



SACHVERSTÄNDIGEN-RING GmbH  
Clever Tannen 10 • 23611 Bad Schwartau

Argos Beteiligungsgesellschaft mbH  
Am Heisterbusch 8  
19246 Lüttow-Valluhn

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

Sachverständige gemäß § 18 BBodSchG, Asbest- und Gefahrstoffsachverständige, Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinatoren gemäß RAB 30 und BGR 128, Fachkräfte für Arbeitssicherheit

- Altlastenuntersuchung
- Sanierungsplanung
- Projektsteuerung
- Geotechnik
- Asbest/Gefahrstoffe
- Bauingenieurwesen
- Arbeitssicherheit
- BImSchG-Verfahren
- Schallgutachten
- Umweltverträglichkeit
- Biotop-Analyse
- Landschaftsgestaltung

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

**Büro Hamburg**  
Blomkamp 109  
22549 Hamburg  
Tel.: 040 / 63 94 91 43  
Fax: 040 / 63 94 91 44  
hamburg@mueckegmbh.de

**Büro Schleswig**  
Dingblock 7  
24357 Fleckeby  
Tel.: 04354 / 99 61 13  
Fax: 04354 / 99 61 964  
schleswig@mueckegmbh.de

25.07.2018  
gu1806 132/hs

### GUTACHTEN

Nr.: 1806 132

#### **Inhalt:**

Neubau eines Wohnhauses  
und eines Bürogebäudes

Baugrunderkundung und  
Gründungsempfehlung

#### **Standort:**

Burgfeldstraße 7  
23795 Bad Segeberg

#### **Auftraggeber:**

Argos Beteiligungsgesellschaft mbH  
Am Heisterbusch 8  
19246 Lüttow-Valluhn

#### **Auftrag vom:**

27.06.2018

Dieses Gutachten umfasst  
15 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. GEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE UND SCHICHTENFOLGE .....	5
6. GRUND- UND SCHICHTENWASSER.....	6
7. BODENMECHANISCHE KENNWERTE UND BEWERTUNG.....	7
8. ORGANOLEPTISCHE PRÜFUNG AUF SCHADSTOFFE .....	9
9. GRÜNDUNGSEMPFEHLUNG .....	9
10. ZULÄSSIGE SOHLDRUCKWIDERSTÄNDE UND SETZUNGEN .....	10
11. HINWEISE ZUR BAUAUSFÜHRUNG.....	11
12. BEURTEILUNG DER VERSICKERUNGSFÄHIGKEIT .....	13
13. VERKEHRSFLÄCHEN UND PARKPLÄTZE .....	13

## ANLAGENVERZEICHNIS

- ANLAGE 1: LAGEPLAN, MAßSTAB 1:500
- ANLAGE 2: PROFILSÄULEN UND SCHICHTENVERZEICHNISSE
- ANLAGE 3: SETZUNGS- UND GRUNDBRUCHBERECHNUNGEN



## 1. AUFTRAG UND VERANLASSUNG

Die SACHVERSTÄNDIGEN-RING Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH erhielt am 27.06.2018 von der Argos Beteiligungsgesellschaft mbH, Am Heisterbusch 8 in 19246 Lüttow-Valluhn, den Auftrag, für den geplanten Neubau eines Wohnhauses und den Neubau/Anbau eines Bürogebäudes auf dem Grundstück Burgfeldstraße 7 (Gemarkung Bad Segeberg, Flur 19, Flurstücke 9/14 und 49/3) in 23795 Bad Segeberg eine Baugrunderkundung mit Gründungsempfehlung durchzuführen.

Auftragsgemäß sollte zur Vordeklaration von Aushubmaterial eine Bodenmischprobe gemäß der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) chemisch analysiert (vgl. Prüfbericht Nr. 1806 132.1).

## 2. STANDORTBESCHREIBUNG UND BAUMASSNAHME

Das zu untersuchende, etwa 2.416 m<sup>2</sup> große Baugrundstück liegt südlich des Zentrums von Bad Segeberg an der Südseite der Burgfeldstraße / Ecke Rosenstraße. Zum Untersuchungszeitpunkt war auf dem Grundstück eine Altbebauung, die ehemals als Schlosserei genutzt wurde, vorhanden (vgl. Abbildung 1). Im näheren Umfeld zur geplanten Neubebauung befinden sich überwiegend Gewerbebauten. Im Westen verlaufen in einer Entfernung von etwa 40 m zum Bauareal die Gleisanlagen der Bahnstrecke Bad Segeberg-Lübeck.



Abb. 1: Satellitenfoto des Untersuchungsgebietes (Quelle: google earth 2018)



Im nördlichen Grundstücksareal ist der Neubau eines ca. 15,8 m x 15,5 m großen, nicht unterkellerten, dreigeschossigen Wohnhauses (EG, 1. OG und 2. OG) geplant. Im südöstlichen Grundstücksareal soll der Neubau eines ca. 15,0 x 8,0 m großen, nicht unterkellerten, dreigeschossigen Bürogebäudes (EG, 1. OG und 2. OG), als Grenzbebauung unmittelbar an die vorhandene Altbebauung gegründet werden.

Die geplanten Neubauten und die vorhandene Altbebauung sind auf dem Lageplan der Anlage 1 dargestellt. Zwischen den beiden Neubauten sind Verkehrsflächen mit Stellplätzen für ca. 12 PKW projektiert. Die Zufahrt zum Grundstück ist im Westen von der Rosenstraße aus vorgesehen.

Anhand der vorliegenden Baugrunduntersuchung soll festgestellt werden, inwieweit der anstehende Baugrund die Lasten der geplanten Neubauten aufnehmen kann. Fundament- und Belastungspläne sowie Höhenangaben bezogen auf Normalhöhennull (NHN) liegen uns zum derzeitigen Planungsstand nicht vor. Die Flächenlasten aus den dreigeschossigen, nicht unterkellerten Neubauten können erfahrungsgemäß mit etwa 60 kN/m<sup>2</sup> bis 80 kN/m<sup>2</sup> abgeschätzt werden.

Die Höhenkote OK-Fertigfußboden Erdgeschoss (OK-FFB-EG) wird geringfügig über dem Niveau der Rosenstraße erwartet.

### **3. DURCHGEFÜHRTE MASSNAHMEN**

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden am 28.06.2018 im Bauareal insgesamt sechs Kleinrammbohrungen (BS 01 bis BS 06, vgl. Anlage 1) nach DIN 4020/4021 bis in Tiefen von 5,0 m unter Geländeoberkante (GOK) niedergebracht. Um Beschädigungen der vorhandenen Versorgungsleitungen zu vermeiden, mussten an allen Bohrpunkten Handschachtungen zur Leitungssuche durchgeführt werden.

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

Die Ansprache des Bohrgutes erfolgte vor Ort nach DIN EN ISO 14688/DIN EN ISO 22475, die bautechnische Klassifizierung nach DIN 18196 und die geologische Einstufung nach vorhandenen Erfahrungen. Bei der Ausführung der Bohrarbeiten wurde die Lagerungsdichten der oberflächennah anstehenden Sande (Auffüllungen) anhand des Bohrfortschritts eingeschätzt.



#### **4. NIVELLEMENT UND GELÄNDEHÖHEN**

Die Bohransatzpunkte wurden auf die vorhandenen Grundstücksgrenzen und die Altbebauung eingemessen und höhenmäßig auf einen Höhenbezugspunkt (HBP = 0,0 m, OK-OK-Schachtdeckel auf der Rosenstraße, vgl. Anlage 1) bezogen. Auffällige Höhenunterschiede konnten im Bauareal nicht festgestellt werden.

Der Höhenunterschied zwischen dem tiefsten Bohrpunkt BS 02 im Nordwesten und dem höchsten Bohrpunkt BS 05 im Südosten beträgt ca. 0,6 m. Im Bereich der Bohransatzpunkte liegt das Grundstück i. M. etwa 0,8 m über dem Bezugspunkt auf der Straße. Die Höhen der Bohransatzpunkte sind den einzelnen Bohrprofilen zu entnehmen (vgl. Anlage 2).

Aufgrund der festgestellten Höhenunterschiede ist vor Baubeginn eine leichte Profilierung des Geländes mit einzuplanen.

#### **5. GEOLOGISCHE VERHÄLTNISSSE UND SCHICHTENFOLGE**

Im Bauareal konnten oberflächlich humifizierte Auffüllungen (umgelagerte Mutterbodenschichten, vgl. Tabelle 1, Schicht 1a) mit unterschiedlichen organischen Anteilen und lokal rollige Sandauffüllungen (vgl. Tabelle 1, Schicht 1a) festgestellt werden. Die Unterkante der anthropogenen Deckschichten liegt in einer Tiefe zwischen 0,6 m bis 1,9 m unter GOK.

Unterhalb der Deckschichten folgen in BS 01 bis BS 05 bis zur erbohrten Endtiefe von 5,0 m pleistozäne Geschiebemergel und in BS 06 mitteldicht gelagerte, überwiegend wassergesättigte Sande. Bei den Geschiebemergeln handelt es sich um sandige und tonige Schluffe mit einer steifen Konsistenz. In den bindigen Geschiebemergeln sind lokal geringmächtige Sandlagen zwischengeschaltet.

In Tabelle 1 wurde der Schichtenaufbau aller erkundeten Sedimente aus bodenmechanischer Sicht zusammengefasst.



**Tabelle 1:** vereinfachtes Schichtenprofil

Schicht	Stratigraphie	Genese	Mächtigkeit i. M. [m]	Tiefenbereich [m u. GOK]	Lagerungsdichte / Konsistenz
1a	<b>Feinsand</b> schluffig, mittelsandig, grobsandig, <b>humos, umgelagerter Mutterboden</b>	humose Auffüllung	1,6	0,0–1,7	<b>locker</b> gelagert
1b*	<b>Mittelsand</b> schwach schluffig, schwach feinsandig bis stark feinsandig, grobsandig, schwach kiesig bis kiesig	rollige Auffüllung	>0,6	0,0–1,9	<b>locker</b> bis mitteldicht
2	<b>Schluff</b> schwach tonig bis tonig, sandig bis stark sandig, kiesig, kalkhaltig	Geschiebemergel	>0,3	0,1–5,0	steif
3*	<b>Mittelsand</b> schwach schluffig, stark feinsandig, schwach grobsandig, bindige Lagen, <b>nur in BS 06 erbohrt</b>	glazifluviatil	3,4	1,6–5,0	überwiegend mitteldicht

\*Die rolligen Sandauffüllungen (vgl. Schicht 1b, Tabelle 1) wurden nur lokal in BS 03 und BS 05 und oberflächlich in BS 06 erbohrt. Die Sande der Schicht 3 konnten nur in BS 06 festgestellt werden.

## 6. GRUND- UND SCHICHTENWASSER

Schichtenwasserstände konnten bei Ausführung der Bohrarbeiten im Juni 2018 in den Bohrungen BS 01, BS 03 und BS 04 in einer Tiefe von ca. 2,6 m bis 3,6 m unter Geländeoberkante gelotet werden. Hierbei handelt es sich um aufstauendes Schichtenwasser. In BS 06 wurde Grundwasser in einer Tiefe von ca. 1,7 m unter GOK erbohrt. Die Sande in BS 06 unterhalb der anthropogenen Auffüllungen sind überwiegend wassergesättigt.

Mit jahreszeitlichen und klimatisch bedingten Schwankungen sowie Oberflächen-, Stau- und Schichtenwasser muss gerechnet werden. Aufgrund der oberflächennah anstehenden, schwach wasserdurchlässigen Geschiebemergel können Stau- und Schichtenwasserstände insbesondere nach intensiven Niederschlägen auftreten.

Grundwassermessstellen im Untersuchungsgebiet sind uns nicht bekannt.

Aufgrund einer möglichen Ausbildung von Stauwasserhorizonten ist der Bemessungswasserstand für erdstatische Berechnungen (Auftrieb usw.) in einer Tiefe von ca. 0,7 m unter Geländeoberkante anzusetzen.



## 7. BODENMECHANISCHE KENNWERTE UND BEWERTUNG

Aus den Bohrungen wurden gestörte Bodenproben entnommen und aus geologischer und bodenmechanischer Sicht angesprochen und beurteilt. Danach und im Vergleich mit hinlänglich bekannten Erfahrungswerten geologisch ähnlicher Böden können für die einzelnen Bodenschichten die nachfolgend aufgeführten Bodenklassen, Bodengruppen und bodenmechanischen Kennwerte (Rechenwerte) angegeben werden (vgl. Tabelle 1). Bodenmechanische Laborversuche (Wassergehaltsbestimmungen, Glühverluste zur Bestimmung des organischen Anteils usw.) wurden zur orientierenden Baugrunderkundung nicht durchgeführt, können aber bei Bedarf veranlasst werden.

Nicht erfasste Mutterbodenschichten mit Pflanzen- und Wurzelresten (Grünflächen usw.) und die oberflächennahen, humifizierten Auffüllungen (vgl. Schicht 1a, Tabelle 1) mit einer **lockeren** Lagerungsdichte sind von minderer Tragfähigkeit und zur Überbauung nicht geeignet. Humifizierte und durchwurzelte Böden (Mutterbodenschichten, Auffüllungen usw.) sind von der Baufläche vollständig abzuschieben. Bodenmechanische Kennwerte für die humosen Deckschichten werden in der nachfolgenden Tabelle 2 nicht angegeben.

Unterhalb der humosen Deckschichten ist der bindige und sandige Untergrund (vgl. Schicht 2 und 3, Tabelle 1) ausreichend bis gut tragfähig und zur Überbauung bzw. zur Abtragung der Gebäudelasten geeignet. Die rolligen Auffüllungen (vgl. Schicht 1b, Tabelle 1) mit einem organischen Anteil < 3% Organik und einem Schluffanteil < 5% sind frostsicher, verdichtungsfähig und gemäß DIN 18196 zur Wiederverwendung als Austauschboden gemäß DIN 18196 geeignet.

Die bindigen Geschiebemergel (vgl. Schicht 2, Tabelle 1) mit Schluff- und Tonanteilen sind nicht ausreichend frostsicher, schlecht verdichtungsfähig und gemäß DIN 18196 zur Wiederverwendung als Austauschböden nicht geeignet.

Erfahrungsgemäß ist bei den bindigen Geschiebelehmen/-mergeln aufgrund der Schluff- und Tonanteile mit  $k_f$ -Werten <  $10^{-7}$  m/s zu rechnen. Genauere Aussagen sind nur über kombinierte Sieb-/Schlammanalysen möglich. Die schluffigen und tonigen Geschiebemergel sind gering wasserdurchlässig. Die Sande der Schicht 3 sind wasserdurchlässig, aber wassergesättigt. 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



**Tabelle 2:** Geotechnische Eigenschaften der anstehenden Schichten

Schicht  Kenngröße	Austauschboden (als Ersatzboden für Schicht 1a) und rollige Auffüllung (Schicht 1b)	Geschiebemergel (Schicht 2)	Sand (Schicht 3)
	Sandgemische, schwach schluffig	Schluff, schwach tonig bis tonig, sandig bis stark sandig, kiesig, kalkfrei	Mittelsand schwach schluffig, stark feinsandig, schwach grobsandig
<b>Ingenieurgeologische Angaben</b>			
Konsistenz / Lagerungsdichte	- / mitteldicht	steif / -	- / mitteldicht
Bodengruppe nach DIN 18196	z. B. SW	UL - UM	SE - SW
Bodenklasse nach DIN 18300	3	4	3
Wasserempfindlichkeit	gering	ausgeprägt	gering
Verdichtbarkeitsklassen nach ZTV A-StB 12	V 1	V 3	V 1
Frostempfindlichkeit nach ZTVE – StB 09*	F 1	F 3	F 1
<b>Bodenmechanische Kenngrößen, Erfahrungswerte</b>			
Wichte feuchter Boden cal. $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	19	20	19
Wichte unter Auftrieb cal. $\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	11	10	11
Reibungswinkel cal. $\phi'$ [°]	32,5	27,5	32,5
Kohäsion cal. $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	-	2 - 7	-
Steifemodul cal. $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	20 - 60	20 - 30	20 - 60
Durchlässigkeit cal $k_f$ [m/s]	10 <sup>-4</sup> - 10 <sup>-5</sup>	<10 <sup>-7</sup>	10 <sup>-4</sup> - 10 <sup>-5</sup>

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



## 8. ORGANOLEPTISCHE 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 Auffüllungshorizonte, die in BS 03 bis zu einer Tiefe von maximal 1,9 m unter GOK erbohrt wurden. Weitere organoleptische Auffälligkeiten konnten bei der Bohrgutansprache und der Probenbeurteilung im Labor **nicht** festgestellt werden.

Genauere Aussagen sind nur über die durchgeführten chemischen Analysen möglich, die zur Vordeklaration von Aushubmaterial gemäß der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) durchgeführt wurden (vgl. Prüfbericht Nr. 1806 132.1).

Da es sich bei dem ehemaligen Schlosserei- Standort um eine Altlastenverdachtsfläche handelt, fordert die Untere Bodenschutzbehörde des Kreises Segeberg (Frau Hartig) eine fachgutachterliche Begleitung der Erdarbeiten, um sicher zu stellen, dass beim Antreffen etwaiger lokaler Bodenverunreinigungen diese fachgerecht ausgebaut und entsorgt werden.

## 9. GRÜNDUNGSEMPFEHLUNG

Angaben zur den geplanten Gründungsebenen der Neubauten liegen zum derzeitigen Planungsstand nicht vor. Die Gründungsebenen (UK-Streifenfundament) werden bei einer frostfreien Gründung in einer Tiefe von ca. -1,0 m unter OK-FFB EG erwartet. Nach den Erkundungsergebnissen der Bohrungen BS 01, BS 02, BS 04 und BS 06 ist im Gründungsniveau der Fundamente örtlich im Bereich der Bohrungen BS 01, BS 02, BS 04 und BS 06 mit minder tragfähigen, humosen Auffüllungen. Lokal ist in BS 05 mit ausreichend tragfähigen Geschiebelehmen und in BS 03 mit tragfähigen, Sandauffüllungen zu rechnen.

Nach einem Bodenteilaustausch können das geplante Wohnhaus und das Bürogebäude auf Sohlplatten und/oder Streifenfundamenten flach gegründet werden.

Humifizierte Oberböden (Mutterbodenschichten/Auffüllungen usw.) sind gemäß DIN 18196 zur Aufnahme von Bauwerkslasten **nicht** geeignet. Die minder tragfähigen, humosen Deckschichten müssen im Bereich der geplanten Bebauung vollständig entfernt werden.

### **Bodenaustausch im Einzelnen:**

- in BS 01 bis ca. 1,6 m Tiefe,
- in BS 02 bis ca. 1,7 m Tiefe,
- in BS 04 bis ca. 1,5 m Tiefe,
- in BS 06 bis ca. 1,6 m Tiefe,



Der Bodenaushub ist durch den Bauherrn/Architekten bzw. Baugrundgutachter zu überprüfen. Nicht erfasste mindertragfähige Schichten (MU, A, Weichschichten usw.) sind bei den Erdarbeiten ebenfalls zu entfernen und durch einen rolligen Austauschboden zu ersetzen. Als Austauschböden eignen sich gegebenenfalls frostsichere und gut verdichtungsfähige Lockergesteine der Region mit  $\leq 7$  Gew.-% Feinanteilen Korn- $\varnothing \leq 0,06$  mm oder klassifiziertes Recycling-Material. Die lokal anstehenden, rolligen Auffüllungen (vgl. BS 03) sind vor einer Überbauung ausreichend nachzuverdichten (mindestens mitteldichte Lagerung!).

Bei den Erdarbeiten ist zu beachten, dass die anstehenden bindigen Geschiebemergel mit unterschiedlichen Sand- und Tonanteilen empfindlich auf Wassergehaltsänderungen und mechanische Einflüsse mit Konsistenzänderungen (Bodenklasse 2) reagieren.

Auf dem Planum für die Bodenplatten muss mittels Plattendruckversuch ein Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 80$  MN/m<sup>2</sup> (gilt nur für Sand als Austauschboden) mit  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$  nachgewiesen werden.

Anschließend können die geplanten Neubauten auf dem hergestellten Planum auf Sohlplatten und/oder Streifenfundamenten flach gegründet werden.

Bei der geplanten Grenzbebauung (Altbau/Neubau Bürogebäude) ist die DIN 4123 zu beachten und einzuhalten.

## **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.

Nach einem Bodenteilaustausch sind die im Untersuchungsgebiet anstehenden sandigen und tonigen Schluffe (Geschiebemergel) maßgebend für das Tragverhalten des Baugrundes. Diese bindigen Schichten können je nach Einbindetiefe der Fundamente belastet werden. Voraussetzung dafür ist eine mindestens steife Konsistenz der Geschiebemergel bzw. mitteldichte Lagerung der Sande (Austauschböden) unterhalb der Gründungsohlen.



Zur statischen Vorbemessung wurden überschlägige Setzungs- und Grundbruchberechnungen (vgl. Anlage 03.1 und 03.3) für Streifenfundamente mit Einbindetiefen von 0,5 m, 0,8 m und 1,0 m und unterschiedlichen Fundamentbreiten 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 05 zugrunde gelegt und der Bemessungswasserstand auf einer Höhenkote von 0,7 m unter GOK angenommen.

Zur Dimensionierung der Gründung kann bei einer frostfreien Gründung mit einer Einbinde von 1,0 m und einer Fundamentbreite von 0,4 m gemäß EC 7 ein maximal zulässiger Sohldruckwiderstand  $\sigma_{R,d} = 220 \text{ kN/m}^2$  angesetzt werden. Für die statische Vorbemessung der Sohlplatten ist bei einer angenommenen Flächenlast von 60–80 kN/m<sup>2</sup> ein Bettungsmodul von  $k_s = 12,0\text{--}15,0 \text{ MN/m}^3$  anzusetzen.

Die mit den angegebenen Sohldruckwiderständen und Bodenkennwerten bemessenen Fundamente und die Sohlplatte 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 2,0 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 aufgenommen werden.

## 11. HINWEISE ZUR BAUAUSFÜHRUNG

Baugruben können bei den gegebenen Verhältnissen unter Berücksichtigung der DIN 4124 bis zu einer Baugrubentiefe von 5 m ohne rechnerischen Nachweis in geböschter Bauweise bei 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.

Als Austauschböden sind frostsichere, rollige Böden (z. B. Füllsande, Kiessand bzw. Schotter der Region, o. ä. klassifiziertes Material) zu verwenden. 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).



Der bindige Baugrund (Geschiebemergel) ist vor Erosionen und vor Einflüssen, die zur Verringerung seiner Festigkeiten führen, vor Witterungseinflüssen sowie vor Einwirkungen des laufenden Baubetriebes (Baustraßen) zu schützen.

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

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

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

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

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

Beim Einbau von rolligen Böden muss das Befahren des bindigen Planums möglichst vermieden werden und die Erdarbeiten abschnittsweise „Vor-Kopf“ erfolgen.

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

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



## 12. BEURTEILUNG DER VERSICKERUNGSFÄHIGKEIT

Nach den Baugrunderkundungen lagern im Baugebiet unter humifizierten Auffüllungen überwiegend tonige und schluffige Geschiebemergel und lokal in BS 06 unterhalb der Deckschichten **wassergesättigte** Sande. Entsprechend den Belangen der ATV-DVWK-A 138 sind für eine wirksame Versickerung des Niederschlagswassers  $k_f$ -Werte in der Spanne von  $5 \times 10^{-3}$  bis  $5 \times 10^{-6}$  m/s erforderlich.

Für die humifizierten Auffüllungen (Schicht 1a, vgl. Tabelle 1) 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.

Für die im Baugebiet unterhalb der Deckschichten anstehenden bindigen Geschiebemergel (Schicht 2, vgl. Tabelle 1) kann aufgrund der Tonanteile eine Wasserdurchlässigkeit von  $k_f < 1 \times 10^{-7}$  m/s angegeben werden. Genauere Aussagen zu den Durchlässigkeitsbeiwerten sind nur über bodenmechanische Laborversuche (kombinierte Sieb-/Schlämmanalysen usw.) möglich.

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

Den Sanden (Schicht 3, vgl. Tabelle 1) kann ohne nähere Untersuchungen eine Durchlässigkeit von  $k_f = 10^{-4} - 10^{-5}$  m/s zugeordnet werden. Die Sande sind wasserdurchlässig, aber **wassergesättigt**.

Bei der vorgefundenen Bodenformation ist eine Regenwasserversickerung nach den Vorgaben des ATV-Merkblattes **nicht** zulässig. Wir empfehlen, die Entsorgung des anfallenden Niederschlagswassers mit der zuständigen Behörde zu klären.

## 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.



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


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

Bei der Frosteinwirkungszone II und der Frostempfindlichkeitsklasse von F 1 für Sand (Austauschboden) und F 3 für Schluff ist entsprechend der projektierten Belastungsklasse ein frostsicherer Aufbau von mindestens 0,7 m zu wählen.


Auf der Frostschuttschicht ist der Nachweis von  $120 \text{ MN/m}^2$  und auf der OK Tragschicht ist je nach Schichtstärke des Tragschichtmaterials ein Verformungsmodul zwischen  $150 \text{ MN/m}^2$  und  $180 \text{ MN/m}^2$  gefordert.

Der Verdichtungsgrad auf der Tragschicht darf 103% Proctordichte nicht unterschreiten. Dafür ist ein Verhältniswert  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$  mittels Plattendruckversuch nachzuweisen.

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

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

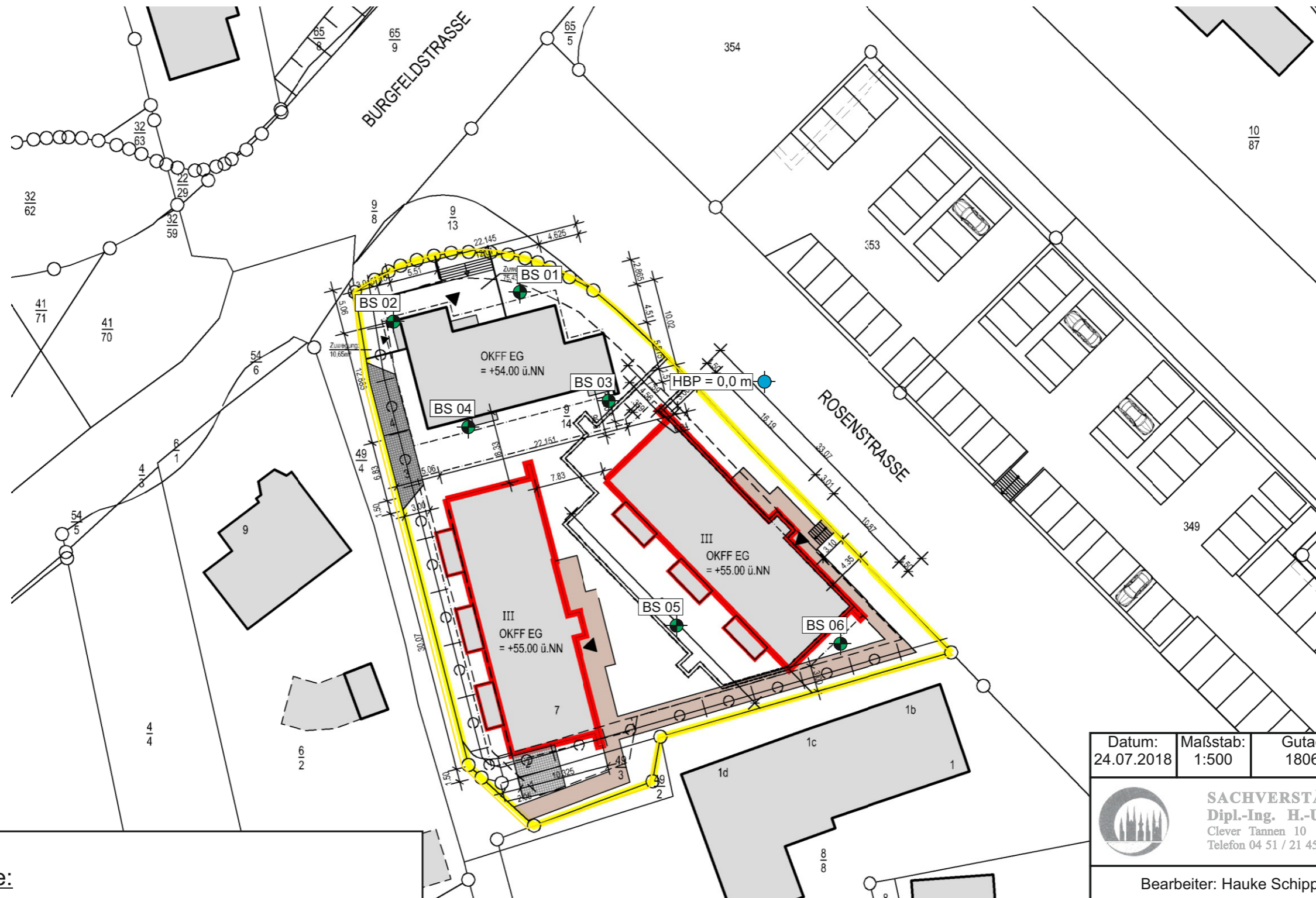


  
Hauke Schipper  
(Diplom-Geologe)






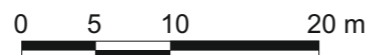
# ANLAGE 1

Lageplan  
(Maßstab 1:500)



**Legende:**

-  Höhenbezugspunkt = HBP
-  Kleinrammbohrung (BS)
-  Untersuchungsgebiet



Datum: 24.07.2018	Maßstab: 1:500	Gutachten 1806 132	Anlage: 01
----------------------	-------------------	-----------------------	---------------


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

Bearbeiter: Hauke Schipper (Dipl.-Geol.)

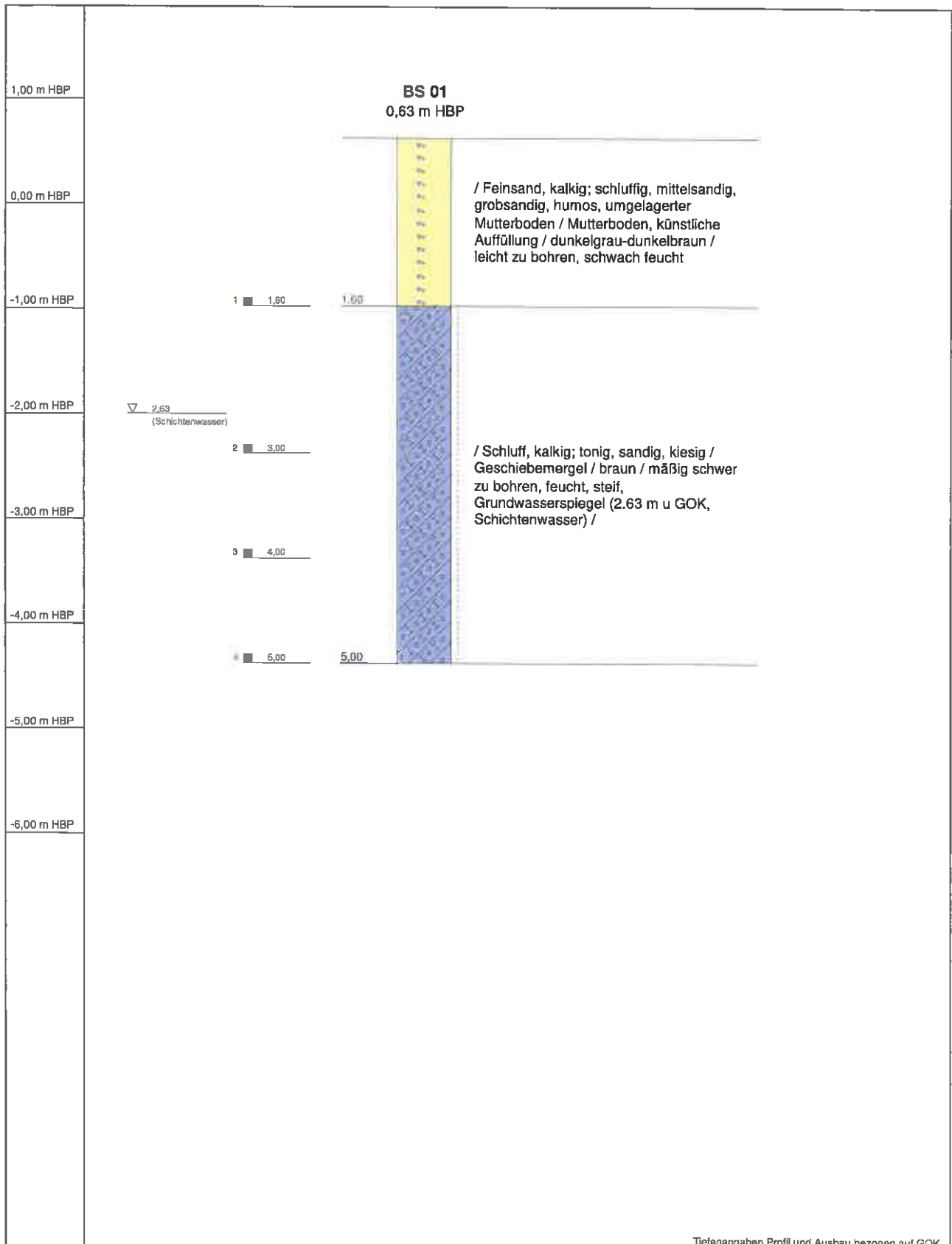
**Lageplan**

**Lokalität/Vorhaben:**  
 Baugrunderkundung  
 Neubau eines Wohnhauses und eines Bürogebäudes  
 Burgfeldstraße 7 in 23795 Bad Segeberg



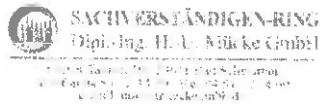
## **ANLAGE 2**

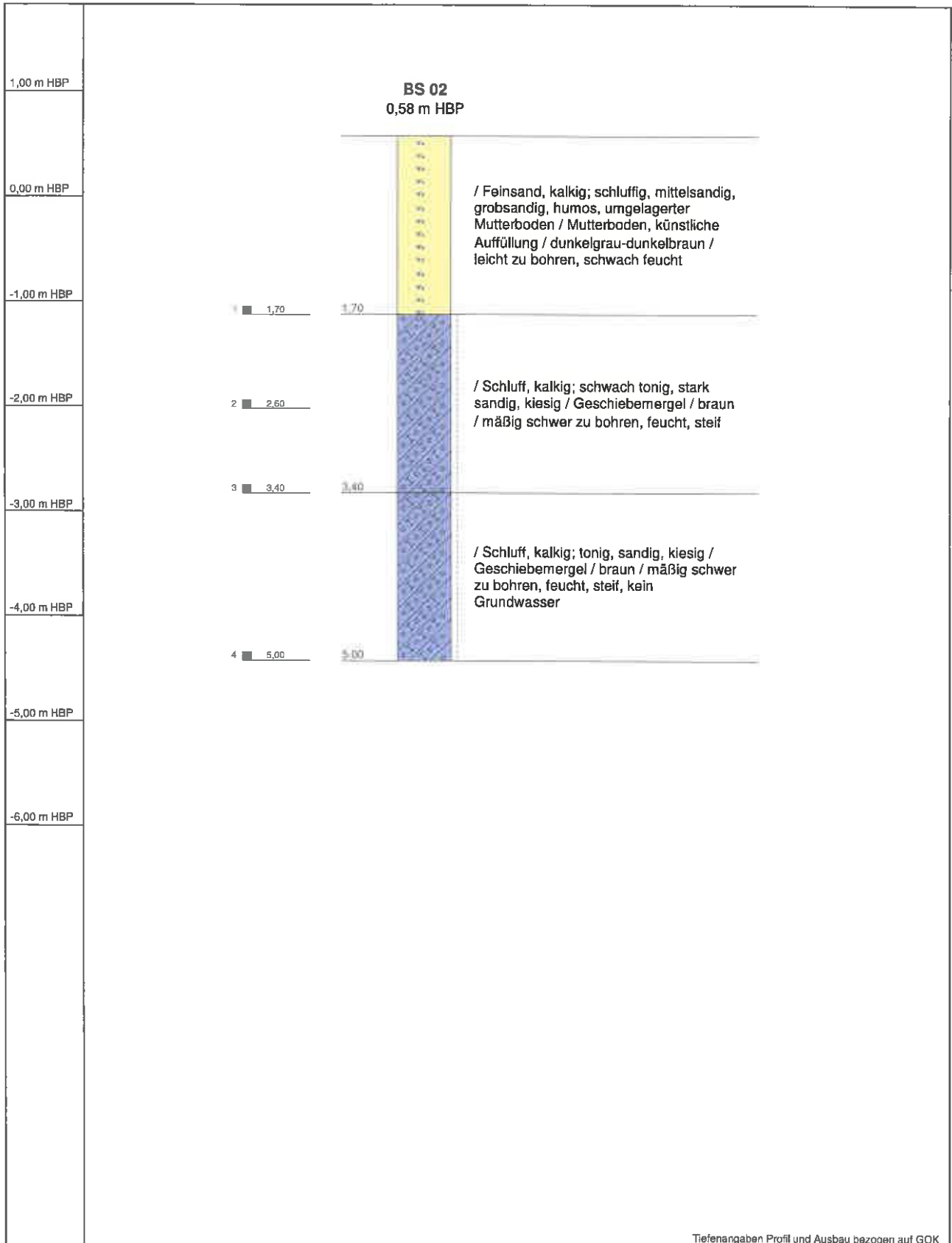
### **Profilsäulen und Schichtenverzeichnisse**



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	BS 01	
Projekt:	1806 132 Baugrunderkundung	
Standort:	23795 Bad Segeberg, Burgfeldstr. 7	
Auftraggeber:	Argos Beteiligungsgesellschaft mbH	Datum: 28.06.2018
Verfasser:	J. Gronau	Maßstab : 1:50

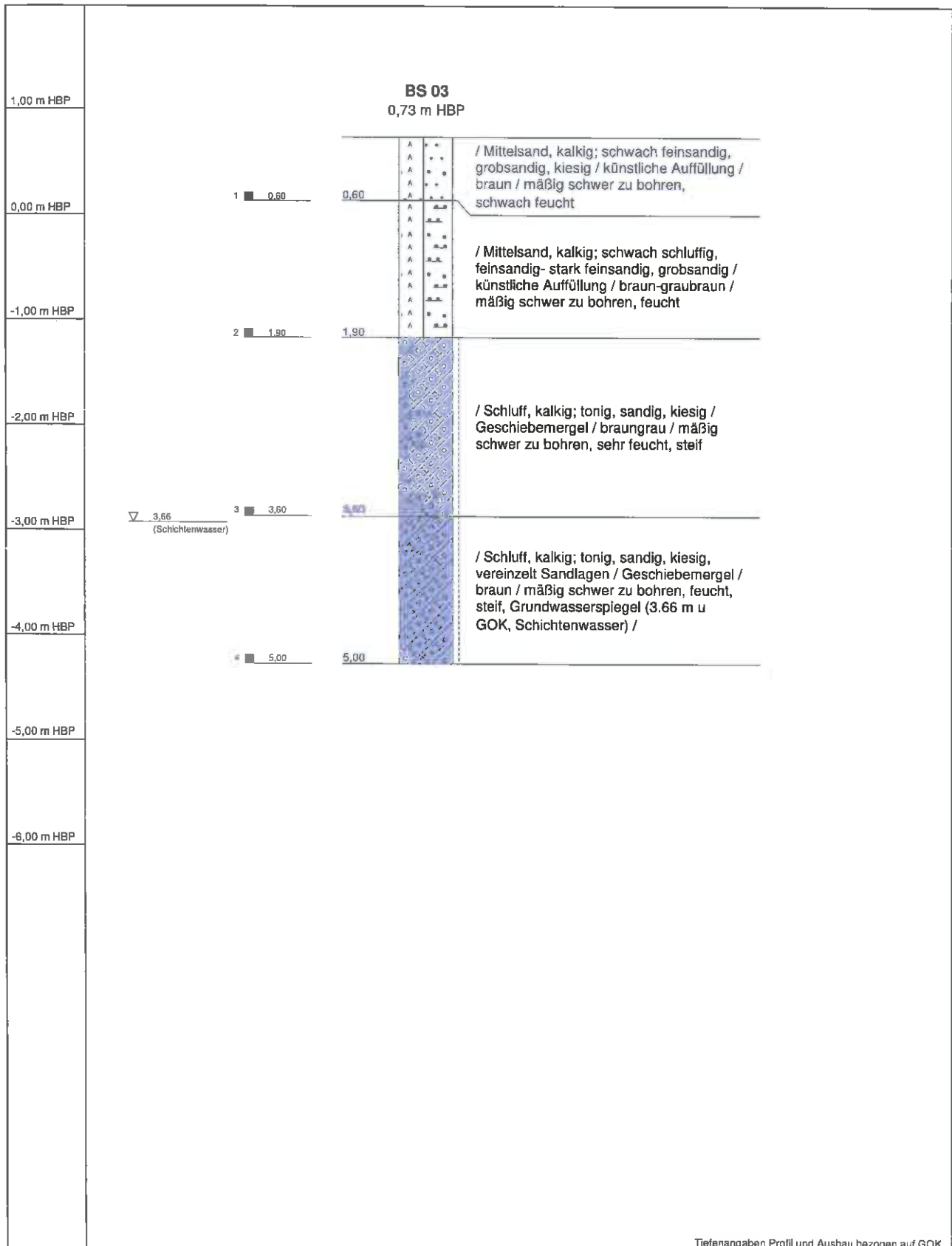




Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrng.	BS 2	
Projekt:	1806 132 Baugrunderkundung	
Standort:	23795 Bad Segeberg, Burgfeldstr. 7	
Auftraggeber:	Argos Beteiligungsgesellschaft mbH	Datum: 28.06.2018
Verfasser:	J. Gronau	Maßstab : 1:50

**SACHVERSTÄNDIGEN-RING**  
Dipl.-Ing. H.-J. Nütke GmbH  
Königsplatz 20, 10785 Berlin, Tel. 030 2500 100  
www.sachverstaendigenring.de



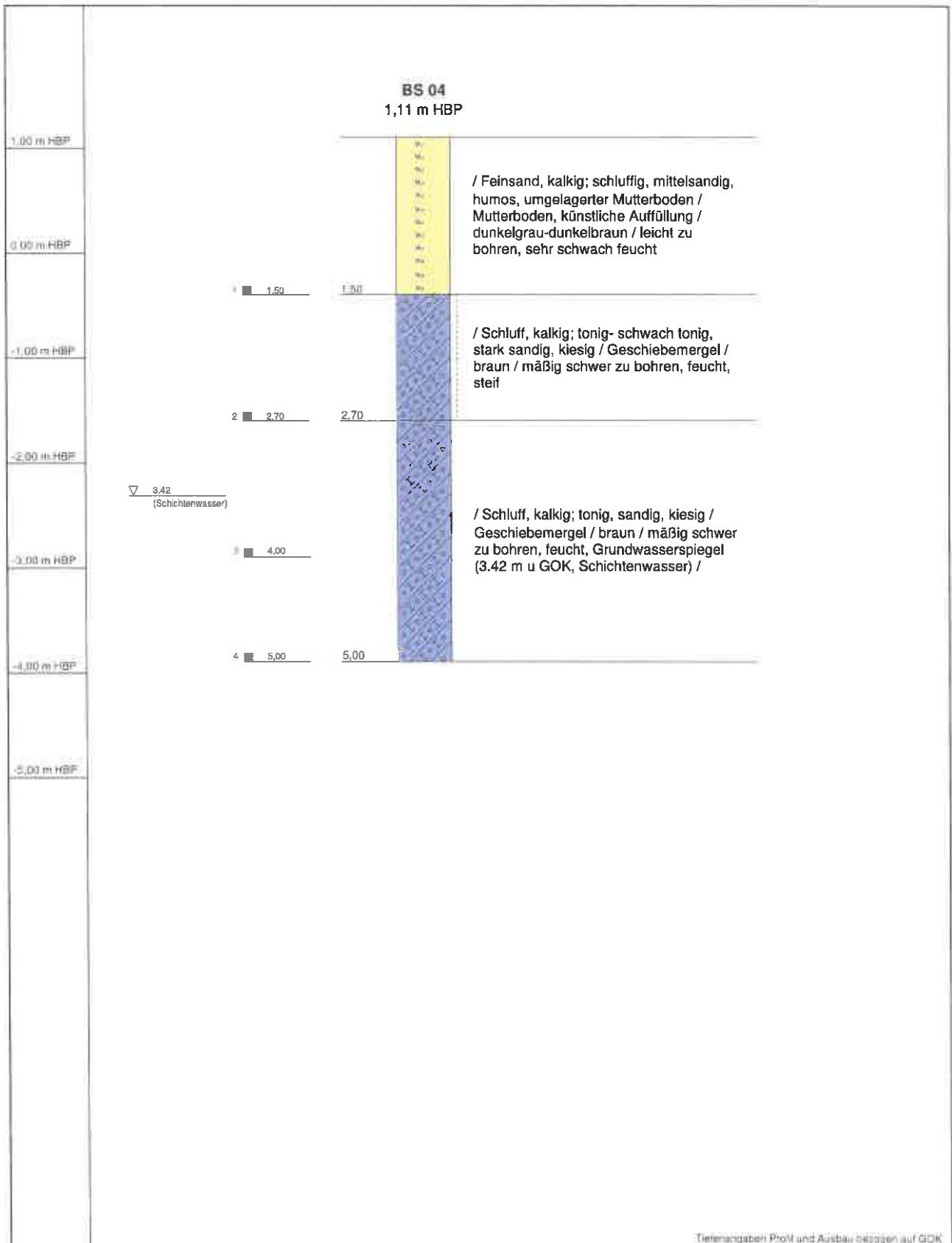
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrng.	BS 03	
Projekt:	1806 132 Baugrunderkundung	
Standort:	23795 Bad Segeberg, Burgfeldstr. 7	
Auftraggeber:	Argos Beteiligungsgesellschaft mbH	Datum: 28.06.2018
Verfasser:	J. Gronau	Maßstab : 1:50




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

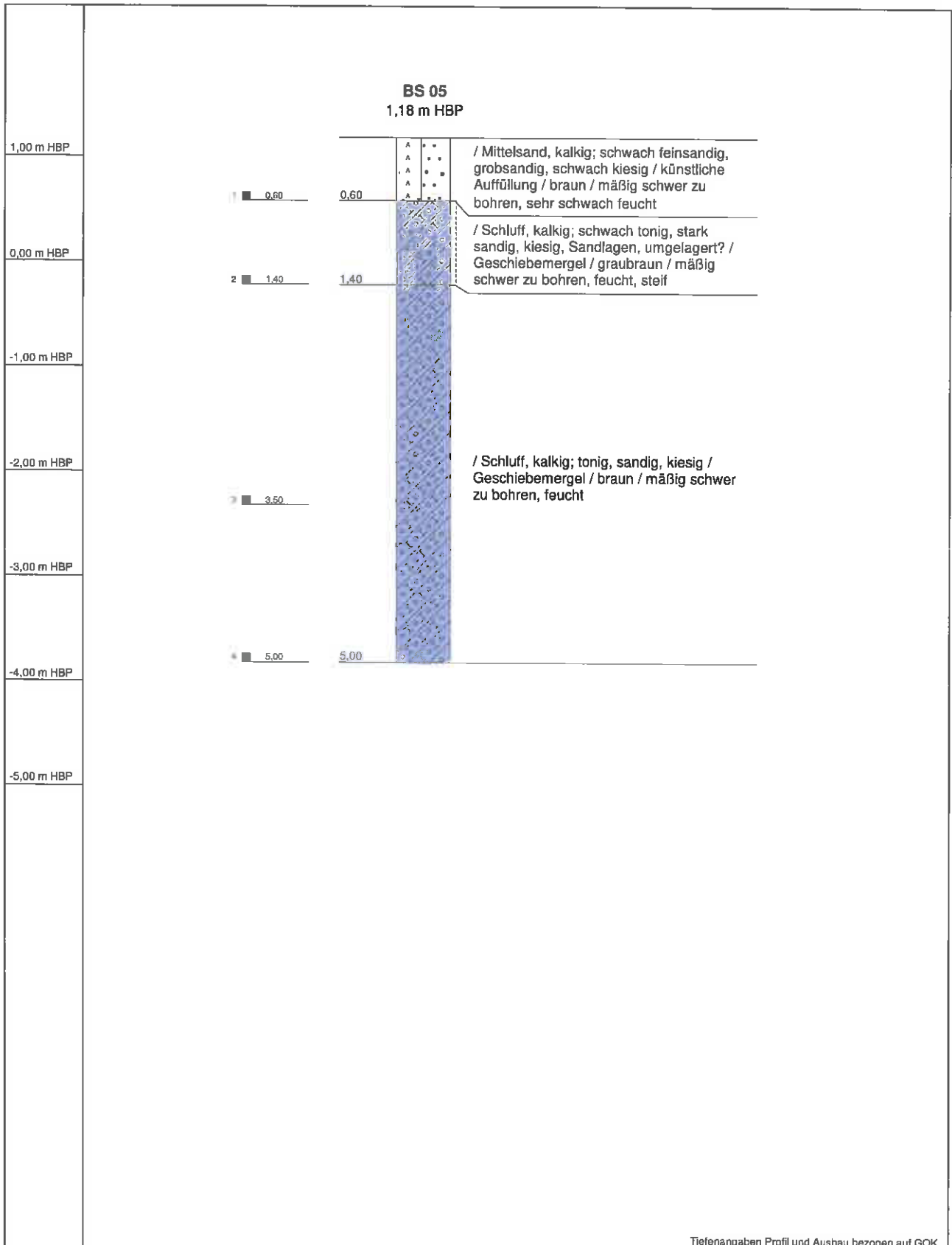
Clevertorstr. 10 · 23611 Bad Schwartau  
Telefon 04 51 2 14 50 · Fax 04 51 2 14 69  
e-mail: info@messtechnik.de



Tiefenangaben Profil und Ausbau stützen auf GOK


Name d. Bhrng.	BS 04	
Projekt:	1806 132 Baugrunderkundung	
Standort:	23795 Bad Segeberg, Burgfeldstr. 7	
Auftraggeber:	Argos Beteiligungsgesellschaft mbH	Datum: 28.06.2018
Verfasser:	J. Gronau	Maßstab : 1:50


**SACHVERSTÄNDIGEN-RING**  
 Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH  
Ulmer Föhren 11 • 13611 Bad Schwanau  
 Telefon: 03451 21430 • Fax: 03451 21431  
 e-mail: h.u.muecke@vring.de

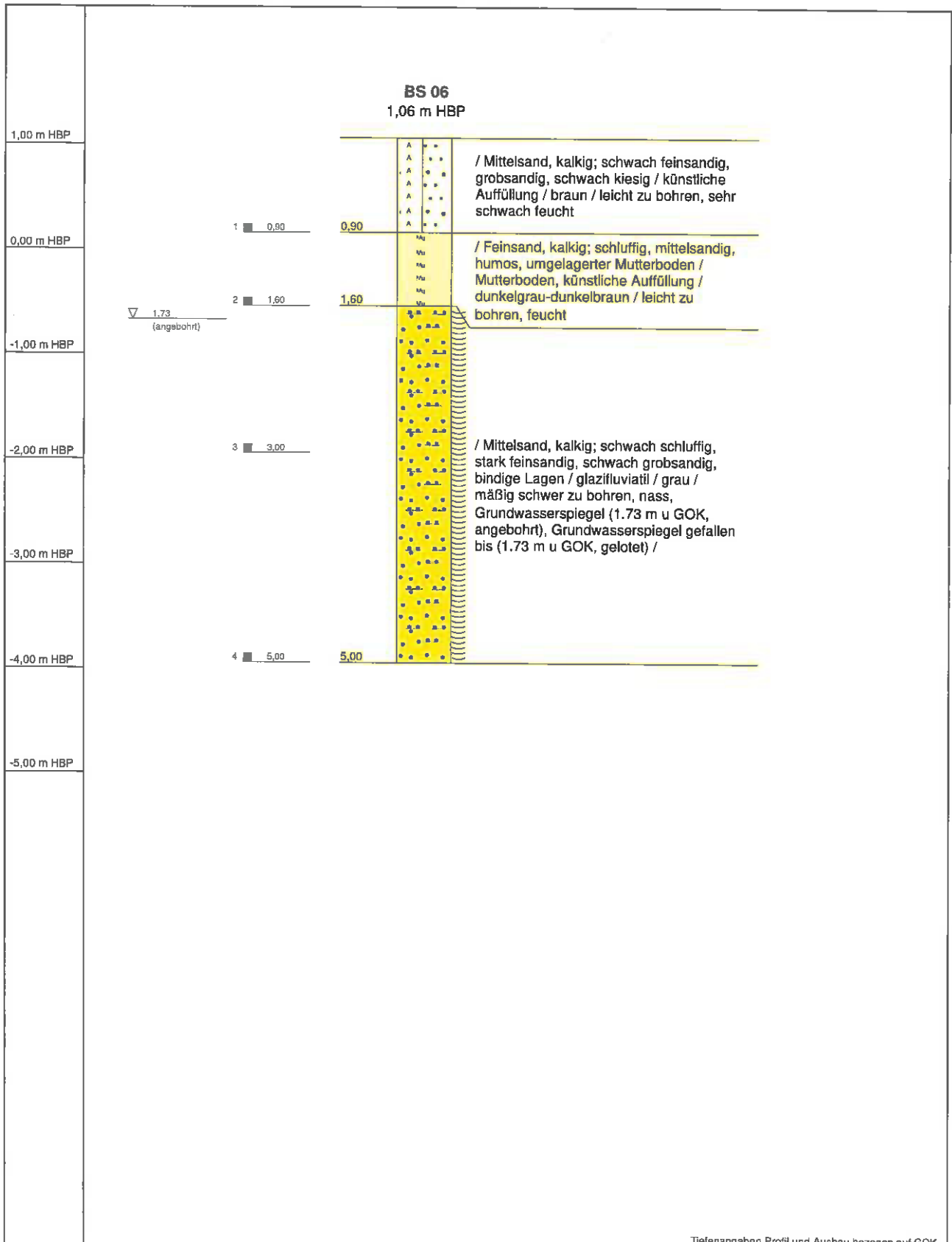


Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrng.	BS 05	
Projekt:	1806 132 Baugrunderkundung	
Standort:	23795 Bad Segeberg, Burgfeldstr. 7	
Auftraggeber:	Argos Beteiligungsgesellschaft mbH	Datum: 28.06.2018
Verfasser:	J. Gronau	Maßstab : 1:50


**SACHVERSTÄNDIGEN-RING**  
 (Dipl.-Ing. H. U. Mücke GmbH)  

 • 1. Vorsitz: Dipl.-Ing. H. U. Mücke  
 • 2. Vorsitz: Dipl.-Ing. G. J. J. J. J.  
 • 3. Vorsitz: Dipl.-Ing. G. J. J. J. J.



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrng.	BS 06	
Projekt:	1806 132 Baugrunderkundung	
Standort:	23795 Bad Segeberg, Burgfeldstr. 7	
Auftraggeber:	Argos Beteiligungsgesellschaft mbH	Datum: 28.06.2018
Verfasser:	J. Gronau	Maßstab : 1:50

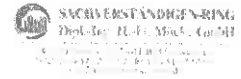


**SACHVERSTÄNDIGEN-RING**  
Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH

Georg-Tannen-Str. 23611 Bad Schwartau  
Telefon 04151 214 59 Fax 04151 214 60  
E-Mail: info@sachverstaendigenring.de

# Schichtenverzeichnis

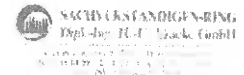
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben



<b>Bohrung:</b> BS 01 <b>Projekt:</b> 1806 132 Baugrunderkundung		<b>RW:</b> 0 <b>HW:</b> 0	<b>ID:</b> 1207 <b>Seite:</b> 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				
1,50	a) Feinsand, schluffig, mittelsandig, grobsandig, humos, umgelagerter Mutterboden, Mutterboden +				schwach feucht	1	0,00	1,60
	b)							
	c)	d) leicht zu bohren	e) dunkelgrau- dunkelbraun					
5,00	a) Schluff, tonig, sandig, kiesig +				feucht, Grundwasserspieg el( 2,63 m u GOK, Schichtenwasser)	2 3 4	1,60 3,00 4,00	3,00 4,00 5,00
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) +				

# Schichtenverzeichnis

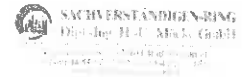
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



Bohrung: BS 02		RW: 0		ID: 1208		Seite: 1	
Projekt: 1806 132 Baugrunderkundung		HW: 0					
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +			Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)				Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
1,70	a) Feinsand, schluffig, mittelsandig, grobsandig, humos, umgelagerter Mutterboden, Mutterboden +			schwach feucht	1	0,00	1,70
	b)						
	c)	d) leicht zu bohren	e) dunkelgrau- dunkelbraun				
3,40	a) Schluff, schwach tonig, stark sandig, kiesig +			feucht	2 3	1,70 2,60	2,60 3,40
	b)						
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f) Geschiebemergel	g)	h)				
5,00	a) Schluff, tonig, sandig, kiesig +			feucht, kein Grundwasser	4	3,40	5,00
	b)						
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f) Geschiebemergel	g)	h)				

# Schichtenverzeichnis

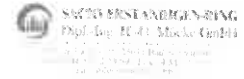
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



Bohrung: BS 03		RW: 0		ID: 1209		Seite: 1	
Projekt: 1806 132 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		
0,60	a) Mittelsand, schwach feinsandig, grobsandig, kiesig			schwach feucht	1	0,00	0,60
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)				
1,90	a) Mittelsand, schwach schluffig, feinsandig- stark feinsandig, grobsandig			feucht	2	0,60	1,90
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun- graubraun				
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)				
3,60	a) Schluff, tonig, sandig, kiesig			sehr feucht	3	1,90	3,60
	b)						
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braungrau				
	f) Geschiebemergel	g)	h)				
5,00	a) Schluff, tonig, sandig, kiesig, vereinzelt Sandlagen			feucht, Grundwasserspiegel ( 3.66 m u GOK, Schichtenwasser)	4	3,60	5,00
	b)						
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f) Geschiebemergel	g)	h)				

# Schichtenverzeichnis

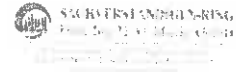
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



<b>Bohrung:</b> BS 04		<b>RW:</b> 0		<b>ID:</b> 1210		<b>Seite:</b> 1	
<b>Projekt:</b> 1806 132 Baugrunderkundung		<b>HW:</b> 0					
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +			<b>Bemerkungen</b>  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		
1,50	a) Feinsand, schluffig, mittelsandig, humos, umgelagerter Mutterboden, Mutterboden +			sehr schwach feucht	1	0,00	1,50
	b)						
	c)	d) leicht zu bohren	e) dunkelgrau- dunkelbraun				
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)				
2,70	a) Schluff, tonig- schwach tonig, stark sandig, kiesig +			feucht	2	1,50	2,70
	b)						
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f) Geschiebemergel	g)	h)				
5,00	a) Schluff, tonig, sandig, kiesig +			feucht, Grundwasserspieg el( 3,42 m u GOK, Schichtenwasser)	3 4	2,70 4,00	4,00 5,00
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f) Geschiebemergel	g)	h)				

# Schichtenverzeichnis

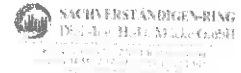
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



Bohrung: BS 05		RW: 0		ID: 1211		Seite: 1	
Projekt: 1806 132 Baugrunderkundung		HW: 0					
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +			Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)				Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,60	a) Mittelsand, schwach feinsandig, grobsandig, schwach kiesig +			sehr schwach feucht	1	0,00	0,60
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)				
1,40	a) Schluff, schwach tonig, stark sandig, kiesig, Sandlagen, umgelagert? +			feucht	2	0,60	1,40
	b)						
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) graubraun				
	f) Geschiebemergel	g)	h)				
5,00	a) Schluff, tonig, sandig, kiesig +			feucht	3 4	1,40 3,50	3,50 5,00
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f) Geschiebemergel	g)	h)				

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



Bohrung: BS 06      RW: 0  
 Projekt: 1806 132 Baugrunderkundung      HW: 0  
 ID: 1212      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		
	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) Kalk- gehalt				
0,90	a) Mittelsand, schwach feinsandig, grobsandig, schwach kiesig +				sehr schwach feucht	1	0,00	0,90
	c)		d) leicht zu bohren	e) braun				
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)	i) +				
1,60	a) Feinsand, schluffig, mittelsandig, humos, umgelagerter Mutterboden +				feucht	2	0,90	1,60
	c)		d) leicht zu bohren	e) dunkelgrau- dunkelbraun				
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)	i) +				
5,00	a) Mittelsand, schwach schluffig, stark feinsandig, schwach grobsandig, bindige Lagen +				nass, Grundwasserspieg el( 1.73 m u GOK, angebohrt), Grundwasserspieg el gefallen bis( 1.73 m u GOK, gelotet)	3 4	1,60 3,00	3,00 5,00
	c)		d) mäßig schwer zu bohren	e) grau				
	f) glazifluviatil	g)	h)	i) +				



## **ANLAGE 3**

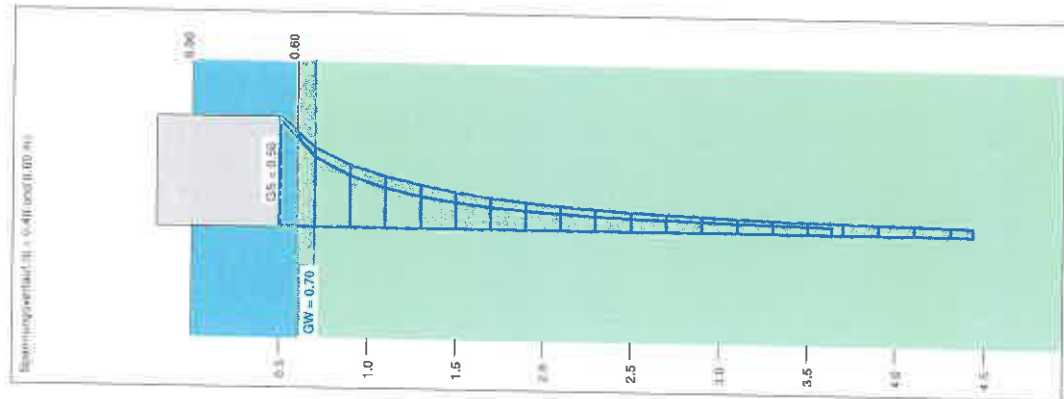
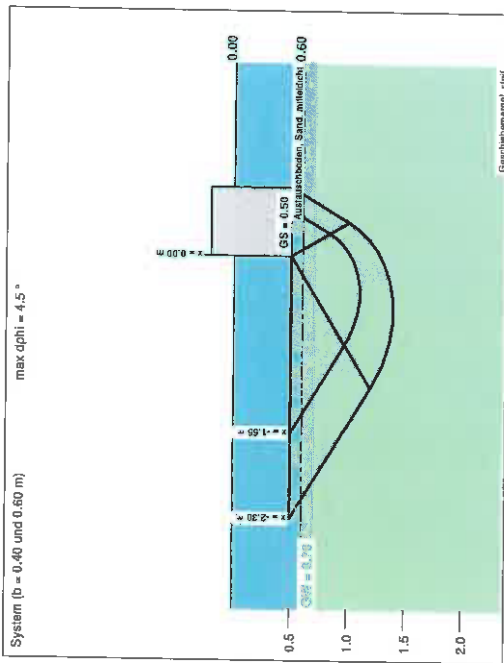
### **Setzungs- und Grundbruchberechnungen**



# Grundbruchsicherheiten nach DIN 4017 Setzungsberechnung nach DIN 4019

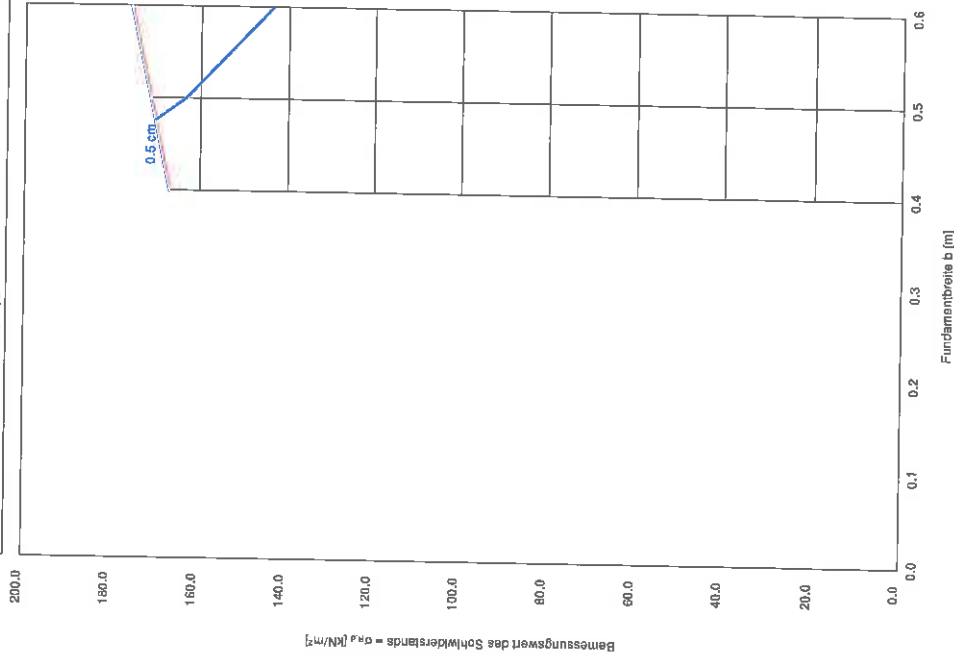
BV Burgfeldstr. 7 in 23795 Bad Segeberg, Anlage 3.1  
Streifenfundament (Einbindetiefe: 0,5 m), Schichten nach BS 5

Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	Bezeichnung
	19.0	11.0	32.5	0.0	40.0	Austauschboden, Sand, mitteldicht
	20.0	10.0	27.5	2.0	20.0	Geschleibemergel, steif



Berechnunggrundlagen:  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Streifenfundament ( $\lambda = 15.00$  m)  
 $\gamma_{Rv} = 1.40$   
 $\gamma_{Rc} = 1.35$   
 $\gamma_{R\phi} = 1.350$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.000  
 $\gamma_{Rc\phi} = 0.000 \cdot \gamma_{Rc} + (1 - 0.000) \cdot \gamma_{R\phi}$

Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt  
 ———— Sohldruck  
 ———— Setzungen



a [m]	b [m]	$\sigma_{s0}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$R_{h,d}$ [kN/m]	$\sigma_{s,h}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	s [cm]	calc $\phi$ [°]	calc c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma_v$ [kN/m <sup>2</sup> ]	U/L/S [m]	$k_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]
15.00	0.40	166.8	66.7	123.6	0.43	28.2	1.74	14.43	9.50	1.10	28.0
15.00	0.50	171.2	85.6	126.8	0.53	28.0	1.79	13.66	9.50	1.24	24.0
15.00	0.60	175.7	105.4	130.2	0.63	28.0	1.82	13.11	9.50	1.39	20.6

$\sigma_{s,h} = \sigma_{s0} / (\gamma_{Rv} \cdot \gamma_{Rc,h}) = \sigma_{s0} / (1.40 \cdot 1.35) = \sigma_{s0} / 1.89$  (für Setzungen)  
 Verändertes Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [°] = 0.00

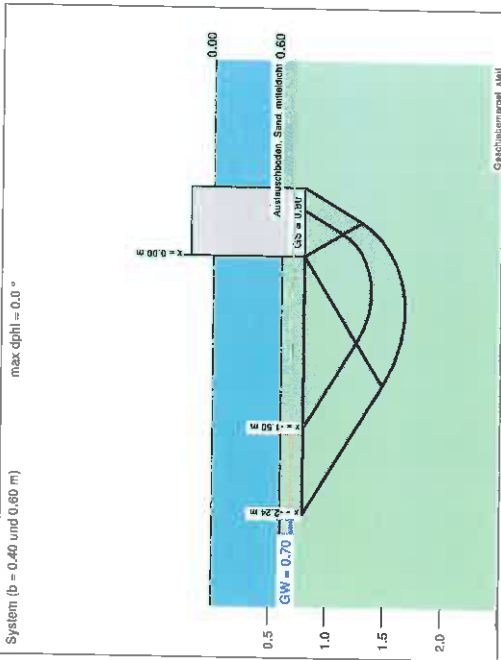


# Grundbruchsicherheiten nach DIN 4017 Setzungsberechnung nach DIN 4019

BV Burgfeldstr. 7 in 23795 Bad Segeberg, Anlage 3.2  
Streifenfundament (Einbindtiefe: 0,8 m), Schichten nach BS 5

## Bezeichnung

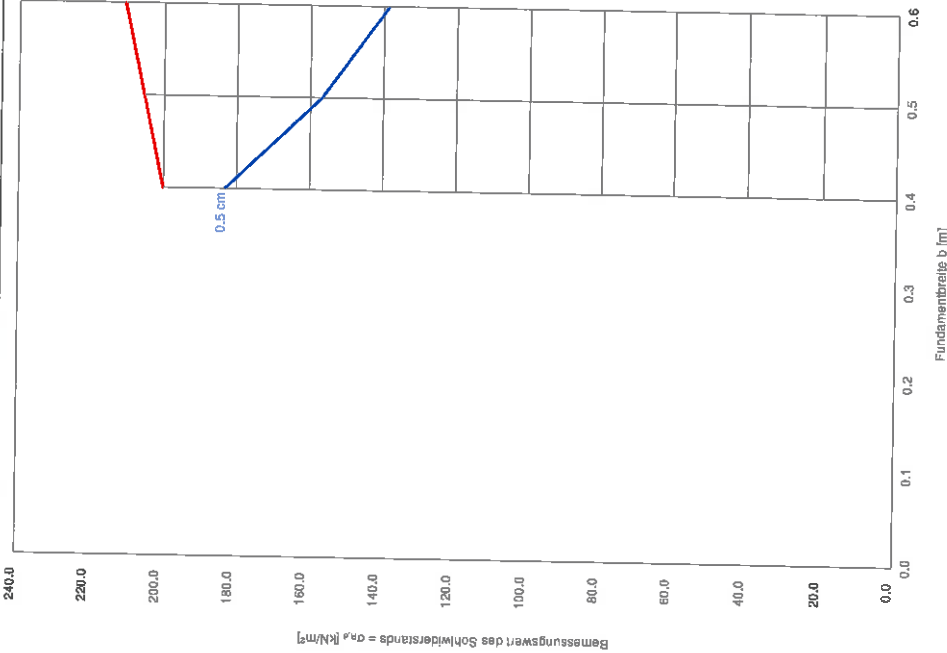
Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	Bezeichnung
	19,0	11,0	32,5	0,0	40,0	Austauschboden, Sand, mitteldicht
	20,0	10,0	27,5	2,0	20,0	Geschleibermergel, steif



a [m]	b [m]	$\sigma_{s0}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$R_{s,d}$ [kN/m]	$\sigma_{s,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	s [cm]	cal $\phi$ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_{10}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma_{10}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	UK LS [m]	$k_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]
15,00	0,40	200,2	80,1	148,3	0,55	27,5	2,00	10,00	14,40	1,38	26,8
15,00	0,50	205,4	102,7	152,2	0,68	27,5	2,00	10,00	14,40	1,53	22,3
15,00	0,60	210,7	126,4	158,1	0,81	27,5	2,00	10,00	14,40	1,67	19,3

$\sigma_{s,k} = \sigma_{s0} / (\gamma_{10} \cdot \gamma_{G,w}) = \sigma_{s0} / (1,40 \cdot 1,35) = \sigma_{s0} / 1,89$  (für Setzungen)  
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) = 0,00

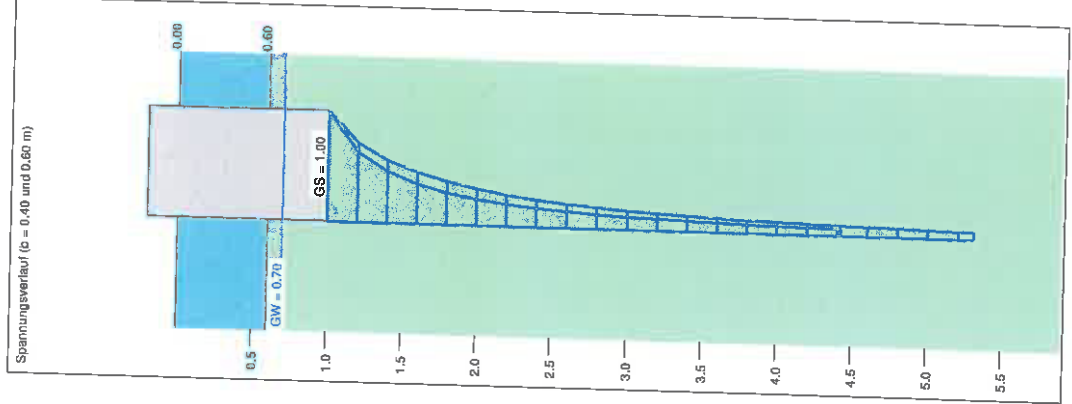
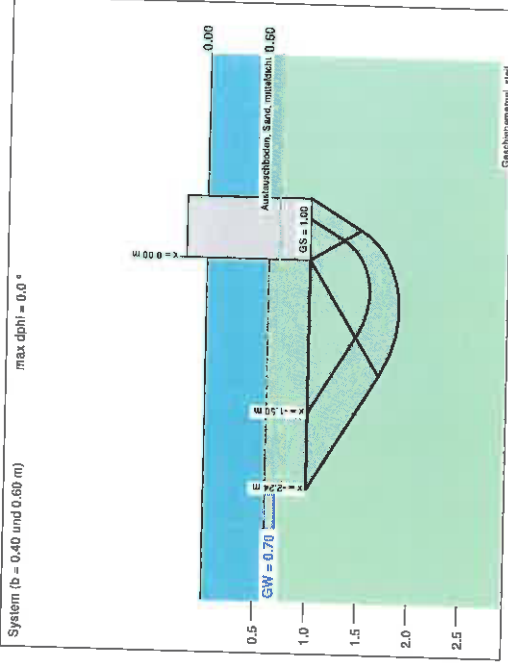
Berechnungsgrundlagen:  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Streifenfundament (a = 15,00 m)  
 $\gamma_{R,v} = 1,40$   
 $\gamma_G = 1,35$   
 $\gamma_{G,w} = 1,35$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0,000  
 $\gamma_{s(c)} = 0,000 \cdot \gamma_0 + (1 - 0,000) \cdot \gamma_s$





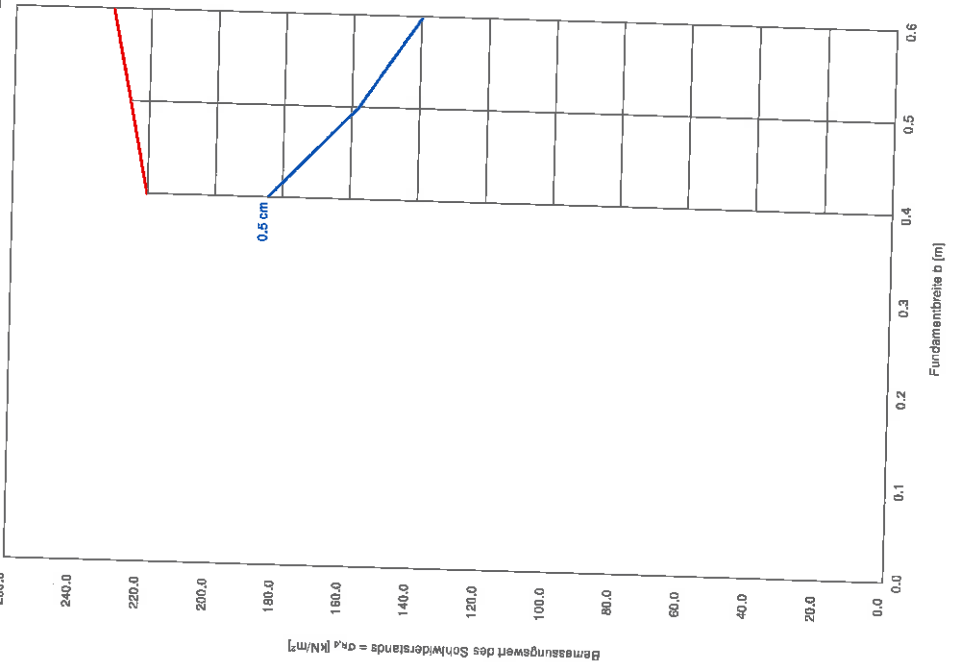
**Grundbruchsicherheiten nach DIN 4017**  
**Setzungsberechnung nach DIN 4019**  
 BV Burgfeldstr. 7 in 23795 Bad Segeberg, Anlage 3.3  
 Streifenfundament (Einbindetiefe: 1,0 m), Schichten nach BS 5

Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	$c$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	Bezeichnung
1	19.0	11.0	32.5	0.0	40.0	Austauschboden, Sand, mitteldicht
2	20.0	10.0	27.5	2.0	20.0	Geschleibemergel, steif



Berechnungsgrundlagen:  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Streifenfundament ( $a = 15.00$  m)  
 $\gamma_{fv} = 1.40$   
 $\gamma_e = 1.35$   
 $\gamma_{(c,\varphi)} = 1.50$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.000  
 $\gamma_{(c,\varphi)} = 0.000 \cdot \gamma_e + (1 - 0.000) \cdot \gamma_e$

max dbhtl = 0.0 m



a	b	$\sigma_{R,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{s,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	s	cal $\varphi$ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_e$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma_{v,0}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	UK LS [m]	$k_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]
15.00	0.40	220.3	86.1	163.2	0.81	27.5	2.00	10.00	16.40	1.58	26.8
15.00	0.50	225.7	112.8	167.2	0.76	27.5	2.00	10.00	16.40	1.73	22.1
15.00	0.60	231.0	138.6	171.1	0.90	27.5	2.00	10.00	16.40	1.87	19.1

$\sigma_{s,k} = \sigma_{v,0} / \gamma_{(c,\varphi)}$   
 $\sigma_{s,k} = \sigma_{v,0} / (\gamma_{(c,\varphi)} \cdot \gamma_{(c,\varphi)}) = \sigma_{v,0} / (1.40 \cdot 1.35) = \sigma_{v,0} / 1.89$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) (= 0.00)