



Dipl.-Ing.
Peter Neumann
Baugrunduntersuchung
GmbH & Co. KG
Marienthaler Str. 6
24340 Eckernförde
Tel. 0 43 51 7136-0
Fax 0 43 51 7136-71

FAMILA-Handelsmarkt Kiel GmbH & Co. KG
Alte Weide 7 - 13
24116 Kiel

 Gründungsmitglied
des BD bohr

18.05.2017
ki

Bauvorhaben Nr. 155/17

Trittau-Süd, B-Plan Nr. 57

Baugrunduntersuchung – Vorbegutachtung für den B-Plan

1. Vorgang

Die FAMILA-Handelsmarkt Kiel GmbH & Co. KG, Kiel, plant in Trittau-Süd, B-Plan 57, den Neubau eines Verbrauchermarktes. Unser Büro wurde damit beauftragt, im Bereich des vorgesehenen Marktes, der südöstlich davon geplanten KITA und der Zuwegungen Kleinbohrungen abzuteufen und Angaben zur generellen Bebaubarkeit sowie zu den Möglichkeiten einer dezentralen Versickerung von Niederschlagswasser zu machen.

2 Baugrund

2.1 Durchgeführte Untersuchungen

Der Baugrund ist im Bereich des Untersuchungsgeländes am 03.05. und 04.05.2017 durch insgesamt 15 Kleinbohrungen (BS 1 bis BS 15) bis in eine Tiefe von jeweils 5,0 m u. Geländeoberkante (GOK) erkundet worden. Darüber hinaus wurden zur Erkundung der Lagerungsdichte rolliger Böden vier leichte Rammsondierungen (DPL nach DIN EN ISO 22476-2) bis in eine Tiefe von jeweils 2,0 m u.GOK niedergebracht.

Die Höhen der Ansatzpunkte wurden relativ zueinander eingemessen, wobei als Höhenfestpunkt (HFP) die Oberkante Straßenmitte der Hamburger Straße genutzt und mit $\pm 0,00$ m angesetzt wurde. Die Aufschlusshöhen variieren zwischen - 4,10 m HFP (BS 10)



und + 1,55 m HFP (BS 15), d.h., das Untersuchungsgelände weist Höhenunterschiede von mehr als 5,5 m auf.

Die Lage des HFP und der Baugrundaufschlüsse kann der Anlage 1 entnommen werden. Die Ergebnisse der Kleinbohrungen und der leichten Rammsondierungen sind als Bohrprofile bzw. als Sondierdiagramme auf den Anlagen 2.1 bis 2.3 aufgetragen worden.

Zur Beurteilung des Baugrundes wurden 91 gestörte Bodenproben entnommen, die im Erdbaulabor bestimmt und beurteilt worden sind. An ausgesuchten Proben wurden in unserem Baugrundlabor Trockensiebungen gem. DIN 18123 durchgeführt. Die Ergebnisse wurden in den Anlagen 3.1 bis 3.3 als Sieblinien aufgetragen.

2.2 Baugrundaufbau

Aus den Bohrprofilen ist ersichtlich, dass unterhalb von maximal 0,5 m mächtigen gewachsenen Mutterböden in allen Aufschlüssen bis zur jeweiligen Endteufe ausschließlich / überwiegend Fein- und Mittelsande erbohrt worden sind. Im Aufschluss BS 2 wurden innerhalb dieser Sande zwischen 1,5 m und 2,5 m u.GOK Geschiebelehme durchteuft. In den Aufschlüssen BS 3, BS 11 und BS 12 wurden ab einer Tiefe von wenigstens 4,0 m u.GOK bis zur jeweiligen Endteufe Geschiebelehme bzw. -mergel erbohrt. Die Konsistenz der bindigen Böden ist einheitlich weichplastisch.

Aus den Ergebnissen der leichten Rammsondierungen ist zu entnehmen, dass die Sande bei Schlagzahlen pro 10 cm Eindringtiefe von $N_{10} = 3 - 5$ überwiegend sowohl als locker bis mitteldicht gelagert als auch als mitteldicht gelagert ($N_{10} = 6 - 16$) angesprochen werden können. Darüber hinaus wurden im Aufschluß DPL 9 zwischen ca. 1,0 m und 1,5 m u.GOK lediglich locker gelagerte Sande nachgewiesen ($N_{10} = 1 - 2$).

2.3 Ergebnisse der Siebanalysen

An fünf repräsentativen Proben der erbohrten wasserfreien Sande wurden im bodenmechanischen Labor unseres Büros Trockensiebungen gem. DIN 18123 durchgeführt. Die Ergebnisse sind in den Anlagen 3.1 bis 3.3 als Sieblinien aufgetragen. Hieraus ist ersichtlich, dass es sich bei den gewachsenen Sanden sowohl um Fein- als auch um Mittelsande mit jeweils unterschiedlich stark ausgeprägten Beimengungen der übrigen Kornfraktionen handelt.

Anhand der Körnungslinien wurde der Durchlässigkeitsbeiwert rechnerisch nach der Formel von HAZEN ($k_f = 0,0116 \cdot (d_{10})^2$ [m/s]) wie folgt ermittelt:

BS 6, t = 1,0 m:	$k_f = 6,8 \cdot 10^{-5}$ m/s
BS 6, t = 2,0 m:	$k_f = 4,3 \cdot 10^{-4}$ m/s
BS 11, t = 1,0 m:	$k_f = 7,6 \cdot 10^{-5}$ m/s
BS 11, t = 2,0 m:	$k_f = 7,0 \cdot 10^{-5}$ m/s
BS 14, t = 2,5 m	$k_f = 2,8 \cdot 10^{-4}$ m/s

Demnach sind die im Untersuchungsgebiet anstehenden Sande entsprechend der DIN 18130 als durchlässig zu bezeichnen.

2.4 Zusammenstellung der bodenmechanischen Kennwerte

Im folgenden werden die für die weitere Bearbeitung erforderlichen bodenmechanischen Kennziffern anhand der im Erdbaulabor erfolgten Bodenansprache, der Ergebnisse unserer Laborversuche und von Erfahrungswerten, die von vergleichbaren Böden vorliegen, tabellarisch zusammengestellt.

Tabelle 1 Bodenmechanische Kennwerte der gründungsrelevanten Baugrundschichten

Bodenart	Steifemoduln E [MN/m ²]	Reibungswinkel φ [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Wichte γ / γ' [kN/m ³]
Mutterboden	für bautechnische Zwecke nicht geeignet			18,0 / 10,0
Sand, locker	20,0	31,5	--	19,0 / 11,0
Sand, locker - mitteldicht	30,0	32,5	--	19,0 / 11,0
Sand, Kiessand*, mitteldicht	50,0	35,0	--	19,0 / 11,0
Geschiebelehm, weich	5,0	25,0	5,0	20,0 / 10,0
Geschiebemergel, weich	6,0	25,5	7,0	21,0 / 11,0

*Ersatzboden

2.5 Wasserstand

Grundwasser wurde nach Beendigung der Sondierungen mit Flurabständen zwischen 1,30 m (BS 10) und 4,80 m (BS 14) erkundet. In den Aufschlüssen BS 7, BS 8 und BS 15 wurde jeweils kein Wasser bis zur Endteufe bei 5,0 m angetroffen.

Bezogen auf den HFP wurden Höhen zwischen - 3,40 mHFP (BS 1) und - 5,85 mHFP (BS 3) ermittelt. Das Grundwasser fließt somit innerhalb des Untersuchungsgeländes näherungsweise von Nordwest nach Südost. In Abhängigkeit von anfallenden Niederschlägen ist mit Schwankungen dieser Wasserstände von mehreren Dezimetern nach oben bzw. unten zu rechnen. Oberhalb / innerhalb bindiger Böden (insbesondere im Bereich der BS 2) ist grundsätzlich immer mit dem Auftreten von Stau- bzw. Schichtenwasser zu rechnen, auch wenn im Rahmen unserer Begutachtung aktuell kein Wasser angetroffen wurde.

3. Allgemeine Gründungsbeurteilung

3.1 Gründung von Bauwerken

Die genauen Verläufe der Gründungssohlen sind aktuell noch nicht geplant. Aus den in den Anlagen 2.1 bis 2.3 aufgetragenen Sondierprofilen geht hervor, dass oberflächlich gewachsene Mutterböden anstehen, die für die Gründung eines Gebäudes keinen ausreichend tragfähigen Baugrund darstellen. Diese Böden sind im Grundriß- und Lastabtragungsbereich der Bauwerke gemäß den in Kap. 4.2 gemachten Angaben auszukoffern und durch hoch zu verdichtende Kiessande zu ersetzen. Die in allen Aufschlüssen unterhalb der Mutterböden nahezu ausschließlich erbohrten gewachsene Sande stellen demgegenüber im Anschluß an eine oberflächliche Nachverdichtung einen gut tragfähigen Baugrund dar. Die in den Aufschlüssen BS 2, BS 3, BS 11 und BS 12 erbohrten bindigen Weichschichten müssen als lediglich gering tragfähig angesprochen werden. Bei einem Abstand zur Gründungssohle von wenigstens 0,5 m und vorbehaltlich der Abstimmung zwischen Statiker und Unterzeichner können diese Böden im Baugrund verbleiben.

Es ist lediglich erforderlich, die rolligen Böden im Anschluß an die Herstellung der Baugrube oberflächlich nachzuverdichten, um aushubbedingte bzw. primär vorhandene Auflockerungen zu beseitigen.

Ungeachtet der Tatsache, dass der Markt und die KITA nach derzeitigen Überlegungen im Bereich unserer Aufschlüsse BS 5 - 7 und BS 13 - 15 (Markt) bzw. BS 4 und BS 9 - 11 (KITA) errichtet werden sollen, wird für die nachfolgenden Grundbruch- und Setzungsberechnungen - auf der sicheren Seite liegend - die grundbruchtechnisch ungünstigste Baugrundsituation herangezogen, nämlich der im Aufschluss BS 2 (Zuwegung) innerhalb von Sanden zwischen 1,50 m und 2,50 m u.GOK durchteufte weichplastische Geschiebelehm.

Nach EC 7 mit dem GGU-Programm "Footing" durchgeführte Grundbruchberechnungen haben für Streifenfundamente (Annahme: $b/d = 0,30 - 0,50 / 0,80$ m) Bemessungswerte des

Sohldrucks / charakteristische Bodenpressungen von $\sigma_{R,d} = 289 - 328 \text{ kN/m}^2$ / $\sigma_{Ek} = 202 - 230 \text{ kN/m}^2$ ergeben.

Einzelheiten der Berechnung können der Anlage 4.1 entnommen werden.

Für eine Gründung auf Einzelfundamenten ($a/b/d = 1,2 - 2,4 \text{ m} / 0,8 - 1,6 \text{ m} / 0,8 \text{ m}$) ergeben sich nach EC 7 Bemessungswerte des Sohldrucks / charakteristische Bodenpressungen von $\sigma_{R,d} = 342 - 472 \text{ kN/m}^2$ / $\sigma_{Ek} = 240 - 331 \text{ kN/m}^2$.

Einzelheiten der Berechnung können der Anlage 4.2 entnommen werden.

Bei Ausnutzung der o. g. Bodenpressungen muss mit Setzungen von max. ca. $s = 3 \text{ cm}$ und Setzungsdifferenzen von maximal ca. $\Delta s = 2 \text{ cm}$ gerechnet werden. Diese Setzungen und Setzungsdifferenzen können den Neubauten zugemutet werden, ohne dass gravierende Schäden auftreten werden. Leichte, konstruktiv jedoch unschädliche Rissbildungen (Haarrisse) können grundsätzlich nicht völlig ausgeschlossen werden. Da jedoch nur in sehr geringem Umfang bindige Weichschichten erbohrt worden sind, ist überwiegend mit Setzungen / Setzungsdifferenzen von $< 1 \text{ cm}$ zu rechnen.

Nach Vorlage einer konkreten Statik und dem genauen Verlauf der Gründungssohlen kann im Rahmen eines Nachtrags durch unser Büro hierzu konkret Stellung genommen werden.

3.2 Gründung von Verkehrswegen

Die oberflächlich erbohrten Mutterböden stellen keinen ausreichend tragfähigen Baugrund dar und sind komplett auszukoffern. Die gewachsenen Sande, bei denen es sich um frostunempfindlichen „F 1 - Boden“ handelt, können vorbehaltlich einer Begutachtung seitens des Unterzeichners vor Ort ggf. im Baugrund verbleiben, wobei der gem. ZTVE-StB auf dem Rohplanum nachzuweisende Verdichtungsgrad von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ einzuhalten ist. Grundsätzlich ist es auch im Bereich von Verkehrsflächen erforderlich, die rolligen Böden oberflächlich nachzuverdichten, um aushubbedingte bzw. bereits primär vorhandene Auflockerungen zu beseitigen.

4. Technische Hinweise

4.1 Baugrubendurchführung

Unter Berücksichtigung der erkundeten Baugrund- und Grundwasserverhältnisse muss für die Baugrubendurchführungen im Bereich nicht unterkellerten Bauwerke voraussichtlich keine besondere Wasserhaltung eingeplant werden. Gleiches gilt für den Bereich der Anlieferungsrampe, der i.d.R. bis in eine Tiefe von ca. 2 m u.GOK geführt wird. Sobald konkrete Planungen zum Tiefenverlauf der Gründung und insbesondere der Rampe vorliegen, muss durch den Unterzeichner hierzu ggf. eine Konkretisierung vorgenommen werden.

Wie bereits im Kapitel 3 erwähnt, sind die in der Baugrubensohle anstehenden rolligen Böden durch mehrere Übergänge mit einer mittelschweren Vibrationsplatte gründlich nachzuverdichten.

Nicht verbaute Baugruben und Gräben mit senkrechten Wänden sind nach DIN 4124 nur bis zu einer Tiefe von 1,25 m zulässig. Tiefere Baugruben müssen geböschet oder abgestützt werden. Die Neigung der Böschung darf bei Mutterböden und rolligen Böden 45° nicht überschreiten.

Bedingt durch den vergleichsweise tief liegenden Grundwasserspiegel wird zur ggf. erforderlichen Baugrubensicherung für Baugrubentiefen von maximal ca. 3,0 m die Anordnung von Trägerbohlwänden („Berliner Verbau“) ausreichend sein. Diese Verbauwände können mit den im Abschnitt 2.4 angegebenen bodenmechanischen Kennziffern bemessen werden.

4.2 Bodenaustausch

Wie bereits im Abschnitt 3 beschrieben, müssen die anstehenden gering tragfähigen Mutterböden im Grundriss- und Lastabtragungsbereich der Gebäude komplett entfernt und durch einen Kiessandersatzboden ersetzt werden. Dieser Kiessandersatzboden sollte im



Körnungsbereich von etwa 0 - 8 mm (Schluffanteile \leq 3 - 5 %) liegen und einen Ungleichförmigkeitsgrad von $U \cong 3$ haben.

Dieser Sand muss in Lagen von maximal 40 cm im Trockenen eingebracht und auf eine mindestens mitteldichte bis dichte Lagerung verdichtet werden. Die erforderliche Verdichtung kann durch etwa 4 - 5 Übergänge pro Lage mit einer mittelschweren Vibrationsplatte erreicht werden.

Das Kies-Sand-Gemisch ist so einzubauen, dass von den Außenkanten der Fundamente Lastabtragungen unter 45° im verdichteten Kiessand möglich sind. Der verbleibende Bereich zwischen dieser theoretischen Lastabtragungslinie und der Böschung sollte ebenfalls mit dem oben beschriebenen Kiessand aufgefüllt werden. Die endgültige Festlegung des Bodenaustausches erfolgt durch den Unterzeichner im Zuge der Erdarbeiten.

4.3 Fundamentabtreppungen

Liegen verschieden tief gegründete Fundamente direkt nebeneinander, so sind Fundamentabtreppungen unter 30° zur Horizontalen erforderlich, damit eine einwandfreie Abtragung der Lasten gewährleistet ist.

4.4 Fundamentbewehrung

Um ggf. vorhandene Baugrundunterschiede besser ausgleichen zu können und um darüber hinaus auch die Gefahr von leichten Rißbildungen, die jedoch konstruktiv unschädlich sind, weitestgehend herabzumindern, wird seitens des Unterzeichners empfohlen, in die Streifenfundamente oben und unten mindestens 2 \emptyset 12 B500B einzulegen. Diese Bewehrung muss an den Eck- und Kreuzungspunkten der Fundamente kraftschlüssig verbunden und darüber hinaus mit einer leichten Verbügelung versehen werden. Die Sohle sollte ebenfalls konstruktiv bewehrt werden und mit den Fundamenten eine kraftschlüssige Verbindung erhalten.

Die Einzelfundamente sind gemäß den statischen Vorgaben zu bewehren.

4.5 Trockenhaltung der Neubauten

Zur Trockenhaltung nicht unterkellerten Neubauten sind unter Berücksichtigung der zum Zeitpunkt der Sondierarbeiten erkundeten Wasserstände und Baugrundverhältnisse höchstwahrscheinlich keine Maßnahmen erforderlich, die über das in den einschlägigen DIN-Vorschriften (DIN 18195, Teil 4) geforderte Maß hinausgehen. Analog zu den in Kap. 4.1 gemachten Angaben sind konkrete Planungsunterlagen auch hinsichtlich der Trockenhaltung durch den Unterzeichner zu prüfen.

4.6 LAGA-Untersuchungen der Aufschüttungen

Da die Proben der ausschließlich gewachsenen Böden als organoleptisch unauffällig angesprochen worden sind, konnte aktuell auf die Durchführung chemischer Analysen verzichtet werden. Sofern es im Zuge der Gründungsarbeiten zu Auskofferungen möglicher Aufschüttungen kommen sollte müssen Beprobungen und Analysen gemäß den Vorgaben der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall („LAGA“) durchgeführt werden, um die erforderlichen Entsorgungs- / Verwertungswege für diese Böden festlegen zu können. Diese Arbeiten können bei Bedarf von unserem Büro ausgeführt werden.

4.7 Dezentrale Versickerung

Flächen mit bis in eine Tiefe von mind. 1,50 m unter GOK anstehenden Sanden und einem Grundwasserflurabstand > 1,50 m sind für eine Versickerung von Niederschlagswasser geeignet.

Grundsätzlich gibt es vier verschiedene Möglichkeiten für die dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser:

- Flächenversickerung

Hierbei wird das Niederschlagswasser offen und ohne wesentlichen Aufstau entweder direkt über durchlässige befestigte Oberflächen oder flächenhaft in den Seitenräumen undurchlässig befestigter Flächen versickert. Bei dieser Form der Versickerung ist keine wesentliche Speicherung des Niederschlages möglich. Die Versickerungsintensität muss größer als die Intensität des Bemessungsregens sein.

- Muldenversickerung

Dies ist eine Variante der Oberflächenversickerung, bei der eine zeitweise Speicherung angesetzt werden kann. Das Wasser wird in Versickerungsmulden (Tiefe $\leq 0,50$ m) zwischengespeichert und an den Untergrund abgegeben.

- Rigolen- und Rohrversickerung

Das Niederschlagswasser wird oberirdisch in einen kiesgefüllten Graben (Rigole) oder unterirdisch in einen in Kies gebetteten perforierten Rohrstrang geleitet, dort zwischengespeichert und verzögert in den Untergrund abgegeben.

- Schachtversickerung

Bei dieser Versickerungsmethode wird das Wasser in einem durchlässigen Schacht zwischengespeichert und verzögert in den Untergrund abgegeben.

Im überwiegenden Bereich des Untersuchungsgeländes stehen unterhalb der Mutterböden gut durchlässige gewachsene Sande an (Durchlässigkeitsbeiwerte zwischen $k_f = 6,8 \cdot 10^{-5}$ m/s bis $k_f = 4,3 \cdot 10^{-4}$ m/s), innerhalb derer eine dezentrale Versickerung aus bodenmechanischer Sicht uneingeschränkt durchgeführt werden kann.

Lediglich im Bereich des Aufschlusses BS 2 muß je nach späterem Verlauf der Geländeoberkante aufgrund der dort oberflächennah erbohrten grundwasserhemmenden Geschiebelehme von geringfügigen Einschränkungen der Möglichkeit einer dezentralen Versickerung ausgegangen werden.

Nach Vorlage der detaillierten Planungsunterlagen kann durch den Unterzeichner eine Bemessung der Versickerungsanlagen in einem Nachtrag erfolgen.

5. Zusammenfassung

Auf der Grundlage von fünfzehn Sondierbohrungen, vier leichten Rammsondierungen und mehreren bodenmechanischen Versuchen wurde eine generelle Baugrundbeurteilung für ein Untersuchungsgelände in Trittau-Süd, B-Plan 57, beurteilt.

Die durchgeführten Untersuchungen ergaben, dass die Errichtung eines Verbrauchermarktes und einer KITA im Anschluß an einen Bodenaustausch und eine oberflächliche Nachverdichtung der gewachsenen Sande ohne weitere gravierende Zusatzmaßnahmen flach auf Streifen- und auf Einzelfundamenten durchgeführt werden kann.

Die technischen Hinweise in Kap. 4 sind zu beachten.

Hinweise auf Bodenverunreinigungen konnten nicht nachgewiesen werden.

Sobald konkrete Bebauungspläne vorliegen, sind durch unser Büro ggf. zusätzliche Kleinbohrungen abzuteufen, und die Gründungsbeurteilung ist bei Bedarf an die Statik anzupassen.

Es ist zwingend erforderlich, die Aushubsohlen durch den Unterzeichner abnehmen zu lassen, um die im Gutachten vorausgesetzten Baugrundverhältnisse vor Ort zu überprüfen und den Umfang des ggf. erforderlichen Bodenaustausches festzulegen.

Die Verdichtung des eingebauten Kiessandersatzbodens und die Nachverdichtung der im Baugrund verbleibenden Sande muss durch Beauftragte des Unterzeichners mittels dynamischer Plattendruckversuche und / oder leichter Rammsondierungen (DPL-5) überprüft werden.



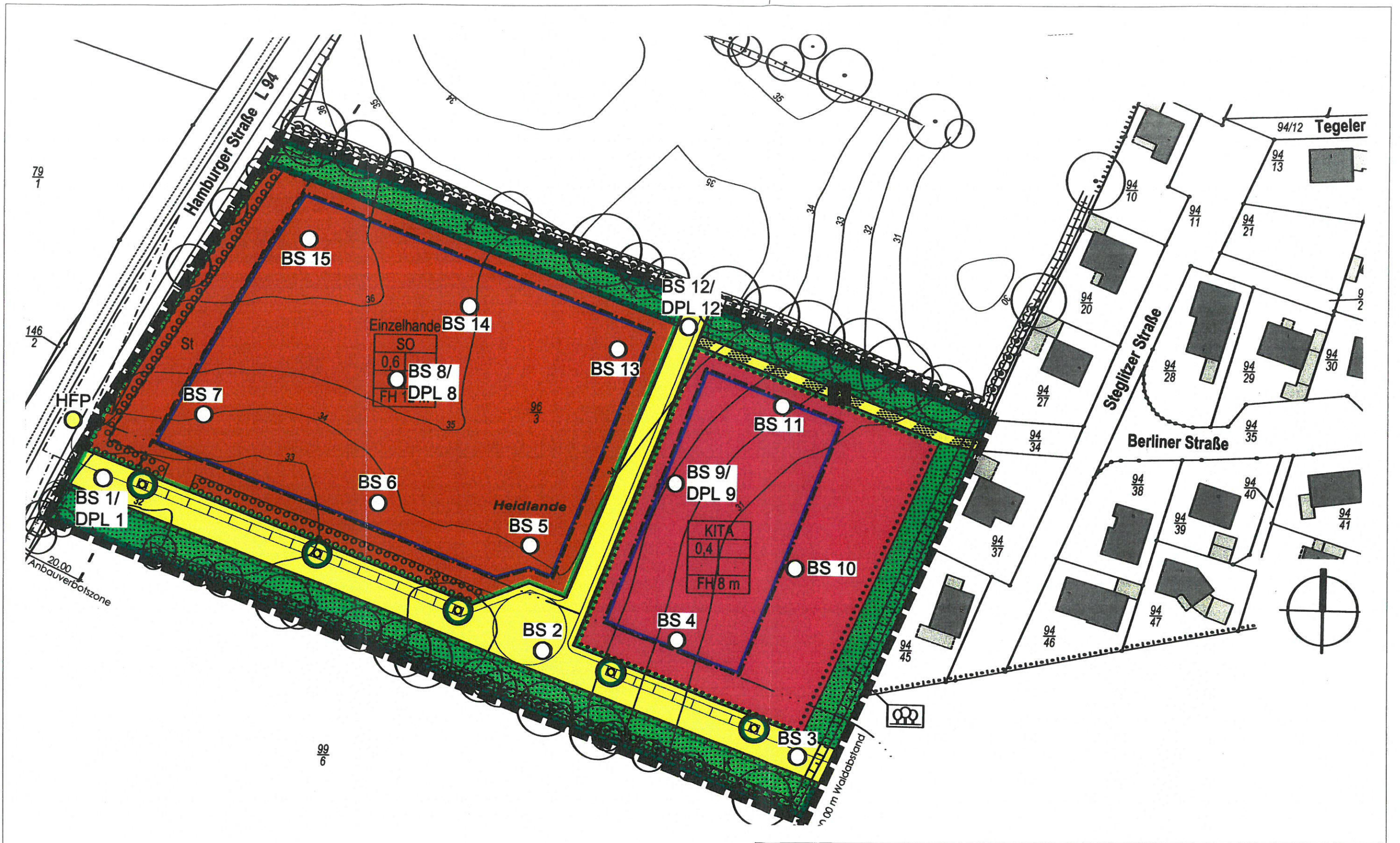
Bei Rückfragen stehen wir jederzeit gern zur Verfügung.

Sachbearbeiter

i.A. Stefan Kindt
Dipl.-Geol.

Dipl.-Ing. Peter Neumann
Baugrunduntersuchung GmbH & Co. KG

ppa. Wolfgang Tiedemann



Bauvorhaben: Trittau-Süd, B-Plan Nr. 57	
Aktenzeichen: 155/17	
Bezeichnung: Lageplan	
Auftraggeber: Langness GmbH & Co. KG	
Datum: 04.05.2017	Maßstab: 1 : 1.000
gezeichnet: Claudia Thießen	Anlage 1

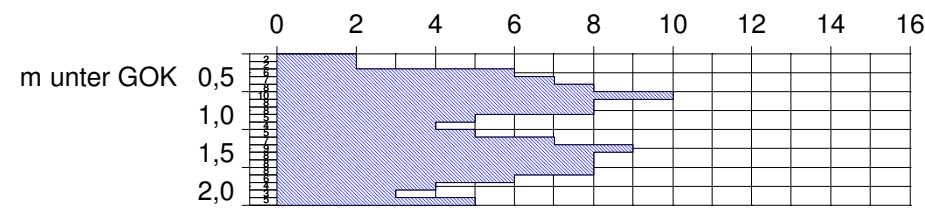

Dipl.-Ing. P. Neumann
 Marienthaler Str. 6
 24340 Eckernförde
 Tel. 04351/7136-0 Fax 04351/7136-71

NEUMANN

DPL 1

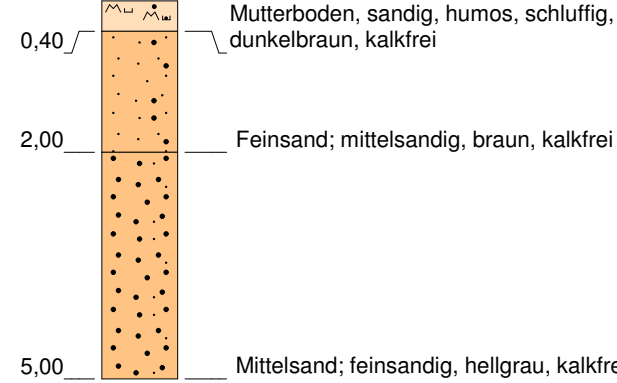
-0,60 m HFP

Schlagzahl pro 10 cm Eindringtiefe



BS 1

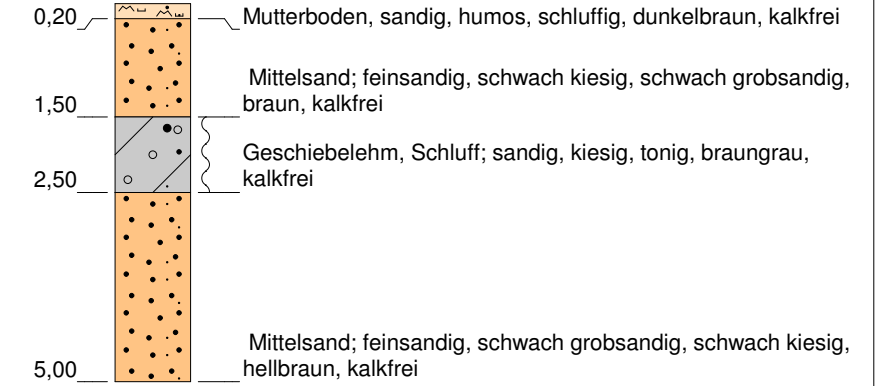
-0,60 m HFP



▼ 2,80
▽ 2,80

BS 2

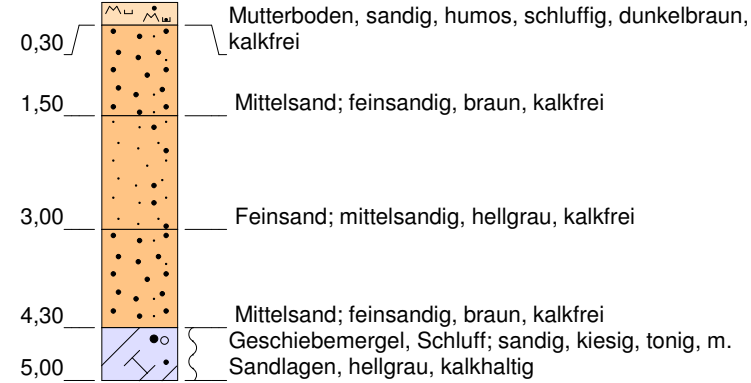
-0,78 m HFP



▼ 3,00
▽ 3,00

BS 3

-3,85 m HFP

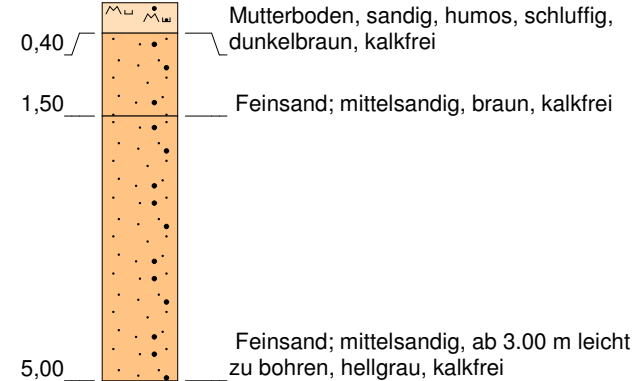


▼ 2,00
▽ 2,00

▼ 2,80
▽ 2,80

BS 4

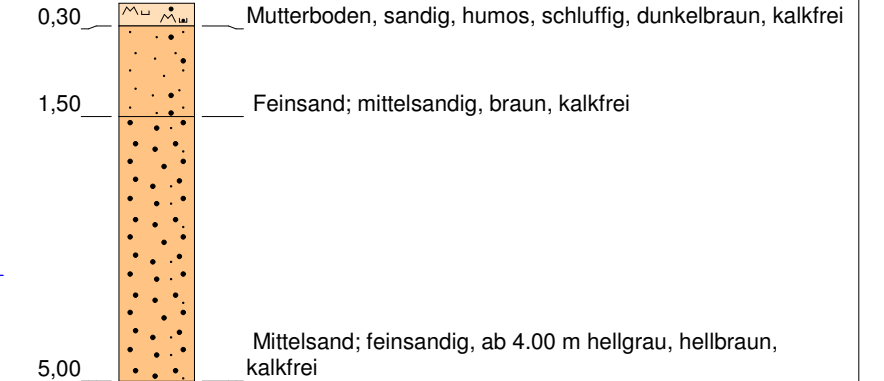
-2,69 m HFP



▼ 3,60
▽ 3,60

BS 5

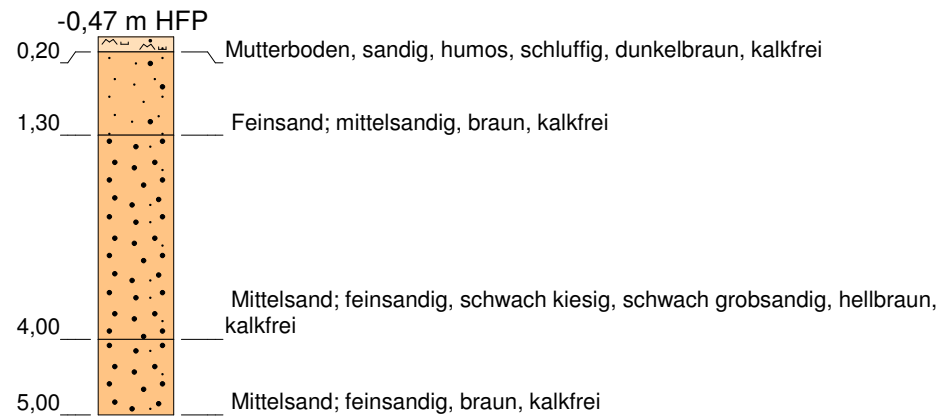
-0,29 m HFP



Bauvorhaben: Trittau-Süd, B-Plan Nr. 57	
Aktenzeichen: 155/17	
Bezeichnung: Sondierprofile / DPL-Diagramm	
Auftraggeber: Langness GmbH & Co. KG	
Datum: 03.05.+04.05.2017	Maßstab: 1 : 100
gezeichnet: Ronja Nickel	Anlage 2.1

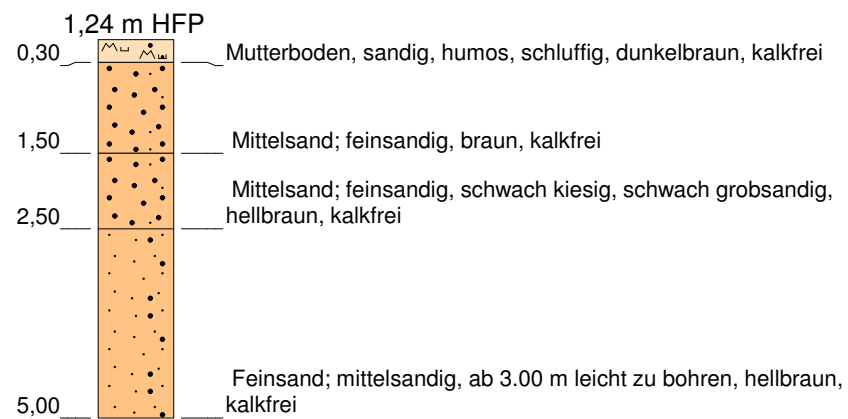
Dipl.-Ing. P. Neumann
Baugrunduntersuchung GmbH & Co. KG
Marienthaler Str. 6
24340 Eckernförde
NEUMANN Tel. 04351/7136-0 Fax 04351/7136-71

BS 6

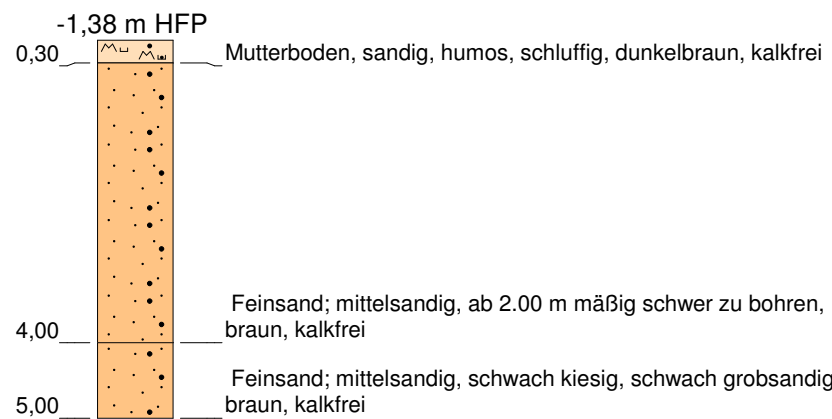


▼ 3,60
▽ 3,60

BS 8

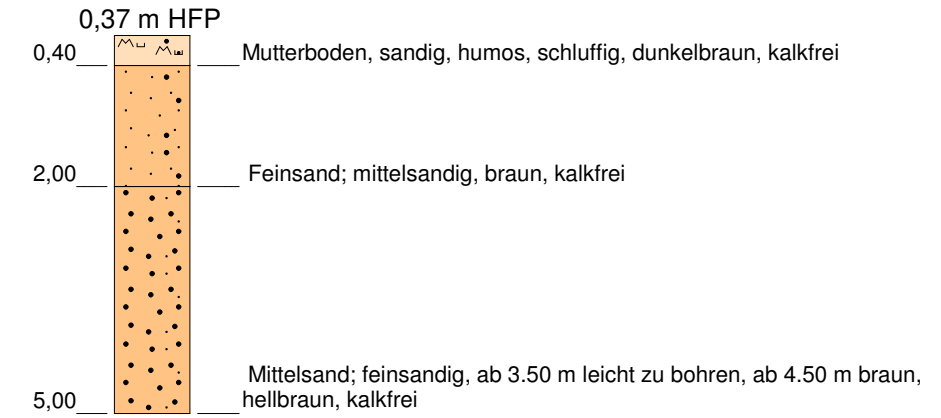


BS 9

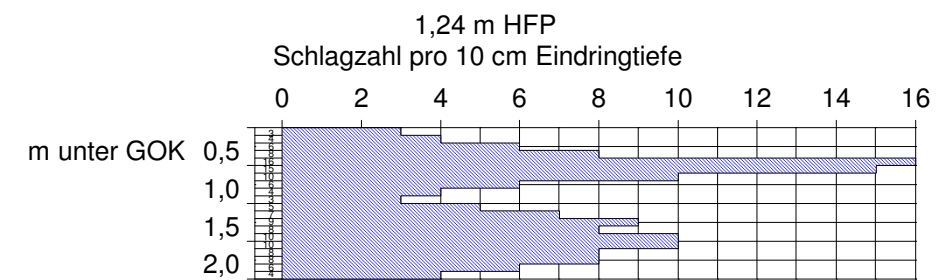


▼ 3,80
▽ 3,80

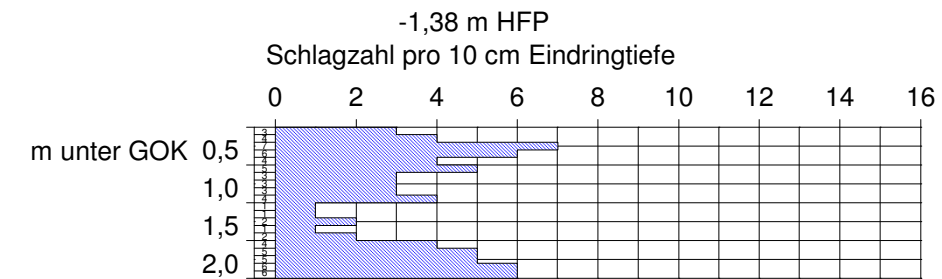
BS 7



DPL 8



DPL 9



Bauvorhaben: Trittau-Süd, B-Plan Nr. 57

Aktenzeichen: 155/17

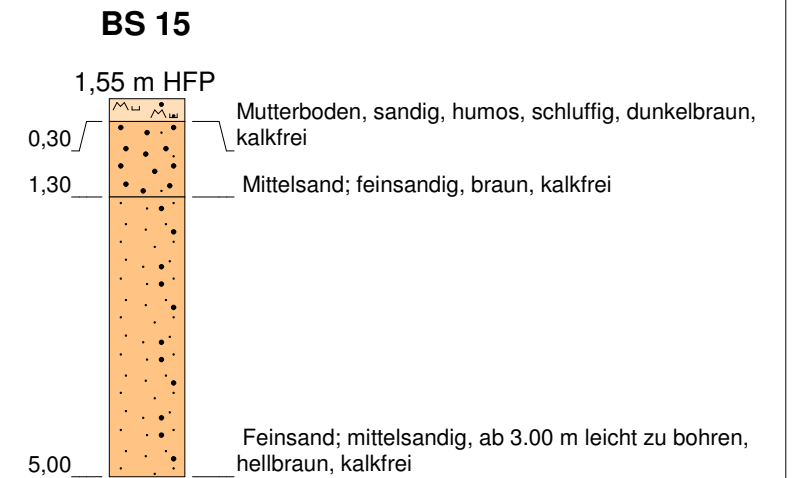
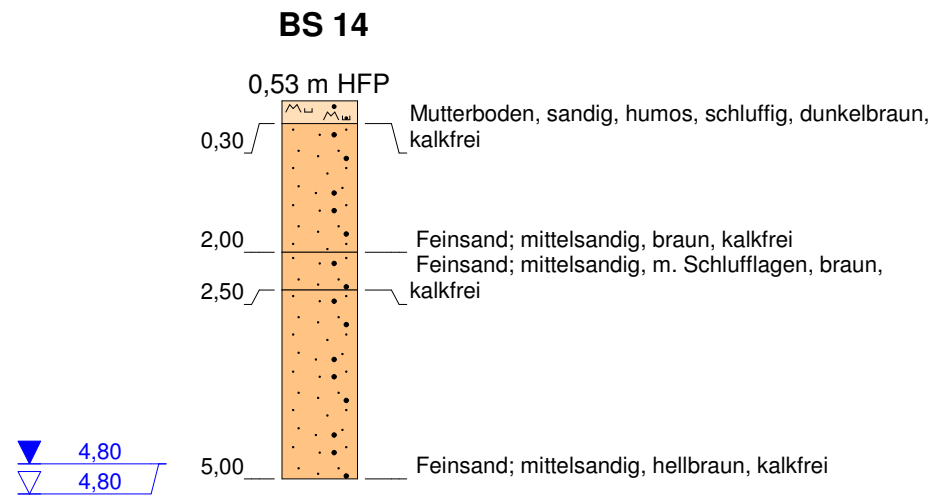
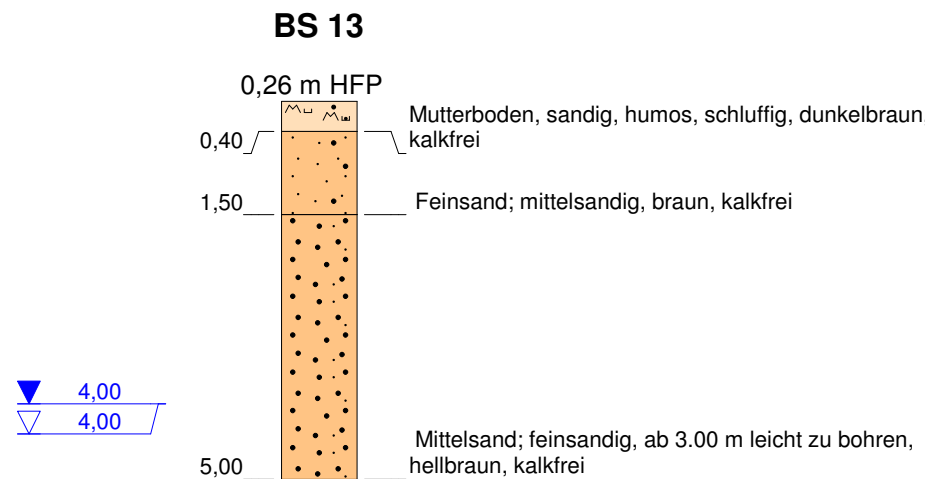
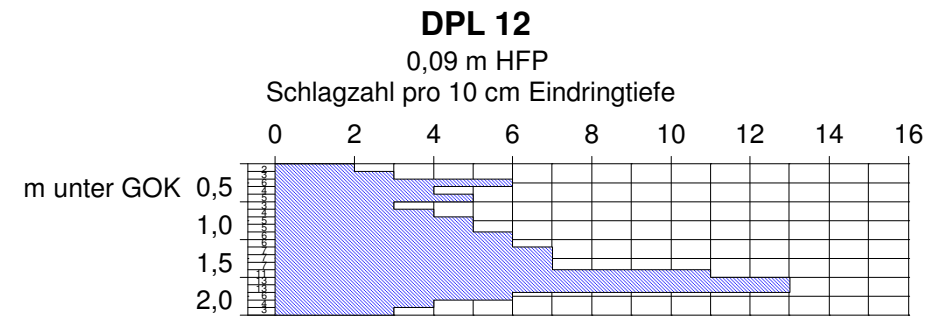
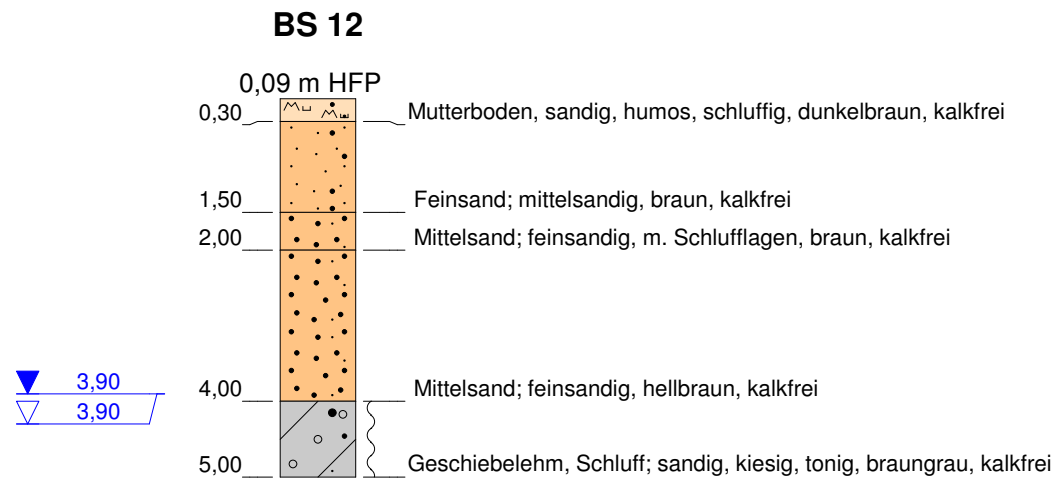
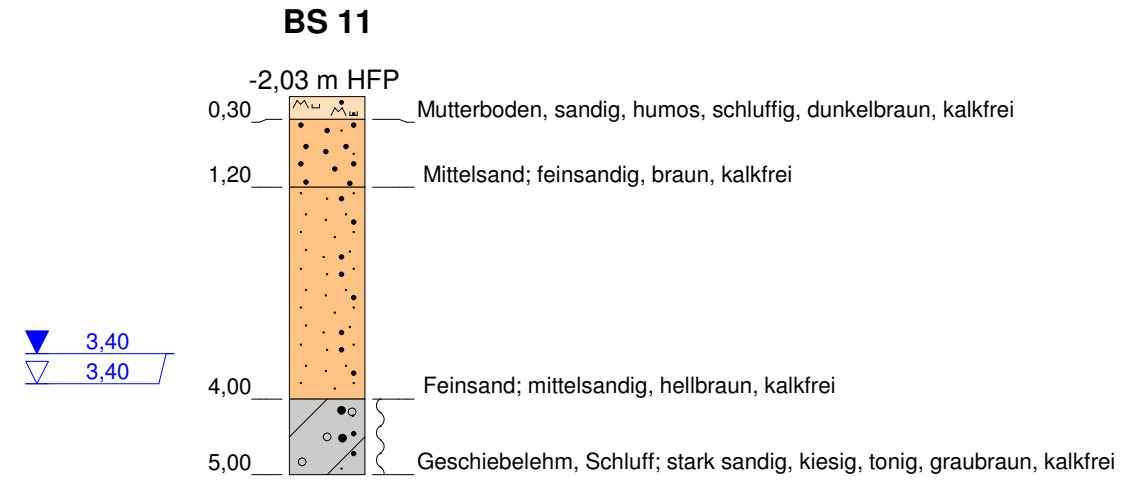
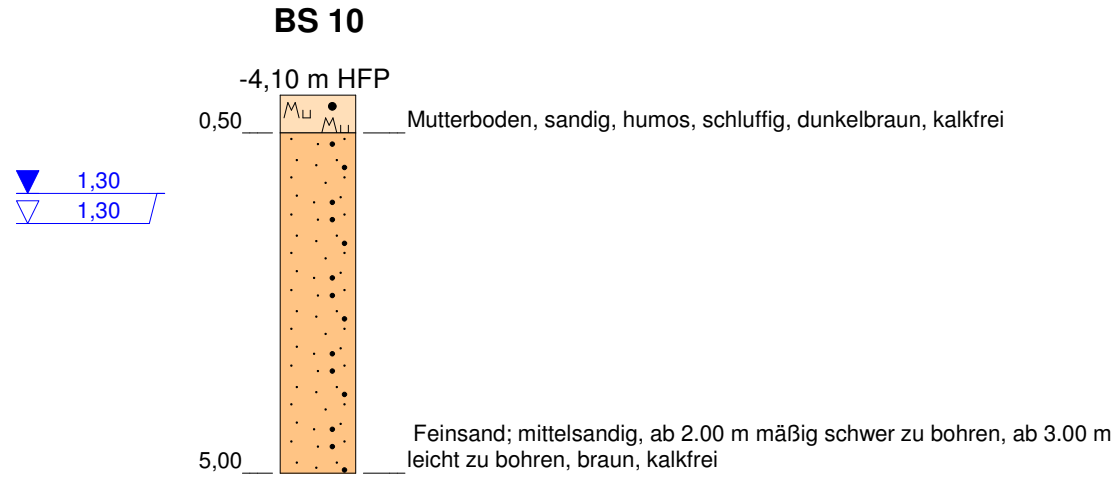
Bezeichnung: Sondierprofile / DPL-Diagramme

Auftraggeber: Langness GmbH & Co. KG

Datum: 03.05.+04.05.2017 Maßstab: 1 : 100

gezeichnet: Ronja Nickel Anlage 2.2

NEUMANN Dipl.-Ing. P. Neumann
Baugrunduntersuchung GmbH & Co. KG
Marienthaler Str. 6
24340 Eckernförde
Tel. 04351/7136-0 Fax 04351/7136-71



Bauvorhaben: Trittau-Süd, B-Plan Nr. 57	
Aktenzeichen: 155/17	
Bezeichnung: Sondierprofile / DPL-Diagramme	
Auftraggeber: Langness GmbH & Co. KG	
Datum: 03.05.+04.05.2017	Maßstab: 1 : 100
gezeichnet: Ronja Nickel	Anlage 2.3

NEUMANN **Dipl.-Ing. P. Neumann**
 Baugrunduntersuchung GmbH & Co. KG
 Marienthaler Str. 6
 24340 Eckernförde
 Tel. 04351/7136-0 Fax 04351/7136-71

Fa. Peter Neumann
 Baugrunduntersuchung GmbH & Co. KG
 Marienthaler Str.6
 24340 Eckernförde

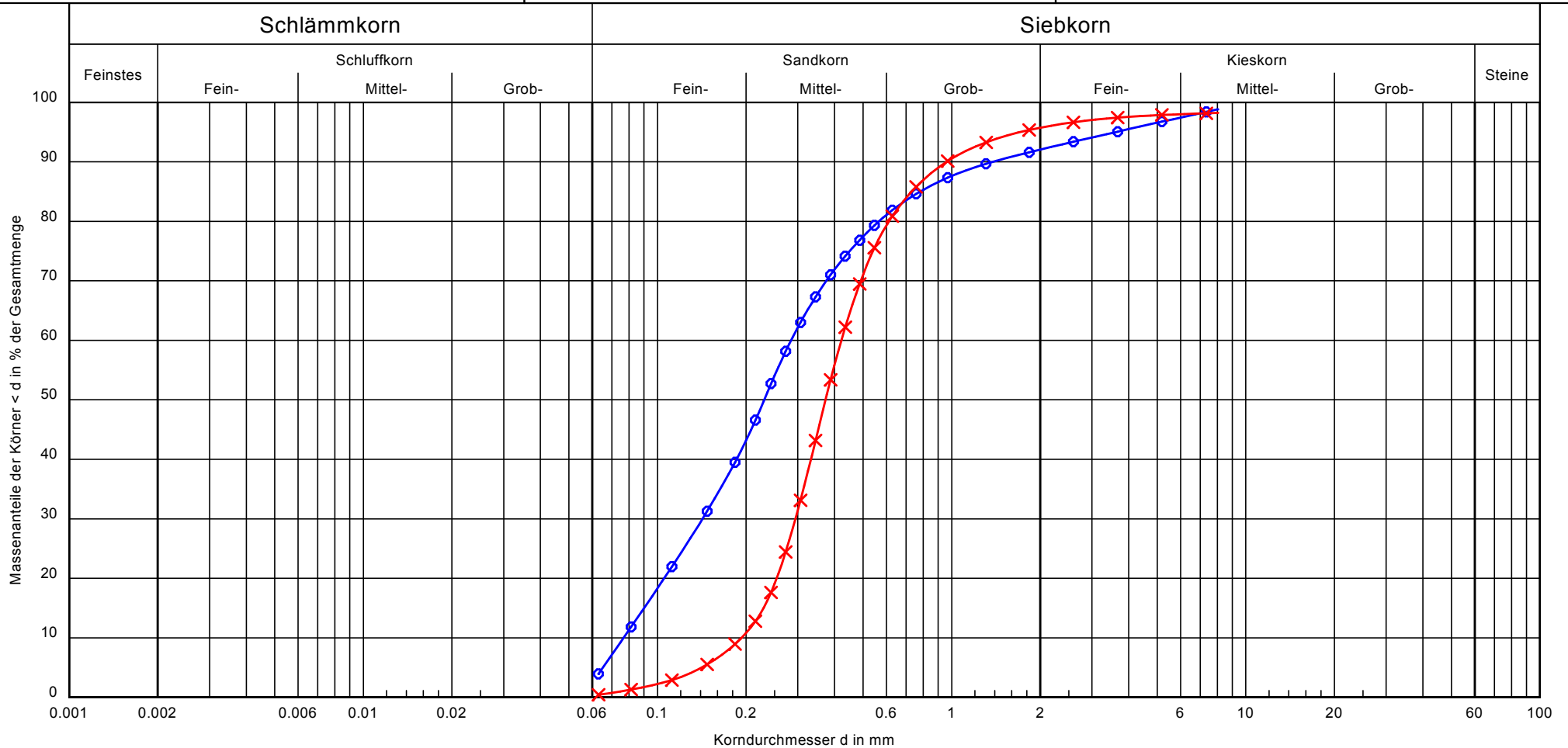
Bearbeiter: Me

Datum: 11.05.17

Körnungslinie

Trittau-Süd, B-Plan Nr. 57
 (Hamburger Straße)

Prüfungsnummer: 155/17
 Probe entnommen am: 05/17
 Art der Entnahme: gestörte Probe
 Arbeitsweise: Siebanalyse



Bezeichnung:	—	—	Bemerkungen:	Bericht: 155/17 Anlage: 3.1
Bodenart:	fS, mS, gs', fg'	mS, gs, fs'		
Tiefe:	1,0 m	2,0 m		
U/Cc	3.7/0.9	2.2/1.1		
Entnahmestelle:	BS 6/2	BS 6/3		
k nach Hazen	$6.8 \cdot 10^{-5}$	$4.3 \cdot 10^{-4}$		
T/U/S/G [%]:	- / - /92.0/8.0	- / - /95.7/4.3		

Fa. Peter Neumann
 Baugrunduntersuchung GmbH & Co. KG
 Marienthaler Str.6
 24340 Eckernförde

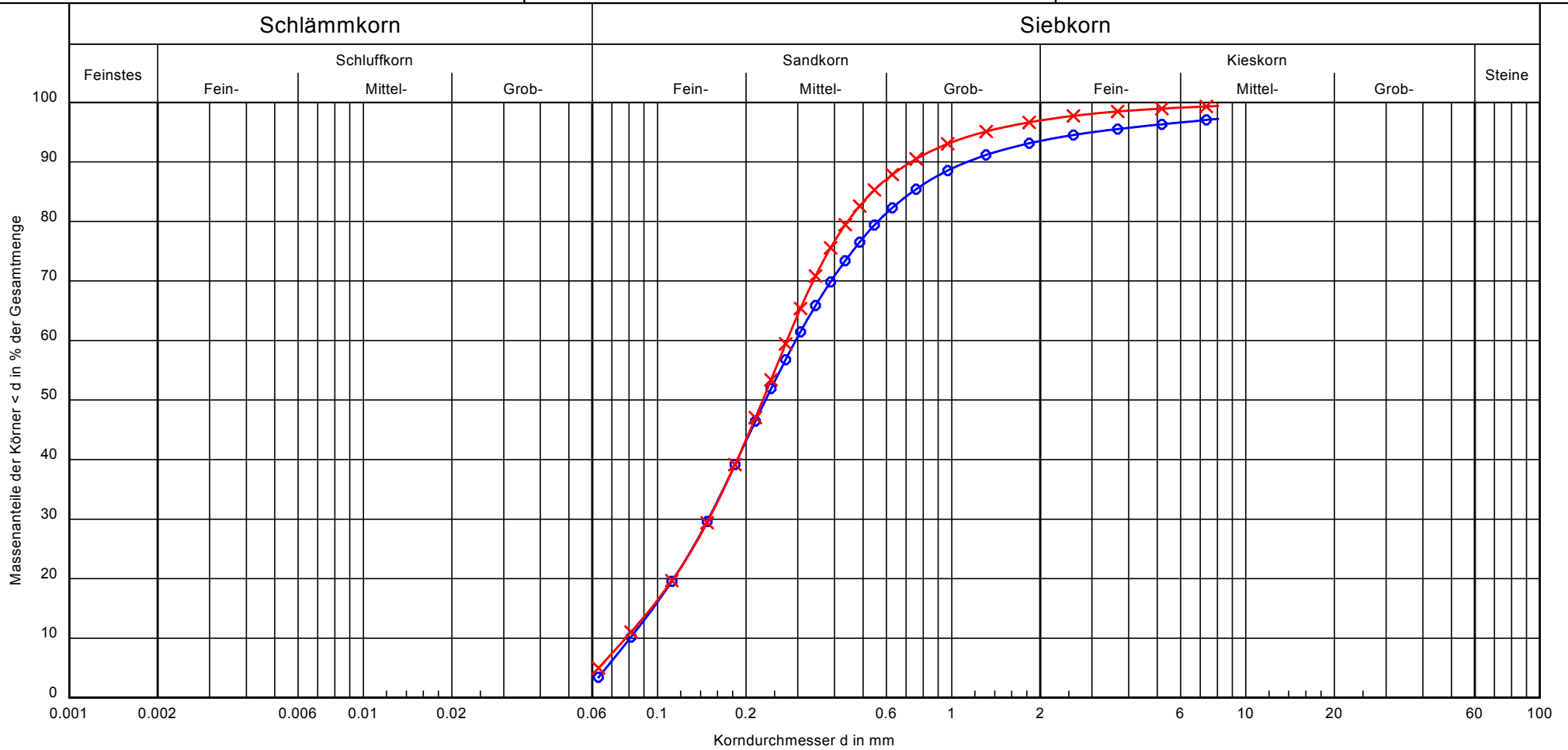
Bearbeiter: Me

Datum: 11.05.17

Körnungslinie

Trittau-Süd, B-Plan Nr. 57
 (Hamburger Straße)

Prüfungsnummer: 155/17
 Probe entnommen am: 05/17
 Art der Entnahme: gestörte Probe
 Arbeitsweise: Siebanalyse



Bezeichnung:		
Bodenart:	fS, mS, g', gs'	fS, mS, gs'
Tiefe:	1,0 m	2,0 m
U/Cc	3.7/0.9	3.5/1.0
Entnahmestelle:	BS 11/2	BS 11/3
k nach Hazen	$7.6 \cdot 10^{-5}$	$7.0 \cdot 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- / - /93.5/6.5	- / - /97.0/3.0

Bemerkungen:

Bericht: 155/17
 Anlage: 3.2

Fa. Peter Neumann
 Baugrunduntersuchung GmbH & Co. KG
 Marienthaler Str.6
 24340 Eckernförde

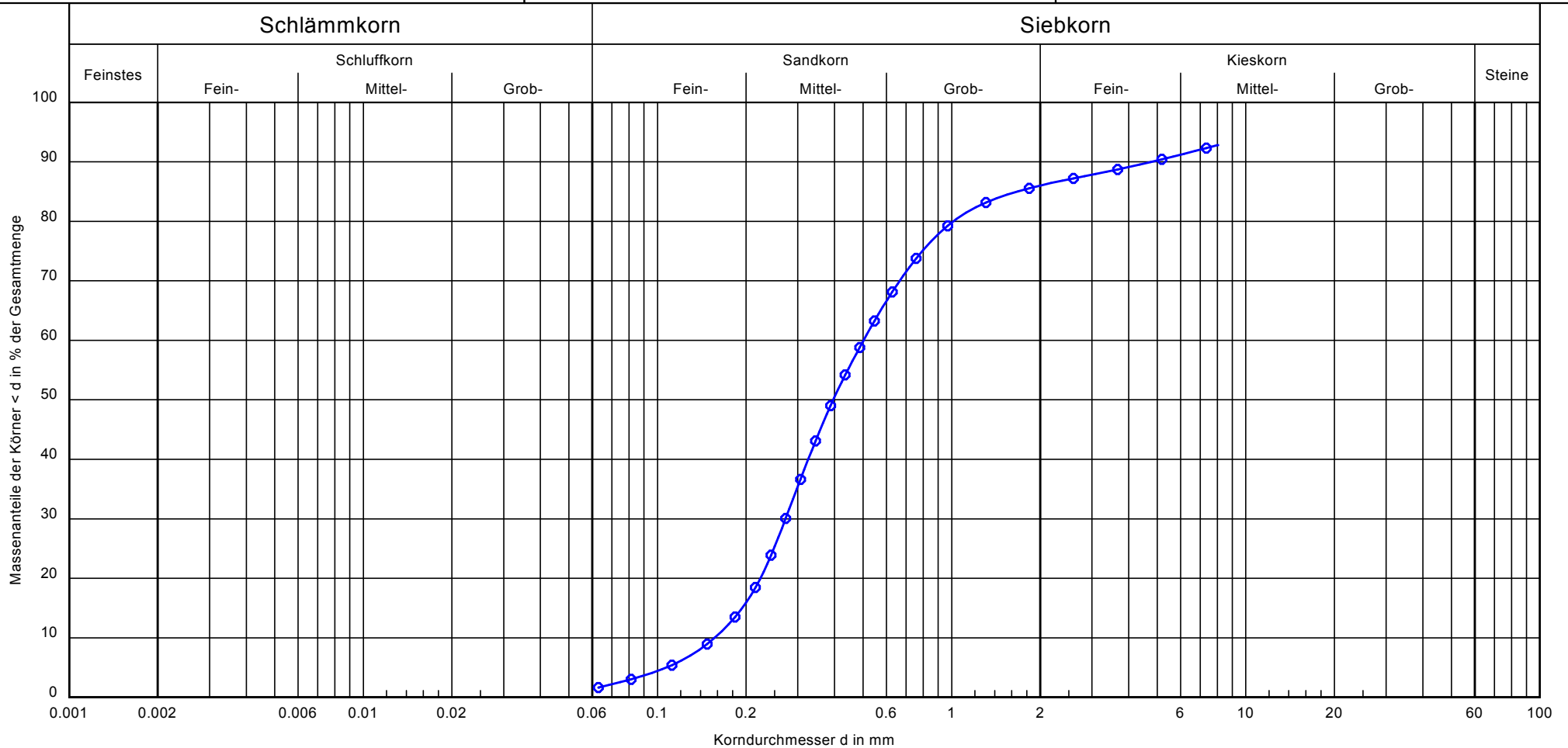
Bearbeiter: Me

Datum: 11.05.17

Körnungslinie

Trittau-Süd, B-Plan Nr. 57 (Hamburger Straße)

Prüfungsnummer: 155/17
 Probe entnommen am: 05/17
 Art der Entnahme: gestörte Probe
 Arbeitsweise: Siebanalyse

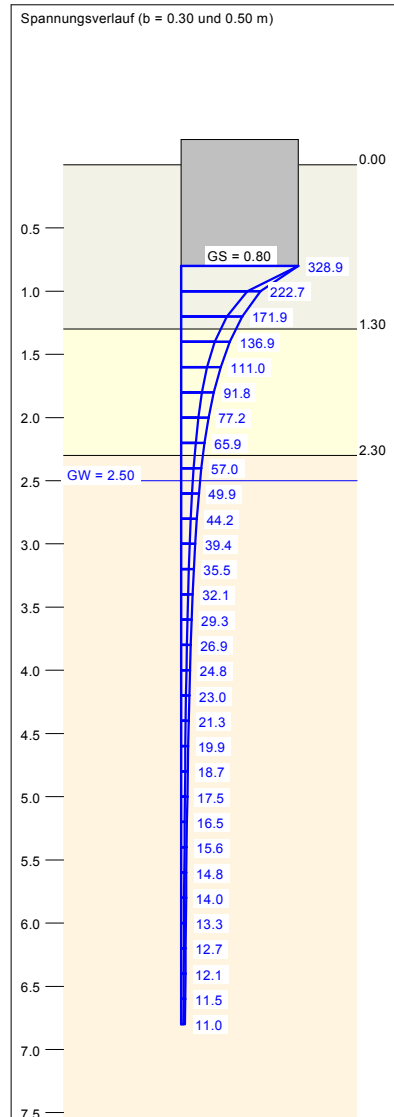
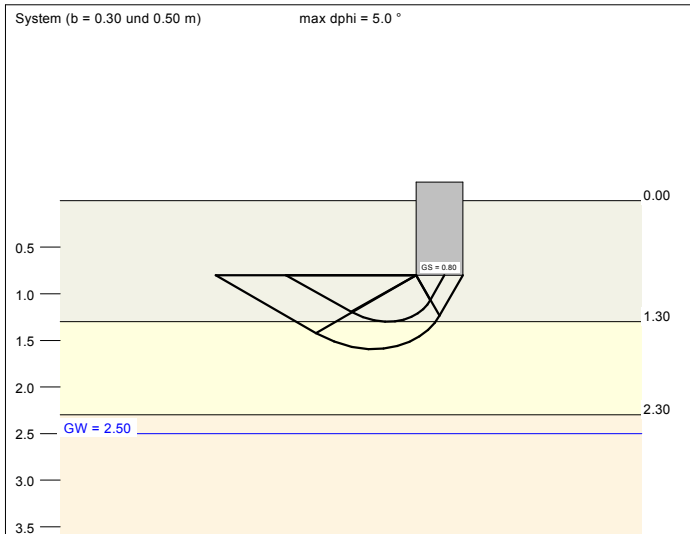


Bezeichnung:	○ — ○
Bodenart:	mS, fs, gs, fg', mg'
Tiefe:	2,5 m
U/Cc	3.2/0.9
Entnahmestelle:	BS 14/4
k nach Hazen	$2.8 \cdot 10^{-4}$
T/U/S/G [%]:	- / - /86.0/14.0

Bemerkungen:

Bericht: 155/17
 Anlage: 3.3

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	19.0	11.0	35.0	0.0	50.0	0.00	Sand/Kiessand, md
	20.0	10.0	25.0	5.0	5.0	0.00	Lg, weich
	19.0	11.0	35.0	0.0	50.0	0.00	Sand, md

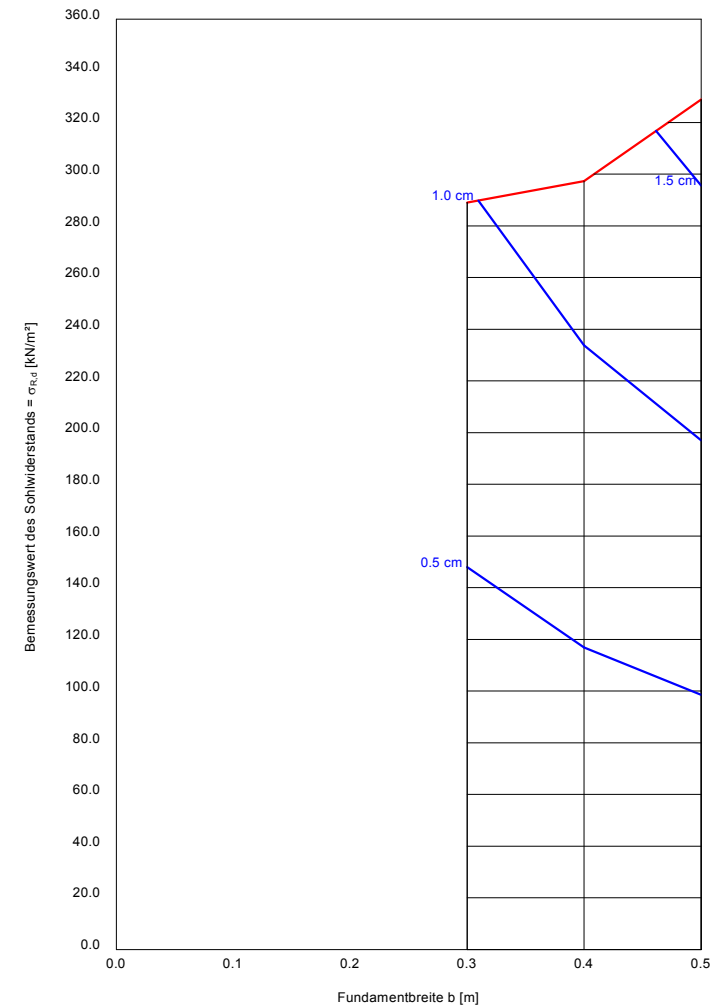


a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	R _{n,d} [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_D [kN/m ²]	t _g [m]	UK LS [m]	k _s [MN/m ²]
10.00	0.30	289.0	86.7	202.8	0.98	31.4 *	0.00	19.00	15.20	6.80	1.30	20.8
10.00	0.40	297.3	118.9	208.6	1.27	29.9 *	1.87	19.10	15.20	6.80	1.43	16.4
10.00	0.50	328.9	164.4	230.8	1.67	30.0 *	2.55	19.22	15.20	6.80	1.59	13.8

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert
 $\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

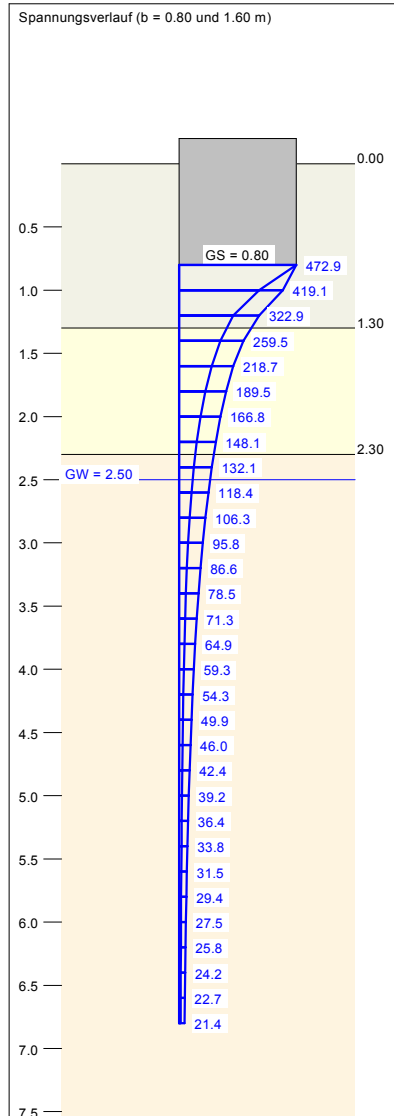
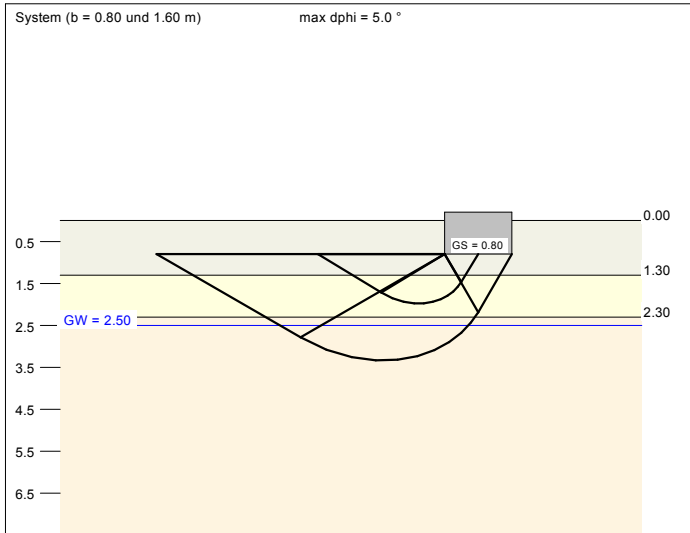
Berechnungsgrundlagen:
 155/17 Trittau-Süd, B-Plan 57
 Norm: EC 7
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament (a = 10.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$

Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Gründungssohle = 0.80 m
 Grundwasser = 2.50 m
 Grenztiefe mit festem Wert von 6.00 m u. GS
 — Sohldruck
 — Setzungen



ANLAGE 4.1

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	19.0	11.0	35.0	0.0	50.0	0.00	Sand/Kiessand, md
	20.0	10.0	25.0	5.0	5.0	0.00	Lg, weich
	19.0	11.0	35.0	0.0	50.0	0.00	Sand, md



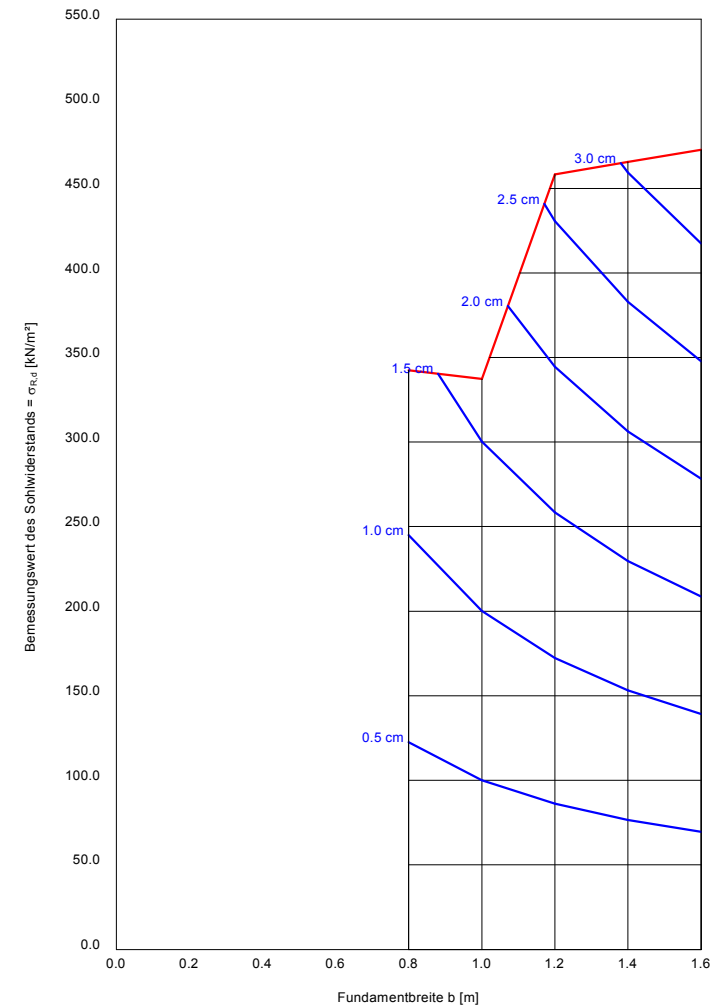
a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	R _{n,d} [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]	t _g [m]	UK LS [m]	k _s [MN/m ²]
1.20	0.80	342.4	328.7	240.3	1.40	27.6 *	3.34	19.43	15.20	6.80	1.97	17.2
1.50	1.00	337.3	505.9	236.7	1.69	27.0 *	3.64	19.52	15.20	6.80	2.23	14.0
1.80	1.20	458.3	989.9	321.6	2.66	30.0 *	2.11	19.25	15.20	6.80	2.70	12.1
2.10	1.40	465.7	1369.0	326.8	3.04	30.0 *	1.77	18.59	15.20	6.80	3.02	10.7
2.40	1.60	472.9	1815.9	331.8	3.40	29.9 *	1.54	17.97	15.20	6.80	3.33	9.8

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert
 $\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Berechnungsgrundlagen:
 155/17 Trittau-Süd, B-Plan 57
 Norm: EC 7
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Einzelfundament (a/b = 1.50)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$

Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Gründungssohle = 0.80 m
 Grundwasser = 2.50 m
 Grenztiefe mit festem Wert von 6.00 m u. GS

— Sohldruck
 — Setzungen



ANLAGE 4.2