen (umgelagerter Mutterböden) in BS 32 bis zu einer Tiefe von maximal 1,4 m unter GOK festgestellt werden. Die Unterkante der anthropogenen Auffüllungen wurde im Tiefenbereich zwischen 0,6 m bis 2,1 m erbohrt. Im Bereich der Grünflächen und Randstreifen (vgl. Abb. 1) sind humose Mutterbodenschichten/Auffüllungen vorhanden, die in den Bohrungen nicht erfasst wurden.

Auf die anthropogenen Deckschichten folgen bis zur erbohrten Endtiefe von 5,0 m überwiegend mitteldicht gelagerte Mittel- und Feinsande mit unterschiedlichen Schluffanteilen. In den Sandschichten sind örtlich geringmächtige, bindige Schlufflagen zwischengeschaltet.

In Tabelle 1 wurde der Schichtenaufbau aller erkundeten Sedimente aus bodenmechanischer Sicht zusammengefasst. Die Oberflächenbefestigung aus Asphalt (ca. 0,1 m – 0,2 m), Verbundpflaster (vgl. BS 26, BS 37 und BS 41) und Beton (vgl. BS 39) ist in der Tabelle 1 nicht dargestellt.



Tabelle 1: vereinfachtes Schichtenprofil

Schicht	Stratigraphie	Genese	Mächtigkeit [m] i. M.	Tiefenbereich [m u. GOK]	Lagerungsdichte/ Konsistenz
1a	Mittel- und Feinsande schwach schluffig, schwach grobsandig bis grobsandig, schwach kiesig bis kiesig, Bauschuttreste (Beton- und Ziegelbruch) in BS 20 bis BS 25, BS 27, BS 29, BS 31, BS 36, BS 37 BS 39 und BS 40, Schlackereste (vgl. z. B. BS 24 bis BS 27 und BS 31) lagenweise schwach humos	rollige Auffüllung	>0,6	0,6-2,1	überwiegend mitteldicht
1b*	Fein- und Mittelsande schluffig, schwach grobsandig, humos, Wurzelreste, umgelagerter Mutterboden, in BS 24, BS 32 und BS 34 erbohrt	humose Auffüllung	0,5	0,0-1,4	locker
2	Mittel- und Feinsand schwach schluffig, schwach grobsandig bis grobsandig, schwach kiesig, bindige Schlufflagen	glazifluviatil	>1,5	0,6-5,0	überwiegend mitteldicht

*Die humosen Auffüllungen (vgl. Schicht 1b, Tabelle 1) wurden nur lokal in BS 24 und in BS 32 und BS 33 unterhalb des Verkehrsflächenaufbaus erbohrt.

6. SENSORISCHE PRÜFUNG AUF SCHADSTOFFE

Im Zuge der Aufschlussarbeiten wurden die Bohrkern im Gelände organoleptisch - anhand von Aussehen, Geruch und Bodenstruktur - auf Verunreinigungen geprüft. Auffällig sind die großen Mächtigkeiten der Auffüllungen in BS 24 bis BS 30, BS 32 und BS 36, in denen örtlich Bauschuttreste (Beton- und Ziegelbruch) zwischengeschaltet sind. In den Bohrungen BS 24 bis BS 27 und BS 31 sind in den Auffüllungshorizonte Schlackereste eingeschaltet, wobei insbesondere in BS 27 im Tiefenbereich zwischen 0,5 m – 0,7 m unter GOK eine Lage Schlackebruch festgestellt werden konnte. 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. Detailuntersuchung Nr. 1903 123.1 mit abfalltechnischer Vordeklaration von Aushubmaterial, SVR). Bei Auffälligkeiten während der Erdarbeiten ist umgehend mit dem Gutachter Rücksprache zu halten.

Wir empfehlen, nach dem Rückbau der Oberflächenbefestigung und der Altbebauung das anfallende Aushubmaterial in Haufwerken zur abschließenden Beprobung für eine Deklarationsanalytik und zur anschließenden fachgerechten Entsorgung bereitzustellen.



7. GRUNDWASSER UND SCHICHTENWASSER

Zusammenhängende Grundwasserstände nach DIN 4049 (sog. „drückendes Grundwasser“) wurden bei der Ausführung der Bohrarbeiten im Mai 2019 in einer Tiefe von ca. 3,8 m (NN +22,0 m) – 4,6 m (NN +21,5 m) unter Bohransatzpunkt angebohrt. Mit jahreszeitlich und klimatisch bedingten Schwankungen von mindestens 1,0 m muss gerechnet werden. Stau- und Schichtenwasserstände wurden nicht gelotet. Aufgrund der örtlich in den Sandschichten eingeschalteten, bindigen Schluff-lagen können Stau- und Schichtenwasserstände nach intensiven Niederschlägen aber nicht ausgeschlossen werden. Grundwassermessstellen im Untersuchungsgebiet sind uns nicht bekannt.

Die Wasserführung der Schwale im Norden beeinflusst unmittelbar die Wasserverhältnisse im Bauareal. Für erdstatische Berechnungen (Auftrieb usw.) ist der Bemessungswasserstand auf einer Höhenkote von NN +23,0 m anzusetzen.

8. 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). Bodenmechanische Laborversuche (Siebanalysen usw.) wurden zur orientierenden Baugrunderkundung nicht durchgeführt, können aber bei Bedarf veranlasst werden.

Die schwach schluffigen Fein- und Mittelsande sind wasserdurchlässig. Es ist mit k_f -Werten in der Größenordnung von $k_f \approx 10^{-4} - 10^{-5}$ m/s zu rechnen.

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

Nicht erfasste Mutterbodenschichten (Grünflächen usw.) und humifizierte Auffüllungen (vgl. Schicht 1b, Tabelle 1) sind von minderer Tragfähigkeit und zur Überbauung nicht geeignet. Humose und durchwurzelte Böden sind von den Bauflächen vollständig abzuschieben und durch einen verdichtungsfähigen, rolligen Austauschboden zu ersetzen. Bodenmechanische Kennwerte für die humosen Deckschichten werden in der nachfolgenden Tabelle 2 nicht angegeben.



Unterhalb der humosen Deckschichten ist der sandige Baugrund (vgl. Schicht 1a und 2, Tabelle 1) ausreichend bis gut tragfähig und zur Überbauung bzw. zur Abtragung der Gebäudelasten geeignet.

Rollige Auffüllungen (vgl. Schicht 1a, Tabelle 1) und die Sande (vgl. Schicht 2, Tabelle 1) ohne organische Anteile mit einem Schluffanteil < 5% sind ausreichend frostsicher, verdichtungsfähig einzustufen und sind zur Wiederverwendung als Austauschboden gemäß DIN 18 196 und als frostsicherer Verkehrsflächenaufbau geeignet.

Tabelle 2: Geotechnische Eigenschaften der anstehenden Schichten

Schicht Kenngroße	Austauschboden (als Ersatzboden für Schicht 1b)	rollige Auffüllung (Schicht 1a)	Sand (Schicht 2)
	Sand-Kies-Gemische, schwach schluffig	Mittel- und Feinsande schwach schluffig, schwach grobsandig bis grobsandig, schwach kiesig bis kiesig	Mittel- und Feinsand schwach schluffig, schwach grobsandig bis grobsandig, schwach kiesig
Ingenieurgeologische Angaben			
Konsistenz / Lagerungsdichte	- / mitteldicht	- / mitteldicht	- / mitteldicht
Bodengruppe nach DIN 18196	z. B. SW	SE - SW	SE - SW
Bodenklasse nach DIN 18300	3	3	3
Wasserempfindlichkeit	gering	gering	gering
Verdichtbarkeitsklassen nach ZTV A-StB 12	V 1	V 1	V 1
Frostempfindlichkeit nach ZTVE – StB 09*	F 1	F 1	F 1
Bodenmechanische Kenngrößen, Erfahrungswerte			
Wichte feuchter Boden cal. γ [kN/m ³]	19	19	19
Wichte unter Auftrieb cal. γ' [kN/m ³]	11	11	11
Reibungswinkel cal. ϕ' [°]	32,5	32,5	32,5
Kohäsion cal. c' [kN/m ²]	-	-	-
Steifemodul cal. E_s [MN/m ²]	40 - 60	20 - 40	20 - 60
Durchlässigkeit cal k_f [m/s]	10^{-4}	$10^{-4} - 10^{-5}$	$10^{-4} - 10^{-5}$

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



9. GRÜNDUNGSEMPFEHLUNG

Grundsätzlich sind im Bauareal eine Flachgründungen auf Streifen- und Einzelfundamenten und Sohlplatten möglich. Nach den Erkundungsergebnissen liegt die Gründungsebene bei einer frostfreien Einbindetiefe der umlaufenden Streifenfundamente überwiegend in den in ausreichend tragfähigen Sanden. Nur lokal z. B. im Bereich der Bohrung BS 32 konnten in Gründungsebene minder tragfähige, humose Auffüllungen (umgelagerte Mutterböden) festgestellt werden.

Humifizierte Deckschichten (Mutterbodenschichten/humose Auffüllungen usw.) sind nach DIN 18196 zur Aufnahme von Bauwerkslasten **nicht** geeignet und müssen Baufläche abgetragen und durch einen Austauschboden ersetzt werden.

Minder tragfähige Auffüllungen im Einzelnen:

in BS 24 bis ca. 0,2 m Tiefe,
in BS 32 bis ca. **1,4 m** Tiefe,
in BS 33 bis ca. 0,7 m Tiefe.

Der Bodenaushub/-austausch ist durch den Bauherrn/Architekten bzw. Baugrundgutachter zu überprüfen. Nicht erfasste mindertragfähige Schichten (Mutterbodenschichten, humose Auffüllungen usw.) sind bei den Erdarbeiten 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- $\varnothing \leq 0,06$ mm oder klassifiziertes Recycling-Material. Es wird empfohlen nach dem Rückbau der Altbebauung die in der Aushubebene anstehenden Sande vor einer Überbauung ausreichend nachzuverdichten (mindestens mitteldichte Lagerung!).

Auf dem Planum für die Bodenplatten und in den Fundamentgräben ist mittels Plattendruckversuch ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$ (gilt nur für Sand) mit $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$ nachzuweisen.

Die geplanten Neubauten (Verbrauchermarkt, Mehrfamilienhäuser und Doppelhäuser) können auf einem fachgerecht hergestellten Planum auf einer Sohlplatten und Streifen-/Einzelfundamenten flach gegründet werden.

Aufgrund der vorgefundenen Grundwasserstände empfehlen wir bei einer Unterkellerung die Gründungsebene möglichst weit anzuheben, um während der Bauphase in Abhängigkeit vom Grundwasserstand (jahreszeitliche Schwankungen beachten!) auf kostenintensive Wasserhaltmaßnahmen gegen drückendes Grundwasser verzichten zu können.

Bei einer Unterkellerung ist in Abhängigkeit von der Gründungsebene und vom Grundwasserstand zur Trockenhaltung eine Abdichtung nach DIN 18195 T 6 gegen drückendes Grundwasser vorzusehen (vgl. Abb. 3). Gemäß DIN 18533-1 ist die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E zu berücksichtigen.

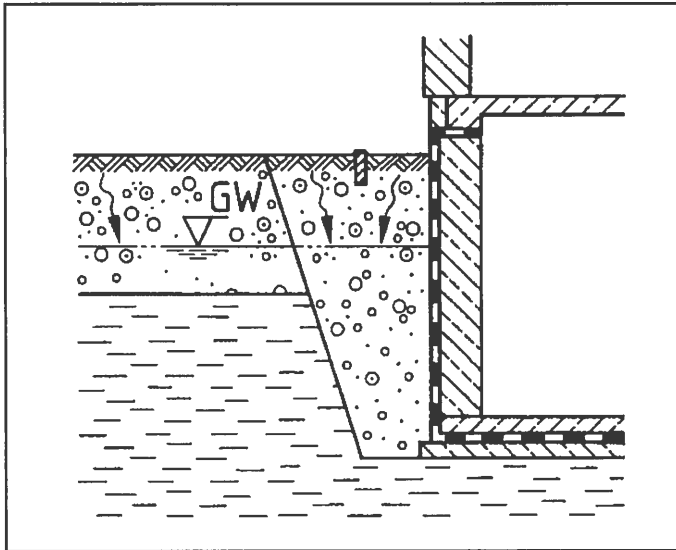


Abb. 3: Bauwerksabdichtung nach DIN 18195 T 6

Als Alternative bietet sich die Ausführung aus WU-Beton („weiße Wanne“) an. Die konstruktiven Erfordernisse für die Herstellung „weißer Wannen“ sind einzuhalten. Ebenfalls müssen Auftriebskräfte gemäß DIN 1054 beachtet werden.

Bei einer Unterkellerung muss eine ausreichende Auftriebssicherheit während der Bauphase in jedem Bauzustand gewährleistet sein. Genauere Aussagen zu den erforderlichen Wasserhaltungsmaßnahmen und zur Kellerabdichtung können erst nach Festlegung der Gründungsebenen gemacht werden. Anschließend müssen die Empfehlungen des vorliegenden Baugrundgutachtens verifiziert und gegebenenfalls den geänderten Bedingungen angepasst werden.

Bei einer Gründung ohne Keller ist für einen ausreichenden Abfluss des anfallenden Oberflächen- und Regenwassers zu sorgen.



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. Die im Untersuchungsgebiet vorgefundenen Sande sind maßgebend für das Tragverhalten des Baugrundes. Die Sande können je nach Einbindetiefe der Fundamente belastet werden. Voraussetzung dafür ist eine mindestens mitteldichte Lagerung der Sande unterhalb der Gründungsebenen.

Zur statischen Vorbemessung wurden überschlägige Setzungs- und Grundbruchberechnungen (vgl. Anlage 03.1-4) für Streifenfundamente mit Einbindetiefen von 0,5 m, 0,8 m und 1,0 m und unterschiedlichen Fundamentbreiten und für Einzelfundamente (Abmessungen: 1,0 m x 1,0 m x 1,0 m) und einer Vertikallast von $F_{v,k} = 450 \text{ kN}$ durchgeführt. An Abhängigkeit von den Fundamentabmessungen können die zulässigen Sohldruckwiderstände und Setzungen den Grundbruch- und Setzungsberechnungen entnommen werden.

Den überschlägigen Setzungsberechnungen wurde das Ansatzprofil der Kleinrammbohrung BS 32 zugrunde gelegt und der Bemessungswasserstand in einer Tiefe von 2,7 m (NN + 23,0 m) unter GOK in BS 32 angenommen.

Zur Dimensionierung der Gründung kann bei einer frostfreien Gründung mit einer Einbinde von 0,8 m und einer Fundamentbreite von 0,4 m auf einem mitteldicht gelagerten Sand gemäß EC 7 ein maximal zulässiger Sohldruckwiderstand $\sigma_{E,k} = 250 \text{ kN/m}^2$ angesetzt werden. Für die statische Vorbemessung der Sohlplatten ist bei einer angenommenen Flächenlast von 30–70 kN/m² ein Bettungsmodul von $k_s = 15,0\text{--}19,0 \text{ MN/m}^3$ anzusetzen.

Die mit den angegebenen Sohldruckwiderständen und Bodenkennwerten bemessenen Fundamente und die Sohlplatten sind nach den Forderungen der DIN 1054 grundbruchsicher. Die in der DIN 1054 angegebenen Randbedingungen sind dabei zu beachten.

Nennenswerte Bauwerkssetzungen während und nach der Bauphase sind bei den anstehenden mineralischen Böden nicht zu erwarten.

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



11. HINWEISE ZUR BAUAUSFÜHRUNG

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 $\beta \leq 45^\circ$ angelegt werden. Dies gilt jedoch nicht für aufgefüllte Böden, Weichschichten bzw. bei Wasserzutritt in der Baugrube. Beim Verbau von Baugruben und Rohrleitungsgräben gilt ebenfalls die DIN 4124.

Als Austauschböden und für Auffüllungen des Geländes sollten nur frostsichere, rollige Böden (z. B. Füllsande, Kiessand bzw. Schotter der Region, o. ä. klassifiziertes Recycling-Material) verwendet werden. Der Austauschboden ist gemäß DIN 18196 zu wählen (z. B. weitgestufte Sand-/Kiesgemische, SW) und muss im **trockenen** Zustand lagenweise verdichtet werden (mindestens mitteldichte Lagerung).

Alle während der Bauphase erforderlichen Wasserhaltungsmaßnahmen sind im starken Maße von der Gründungstiefe, der Jahreszeit sowie dem Wasserdargebot im Baugebiet abhängig (siehe DIN 1054, Abschnitt 4.1.1).

Nach den vorliegenden Ergebnissen müssen in Abhängigkeit vom Wasserstand (jahreszeitliche Schwankungen berücksichtigen!) und der Gründungsebene insbesondere bei einer Unterkellerung ausreichende Wasserhaltungsmaßnahmen gegen sogenanntes „drückendes“ Grundwasser mit eingeplant werden.

Bei einer Grundwasserabsenkung sind die Einflüsse auf die Nachbarbebauung zu beachten (Absenktrichter usw.). Aus diesem Grund sollte auf eine großflächige Grundwasserabsenkung möglichst verzichtet und der Grundwasserstand nicht tiefer als notwendig abgesenkt werden (ca. 0,50 m unterhalb der Aushubebene) werden.

Es wird empfohlen, ausreichend vor Baubeginn im Baufeld Probeschürfe unter fachgutachterlicher Begleitung anzulegen, um in Abhängigkeit vom Grundwasserstand die weitere Vorgehensweise bei den Wasserhaltungsmaßnahmen festlegen zu können.

Rohrleitungsgräben dürfen ohne Verbau bis 1,25 m Tiefe mit senkrechten Wänden hergestellt werden (vgl. Abb. 4). Rohrleitungsgräben bis 1,75 m Tiefe dürfen 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 (vgl. Abb. 5). Bei der Herstellung der Rohrleitungsgräben und Kanäle sind die Vorgaben der DIN 4124 zu beachten und einzuhalten.

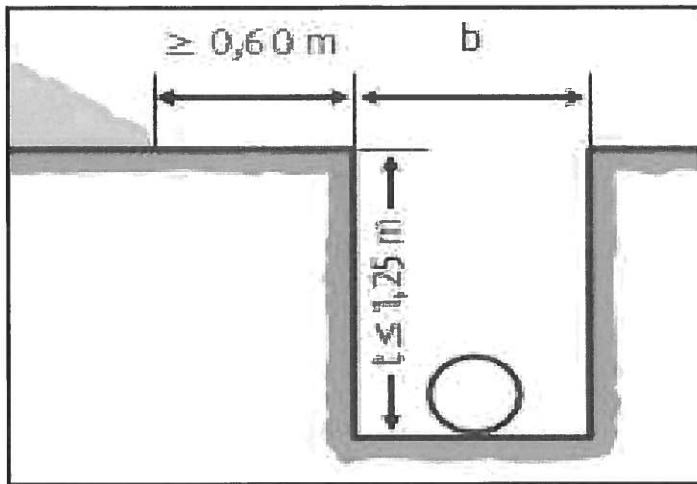


Abb. 4: Rohrleitungsgräben bis 1,25 m Tiefe

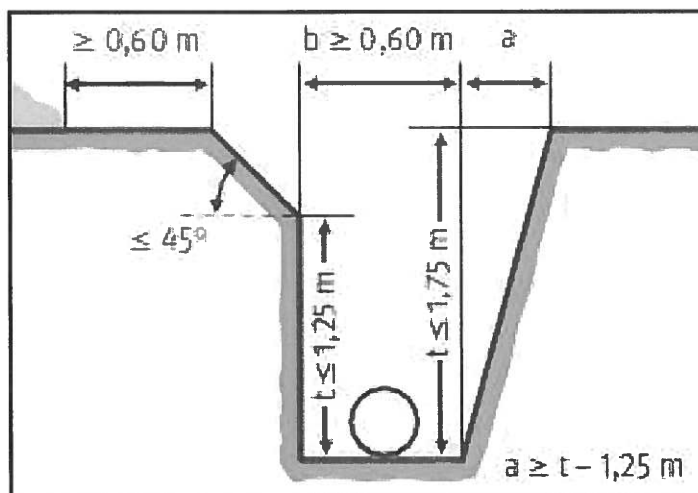


Abb. 5: Rohrleitungsgräben bis 1,75 m Tiefe

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 Sand) 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

Nach den Baugrunderkundungen lagern im Baugebiet unter sandigen Auffüllungen überwiegend Fein- und Mittelsande mit unterschiedlicher Körnung. Humose Deckschichten konnten nur lokal im Bereich der vorhandenen Grünflächen (Randstreifen usw.) und im Bereich der Bohrungen BS 24, BS32 und BS 33 festgestellt werden.



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

Den Sanden (Schicht 1a und 2, vgl. Tabelle 1) kann ohne nähere Untersuchungen eine Durchlässigkeit von $k_f = 10^{-4} - 10^{-5}$ m/s zugeordnet werden. Die Sande sind wasserdurchlässig, versickerungsfähig und zur Regenwasserversickerung geeignet.

Im Untersuchungsgebiet ist eine Regenwasserversickerung in den nicht wassergesättigten Sanden z. B. über Rohrigolen, Sickerschächte und Sickermulden (Einbau von Sickerfähigem Pflaster usw.) grundsätzlich möglich.

Nicht erfasste Mutterbodenschichten und humose Auffüllungen sind im Bereich der Versickerungsanlage vollständig zu entfernen und durch einen wasserdurchlässigen Austauschboden (Sand-Kies-Gemisch) zu ersetzen, um eine ausreichende Ableitung des Regenwassers zu gewährleisten.

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 zu entfernen und durch Austauschboden zu ersetzen. Auf dem Planum der Verkehrsflächen gilt als Nachweis für eine ausreichende Tragfähigkeit ein E_{v2} -Wert ≥ 45 MN/m², $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$. Anhand der Aufschlussergebnisse im Untersuchungsgebiet kann davon ausgegangen werden, dass die im Planum vorgefundenen Sande diesen Wert spätestens nach einer Nachverdichtung erreichen.

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 I und der Frostempfindlichkeitsklasse von F 1 für Sand (Auffüllung) ist entsprechend der projektierten Belastungsklasse ein frostsicherer Aufbau von mindestens 0,5 m zu wählen.

Auf der Frostschutzschicht ist der Nachweis von 120 MN/m² und auf der OK Tragschicht ist je nach Schichtstärke des Tragschichtmaterials ein Verformungsmodul zwischen 150 MN/m² und 180 MN/m² 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

i.A. H.-U. Mücke
Dipl.-Ing. Hans-Ulrich Mücke
(Geschäftsführer)



i.A. H. Schipper
Hauke Schipper
(Diplom-Geologe)



ANLAGE 01

Lageplan
(Maßstab 1:1000)



Legende:

- Untersuchungsgebiet
- Kleinrammbohrung DU
- Kleinrammbohrung Baugrund
- geplante Gebäude
- Verlauf ehemaliger Abwasserleitung/-gräben

0 10 20 40 m



Datum:	Maßstab:	Gutachten	Anlage:
17.06.2019	1:1.000	1903 123.2	01



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

Bearbeiter: Hauke Schipper (Dipl.-Geol.)

Lageplan

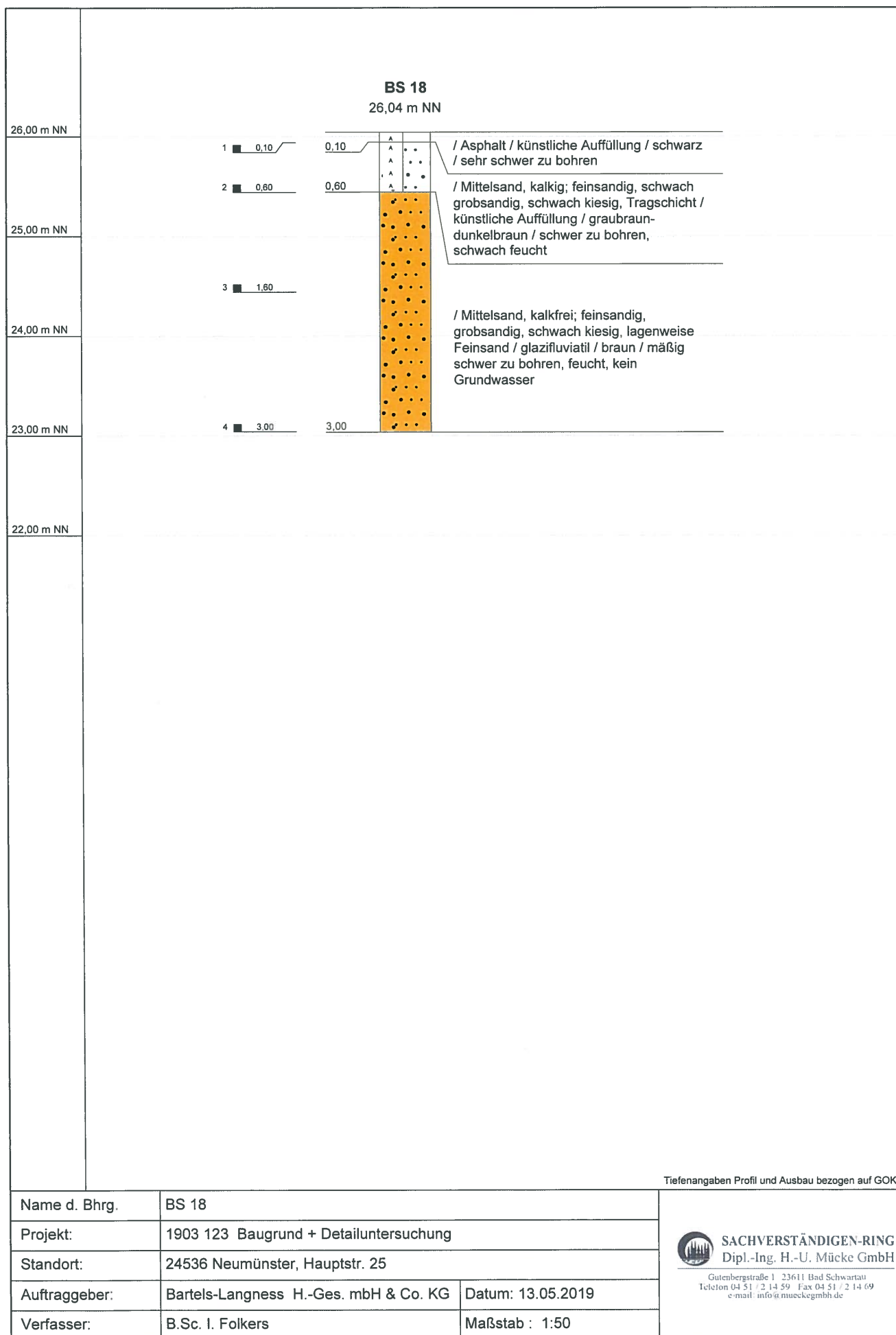
Lokalität/Vorhaben:

Neubau Verbrauchermarkt mit Wohnbebauung
Hauptstraße 25, 24536 Neumünster

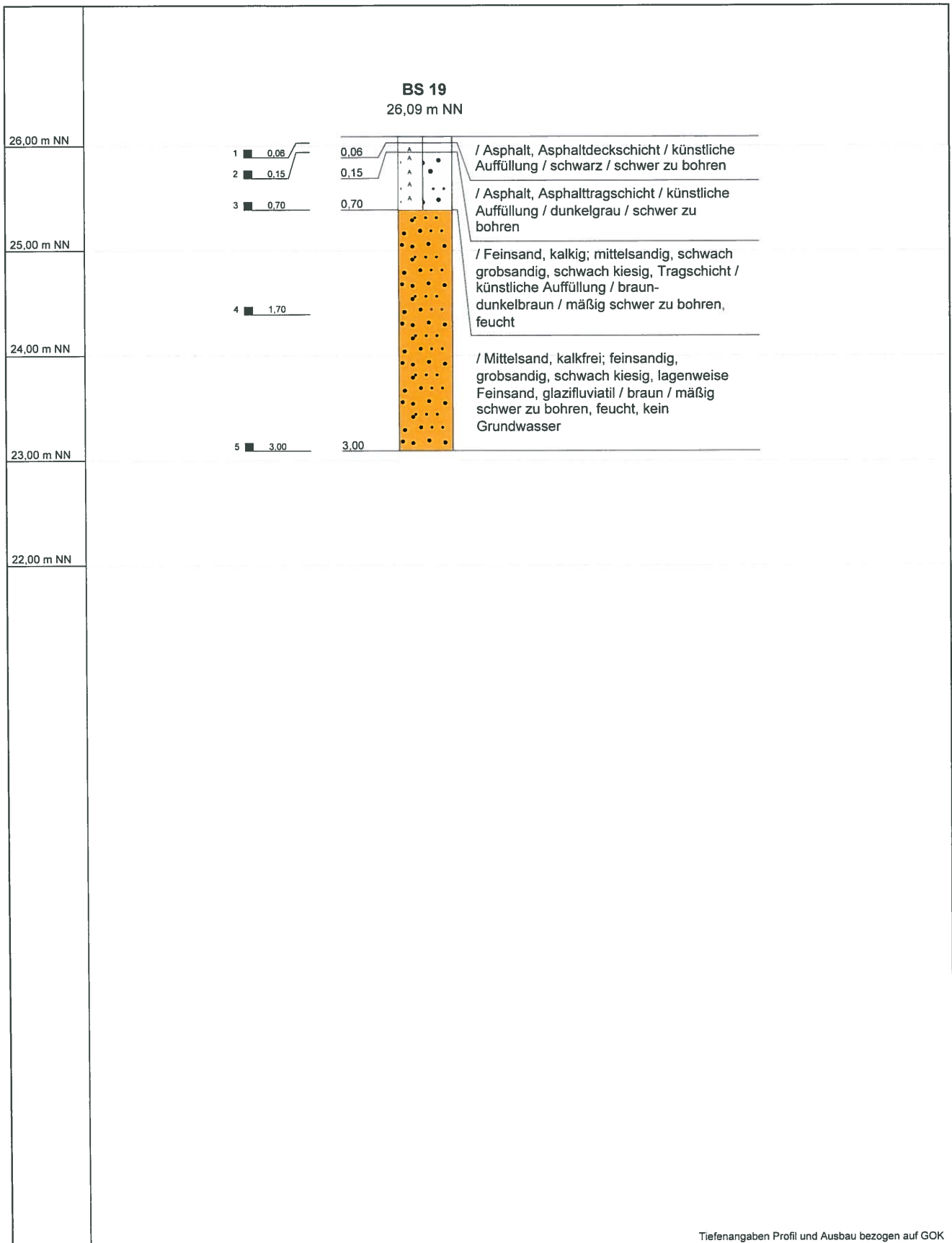


ANLAGE 02

Schichtenverzeichnisse/Profilsäulen



Schichtenverzeichnis										
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben										
Bohrung: BS 18		RW: 0				ID: 1133		Seite: 1		
Projekt: 1903 123 Baugrund + Detail		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					
0,10	a) Asphalt +						1	0,00	0,10	
	b)									
	c)		d) sehr schwer zu bohren		e) schwarz					
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i)					
0,60	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig, Tragschicht +					schwach feucht	2	0,10	0,60	
	b)									
	c)		d) schwer zu bohren		e) graubraun-dunkelbraun					
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i) +					
3,00	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig, schwach kiesig, lagenweise Feinsand +					feucht, kein Grundwasser	3 4	0,60 1,60	1,60 3,00	
	b)									
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) braun					
	f) glazifluviatil		g)		h) i) o					



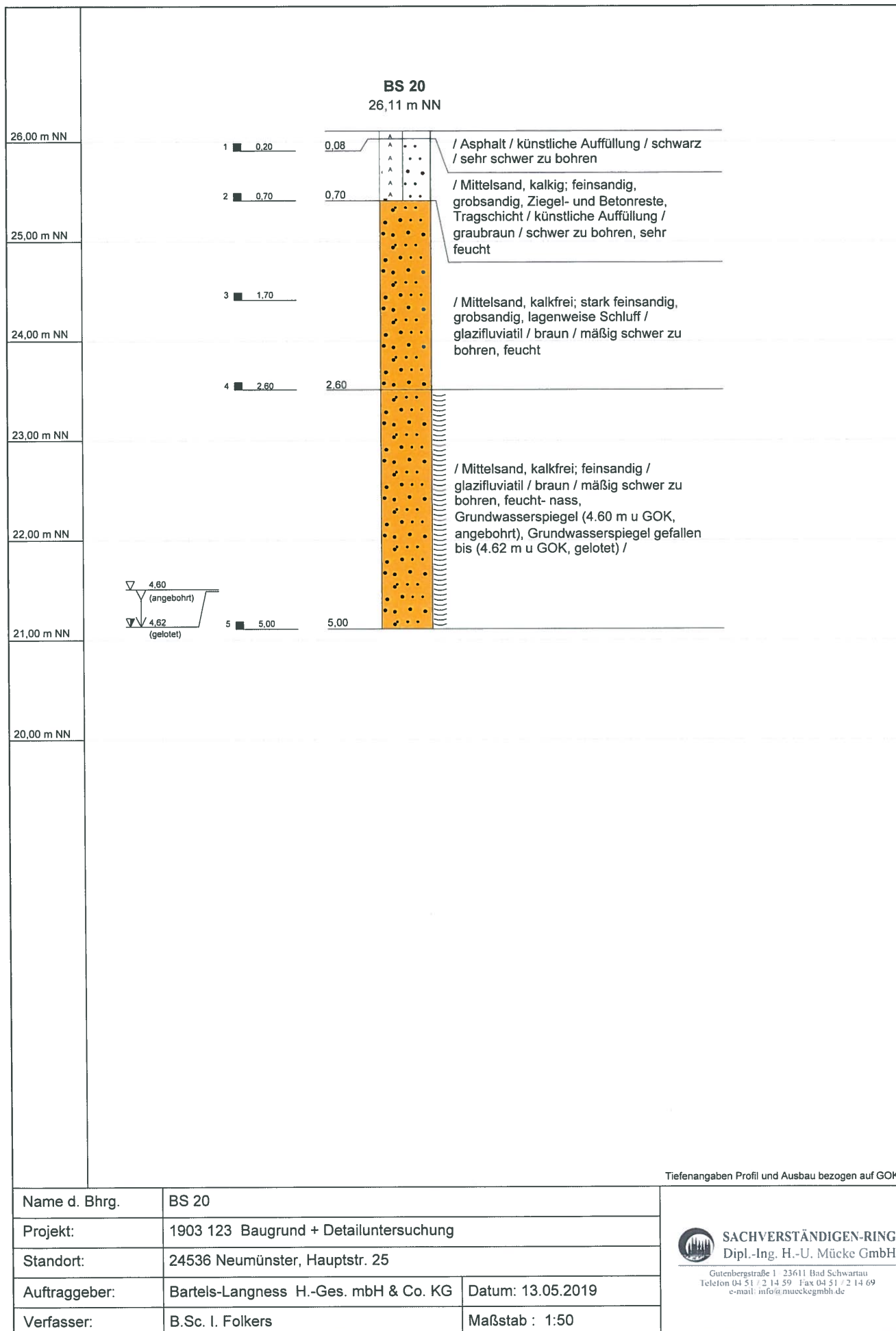
Name d. Bhrg.	BS 19	
Projekt:	1903 123 Baugrund + Detailuntersuchung	
Standort:	24536 Neumünster, Hauptstr. 25	
Auftraggeber:	Bartels-Langness H.-Ges. mbH & Co. KG	Datum: 13.05.2019
Verfasser:	B.Sc. I. Folkers	Maßstab : 1:50



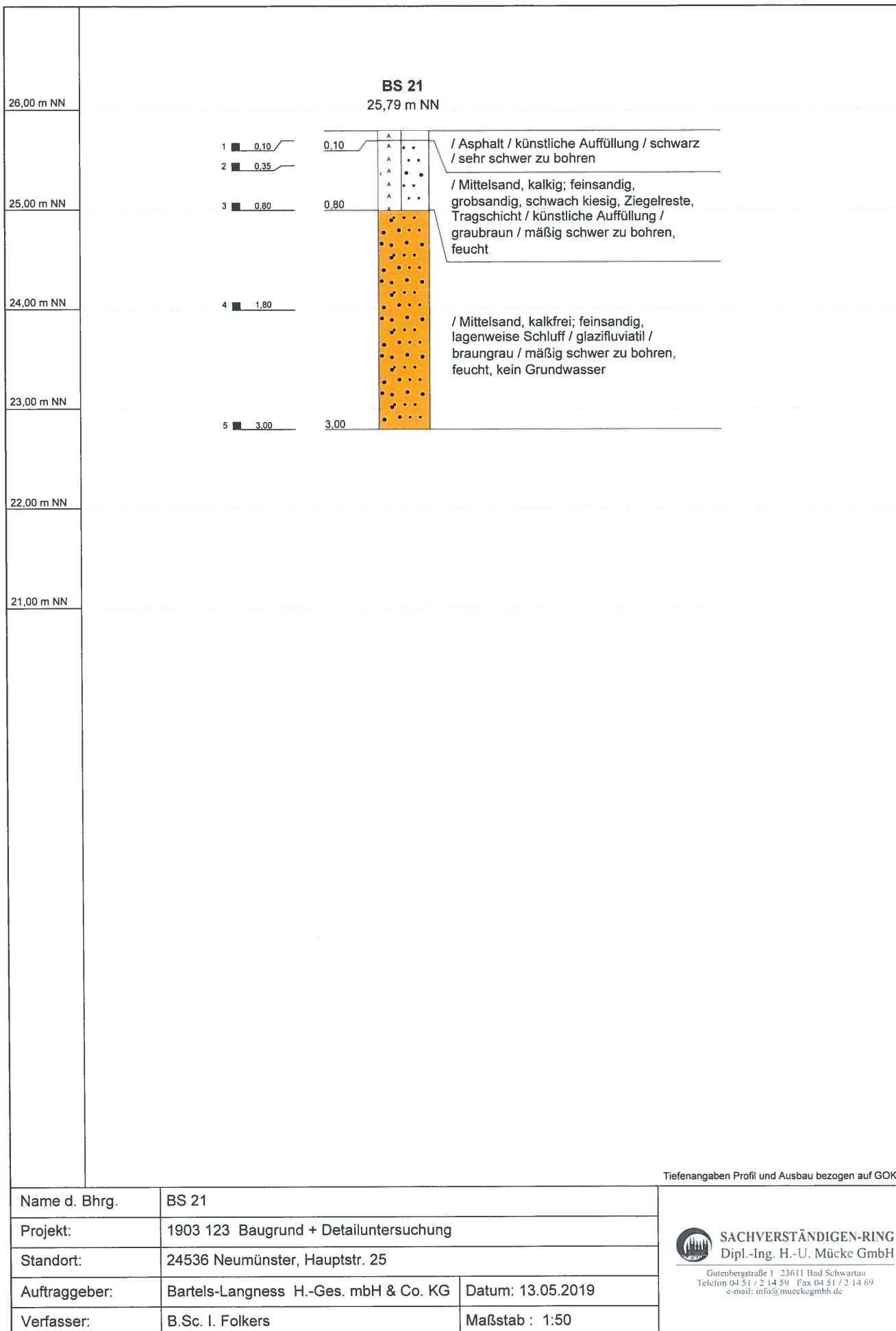
SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH

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											
Bohrung: BS 19		RW: 0					ID: 1137		Seite: 1		
Projekt: 1903 123 Baugrund + Detail		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						
0,06	a) Asphalt, Asphaltdeckschicht +						1	0,00	0,06		
	b)										
	c)		d) schwer zu bohren		e) schwarz						
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i)						
0,15	a) Asphalt, Asphalttragschicht +						2	0,06	0,15		
	b)										
	c)		d) schwer zu bohren		e) dunkelgrau						
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i)						
0,70	a) Feinsand, mittelsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig, Tragschicht +					feucht	3	0,15	0,70		
	b)										
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) braun- dunkelbraun						
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i) +						
3,00	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig, schwach kiesig, lagenweise Feinsand +					feucht, kein Grundwasser	4 5	0,70 1,70	1,70 3,00		
	b)										
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) braun						
	f) glazifluviatil		g)		h) i) o						

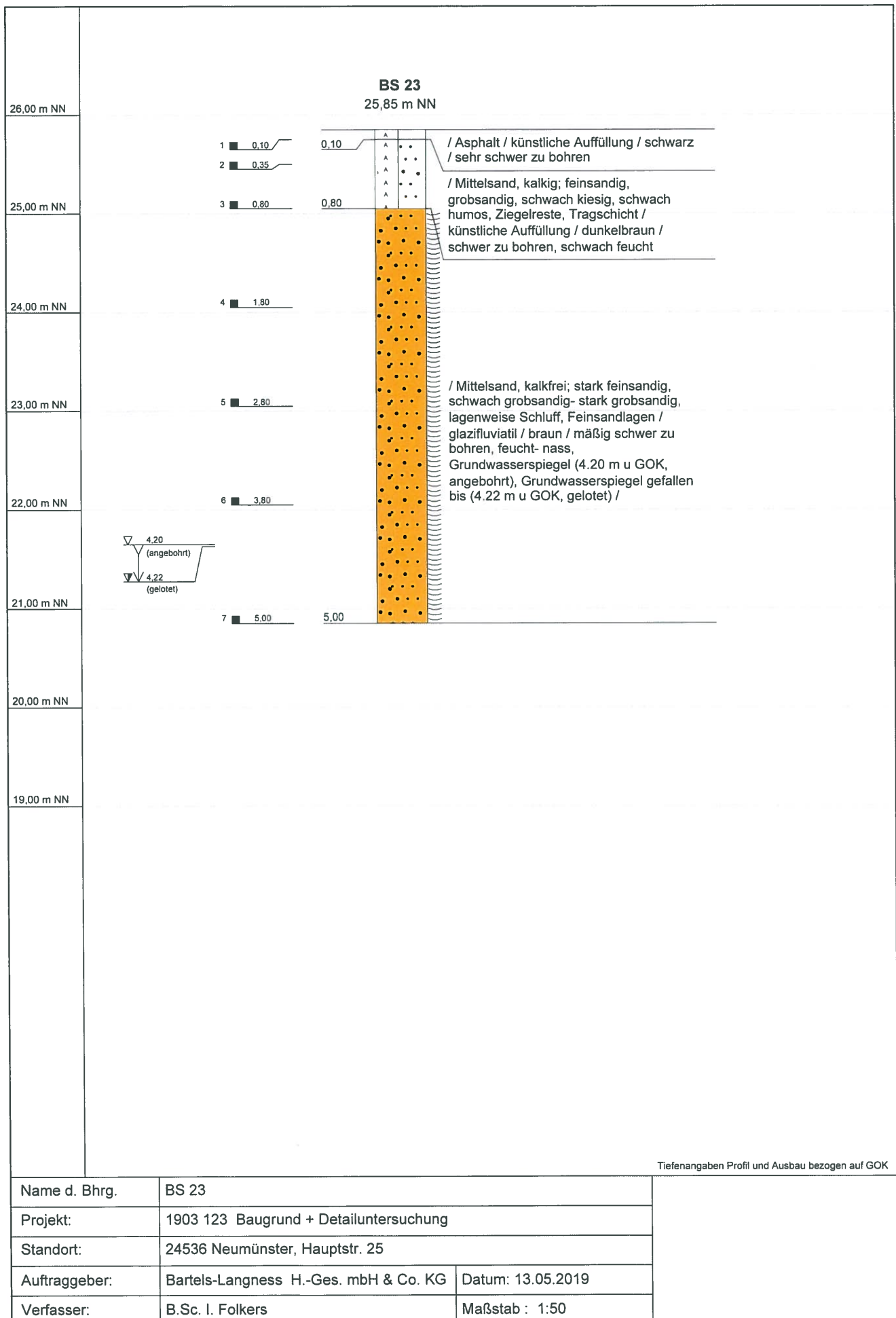


Schichtenverzeichnis										
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben										
Bohrung: BS 20		RW: 0					ID: 1138		Seite: 1	
Projekt: 1903 123 Baugrund + Detail		HW: 0								
1	2					3	4	5	6	
Bis ...m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende 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					
0,08	a) Asphalt +						1	0,00	0,20	
	b)									
	c)		d) sehr schwer zu bohren		e) schwarz					
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i)					
0,70	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig, Ziegel- und Betonreste,Tragschicht +					sehr feucht	2	0,20	0,70	
	b)									
	c)		d) schwer zu bohren		e) graubraun					
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i) +					
2,60	a) Mittelsand, stark feinsandig, grobsandig, lagenweise Schluff +					feucht	3 4	0,70 1,70	1,70 2,60	
	b)									
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) braun					
	f) glazifluviatil		g)		h) i) o					
5,00	a) Mittelsand, feinsandig +					feucht- nass, Grundwasserspiege I(4.60 m u GOK, angebohrt), Grundwasserspiege I gefallen bis(4.62 m u GOK, gelotet)	5	2,60	5,00	
	b)									
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) braun					
	f) glazifluviatil		g)		h) i) o					

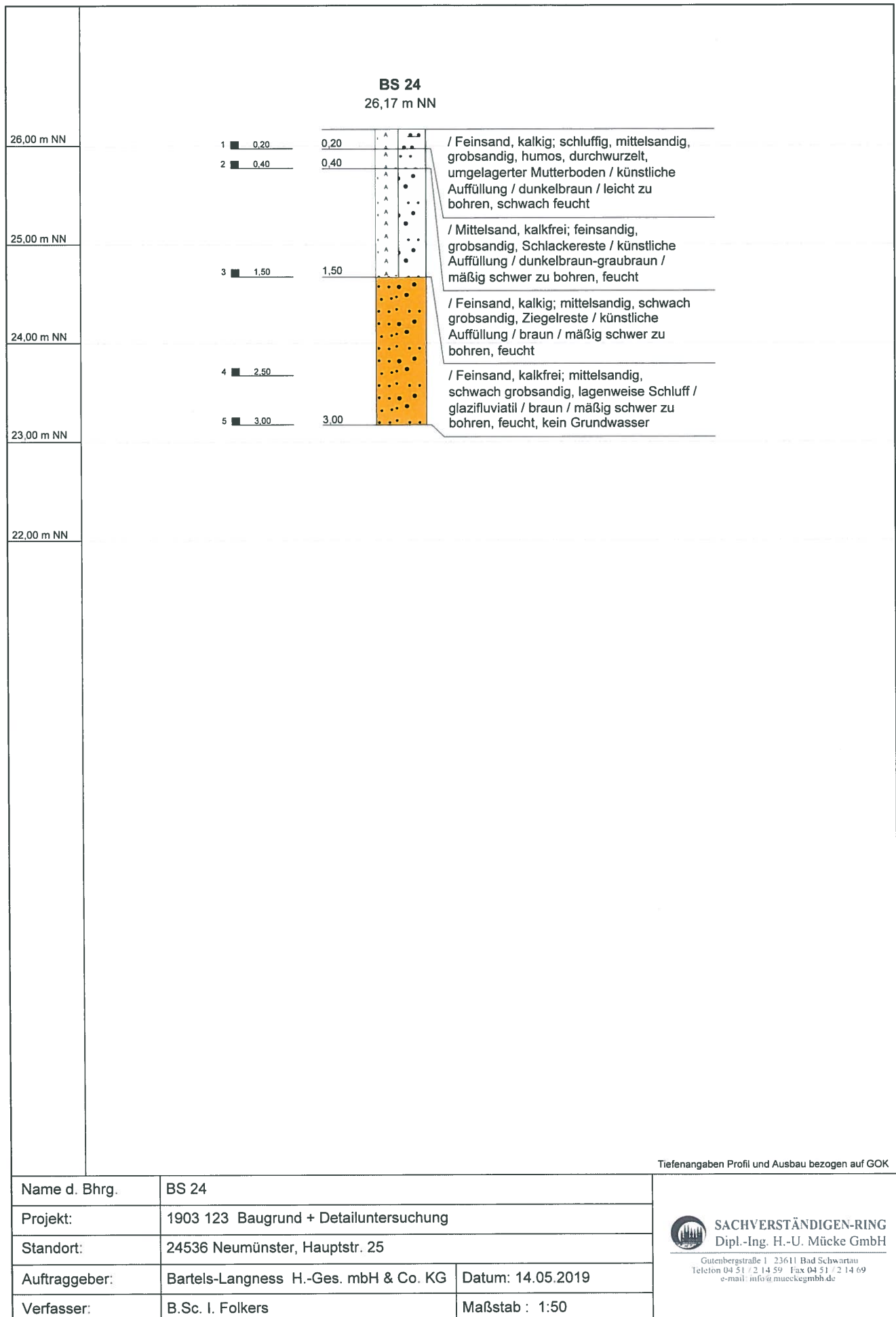


Schichtenverzeichnis										
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben										
Bohrung: BS 21			RW: 0			ID: 1139				
Projekt: 1903 123 Baugrund + Detail			HW: 0			Seite: 1				
1	2					3	4	5	6	
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende 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						
0,10	a) Asphalt +						1	0,00	0,10	
	b)									
	c)		d) sehr schwer zu bohren		e) schwarz					
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i)					
0,80	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig, schwach kiesig, Ziegelreste, Tragschicht +					feucht	2 3	0,10 0,35	0,35 0,80	
	b)									
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) graubraun					
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i) +					
3,00	a) Mittelsand, feinsandig, lagenweise Schluff +					feucht, kein Grundwasser	4 5	0,80 1,80	1,80 3,00	
	b)									
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) braungrau					
	f) glazifluviatil		g)		h) i) o					

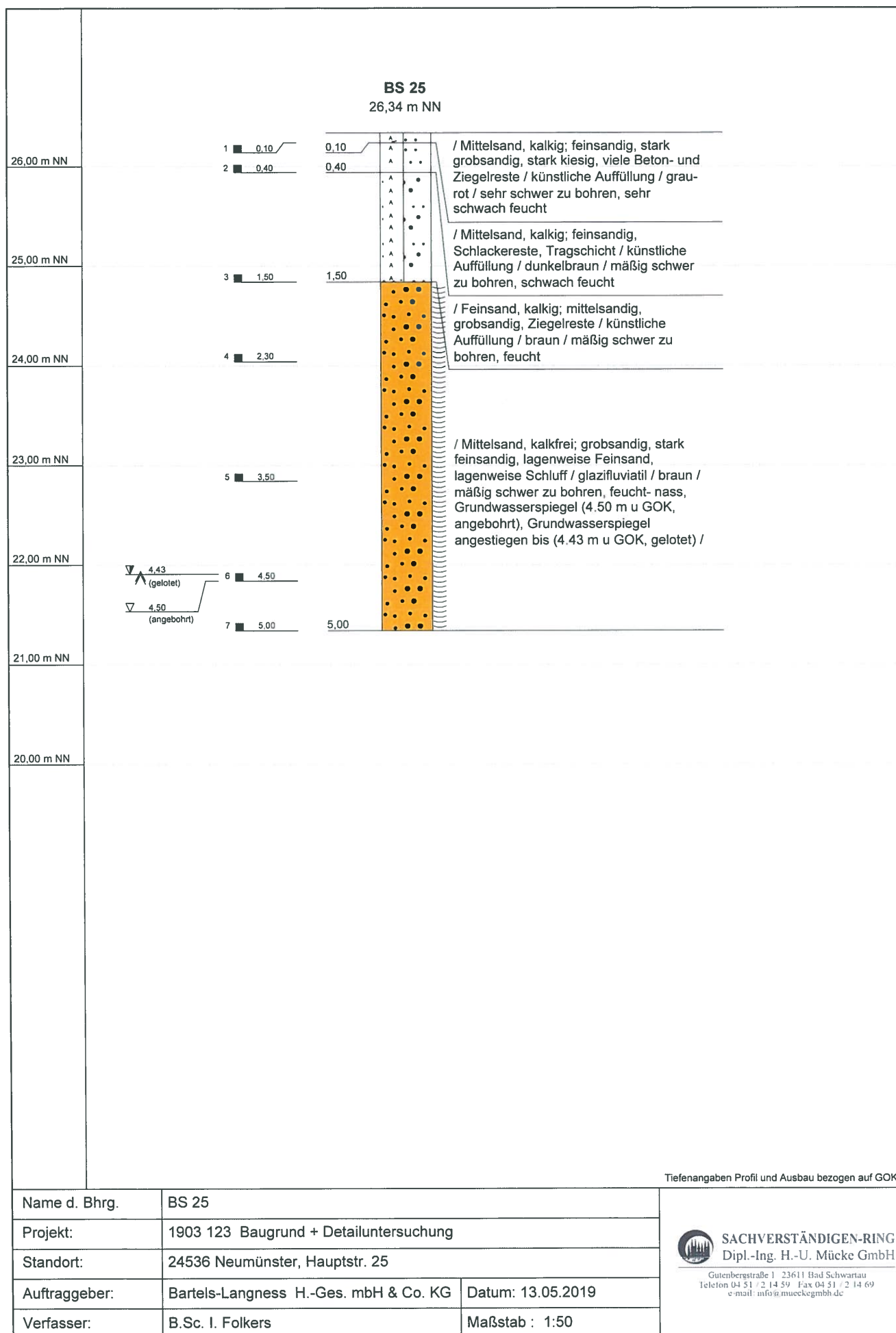
Schichtenverzeichnis										
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben										
Bohrung: BS 22			RW: 0		ID: 1140			Seite: 1		
Projekt: 1903 123 Baugrund + Detail			HW: 0							
1	2					3	4	5	6	
Bis ...m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende 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					
0,10	a) Asphalt +						1	0,00	0,10	
	b)									
	c)		d) sehr schwer zu bohren		e) schwarz					
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i)					
0,70	a) Feinsand, stark mittelsandig, grobsandig, schwach kiesig, schwach humos, Ziegelreste, Tragschicht +					schwach feucht	2 3	0,10 0,35	0,35 0,70	
	b)									
	c)		d) schwer zu bohren		e) dunkelbraun					
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i) +					
5,00	a) Mittelsand, stark feinsandig, schwach grobsandig, lagenweise Schluff, Feinsandlagen +					feucht- nass, Grundwasserspiege I(4.30 m u GOK, angebohrt), Grundwasserspiege I gefallen bis(4.23 m u GOK, gelotet)	4 5 6 7	0,70 1,70 2,70 3,70	1,70 2,70 3,70 5,00	
	b)									
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) braun					
	f) glazifluviatil		g)		h) i) o					



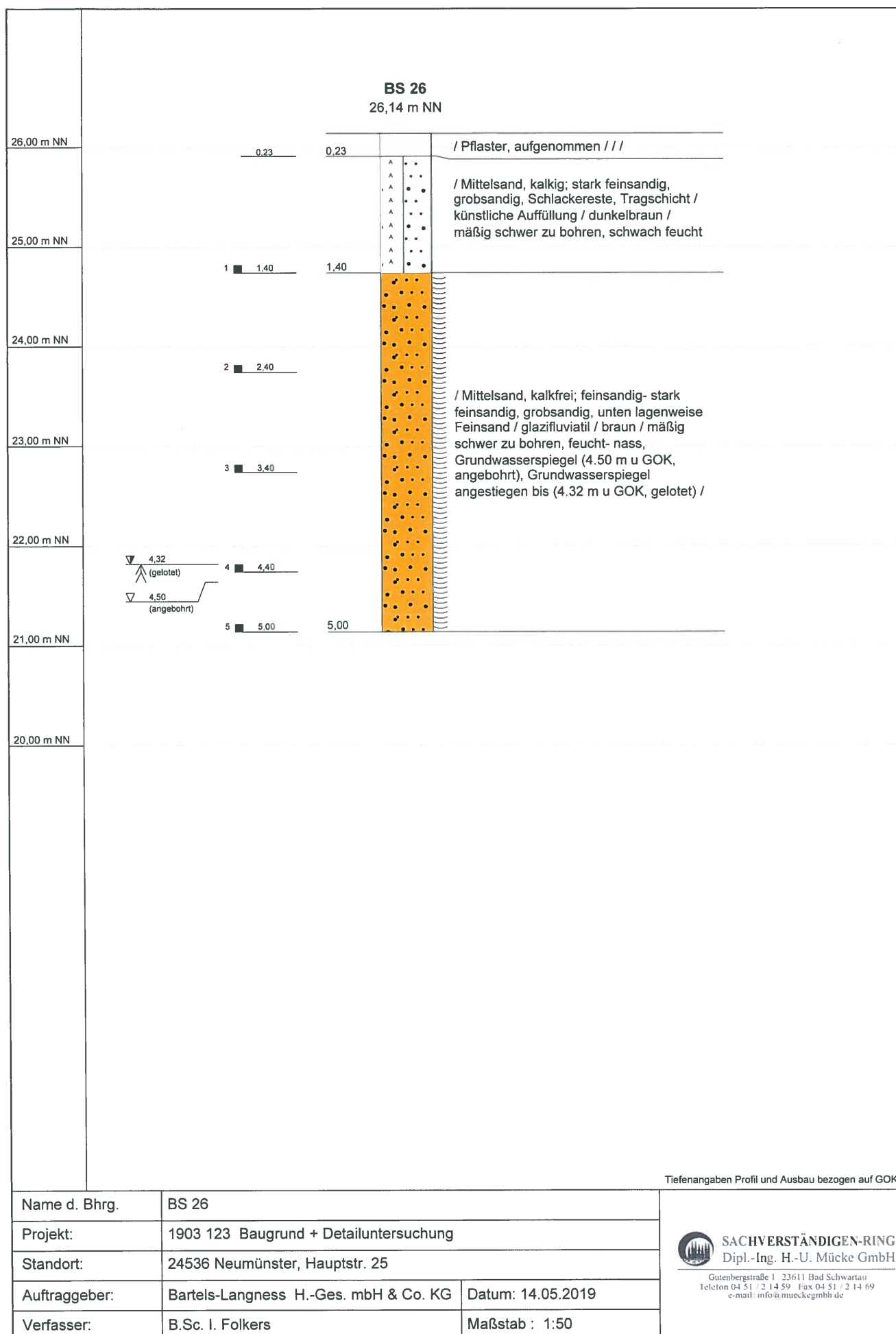
Schichtenverzeichnis										
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben										
Bohrung: BS 23			RW: 0		ID: 1141				Seite: 1	
Projekt: 1903 123 Baugrund + Detail			HW: 0							
1	2					3	4	5	6	
Bis ...m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende 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					
0,10	a) Asphalt +						1	0,00	0,10	
	b)									
	c)		d) sehr schwer zu bohren		e) schwarz					
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i)					
0,80	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig, schwach kiesig, schwach humos, Ziegelreste, Tragschicht +					schwach feucht	2 3	0,10 0,35	0,35 0,80	
	b)									
	c)		d) schwer zu bohren		e) dunkelbraun					
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i) +					
5,00	a) Mittelsand, stark feinsandig, schwach grobsandig- stark grobsandig, lagenweise Schluff, Feinsandlagen +					feucht- nass, Grundwasserspiege I(4.20 m u GOK, angebohrt), Grundwasserspiege I gefallen bis(4.22 m u GOK, gelotet)	4 5 6 7	0,80 1,80 2,80 3,80	1,80 2,80 3,80 5,00	
	b)									
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) braun					
	f) glazifluviatil		g)		h) i) o					



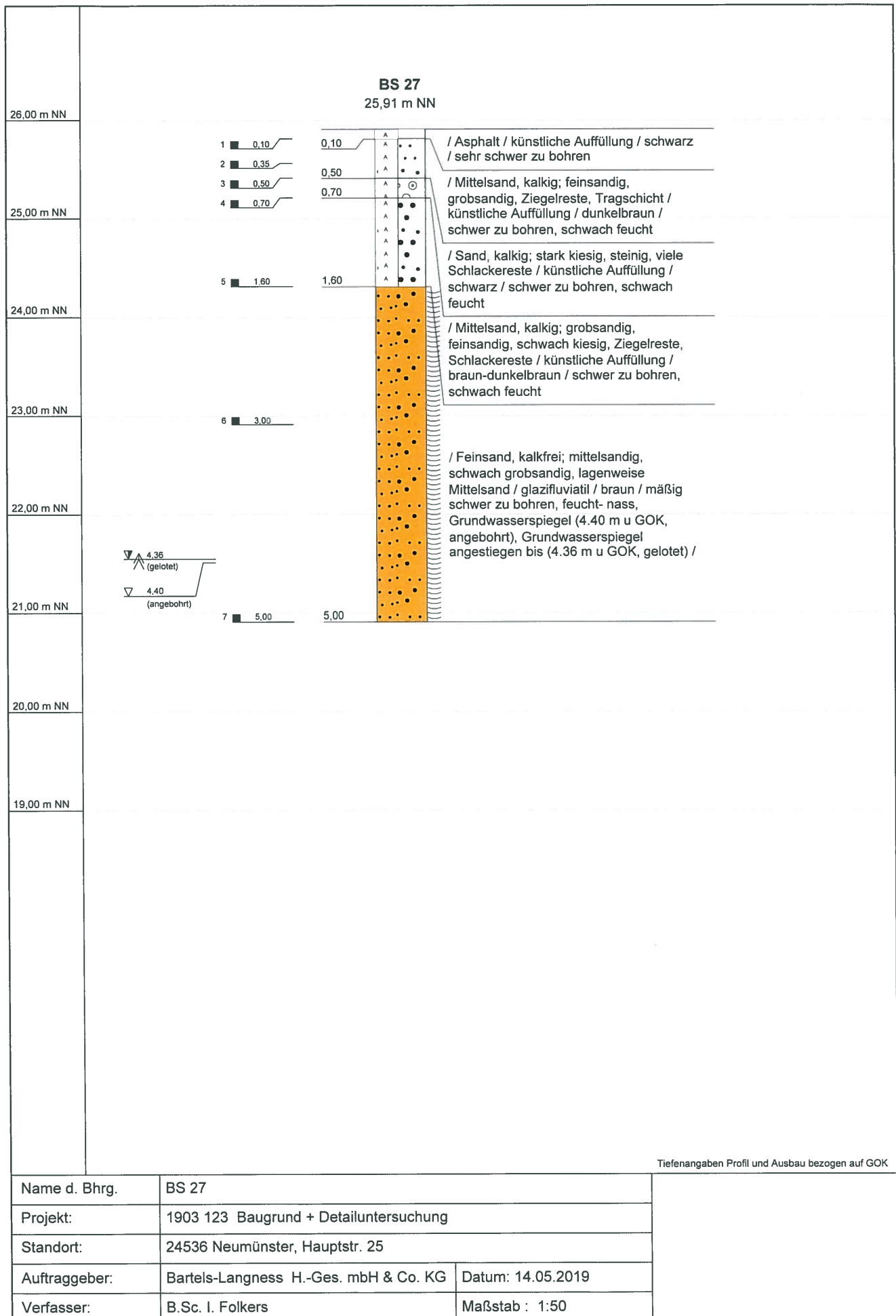
Schichtenverzeichnis										
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben										
Bohrung: BS 24		RW: 0		ID: 1142			Seite: 1			
Projekt: 1903 123 Baugrund + Detail		HW: 0								
1	2					3	4	5	6	
Bis ...m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende 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					
0,20	a) Feinsand, schluffig, mittelsandig, grobsandig, humos, durchwurzelt, umgelagerter Mutterboden +					schwach feucht	1	0,00	0,20	
	b)									
	c)		d) leicht zu bohren		e) dunkelbraun					
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i) +					
0,40	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig, Schlackereste +					feucht	2	0,20	0,40	
	b)									
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) dunkelbraun-graubraun					
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i) o					
1,50	a) Feinsand, mittelsandig, schwach grobsandig, Ziegelreste +					feucht	3	0,40	1,50	
	b)									
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) braun					
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i) +					
3,00	a) Feinsand, mittelsandig, schwach grobsandig, lagenweise Schluff +					feucht, kein Grundwasser	4 5	1,50 2,50	2,50 3,00	
	b)									
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) braun					
	f) glazifluviatil		g)		h) i) o					



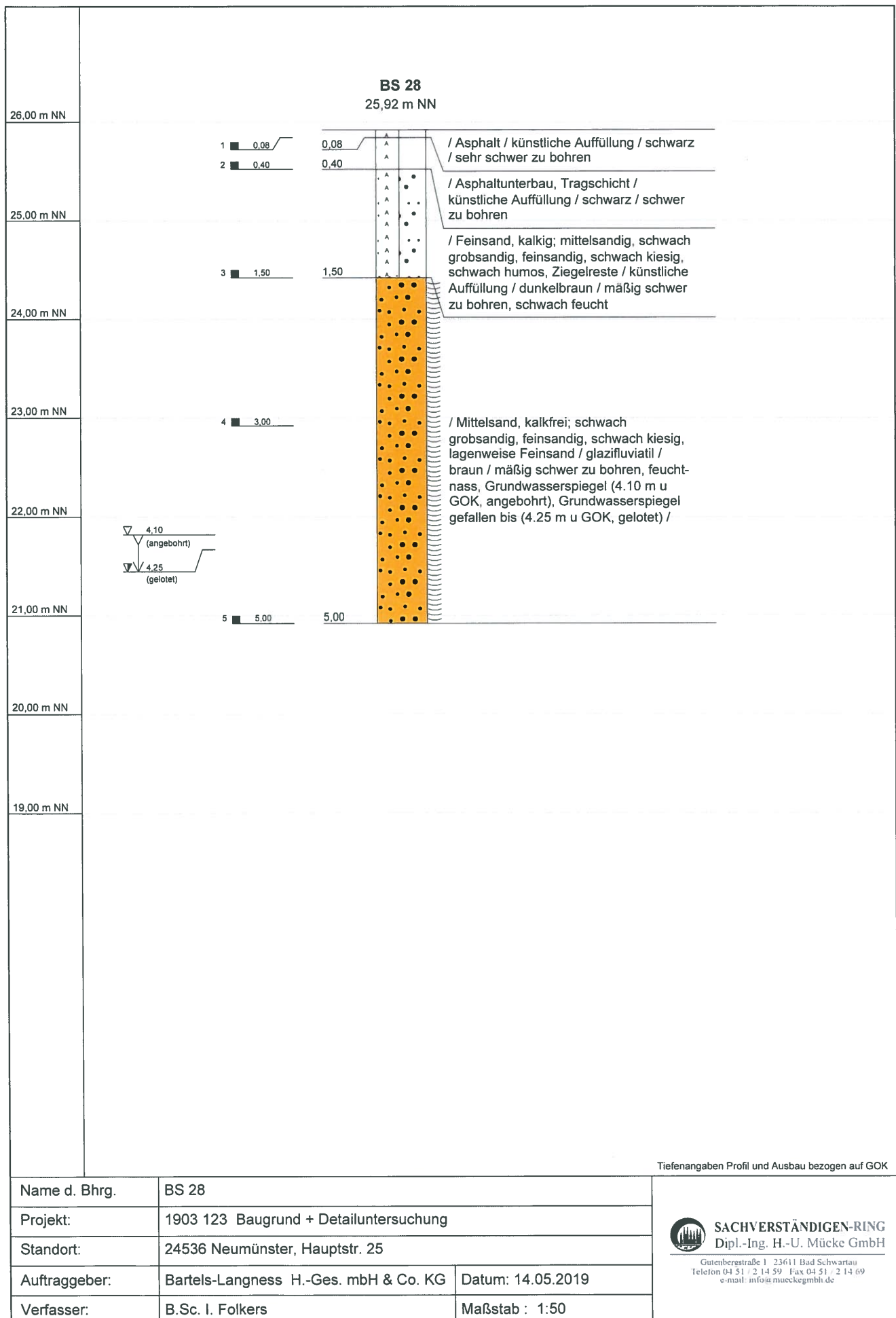
Schichtenverzeichnis											
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben											
Bohrung: BS 25		RW: 0					ID: 1143		Seite: 1		
Projekt: 1903 123 Baugrund + Detail		HW: 0									
1	2					3	4	5	6		
Bis ...m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende 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						
0,10	a) Mittelsand, feinsandig, stark grobsandig, stark kiesig, viele Beton- und Ziegelreste +					sehr schwach feucht	1	0,00	0,10		
	b)										
	c)		d) sehr schwer zu bohren		e) grau- rot						
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i) +						
0,40	a) Mittelsand, feinsandig, Schlackereeste, Tragschicht +					schwach feucht	2	0,10	0,40		
	b)										
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) dunkelbraun						
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i) +						
1,50	a) Feinsand, mittelsandig, grobsandig, Ziegelreste +					feucht	3	0,40	1,50		
	b)										
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) braun						
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i) +						
5,00	a) Mittelsand, grobsandig, stark feinsandig, lagenweise Feinsand, lagenweise Schluff +					feucht- nass, Grundwasserspiege I(4.50 m u GOK, angebohrt), Grundwasserspiege I angestiegen bis(4.43 m u GOK, gelotet)	4 5 6 7	1,50 2,30 3,50 4,50	2,30 3,50 4,50 5,00		
	b)										
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) braun						
	f) glazifluviatil		g)		h) i) o						



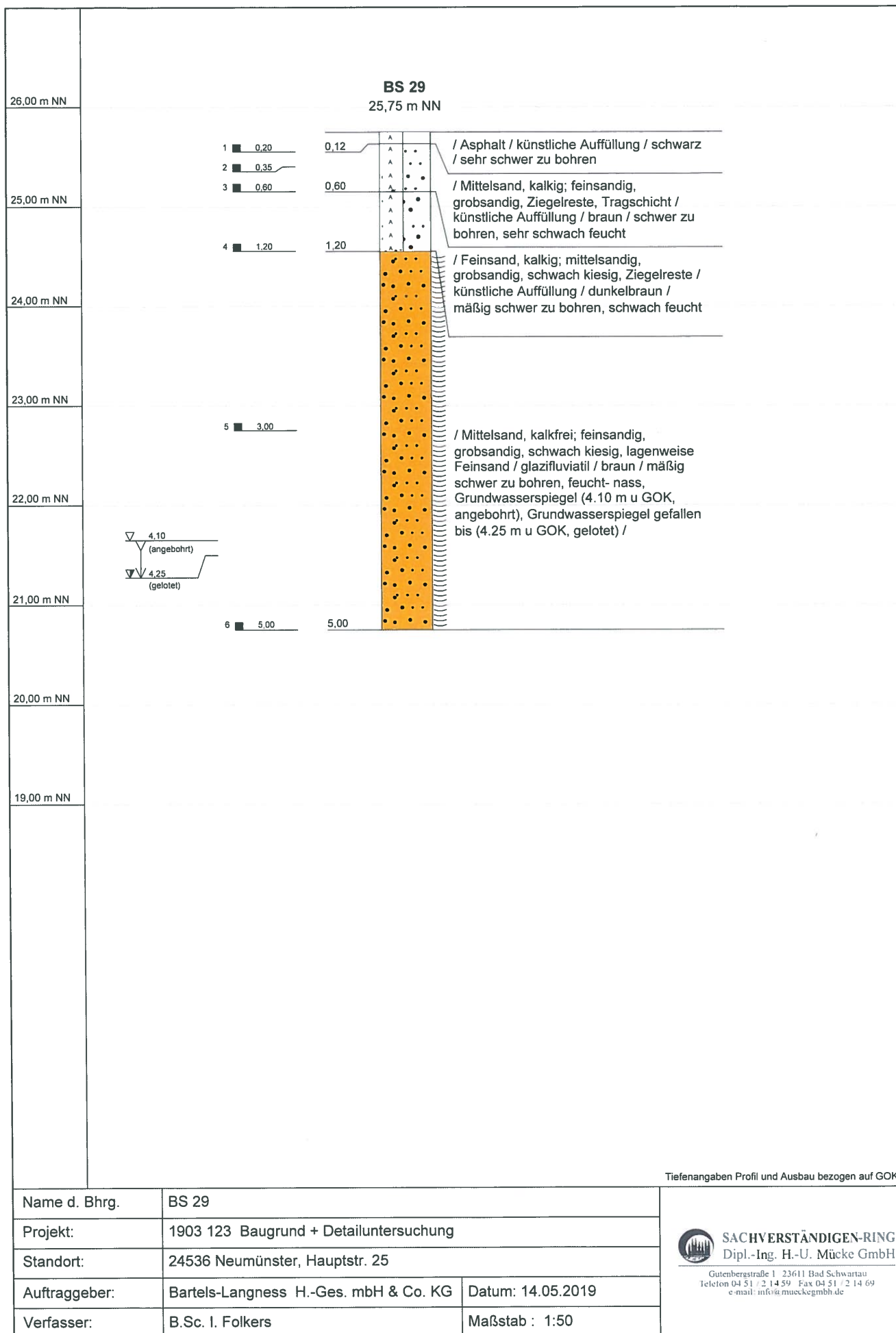
Schichtenverzeichnis												
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben												
Bohrung: BS 26							RW:		0			
Projekt: 1903 123 Baugrund + Detail							HW:		0		ID: 1144 Seite: 1	
1	2						3	4	5	6		
Bis ...m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +						Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben				
	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							
0,23	a) Pflaster, aufgenommen +											
	b)											
	c)		d)		e)							
	f)		g)		h) i)							
1,40	a) Mittelsand, stark feinsandig, grobsandig, Schlackereste, Tragschicht +						schwach feucht	1	0,23	1,40		
	b)											
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) dunkelbraun							
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i) +							
5,00	a) Mittelsand, feinsandig- stark feinsandig, grobsandig, unten lagenweise Feinsand +						feucht- nass, Grundwasserspiegel (4.50 m u GOK, angebohrt), Grundwasserspiegel I angestiegen bis(4.32 m u GOK, gelotet)	2 3 4 5	1,40 2,40 3,40 4,40	2,40 3,40 4,40 5,00		
	b)											
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) braun							
	f) glazifluviatil		g)		h) i) o							



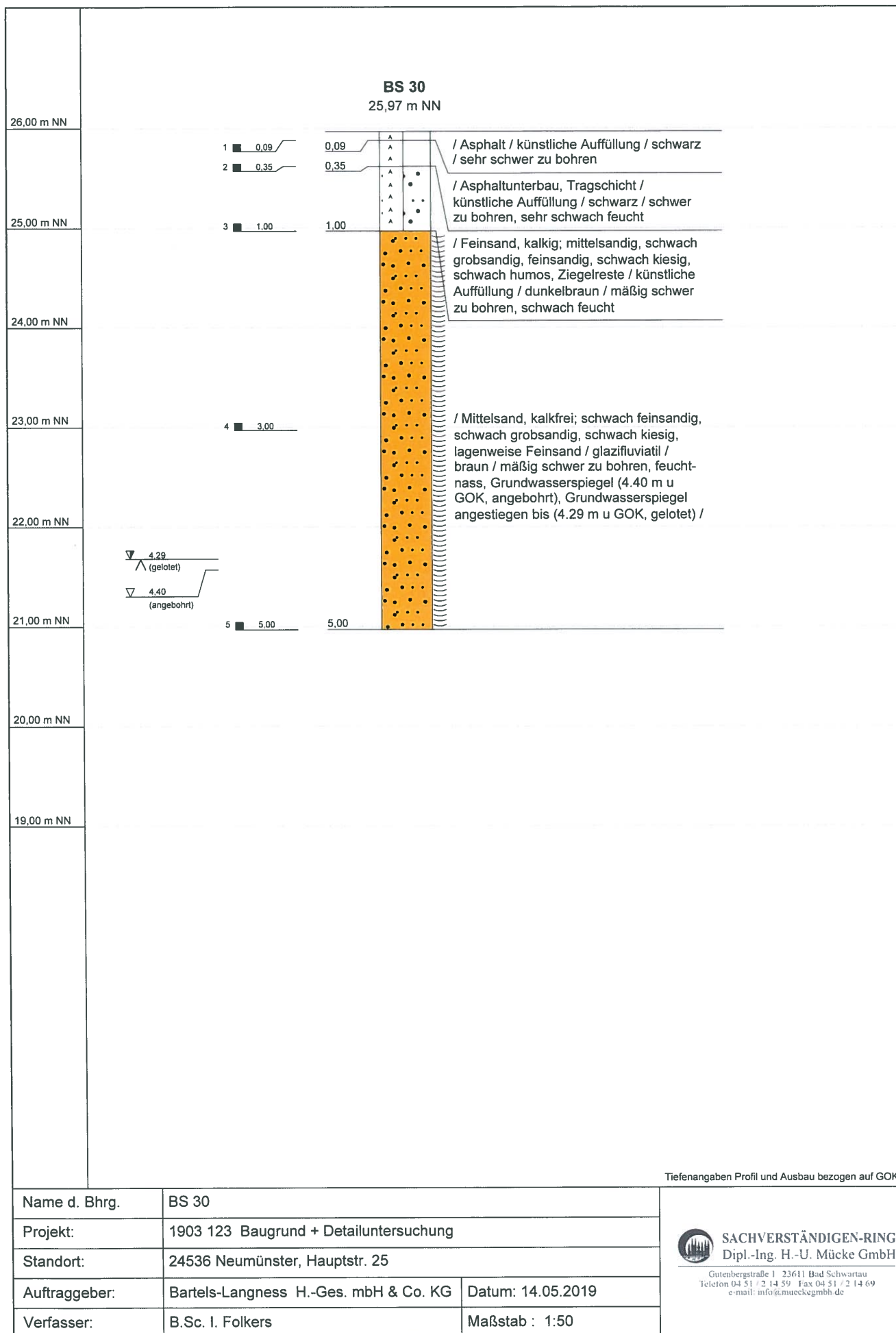
Schichtenverzeichnis										
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben										
Bohrung: BS 27		RW: 0		ID: 1145		Seite: 1				
Projekt: 1903 123 Baugrund + Detail		HW: 0								
1	2					3	4	5	6	
Bis ...m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende 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					
0,10	a) Asphalt +						1	0,00	0,10	
	b)									
	c)		d) sehr schwer zu bohren		e) schwarz					
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i)					
0,50	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig, Ziegelreste, Tragschicht +					schwach feucht	2 3	0,10 0,35	0,35 0,50	
	b)									
	c)		d) schwer zu bohren		e) dunkelbraun					
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i) +					
0,70	a) Sand, stark kiesig, steinig, viele Schlackereeste +					schwach feucht	4	0,50	0,70	
	b)									
	c)		d) schwer zu bohren		e) schwarz					
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i) +					
1,60	a) Mittelsand, grobsandig, feinsandig, schwach kiesig, Ziegelreste, Schlackereeste +					schwach feucht	5	0,70	1,60	
	b)									
	c)		d) schwer zu bohren		e) braun- dunkelbraun					
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i) +					
5,00	a) Feinsand, mittelsandig, schwach grobsandig, lagenweise Mittelsand +					feucht- nass, Grundwasserspiege I(4.40 m u GOK, angebohrt), Grundwasserspiege I angestiegen bis(4.36 m u GOK, gelotet)	6 7	1,60 3,00	3,00 5,00	
	b)									
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) braun					
	f) glazifluviatil		g)		h) i) o					



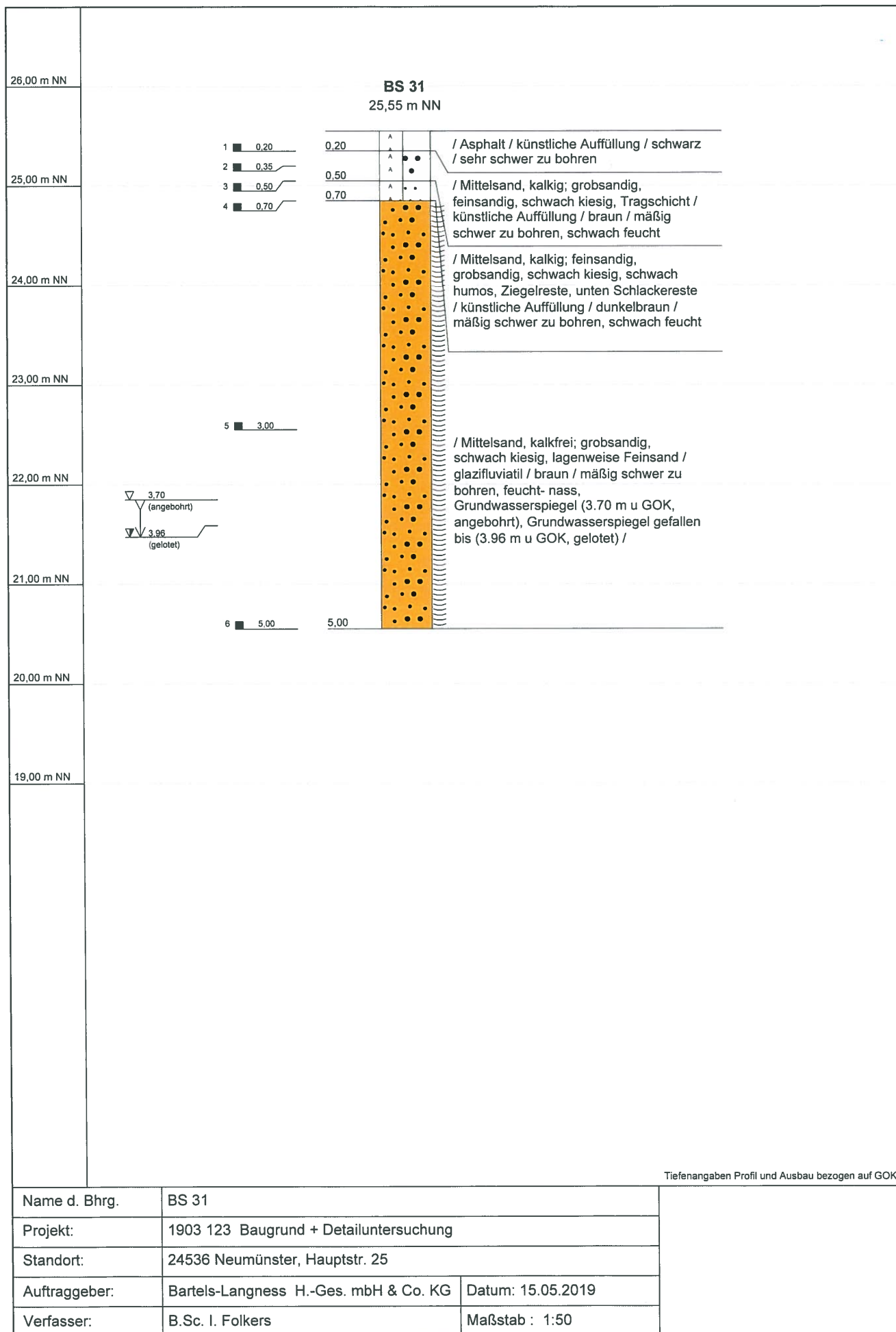
Schichtenverzeichnis										
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben										
Bohrung: BS 28		RW: 0		ID: 1146		Seite: 1				
Projekt: 1903 123 Baugrund + Detail		HW: 0								
1	2					3	4	5	6	
Bis ...m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende 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					
0,08	a) Asphalt						1	0,00	0,08	
	+									
	b)									
	c)		d) sehr schwer zu bohren		e) schwarz					
0,40	a) Asphaltunterbau, Tragschicht						2	0,08	0,40	
	+									
	b)									
	c)		d) schwer zu bohren		e) schwarz					
1,50	a) Feinsand, mittelsandig, schwach grobsandig, feinsandig, schwach kiesig, schwach humos, Ziegelreste					schwach feucht	3	0,40	1,50	
	+									
	b)									
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) dunkelbraun					
5,00	a) Mittelsand, schwach grobsandig, feinsandig, schwach kiesig, lagenweise Feinsand					feucht- nass, Grundwasserspiege l(4.10 m u GOK, angebohrt), Grundwasserspiege l gefallen bis(4.25 m u GOK, gelotet)	4 5	1,50 3,00	3,00 5,00	
	+									
	b)									
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) braun					
	f) glazifluviatil		g)		h)		i) o			



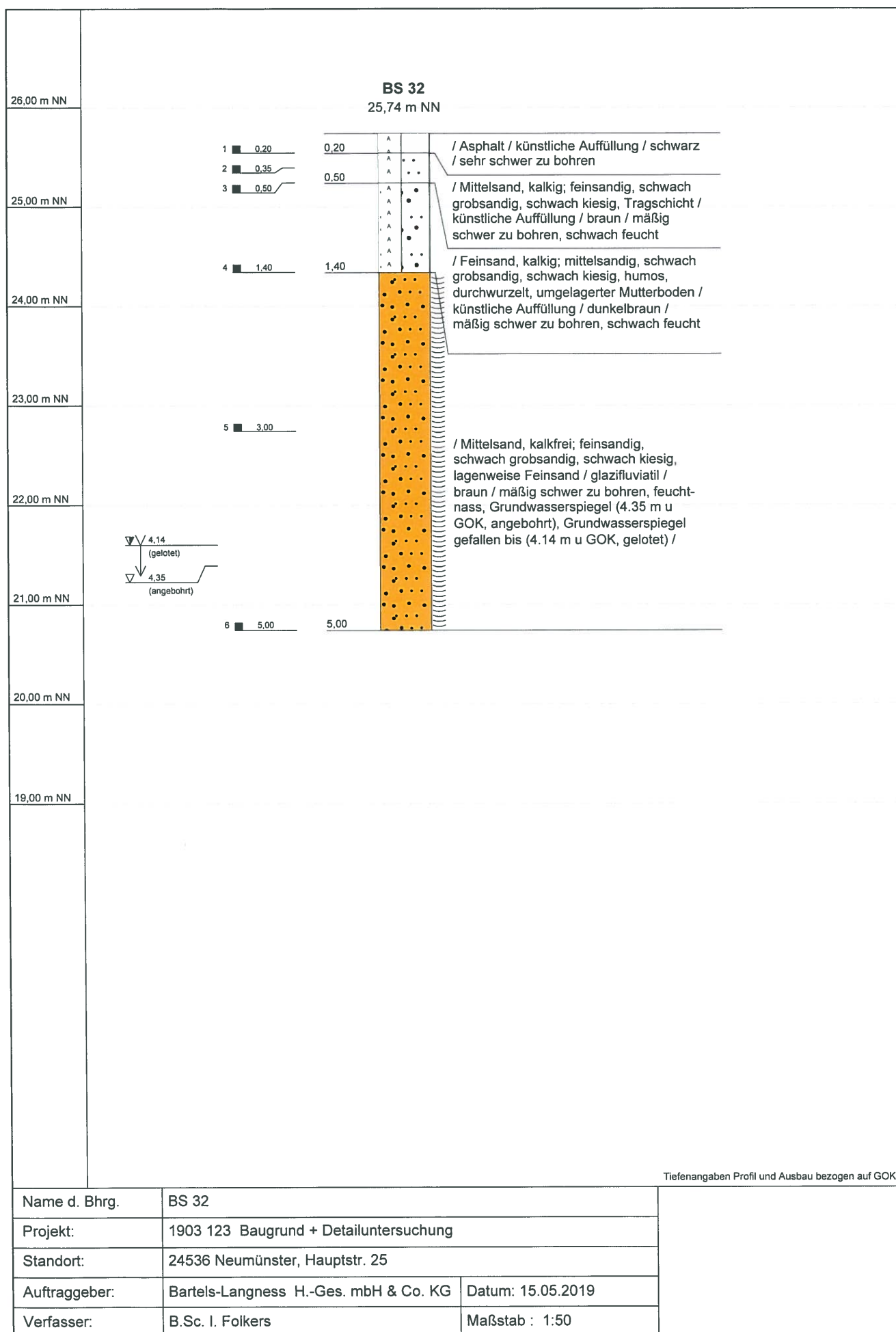
Schichtenverzeichnis											
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben											
Bohrung: BS 29		RW: 0					ID: 1147		Seite: 1		
Projekt: 1903 123 Baugrund + Detail		HW: 0									
1	2					3	4	5	6		
Bis ...m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende 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						
0,12	a) Asphalt +						1	0,00	0,20		
	b)										
	c)		d) sehr schwer zu bohren		e) schwarz						
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i)						
0,60	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig, Ziegelreste, Tragschicht +					sehr schwach feucht	2 3	0,20 0,35	0,35 0,60		
	b)										
	c)		d) schwer zu bohren		e) braun						
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i) +						
1,20	a) Feinsand, mittelsandig, grobsandig, schwach kiesig, Ziegelreste +					schwach feucht	4	0,60	1,20		
	b)										
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) dunkelbraun						
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i) +						
5,00	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig, schwach kiesig, lagenweise Feinsand +					feucht- nass, Grundwasserspiege I(4.10 m u GOK, angebohrt), Grundwasserspiege I gefallen bis(4.25 m u GOK, gelotet)	5 6	1,20 3,00	3,00 5,00		
	b)										
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) braun						
	f) glazifluviatil		g)		h) i) o						



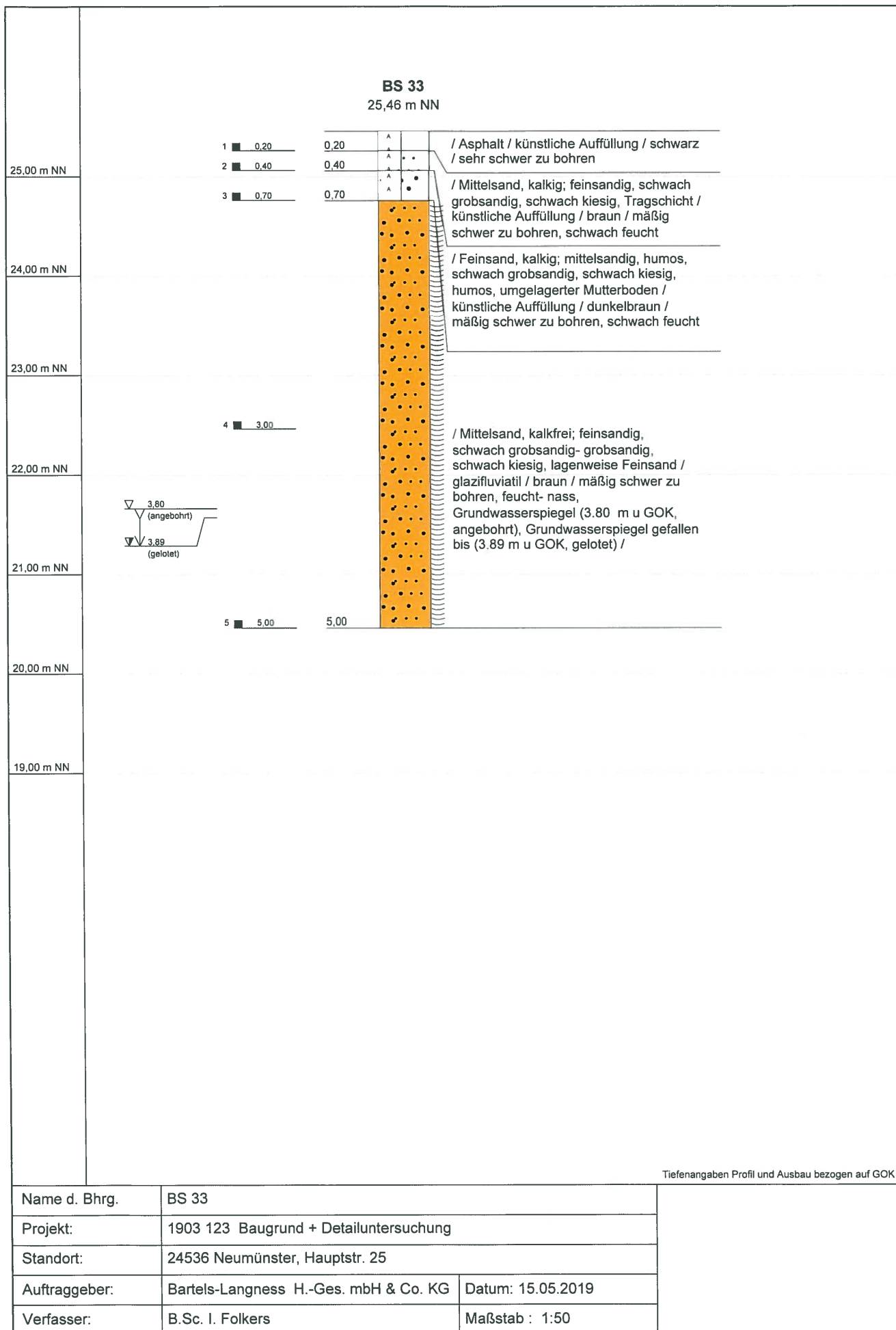
Schichtenverzeichnis										
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben										
Bohrung: BS 30		RW: 0		ID: 1148		Seite: 1				
Projekt: 1903 123 Baugrund + Detail		HW: 0								
1	2					3	4	5	6	
Bis ...m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende 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					
0,09	a) Asphalt +						1	0,00	0,09	
	b)									
	c)		d) sehr schwer zu bohren		e) schwarz					
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i)					
0,35	a) Asphaltunterbau, Tragschicht +					sehr schwach feucht	2	0,09	0,35	
	b)									
	c)		d) schwer zu bohren		e) schwarz					
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i)					
1,00	a) Feinsand, mittelsandig, schwach grobsandig, feinsandig, schwach kiesig, schwach humos, Ziegelreste +					schwach feucht	3	0,35	1,00	
	b)									
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) dunkelbraun					
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i) +					
5,00	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig, lagenweise Feinsand +					feucht- nass, Grundwasserspiege I(4.40 m u GOK, angebohrt), Grundwasserspiege I angestiegen bis(4.29 m u GOK, gelotet)	4 5	1,00 3,00	3,00 5,00	
	b)									
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) braun					
	f) glazifluviatil		g)		h) i) o					



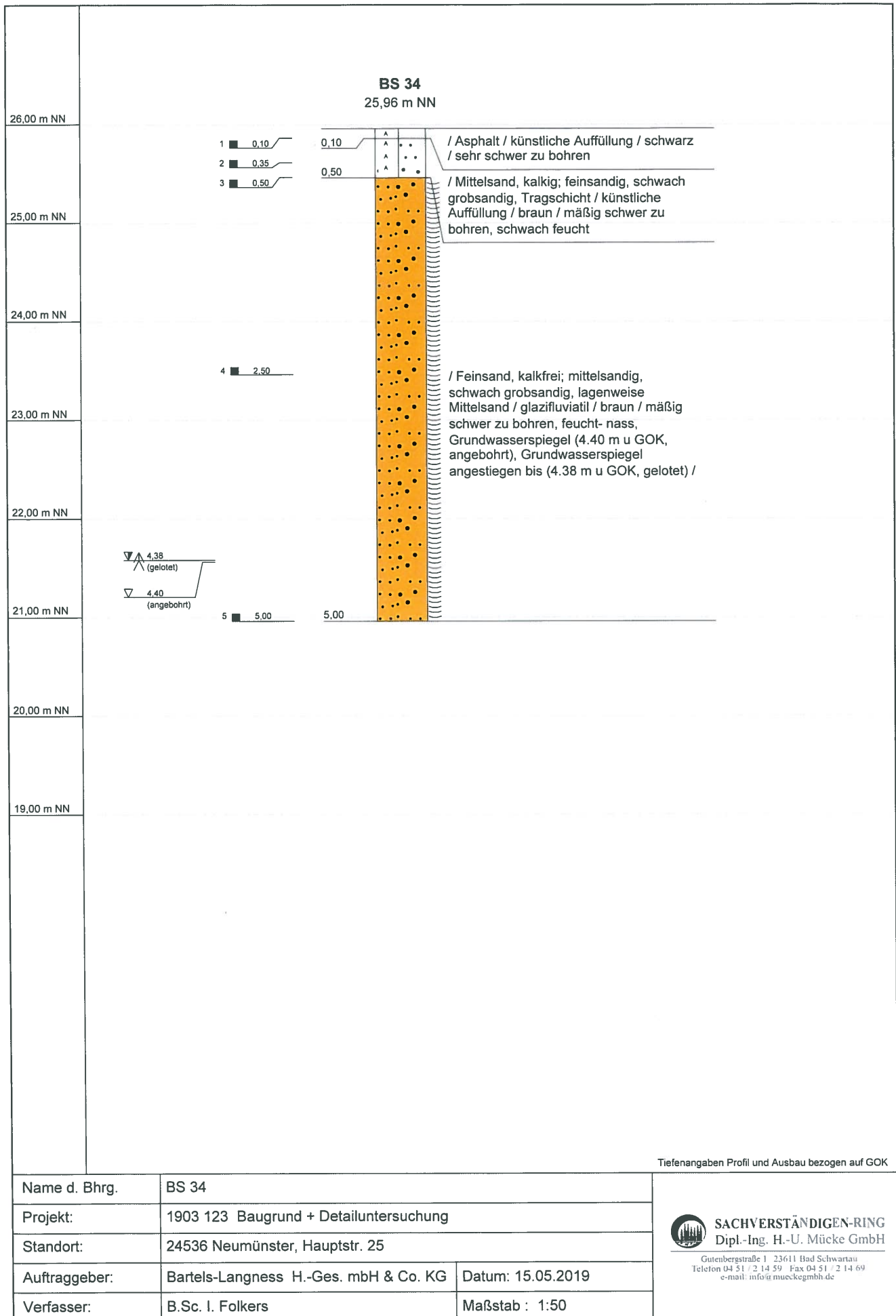
Schichtenverzeichnis											
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben											
Bohrung: BS 31				RW: 0				ID: 1149		Seite: 1	
Projekt: 1903 123 Baugrund + Detail				HW: 0							
1	2						3	4	5	6	
Bis ...m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende 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						
0,20	a) Asphalt +							1	0,00	0,20	
	b)										
	c)		d) sehr schwer zu bohren		e) schwarz						
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i)						
0,50	a) Mittelsand, grobsandig, feinsandig, schwach kiesig, Tragschicht +						schwach feucht	2 3	0,20 0,35	0,35 0,50	
	b)										
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) braun						
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i) +						
0,70	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig, schwach kiesig, schwach humos, Ziegelreste, unten Schlackereste +						schwach feucht	4	0,50	0,70	
	b)										
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) dunkelbraun						
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i) +						
5,00	a) Mittelsand, grobsandig, schwach kiesig, lagenweise Feinsand +						feucht- nass, Grundwasserspiege I(3.70 m u GOK, angebohrt), Grundwasserspiege I gefallen bis(3.96 m u GOK, gelotet)	5 6	0,70 3,00	3,00 5,00	
	b)										
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) braun						
	f) glazifluviatil		g)		h) i) o						



Schichtenverzeichnis											
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben											
Bohrung: BS 32		RW: 0					ID: 1150		Seite: 1		
Projekt: 1903 123 Baugrund + Detail		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						
0,20	a) Asphalt +						1	0,00	0,20		
	b)										
	c)		d) sehr schwer zu bohren		e) schwarz						
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i)						
0,50	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig, Tragschicht +					schwach feucht	2 3	0,20 0,35	0,35 0,50		
	b)										
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) braun						
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i) +						
1,40	a) Feinsand, mittelsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig, humos, durchwurzelt, umgelagerter Mutterboden +					schwach feucht	4	0,50	1,40		
	b)										
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) dunkelbraun						
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i) +						
5,00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig, lagenweise Feinsand +					feucht- nass, Grundwasserspiege I(4.35 m u GOK, angebohrt), Grundwasserspiege I gefallen bis(4.14 m u GOK, gelotet)	5 6	1,40 3,00	3,00 5,00		
	b)										
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) braun						
	f) glazifluviatil		g)		h) i) o						

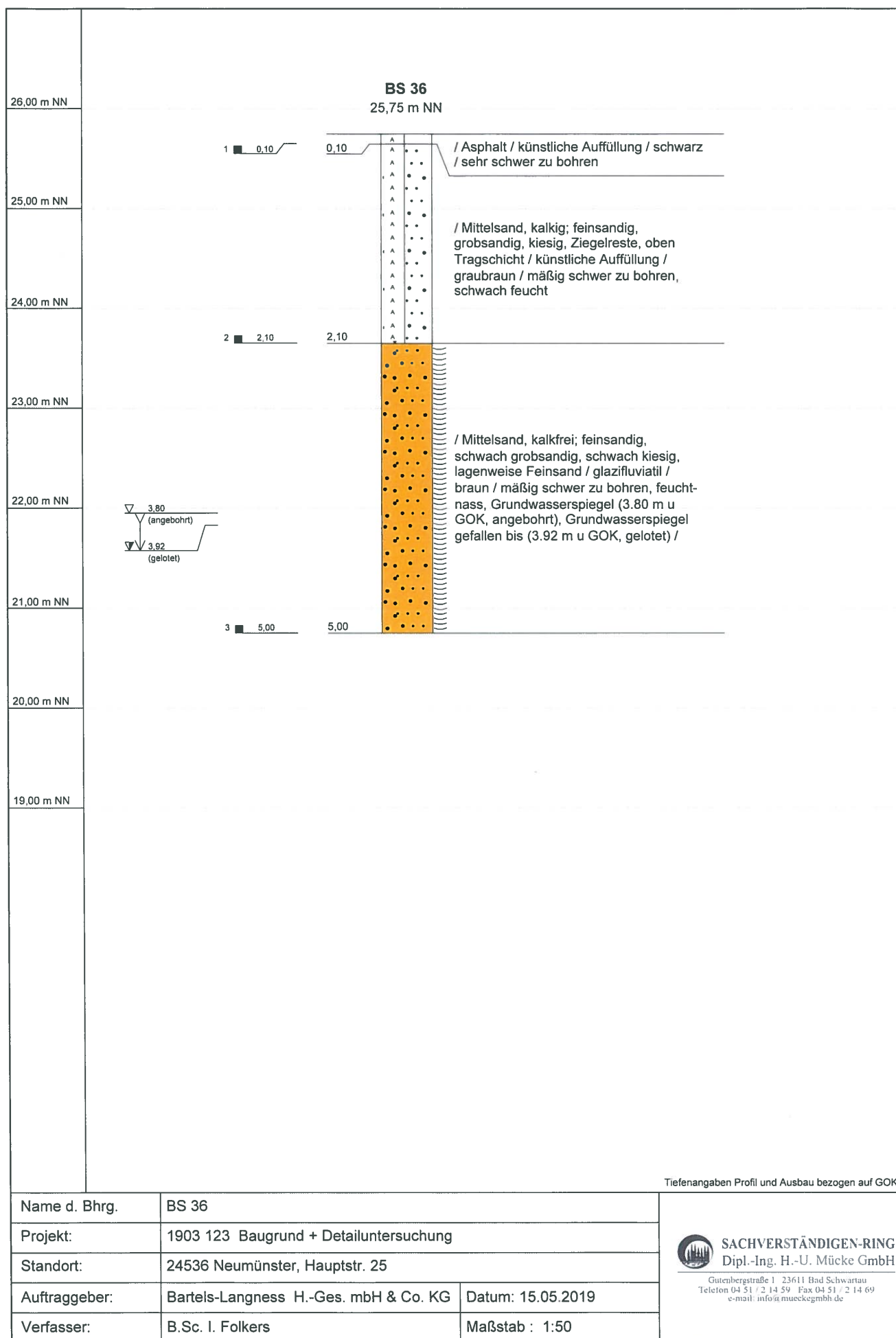


Schichtenverzeichnis										
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben										
Bohrung: BS 33		RW: 0		ID: 1159		Seite: 1				
Projekt: 1903 123 Baugrund + Detail		HW: 0								
1	2					3	4	5	6	
Bis ...m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende 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					
0,20	a) Asphalt +						1	0,00	0,20	
	b)									
	c)		d) sehr schwer zu bohren		e) schwarz					
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i)					
0,40	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig, Tragschicht +					schwach feucht	2	0,20	0,40	
	b)									
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) braun					
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i) +					
0,70	a) Feinsand, mittelsandig, humos, schwach grobsandig, schwach kiesig, humos, umgelagerter Mutterboden +					schwach feucht	3	0,40	0,70	
	b)									
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) dunkelbraun					
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i) +					
5,00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig- grobsandig, schwach kiesig, lagenweise Feinsand +					feucht- nass, Grundwasserspiege I(3.80 m u GOK, angebohrt), Grundwasserspiege I gefallen bis(3.89 m u GOK, gelotet)	4 5	0,70 3,00	3,00 5,00	
	b)									
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) braun					
	f) glazifluviatil		g)		h) i) o					

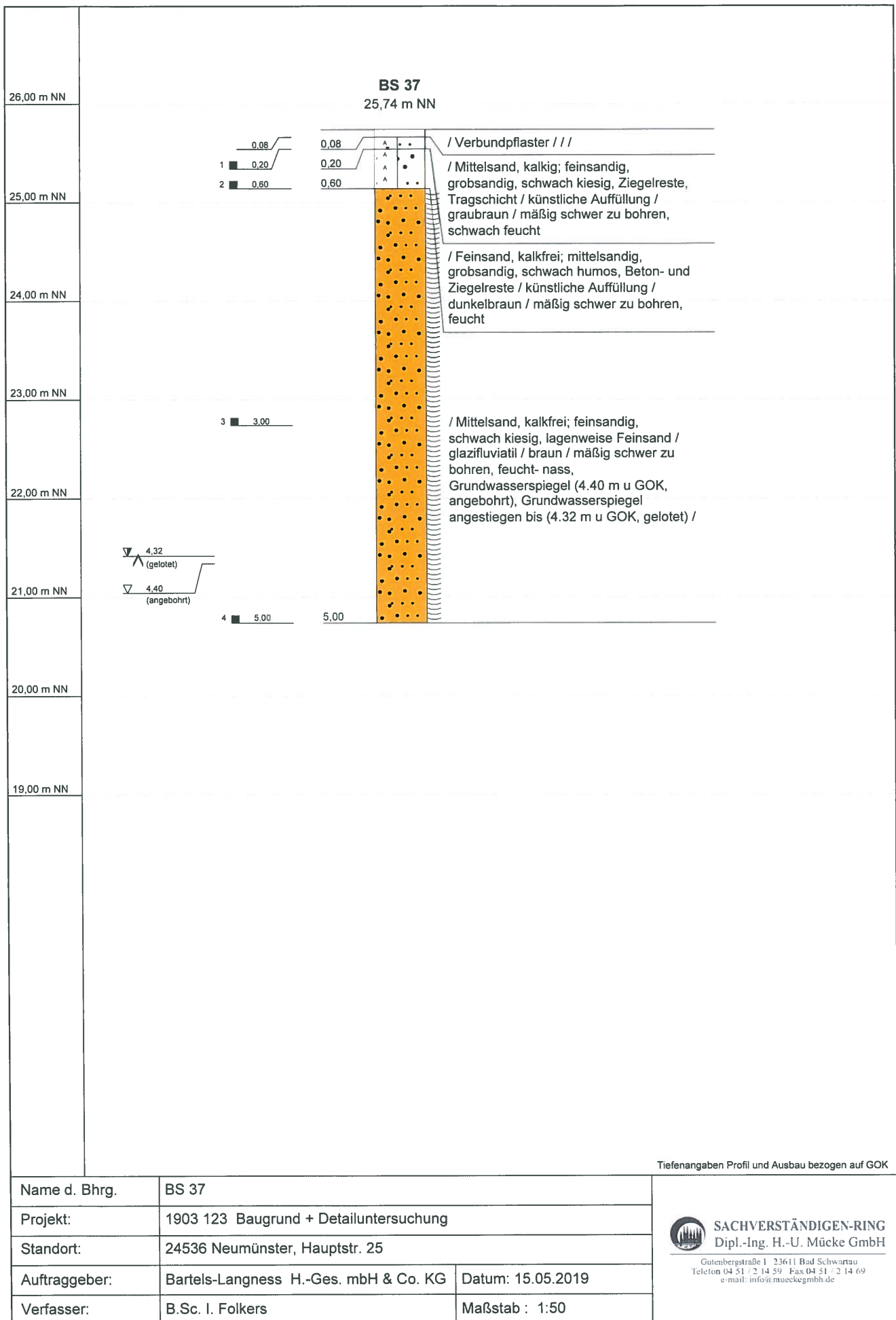


Schichtenverzeichnis										
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben										
Bohrung: BS 34		RW: 0		ID: 1151		Seite: 1				
Projekt: 1903 123 Baugrund + Detail		HW: 0								
1	2					3	4	5	6	
Bis ...m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende 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					
0,10	a) Asphalt +						1	0,00	0,10	
	b)									
	c)		d) sehr schwer zu bohren		e) schwarz					
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i)					
0,50	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, Tragschicht +					schwach feucht	2 3	0,10 0,35	0,35 0,50	
	b)									
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) braun					
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i) +					
5,00	a) Feinsand, mittelsandig, schwach grobsandig, lagenweise Mittelsand +					feucht- nass, Grundwasserspiege l(4.40 m u GOK, angebohrt), Grundwasserspiege l angestiegen bis(4.38 m u GOK, gelotet)	4 5	0,50 2,50	2,50 5,00	
	b)									
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) braun					
	f) glazifluviatil		g)		h) i) o					

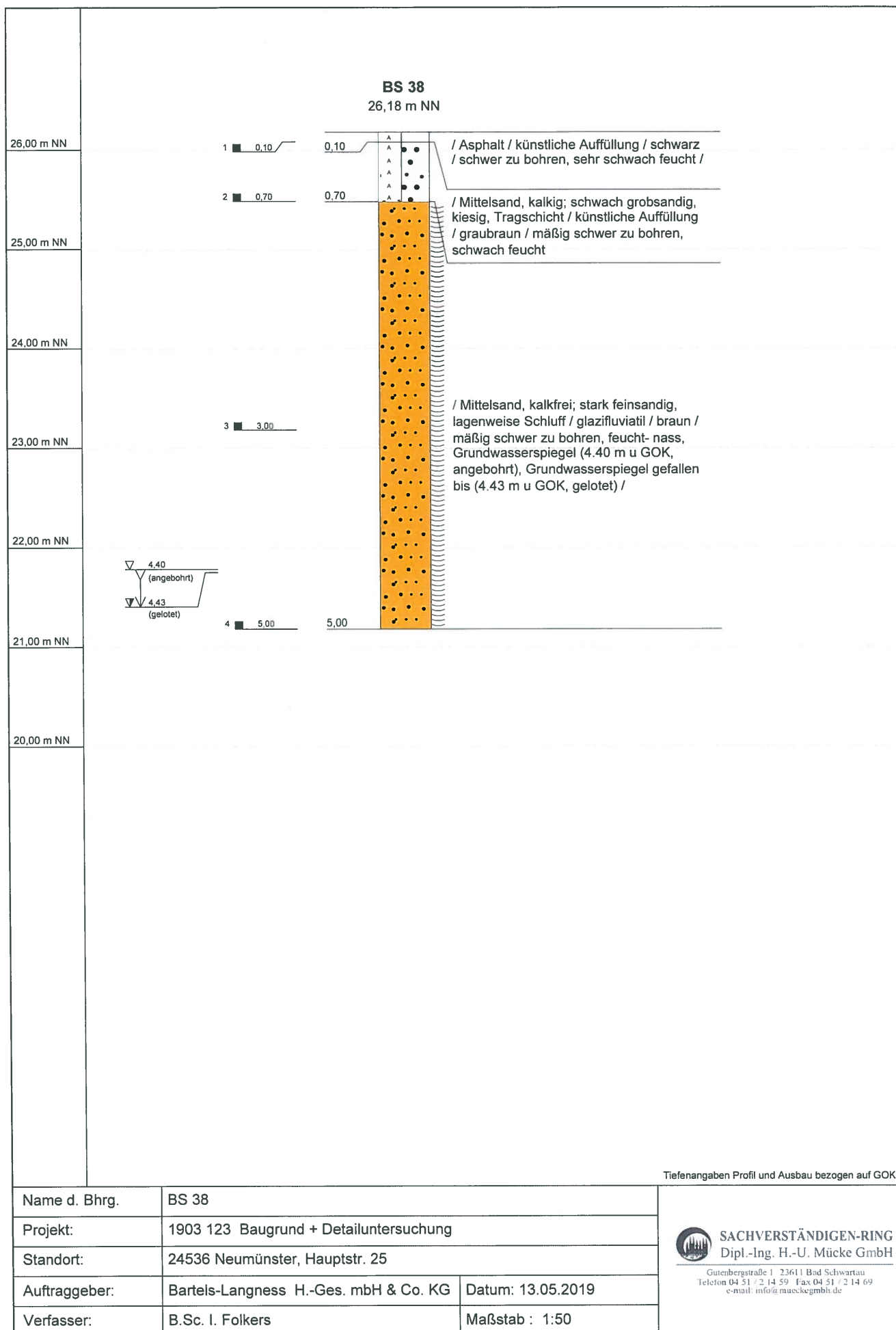
Schichtenverzeichnis											
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben											
Bohrung: BS 35				RW: 0				ID: 1152		Seite: 1	
Projekt: 1903 123 Baugrund + Detail				HW: 0							
1	2						3	4	5	6	
Bis ...m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende 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						
0,15	a) Asphalt +							1	0,00	0,15	
	b)										
	c)		d) sehr schwer zu bohren		e) schwarz						
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i)						
0,35	a) Mittelsand, grobsandig, feinsandig, schwach kiesig, Tragschicht +						schwach feucht	2	0,15	0,35	
	b)										
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) braun						
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i) +						
0,70	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, Beton und Ziegelreste +						schwach feucht	3	0,35	0,70	
	b)										
	c)		d) schwer zu bohren		e) braun						
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i) +						
5,00	a) Feinsand, mittelsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig, lagenweise Mittelsand +						feucht- nass, Grundwasserspiege I(4.40 m u GOK, angebohrt), Grundwasserspiege I angestiegen bis(4.19 m u GOK, gelotet)	4 5	0,70 3,00	3,00 5,00	
	b)										
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) braun						
	f) glazifluviatil		g)		h) i) o						



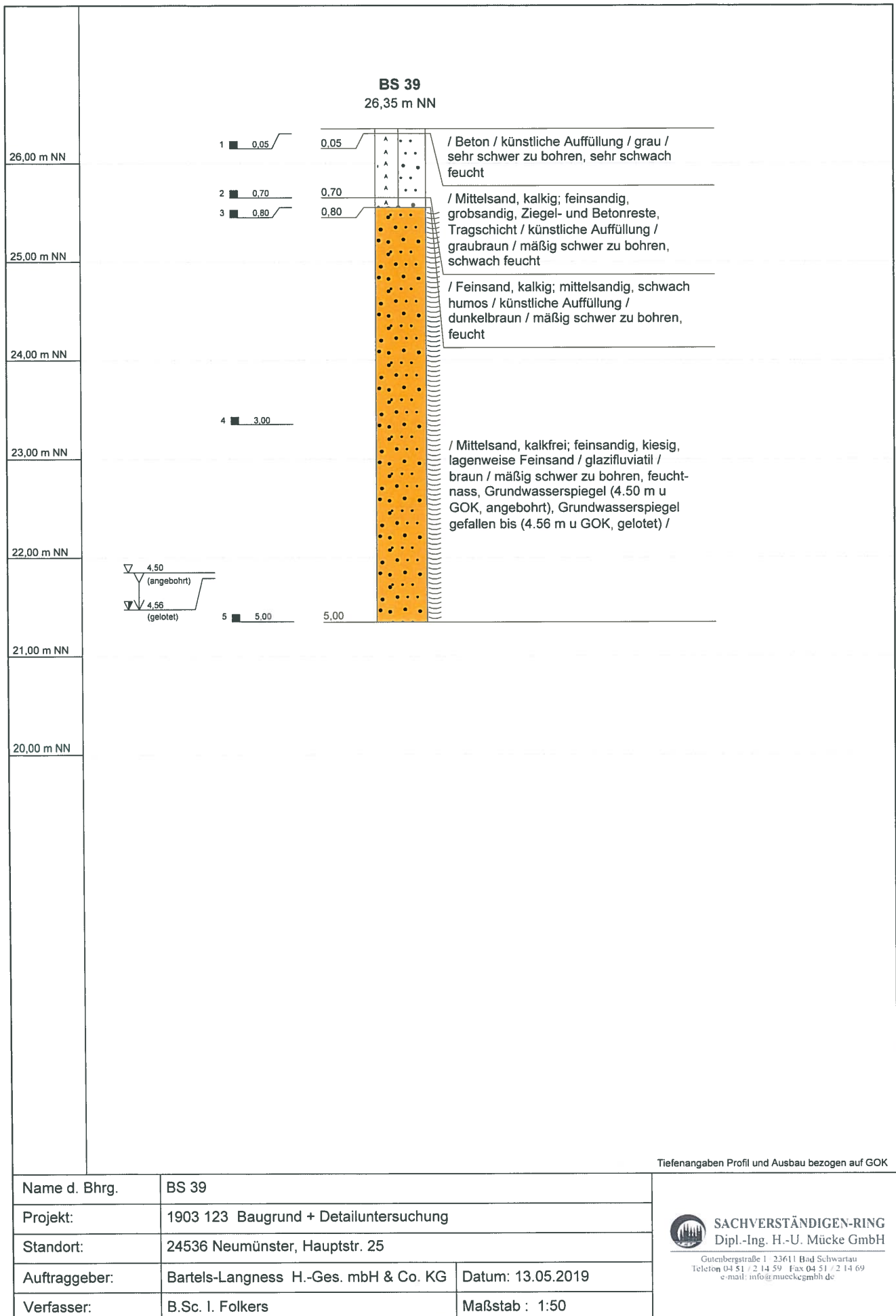
Schichtenverzeichnis											
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben											
Bohrung: BS 36		RW: 0					ID: 1153		Seite: 1		
Projekt: 1903 123 Baugrund + Detail		HW: 0									
1	2					3	4	5	6		
Bis ...m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende 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						
0,10	a) Asphalt +						1	0,00	0,10		
	b)										
	c)		d) sehr schwer zu bohren		e) schwarz						
2,10	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i)		schwach feucht	2	0,10	2,10	
	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig, kiesig, Ziegelreste, oben Tragschicht +										
	b)										
5,00	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) graubraun		feucht- nass, Grundwasserspiege I(3.80 m u GOK, angebohrt), Grundwasserspiege I gefallen bis(3.92 m u GOK, gelotet)	3	2,10	5,00	
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i) +						
	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig, lagenweise Feinsand +										
	b)										
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) braun						
	f) glazifluviatil		g)		h) i) o						



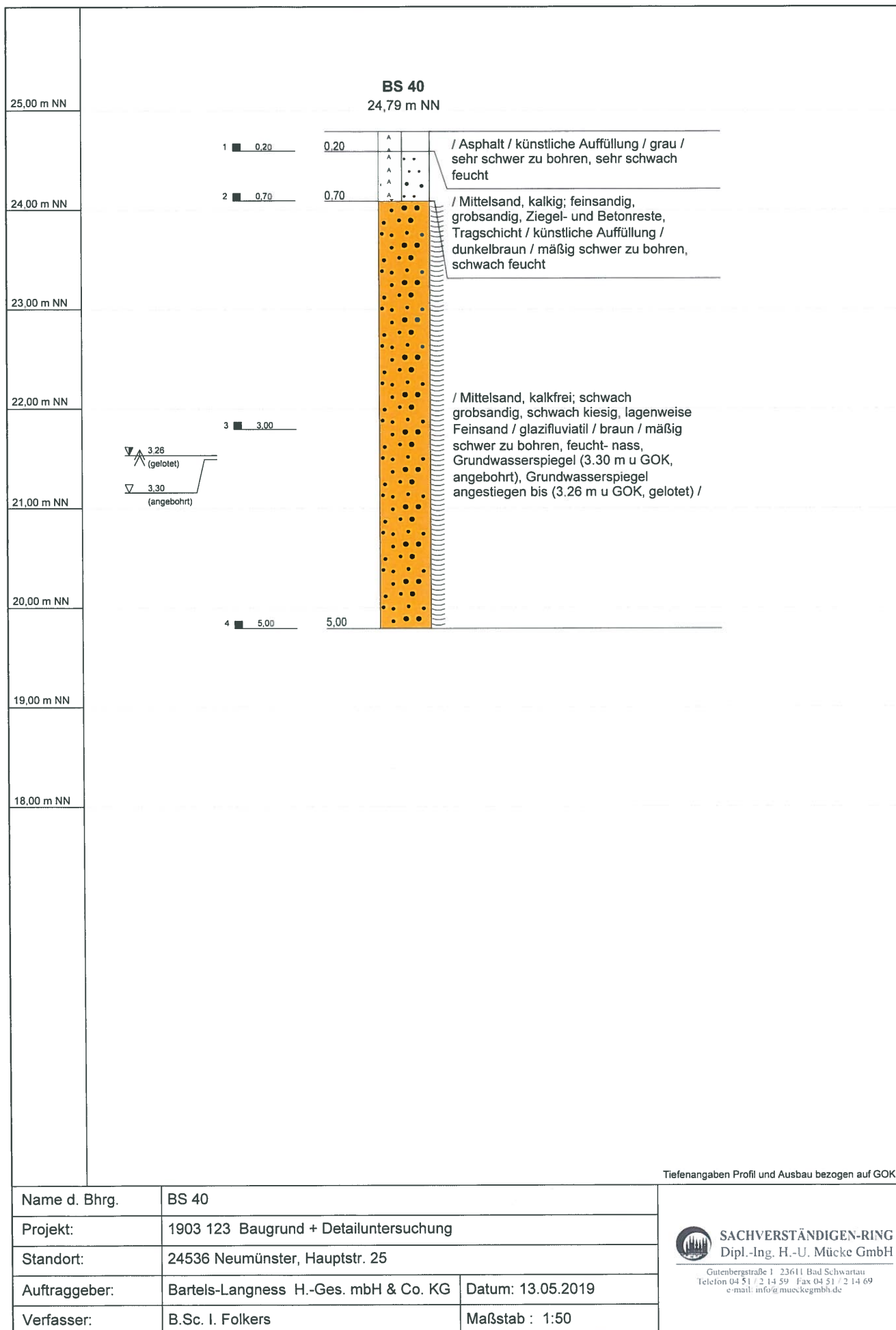
Schichtenverzeichnis										
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben										
Bohrung: BS 37		RW: 0		ID: 1154		Seite: 1				
Projekt: 1903 123 Baugrund + Detail		HW: 0								
1	2					3	4	5	6	
Bis ...m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende 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					
0,08	a) Verbundpflaster +									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i)					
0,20	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig, schwach kiesig, Ziegelreste, Tragschicht +					schwach feucht	1	0,08	0,20	
	b)									
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) graubraun					
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i) +					
0,60	a) Feinsand, mittelsandig, grobsandig, schwach humos, Beton- und Ziegelreste +					feucht	2	0,20	0,60	
	b)									
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) dunkelbraun					
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i) o					
5,00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach kiesig, lagenweise Feinsand +					feucht- nass, Grundwasserspiege I(4.40 m u GOK, angebohrt), Grundwasserspiege I angestiegen bis(4.32 m u GOK, gelotet)	3 4	0,60 3,00	3,00 5,00	
	b)									
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) braun					
	f) glazifluviatil		g)		h) i) o					



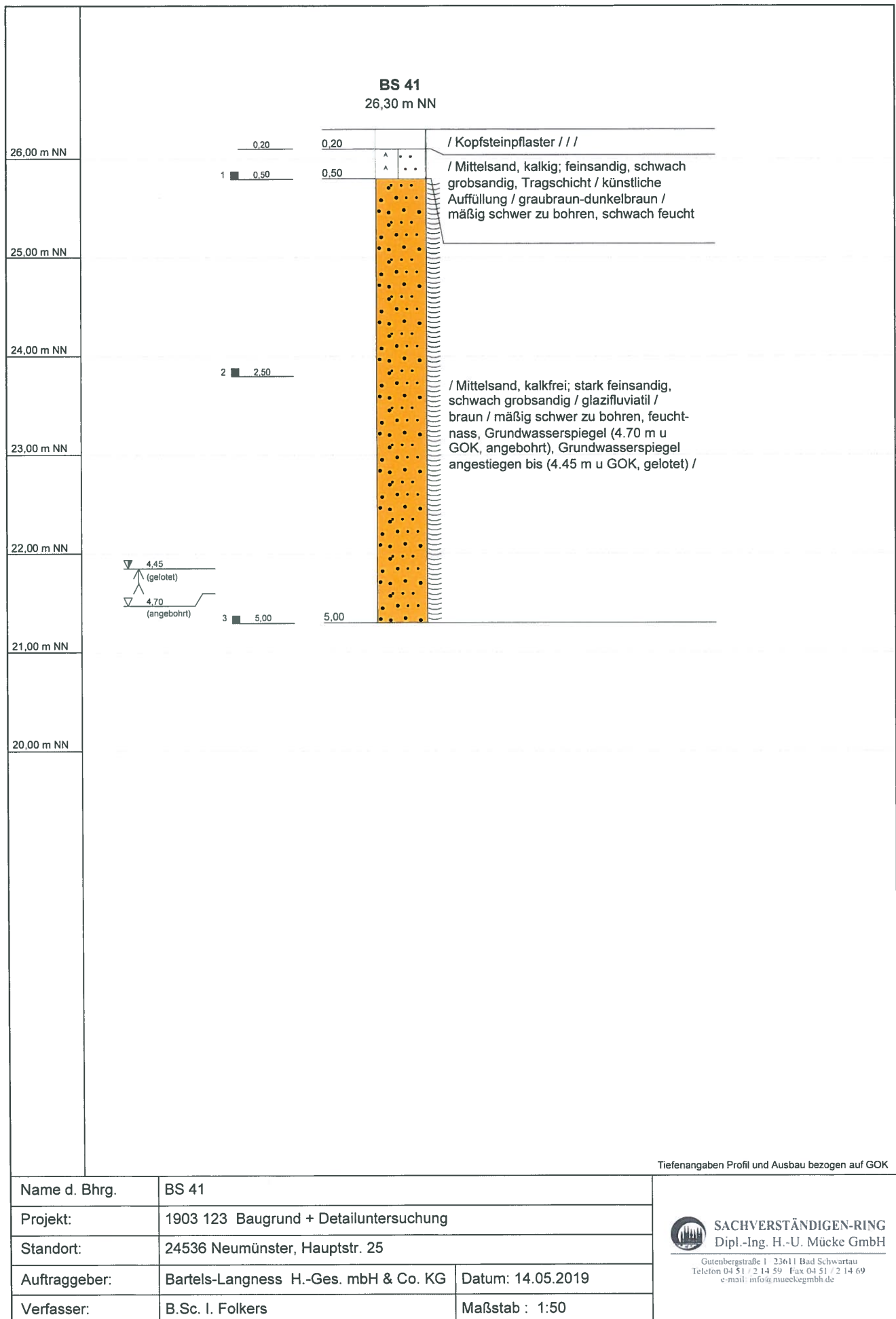
Schichtenverzeichnis													
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben													
Bohrung: BS 38				RW: 0				ID: 1155		Seite: 1			
Projekt: 1903 123 Baugrund + Detail				HW: 0									
1	2					3	4	5	6				
Bis ...m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung + b)					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			
0,10	a) Asphalt + b)					sehr schwach feucht	1	0,00	0,10				
	c)		d) schwer zu bohren		e) schwarz								
	f) künstliche Auffüllung		g)		h)						i)		
0,70	a) Mittelsand, schwach grobsandig, kiesig, Tragschicht + b)					schwach feucht	2	0,10	0,70				
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) graubraun								
	f) künstliche Auffüllung		g)		h)						i) +		
5,00	a) Mittelsand, stark feinsandig, lagenweise Schluff + b)					feucht- nass, Grundwasserspiegel (4.40 m u GOK, angebohrt), Grundwasserspiegel I gefallen bis(4.43 m u GOK, gelotet)	3 4	0,70 3,00	3,00 5,00				
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) braun								
	f) glazifluviatil		g)		h)						i) o		



Schichtenverzeichnis										
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben										
Bohrung: BS 39		RW: 0					ID: 1156		Seite: 1	
Projekt: 1903 123 Baugrund + Detail		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					
0,05	a) Beton +					sehr schwach feucht	1	0,00	0,05	
	b)									
	c)		d) sehr schwer zu bohren		e) grau					
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i)					
0,70	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig, Ziegel- und Betonreste, Tragschicht +					schwach feucht	2	0,05	0,70	
	b)									
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) graubraun					
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i) +					
0,80	a) Feinsand, mittelsandig, schwach humos +					feucht	3	0,70	0,80	
	b)									
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) dunkelbraun					
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i) +					
5,00	a) Mittelsand, feinsandig, kiesig, lagenweise Feinsand +					feucht- nass, Grundwasserspiege I(4.50 m u GOK, angebohrt), Grundwasserspiege I gefallen bis(4.56 m u GOK, gelotet)	4 5	0,80 3,00	3,00 5,00	
	b)									
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) braun					
	f) glazifluviatil		g)		h) i) o					



Schichtenverzeichnis										
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben										
Bohrung: BS 40		RW: 0					ID: 1157		Seite: 1	
Projekt: 1903 123 Baugrund + Detail		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					
0,20	a) Asphalt +					sehr schwach feucht	1	0,00	0,20	
	b)									
	c)		d) sehr schwer zu bohren		e) grau					
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i)					
0,70	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig, Ziegel- und Betonreste, Tragschicht +					schwach feucht	2	0,20	0,70	
	b)									
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) dunkelbraun					
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i) +					
5,00	a) Mittelsand, schwach grobsandig, schwach kiesig, lagenweise Feinsand +					feucht- nass, Grundwasserspiege I(3.30 m u GOK, angebohrt), Grundwasserspiege I angestiegen bis(3.26 m u GOK, gelotet)	3 4	0,70 3,00	3,00 5,00	
	b)									
	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) braun					
	f) glazifluviatil		g)		h) i) o					





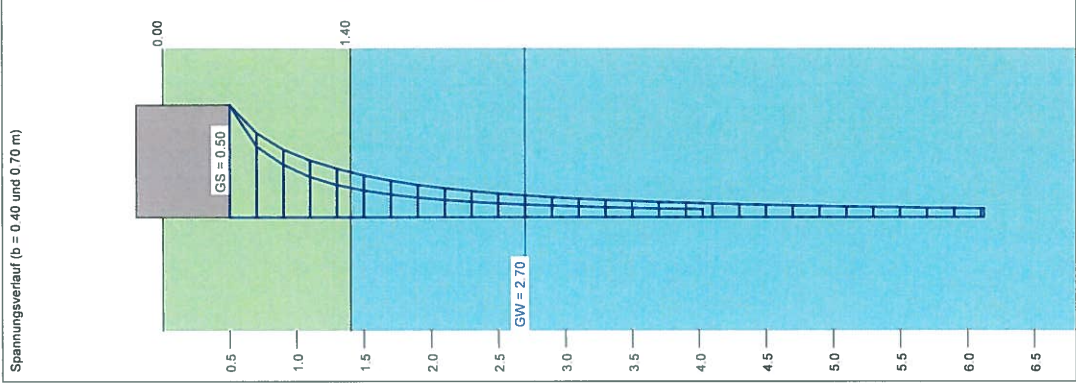
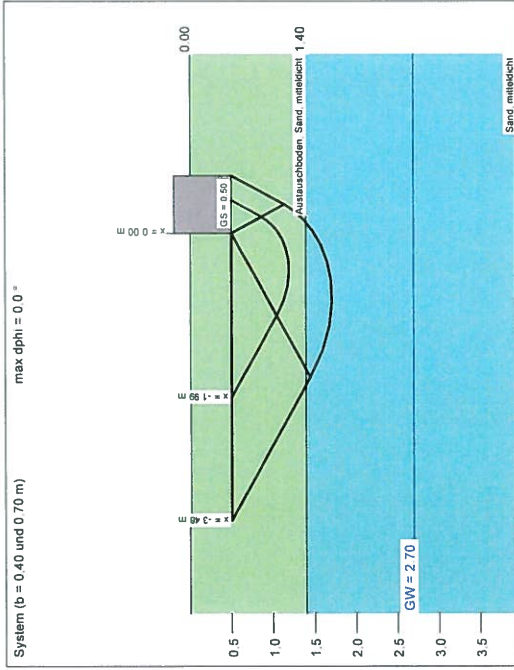
ANLAGE 03

Grundbruch- und Setzungsberechnungen

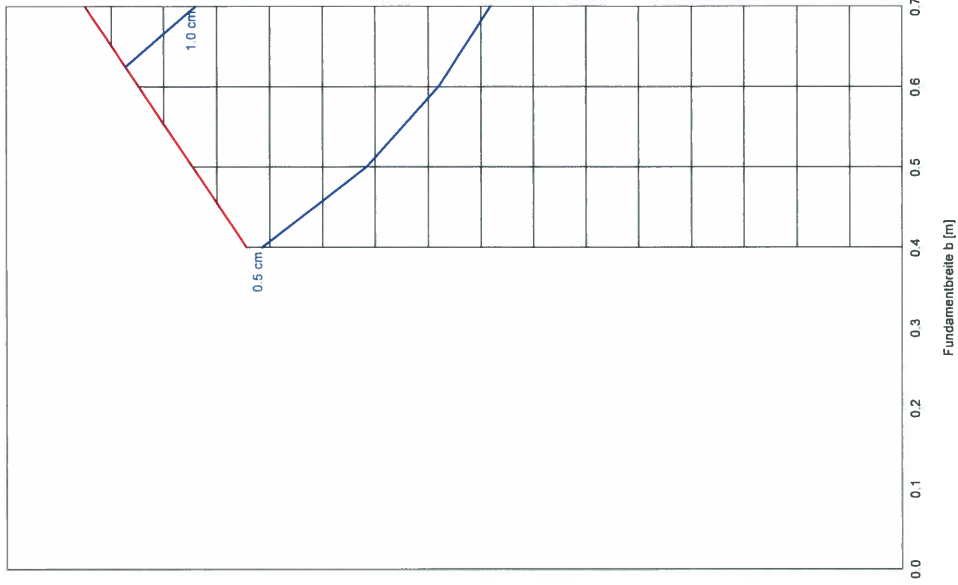
Grundbruchsicherheiten nach DIN 4017
Setzungsberechnung nach DIN 4019

Bezeichnung
Austauschboden, Sand, mitteldicht
Sand, mitteldicht

Boden γ γ' φ c E_s
[kN/m³] [kN/m³] [°] [kN/m²] [MN/m²]
19.0 11.0 32.5 0.0 40.0
19.0 11.0 32.5 0.0 20.0



Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 70.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.000 \cdot \gamma_G + (1 - 0.000) \cdot \gamma_Q$
Teilvariable Lasten = 0.000
Anteil Veränderliche Lasten = 0.000
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.350$
Gründungsschle = 0.50 m
Grundwasser = 2.70 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenzflächen spannungsvariabel bestimmt
— Sohldruck
— Setzungen



a	b	σ_{nd}	R_{nd}	σ_{ek}	s	cal φ	cal c	γ_z	σ_u	UKLS	k_s
70.00	0.40	248.8	99.5	184.3	0.52	32.5	0.00	19.00	9.50	1.19	35.8
70.00	0.50	269.2	134.6	199.4	0.72	32.5	0.00	19.00	9.50	1.37	27.8
70.00	0.60	289.6	173.8	214.5	0.95	32.5	0.00	19.00	9.50	1.54	22.7
70.00	0.70	310.0	217.0	229.7	1.20	32.5	0.00	19.00	9.50	1.71	19.1

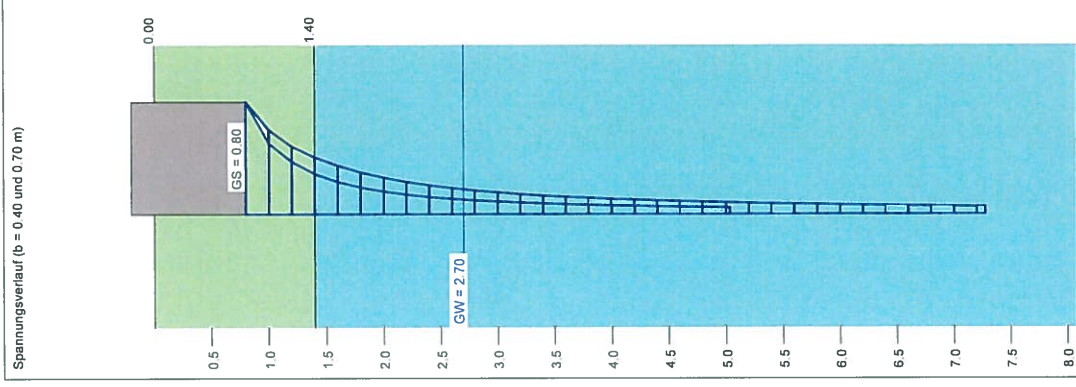
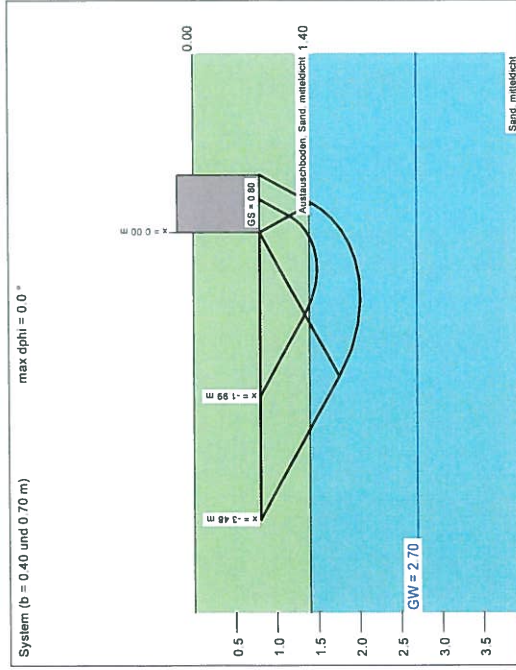
$\sigma_{ek} = \sigma_{G,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{G,k} / (1.40 \cdot 1.35) = \sigma_{G,k} / 1.89$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.00

Grundbruchsicherheiten nach DIN 4017
Setzungsberechnung nach DIN 4019

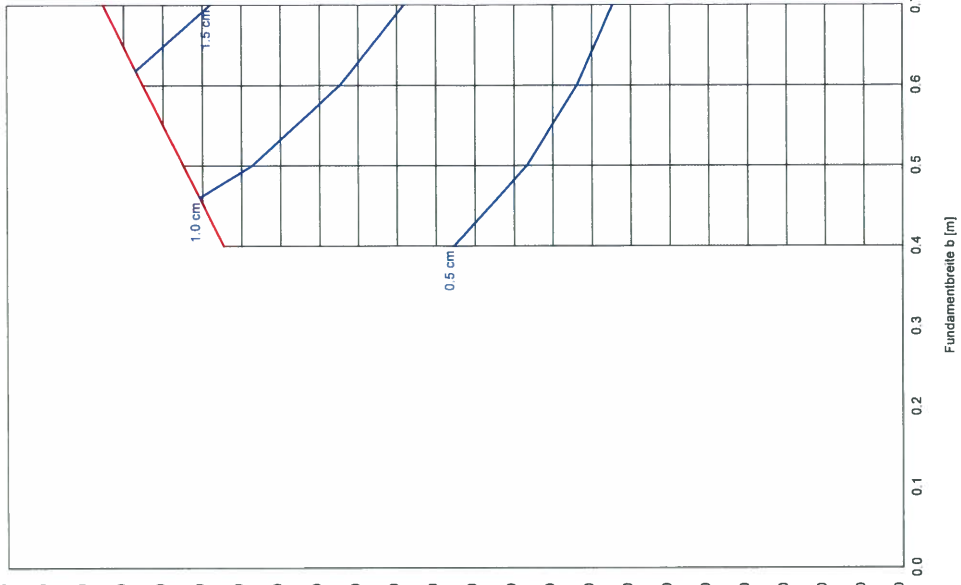
Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
	19.0	11.0	32.5	0.0	40.0	Austauschboden, Sand, mitteldicht
	19.0	11.0	32.5	0.0	20.0	Sand, mitteldicht



Bauvorhaben Bartels-Langness, Hauptstr. 25, 24536 Neumünster
Streifenfundament (Einbindetiefe: 0.80 m), Anlage 3.2



Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 70.00 m)
 $\gamma_{F,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.000
 $\gamma_{(e,0)} = 0.000 \cdot \gamma_G + (1 - 0.000) \cdot \gamma_Q$
 $\gamma_{(e,0)} = 1.350$
Grundungssohle = 0.80 m
Grundwasser = 2.70 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenzflächen spannungsvariabel bestimmt
Sohlendruck
Setzungen



a	b	$\sigma_{G,d}$ [kN/m ²]	$R_{G,d}$ [kN/m ²]	$\sigma_{G,k}$ [kN/m ²]	s	cal φ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]	UKLS [m]	k_s [MN/m ³]
70.00	0.40	349.2	139.7	258.6	0.84	32.5	0.00	19.00	15.20	1.49	30.7
70.00	0.50	369.7	184.8	273.8	1.13	32.5	0.00	19.00	15.20	1.67	24.2
70.00	0.60	390.2	234.1	289.0	1.44	32.5	0.00	19.00	15.20	1.84	20.0
70.00	0.70	410.7	287.5	304.2	1.78	32.5	0.00	19.00	15.20	2.01	17.0

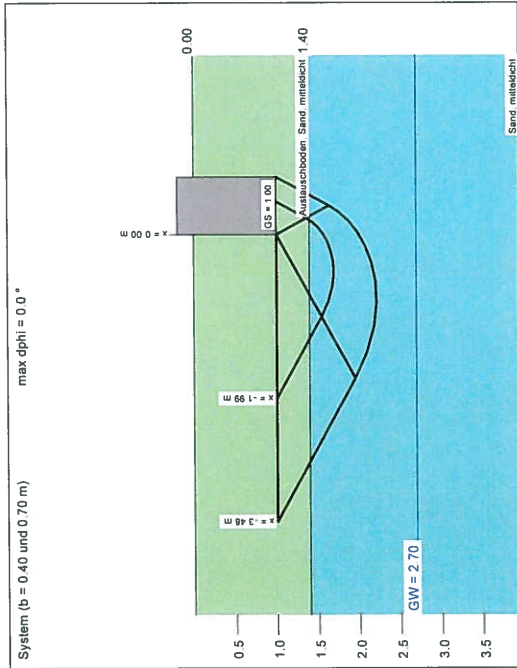
$\sigma_{G,k} = \sigma_{G,d} / (\gamma_{F,v} \cdot \gamma_{(e,0)}) = \sigma_{G,d} / (1.40 \cdot 1.35) = \sigma_{G,d} / 1.89$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlaster(G+Q) [-] = 0.00



Grundbruchsicherheiten nach DIN 4017 Setzungsberechnung nach DIN 4019

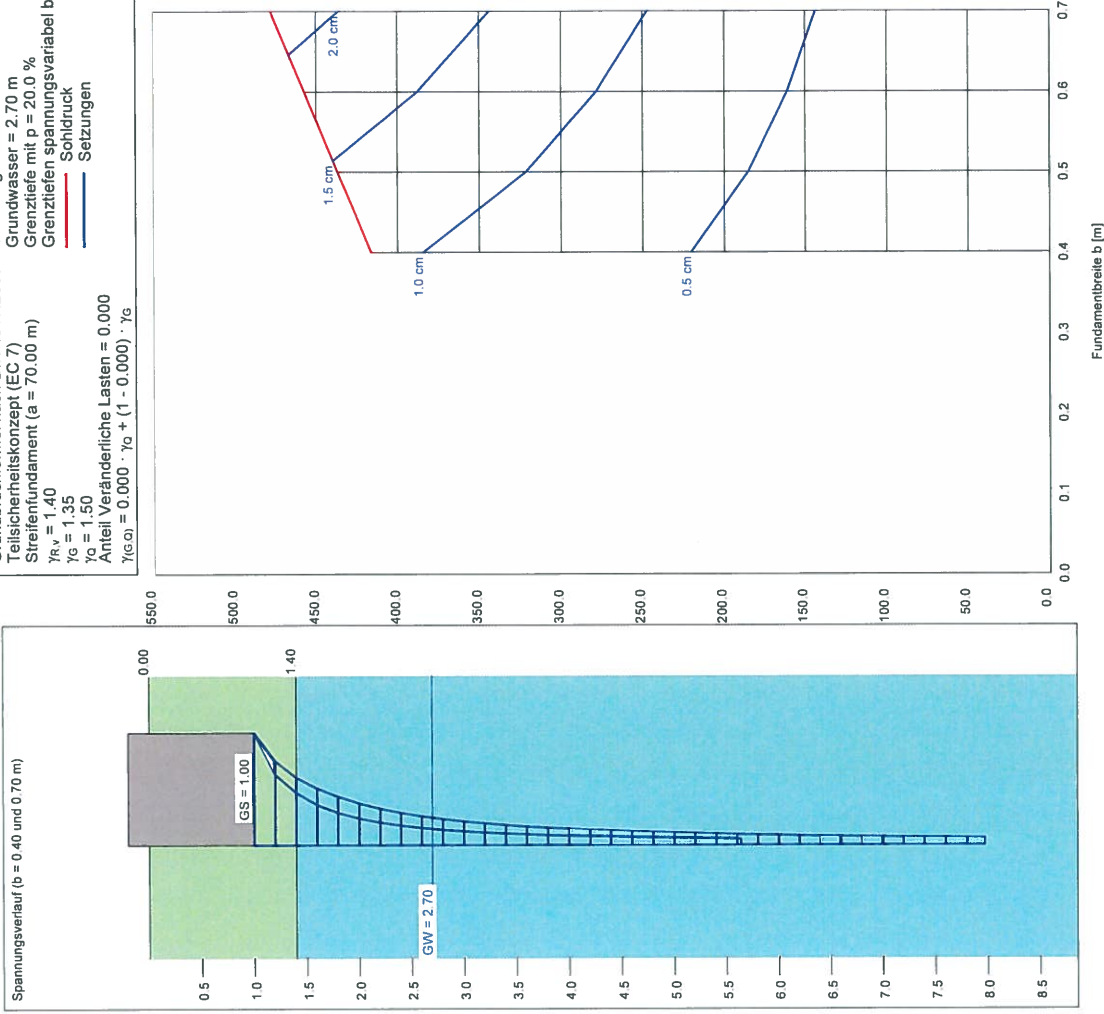
Bauvorhaben Bartels-Langness, Hauptstr. 25, 24536 Neumünster
Streifenfundament (Einbindetiefe: 1,00 m), Anlage 3.3

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
	19.0	11.0	32.5	0.0	20.0	Sand, mitteldicht



Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 70.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_{G,O} = 1.350$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.000
 $\gamma_{G,O} = 0.000 \cdot \gamma_G + (1 - 0.000) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{G,O} = 1.350$
Gründungssohle = 1.00 m
Grundwasser = 2.70 m
Grenzlinie mit p = 20.0 %
Grenzlinie spannungsvariabel bestimmt
— Solldruck
— Setzungen



a	b	$\sigma_{R,d}$	$R_{s,d}$	$\sigma_{E,A}$	s	cal ϕ	cal c	γ_2	σ'_0	UK LS	k_s
70.00	0.40	416.1	166.4	308.2	1.10	32.5	0.00	19.00	19.00	1.69	28.0
70.00	0.50	436.7	218.3	323.5	1.45	32.5	0.00	19.00	19.00	1.87	22.2
70.00	0.60	457.2	274.3	338.7	1.83	32.5	0.00	19.00	19.00	2.04	18.5
70.00	0.70	477.7	334.4	353.9	2.23	32.5	0.00	19.00	19.00	2.21	15.9

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

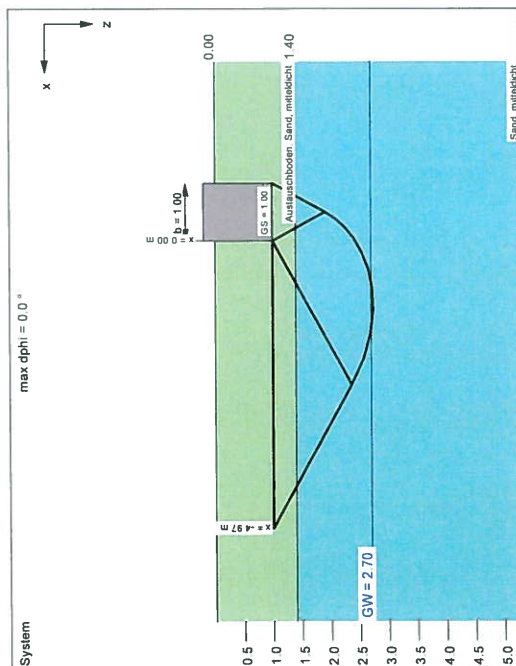
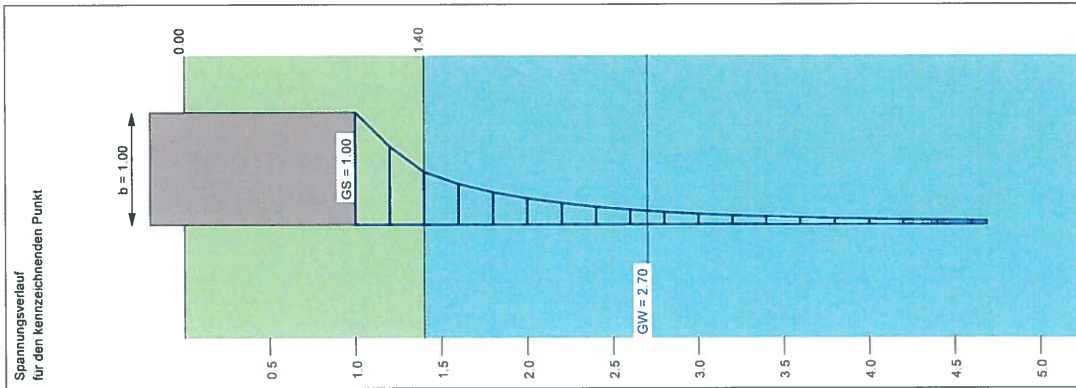


Grundbruchsicherheiten nach DIN 4017 Setzungsrechnung nach DIN 4019

Bauvorhaben Bartels-Langness, Hauptstr. 25, 24536 Neumünster
Einzelfundament (Einbindetiefe: 1,00 m), Anlage 3.4

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
	19.0	11.0	32.5	0.0	20.0	Sand, mitteldicht

Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,V} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Grenzzustand EQU:
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$
 $\gamma_{G,stb} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
Gründungssohle = 1.00 m
Grundwasser = 2.70 m
Grenztiefe mit $p = 20.0$ %
1. Kernweite
--- 2. Kernweite



Ergebnisse:
Lasten = ständig / veränderlich
Vertikallast $F_{v,k} = 450.00$ / 0.00 kN
Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00$ / 0.00 kN
Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00$ / 0.00 kN
Moment $M_{x,k} = 0.00$ / 0.00 kN·m
Moment $M_{y,k} = 0.00$ / 0.00 kN·m
Länge $a = 1.000$ m
Breite $b = 1.000$ m
Unter ständigen Lasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
Resultierende im 1. Kern
Länge $a' = 1.000$ m
Breite $b' = 1.000$ m
Unter Gesamtlasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
Resultierende im 1. Kern
Länge $a' = 1.000$ m
Breite $b' = 1.000$ m
Grundbruch:
Teilsicherheits (Grundbruch) $\gamma_{R,V} = 1.40$
 $\sigma_{n,k} / \sigma_{n,d} = 917.7 / 655.51$ kN/m²
 $R_{n,k} = 917.72$ kN
 $R_{n,d} = 655.51$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 450.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 607.50$ kN
 μ (parallel zu x) = 0.927
cal $\phi = 32.5$ °
cal c = 0.00 kN/m²
cal $\gamma_2 = 18.98$ kN/m³
cal $\sigma_0 = 19.00$ kN/m²
UK log. Spirale = 2.73 m u. GOK
Länge log. Spirale = 7.21 m
Fläche log. Spirale = 6.55 m²
Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{\phi} = 37.02$; $N_{40} = 24.58$; $N_{60} = 15.03$
Formbeiwerte (x):
 $v_c = 1.560$; $v_d = 1.537$; $v_b = 0.700$
Setzung infolge Gesamtlasten:
Grenztiefe $t_g = 4.69$ m u. GOK
Setzung (Mittel aller KPs) = 1.32 cm
Setzungen der KPs:
links oben = 1.32 cm
rechts oben = 1.32 cm
links unten = 1.32 cm
rechts unten = 1.32 cm
Verdrehung(x) (KP) = 0.0
Verdrehung(y) (KP) = 0.0
Nachweis EQU:
Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{dst} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 202.5 = 0.000$

