

Geotechnischer Untersuchungsbericht (Baugrundgutachten)

1. Bericht

Auftraggeber/Bauherr : Frau Gabriele Heise
Schrötteringsweg 11
22085 Hamburg

Objekt : **Errichtung einer Baugruppe aus
8 Wohnhäusern und 1 Gemeinschaftshaus
Dorfstraße 23, 23948 Stellshagen**
Gemeinde Damshagen, Gemarkung Stellshagen
Flur 1, Flurstück/e 83/1 (Teil) und 89/1

Projekt Nr. : **P22220-01**

Art der Untersuchung : auftragsbezogen

Umfang des Berichtes : 20 Seiten Text
65 Blatt Anlagen

1 AUSFERTIGUNG

aufgestellt:
Wismar, den 23.07.20

Dipl.-Ing.
Timm-Uwe Reeck
Sachverständiger für
Geotechnik
Dipl.-Ing. T. U. Reeck

Inhaltsverzeichnis

Seite:

Anlagenverzeichnis	3
Unterlagenverzeichnis	3
1 Veranlassung	3
2 Vorbetrachtungen	3
2.1 Baumaßnahme	3
2.2 Örtliche Situation	4
2.3 Geologische und hydrogeologische Situation	5
2.4 Geotechnische Kategorie	5
3 Untersuchungen	5
4 Feststellungen	6
4.1 Baugrundverhältnisse	6
4.2 Eigenschaften der Baugrundsichten	8
4.3 Grundwasserverhältnisse	9
4.4 Orientierende Altlastenerkundung	10
5 Geotechnische Schlussfolgerungen	11
5.1 Geotechnische Kategorie	11
5.2 Weiterführende Untersuchungen	11
5.3 Gründungs- und Dichtungskonzept	12
5.4 Standsicherheit	14
5.5 Gebrauchstauglichkeit	16
6 Hinweise für die Bauausführung	16
7 Wiederverwendung gewonnener Aushubböden	18
8 Schlussbemerkungen	18
Normen-/Regelverzeichnis	18
Literaturverzeichnis	20

Anlagenverzeichnis

- [A1] 1 Blatt Bohrstellenplan/pläne
 - [A2] 16 Blatt Bodenprofil/e, Bodenschnitt/e, Legende
 - [A3] 15 Blatt Schichtenverzeichnis/se
 - [A4] 12 Blatt Protokolle der Laboruntersuchung/en
 - [A5] 19 Blatt Kenn- und Berechnungsgrundwerte, Legende
 - [A6] 2 Blatt Grundbruch- und/oder Setzungsberechnungen
- Blattanzahl ohne Anlagendeckblätter

Unterlagenverzeichnis

- [U1] Frau G. Heise, Hamburg: Auftragserteilung; 08.06.20
- [U2] agmm Architekten + Stadtplaner, München: Lageplan; M = 1:250; E-Mail vom 03.06.20
- [U3] GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Pinneberg: Prüfbericht-Nr. 2020P518986 / 1; 10.07.20
- [U4] Geotechnisches Sachverständigenbüro Reeck, Wismar:
 - a) Kleinrammbohrung/en nach DIN EN ISO 22475-1, Tab. 2, Zeile 9, (Rammkernsondierung/en) BS01 bis BS13 einschl. gestörter Bodenproben (Becherproben); 23./24.06.20
 - b) Untersuchung/en im Bodenmechaniklabor; 06/2020

1 Veranlassung

Auf dem genannten Grundstück in Stellshagen ist der Neubau einer **Baugruppe aus acht Wohnhäusern und einem Gemeinschaftshaus** vorgesehen. Um die Objekte auf die anstehenden Baugrundverhältnisse abzustimmen, wurde das Geotechnische Sachverständigenbüro Reeck beauftragt, geotechnische Untersuchungen auszuführen und die gesammelten Befunde in einem geotechnischen Untersuchungsbericht (Baugrundgutachten) auszuwerten.

2 Vorbetrachtungen

2.1 Baumaßnahme

Das Bauvorhaben umfasst die Errichtung von **fünf einzeln stehenden Gebäuden** und weiteren **vier Gebäuden**, die über Verbinder zu einer Art **Reihenhauszeile** verbunden sind. Aus den zur Verfügung gestellten Unterlagen und Informationen sind zu den Objekten u. a. folgende Angaben bekannt:

- **Grundfläche** der Gebäude jeweils etwa 5,0 m x 10,0 m \approx 50,0 m²
- **Grundfläche** der Verbinder jeweils etwa 5,0 m x 8,0 m \approx 40,0 m²
- **ohne** Unterkellerung
- **Holzbauweise**
- 1...2geschossig
- Gründung über eine **Sohlplatte**

Die **Lage** der geplanten Objekte ist in dem in der Anlage beigefügten Bohrstellenplan skizziert.

Weitere Angaben standen für die Bearbeitung des Baugrundgutachtens nicht zur Verfügung. Folgende **Annahmen** werden daher zusätzlich getroffen:

- geplant **Höhe** OK Gelände etwa in OK Gelände Bestand
- **setzungsunempfindliche** Konstruktion
- Lasten:

Stützenlast	$N_k \leq 250 \text{ kN}$
Streifenlasten	$p_k \leq 100 \text{ kN/m}$
mittlere Sohlspannung	$\sigma_{0,k} \approx 30...50 \text{ kN/m}^2$

Werden zu den genannten Annahmen Änderungen bekannt, ist der vorliegende geotechnische Untersuchungsbericht zu überarbeiten.

2.2 Örtliche Situation

Die zu untersuchende Baufläche befindet sich in der Ortslage **Stellshagen** in der Gemeinde Damshagen im Landkreis Nordwestmecklenburg. Die Erschließung erfolgt über die nordöstlich angrenzende **Dorfstraße**.

Ausgehend von der Erschließungsstraße steigt das Gelände mit Höhenunterschieden von $\Delta h \approx 3,0 \text{ m}$ in Richtung Südwesten leicht an. Die geodätischen **Höhen** liegen etwa zwischen 30,0...35,0 m NN.

Zum Zeitpunkt der Felduntersuchungen stellt sich das Gelände als **Brach- bzw. Grünland** dar. In unmittelbarer Nachbarschaft befinden sich bestehende **Einfamilienhausbebauungen**. In älteren Kartendarstellungen [L2] sind auf dem Grundstück **Bestandsbebauungen** erkennbar.

Folgende standortbezogenen Merkmale sind weiterhin bekannt:

- Frosteinwirkungszone II nach RStO 12
- keine Erdbebengefährdung
- kein unterirdischer Bergbau
- Kampfmittelbelastung unbekannt
- Trinkwasserschutzzone IIIB (Klützt)

2.3 Geologische und hydrogeologische Situation

Geomorphologisch befindet sich das Untersuchungsgebiet im Bereich der **Grundmoräne** der Weichsel-Eiszeit.

Als Baugrund sind aus dieser Zuordnung pleistozäne Ablagerungen überwiegend bindiger Lockergesteine als sandiger Schluff und Ton zu erwarten, die von verschiedenen Sanden überlagert und durchzogen sein können. Aus der Erschließung des Gebietes sind darüber hinaus verschiedene Auffüllungen möglich. Verlandete Resteislöcher, sogen. Sölle, mit organischen Bildungen sind nicht auszuschließen.

Der **Grundwasserspiegel** ist im Umwelt-Kartenportal Mecklenburg-Vorpommern um 19,0 NN angegeben. Daraus ergibt sich unter Berücksichtigung der bekannten Geländehöhen ein Grundwasserflurabstand von >10,0 m. Artesisches Grundwasser ist für das Untersuchungsgebiet nicht kartiert.

2.4 Geotechnische Kategorie

Aus dem Wechselspiel der zu erwartenden Baugrundverhältnisse und der geplanten Maßnahme wurde für die Planung der Baugrunduntersuchung gem. EC 7 die **geotechnische Kategorie GK 1 bis GK 2** (geringes bis mittleres geotechnisches Risiko) angesetzt.

3 Untersuchungen

Für die Erkundung der Baugrund- und Gründungsverhältnisse wurden folgende Untersuchungen ausgeführt:

- **13 Kleinrammbohrung/en** $40 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 60 \text{ mm}$ nach DIN EN ISO 22475-1, Tab. 2, Zeile 9, (Rammkernsondierung/en) 5 x bis 4,0 m, 2 x bis 5,0 m und 6 x bis 7,0 m unter OK Gelände

Die **lage- und höhenmäßige** Einordnung der Bohransatzpunkte ist in dem in der Anlage beigefügten Bohrstellenplan dargestellt. Der Höhenbezug erfolgte hierbei auf OK Grenzstein zu den Flurstücken 88 und 83/1 als +/- 0,0 m FP (Festpunkt).

Während der Feldarbeiten wurden die erkundeten Bodenarten durch den Bohrführer sensorisch angesprochen, benannt und organoleptisch nach Farbe, Aussehen und Geruch bewertet. Die erkundeten Baugrundsichten wurden in dem/den **Schichtenverzeichnis/sen** festgehalten. Angeschnittene **Grundwasserstände**, sofern vorhanden und ohne Verfilterung des Bohrloches feststellbar, wurden nach Abschluss der Bohrarbeiten eingemessen.

Zur weiteren Beurteilung der Baugrundsichten im **Bodenmechaniklabor** sowie für analytische Untersuchungen auf mögliche **Umweltbelastungen** wurden mehrere gestörte Proben (Becherproben) entnommen.

Die Benennungen und Klassifizierungen nach DIN 4022 bzw. DIN EN ISO 14688, DIN 4023 und DIN 18196 sind in dem/den **Bodenprofil/en** und dem/den **Bodenschnitt/en** sowie dem/den gutachterlich weiterbearbeiteten **Schichtenverzeichnis/en** in den entsprechenden Anlagen wiedergegeben.

Die **Ergebnisse der Laboruntersuchung/en** sind neben dem/den Bodenprofil/en den einzelnen Proben zugeordnet tabellarisch dargestellt. In dem/den Bodenschnitt/en sind **Homogenbereiche** skizziert.

4 Feststellungen

4.1 Baugrundverhältnisse

Mit den abgeteufte Bohrungen wurden im oberen Erkundungsbereich verschiedene **Auffüllungen** (Schicht Mu; Schichtpräfix A) erbohrt. Darunter folgen bis in Endteufe **Geschiebeböden** (Schicht G) mit **Sandbändern und Sandlinsen** (Schichten S; S,u).

Unter geotechnischen Gesichtspunkten sind zu den erkundeten Hauptbodenarten folgende Konkretisierungen möglich. Angaben zu den erkundeten **Tiefen, Mittelwerten, Max- und Minimalwerten** sind in der Anlage dem Gutachten tabellarisch beigefügt.

Auffüllungen (Schicht Mu; Schichtpräfix A)

Die Auffüllungen wurden bis in eine **Tiefe** von im Mittel 1,4 m (min. 0,5 m - max. 2,5 m) unter Gelände erkundet.

Die Auffüllungen bestehen an der Geländeoberfläche aus **Mutterboden** (Schicht Mu) und in den östlich abgeteufte Bohrungen BS08 bis BS13 im unteren Bereich zusätzlich aus einem **aufgefüllten Sand und Ton** (Schichten A-S; A-S,u; A-T).

Bei den Auffüllungen handelt es sich um unkontrolliert, d. h. ohne Verfüllprotokolle und Verdichtungsnachweise, eingebrachte anthropogene Ablagerungen sowie in diesem Zusammenhang veränderte Baugrundsichten. Die Auffüllungen sind **sehr heterogen** können in ihrer Zusammensetzung und Mächtigkeit starken Schwankungen unterworfen sein.

Die Auffüllungen sind mit **Fremdbestandteilen** in Form von Ziegelbruch und Mörtelresten z. T. stark durchsetzt. Bereiche mit einem hohen Anteil an

Fremdbestandteilen sind in den Bodenprofilen und den Schichtenverzeichnissen zusätzlich zur Schicht Nr. mit einem "A" gekennzeichnet.

Es ist nicht ausgeschlossen, dass innerhalb der Auffüllungen **Altfundamente** und Grundmauern vorausgegangener Bebauungen anzutreffen sind.

Mutterboden (Schicht Mu)

Der aufgefüllte Mutterboden wurde bis in eine **Tiefe** von im Mittel rd. 0,75 m (min. 0,3 m - max. 1,5 m) unter Gelände erkundet. **Maximalwerte** sind hierbei in den westlich abgeteufte Bohrungen BS01 bis BS07 vorhanden.

Der Mutterboden besteht aus einen **organischen, schluffigen bis stark schluffigen Feinsand**.

Der Glühverlust, als Indiz auf die Höhe der organischen Beimengungen, wurde in den ausgeführten Laboruntersuchungen zwischen $V_{GL} \approx 2,6...9,7 \%$ erkundet. Der Mittelwert liegt etwa bei $V_{GL} \approx 3,0 \%$.

Der Mutterboden befindet sich in **lockerer bis mitteldichter Lagerung**.

Auffüllung aus Sand und Ton (Schichten A-S; A-S,u; A-T)

In den östlich abgeteufte Bohrungen **BS08 bis BS13** folgen unter dem Mutterboden bis zum Anschnitt der gewachsenen Baugrundsichten weitere Auffüllungen. In den westlich abgeteufte Bohrungen BS01 bis BS07 wurde diese Auffüllungen nicht erkundet.

Die Auffüllungen bestehen sehr **heterogen** aus folgenden Bodenarten:

- **Feinsand, schwach schluffig bis schluffige** (Schicht A-S),
- **Feinsand, stark schluffig** (Schicht A-S,u) und
- **Ton, sandig** (Schicht A-T).

Die Auffüllungen sind häufig **organisch durchsetzt**. Der Glühverlust wurde in diesen Abschnitten zwischen $V_{GL} \approx 1,9...2,7 \%$ erkundet. Der Mittelwert liegt etwa bei $V_{GL} \approx 2,0 \%$.

Die nichtbindigen Auffüllungen sind **mitteldicht bis dicht** gelagert. Die bindigen Abschnitte befinden sich mit natürlichen Wassergehalten zwischen $w_n \approx 14...18 \%$ in **steifer bis halbfester**, partiell aber auch nur weicher Konsistenz.

Geschiebeböden (Schicht G)

Unter den Auffüllungen folgen bis in **Endteufe** der Bohrungen Geschiebeböden aus einem **sandigen bis stark sandigen, z. T. schluffigen Ton**.

Der Ton befindet sich mit natürlichen Wassergehalten zwischen $w_n \approx 12...$

19 % in **weicher bis steifer Konsistenz**. Mit zunehmender Tiefe ist eine durchgehende steife Konsistenz der Geschiebeböden zu erwarten.

Die Geschiebeböden sind mit dünnen **Sandbändern** durchzogen und können aus der Genese mit **Steineinlagerungen** bis Findlingsgröße und Kieslagen (Geschiebe) durchsetzt sein. Erfahrungsgemäß beträgt der Massenanteil an Steinen weniger als 30 %.

Die Geschiebeböden sind als Geschiebemergel von fein verteilter **Kreide** durchsetzt. Im Geschiebelehm ist die Kreide ausgewittert. Geschiebelehm wurde in vorliegenden Fall nicht erkundet.

Sandbänder und Sandlinsen (Schichten S; S,u)

Die in den Geschiebeböden eingeschalteten Sandbänder weiten sich den Bohrungen BS04 bis BS08 in **unterschiedlichen Tiefenlagen** zu einer durchgehenden Schichtung auf. Die maximale **Schichtstärke** wurde in Bohrung BS06 mit > 3,0 m erkundet. Zur **Endteufe** konnten die Sande in allen genannten Bohrungen nicht durchörtert werden.

Hinsichtlich der Korngrößenverteilung ist der Sand überwiegend als **stark schluffiger Fein- bis Mittelsand** (Schicht S,u) zu klassifizieren. Untergeordnet wurde auch ein schwach schluffiger bis schluffiger Fein- bis Mittelsand (Schicht S) erkundet.

Der Sand ist **mitteldicht bis dicht** gelagert.

Allgemein

Geringer tragfähige Bodenarten, als die erkundeten, sind im Einflussbereich der Gründung mit zunehmender Teufe nicht zu erwarten.

Hinweis aus DIN 4020 (Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke): „Aufschlüsse in Boden und Fels sind als Stichprobe zu bewerten. Sie lassen für zwischenliegende Bereiche nur Wahrscheinlichkeitsaussagen zu, so dass ein **Baugrundrisiko** verbleibt.“

Abweichungen in der Mächtigkeit und der Verbreitungsgrenze der Bodenarten und deren Eigenschaften sind daher prinzipiell möglich.

4.2 Eigenschaften der Baugrundschichten

Nach Auswertung sämtlicher Untersuchungsergebnisse werden in Anlage [A5] über **Korrelationen** nach anerkannter Literatur sowie **örtlicher Erfahrung** für relevante Baugrundschichten charakteristische Kenn- und Berechnungsgrundwerte abgeleitet.

Die unteren Grenzwerte gelten jeweils für die geringere Lagerungsdichte bzw. geringere Konsistenz und die oberen Grenzwerte für die höhere

Lagerungsdichte bzw. Konsistenz des Bereiches. Ohne Zuordnung zu einer Lagerungsdichte bzw. Konsistenz ist mit Mittelwerten zu rechnen.

Für die Geschiebeböden (Schicht G) wurden bei der Ermittlung der Kenn- und Berechnungsgrundwerte die eingeschalteten dünnen **Sandbänder** bereits entsprechend berücksichtigt. Diese führen einerseits zu einer Abminderung der Kohäsion und andererseits zu einer Zunahme des Reibungswinkels sowie der Steifeziffer.

4.3 Grundwasserverhältnisse

Die erkundeten Geschiebeböden (Schicht G) sind nach DIN 18130 nur **schwach wasserdurchlässig** und bilden einen Grundwasserhemmer. Innerhalb dieser Schichten sind in eingeschalteten Sandbändern (Schichten S; S,u) **Schichtenwasserstände** möglich. In den oberflächennah sandigen Abschnitten (Schichten Mu; A-S; A-S,u) können sich **Stauwasserstände** bilden.

Stauwasser, als Sonderform des Grundwassers, bildet sich insbesondere nach Niederschlägen oder nach der Schneeschmelze im Frühjahr. Die Höhe ist entscheidend abhängig vom Dargebot an Oberflächenwasser und der Beschaffenheit des Einzugsgebietes. Nach längerer Trockenheit und durch Evapotranspiration ist von sinkenden Stauwasserständen auszugehen.

Während der Feldarbeiten wurden als Momentaufnahme unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten darauf zurückzuführende **Schichtenwasserstände** ab 1,70 m unter Gelände angeschnitten. Die im Einzelnen erkundeten Wasserstände sind an den in der Anlage beigefügten Bodenprofilen und Schichtenverzeichnissen angetragen.

Jahreszeitlich und witterungsbedingt können Grundwasserstände jedoch erheblich schwanken, wobei höchste Wasserstände erfahrungsgemäß in den Winter- und Frühjahrsmonaten sowie nach Starkregenereignissen zu erwarten sind. Für die weitere Planung sind daher nicht die gemessenen Grundwasserstände, sondern folgende **Bemessungswasserstände** (BGW) anzusetzen:

temporärer Stauwasserspiegel

- 0,5 m über OK Geschiebemergel (Schicht G),
max. OK Gelände

durchgehender Grundwasserspiegel

- $\geq 3,0$ m unter OK Gelände

Die Höhe des zu erwartenden Stauwasserstandes kann durch die Anordnung einer **Drainage** nach DIN 4095 auf ein tieferes Niveau gehalten werden.

Das Grundwasser ist ohne spezifischen Verdacht gem. DIN 4030 nicht **betongreifend** und hinsichtlich der **Stahlkorrosivität** gem. DIN 50929 unauffällig.

4.4 Orientierende Altlastenerkundung

Organoleptische Auffälligkeiten in Geruch, Farbe und Aussehen, die offensichtlich auf eine **Kontaminierung** des Baugrundes hindeuten, waren während der Feldarbeiten nicht feststellbar. Innerhalb der Auffüllungen sind Kontaminierungen prinzipiell jedoch nicht ausgeschlossen bzw. aus Erfahrungen nicht untypisch.

Um diesen Indizien weiter nachzugehen, wurden vier Bodenmischproben chemisch-analytisch nach LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall), Mindestprogramm Boden, untersucht. Augenmerk lag hierbei auf die Auffüllungen.

In der nachfolgenden Tabelle ist eine Zusammenstellung der untersuchten Proben sowie der wesentlichen Ergebnisse enthalten.

Tab. 1: nach LAGA untersuchte Mischproben

Mischprobe	Teilproben ¹⁾	Material	auffällige Parameter	Zuordnung nach LAGA
1	2	3	4	5
M01	1/1, 2/1, 3/1, 4/1, 5/1, 6/1, 7/1	Auffüllung aus Mutterboden	Σ PAK 3,4 mg/kg TM Benzo(a)pyren 0,31 mg/kg TM	Z2 (Z1) Z1
M02	1/2, 2/2, 3/2, 4/2, 5/2, 6/2, 7/2	gewachsener Baugrund bis ca. 2,5 m unter Gelände	-	-
M03	8/1, 9/1, 10/1, 11/1, 12/1, 13/1	Auffüllung aus Mutterboden	Σ PAK 22 mg/kg TM Benzo(a)pyren 1,1 mg/kg TM Zink 72 mg/kg TM Leitfähigkeit 456 µS/cm Sulfat 180 mg/l	Z2 Z2 Z1 Z1.2 Z2
M04	8/2, 9/2, 10/2-10/3, 11/2, 12/2-12/4, 13/2	Auffüllung aus Sand und Ton	Σ PAK 18 mg/kg TM Benzo(a)pyren 1,4 mg/kg TM Sulfat 27 mg/l	Z2 Z2 Z1.2

¹⁾ s. Bodenprofile und Schichtenverzeichnisse in [U2c]
TM - Trockenmasse

Demnach sind in den Auffüllungen die Parameter Σ PAK (Summe der Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffe) und hier als Leitparameter Benzo(a)pyren sowie einige Schwermetalle wie Zink und Sulfat erhöht, wonach eine Klassifizierung nach **LAGA Z2** resultiert. Die Maßnahmen-, Prüf- und Vorsorgewerte der BBodSchV zum **Wirkungspfad Boden - Mensch** werden nicht überschritten.

Der erhöhte Parameter TOC (gesamter organischer Kohlenstoff) resultiert aus den in den Mischproben z. T. enthaltenen natürlichen organischen Bestandteilen und stellt keine Kontaminierung dar.

Die Protokolle der chemisch-analytischen Laboruntersuchungen sind dem vorliegenden Bericht in der Anlage beigelegt. Ein Altlastengutachten war nicht Bestandteil des bearbeiteten Auftrages.

5 Geotechnische Schlussfolgerungen

Kenn- und Berechnungsgrundwerte, Zuordnungen zu Bodenklassen und -gruppen der anstehenden Böden etc. befinden sich im Abschnitt „Eigenschaften der Baugrundsichten“.

5.1 Geotechnische Kategorie

Mit den ausgeführten Bohrungen wurden oberflächennah **verschiedene heterogene Auffüllungen** erkundet. Darunter folgen bis in Endteufe **Geschiebeböden** mit Sandbändern und Sandlinsen. Die für die Planung der Baugrunduntersuchung zunächst angenommene geotechnische Kategorie GK 1 bis GK 2 (vgl. Abschnitt „Vorbetrachtungen/Geotechnische Kategorie“) kann unter diesen Randbedingungen **nicht bestätigt** werden.

Aufgrund der erkundeten Auffüllungen ist nach EC 7 die geotechnische Kategorie GK 2 bis GK 3 (mittleres bis hohes geotechnisches Risiko) anzusetzen (EC7, Tab. AA.1: Beispiele für Merkmale zur Einstufung in die Geotechnischen Kategorien - „GK 3 ... - unkontrolliert geschüttete Auffüllungen“).

5.2 Weiterführende Untersuchungen

Unter Berücksichtigung der geotechnischen Kategorie GK 2 bis GK 3 werden für die Erkundung der Baugrund- und Gründungsverhältnisse weiterführende Untersuchungen erforderlich. Diese sind hauptsächlich auf den **östlichen Gründungsbereich** zur **Verdichtung des Aufschlussrasters** zwischen den Bohrungen BS08 bis BS13 zu konzentrieren. Nach jetziger Einschätzung sollten mindestens **vier** weitere **Baugrundaufschlüsse** bis $\geq 4,0$ m unter Gelände abgeteuft und in einem ergänzenden Bericht ausgewertet werden.

Die nachfolgenden Gründungsempfehlungen gelten **vorbehaltlich** der Annahme, dass

- durch zusätzliche Baugrundaufschlüsse das Untersuchungs raster weiter verdichtet wird und
- mit diesen Aufschlüssen zu den vorliegenden Erkundungen vergleichbare Verhältnisse erkundet werden.

Sofern die empfohlenen weiterführenden Untersuchungen ausgeführt werden, besteht ein üblicherweise vertretbares **Baugrundrisiko**, das nicht weiter minimiert oder vermieden werden kann. Ohne diese Untersuchungen allerdings verbleibt ein vermeidbares Baugrundrisiko!

Nach DIN 4020 ist der Begriff Baugrundrisiko definiert als „ein in der Natur der Sache liegendes, **unvermeidbares Restrisiko**, das bei Inanspruchnahme des Baugrunds zu unvorhersehbaren Wirkungen bzw. Erschwernissen, z. B. Bauschäden oder Bauverzögerungen, führen kann, obwohl derjenige, der den Baugrund zur Verfügung stellt, seiner Verpflichtung zur Untersuchung und Beschreibung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse nach den Regeln der Technik zuvor vollständig nachgekommen ist und obwohl der Bauausführende seiner eigenen Prüfungs- und Hinweispflicht Genüge getan hat.“

5.3 Gründungs- und Dichtungskonzept

Verbleiben der erkundete Mutterboden (Schicht Mu) und die organisch durchsetzten Auffüllungen (Schichten A-S; A-S,u; A-T) unterhalb der Gründung, ist durch Zersetzungsprozesse langfristig eine Sackung in der Größenordnung der organischen Bestandteile zu erwarten (vgl. Abschnitt „Feststellungen/Baugrundverhältnisse“). Diese Schichten sind daher durch einen **Bodenaustausch** zu ersetzen.

Oberhalb des Bodenaustausches ist eine Flachgründung des Objektes möglich. Aufgrund der z. T. nur weichen Konsistenz der unterlagernden Geschiebeböden (Schicht G) ist diese als **elastisch gebettete Sohlplatte** auszubilden.

Mit der Sohlplatte werden Spannungen aus dem Bauwerk vergleichmäßig und Setzungsunterschiede minimiert. Darüber hinaus wird das Auftreten lokaler Fließbereiche gem. DIN 4017, Abschnitt 1, umgangen.

Bodenaustausch

Der Mutterboden (Schicht Mu) und die organisch durchsetzten Auffüllungen (Schichten A-S; A-S,u; A-T) sind in erkundeten Schichtstärken von im Mittel etwa $d_{BA} \approx 1,4$ m unterhalb und unter einem **Lastausbreitwinkel** von $\alpha \geq 45^\circ$ seitlich der Gründung durch einen **Bodenaustausch** zu ersetzen.

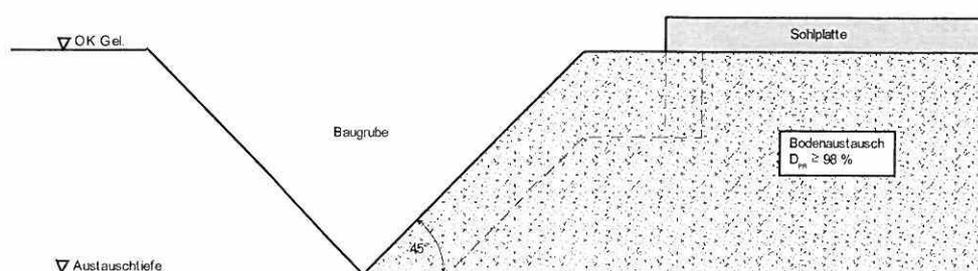


Bild 1: Schematische Darstellung Bodenaustausch

Die endgültige Tiefe des Bodenaustausches sollte nach den Ergebnissen von **Baugrubenabnahmen** festgelegt werden. Daraus sind **Mehr- oder Minder**mengen möglich.

Für den Bodenaustausch und die geplanten Geländeauffüllungen ist ein **verdichtungsfähiger Füllboden** entsprechend Anlage [A5], Schicht BA, z. B. ein Füllsand 0/2 oder 0/4, vorzusehen. Alternativ ist die Verwendung von Magerbeton möglich. In diesem Fall kann auf die o. gen. seitliche Verbreiterung verzichtet werden.

Der Füllboden ist auf einen **Verdichtungsgrad** von $D_{PR} \geq 98 \%$ der einfachen Proctordichte lagenweise zu verdichten. Der erreichte Verdichtungsgrad ist im Rahmen von **Kontrollprüfungen** nachzuweisen (vgl. Abschnitt „Hinweise für die Bauausführung“).

Frostsicherheit

Die Gründung ist frostsicher auszubilden. Hierfür ist eine umlaufende Frostschürze bis auf die frostfreie Gründungsebene vorzusehen. Alternative Bauweisen zur Sicherstellung der Frostsicherheit, z. B. in Anlehnung an bewehrte Konstruktionen aus dem Straßenbau, sind möglich. Ebenfalls möglich ist die Sicherstellung der Frostsicherheit mit Dämmstoffen, z. B. Glas-schaumgranulat.

Das Untersuchungsgebiet befindet sich in der Frosteinwirkungszone II nach RStO 12 (vgl. Abschnitt „Vorbetrachtungen/Örtliche Situation“). In dieser Zone ist von einer max. **Frosteindringtiefe** von $d_{FT} \approx 1,3$ m auszugehen.

Die bis zur Frosteindringtiefe zu erwartenden Austauschböden sind nach ZTV E-StB der Frostempfindlichkeitsklasse F1 (nicht frostempfindlich) zuzuordnen. In diesen Schichten ist unter Frosteinwirkung nur bedingt mit **Eislin-senbildung** zu rechnen. Unter diesen Verhältnissen ist die nach DIN 1054:2010, zu 6.4, angegebene frostsichere Gründungstiefe von $d_{FS,DIN} \geq 0,8$ m ausreichend.

Sofern aufgrund der höhenmäßigen Einordnung der Objekte der Bodenaustausch eine geringere Schichtmächtigkeit annimmt, wird die Frostempfindlichkeit der unterlagernden Geschiebeböden (Schicht G) maßgebend. Diese ist nach ZTV E-StB der Frostempfindlichkeitsklasse F3 (stark frostempfindlich, vgl. Abschnitt „Feststellungen/Eigenschaften der Baugrundsichten“) zuzuordnen. In diesen Schichten ist unter Frosteinwirkung mit **Eislin-senbildung** und infolge der Volumenvergrößerung (ca. 8,9 %) mit einer Hebung darauf befindlicher Baukörper zu rechnen. Beim anschließenden Abtauen

der Linsen erfolgt aufgrund der hohen Wassersättigung wiederum eine **Ver-minderung der Tragfähigkeit**. Aus diesen Prozessen sind Bauschäden nicht auszuschließen.

Unabhängig von den örtlichen Verhältnissen ist nach DIN 1054:2010, zu 6.4, eine frostsichere Gründungstiefe von $d_{FS,DIN} \geq 0,8$ m vorzusehen. Mit dieser Tiefe werden jedoch nur rd. 60 % der Tiefe zur vollen Frostsicherung realisiert. Unter diesen Vorbetrachtungen wird vom Unterzeichner bei einer Schichtstärke des Bodenaustausches $\leq 1,3$ m eine Erhöhung der **frostsi-cheren Gründungstiefe** auf $d_{FS} \geq 1,0$ m empfohlen.

Konstruktion der Gründung

Unterschiedlich hohe Gründungsebenen (sofern vorhanden) sind als **Fundamentabtreppung** unter einem Winkel von $\beta \leq \varphi$ (φ - Reibungswinkel, s. entsprechende Kennwerttabellen) anzugleichen. Andernfalls ist der **Erddruck** aus den höher liegenden Fundamenten bei der Bemessung der tieferen Fundamente zu berücksichtigen. Darüber hinaus sind in den Übergangsbereichen unterschiedliche Verformungen zu berücksichtigen.

Sicherung vor Durchfeuchtungen

Der angegebene Bemessungsgrundwasserspiegel (vgl. Abschnitt „Feststellungen/Grundwasserverhältnisse“) ist nach DIN 18533 entsprechend zu berücksichtigen.

Sofern die Gründungsebene etwa 0,5 m über dem Bemessungsgrundwasser liegt, oder eine **Drainage** nach DIN 4095 ausgeführt wird, sind erdberührte Wände (sofern vorhanden) sowie die Bodenplatte **gegen Bodenfeuchte** und **nicht stauendes Wasser** nach DIN 18533, Klasse W1.2-E, entsprechend zu dichten.

Sofern keine Drainage ausgeführt wird oder die Gründungsebene tiefer als 0,5 m über dem Bemessungswasserspiegel liegt, ist eine **Dichtung gegen zeitweise aufstauendes Sickerwasser** nach Klasse W2.1-E vorzusehen. Die Dichtung ist bis 0,3 m über den Bemessungswasserspiegel zu führen. Es wird darüber hinaus empfohlen, allseitig um das Gebäude dauerhaft für eine ausreichende **Oberflächenentwässerung** zu sorgen.

Angaben zum Bemessungsgrund- oder Hochwasser sind in Abschnitt „Feststellungen/Grundwasserverhältnisse“ enthalten.

5.4 Standsicherheit

Die Bemessung der Gründung als elastisch gebettete Sohlplatte kann mit dem Bettungs- oder dem Steifemodulverfahren erfolgen. Folgende **Berechnungsgrundwerte** werden hierfür zugelassen:

- Bettungsziffer $k_{s,m} \approx 1,9...6,1 \text{ MN/m}^3$
- Steifeziffer $E_{s,m} \approx 5,8...18,4 \text{ MN/m}^2$
- Grenztiefe $t_g \approx 5,6 \text{ m unter GS}$

$$k_{s,m} = \sigma_{0,m} / s_m$$

$$E_{s,m} \approx b * f * k_{s,m}$$

$k_{s,m}$ - mittlere Bettungsziffer

$E_{s,m}$ - mittlere Steifeziffer

s_m - Setzung unter mittleren Sohlspannungen

$\sigma_{0,m}$ - mittlere Sohlpressung

f - Setzungseinflussbeiwert nach Kany

Die Berechnungen sind mit **oberen und unteren Grenzwerten** zu führen. Die Ergebnisse sind zu **überlagern**. Aufgrund der zu erwartenden Unsicherheit bei der Momentenermittlung, sollte auf eine **Staffelung der Bewehrung** verzichtet werden.

Die Ermittlung der angegebenen Werte erfolgte auf der Grundlage von objektbezogenen **Setzungsberechnungen** unter Berücksichtigung der anstehenden Baugrund- und Grundwassersituation sowie der zu erwartenden Interaktion zwischen Baugrund und Bauwerk entsprechend **DIN-Fachbericht 130**. Die Berechnungsergebnisse sind dem Gutachten in der Anlage beigelegt dargestellt.

Folgende **Voraussetzungen** wurden bei der Berechnung berücksichtigt:

- Grundfläche des Gebäudes, Gründungsebene, mittlere Sohlspannung etc. wie angegeben bzw. angenommen (vgl. Abschnitt „Vorbetrachtungen/Bauvorhaben“)
- Plattenstärke $d \approx 0,2 \text{ m}$

Hinsichtlich der angegebenen mittleren Sohlspannung sind lokal höhere **Spannungsspitzen** prinzipiell zulässig. Die angesetzte mittlere Sohlspannung dient lediglich der bodenmechanischen Ermittlung der angegebenen Berechnungsgrundwerte. **Differenzen** hierzu von etwa +/-25 % sind vertretbar.

In Randbereichen sowie unter Wandenden und Stützen kann der Bettungsmodul k_s um einen in Abhängigkeit der Belastungssituation und der inneren Gebäudegeometrie abzuschätzenden Faktor ($f_{BK} \leq 2...3$, $b_{BK} \approx 0,1 * b_{PI}$) als sogen. **Bettungskragen** erhöht werden. Damit ist nicht die in einigen Softwaredokumentationen für das Steifemodulverfahren angegebene Verbreiterung des Steifemodulprofils über die Grundfläche der Platte hinausgehend gemeint.

5.5 Gebrauchstauglichkeit

Bei der Berechnung der Gründung als **elastisch gebettete Platte** ergeben sich die zu erwartenden Setzungen als Vertikalverschiebung unter Verwendung der in Abschnitt „Geotechnische Schlussfolgerungen/Standicherheit“ angegebenen Module überschläglich bei der Bemessung der Platte unter ständigen und quasiständigen Einwirkungen.

Die rechnerisch zu erwartenden Setzungen sind unter Berücksichtigung der Konstruktion des Tragwerkes und seiner Funktion zu beurteilen. Nach anerkannter Literatur ist die **Grenze jeglicher Schäden** bis zu einer Winkelverdrehung (Setzungsunterschied) der Gründung von:

$$1 / \eta = 500$$

$$\eta = \Delta s / L$$

L - Bezugslänge

Δs - Setzungsunterschied

gegeben (siehe nachfolgendem Bild).

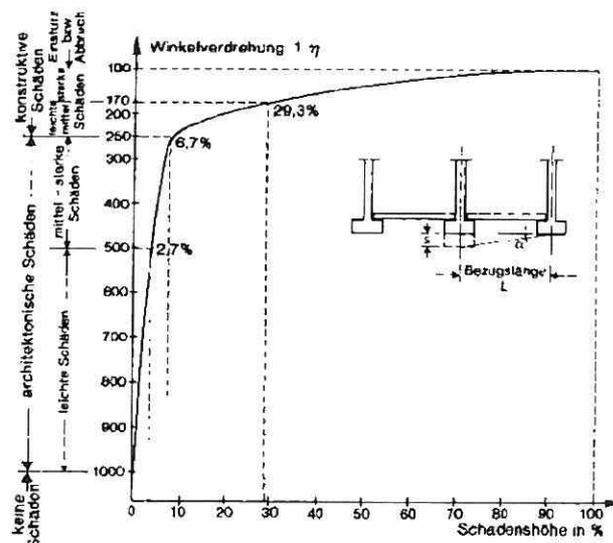


Bild 2: Abhängigkeit der Bauwerksschäden von der Winkelverdrehung aus ungleichmäßigen Setzungen nach Hilmer, K. (1991): Schäden im Gründungsbereich. Berlin

Für die Gründung können unter diesen Betrachtungen rechnerisch Maximalsetzungen von $s_{\max.} \leq 5$ cm zugelassen werden.

6 Hinweise für die Bauausführung

Die in Höhe der Gründungssohle erkundeten Geschiebeeböden (Schicht G) sind **frost- und wasserempfindlich** sowie empfindlich gegenüber dynamischen Einflüssen. Oberflächen- und Grundwasser ist daher von der Baugrubensohle fernzuhalten. Die Ausschachtung bis auf Endtiefe sollte erst unmittelbar vor dem Einbau des Bodenaustausches erfolgen. Ein Befahren der

Gründungssohle sowie eine direkte dynamische Anregung, z. B. durch große Verdichtergeräte, ist zu vermeiden.

Bei Nichtbeachtung ist von einem **Aufweichen** der in Höhe der Gründungssohle anstehenden Böden, einhergehend mit einer Verschlechterung der Tragfähigkeit auszugehen.

In der Baugrubensohle aufgeweichte oder aufgefahrne Böden sind durch einen nichtbindigen verdichtungsfähigen Füllboden entspr. Anlage [A5], Schicht BA, oder Magerbeton auszutauschen.

Die in Höhe der Gründungssohle ebenfalls möglichen Sande (Schichten S; S,u) sind gegenüber Baumaßnahmen vergleichsweise **unempfindlich**. Besondere Maßnahmen zum Schutz der Baugrubensohle sind daher nicht erforderlich.

Technologisch beim Baugrubenaushub unvermeidbare Auflockerungen sind zusammen mit dem Bodenaustausch und ggf. geplanten Geländeauffüllungen auf eine mindestens mitteldichte Lagerung **nachzuverdichten**.

Der im Bodenaustausch erreichte Verdichtungsgrad ist im Rahmen von **Kontrollprüfungen** nachzuweisen. Hierfür sind über die Grundfläche der Bebauung je Gebäude oder Verbinder $\leq 1,0$ m Schütthöhe **zwei dynamische Plattendruckversuche** nach TP BF-StB Teil B 8.3 als indirektes Prüfverfahren nach ZTV E-StB 09, 14.3.5 (2), auszuführen. Für einen geforderten Verformungsmodul von $D_{PR} \geq 98$ % ist mit den Plattendruckversuchen für die unter Abschnitt „Geotechnische Schlussfolgerungen/Gründungs- und Dichtungskonzept“) vorgegebenen Materialien nach anerkannten Korrelationen ein **dynamischer Verformungsmodul** von $E_{v,d} \geq 35$ MN/m² nachzuweisen. Ebenfalls möglich sind direkte Prüfverfahren nach ZTV E-StB 09, 14.3.2 und bei größeren Schichtstärken der Auffüllungen Rammsondierungen nach TP BF-StB T. B. 15.1.

Beim Erreichen der Baugrubensohle ist der angetroffene Baugrund mit den Angaben in dieser Stellungnahme fortlaufend im Rahmen einer **Baugrubenabnahme** zu vergleichen. Die Ergebnisse sind protokollarisch festzuhalten (Bautagebuch, Fotodokumentation). Werden Abweichungen vom vorliegenden Baugrundgutachten festgestellt, ist der Baugrundgutachter zu konsultieren.

Grund- und Schichtenwasser ist in einer **offenen Wasserhaltung** mit Pumpensumpf und Fangegraben abzuleiten. Die weiteren Baugrundsätze nach und DIN 4124 sind zu beachten.

7 Wiederverwendung gewonnener Aushubböden

Zu den unter Abschnitt „Feststellungen/Orientierende Altlastenvorerkundung“ beschriebenen Auffälligkeiten wird im Vorfeld eine **erweiterte Altlastenuntersuchung** empfohlen. Die Erdarbeiten sollten darüber hinaus durch einen Umweltanalytiker **fachtechnisch begleitet** werden. So können organoleptisch auffällige Bereiche separiert und die Kosten für eine ggf. geplante Entsorgung reduziert werden.

Nach jetziger Einschätzung ist bei der Entsorgung von Aushubböden der anstehenden Auffüllungen (Schichten Mu; Schichtpräfix A), nach LAGA die **Klassifizierung Z2** zu berücksichtigen. Demnach ist ein eingeschränkter Wiedereinbau in technischen Bauwerken unter technischen Sicherungsmaßnahmen möglich.

8 Schlussbemerkungen

Die gründungstechnischen Schlussfolgerungen gelten für die mit den Bohrungen erkundeten Bodenarten und deren Zustand sowie den Angaben zum betrachteten Bauvorhaben. Eine anderweitige Nutzung bedarf einer Überprüfung durch den Unterzeichner.

Normen-/Regelverzeichnis

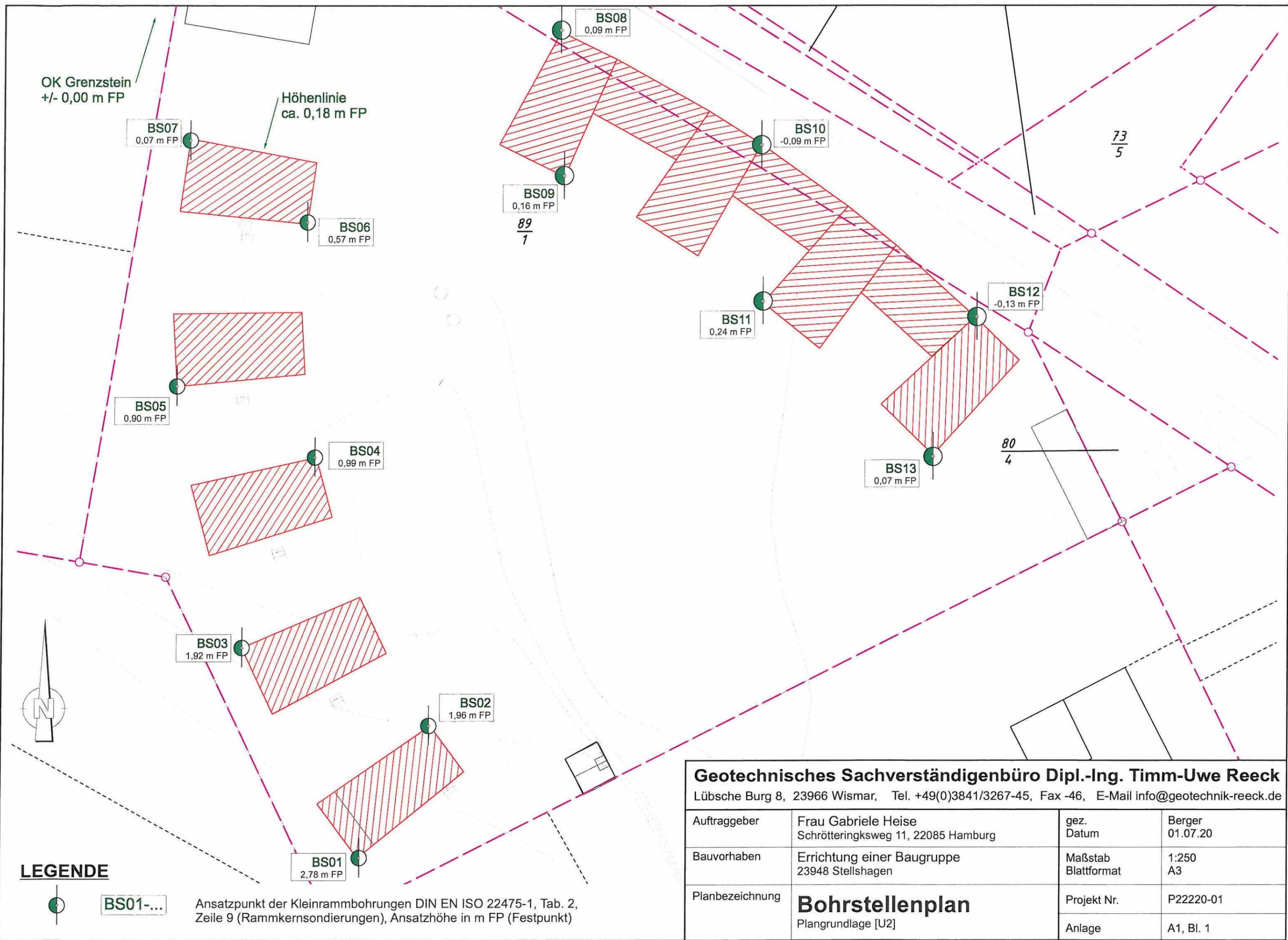
DIN 18121 bis DIN 18130	Baugrund, Untersuchung von Bodenproben
DIN 18196	Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke
DIN 18300	Erdarbeiten
DIN 18533	Abdichten von erdberührten Bauteilen
DIN 4020	Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke
DIN 4021	Baugrund; Aufschluss durch Schürfe und Bohrungen sowie Entnahme von Proben
DIN 4022	Baugrund und Grundwasser; Benennen und Beschreiben von Boden und Fels
DIN 4023	Baugrund- und Wasserbohrungen; zeichnerische Darstellung der Ergebnisse
DIN 4030	Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase

DIN 4124	Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau
DIN 50929	Korrosion der Metalle; Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung
DIN EN 1997	Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik
DIN EN ISO 14688	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Böden
DIN EN ISO 22475	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen
DIN-Fachbericht 130	Wechselwirkung Baugrund/Bauwerk bei Flachgründungen
ZTV E-StB	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau
RStO	Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen
TP BF-StB T. B 8.3	Technische Prüfvorschriften für Boden und Fels im Straßenbau; Dynamischer Plattendruckversuch mit Hilfe des Leichten Fallgewichtsgerätes
TP BF-StB T. B 15.1	Technische Prüfvorschrift für Boden und Fels im Straßenbau, Teil B 15.1, Leichte Rammsondierung DPL-5 und Mittelschwere Rammsondierung DPM-10
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall "Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln für die Verwertung"
BBodSchV	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung

Literaturverzeichnis

- [L1] Geologisches Landesamt Mecklenburg-Vorpommern (Hrsg.) (2001): Geologische Karte von Mecklenburg-Vorpommern, Bundesrepublik Deutschland. Karte der quartären Bildungen - Oberfläche bis fünf Meter Tiefe; 1 : 200 000; 21/22 - Boizenburg/Schwerin. Schwerin
- [L2] Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, Geologischer Dienst (Hrsg.) (2015): Umweltkartenportal M-V. CC BY-SA 3.0. Güstrow
- [L3] Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. (Hrsg.) (2016): Umsetzung der Homogenbereiche nach DIN 18300:2015-08 im Erdbau für die Vergabe und Abwicklung von Bauaufträgen im Leitungstiefbau - Anwendungsbeispiele. DVGW-Information Gas/Wasser Nr. 20. Bonn
- [L4] Smolczyk, Ulrich (Hrsg.) (1996): Grundbautaschenbuch. Teil 1 bis 3. 5. Auflage. Berlin
- [L5] Türke, Henner (1990): Statik im Erdbau. 2. Auflage. Berlin
- [L6] Hilmer, K. (1991): Schäden im Gründungsbereich. Berlin
- [L7] Simmer, K. (1987): Grundbau 1. Stuttgart
- [L8] Buß, J. (2015): GGU-FOOTING. Berechnung von Fundamenten nach DIN 4017, DIN 4019, DIN 1054 und EC 7. Version 8.24. o.O.
- [L9] Deutsche Gesellschaft für Erd- und Grundbau e. V. (Hrsg.) (1993): Empfehlung des Arbeitskreises „Verformungen des Baugrundes bei baulichen Anlagen“. EVB. Berlin
- [L10] Hafenbautechnische Gesellschaft e. V. und Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e. V. (Hrsg.) (2012): Empfehlung des Arbeitsausschusses „Ufereinfassungen“ Häfen und Wasserstraßen. EAU 2012. 11. Auflage. Berlin

Anlage [A1]
Bohrstellenplan/pläne



OK Grenzstein
+/- 0,00 m FP

Höhenlinie
ca. 0,18 m FP

BS07
0,07 m FP

BS06
0,57 m FP

BS09
0,16 m FP

$\frac{89}{1}$

BS10
-0,09 m FP

$\frac{73}{5}$

BS05
0,90 m FP

BS04
0,99 m FP

BS11
0,24 m FP

BS12
-0,13 m FP

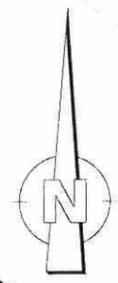
$\frac{80}{4}$

BS13
0,07 m FP

BS03
1,92 m FP

BS02
1,96 m FP

BS01
2,78 m FP



LEGENDE



BS01-...

Ansatzpunkt der Kleinrammbohrungen DIN EN ISO 22475-1, Tab. 2, Zeile 9 (Rammkernsondierungen), Ansatzhöhe in m FP (Festpunkt)

Geotechnisches Sachverständigenbüro Dipl.-Ing. Timm-Uwe Reeck

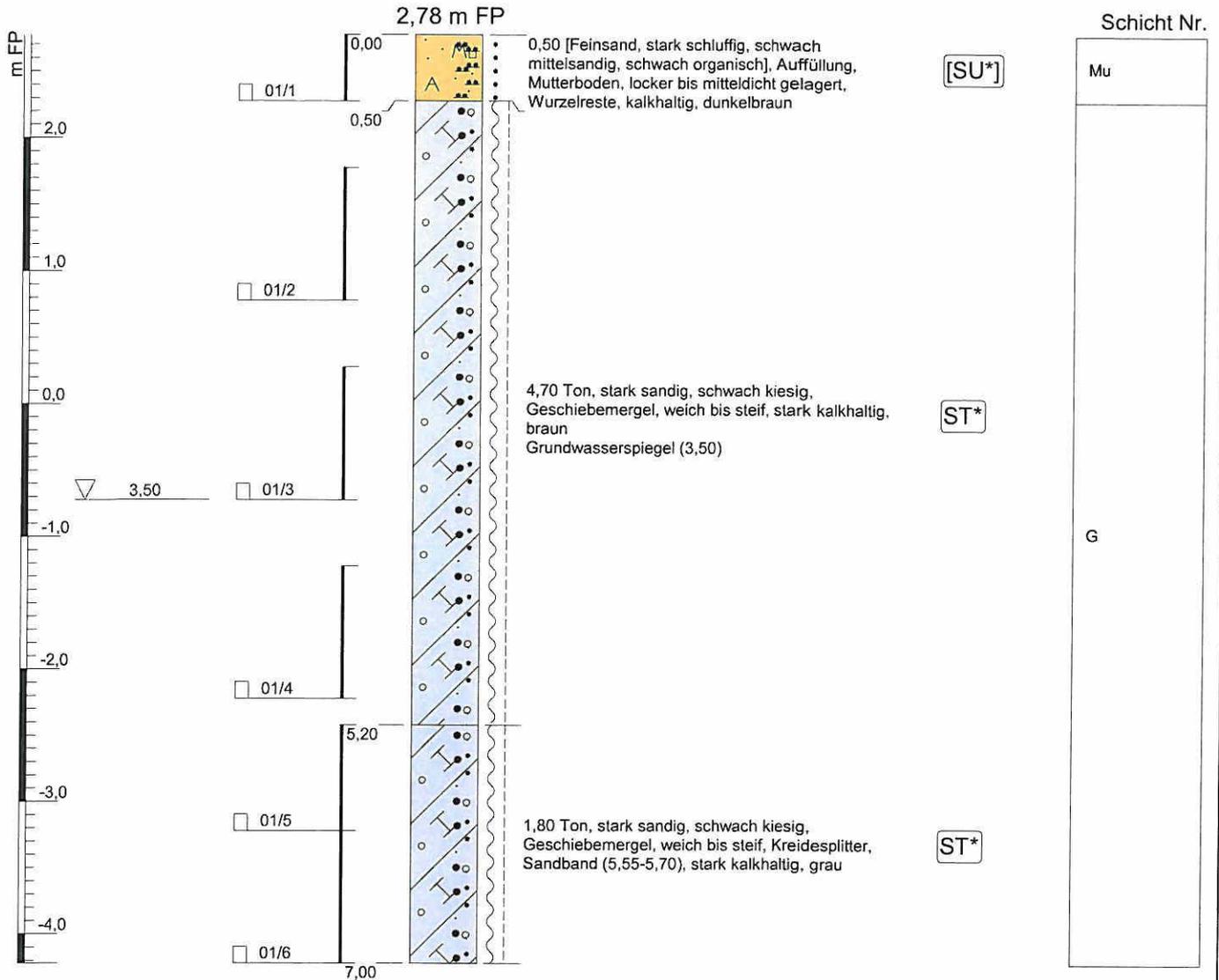
Lübsche Burg 8, 23966 Wismar, Tel. +49(0)3841/3267-45, Fax -46, E-Mail info@geotechnik-reeck.de

Auftraggeber	Frau Gabriele Heise Schrotteringsweg 11, 22085 Hamburg	gez. Datum	Berger 01.07.20
Bauvorhaben	Errichtung einer Baugruppe 23948 Stellshagen	Maßstab Blattformat	1:250 A3
Planbezeichnung	Bohrstellenplan Plangrundlage [U2]	Projekt Nr.	P22220-01
		Anlage	A1, Bl. 1

Anlage [A2]

Bodenprofil/e, Bodenschnitt/e, Legende

Kleinrammbohrung 200624BS01



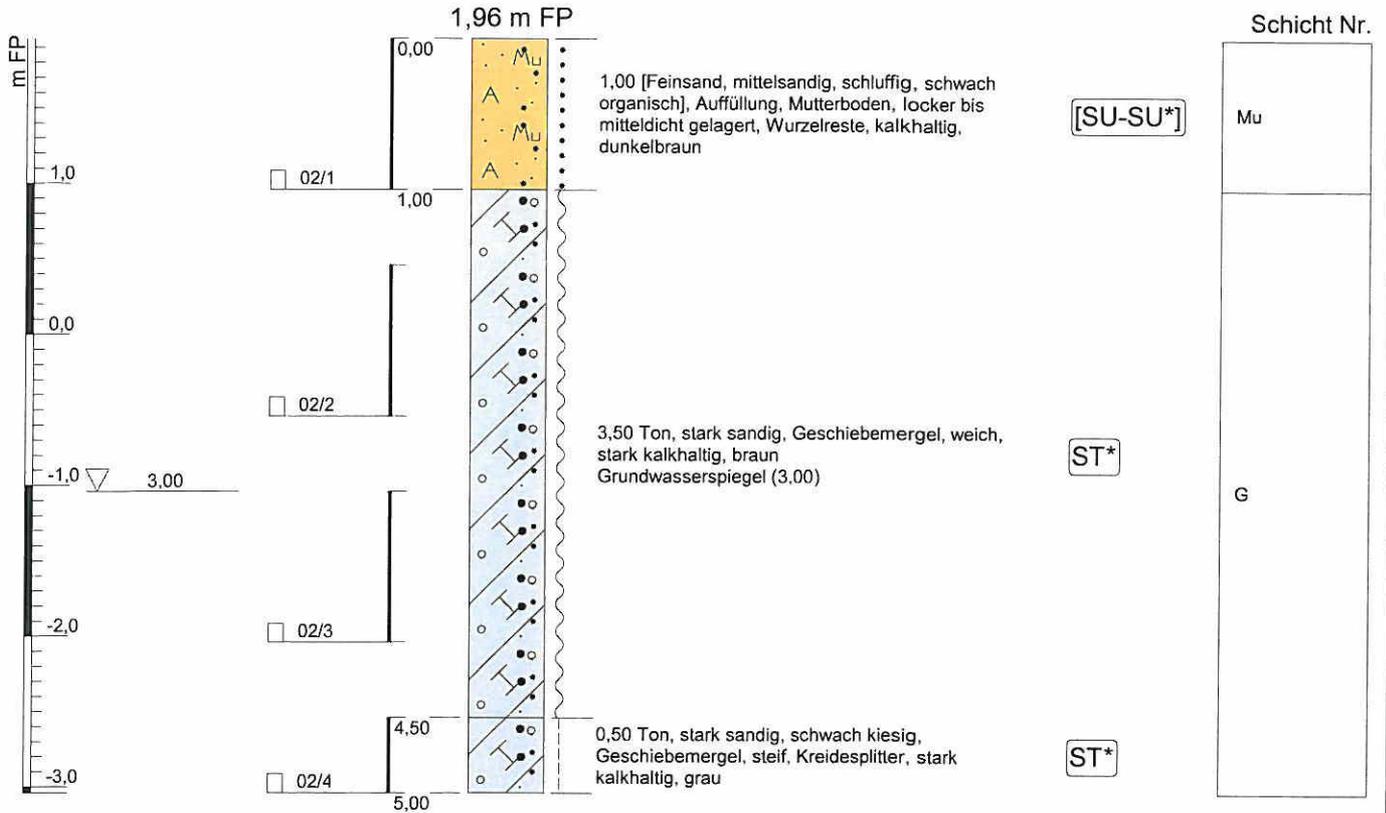
Probe	Laboregebnisse
01/1	w(n)=0,179 v(gl)=0,027
01/3	w(n)=0,123
01/5	w(n)=0,128

Geotechnisches Sachverständigenbüro Dipl.-Ing. Timm-Uwe Reeck

Lübsche Burg 8, 23966 Wismar, Tel. +49 (0) 3841/3267-45, Fax 3267-46, E-Mail info@geotechnik-reeck.de

Auftraggeber	Frau Gabriele Heise Schrötteringsweg 11, 22085 Hamburg	gez. Datum gez.	T.-U. Reeck 24.06.2020
Bauvorhaben	Errichtung einer Baugruppe 23948 Stellhagen	Maßstab d. H.	1:50
Planbezeichnung	Bodenprofil BS01	Bohrfirma Datum von - bis	GSB Reeck 24.06.2020 -
		Projekt Nr. Anlage Nr.	P22220-01 A2, Bl. 11

Kleinrammbohrung 200624BS02



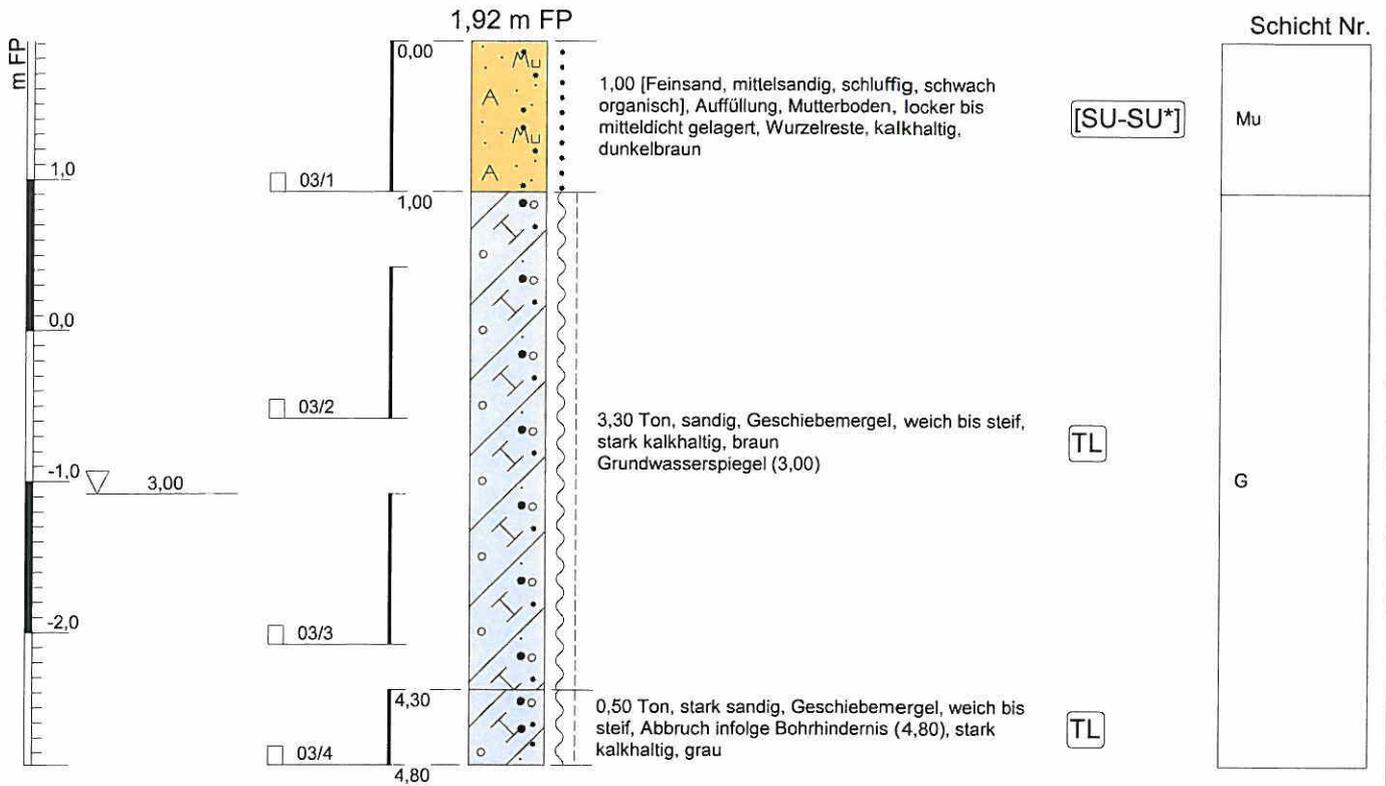
Probe	Laboregebnisse
02/1	w(n)=0,094 v(gl)=0,027
02/2	w(n)=0,148
02/3	w(n)=0,131
02/4	w(n)=0,120

Geotechnisches Sachverständigenbüro Dipl.-Ing. Timm-Uwe Reeck

Lübsche Burg 8, 23966 Wismar, Tel. +49 (0) 3841/3267-45, Fax 3267-46, E-Mail info@geotechnik-reeck.de

Auftraggeber	Frau Gabriele Heise Schrötteringsweg 11, 22085 Hamburg	gez. Datum gez.	T.-U. Reeck 24.06.2020
Bauvorhaben	Errichtung einer Baugruppe 23948 Stellshagen	Maßstab d. H.	1:50
Planbezeichnung	Bodenprofil BS02	Bohrfirma Datum von - bis	GSB Reeck 24.06.2020 -
		Projekt Nr. Anlage Nr.	P22220-01 A2, Bl. 12

Kleinrammbohrung 200624BS03



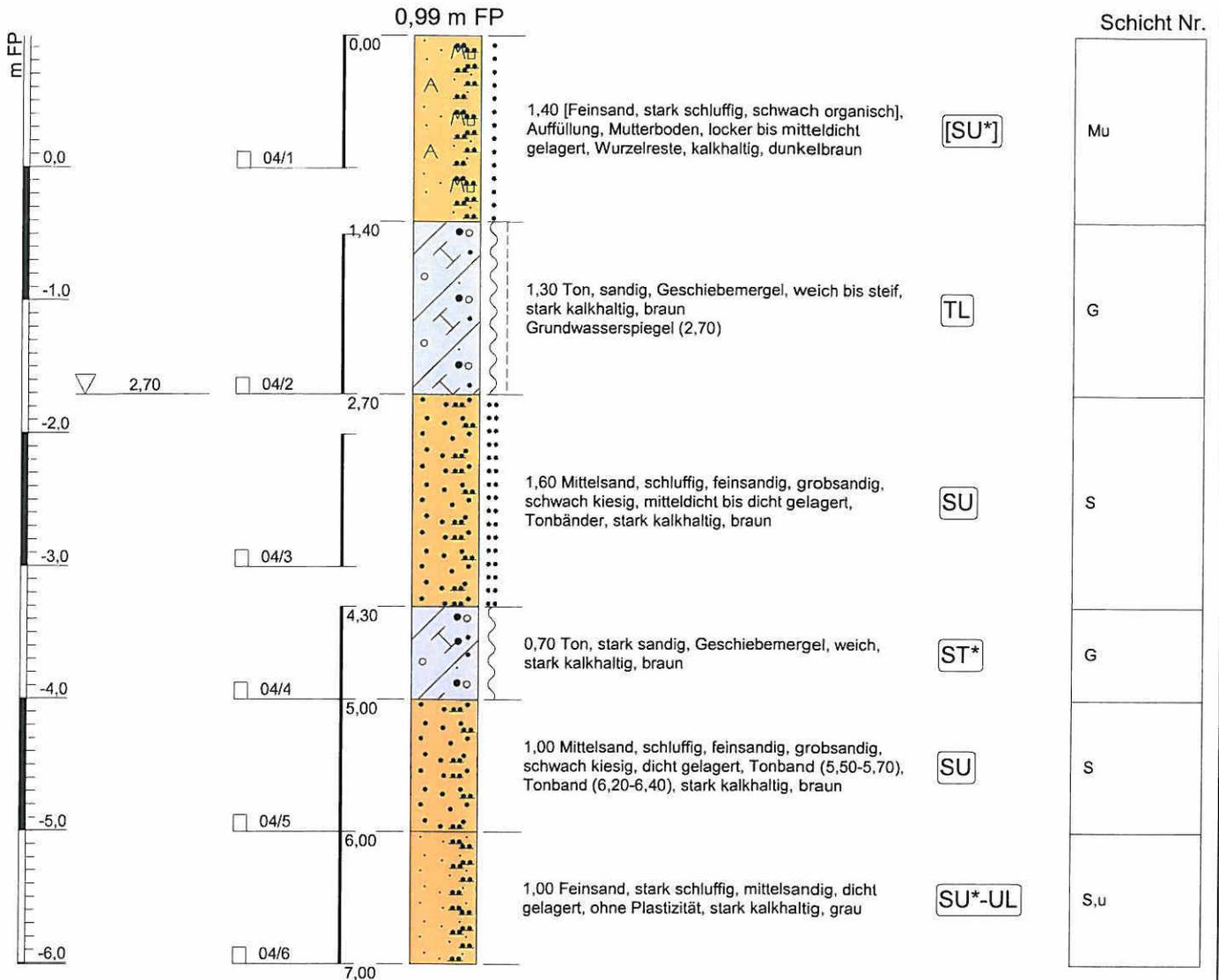
Probe	Laboregebnisse
03/1	w(n)=0,153 v(gl)=0,026
03/2	w(n)=0,156
03/4	w(n)=0,153

Geotechnisches Sachverständigenbüro Dipl.-Ing. Timm-Uwe Reeck

Lübsche Burg 8, 23966 Wismar, Tel. +49 (0) 3841/3267-45, Fax 3267-46, E-Mail info@geotechnik-reeck.de

Auftraggeber	Frau Gabriele Heise Schrötteringsweg 11, 22085 Hamburg	gez. Datum gez.	T.-U. Reeck 24.06.2020
Bauvorhaben	Errichtung einer Baugruppe 23948 Stelshagen	Maßstab d. H.	1:50
Planbezeichnung	Bodenprofil BS03	Bohrfirma Datum von - bis	GSB Reeck 24.06.2020 -
		Projekt Nr. Anlage Nr.	P22220-01 A2, Bl. 13

Kleinrammbohrung 200623BS04



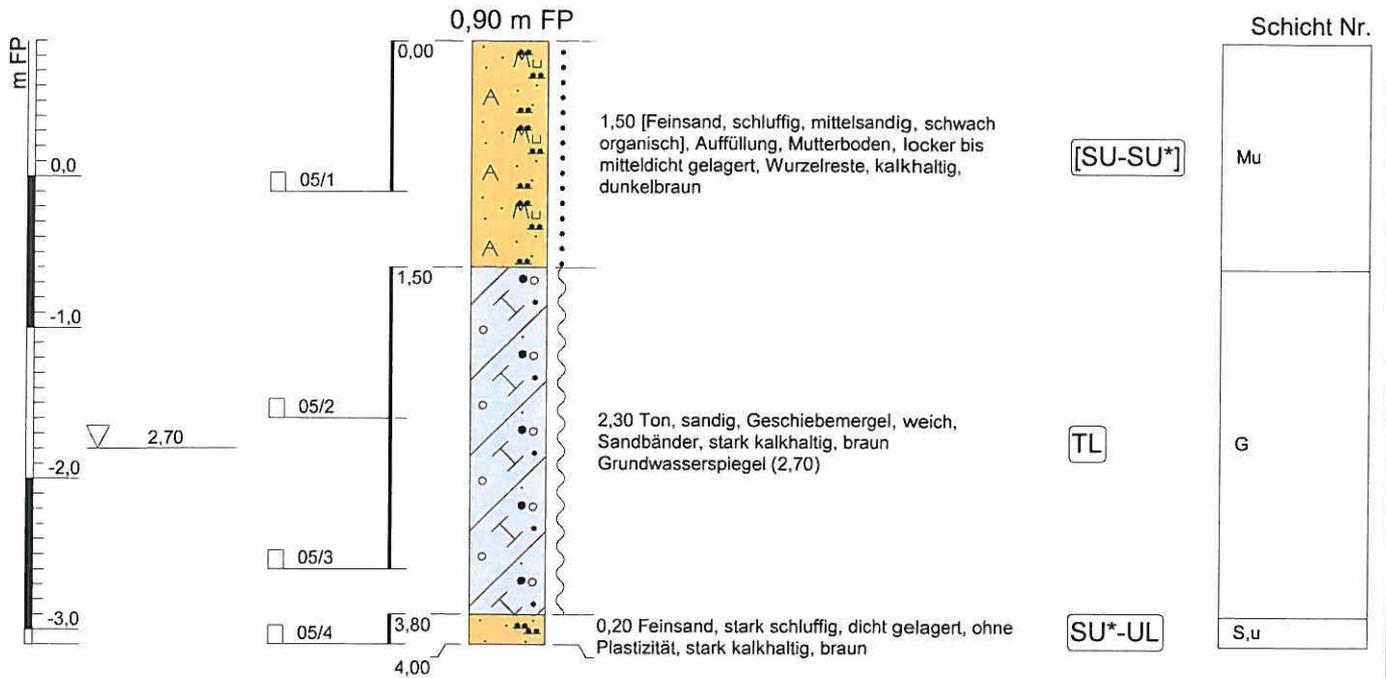
Probe	Laboreergebnisse
04/1	w(n)=0,134 v(gl)=0,029
04/2	w(n)=0,165
04/4	w(n)=0,128

Geotechnisches Sachverständigenbüro Dipl.-Ing. Timm-Uwe Reeck

Lübsche Burg 8, 23966 Wismar, Tel. +49 (0) 3841/3267-45, Fax 3267-46, E-Mail info@geotechnik-reeck.de

Auftraggeber	Frau Gabriele Heise Schrötteringsweg 11, 22085 Hamburg	gez. Datum gez.	T.-U. Reeck 23.06.2020
Bauvorhaben	Errichtung einer Baugruppe 23948 Stellshagen	Maßstab d. H.	1:50
Planbezeichnung	Bodenprofil BS04	Bohrfirma Datum von - bis	GSB Reeck 23.06.2020 -
		Projekt Nr. Anlage Nr.	P22220-01 A2, Bl. 1

Kleinrammbohrung 200623BS05



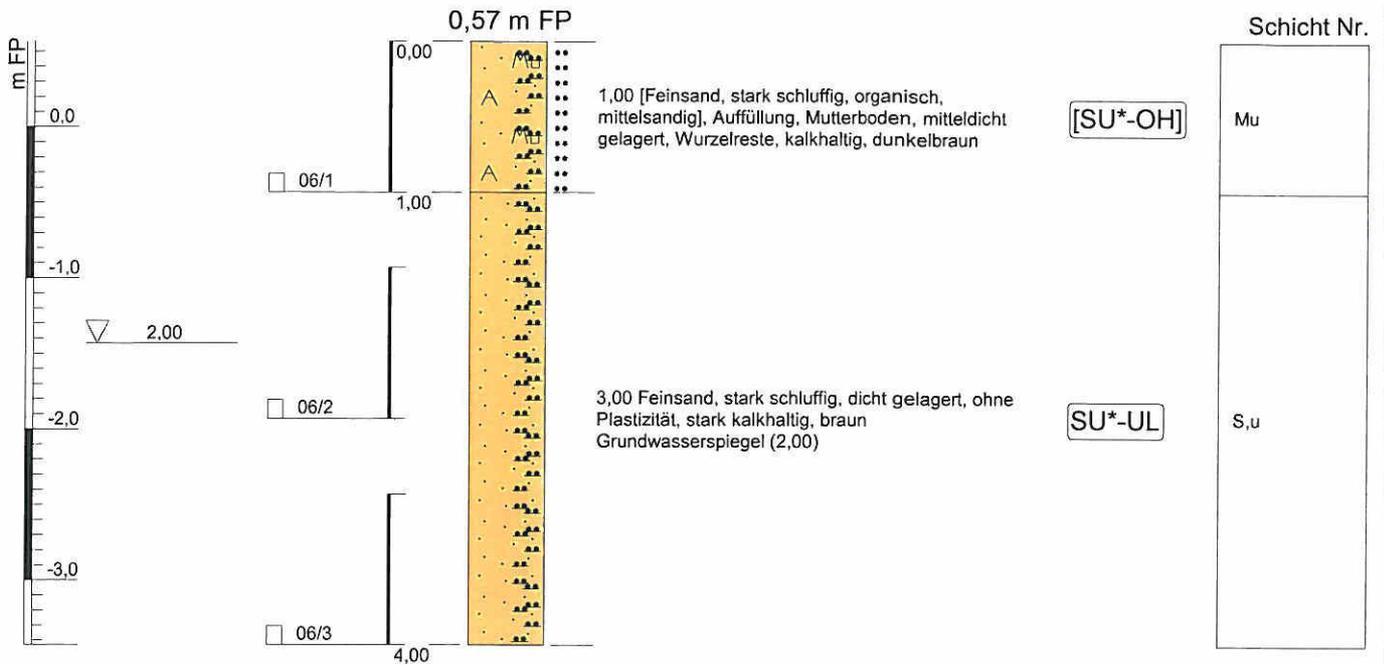
Probe	Laboregebnisse
05/1	w(n)=0,149 v(gl)=0,028
05/2	w(n)=0,185

Geotechnisches Sachverständigenbüro Dipl.-Ing. Timm-Uwe Reeck

Lübsche Burg 8, 23966 Wismar, Tel. +49 (0) 3841/3267-45, Fax 3267-46, E-Mail info@geotechnik-reeck.de

Auftraggeber	Frau Gabriele Heise Schrötteringsweg 11, 22085 Hamburg	gez. Datum gez.	T.-U. Reeck 23.06.2020
Bauvorhaben	Errichtung einer Baugruppe 23948 Stellshagen	Maßstab d. H.	1:50
Planbezeichnung	Bodenprofil BS05	Bohrfirma Datum von - bis	GSB Reeck 23.06.2020 -
		Projekt Nr. Anlage Nr.	P22220-01 A2, Bl. 2

Kleinrammbohrung 200623BS06



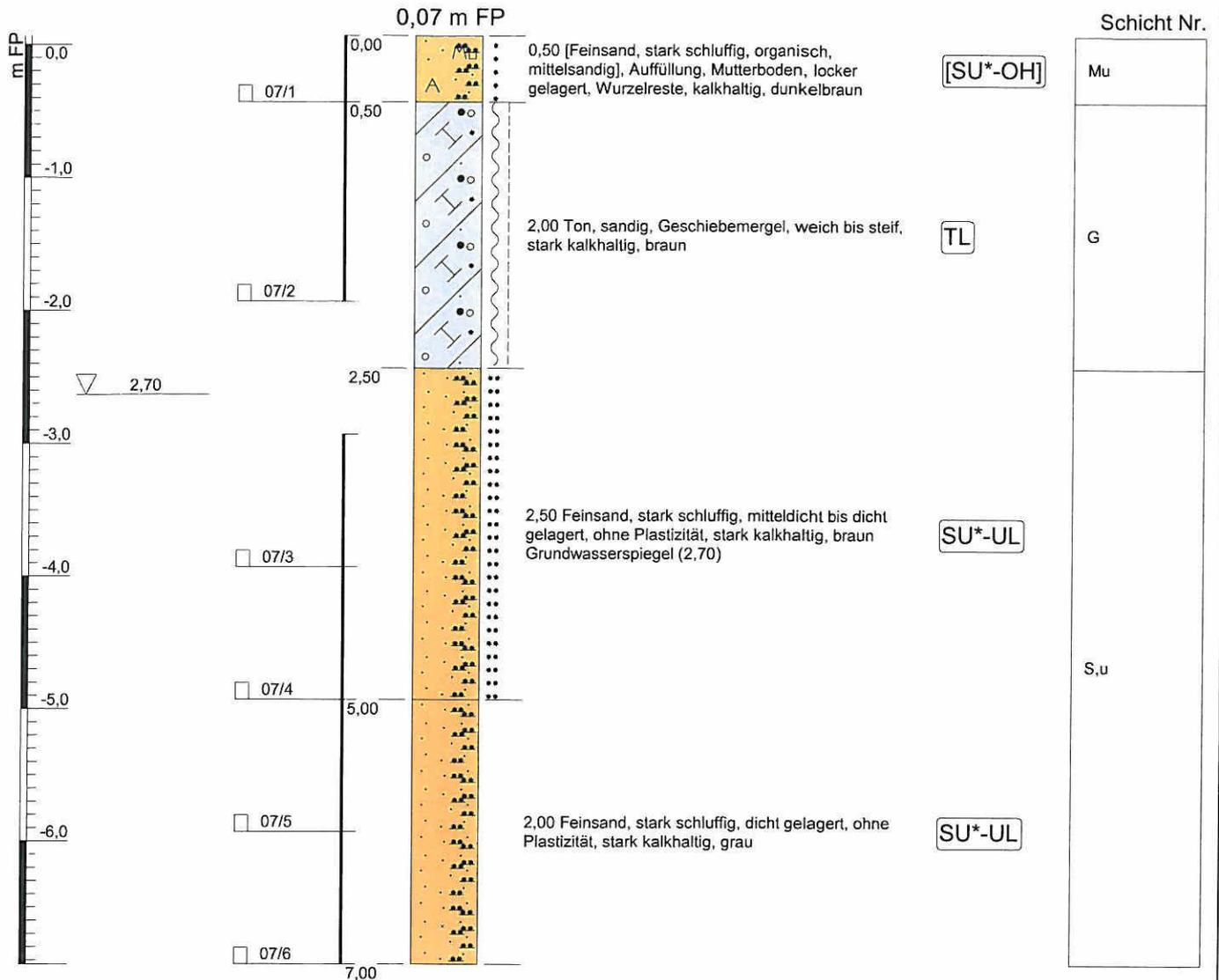
Probe	Laboregebnisse
06/1	w(n)=0,159 v(gl)=0,031

Geotechnisches Sachverständigenbüro Dipl.-Ing. Timm-Uwe Reeck

Lübsche Burg 8, 23966 Wismar, Tel. +49 (0) 3841/3267-45, Fax 3267-46, E-Mail info@geotechnik-reeck.de

Auftraggeber	Frau Gabriele Heise Schrötteringsweg 11, 22085 Hamburg	gez. Datum gez.	T.-U. Reeck 23.06.2020
Bauvorhaben	Errichtung einer Baugruppe 23948 Stellshagen	Maßstab d. H.	1:50
Planbezeichnung	Bodenprofil BS06	Bohrfirma Datum von - bis	GSB Reeck 23.06.2020 -
		Projekt Nr. Anlage Nr.	P22220-01 A2, Bl. 3

Kleinrammbohrung 200623BS07



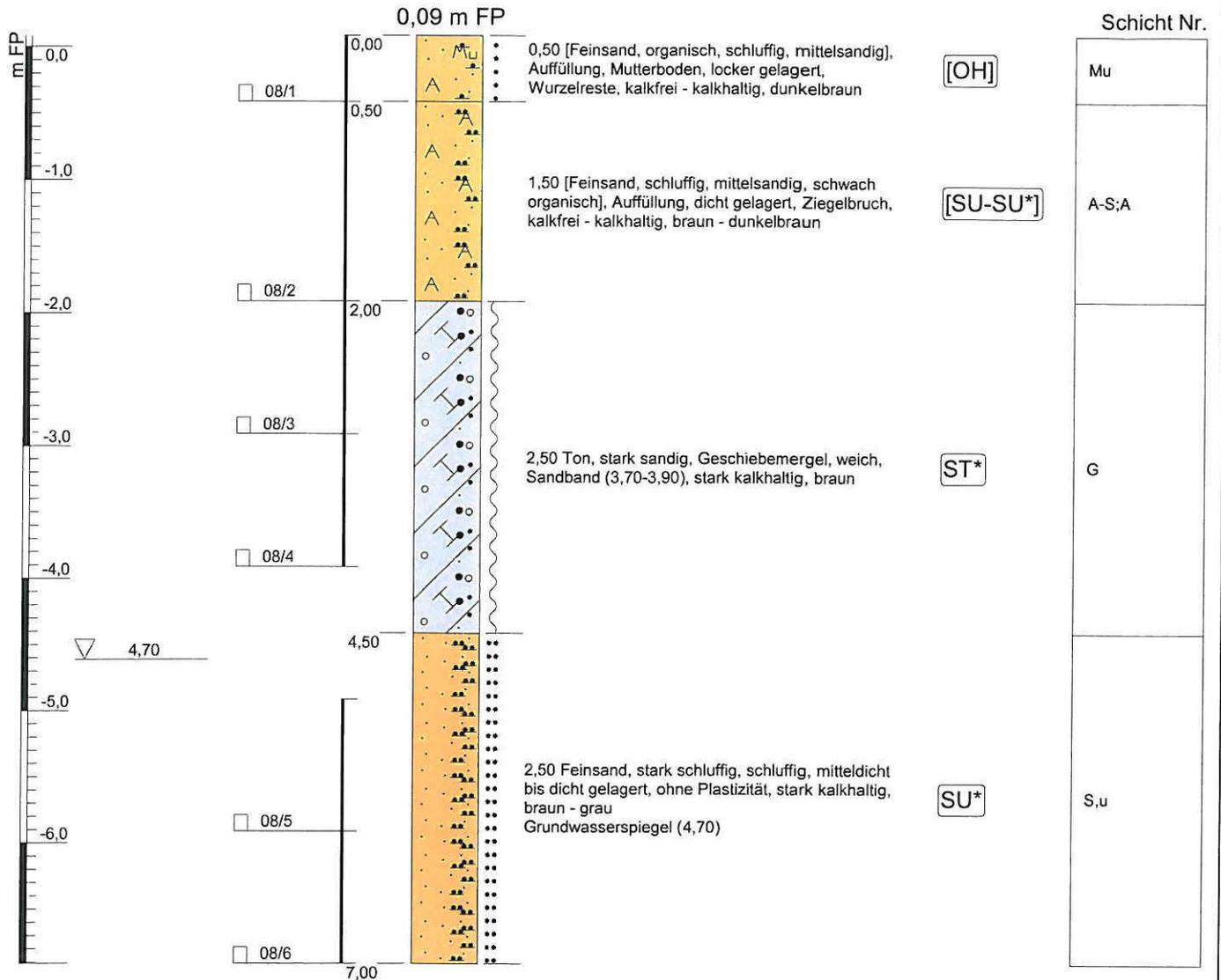
Probe	Laboregebnisse
07/1	w(n)=0,167 v(gl)=0,035
07/2	w(n)=0,173
07/4	w(n)=0,148 m($\varnothing < 0,06\text{mm}$)=0,601 m($\varnothing < 2,0\text{mm}$)=0,994

Geotechnisches Sachverständigenbüro Dipl.-Ing. Timm-Uwe Reeck

Lübsche Burg 8, 23966 Wismar, Tel. +49 (0) 3841/3267-45, Fax 3267-46, E-Mail info@geotechnik-reeck.de

Auftraggeber	Frau Gabriele Heise Schrötteringsweg 11, 22085 Hamburg	gez. Datum gez.	T.-U. Reeck 23.06.2020
Bauvorhaben	Errichtung einer Baugruppe 23948 Stellshagen	Maßstab d. H.	1:50
Planbezeichnung	Bodenprofil BS07	Bohrfirma Datum von - bis	GSB Reeck 23.06.2020 -
		Projekt Nr. Anlage Nr.	P22220-01 A2, Bl. 4

Kleinrammbohrung 200623BS08



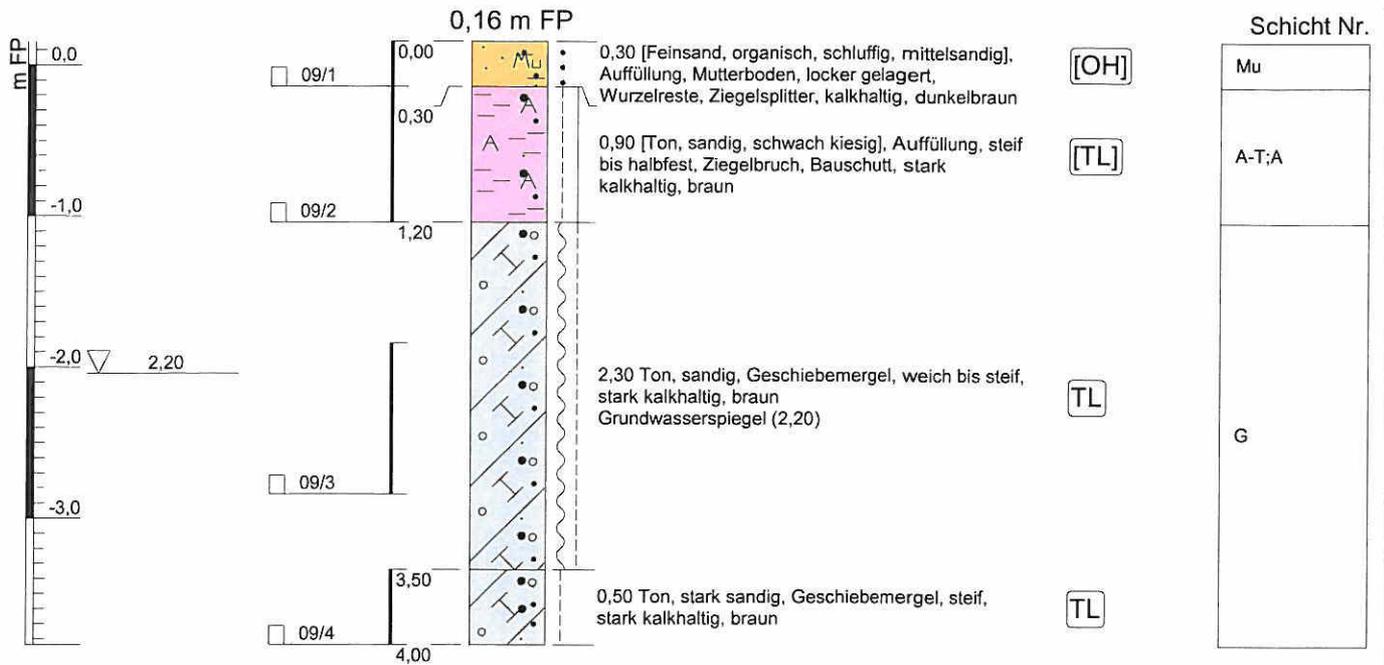
Probe	Laboregebnisse
08/1	w(n)=0,120 v(gl)=0,042
08/2	w(n)=0,149 v(gl)=0,026
08/3	w(n)=0,140

Geotechnisches Sachverständigenbüro Dipl.-Ing. Timm-Uwe Reeck

Lübsche Burg 8, 23966 Wismar, Tel. +49 (0) 3841/3267-45, Fax 3267-46, E-Mail info@geotechnik-reeck.de

Auftraggeber	Frau Gabriele Heise Schrötteringsweg 11, 22085 Hamburg	gez. Datum gez.	T.-U. Reeck 23.06.2020
Bauvorhaben	Errichtung einer Baugruppe 23948 Stellshagen	Maßstab d. H.	1:50
Planbezeichnung	Bodenprofil BS08	Bohrfirma Datum von - bis	GSB Reeck 23.06.2020 -
		Projekt Nr. Anlage Nr.	P22220-01 A2, Bl. 5

Kleinrammbohrung 200623BS09



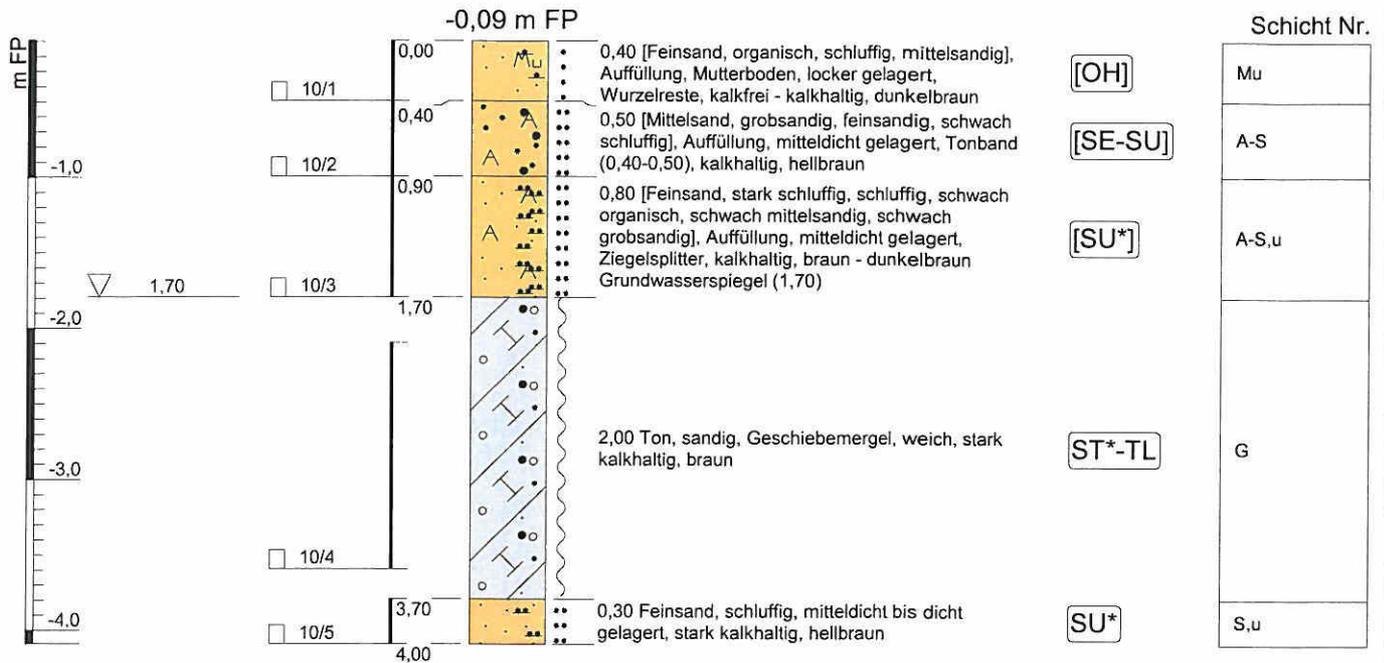
Probe	Laboregebnisse
09/1	w(n)=0,313...0,349 v(gl)=0,097
09/2	w(n)=0,147
09/3	w(n)=0,176 w(L)=0,258 l(p)=0,125 l(c)=0,659
09/4	w(n)=0,160

Geotechnisches Sachverständigenbüro Dipl.-Ing. Timm-Uwe Reeck

Lübsche Burg 8, 23966 Wismar, Tel. +49 (0) 3841/3267-45, Fax 3267-46, E-Mail info@geotechnik-reeck.de

Auftraggeber	Frau Gabriele Heise Schrötteringsweg 11, 22085 Hamburg	gez. Datum gez.	T.-U. Reeck 23.06.2020
Bauvorhaben	Errichtung einer Baugruppe 23948 Stellshagen	Maßstab d. H.	1:50
Planbezeichnung	Bodenprofil BS09	Bohrfirma Datum von - bis	GSB Reeck 23.06.2020 -
		Projekt Nr. Anlage Nr.	P22220-01 A2, Bl. 6

Kleinrammbohrung 200623BS10



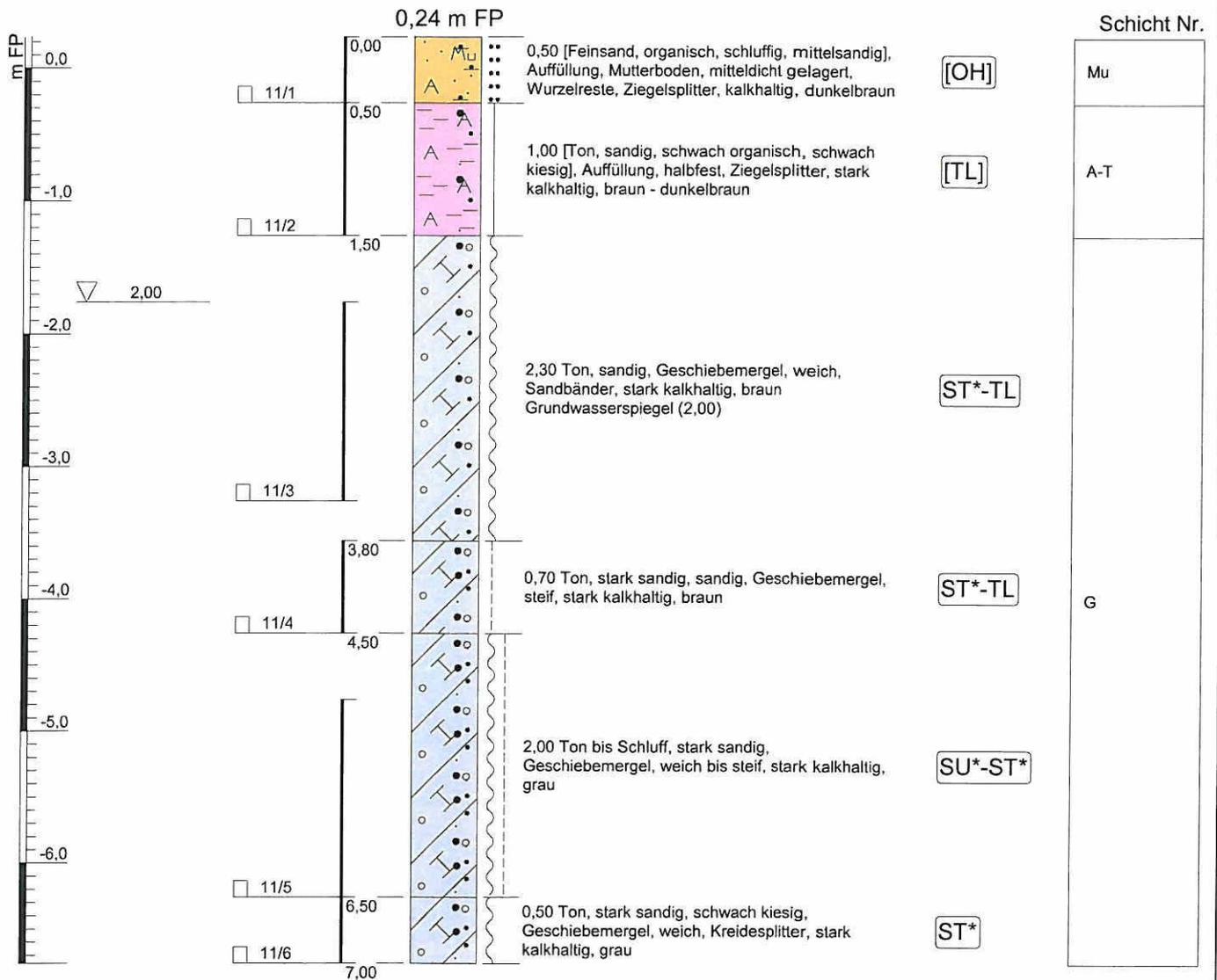
Probe	Laboregebnisse
10/1	w(n)=0,137 v(g)=0,035
10/3	w(n)=0,147 v(g)=0,019
10/4	w(n)=0,144

Geotechnisches Sachverständigenbüro Dipl.-Ing. Timm-Uwe Reeck

Lübsche Burg 8, 23966 Wismar, Tel. +49 (0) 3841/3267-45, Fax 3267-46, E-Mail info@geotechnik-reeck.de

Auftraggeber	Frau Gabriele Heise Schrötteringsweg 11, 22085 Hamburg	gez. Datum gez.	T.-U. Reeck 23.06.2020
Bauvorhaben	Errichtung einer Baugruppe 23948 Stellschagen	Maßstab d. H.	1:50
Planbezeichnung	Bodenprofil BS10	Bohrfirma Datum von - bis	GSB Reeck 23.06.2020 -
		Projekt Nr. Anlage Nr.	P22220-01 A2, Bl. 7

Kleinrammbohrung 200623BS11



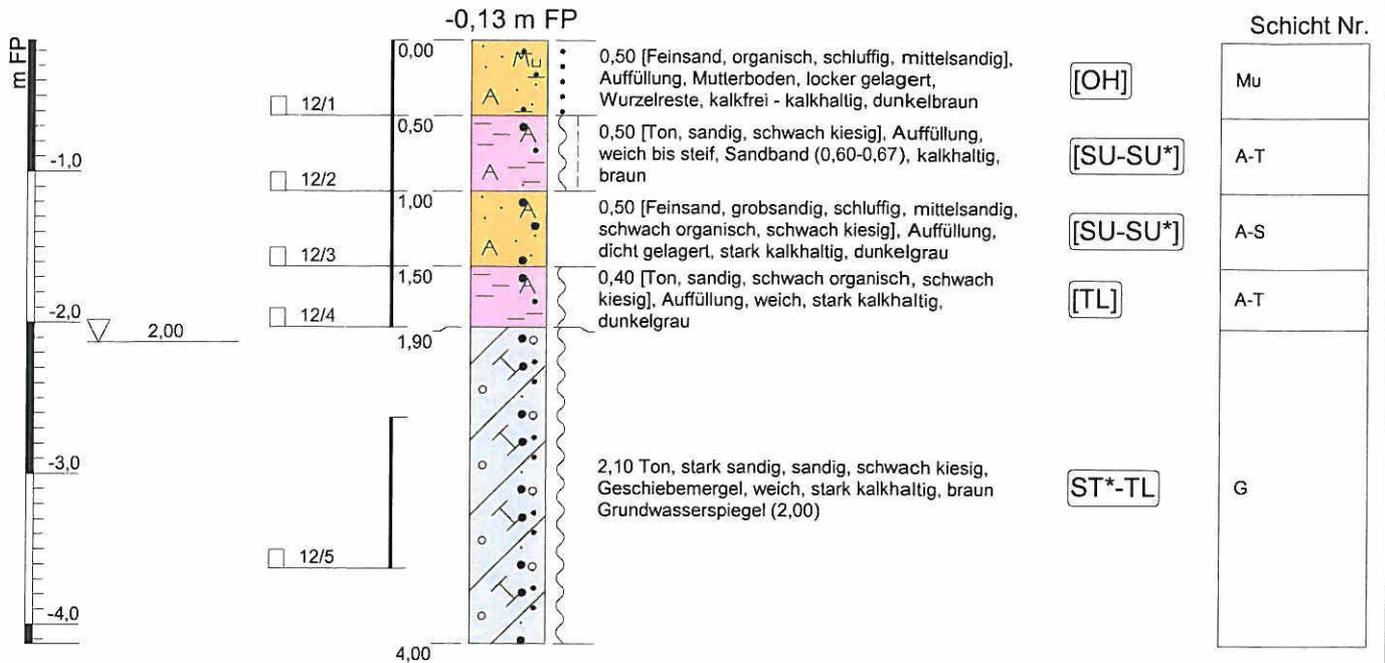
Probe	Laboregebnisse
11/1	w(n)=0,166 v(gl)=0,045
11/2	w(n)=0,130 v(gl)=0,019...0,022
11/3	w(n)=0,158
11/4	w(n)=0,148
11/5	w(n)=0,139 w(L)=0,188 l(p)=0,055 l(c)=0,867
11/6	w(n)=0,142

Geotechnisches Sachverständigenbüro Dipl.-Ing. Timm-Uwe Reeck

Lübsche Burg 8, 23966 Wismar, Tel. +49 (0) 3841/3267-45, Fax 3267-46, E-Mail info@geotechnik-reeck.de

Auftraggeber	Frau Gabriele Heise Schrötteringsweg 11, 22085 Hamburg	gez. Datum gez.	T.-U. Reeck 23.06.2020
Bauvorhaben	Errichtung einer Baugruppe 23948 Stelhagen	Maßstab d. H.	1:50
Planbezeichnung	Bodenprofil BS11	Bohrfirma Datum von - bis	GSB Reeck 23.06.2020 -
		Projekt Nr. Anlage Nr.	P22220-01 A2, Bl. 8

Kleinrammbohrung 200623BS12



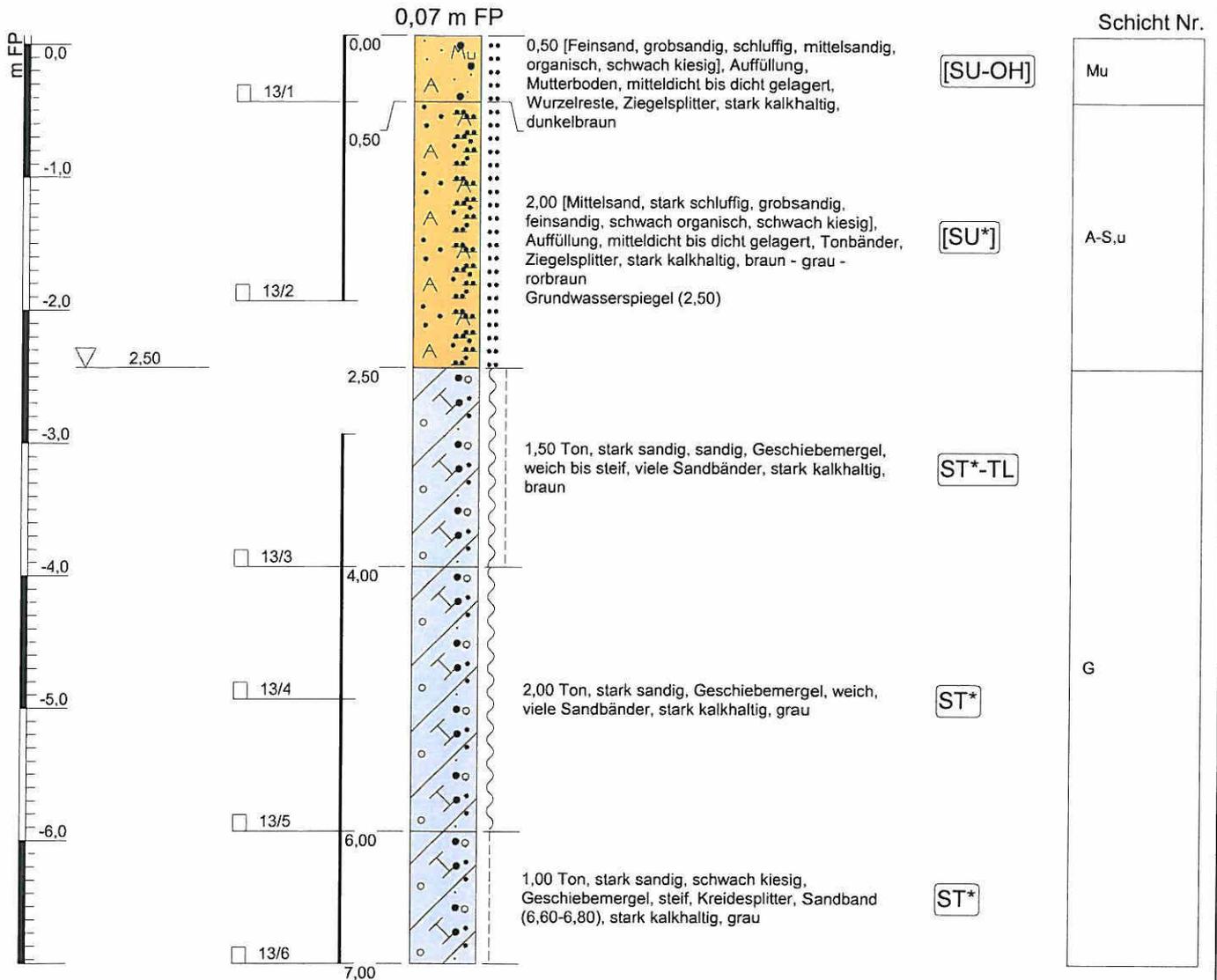
Probe	Laboregebnisse
12/1	w(n)=0,171 v(gl)=0,038
12/2	w(n)=0,139
12/3	w(n)=0,140 v(gl)=0,027
12/4	w(n)=0,184 v(gl)=0,018...0,021
12/5	w(n)=0,182

Geotechnisches Sachverständigenbüro Dipl.-Ing. Timm-Uwe Reeck

Lübsche Burg 8, 23966 Wismar, Tel. +49 (0) 3841/3267-45, Fax 3267-46, E-Mail info@geotechnik-reeck.de

Auftraggeber	Frau Gabriele Heise Schrötteringsweg 11, 22085 Hamburg	gez. Datum gez.	T.-U. Reeck 23.06.2020
Bauvorhaben	Errichtung einer Baugruppe 23948 Stellshagen	Maßstab d. H.	1:50
Planbezeichnung	Bodenprofil BS12	Bohrfirma Datum von - bis	GSB Reeck 23.06.2020 -
		Projekt Nr. Anlage Nr.	P22220-01 A2, Bl. 9

Kleinrammbohrung 200623BS13



Probe	Laboregebnisse
13/1	w(n)=0,147 v(gl)=0,031
13/2	w(n)=0,093...0,114 v(gl)=0,022
13/3	w(n)=0,152
13/4	w(n)=0,150
13/6	w(n)=0,132

Geotechnisches Sachverständigenbüro Dipl.-Ing. Timm-Uwe Reeck
 Lübsche Burg 8, 23966 Wismar, Tel. +49 (0) 3841/3267-45, Fax 3267-46, E-Mail info@geotechnik-reeck.de

Auftraggeber	Frau Gabriele Heise Schrötteringsweg 11, 22085 Hamburg	gez. Datum gez.	T.-U. Reeck 23.06.2020
Bauvorhaben	Errichtung einer Baugruppe 23948 Stellshagen	Maßstab d. H.	1:50
Planbezeichnung	Bodenprofil BS13	Bohrfirma Datum von - bis	GSB Reeck 23.06.2020 -
		Projekt Nr. Anlage Nr.	P22220-01 A2, Bl. 10

BS01

BS03

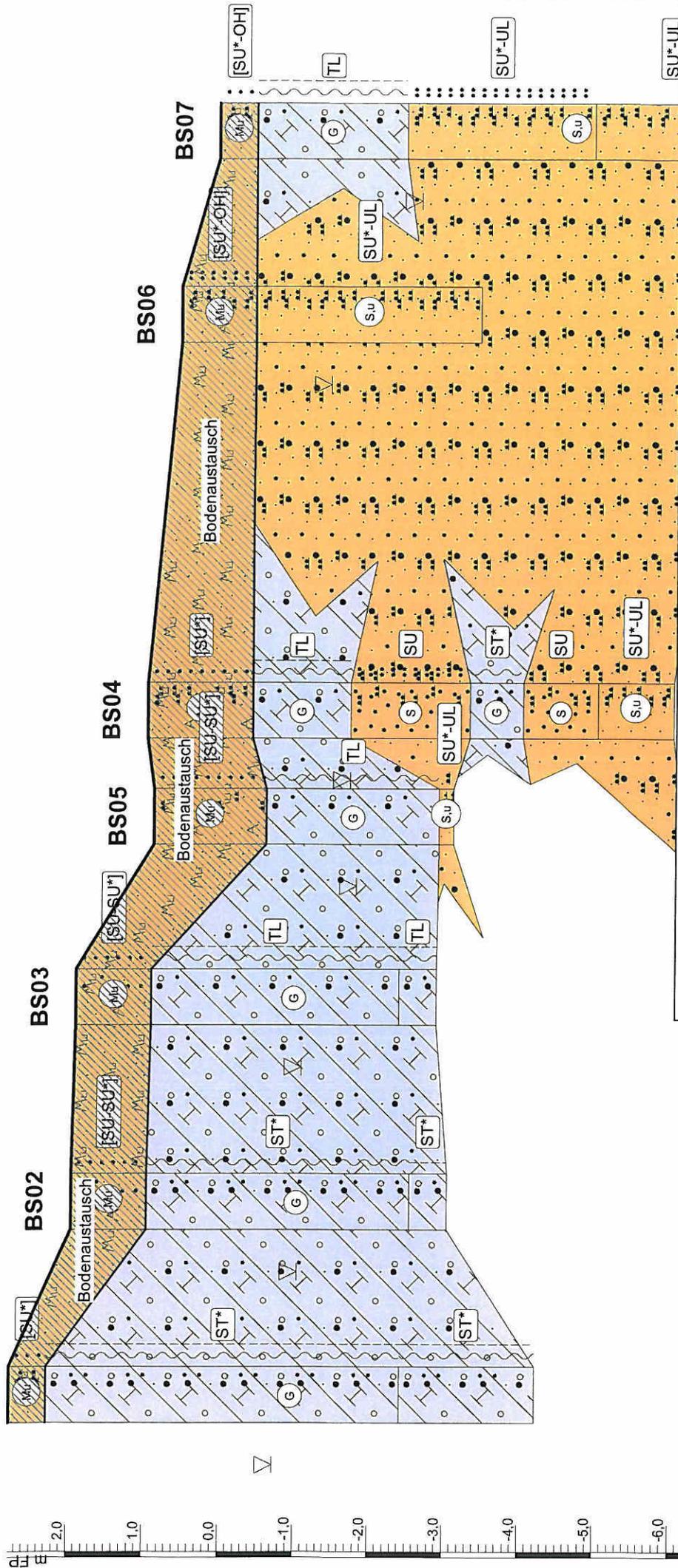
BS02

BS05

BS04

BS06

BS07

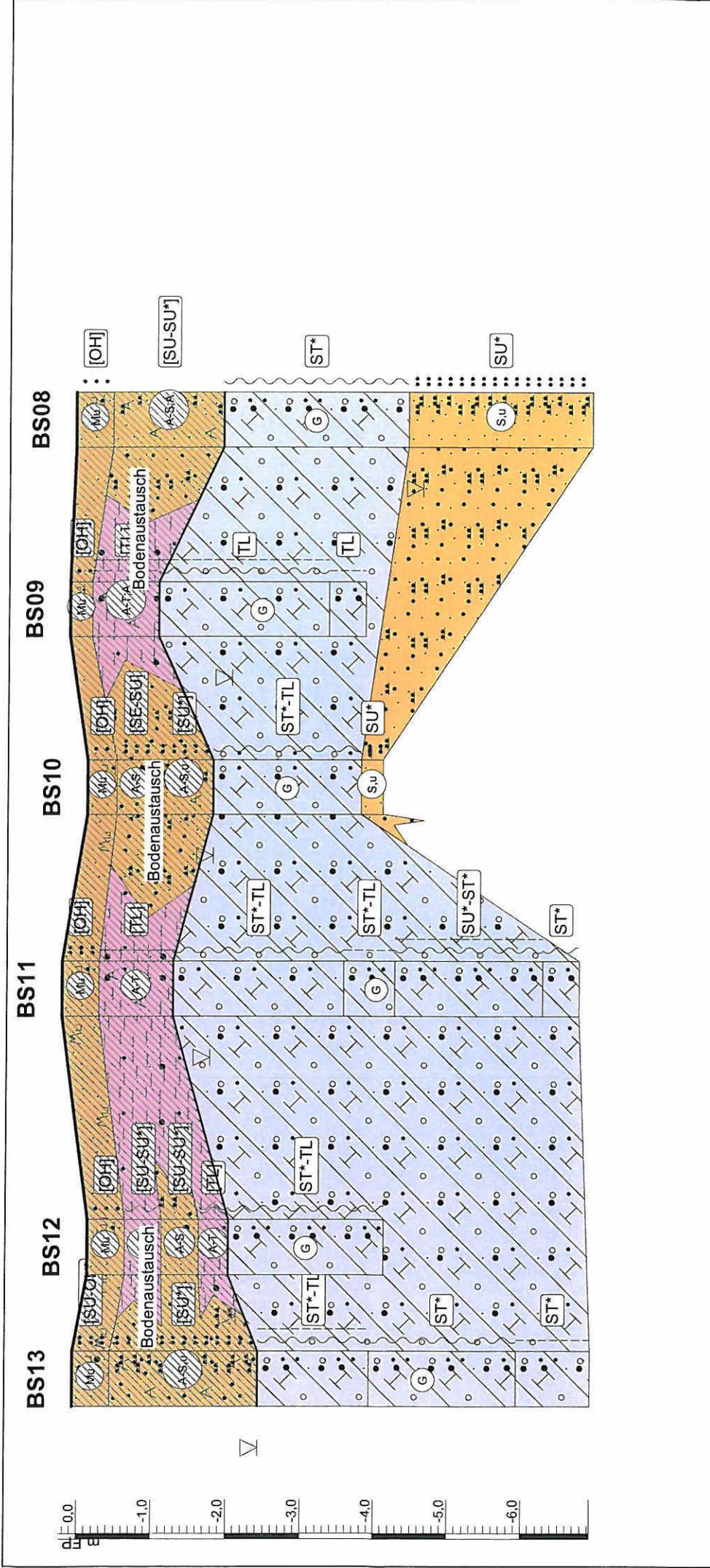


Geotechnisches Sachverständigenbüro Dipl.-Ing. Timm-Uwe Reeck

Lübsche Burg 8, 23966 Wismar, Tel. +49 (0) 3841/3267-45, Fax 3267-46, E-Mail info@geotechnik-reeck.de

Auftraggeber	Frau Gabriele Heise Schrötteringsweg 11, 22085 Hamburg	gez.	T.-U. Reeck
Bauvorhaben	Errichtung einer Baugruppe 23948 Stellshagen	Datum gez.	23.06.2020
Planbezeichnung	BODENSCHNITT BS01 - BS07	Maßstab d. H/ d. L	1:75/1:250
		Bohrfirma	GSB Reeck
		Datum von - bis	23.06.2020 -
		Projekt Nr.	P22220-01
		Anlage Nr.	A2, Bl. 14

zwischen den Bohrungen
durch lineare Interpolation



Geotechnisches Sachverständigenbüro Dipl.-Ing. Timm-Uwe Reeck

Lübsche Burg 8, 23966 Wismar, Tel. +49 (0) 3841/3267-45, Fax 3267-46, E-Mail info@geotechnik-reeck.de

Auftraggeber	Frau Gabriele Heise Schrotteringksweg 11, 22085 Hamburg	gez.	T.-U. Reeck
		Datum gez.	23.06.2020
Bauvorhaben	Errichtung einer Baugruppe 23948 Stellshagen	Maßstab d. H/ d. L	1:75/1:250
		Bohrfirma	GSB Reeck
Planbezeichnung	BODENSCHNITT BS08 - BS13	Datum von - bis	23.06.2020 -
		Projekt Nr. Anlage Nr.	P22220-01 A2, Bl. 15

zwischen den Bohrungen
durch lineare Interpolation

LEGENDE

Benennung, Kurzzeichen, Zeichen, Farbe nach DIN 4023

Benennung		Kurzzeichen		Zeichen
Bodenart	Beimengung	Bodenart	Beimengung	
Steine	steinig	X	x	
Kies	kiesig	G	g	
Sand	sandig	S	s	
Schluff	schluffig	U	u	
Ton	tonig	T	t	
Torf, Humus	torfig, humos	H	h	
Mudde (Faulschlamm)	-	F	-	
	organische Beimengung	-	o	
Mutterboden	-	Mu	-	
Klei, Schlick	-	Kl	-	
Auffüllung	-	A	-	
Geschiebemergel	-	Mg	-	
Geschiebelohm	-	Lg	-	

Gruppe, Kurzzeichen nach DIN 18 196

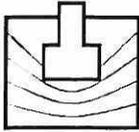
Benennung	Kurzzeichen
SE	enggestufte Sande
SW	weitgestufte Sand-Kies-Gemische
SI	intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische
GU, GU*	Kies-Schluff-Gemische
GT, GT*	Kies-Ton-Gemische
SU, SU*	Sand-Schluff-Gemische
ST, ST*	Sand-Ton-Gemische
TL	leicht plastische Ton
TM	mittelplastische Tone
TA	ausgeprägt plastische Tone
OU	Schluff mit organischen Beimengungen und organogene Schluffe
OH	grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art
□	Auffüllungen aus natürlichen Böden; jeweiliges Gruppensymbol in eckigen Klammern
A	Auffüllungen aus Fremdstoffen

Geotechnisches Sachverständigenbüro Dipl.-Ing. Timm-Uwe Reeck

Lübsche Burg 8, 23966 Wismar, Tel. +49(0)3841/3267-45, Fax -46, E-Mail info@geotechnik-reeck.de

Auftraggeber	Frau Gabriele Heise Schrötteringsweg 11, 22085 Hamburg	gez. Datum	Berger 01.07.20
Bauvorhaben	Errichtung einer Baugruppe 23948 Stellshagen	Maßstab Blattformat	- A4
Planbezeichnung	Legende	Projekt Nr.	P22220-01
		Anlage	A2, Bl. 18

Anlage [A3]
Schichtenverzeichnis/se



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

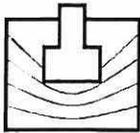
Projekt: Errichtung einer Baugruppe/P22220-01

Datum: 24.06.2020

Bohrung: Kleinrammbohrung 200624BS01

FP 2,78m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) [Feinsand, stark schluffig, schwach mittelsandig, schwach organisch]				Mu	B	01/1	0,50
	b) Wurzelreste							
	c) locker bis mitteldicht gelagert	d) leicht bis mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung, Mutterboden	g)	h) [SU*]	i) +				
5,20	a) Ton, stark sandig, schwach kiesig				G Grundwasserspiegel 3.50m	B	01/2	2,00
	b)							
	c) weich bis steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h) ST*	i) ++				
7,00	a) Ton, stark sandig, schwach kiesig				G	B	01/5	6,00
	b) Kreidesplitter, Sandband (5,55-5,70)							
	c) weich bis steif	d) mäßig bis schwer zu bohren	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h) ST*	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

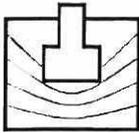
Projekt: Errichtung einer Baugruppe/P22220-01

Datum: 24.06.2020

Bohrung: Kleinrammbohrung 200624BS02

FP 1,96m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
1,00	a) [Feinsand, mittelsandig, schluffig, schwach organisch]				Mu	B	02/1	1,00
	b) Wurzelreste							
	c) locker bis mitteldicht gelagert	d) leicht bis mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung, Mutterboden	g)	h) [SU-SU1] +					
4,50	a) Ton, stark sandig				G Grundwasserspiegel 3.00m	B	02/2 02/3	2,50 4,00
	b)							
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h) ST*	i) ++				
5,00	a) Ton, stark sandig, schwach kiesig				G	B	02/4	5,00
	b) Kreidesplitter							
	c) steif	d) mäßig bis schwer zu bohren	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h) ST*	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

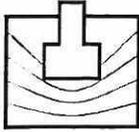
Projekt: Errichtung einer Baugruppe/P22220-01

Datum: 24.06.2020

Bohrung: Kleinrammbohrung 200624BS03

FP 1,92m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
1,00	a) [Feinsand, mittelsandig, schluffig, schwach organisch] b) Wurzelreste c) locker bis mitteldicht gelagert d) leicht bis mäßig schwer zu bohren e) dunkelbraun f) Auffüllung, Mutterboden g) h) [SU-SU ^f] +				Mu	B	03/1	1,00
4,30	a) Ton, sandig b) c) weich bis steif d) mäßig schwer zu bohren e) braun f) Geschiebemergel g) h) TL i) ++				G Grundwasserspiegel 3.00m	B B	03/2 03/3	2,50 4,00
4,80	a) Ton, stark sandig b) Abbruch infolge Bohrhindernis (4,80) c) weich bis steif d) mäßig schwer zu bohren bis Abbruch e) grau f) Geschiebemergel g) h) TL i) ++				G	B	03/4	4,80
	a) b) c) d) e) f) g) h) i)							
	a) b) c) d) e) f) g) h) i)							



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

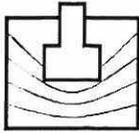
Projekt: Errichtung einer Baugruppe/P22220-01

Datum: 23.06.2020

Bohrung: Kleinrammbohrung 200623BS04

FP 0,99m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
1,40	a) [Feinsand, stark schluffig, schwach organisch]				Mu	B	04/1	1,00
	b) Wurzelreste							
	c) locker bis mitteldicht gelagert	d) leicht bis mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung, Mutterboden	g)	h) [SU*]	i) +				
2,70	a) Ton, sandig				G Grundwasserspiegel 2.70m	B	04/2	2,70
	b)							
	c) weich bis steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h) TL	i) ++				
4,30	a) Mittelsand, schluffig, feinsandig, grobsandig, schwach kiesig				S	B	04/3	4,00
	b) Tonbänder							
	c) mitteldicht bis dicht gelagert	d) mäßig bis schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) SU	i) ++				
5,00	a) Ton, stark sandig				G	B	04/4	5,00
	b)							
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h) ST*	i) ++				
6,00	a) Mittelsand, schluffig, feinsandig, grobsandig, schwach kiesig				S	B	04/5	6,00
	b) Tonband (5,50-5,70), Tonband (6,20-6,40)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) SU	i) ++				



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 2

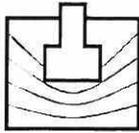
Projekt: Errichtung einer Baugruppe/P22220-01

Datum: 23.06.2020

Bohrung: Kleinrammbohrung 200623BS04

FP 0,99m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
7,00	a) Feinsand, stark schluffig, mittelsandig				S, u	B	04/6	7,00
	b) ohne Plastizität							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) SU*-ULi	++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

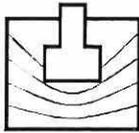
Projekt: Errichtung einer Baugruppe/P22220-01

Datum: 23.06.2020

Bohrung: Kleinrammbohrung 200623BS05

FP 0,9m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	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, schwach organisch]				Mu	B	05/1	1,00
	b) Wurzelreste							
	c) locker bis mitteldicht gelagert	d) leicht bis mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung, Mutterboden	g)	h) [SU-SU1] +					
3,80	a) Ton, sandig				G Grundwasserspiegel 2.70m	B	05/2	2,50
	b) Sandbänder							
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h) TL	i) ++				
4,00	a) Feinsand, stark schluffig				S, u	B	05/4	4,00
	b) ohne Plastizität							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) SU*-ULi	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

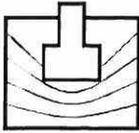
Projekt: Errichtung einer Baugruppe/P22220-01

Datum: 23.06.2020

Bohrung: Kleinrammbohrung 200623BS06

FP 0,57m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
1,00	a) [Feinsand, stark schluffig, organisch, mittelsandig]				Mu	B	06/1	1,00
	b) Wurzelreste							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung, Mutterboden	g)	h) [SU*-OH] +					
4,00	a) Feinsand, stark schluffig				S, u Grundwasserspiegel 2.00m	B B	06/2 06/3	2,50 4,00
	b) ohne Plastizität							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) SU*-ULi	++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

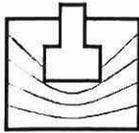
Projekt: Errichtung einer Baugruppe/P22220-01

Datum: 23.06.2020

Bohrung: Kleinrammbohrung 200623BS07

FP 0,07m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) [Feinsand, stark schluffig, organisch, mittelsandig]				Mu	B	07/1	0,50
	b) Wurzelreste							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung, Mutterboden	g)	h) [SU*-OH] +					
2,50	a) Ton, sandig				G	B	07/2	2,00
	b)							
	c) weich bis steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h) TL	i) ++				
5,00	a) Feinsand, stark schluffig				S, u Grundwasserspiegel 2.70m	B	07/3	4,00
	b) ohne Plastizität							
	c) mitteldicht bis dicht gelagert	d) mäßig bis schwer zu bohren	e) braun			B	07/4	5,00
	f)	g)	h) SU*-UL i	++				
7,00	a) Feinsand, stark schluffig				S, u	B	07/5	6,00
	b) ohne Plastizität							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) grau			B	07/6	7,00
	f)	g)	h) SU*-UL i	++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

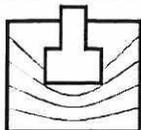
Projekt: Errichtung einer Baugruppe/P22220-01

Datum: 23.06.2020

Bohrung: Kleinrammbohrung 200623BS08

FP 0,09m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) [Feinsand, organisch, schluffig, mittelsandig]				Mu	B	08/1	0,50
	b) Wurzelreste							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung, Mutterboden	g)	h) [OH]	i) 0-+				
2,00	a) [Feinsand, schluffig, mittelsandig, schwach organisch]				A-S; A	B	08/2	2,00
	b) Ziegelbruch							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) braun - dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h) [SU-SU1]	i) 0-+				
4,50	a) Ton, stark sandig				G	B B	08/3 08/4	3,00 4,00
	b) Sandband (3,70-3,90)							
	c) weich	d) leicht bis mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h) ST*	i) ++				
7,00	a) Feinsand, stark schluffig, schluffig				S, u Grundwasserspiegel 4.70m	B B	08/5 08/6	6,00 7,00
	b) ohne Plastizität							
	c) mitteldicht bis dicht gelagert	d) mäßig bis schwer zu bohren	e) braun - grau					
	f)	g)	h) SU*	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

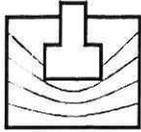
Projekt: Errichtung einer Baugruppe/P22220-01

Datum: 23.06.2020

Bohrung: Kleinrammbohrung 200623BS09

FP 0,16m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) [Feinsand, organisch, schluffig, mittelsandig]				Mu	B	09/1	0,30
	b) Wurzelreste, Ziegelsplitter							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung, Mutterboden	g)	h) [OH]	i) +				
1,20	a) [Ton, sandig, schwach kiesig]				A-T; A	B	09/2	1,20
	b) Ziegelbruch, Bauschutt							
	c) steif bis halbfest	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f) Auffüllung	g)	h) [TL]	i) ++				
3,50	a) Ton, sandig				G Grundwasserspiegel 2.20m	B	09/3	3,00
	b)							
	c) weich bis steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h) TL	i) ++				
4,00	a) Ton, stark sandig				G	B	09/4	4,00
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h) TL	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

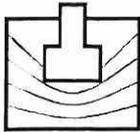
Projekt: Errichtung einer Baugruppe/P22220-01

Datum: 23.06.2020

Bohrung: Kleinrammbohrung 200623BS10

FP -0,09m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) [Feinsand, organisch, schluffig, mittelsandig]				Mu	B	10/1	0,40
	b) Wurzelreste							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung, Mutterboden	g)	h) [OH]	i) 0-+				
0,90	a) [Mittelsand, grobsandig, feinsandig, schwach schluffig]				A-S	B	10/2	0,90
	b) Tonband (0,40-0,50)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Auffüllung	g)	h) [SE-SU] +					
1,70	a) [Feinsand, stark schluffig, schluffig, schwach organisch, schwach mittelsandig, schwach grobsandig]				A-S, u Grundwasserspiegel 1.70m	B	10/3	1,70
	b) Ziegelsplitter							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun - dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h) [SU*]	i) +				
3,70	a) Ton, sandig				G	B	10/4	3,50
	b)							
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h) ST*-TL	i) ++				
4,00	a) Feinsand, schluffig				S, u	B	10/5	4,00
	b)							
	c) mitteldicht bis dicht gelagert	d) mäßig bis schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h) SU*	i) ++				



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

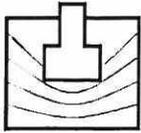
Projekt: Errichtung einer Baugruppe/P22220-01

Datum: 23.06.2020

Bohrung: Kleinrammbohrung 200623BS11

FP 0,24m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) [Feinsand, organisch, schluffig, mittelsandig]				Mu	B	11/1	0,50
	b) Wurzelreste, Ziegelsplitter							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung, Mutterboden	g)	h) [OH]	i) +				
1,50	a) [Ton, sandig, schwach organisch, schwach kiesig]				A-T	B	11/2	1,50
	b) Ziegelsplitter							
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) braun - dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h) [TL]	i) ++				
3,80	a) Ton, sandig				G Grundwasserspiegel 2.00m	B	11/3	3,50
	b) Sandbänder							
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h) ST*-TL	i) ++				
4,50	a) Ton, stark sandig, sandig				G	B	11/4	4,50
	b)							
	c) steif	d) mäßig bis schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h) ST*-TL	i) ++				
6,50	a) Ton bis Schluff, stark sandig				G	B	11/5	6,50
	b)							
	c) weich bis steif	d) mäßig bis schwer zu bohren	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-ST1	i) ++				



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 2

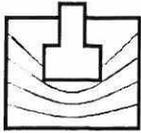
Projekt: Errichtung einer Baugruppe/P22220-01

Datum: 23.06.2020

Bohrung: Kleinrammbohrung 200623BS11

FP 0,24m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
7,00	a) Ton, stark sandig, schwach kiesig				G	B	11/6	7,00
	b) Kreidesplitter							
	c) weich	d) mäßig bis schwer zu bohren	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h) ST*	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

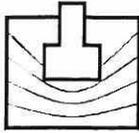
Projekt: Errichtung einer Baugruppe/P22220-01

Datum: 23.06.2020

Bohrung: Kleinrammbohrung 200623BS12

FP -0,13m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) [Feinsand, organisch, schluffig, mittelsandig]				Mu	B	12/1	0,50
	b) Wurzelreste							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung, Mutterboden	g)	h) [OH]	i) 0-+				
1,00	a) [Ton, sandig, schwach kiesig]				A-T	B	12/2	1,00
	b) Sandband (0,60-0,67)							
	c) weich bis steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Auffüllung	g)	h) [SU-SU1]	+				
1,50	a) [Feinsand, grobsandig, schluffig, mittelsandig, schwach organisch, schwach kiesig]				A-S	B	12/3	1,50
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Auffüllung	g)	h) [SU-SU1]	++				
1,90	a) [Ton, sandig, schwach organisch, schwach kiesig]				A-T	B	12/4	1,90
	b)							
	c) weich	d) leicht bis mäßig schwer zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Auffüllung	g)	h) [TL]	i) ++				
4,00	a) Ton, stark sandig, sandig, schwach kiesig				G Grundwasserspiegel 2.00m	B	12/5	3,50
	b)							
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h) ST*-TL	i) ++				



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

Projekt: Errichtung einer Baugruppe/P22220-01

Datum: 23.06.2020

Bohrung: Kleinrammbohrung 200623BS13

FP 0,07m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) [Feinsand, grobsandig, schluffig, mittelsandig, organisch, schwach kiesig]				Mu	B	13/1	0,50
	b) Wurzelreste, Ziegelsplitter							
	c) mitteldicht bis dicht gelagert	d) mäßig bis schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung, Mutterboden	g)	h) [SU-OH]] ++					
2,50	a) [Mittelsand, stark schluffig, grobsandig, feinsandig, schwach organisch, schwach kiesig]				A-S, u Grundwasserspiegel 2.50m	B	13/2	2,00
	b) Tonbänder, Ziegelsplitter							
	c) mitteldicht bis dicht gelagert	d) mäßig bis schwer zu bohren	e) braun - grau - rorbraun					
	f) Auffüllung	g)	h) [SU*]	i) ++				
4,00	a) Ton, stark sandig, sandig				G	B	13/3	4,00
	b) viele Sandbänder							
	c) weich bis steif	d) mäßig bis schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h) ST*-TL	i) ++				
6,00	a) Ton, stark sandig				G	B B	13/4 13/5	5,00 6,00
	b) viele Sandbänder							
	c) weich	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h) ST*	i) ++				
7,00	a) Ton, stark sandig, schwach kiesig				G	B	13/6	7,00
	b) Kreidesplitter, Sandband (6,60-6,80)							
	c) steif	d) mäßig bis schwer zu bohren	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h) ST*	i) ++				

Anlage [A4]

Protokolle Laboruntersuchung/en

BESTIMMUNG DES NATÜRLICHEN WASSERGEHALTES

Auftraggeber: *Frau Gabriele Heise, Schrötteringsweg 11, 22085 Hamburg*

Objekt: *Errichtung einer Baugruppe, 23948 Stellshagen*

Bearbeiter/Datum: *T.-U. Reeck/24.07.2020*

Projekt-Nr.

P22220

Dimension: Masse in Gramm

Probe	Nr.	B01/1	B01/3	B01/5	B02/1	B02/2	B02/3
Behälter	Nr.	454	387	642	433	334	637
Probe + Behälter (feucht)	m+m(b)	164,82	102,04	104,55	143,21	99,17	93,08
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	154,32	97,26	99,81	139,22	94,06	89,59
Behältermasse	m(b)	96,26	58,21	62,50	97,15	59,45	63,21
Wassergehalt	w(n,1)	0,181	0,122	0,127	0,095	0,148	0,132

Parallelversuch

Behälter	Nr.	612	515	547	451	533	329
Probe + Behälter (feucht)	m+m(b)	154,37	91,72	93,49	144,15	90,71	85,75
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	145,89	87,43	89,30	140,09	86,28	81,62
Behältermasse	m(b)	97,92	52,46	56,89	96,28	56,58	49,84
Wassergehalt	w(n,2)	0,177	0,123	0,129	0,093	0,149	0,130
Mittlerer Wassergehalt	w(n,m)	0,179	0,123	0,128	0,094	0,148	0,131

Probe	Nr.	B02/4	B03/1	B03/2	B03/4	B04/1	B04/2
Behälter	Nr.	560	600	627	656	592	564
Probe + Behälter (feucht)	m+m(b)	103,75	151,39	106,82	111,64	142,91	105,09
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	99,17	144,46	100,85	105,29	136,99	98,73
Behältermasse	m(b)	60,67	99,46	62,35	63,23	93,14	60,92
Wassergehalt	w(n,1)	0,119	0,154	0,155	0,151	0,135	0,168

Parallelversuch

Behälter	Nr.	633	458	528	536	615	644
Probe + Behälter (feucht)	m+m(b)	114,16	162,03	101,70	108,72	158,80	105,70
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	108,59	155,12	95,75	101,77	152,27	99,69
Behältermasse	m(b)	62,72	109,54	57,97	56,71	103,44	62,38
Wassergehalt	w(n,2)	0,121	0,152	0,157	0,154	0,134	0,161
Mittlerer Wassergehalt	w(n,m)	0,120	0,153	0,156	0,153	0,134	0,165

Probe	Nr.	B04/4	B05/1	B05/2	B06/1	B07/1	B07/2
Behälter	Nr.	680	417	652	609	626	356
Probe + Behälter (feucht)	m+m(b)	103,85	154,56	106,09	166,81	169,23	100,94
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	99,27	146,83	99,28	158,39	159,80	94,80
Behältermasse	m(b)	63,54	96,24	62,55	104,25	103,58	59,56
Wassergehalt	w(n,1)	0,128	0,153	0,185	0,156	0,168	0,174

Parallelversuch

Behälter	Nr.	364	621	668	591	584	673
Probe + Behälter (feucht)	m+m(b)	107,52	171,69	113,45	155,27	166,37	104,69
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	101,85	162,73	105,61	147,19	158,17	98,65
Behältermasse	m(b)	57,45	101,15	63,26	97,45	108,70	63,65
Wassergehalt	w(n,2)	0,128	0,146	0,185	0,162	0,166	0,173
Mittlerer Wassergehalt	w(n,m)	0,128	0,149	0,185	0,159	0,167	0,173

BESTIMMUNG DES NATÜRLICHEN WASSERGEHALTES

Auftraggeber: *Frau Gabriele Heise, Schrötteringsweg 11, 22085 Hamburg*
 Objekt: *Errichtung einer Baugruppe, 23948 Stellshagen*
 Bearbeiter/Datum: *T.-U. Reeck/28.07.2020* Projekt-Nr. *P22220*

Dimension: Masse in Gramm

Probe	Nr.	B07/4	B08/1	B08/2	B08/3	B09/1	B09/2
Behälter	Nr.	657	610	625	374	596	638
Probe + Behälter (feucht)	m+m(b)	98,67	147,54	158,99	91,06	132,61	98,06
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	94,10	142,91	151,21	87,03	124,77	93,66
Behältermasse	m(b)	63,08	103,58	99,01	58,04	99,70	62,92
Wassergehalt	w(n,1)	0,147	0,118	0,149	0,139	0,313	0,143
Parallelversuch							
Behälter	Nr.	674	456	614	556	593	519
Probe + Behälter (feucht)	m+m(b)	106,74	151,31	151,17	93,68	138,16	74,17
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	101,08	146,27	144,79	89,23	128,50	70,38
Behältermasse	m(b)	62,97	105,28	102,10	57,83	100,83	45,24
Wassergehalt	w(n,2)	0,149	0,123	0,149	0,142	0,349	0,151
Mittlerer Wassergehalt	w(n,m)	0,148	0,120	0,149	0,140	0,331	0,147
Probe	Nr.	B09/3	B09/4	B10/1	B10/3	B10/4	B11/1
Behälter	Nr.	653	635	587	617	654	613
Probe + Behälter (feucht)	m+m(b)	122,51	98,17	161,10	164,97	106,20	151,74
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	113,57	93,29	154,32	157,42	100,86	144,63
Behältermasse	m(b)	63,33	63,11	105,73	105,70	63,66	102,14
Wassergehalt	w(n,1)	0,178	0,162	0,140	0,146	0,144	0,167
Parallelversuch							
Behälter	Nr.	506	309	453	620	563	619
Probe + Behälter (feucht)	m+m(b)	99,89	112,08	143,15	149,42	106,07	145,87
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	92,68	107,45	137,33	142,79	100,08	138,95
Behältermasse	m(b)	51,10	78,25	94,28	98,24	58,66	97,08
Wassergehalt	w(n,2)	0,173	0,159	0,135	0,149	0,145	0,165
Mittlerer Wassergehalt	w(n,m)	0,176	0,160	0,137	0,147	0,144	0,166
Probe	Nr.	B11/2	B11/3	B11/4	B11/5	B11/6	
Behälter	Nr.	611	386	545	315	328	
Probe + Behälter (feucht)	m+m(b)	157,49	98,16	99,06	101,84	106,14	
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	151,27	92,70	93,79	96,80	100,29	
Behältermasse	m(b)	103,85	58,86	57,94	60,00	58,93	
Wassergehalt	w(n,1)	0,131	0,161	0,147	0,137	0,141	
Parallelversuch							
Behälter	Nr.	598	664	511	641	634	
Probe + Behälter (feucht)	m+m(b)	149,17	110,87	95,79	108,77	105,58	
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	143,29	104,46	91,25	103,02	100,29	
Behältermasse	m(b)	97,95	63,04	60,60	62,50	63,22	
Wassergehalt	w(n,2)	0,130	0,155	0,148	0,142	0,143	
Mittlerer Wassergehalt	w(n,m)	0,130	0,158	0,148	0,139	0,142	

BESTIMMUNG DES NATÜRLICHEN WASSERGEHALTES

Auftraggeber: *Frau Gabriele Heise, Schrötteringsweg 11, 22085 Hamburg*
 Objekt: *Errichtung einer Baugruppe, 23948 Stellshagen*
 Bearbeiter/Datum: *T.-U. Reeck/24.07.2020* Projekt-Nr. *P22220*

Dimension: Masse in Gramm

Probe	Nr.	B12/1	B12/2	B12/3	B12/4	B12/5	B13/1
Behälter	Nr.	616	658	405	448	524	624
Probe + Behälter (feucht)	m+m(b)	157,71	93,35	122,56	143,27	91,49	139,63
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	150,47	89,74	118,10	136,06	85,97	135,20
Behältermasse	m(b)	106,22	62,45	85,51	96,28	56,42	104,93
Wassergehalt	w(n,1)	0,164	0,132	0,137	0,181	0,187	0,146
Parallelversuch							
Behälter	Nr.	585	540	618	419	335	622
Probe + Behälter (feucht)	m+m(b)	159,57	100,50	147,08	134,36	100,31	153,95
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	151,39	95,09	142,03	128,05	94,35	148,15
Behältermasse	m(b)	105,49	58,08	106,67	94,16	60,78	108,99
Wassergehalt	w(n,2)	0,178	0,146	0,143	0,186	0,178	0,148
Mittlerer Wassergehalt	w(n,m)	0,171	0,139	0,140	0,184	0,182	0,147
Probe	Nr.	B13/2	B13/3	B13/4	B13/6		
Behälter	Nr.	599	527	555	514		
Probe + Behälter (feucht)	m+m(b)	143,55	110,41	99,43	99,65		
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	139,13	103,53	94,26	94,20		
Behältermasse	m(b)	100,47	58,61	59,37	53,21		
Wassergehalt	w(n,1)	0,114	0,153	0,148	0,133		
Parallelversuch							
Behälter	Nr.	416	310	574	639		
Probe + Behälter (feucht)	m+m(b)	140,15	99,77	103,35	103,58		
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	136,44	93,11	97,47	98,81		
Behältermasse	m(b)	96,67	49,02	58,60	62,67		
Wassergehalt	w(n,2)	0,093	0,151	0,151	0,132		
Mittlerer Wassergehalt	w(n,m)	0,104	0,152	0,150	0,132		
Probe	Nr.						
Behälter	Nr.						
Probe + Behälter (feucht)	m+m(b)						
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)						
Behältermasse	m(b)						
Wassergehalt	w(n,1)						
Parallelversuch							
Behälter	Nr.						
Probe + Behälter (feucht)	m+m(b)						
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)						
Behältermasse	m(b)						
Wassergehalt	w(n,2)						
Mittlerer Wassergehalt	w(n,m)						

BESTIMMUNG DES GLÜHVERLUSTESAuftraggeber: *Frau Gabriele Heise, Schrötteringsweg 11, 22085 Hamburg*Objekt: *Errichtung einer Baugruppe, 23948 Stellshagen*Bearbeiter/Datum: *T.-U. Reeck/24.07.2020*Projekt-Nr. *P22220*

Dimension: Masse in Gramm

Probe	Nr.	<i>B01/1</i>	<i>B02/1</i>	<i>B03/1</i>	<i>B04/1</i>	<i>B05/1</i>	<i>B06/1</i>
Behälter	Nr.	21	24	29	21	24	29
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	21,93	23,68	22,07	21,50	24,25	20,68
Probe + Behälter (geglüht)	m(gl)+m(b)	21,62	23,40	21,76	21,18	23,95	20,37
Behältermasse	m(b)	10,32	13,12	10,61	10,31	13,14	10,60
Glühverlust	V(gl,1)	0,027	0,027	0,027	0,029	0,027	0,031
Parallelversuch							
Behälter	Nr.	22	25	51	22	25	51
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	23,70	22,65	24,52	23,48	23,56	23,27
Probe + Behälter (geglüht)	m(gl)+m(b)	23,39	22,36	24,25	23,16	23,23	22,98
Behältermasse	m(b)	12,31	12,34	14,07	12,33	12,38	14,07
Glühverlust	V(gl,2)	0,027	0,028	0,026	0,029	0,030	0,032
Mittlerer Glühverlust	V(gl,m)	0,027	0,027	0,026	0,029	0,028	0,031
Probe	Nr.	<i>B07/1</i>	<i>B08/1</i>	<i>B08/2</i>	<i>B09/1</i>	<i>B10/1</i>	<i>B10/3</i>
Behälter	Nr.	53	55	57	59	61	63
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	25,60	25,24	23,27	22,59	22,93	26,25
Probe + Behälter (geglüht)	m(gl)+m(b)	25,21	24,84	22,99	21,69	22,61	26,03
Behältermasse	m(b)	14,72	15,46	12,23	13,12	13,85	14,68
Glühverlust	V(gl,1)	0,036	0,041	0,025	0,095	0,035	0,019
Parallelversuch							
Behälter	Nr.	54	56	58	60	62	64
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	24,55	24,02	23,42	23,06	22,81	25,58
Probe + Behälter (geglüht)	m(gl)+m(b)	24,18	23,60	23,15	22,19	22,47	25,35
Behältermasse	m(b)	13,44	14,14	13,32	14,18	13,28	13,99
Glühverlust	V(gl,2)	0,033	0,043	0,027	0,098	0,036	0,020
Mittlerer Glühverlust	V(gl,m)	0,035	0,042	0,026	0,097	0,035	0,019
Probe	Nr.	<i>B11/1</i>	<i>B11/2</i>	<i>B12/1</i>	<i>B12/3</i>	<i>B12/4</i>	<i>B13/1</i>
Behälter	Nr.	53	55	57	59	61	63
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	25,08	24,94	21,83	23,75	24,53	24,37
Probe + Behälter (geglüht)	m(gl)+m(b)	24,62	24,73	21,46	23,45	24,31	24,07
Behältermasse	m(b)	14,73	15,43	12,26	13,13	13,82	14,70
Glühverlust	V(gl,1)	0,044	0,022	0,039	0,028	0,021	0,031
Parallelversuch							
Behälter	Nr.	54	56	58	60	62	64
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	23,25	24,05	23,09	24,16	23,12	24,00
Probe + Behälter (geglüht)	m(gl)+m(b)	22,81	23,86	22,72	23,90	22,94	23,68
Behältermasse	m(b)	13,43	14,10	13,35	14,18	13,28	13,97
Glühverlust	V(gl,2)	0,045	0,019	0,038	0,026	0,018	0,032
Mittlerer Glühverlust	V(gl,m)	0,045	0,021	0,038	0,027	0,019	0,031

BESTIMMUNG DES GLÜHVERLUSTES

Auftraggeber: *Frau Gabriele Heise, Schrötteringsweg 11, 22085 Hamburg*
 Objekt: *Errichtung einer Baugruppe, 23948 Stellshagen*
 Bearbeiter/Datum: *T.-U. Reeck/24.07.2020* Projekt-Nr. *P22220*

Dimension: Masse in Gramm

Probe	Nr.	<i>B13/2</i>
Behälter	Nr.	<i>67</i>
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	<i>25,00</i>
Probe + Behälter (geglüht)	m(gl)+m(b)	<i>24,78</i>
Behältermasse	m(b)	<i>14,41</i>
Glühverlust	V(gl,1)	<i>0,021</i>
Parallelversuch		
Behälter	Nr.	<i>69</i>
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	<i>24,50</i>
Probe + Behälter (geglüht)	m(gl)+m(b)	<i>24,27</i>
Behältermasse	m(b)	<i>14,44</i>
Glühverlust	V(gl,2)	<i>0,023</i>
Mittlerer Glühverlust	V(gl,m)	<i>0,022</i>
Probe	Nr.	
Behälter	Nr.	
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	
Probe + Behälter (geglüht)	m(gl)+m(b)	
Behältermasse	m(b)	
Glühverlust	V(gl,1)	
Parallelversuch		
Behälter	Nr.	
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	
Probe + Behälter (geglüht)	m(gl)+m(b)	
Behältermasse	m(b)	
Glühverlust	V(gl,2)	
Mittlerer Glühverlust	V(gl,m)	
Probe	Nr.	
Behälter	Nr.	
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	
Probe + Behälter (geglüht)	m(gl)+m(b)	
Behältermasse	m(b)	
Glühverlust	V(gl,1)	
Parallelversuch		
Behälter	Nr.	
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	
Probe + Behälter (geglüht)	m(gl)+m(b)	
Behältermasse	m(b)	
Glühverlust	V(gl,2)	
Mittlerer Glühverlust	V(gl,m)	

BESTIMMUNG DER KORNGRÖßENVERTEILUNG

DIN 18123 (Trockensiebung nach Abschlämmen der Feinstteile)

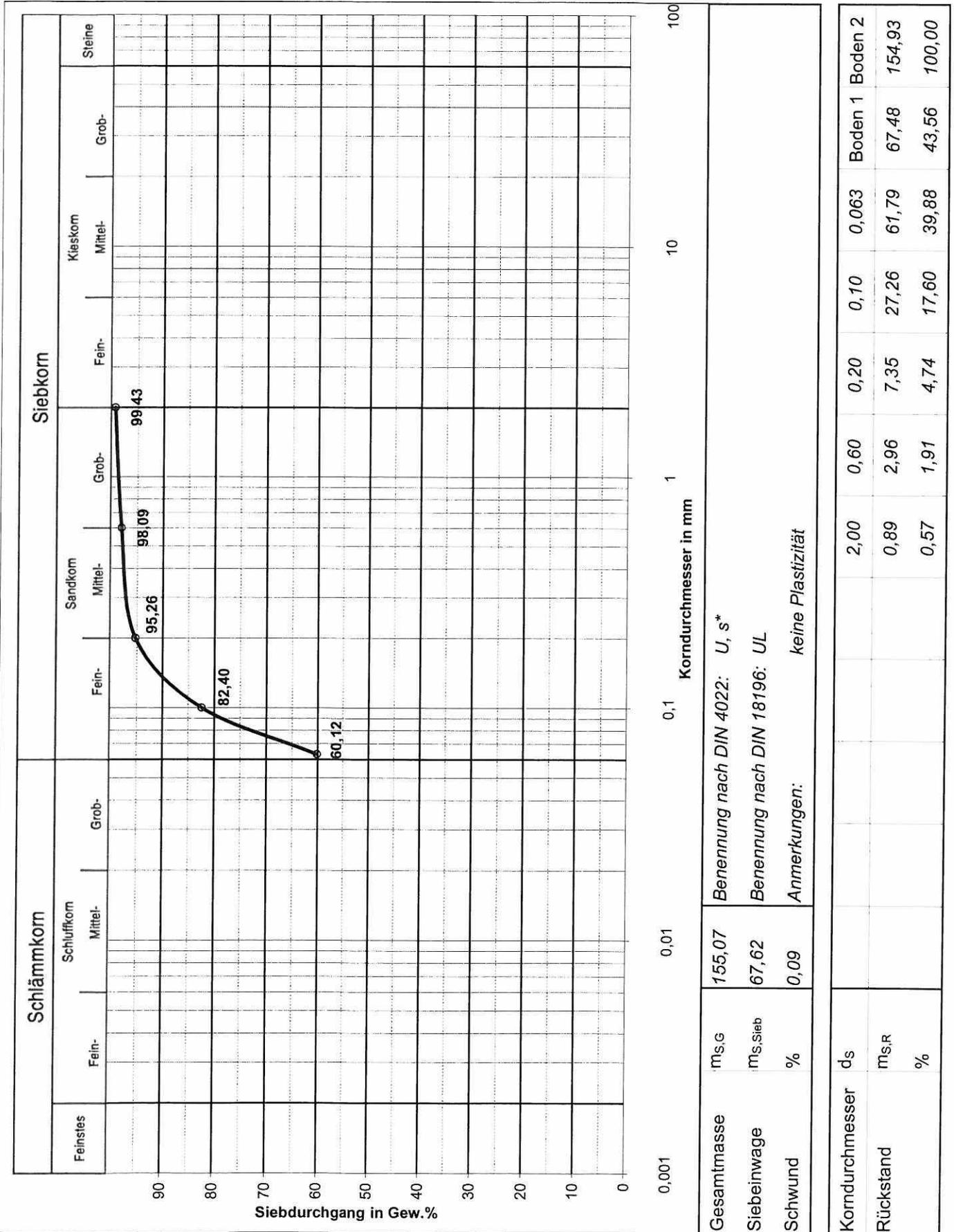
Auftraggeber : Frau Gabriele Heise, Schrötteringsweg 11, 22085 Hamburg

Objekt : Errichtung einer Baugruppe, 23948 Stellshagen

Bearbeiter / Datum : Berger/29.06.20

Projekt-Nr. : P22220-01

Probe : 7/4



Gesamtmasse	m _{s,G}	155,07	Benennung nach DIN 4022: U, s*
Siebeinwaage	m _{s,Sieb}	67,62	Benennung nach DIN 18196: UL
Schwund	%	0,09	Anmerkungen: keine Plastizität

Korndurchmesser	ds	Boden 1	Boden 2
2,00	0,89	0,10	0,063
0,89	0,57	0,20	0,063
0,57	0,20	0,60	0,063
	0,60	2,00	0,063
	2,96	0,10	0,063
	1,91	0,20	0,063
	4,74	0,60	0,063
	17,60	2,00	0,063
	43,56	0,10	0,063
	67,48	0,20	0,063
	93,88	0,60	0,063
	100,00	2,00	0,063

KONSISTENZGRENZEN

Versuch DIN 18122 - LM und Versuch DIN 18122 - P

Auftraggeber : Frau Gabriele Heise, Schrötteringsweg 11, 22085 Hamburg

Objekt : Errichtung einer Baugruppe, 23948 Stellshagen

Bearbeiter/Datum : Berger/30.06.20

Projekt-Nr. : P22220-01

Probe : 9/3

WASSERGEHALTSBESTIMMUNG

Dimensionen: m in g, ρ in g/cm³, V in cm³

Art des Wassergehaltes		W_n	W_P	W_{L1}	W_{L2}	W_{L3}	W_{L4}
Behälter	No.		381	663	523	676	571
Probe + Behälter (feucht)	$m+m_b$		69,09	74,31	68,98	72,54	70,64
Probe + Behälter (trocken)	m_S+m_b		67,81	72,19	66,93	70,62	68,51
Behältermasse	m_b		58,38	62,90	58,69	63,40	60,85
Wassergehalt	w		0,136	0,228	0,249	0,266	0,278

WASSERGEHALT PARALLEL (w_n, w_P)

SCHLAGZAHLEN

Behälter	No.		647	40	32	24	16
Probe + Behälter (feucht)	$m+m_b$		71,47				
Probe + Behälter (trocken)	m_S+m_b		70,43				
Behältermasse	m_b		62,50				
Wassergehalt	w		0,131				

AUSWERTUNG

Fließgrenze W_L	=	0,258
Plastizitätsindex I_p	=	0,125
Konsistenzindex I_c	=	0,659

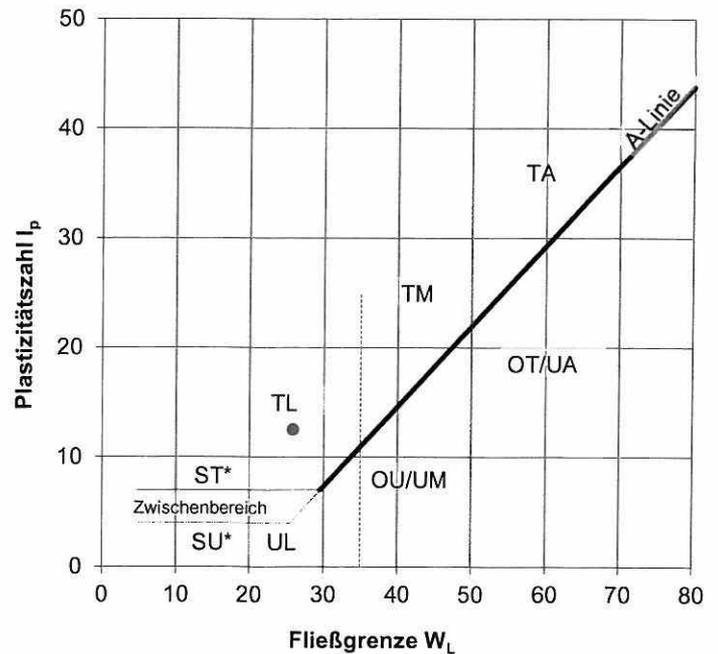
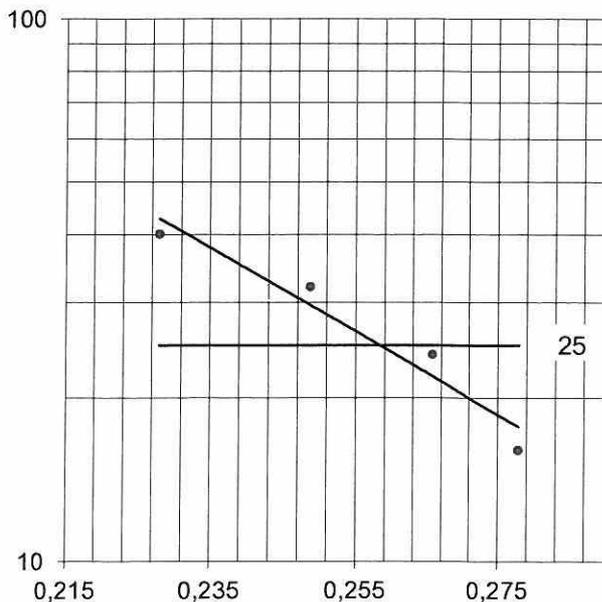
WASSERGEHALT PARALLEL (w_n, w_P)

KLASSIFIZIERUNGEN

Behälter	No.						
Probe + Behälter (feucht)	$m+m_b$						
Probe + Behälter (trocken)	m_S+m_b						
Behältermasse	m_b						
Wassergehalt	w						
mittl. Wassergehalt	w	0,176	0,133	0,228	0,249	0,266	0,278

DIN 4022:	T, s-s*
DIN 18196:	ST*-TL
Zustand:	weich

ZUGEORDNETE PROBEN	No.						
Wassergehalt	w_n						
Konsistenzindex	I_c						
Zustand	-						



KONSISTENZGRENZEN

Versuch DIN 18122 - LM und Versuch DIN 18122 - P

Auftraggeber : Frau Gabriele Heise, Schrötteringsweg 11, 22085 Hamburg

Objekt : Errichtung einer Baugruppe, 23948 Stellshagen

Bearbeiter/Datum : Berger/30.06.20

Projekt-Nr. : P22220-01

Probe : 11/5

WASSERGEHALTSBESTIMMUNG

Dimensionen: m in g, ρ in g/cm³, V in cm³

Art des Wassergehaltes	No.	W_n	W_P	W_{L1}	W_{L2}	W_{L3}	W_{L4}
Behälter	No.		323	534	505	548	396
Probe + Behälter (feucht)	$m+m_b$		70,05	68,07	68,64	68,33	71,44
Probe + Behälter (trocken)	m_S+m_b		68,93	66,31	66,96	66,41	69,30
Behältermasse	m_b		60,54	56,46	57,98	56,59	58,75
Wassergehalt	w		0,133	0,179	0,187	0,196	0,203

WASSERGEHALT PARALLEL (w_n, w_P)

SCHLAGZAHLEN

Behälter	No.		672	33	26	20	15
Probe + Behälter (feucht)	$m+m_b$		75,35				
Probe + Behälter (trocken)	m_S+m_b		73,97				
Behältermasse	m_b		63,51				
Wassergehalt	w		0,132				

AUSWERTUNG

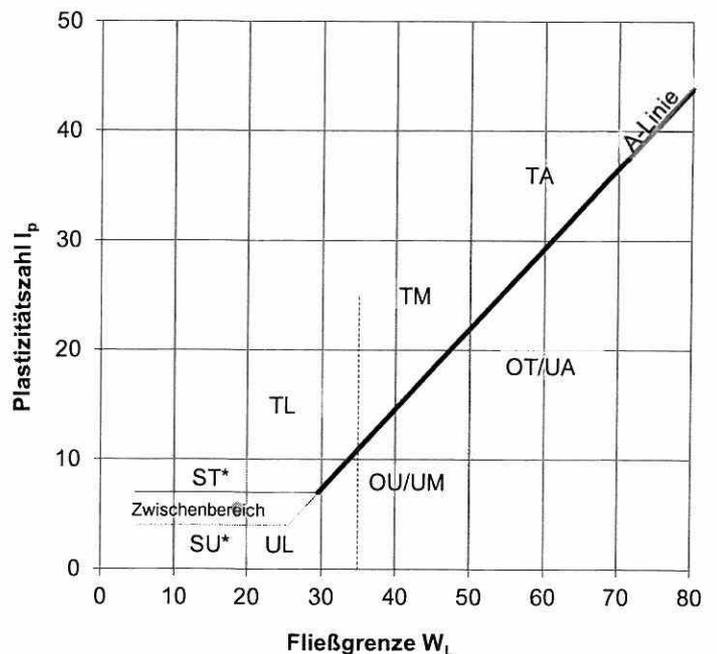
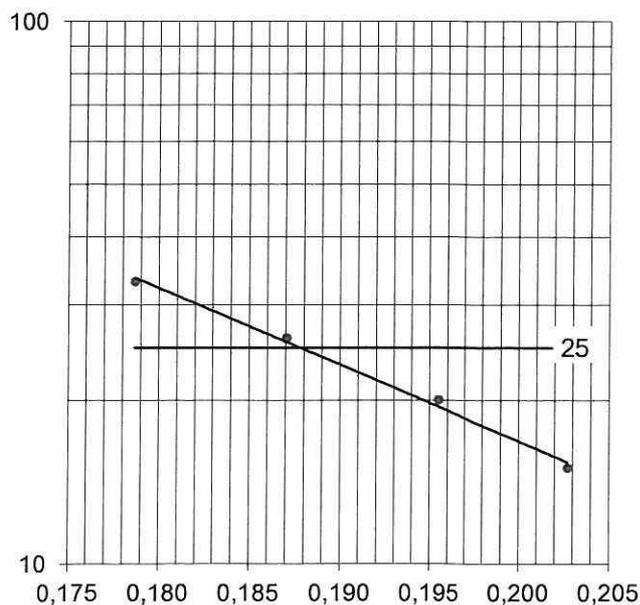
Fließgrenze W_L	=	0,188
Plastizitätsindex I_p	=	0,055
Konsistenzindex I_c	=	0,867

WASSERGEHALT PARALLEL (w_n, w_P)

KLASSIFIZIERUNGEN

Behälter	No.						
Probe + Behälter (feucht)	$m+m_b$						T-U, s*
Probe + Behälter (trocken)	m_S+m_b						ST*-SU*
Behältermasse	m_b						steif
Wassergehalt	w						
mittl. Wassergehalt	w	0,140	0,133	0,179	0,187	0,196	0,203

ZUGEORDNETE PROBEN	No.						
Wassergehalt	w_n						
Konsistenzindex	I_c						
Zustand	-						



GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Straße 15 · 25421 Pinneberg

Geotechnisches Sachverständigenbüro Reeck
Herr Reeck

Lübsche Burg 8

23966 Wismar

ISO 14001
ISO 45001
zertifiziert



Prüfbericht-Nr.: 2020P518986 / 1

Auftraggeber	Geotechnisches Sachverständigenbüro Reeck
Eingangsdatum	29.06.2020
Projekt	Errichtung einer Baugruppe aus 8 Wohnhäusern und 1 Gemeinschaftshaus, 23948 Stellshagen
Material	Boden
Kennzeichnung	siehe Tabelle
Auftrag	P22220-01
Verpackung	PE-Dose
Probenmenge	ca. 500-600 g
Auftragsnummer	20511458
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier (GO)
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	29.06.2020 - 10.07.2020
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 10.07.2020



f. A. Gesine Blinde

Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in Ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 4 zu Prüfbericht-Nr.: 2020P518986 / 1

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Flensburger Str. 15, 25421 Pinneberg
Telefon +49 (0)4101 7946-0
Fax +49 (0)4101 7946-26
E-Mail pinneberg@gba-group.de
www.gba-group.com

HypoVereinsbank
IBAN DE45 2003 0000 0050 4043 92
SWIFT BIC HYVEDEMM300
Commerzbank Hamburg
IBAN DE67 2004 0000 0449 6444 00
SWIFT-BIC COBADEHHXXX

Sitz der Gesellschaft:
Hamburg
Handelsregister:
Hamburg HRB 42774
USt-Id.Nr. DE 118 554 138
St.-Nr. 47/723/00196

Geschäftsführer:
Ralf Murzen,
Dr. Roland Bernerth,
Kai Plinke,
Dr. Dominik Obeloer

Prüfbericht-Nr.: 2020P518986 / 1

Errichtung einer Baugruppe aus 8 Wohnhäusern und 1 Gemeinschaftshaus, 2394

Zuordnungswerte gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004)

Auftrag		20511458	20511458	20511458
Probe-Nr.		001	002	003
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		M01	M02	M03
Probemenge		ca. 500-600 g	ca. 500-600 g	ca. 500-600 g
Probeneingang		29.06.2020	29.06.2020	29.06.2020
Zuordnung gemäß		Lehm/Schluff	Lehm/Schluff	Sand
Trockenrückstand	Masse-%	87,4 ---	86,1 ---	86,1 ---
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 Z0	<100 Z0	<100 Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 Z0	<50 Z0	<50 Z0
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	3,4 Z2 (Z1)	n.n. Z0	22 Z2
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,31 Z1	<0,050 Z0	1,1 Z2
TOC	Masse-% TM	0,71 Z1 (Z0)	0,18 Z0	1,7 Z2
Aufschluss mit Königswasser		--- ---	--- ---	--- ---
Arsen	mg/kg TM	4,5 Z0	5,1 Z0	6,1 Z0
Blei	mg/kg TM	14 Z0	8,9 Z0	15 Z0
Cadmium	mg/kg TM	0,23 Z0	0,13 Z0	0,27 Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	15 Z0	15 Z0	19 Z0
Kupfer	mg/kg TM	11 Z0	13 Z0	18 Z0
Nickel	mg/kg TM	9,2 Z0	15 Z0	9,8 Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 Z0	<0,10 Z0	<0,10 Z0
Zink	mg/kg TM	41 Z0	34 Z0	72 Z1
Eluat		--- ---	--- ---	--- ---
pH-Wert		8,8 Z0	8,6 Z0	7,9 Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	44,2 Z0	53,2 Z0	456 Z1.2
Chlorid	mg/L	<0,60 Z0	<0,60 Z0	2,3 Z0
Sulfat	mg/L	1,2 Z0	1,0 Z0	180 Z2
Arsen	µg/L	0,90 Z0	0,60 Z0	1,9 Z0
Blei	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Cadmium	µg/L	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kupfer	µg/L	1,6 Z0	1,0 Z0	1,7 Z0
Nickel	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20 Z0	<0,20 Z0	<0,20 Z0
Zink	µg/L	<10 Z0	<10 Z0	<10 Z0

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen

Prüfbericht-Nr.: 2020P518986 / 1

Errichtung einer Baugruppe aus 8 Wohnhäusern und 1 Gemeinschaftshaus, 2394

Auftrag		20511458	
Probe-Nr.		004	
Material		Boden	
Probenbezeichnung		M04	
Probemenge		ca. 500-600 g	
Probeneingang		29.06.2020	
Zuordnung gemäß		Lehm/Schluff	
Trockenrückstand	Masse-%	88,4	---
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100	Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	Z0
EOX	mg/kg TM	<1,0	Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	18	Z2
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	1,4	Z2
TOC	Masse-% TM	0,50	Z0
Aufschluss mit Königswasser		---	---
Arsen	mg/kg TM	5,4	Z0
Blei	mg/kg TM	10	Z0
Cadmium	mg/kg TM	0,19	Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	11	Z0
Kupfer	mg/kg TM	11	Z0
Nickel	mg/kg TM	9,9	Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	Z0
Zink	mg/kg TM	32	Z0
Eluat		---	---
pH-Wert		8,3	Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	124	Z0
Chlorid	mg/L	1,3	Z0
Sulfat	mg/L	27	Z1.2
Arsen	µg/L	2,5	Z0
Blei	µg/L	<1,0	Z0
Cadmium	µg/L	<0,30	Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0	Z0
Kupfer	µg/L	1,3	Z0
Nickel	µg/L	<1,0	Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20	Z0
Zink	µg/L	<10	Z0

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen

Prüfbericht-Nr.: 2020P518986 / 1
Errichtung einer Baugruppe aus 8 Wohnhäusern und 1 Gemeinschaftshaus, 2394i
Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a 5
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 ^a i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a 5
EOX	1,0	mg/kg TM	US-Extr. Cyclo/Hex/Acet; DIN 38414 (S17): 2017-01 ^a 5
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 13137: 2001-12 (als Einfachbest.) ^a 5
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 ^a 5
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a 5
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Leitfähigkeit		µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 5
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,20	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen

 Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
 Untersuchungslabor: 5GBA Pinneberg

Anlage [A5]

Kenn- und Berechnungsgrundwerte,
Legende

Projekt Nr.	P11020-01
--------------------	------------------

Homogenbereich	1
-----------------------	----------

Allgemeine Angaben

Bezeichnung	Auffüllungen
Kurzbezeichnung	A
Genese/ortsübl. Bez.	Auffüllungen

Erkundung

Bohrung	AP	Bereich 1				Bereich 2			
		von		bis		von		bis	
-	m FP	m u. AP	m FP	m u. AP	m FP	m u. AP	m HN	m u. AP	m FP
BS01	2,78	0,00	2,78	0,50	2,28				
BS02	1,96	0,00	1,96	1,00	0,96				
BS03	1,92	0,00	1,92	1,00	0,92				
BS04	0,99	0,00	0,99	1,40	-0,41				
BS05	0,90	0,00	0,90	1,50	-0,60				
BS06	0,57	0,00	0,57	1,00	-0,43				
BS07	0,07	0,00	0,07	0,70	-0,63				
BS08	0,09	0,00	0,09	2,00	-1,91				
BS09	0,16	0,00	0,16	1,20	-1,04				
BS10	-0,09	0,00	-0,09	1,70	-1,79				
BS11	0,24	0,00	0,24	1,50	-1,26				
BS12	-0,13	0,00	-0,13	1,90	-2,03				
BS13	0,07	0,00	0,07	2,50	-2,43				
min.	-0,13	0,00	-0,13	0,50	-2,43				
max.	2,78	0,00	2,78	2,50	2,28				
Mittelwerte	0,73	0,00	0,73	1,38	-0,64				

Projekt Nr.	P11020-01
--------------------	------------------

Homogenbereich	1.1
-----------------------	------------

Allgemeine Angaben

Bezeichnung	Auffüllung aus Mutterboden
Kurzbezeichnung	Mu
Genese/ortsübl. Bez.	Mutterboden, Auffüllungen

Hauptbodenarten						
DIN 18196	SU*, ST*	SU*, ST*	SU, ST	SU, ST	OH	OH
DIN 4022	S, u-u*/t-t*	S, u-u*/t-t*	S, u'-u/t'-t	S, u'-u/t'-t	S, o	S, o
Zusatz						
Zustand	locker	mitteldicht	locker	mitteldicht	locker	mitteldicht

Bänderungen						
DIN 18196						
DIN 4022						
Zusatz						
Zustand						
Anteil ca.						

Erkundung

Bohrung	AP	Bereich 1				Bereich 2			
		von		bis		von		bis	
-	m FP	m u. AP	m FP	m u. AP	m FP	m u. AP	m HN	m u. AP	m FP
BS01	2,78	0,00	2,78	0,50	2,28				
BS02	1,96	0,00	1,96	1,00	0,96				
BS03	1,92	0,00	1,92	1,00	0,92				
BS04	0,99	0,00	0,99	1,40	-0,41				
BS05	0,90	0,00	0,90	1,50	-0,60				
BS06	0,57	0,00	0,57	1,00	-0,43				
BS07	0,07	0,00	0,07	0,70	-0,63				
BS08	0,09	0,00	0,09	0,50	-0,41				
BS09	0,16	0,00	0,16	0,30	-0,14				
BS10	-0,09	0,00	-0,09	0,40	-0,49				
BS11	0,24	0,00	0,24	0,50	-0,26				
BS12	-0,13	0,00	-0,13	0,50	-0,63				
BS13	0,07	0,00	0,07	0,50	-0,43				
min.	-0,13	0,00	-0,13	0,30	-0,63				
max.	2,78	0,00	2,78	1,50	2,28				
Mittelwerte	0,73	0,00	0,73	0,75	-0,02				

Projekt Nr.	P11020-01
--------------------	------------------

Homogenbereich	1.1
-----------------------	------------

Kenn- und Berechnungsgrundwerte

Parameter	Einheit	von	bis	Mittel
γ	kN/m ³	16,50	17,50	17,00
γ'	kN/m ³	9,00	10,00	9,50
k(f)	m/s	5,00E-06	5,00E-05	2,75E-05
Frost	-	F2	F3	F2-F3
HGB	-	3a	3b	3a-3b

Projekt Nr.	P11020-01
--------------------	-----------

Homogenbereich	1.2
-----------------------	-----

Allgemeine Angaben

Bezeichnung	Auffüllung aus Sand
Kurzbezeichnung	A-S
Genese/ortsübl. Bez.	Auffüllungen

Hauptbodenarten						
DIN 18196	SU, ST	SU, ST	SU*, ST*	SU*, ST*		
DIN 4022	S, u'-u/t'-t	S, u'-u/t'-t	S, u-u*/t-t*	S, u-u*/t-t*		
Zusatz						
Zustand	mitteldicht	dicht	mitteldicht	dicht		

Bänderungen						
DIN 18196	OH					
DIN 4022	S, o					
Zusatz						
Zustand	mitteldicht					
Anteil ca.	0,20					

Erkundung

Bohrung	AP	Bereich 1				Bereich 2			
		von		bis		von		bis	
-	m FP	m u. AP	m FP	m u. AP	m FP	m u. AP	m HN	m u. AP	m FP
BS01	2,78								
BS02	1,96								
BS03	1,92								
BS04	0,99								
BS05	0,90								
BS06	0,57								
BS07	0,07								
BS08	0,09	0,50	-0,41	2,00	-1,91				
BS09	0,16								
BS10	-0,09	0,40	-0,49	0,90	-0,99				
BS11	0,24								
BS12	-0,13	1,00	-1,13	1,50	-1,63				
BS13	0,07								
min.	-0,13	0,40	-1,13	0,90	-1,91				
max.	2,78	1,00	-0,41	2,00	-0,99				
Mittelwerte	0,73	0,63	-0,68	1,47	-1,51				

Projekt Nr.	P11020-01
--------------------	------------------

Homogenbereich	1.2
-----------------------	------------

Kenn- und Berechnungsgrundwerte

Parameter	Einheit	von	bis	Mittel
γ	kN/m ³	17,00	18,00	17,50
γ'	kN/m ³	9,50	10,50	10,00
k(f)	m/s	5,00E-07	5,00E-06	2,75E-06
Frost	-	F2	F3	F2-F3
HGB	-	3a	3b	3a-3b

Projekt Nr.	P11020-01
--------------------	-----------

Homogenbereich	1.3
-----------------------	-----

Allgemeine Angaben

Bezeichnung	Auffüllung aus Sand
Kurzbezeichnung	A-S
Genese/ortsübl. Bez.	Auffüllungen

Hauptbodenarten						
DIN 18196	SU*, ST*	SU*, ST*				
DIN 4022	S, u-u*/t-t*	S, u-u*/t-t*				
Zusatz						
Zustand	mitteldicht	dicht				

Bänderungen						
DIN 18196	OH					
DIN 4022	S, o					
Zusatz						
Zustand	mitteldicht					
Anteil ca.	0,20					

Erkundung

Bohrung	AP	Bereich 1				Bereich 2			
		von		bis		von		bis	
-	m FP	m u. AP	m FP	m u. AP	m FP	m u. AP	m HN	m u. AP	m FP
BS01	2,78								
BS02	1,96								
BS03	1,92								
BS04	0,99								
BS05	0,90								
BS06	0,57								
BS07	0,07								
BS08	0,09								
BS09	0,16								
BS10	-0,09	0,90	-0,99	1,70	-1,79				
BS11	0,24								
BS12	-0,13								
BS13	0,07	0,50	-0,43	2,50	-2,43				
min.	-0,13	0,50	-0,99	1,70	-2,43				
max.	2,78	0,90	-0,43	2,50	-1,79				
Mittelwerte	0,73	0,70	-0,71	2,10	-2,11				

Projekt Nr.	P11020-01
--------------------	------------------

Homogenbereich	1.3
-----------------------	------------

Kenn- und Berechnungsgrundwerte

Parameter	Einheit	von	bis	Mittel
γ	kN/m ³	17,50	18,50	18,00
γ'	kN/m ³	10,00	11,00	10,50
k(f)	m/s	5,00E-07	5,00E-06	2,75E-06
Frost	-	F3	F3	F3
HGB	-	3a	3b	3a-3b

Projekt Nr.	P11020-01
--------------------	-----------

Homogenbereich	1.4
-----------------------	-----

Allgemeine Angaben

Bezeichnung	Auffüllung aus Sand
Kurzbezeichnung	A-S
Genese/ortsübl. Bez.	Auffüllungen

Hauptbodenarten						
DIN 18196	TL	TL	TL			
DIN 4022	T, s	T, s	T, s			
Zusatz						
Zustand	weich	steif	halbfest			

Bänderungen						
DIN 18196	OH					
DIN 4022	S, o					
Zusatz						
Zustand	mitteldicht					
Anteil ca.	0,20					

Erkundung

Bohrung	AP	Bereich 1				Bereich 2			
		von		bis		von		bis	
-	m FP	m u. AP	m FP	m u. AP	m FP	m u. AP	m HN	m u. AP	m FP
BS01	2,78								
BS02	1,96								
BS03	1,92								
BS04	0,99								
BS05	0,90								
BS06	0,57								
BS07	0,07								
BS08	0,09								
BS09	0,16								
BS10	-0,09	0,90	-0,99	1,70	-1,79				
BS11	0,24								
BS12	-0,13								
BS13	0,07	0,50	-0,43	2,50	-2,43				
min.	-0,13	0,50	-0,99	1,70	-2,43				
max.	2,78	0,90	-0,43	2,50	-1,79				
Mittelwerte	0,73	0,70	-0,71	2,10	-2,11				

Projekt Nr.	P11020-01
--------------------	------------------

Homogenbereich	1.4
-----------------------	------------

Kenn- und Berechnungsgrundwerte

Parameter	Einheit	von	bis	Mittel
γ	kN/m ³	19,00	20,00	19,50
γ'	kN/m ³	9,50	10,50	10,00
k(f)	m/s	1,00E-08	1,00E-07	5,50E-08
Frost	-	F3	F3	F3
HGB	-	3b	4	3b-4

Projekt Nr.	P11020-01
--------------------	------------------

Homogenbereich	3
-----------------------	----------

Allgemeine Angaben

Bezeichnung	Geschiebemergel
Kurzbezeichnung	G
Genese/ortsübl. Bez.	Geschiebeböden

Hauptbodenarten						
DIN 18196	ST*	ST*	TL	TL		
DIN 4022	T, s*	T, s*	T, s	T, s		
Zusatz						
Zustand	weich	steif	weich	steif		

Bänderungen						
DIN 18196	SU*, ST*					
DIN 4022	S, u-u*/t-t*					
Zusatz						
Zustand	mitteldicht					
Anteil ca.	0,30					

Erkundung

Bohrung	AP	Bereich 1				Bereich 2			
		von		bis		von		bis	
-	m FP	m u. AP	m FP	m u. AP	m FP	m u. AP	m HN	m u. AP	m FP
BS01	2,78	0,50	2,28	7,00	-4,22				
BS02	1,96	1,00	0,96	5,00	-3,04				
BS03	1,92	1,00	0,92	5,00	-3,08				
BS04	0,99	1,40	-0,41	2,70	-1,71	4,30	-3,31	5,00	-4,01
BS05	0,90	1,50	-0,60	3,80	-2,90				
BS06	0,57								
BS07	0,07	0,50	-0,43	2,50	-2,43				
BS08	0,09	2,50	-2,41	4,50	-4,41				
BS09	0,16	1,20	-1,04	4,00	-3,84				
BS10	-0,09	1,70	-1,79	3,70	-3,79				
BS11	0,24	1,50	-1,26	7,00	-6,76				
BS12	-0,13	1,90	-2,03	4,00	-4,13				
BS13	0,07	2,50	-2,43	7,00	-6,93				
min.	-0,13	0,50	-2,43	2,50	-6,93	4,30	-3,31	5,00	-4,01
max.	2,78	2,50	2,28	7,00	-1,71	4,30	-3,31	5,00	-4,01
Mittelwerte	0,73	1,43	-0,69	4,68	-3,94	4,30	-3,31	5,00	-4,01

Projekt Nr.	P11020-01
--------------------	------------------

Homogenbereich	3
-----------------------	----------

Kenn- und Berechnungsgrundwerte

Parameter	Einheit	von	bis	Mittel
γ	kN/m ³	18,50	19,50	19,00
γ'	kN/m ³	9,50	10,50	10,00
$\phi'(k)$	°	27,50	30,00	28,75
$c'(k)$	kN/m ²	0,00	2,50	1,25
$v(e)$	-	70,00	120,00	95,00
$\omega(e)$	-	0,85	0,88	0,87
$k(f)$	m/s	5,00E-07	5,00E-06	2,75E-06
Frost	-	F3	F3	F3
HGB	-	3a	4	3a-4

v_e und ω_e für untersch. Spannungen

σ	E_s		
	von	bis	Mittel
kN/m ²	MN/m ²		
20,00	1,8	2,9	2,3
30,00	2,5	4,2	3,3
50,00	3,9	6,5	5,2
100,00	7,0	12,0	9,5
150,00	9,9	17,1	13,5
200,00	12,6	22,1	17,4

Projekt Nr.	P11020-01
--------------------	------------------

Homogenbereich	4.1
-----------------------	------------

Allgemeine Angaben

Bezeichnung	Sand
Kurzbezeichnung	Sand
Genese/ortsübl. Bez.	

Hauptbodenarten						
DIN 18196	SU, ST	SU, ST				
DIN 4022	S, u'-u/t'-t	S, u'-u/t'-t				
Zusatz						
Zustand	mitteldicht	dicht				

Bänderungen						
DIN 18196						
DIN 4022						
Zusatz						
Zustand						
Anteil ca.						

Erkundung

Bohrung	AP	Bereich 1				Bereich 2			
		von		bis		von		bis	
-	m FP	m u. AP	m FP	m u. AP	m FP	m u. AP	m HN	m u. AP	m FP
BS01	2,78								
BS02	1,96								
BS03	1,92								
BS04	0,99	2,70	-1,71	4,30	-3,31	5,00	-4,01	6,00	-5,01
BS05	0,90								
BS06	0,57								
BS07	0,07								
BS08	0,09								
BS09	0,16								
BS10	-0,09								
BS11	0,24								
BS12	-0,13								
BS13	0,07								
min.	-0,13	2,70	-1,71	4,30	-3,31	5,00	-4,01	6,00	-5,01
max.	2,78	2,70	-1,71	4,30	-3,31	5,00	-4,01	6,00	-5,01
Mittelwerte	0,73	2,70	-1,71	4,30	-3,31	5,00	-4,01	6,00	-5,01

Projekt Nr.	P11020-01
--------------------	------------------

Homogenbereich	4.1
-----------------------	------------

Kenn- und Berechnungswerte

Parameter	Einheit	von	bis	Mittel
γ	kN/m ³	17,00	18,00	17,50
γ'	kN/m ³	9,50	10,50	10,00
$\phi'(k)$	°	35,00	37,50	36,25
$c'(k)$	kN/m ²	0,00	0,00	0,00
$v(e)$	-	370,00	420,00	395,00
$\omega(e)$	-	0,68	0,70	0,69
$k(f)$	m/s	5,00E-06	5,00E-05	2,75E-05
Frost	-	F2	F2	F2
HGB	-	3a	3a	3a

v_e und ω_e für untersch. Spannungen

σ	E_s		
	von	bis	Mittel
kN/m ²	MN/m ²		
20,00	12,4	13,6	13,0
30,00	16,3	18,1	17,2
50,00	23,1	25,9	24,5
100,00	37,0	42,0	39,5
150,00	48,7	55,8	52,3
200,00	59,3	68,2	63,8

Projekt Nr.	P11020-01
--------------------	------------------

Homogenbereich	4.2
-----------------------	------------

Allgemeine Angaben

Bezeichnung	Sand,schluffig
Kurzbezeichnung	S,u
Genese/ortsübl. Bez.	

Hauptbodenarten						
DIN 18196	SU*, ST*	SU*, ST*				
DIN 4022	S, u-u*/t-t*	S, u-u*/t-t*				
Zusatz						
Zustand	mitteldicht	dicht				

Bänderungen						
DIN 18196						
DIN 4022						
Zusatz						
Zustand						
Anteil ca.						

Erkundung

Bohrung	AP	Bereich 1				Bereich 2			
		von		bis		von		bis	
-	m FP	m u. AP	m FP	m u. AP	m FP	m u. AP	m HN	m u. AP	m FP
BS01	2,78								
BS02	1,96								
BS03	1,92								
BS04	0,99	6,00	-5,01	7,00	-6,01				
BS05	0,90	3,80	-2,90	4,00	-3,10				
BS06	0,57	1,00	-0,43	4,00	-3,43				
BS07	0,07	2,50	-2,43	7,00	-6,93				
BS08	0,09	4,50	-4,41	7,00	-6,91				
BS09	0,16								
BS10	-0,09	3,70	-3,79	4,00	-4,09				
BS11	0,24								
BS12	-0,13								
BS13	0,07								
min.	-0,13	1,00	-5,01	4,00	-6,93				
max.	2,78	6,00	-0,43	7,00	-3,10				
Mittelwerte	0,73	3,58	-3,16	5,50	-5,08				

Projekt Nr.	P11020-01
--------------------	------------------

Homogenbereich	4.2
-----------------------	------------

Kenn- und Berechnungsgrundwerte

Parameter	Einheit	von	bis	Mittel
γ	kN/m ³	18,00	19,00	18,50
γ'	kN/m ³	10,50	11,50	11,00
$\phi'(k)$	°	35,00	37,50	36,25
$c'(k)$	kN/m ²	0,00	0,00	0,00
$v(e)$	-	160,00	210,00	185,00
$\omega(e)$	-	0,79	0,81	0,80
$k(f)$	m/s	5,00E-07	5,00E-06	2,75E-06
Frost	-	F3	F3	F3
HGB	-	3a	3a	3a

v_e und ω_e für untersch. Spannungen

σ	E_s		
	von	bis	Mittel
kN/m ²	MN/m ²		
20,00	4,5	5,7	5,1
30,00	6,2	7,9	7,1
50,00	9,3	12,0	10,6
100,00	16,0	21,0	18,5
150,00	22,0	29,2	25,6
200,00	27,7	36,8	32,2

Projekt Nr.	P11020-01
--------------------	------------------

Homogenbereich	5
-----------------------	----------

Allgemeine Angaben

Bezeichnung	Bodenaustausch
Kurzbezeichnung	BA
Genese/ortsübl. Bez.	Auffüllung

Hauptbodenarten						
DIN 18196	SE	SU, ST				
DIN 4022	mS-gS	S, u'-u/t'-t				
Zusatz	U<6, grob					
Zustand	dicht	dicht				

Bänderungen						
DIN 18196						
DIN 4022						
Zusatz						
Zustand						
Anteil ca.						

Kenn- und Berechnungsgrundwerte

Parameter	Einheit	von	bis	Mittel
γ	kN/m ³	17,00	18,00	17,50
γ'	kN/m ³	9,50	10,50	10,00
$\varphi'(k)$	°	37,50	40,00	38,75
$c'(k)$	kN/m ²	0,00	0,00	0,00
$v(e)$	-	510,00	560,00	535,00
$\omega(e)$	-	0,60	0,63	0,62
$k(f)$	m/s	1,00E-04	1,00E-03	5,50E-04
Frost	-	F1	F2	F1-F2
HGB	-	3a	3a	3a

v_e und ω_e für untersch. Spannungen

σ	E_s		
	von	bis	Mittel
kN/m ²	MN/m ²		
20,00	19,4	20,3	19,9
30,00	24,8	26,2	25,5
50,00	33,6	36,2	34,9
100,00	51,0	56,0	53,5
150,00	65,0	72,3	68,7
200,00	77,3	86,7	82,0

Erläuterungen zu den Benennungen und Klassifizierungen nach DIN 18196 und DIN 4022:

Kennbuchstaben für die Haupt- und Nebenbestandteile

- G - Kies
- S - Sand
- U - Schluff
- T - Ton
- o - organische Beimengungen
- H - Torf (Humus)
- F - Mudde

Kennbuchstaben für kennzeichnende bodenphysikalische Eigenschaften

- für die Korngrößenverteilung
 - W - weitgestufte Körnungsverteilung
 - E - enggestufte Körnungsverteilung
 - I - intermittierend gestufte Körnungsverteilung
- für die plastischen Eigenschaften
 - L - leicht plastisch
 - M - mittel plastisch
 - A - ausgeprägt plastisch
- für den Zersetzungsgrad von Torfen
 - N - nicht bis kaum zersetzte Torfe
 - Z - zersetzte Torfe

kleine Buchstaben beschreiben nach DIN 4022 Nebenbestandteile

mit Zusatz ' - schwach

* - stark

Bodenkenngrößen (Einzelparameter ohne Relevanz für die Bauaufgabe wurden in den Tab. zuvor nicht aufgenommen; enthaltene Parameter ohne Wert liegen für die Art der Baugrundsicht nicht vor, z. B. Konsistenz bei nichtbindigen oder Lagerungsdichte bei bindigen Baugrundsichten):

- γ - Wichte
- γ' - Wichte unter Auftrieb
- φ'_k - charakteristischer Reibungswinkel des entwässerten Bodens
- c'_k - charakteristischer Wert der Kohäsion des entwässerten Bodens
- $c_{u,k}$ - charakteristischer Wert der Kohäsion des undrainierten, nicht entwässerten Bodens
- q_c - Spitzendruck der Drucksonde nach DIN EN ISO 22476-1
- v_e, ω_e - Parameter der Zusammendrückbarkeit in der Erstbelastung
 - $E_s = v_e \sigma_{at} (\sigma/\sigma_{at})^{\omega(e)}$
 - v_e bei Widerbelastung bis zum 10fachen höher, ω_e geht dann gegen 1,0
- k_r - Durchlässigkeitsbeiwert
- w_n - natürlicher Wassergehalt
- I_p - Plastizitätszahl
- I_c - Konsistenzzahl
- D - Lagerungsdichte
- org. - Massenanteil an organischen Bestandteilen
- E_{v2} - Verformungsmodul in der Zweitbelastung nach DIN 18134 (Voraussetzung: gleichbleibende Bodenarten bis in eine Tiefe von $t = 1,5 \times$ Plattendurchmesser)
- $m_{\varnothing < 0,06}$ - Massenanteil an Bodenteilchen mit $\varnothing < 0,06$ mm (Schluff und Ton)
- $m_{\varnothing < 2,0}$ - Massenanteil an Bodenteilchen mit $\varnothing < 2,0$ mm (Sand)
- $m_{\varnothing = 63-200}$ - Massenanteil an Bodenteilchen mit $\varnothing = 63-200$ mm (Steine)
- $m_{\varnothing > 200}$ - Massenanteil an Bodenteilchen mit $\varnothing > 200$ mm (Blöcke)
- S_t - Sensitivitätsgrad (nur zur Orientierung)
- Abras. - Abrasivität an Abbauwerkzeugen (nur zur Orientierung)
- Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB:
 - F1 - nicht frostempfindlich
 - F2 - gering bis mittel frostempfindlich
 - F3 - sehr frostempfindlich
- HGB - Homogenbereiche in Anlehnung an: Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. (Hrsg.) (2016): Umsetzung der Homogenbereiche nach DIN 18300: 2015-08 im Erdbau für die Vergabe und Abwicklung von Bauaufträgen im Leitungstiefbau - Anwendungsbeispiele. DVGW-Information Gas/Wasser Nr. 20. Bonn (s. nachfolgende Tabellen)

Homogenbereiche für Böden in Anlehnung an: Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. (Hrsg.) (2016): Umsetzung der Homogenbereiche nach DIN 18300:2015-08 im Erdbau für die Vergabe und Abwicklung von Bauaufträgen im Leitungstiefbau - Anwendungsbeispiele. DVGW-Information Gas/Wasser Nr. 20. Bonn

Tab. 1: Homogenbereiche 2 bis 3

Kennwerte	nach DIN	HGB 3									
		HGB 2		3a			V			3b	
ortsübliche Bezeichnung	2	3	I 4	II 5	III 6	IV 7	V 8	VI 9	I 10	II 11	III 12
Bodengruppe	18196	= HGB 3b, 4, 5b, 6b	GE, GW, GI	SE, SW, SI	GU, GT	SU, ST	GU*, GT* ohne Plastizität	SU*, ST* ohne Plastizität	HN, HZ, F	OK	OH
Bodenklasse	18300:20016	2				3				1	
Stein- und Blockanteile	EN ISO 14688-1	-		LNE 1, LNW 1 - locker LNE 2, LNW 2 - mitteldicht LNE 3, LNW 3 - dicht Zusatzklasse: S 1			LN1 - locker LN2 - mitteldicht LN3 - dicht Zusatzklasse: S 1		LO Zusatzklasse S1		= HGB 3a
mineralogische Zusammensetzung der Steine und Blöcke	EN ISO 14689-1	-					$m_{\phi=63} > 200 \mu\text{m} < 0,3$ $m_{\phi > 200} = 0,0$				
Konsistenz Konsistenzzahl I_c	18122-1	[<w] - flüssig od. breilig $\leq 0,50$							>br] - nicht flüssig od. breilig $> 0,50$		
Plastizität Plastizitätszahl I_p	18122-1	-									
Wassergehalt	EN ISO 17892-1	> 0,40							> 0,40		
Durchlässigkeitbeiwert k_r	18130	> $1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$							$1 \cdot 10^{-6} \dots 1 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$		= HGB 3a
Lagerungsdichte D	EN ISO 14688-2	-							locker bis dicht; Zusatz: [l] - locker, [md] - mitteldicht, [d] - dicht		= HGB 3a
Korngrößenverteilung	18123	= HGB 3b, 4, 5b, 6b	$m_{\phi < 0,06} < 0,05$ $m_{\phi < 2,0} < 0,60$	$m_{\phi < 0,06} < 0,05 \dots 0,15$ $m_{\phi < 2,0} > 0,60$	$m_{\phi < 0,06} = 0,05 \dots 0,15$ $m_{\phi < 2,0} > 0,60$		$m_{\phi < 0,06} = 0,15 \dots 0,40$ $m_{\phi < 2,0} > 0,60$		keine mineralische Kornstruktur	$m_{\phi < 2,0} < 0,60$	$m_{\phi < 2,0} > 0,60$
Dichte	EN ISO 14688-2	< 1,6 g/cm ³							1,1 ... 1,6 g/cm ³		1,5 ... 2,0 g/cm ³
undrainierte Scherfestigkeit	4094-4 18136 18137-2 18128	< 5 kN/m ²							5 ... 30 kN/m ²		-
organischer Anteil		$\geq 0,00$							> 0,05 ... 0,10		0,03 ... 0,05
Benennung und Beschreibung organischer Böden	EN ISO 14688-1	s. textliche Beschreibung							s. textliche Beschreibung		
Sensitivität S_t		≤ 8									
Abrasivität	NF P18-5793	kaum abrasiv									
Klassifizierung nach LAGA											
TR Boden											
Granit, Porphy, Flint; als Auffüllung auch Fremdbestandteile											
s. textliche Beschreibung (sofern relevant)											
schwach abrasiv											

Homogenbereiche für Böden in Anlehnung an: Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. (Hrsg.) (2016): Umsetzung der Homogenbereiche nach DIN 18300:2015-08 im Erdbau für die Vergabe und Abwicklung von Bauaufträgen im Leitungstiefbau - Anwendungsbeispiele. DVGW-Information Gas/Wasser Nr. 20. Bonn

Tab. 2: Homogenbereiche 4 bis 6

Kennwerte	DIN	HGB 4				HGB 5			HGB 6	
		I 13	II 14	III 15	IV 16	5a 17	5b 18	V 19	6a 20	6b 21
ortsübliche Bezeichnung	-					I...IV 18				
Bodengruppe	18196 18300:alt	GU*, GT* mit Plastizität	SU*, ST* mit Plastizität	UL, UM TL, TM	OU, OT	= HGB 3a	= HGB 4 und TA	TA	alle Bodengruppen	= HGB 4 und TA
Bodenklasse	18319:alt	LBO 1 - breig...weich LBO 2 - steif...halbsteif P 1 - leicht bis mittelplastisch Zusatzklasse: S 1				alle Klassen mit Zusatzklassen: S 2, S 3			alle Klassen mit Zusatzklasse: S 4	
Stein- und Blockanteile	EN ISO 14688-1	$m_{D<0,06}^{200} < 0,3$ $m_{D>200}^{200} = 0,0$				$m_{D<0,06}^{200} < 0,3$ $m_{D>200}^{200} = 0,0$			$m_{D<0,06}^{200} < 0,3$ $m_{D>200}^{200} = 0,0$	
mineralogische Zusammensetzung der Steine und Blöcke	EN ISO 14689-1	Granit, Porphyry, Filint; als Auffüllung auch Fremdbestandteile								
Konsistenz	18122-1	weich bis halbsteif, Zusatz: [w] - weich, [st] - streif, [hf] - halbsteif 0,50...1,20								
Konsistenzzahl I_c	18122-1	sehr leicht plastisch bis mittelplastisch 0,02...0,04 und 0,07...0,30								
Plastizität	18122-1	weicht bis halbsteif, Zusatz: [w] - weich, [st] - streif, [hf] - halbsteif 0,50...1,20								
Plastizitätszahl I_p	18122-1	sehr leicht plastisch bis mittelplastisch 0,02...0,04 und 0,07...0,30								
Wassergehalt	EN ISO 17892-1	$1 * 10^{-6} \dots 1 * 10^{-6}$ m/s								
Durchlässigkeitsbeiwert k_r	18130	$0,10 \dots 0,40$								
Lagerungsdichte D	EN ISO 14688-2 18126	-								
Korngrößenverteilung	18123	$m_{D<0,06}^{200} = 0,15 \dots 0,40$		$m_{D>0,06}^{200} > 0,40$		= HGB 4			ausgeprägt plastisch 0,32...0,50	
Dichte	EN ISO 14688-2 18125	$m_{D<2,0}^{200} < 0,60$		$m_{D>2,0}^{200} > 0,60$		= HGB 3a			leicht- bis ausgeprägt plastisch 0,02...0,04 und 0,07...0,50	
	EN ISO 14688-2 4094-4	$1,6 \dots 2,1$ g/cm ³		-		-			< 0,10	
undrainierte Scherfestigkeit	18136 18137-2	$5 \dots 300$ kN/m ²		-		-			= HGB 4	
organischer Anteil	18128	< 0,05		< 0,10		-			> 2,1 g/cm ³	
Benennung und Beschreibung organischer Böden	EN ISO 14688-1	-								
Sensitivität S_t	4094-4	≤ 8								
Abrasivität	NF P18-5793	abrasiv								
Klassifizierung nach LAGA	-	stark abrasiv								
TR Böden	-	extrem abrasiv								

s. textliche Beschreibung (sofern relevant)

Anlage [A6]

Grundbruch- und/oder
Setzungsberechnungen

Projekt Nr.

P22220-01

Berechnung einer mittleren Bettungsziffer und einer mittleren Steifeziffer nach DIN Fachbericht 130

• Baustoffe

Beton	C20/25		
Elastizitätsmodul	$E_{Bt} =$	30000,00	MN/m ²
Querdehnungszahl	$\nu_{Bt} =$	0,20	-

• Geometrie

Fundamentlänge	a	m	10,00
Fundamentbreite	b	m	5,00
Sohlstärke	d	m	0,20

• Belastung

Sohlspannung	σ_0	kN/m ²	40,00
Aushub	t_a	m	
mittlere Wichte im Aushub	$\gamma_{v,m}$	kN/m ³	
Aushubentlastung	σ_v	kN/m ²	0,00

• Baugrund

Schicht Nr.			1	2	3
Bezeichnung			BA	G	
UK Schicht relativ		m	0,50	10,00	
Schichtstärke	d	m	0,50	9,50	0,00
Schichtstärke bis max. t_g	d'	m	0,50	5,10	0,00
Wichte	γ	kN/m ³	10,0	10,0	
V_e			535	95	
w_e			0,62	0,87	
Wiederbelastungs- E_s (Faktor)	$f_{E(s,w)}$	-	3,00		

• Berechnungsergebnisse

Spannungen in d'/2					
- aus Bauwerk	σ_z	kN/m ²	39,55	17,73	0,00
- aus Bodeneigenmasse	$\sigma_{\ddot{u}}$	kN/m ²	2,50	30,60	0,00
- Summe	$\sigma_z + \sigma_{\ddot{u}}$	kN/m ²	42,05	48,33	0,00
Steifeziffer in d'/2 nach OHDE	E_s	MN/m ²	31,27	5,05	99999999,00
Steifeziffer Direkteingabe	E_s	MN/m ²			
Steifeziffer	E_s	MN/m²	31,27	5,05	99999999,00
Setzungseinflussbeiwert nach KANY	f_k	-	0,098	0,602	0,000

berechnet Direkteingabe

Grenztiefe	t_g	m u. GS	5,60	5,60	
Setzung Erstbelastung	s_E	cm	2,06		
Reduktionsfaktor	α	-	1,00		
Setzung Wiederbelastung	s_w	cm	0,00		
	$\alpha * s_w$	cm	0,00		
Gesamtsetzung	Σs	cm	2,06		
Bettungsmodul	$k_{s,m}$	MN/m³	1,94		
Setzungseinflussbeiwert nach KANY	f_k	-	0,602		
mittlerer Steifemodul	$E_{s,m}$	MN/m²	5,84		
Steifigkeitsradius	r_s	m	1,81	\geq	$a / 5 = 1,00$

==> Platte ist biegesteif - Bettungsmodul k(s,m) ist zu verwenden

Vergleichsradius	r	m	6,45
Setzungseinflussbeiwert	f_r	-	0,602
Bettungsmodul für den Vergleichsradius	$k_{s,m,r}$	MN/m³	

Projekt Nr. P22220-01

Berechnung einer mittleren Bettungsziffer und einer mittleren Steifeziffer nach DIN Fachbericht 130

• Baustoffe

Beton	C20/25		
Elastizitätsmodul	$E_{Bt} =$	30000,00 MN/m ²	
Querdehnungszahl	$\nu_{Bt} =$	0,20 -	

• Geometrie

Fundamentlänge	a	m	10,00
Fundamentbreite	b	m	5,00
Sohlstärke	d	m	0,20

• Belastung

Sohlspannung	σ_0	kN/m ²	40,00
Aushub	t_a	m	
mittlere Wichte im Aushub	$\gamma_{v,m}$	kN/m ³	
Aushubentlastung	σ_v	kN/m ²	0,00

• Baugrund

Schicht Nr.			1	2	3
Bezeichnung			BA	S,u	
UK Schicht relativ		m	0,50	11,00	
Schichtstärke	d	m	0,50	185,00	0,00
Schichtstärke bis max. t_g	d'	m	0,50	0,80	0,00
Wichte	γ	kN/m ³	10,0	10,0	
V_e			535	95	
w_e			0,62	0,87	
Wiederbelastungs- E_s (Faktor)	$f_{E(s,w)}$	-	3,00		

• Berechnungsergebnisse

Spannungen in d'/2					
- aus Bauwerk	σ_z	kN/m ²	39,55	32,71	0,00
- aus Bodeneigenmasse	$\sigma_{\ddot{u}}$	kN/m ²	2,50	9,00	0,00
- Summe	$\sigma_z + \sigma_{\ddot{u}}$	kN/m ²	42,05	41,71	0,00
Steifeziffer in d'/2 nach OHDE	E_s	MN/m ²	31,27	4,44	99999999,00
Steifeziffer Direkteingabe	E_s	MN/m ²			
Steifeziffer	E_s	MN/m²	31,27	4,44	99999999,00
Setzungseinflussbeiwert nach KANY	f_k	-	0,098	0,229	0,000

berechnet Direkteingabe

Grenztiefe

	t_g	m u. GS	5,60	5,60
Setzung Erstbelastung	s_E	cm	0,65	
Reduktionsfaktor	α	-	1,00	
Setzung Wiederbelastung	s_W	cm	0,00	
	$\alpha * s_W$	cm	0,00	

Gesamtsetzung

	Σs	cm	0,65
Bettungsmodul	$k_{s,m}$	MN/m³	6,12
Setzungseinflussbeiwert nach KANY	f_k	-	0,602
mittlerer Steifemodul	$E_{s,m}$	MN/m²	18,43
Steifigkeitsradius	r_s	m	1,36
			$\geq a / 5 = 1,00$

==> Platte ist biegesteif - Bettungsmodul k(s,m) ist zu verwenden

Vergleichsradius	r	m	4,40
Setzungseinflussbeiwert	f_r	-	0,753
Bettungsmodul für den Vergleichsradius	$k_{s,m,r}$	MN/m³	