Geotechnisches Sachverständigenbüro
Dipl.-Ing. Timm-Uwe Reeck

Lübsche Burg 8, 23966 Wismar
Tel. 03841/326745
Fax 03841/326746
www.geotechnik-reeck.de
info@geotechnik-reeck.de

# Geotechnischer Untersuchungsbericht
## (Baugrundgutachten)

## 1. Bericht

| | | |
|---|---|---|
| Auftraggeber/Bauherr | : | Frau Gabriele Heise<br>Schrötteringksweg 11<br>22085 Hamburg |
| **Objekt** | : | **Errichtung einer Baugruppe aus 8 Wohnhäusern und 1 Gemeinschaftshaus Dorfstraße 23, 23948 Stellshagen**<br>Gemeinde Damshagen, Gemarkung Stellshagen<br>Flur 1, Flurstück/e 83/1 (Teil) und 89/1 |
| **Projekt Nr.** | : | **P22220-01** |
| Art der Untersuchung | : | auftragsbezogen |
| Umfang des Berichtes | : | 20 Seiten Text<br>65 Blatt Anlagen |

aufgestellt:
Wismar, den 23.07.20

1 AUSFERTIGUNG

GEOTECHNISCHES SACHVERSTÄNDIGENBÜRO
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 Baugrundschichten ..... 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 ≈ 50,0 m²
- **Grundfläche** der Verbinder jeweils etwa 5,0 m x 8,0 m ≈ 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 | $N_k \leq 250$ kN |
| Streifenlasten | $p_k \leq 100$ kN/m |
| mittlere Sohlspannung | $\sigma_{0,k} \approx 30...50$ kN/m² |

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 $\Delta h \approx 3{,}0$ 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 (Klütz)

### 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 mm ≤ ∅ ≤ 60 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 Baugrundschichten 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 Baugrundschichten 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/sen** 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 abgeteuften 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 abgeteuften 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 Baugrundschichten. 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 abgeteuften 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 abgeteuften **Bohrungen BS08 bis BS13** folgen unter dem Mutterboden bis zum Anschnitt der gewachsenen Baugrundschichten weitere Auffüllungen. In den westlich abgeteuften 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:

<u>temporärer Stauwasserspiegel</u>

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

<u>durchgehender Grundwasserspiegel</u>

- ≥ 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 **betonangreifend** 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<br>Benzo(a)pyren 0,31 mg/kg TM | Z2 (Z1)<br>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<br>Benzo(a)pyren 1,1 mg/kg TM<br>Zink 72 mg/kg TM<br>Leitfähigkeit 456 µS/cm<br>Sulfat 180 mg/l | Z2<br>Z2<br>Z1<br>Z1.2<br>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<br>Benzo(a)pyren 1,4 mg/kg TM<br>Sulfat 27 mg/l | Z2<br>Z2<br>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 beigefügt. 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 Baugrundschichten".

## 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 ≥4,0 m unter Gelände abgeteuft und ein einem ergänzenden Bericht ausgewertet werden.

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

- durch zusätzliche Baugrundaufschlüsse das Untersuchungsraster 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 vergleichmäßigt und Setzungsunterschiede minimiert. Darüber hinaus wird das Auftreten lokaler Fließbereiche gem. DIN 4017, Abschnitt 1, umgangen.

<u>Bodenaustausch</u>

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 $\alpha \geq 45°$ seitlich der Gründung durch einen **Bodenaustausch** zu ersetzen.

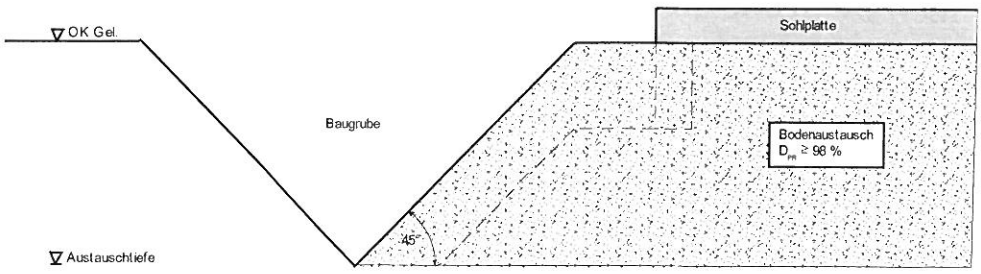


Bild 1: Schematische Darstellung Bodenaustausch

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

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 **Eislinsenbildung** 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 Baugrundschichten") zuzuordnen. In diesen Schichten ist unter Frosteinwirkung mit **Eislinsenbildung** 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 **Verminderung 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 ≤ 1,3 m eine Erhöhung der **frostsicheren Gründungstiefe** auf $d_{FS} \geq 1{,}0$ m empfohlen.

Konstruktion der Gründung

Unterschiedlich hohe Gründungsebenen (sofern vorhanden) sind als **Fundamentabtreppung** unter einem Winkel von $\beta \leq \varphi$ ($\varphi$ - 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 $k_{s,m}$ ≈ 1,9...6,1 MN/m³
- Steifeziffer $E_{s,m}$ ≈ 5,8...18,4 MN/m²
- Grenztiefe $t_g$ ≈ 5,6 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 beigefügt 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 ≈ 0,2 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/Standsicherheit" 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
$\Delta s$ - Setzungsunterschied

gegeben (siehe nachfolgendem Bild).

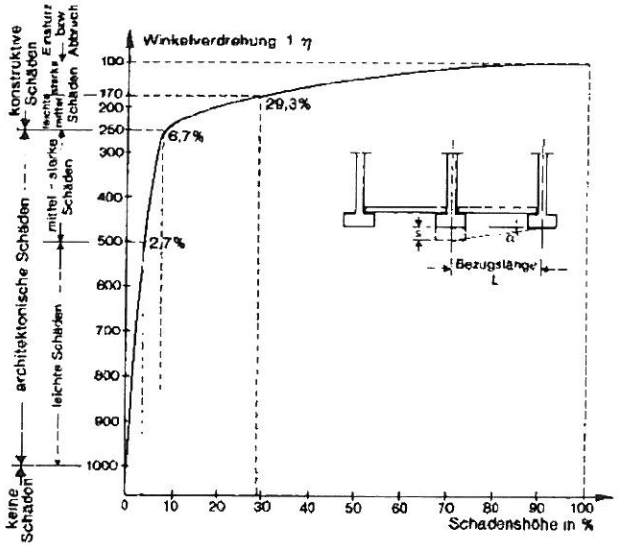



Bild 2: Abhängigkeit der Bauwerksschäden von der Winkelverdrehung aus ungleichmäßigen Setzungen nach Hilmer, K. (1991): Schäden im Gründungsbereich. Berlin

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 Geschiebeböden (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 aufgefahrene 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 ≤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 Aushubboden 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 Boden |
| 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] Smoltczyk, 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

BS08
0,09 m FP

BS09
0,16 m FP

BS10
-0,09 m FP

BS11
0,24 m FP

BS12
-0,13 m FP

BS13
0,07 m FP

BS05
0,90 m FP

BS04
0,99 m FP

BS03
1,92 m FP

BS02
1,96 m FP

BS01
2,78 m FP

73/5

89/1

80/4

N

## LEGENDE

BS01-... Ansatzpunkt der Kleinrammbohrungen DIN EN ISO 22475-1, Tab. 2, Zeile 9 (Rammkernsondierungen), Ansatzhöhe in m FP (Festpunkt)

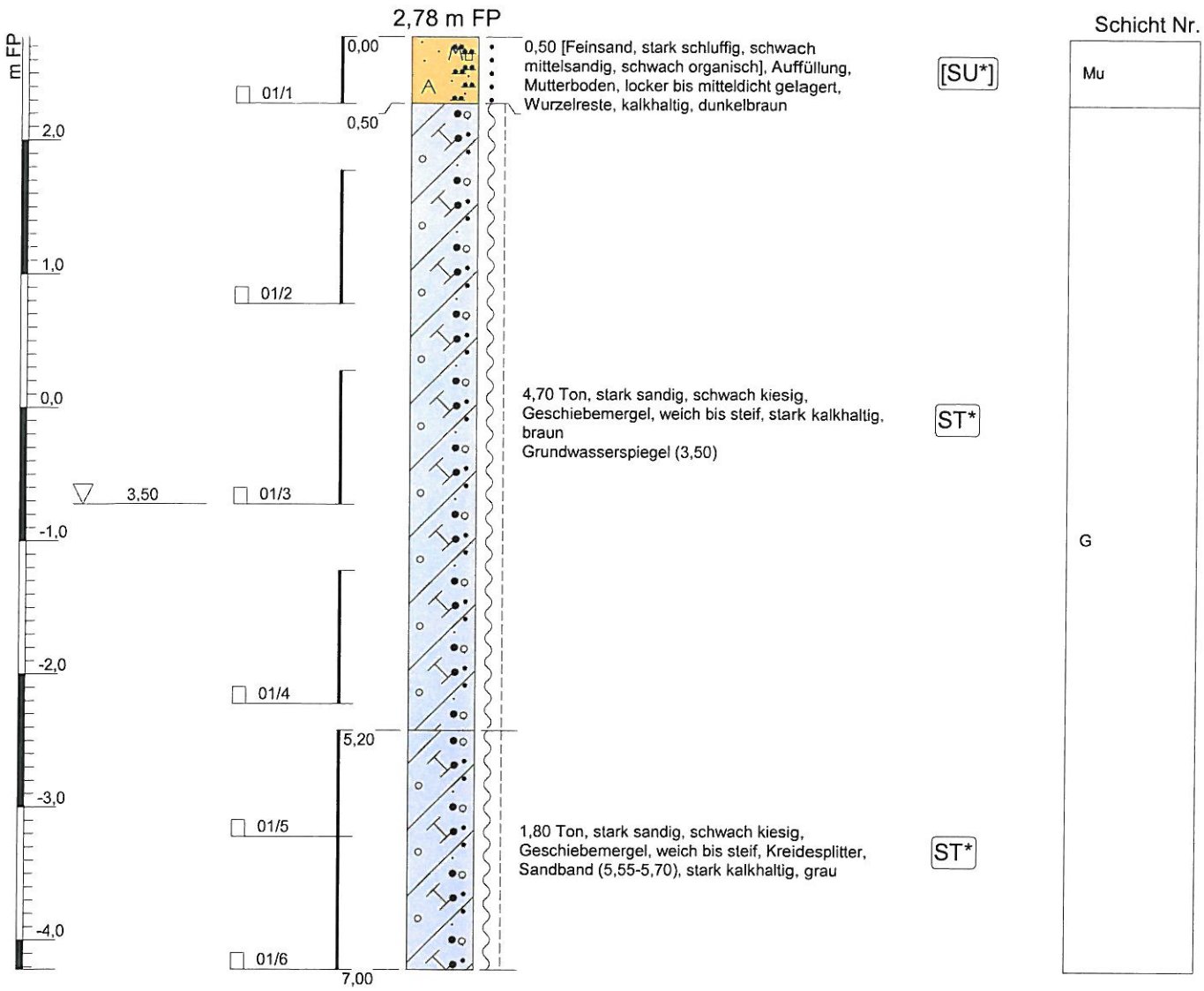
**Geotechnisches Sachverständigenbüro Dipl.-Ing. Timm-Uwe Reeck**
Lübsche Burg 8, 23966 Wismar, Tel. +49(0)3841/3267-45, Fax -46, E-Mail info@geotechnik-reeck.de

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

# Anlage [A2]

# Bodenprofil/e, Bodenschnitt/e, Legende

# Kleinrammbohrung 200624BS01

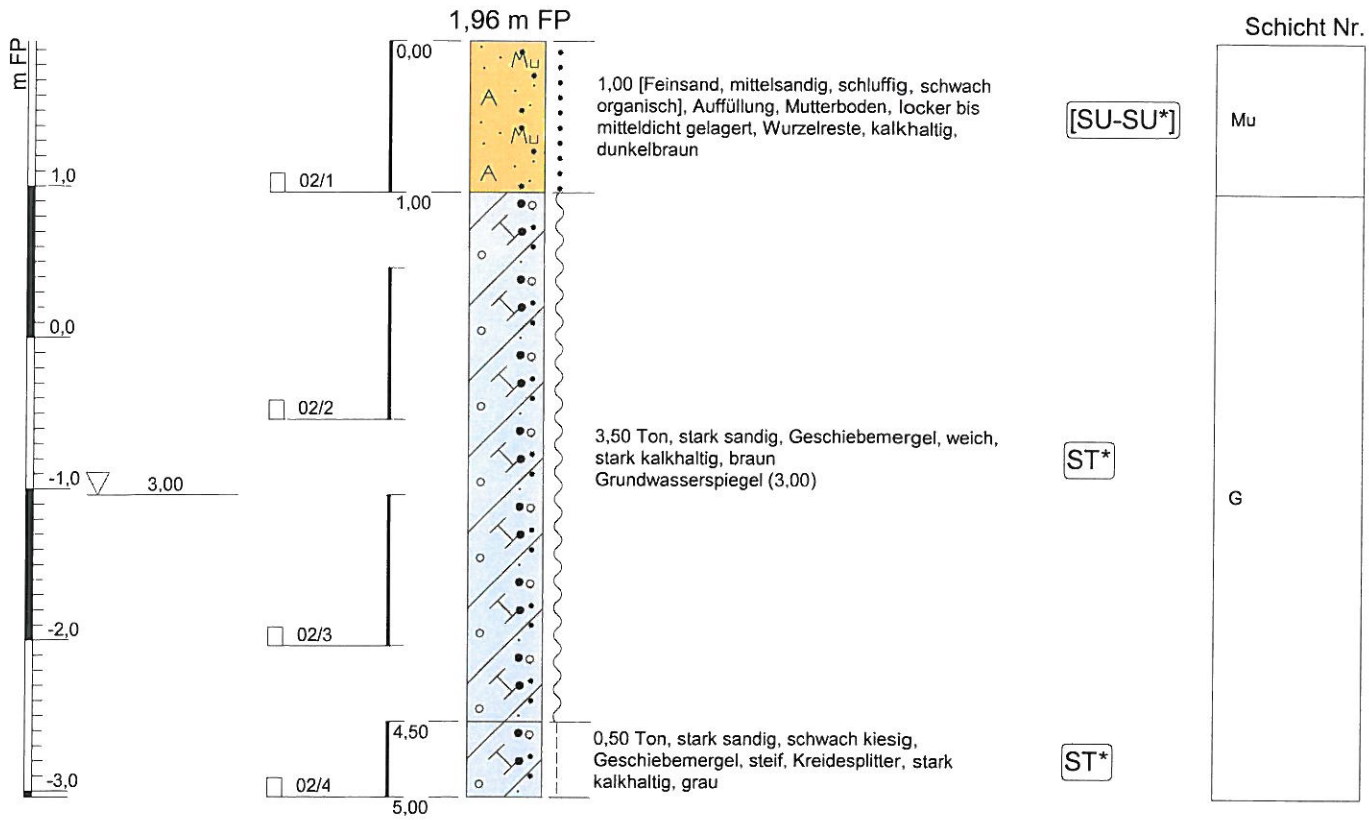



| Probe | Laborergebnisse |
|---|---|
| 01/1 | w(n)=0,179 v(gl)=0,027 |
| 01/3 | w(n)=0,123 |
| 01/5 | w(n)=0,128 |


**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<br>Schrötteringksweg 11, 22085 Hamburg | gez.<br>Datum gez. | T.-U. Reeck<br>24.06.2020 |
| Bauvorhaben | Errichtung einer Baugruppe<br>23948 Stellshagen | Maßstab d. H. | 1:50 |
| | | Bohrfirma<br>Datum von - bis | GSB Reeck<br>24.06.2020 - |
| Planbezeichnung | **Bodenprofil BS01** | Projekt Nr.<br>Anlage Nr. | P22220-01<br>A2, Bl. 11 |

# Kleinrammbohrung 200624BS02

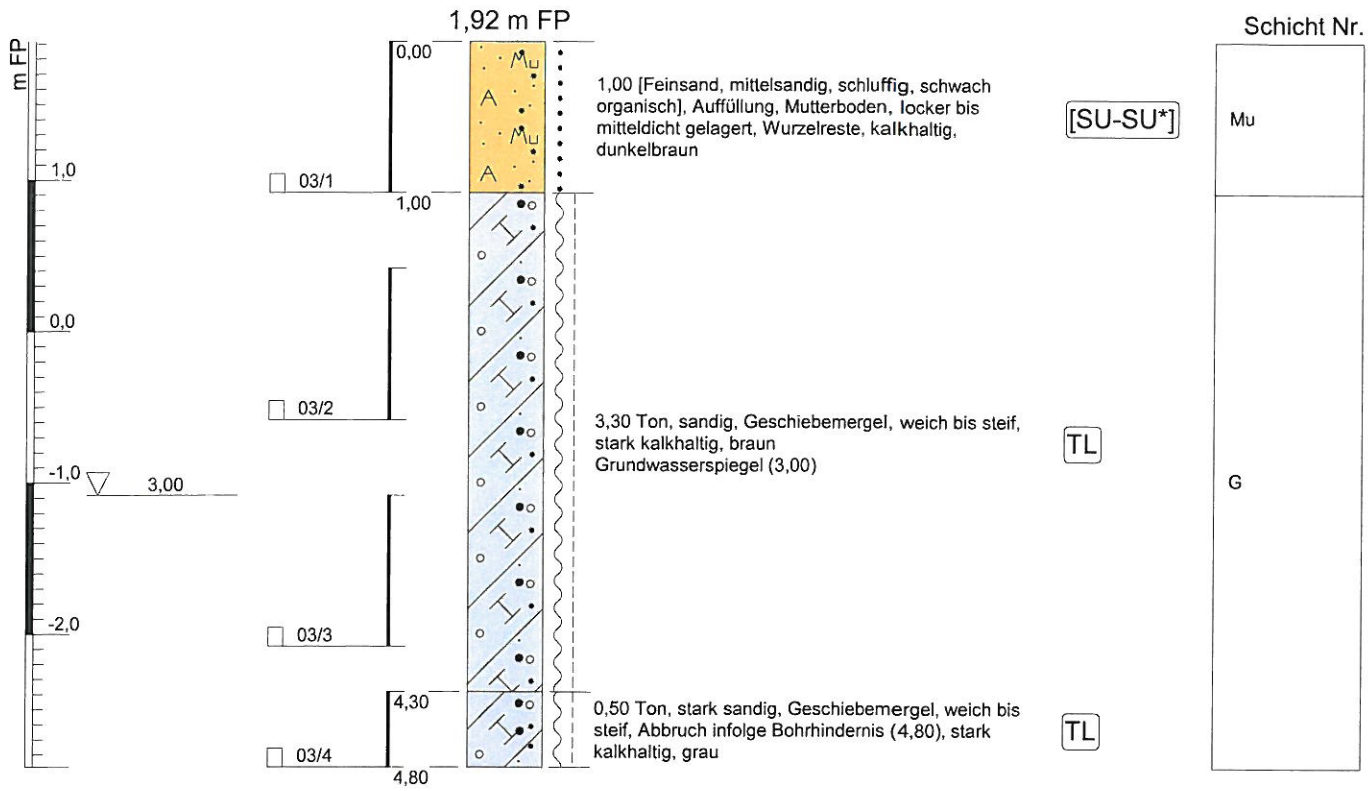



| Probe | Laborergebnisse |
|---|---|
| 02/1 | w(n)=0,094 v(gl)=0,027 |
| 02/2 | w(n)=0,148 |
| 02/3 | w(n)=0,131 |
| 02/4 | w(n)=0,120 |


**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<br>Schrötteringksweg 11, 22085 Hamburg | gez.<br>Datum gez. | T.-U. Reeck<br>24.06.2020 |
| Bauvorhaben | Errichtung einer Baugruppe<br>23948 Stellshagen | Maßstab d. H. | 1:50 |
| | | Bohrfirma<br>Datum von - bis | GSB Reeck<br>24.06.2020 - |
| Planbezeichnung | **Bodenprofil BS02** | Projekt Nr.<br>Anlage Nr. | P22220-01<br>A2, Bl. 12 |

# Kleinrammbohrung 200624BS03

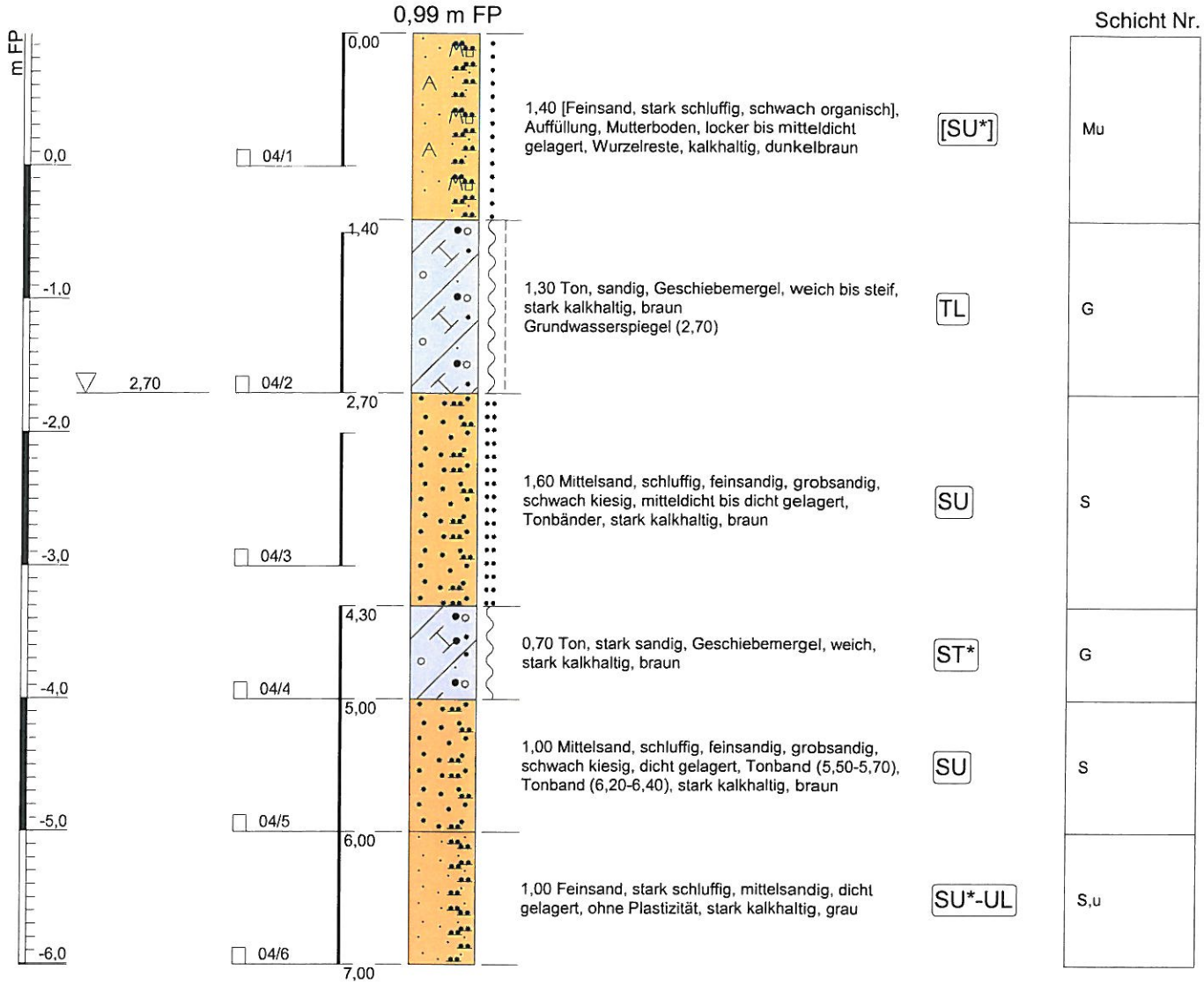



| Probe | Laborergebnisse |
|---|---|
| 03/1 | w(n)=0,153 v(gl)=0,026 |
| 03/2 | w(n)=0,156 |
| 03/4 | w(n)=0,153 |


**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<br>Schrötteringksweg 11, 22085 Hamburg | gez.<br>Datum gez. | T.-U. Reeck<br>24.06.2020 |
| Bauvorhaben | Errichtung einer Baugruppe<br>23948 Stellshagen | Maßstab d. H. | 1:50 |
| | | Bohrfirma<br>Datum von - bis | GSB Reeck<br>24.06.2020 - |
| Planbezeichnung | **Bodenprofil BS03** | Projekt Nr.<br>Anlage Nr. | P22220-01<br>A2, Bl. 13 |

# Kleinrammbohrung 200623BS04

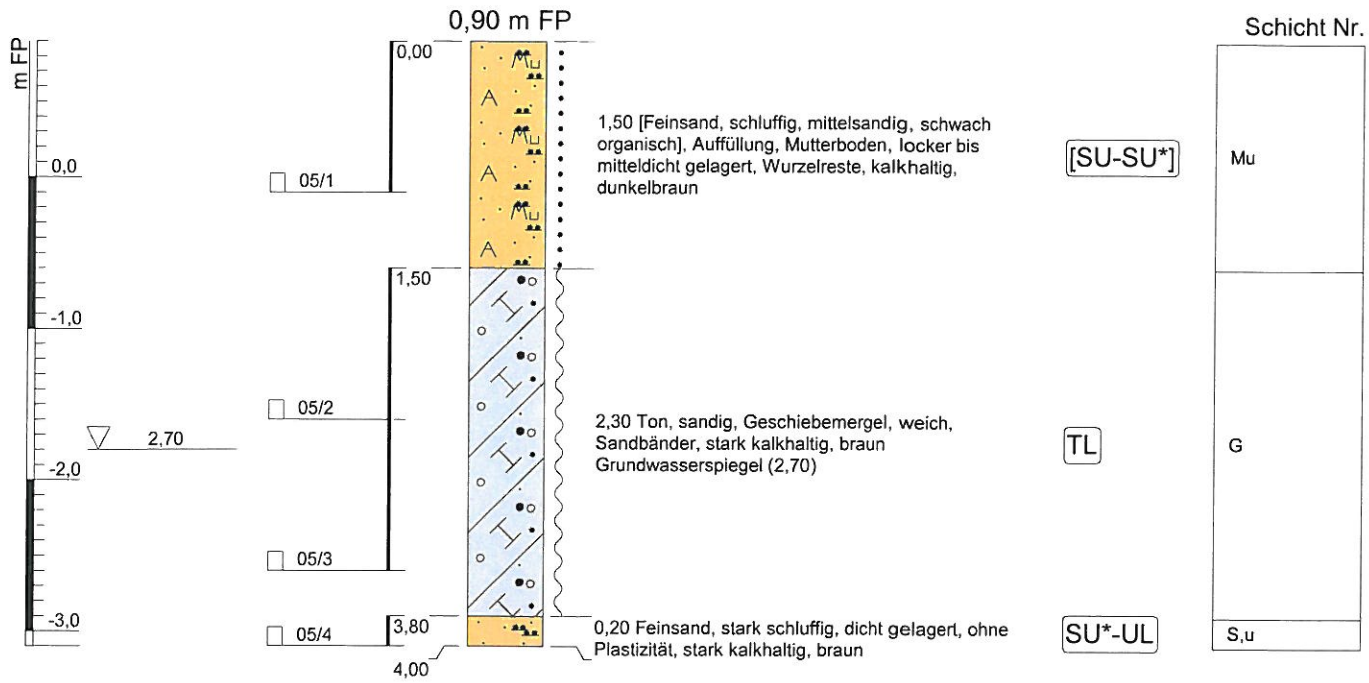



| Probe | Laborergebnisse |
|---|---|
| 04/1 | w(n)=0,134 v(gl)=0,029 |
| 04/2 | w(n)=0,165 |
| 04/4 | w(n)=0,128 |


**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<br>Schrötteringksweg 11, 22085 Hamburg | gez.<br>Datum gez. | T.-U. Reeck<br>23.06.2020 |
| Bauvorhaben | Errichtung einer Baugruppe<br>23948 Stellshagen | Maßstab d. H. | 1:50 |
| | | Bohrfirma<br>Datum von - bis | GSB Reeck<br>23.06.2020 - |
| Planbezeichnung | **Bodenprofil BS04** | Projekt Nr.<br>Anlage Nr. | P22220-01<br>A2, Bl. 1 |

# Kleinrammbohrung 200623BS05

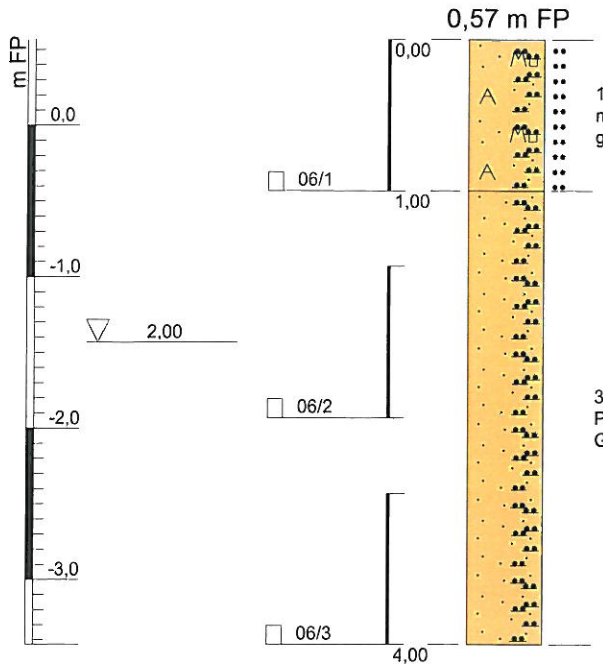



| Probe | Laborergebnisse |
|---|---|
| 05/1 | w(n)=0,149 v(gl)=0,028 |
| 05/2 | w(n)=0,185 |


**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<br>Schrötteringksweg 11, 22085 Hamburg | gez.<br>Datum gez. | T.-U. Reeck<br>23.06.2020 |
| Bauvorhaben | Errichtung einer Baugruppe<br>23948 Stellshagen | Maßstab d. H. | 1:50 |
| | | Bohrfirma<br>Datum von - bis | GSB Reeck<br>23.06.2020 - |
| Planbezeichnung | **Bodenprofil BS05** | Projekt Nr.<br>Anlage Nr. | P22220-01<br>A2, Bl. 2 |

# Kleinrammbohrung 200623BS06



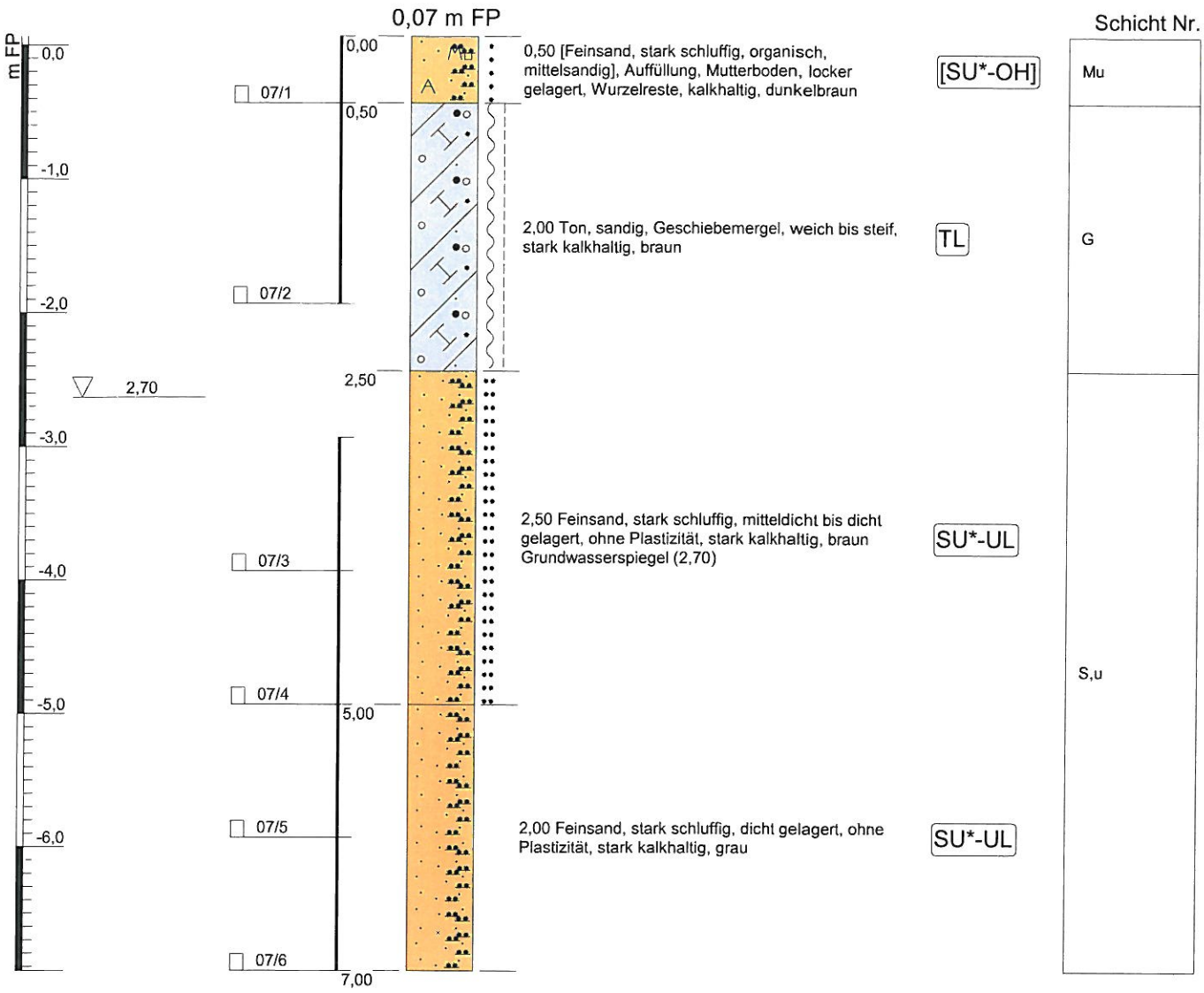

| | | Schicht Nr. |
|---|---|---|
| 1,00 [Feinsand, stark schluffig, organisch, mittelsandig], Auffüllung, Mutterboden, mittelsandig, mitteldicht gelagert, Wurzelreste, kalkhaltig, dunkelbraun | [SU*-OH] | Mu |
| 3,00 Feinsand, stark schluffig, dicht gelagert, ohne Plastizität, stark kalkhaltig, braun<br>Grundwasserspiegel (2,00) | SU*-UL | S,u |

| Probe | Laborergebnisse |
|---|---|
| 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<br>Schrötteringksweg 11, 22085 Hamburg | gez.<br>Datum gez. | T.-U. Reeck<br>23.06.2020 |
| Bauvorhaben | Errichtung einer Baugruppe<br>23948 Stellshagen | Maßstab d. H. | 1:50 |
| | | Bohrfirma<br>Datum von - bis | GSB Reeck<br>23.06.2020 - |
| Planbezeichnung | **Bodenprofil BS06** | Projekt Nr.<br>Anlage Nr. | P22220-01<br>A2, Bl. 3 |

# Kleinrammbohrung 200623BS07

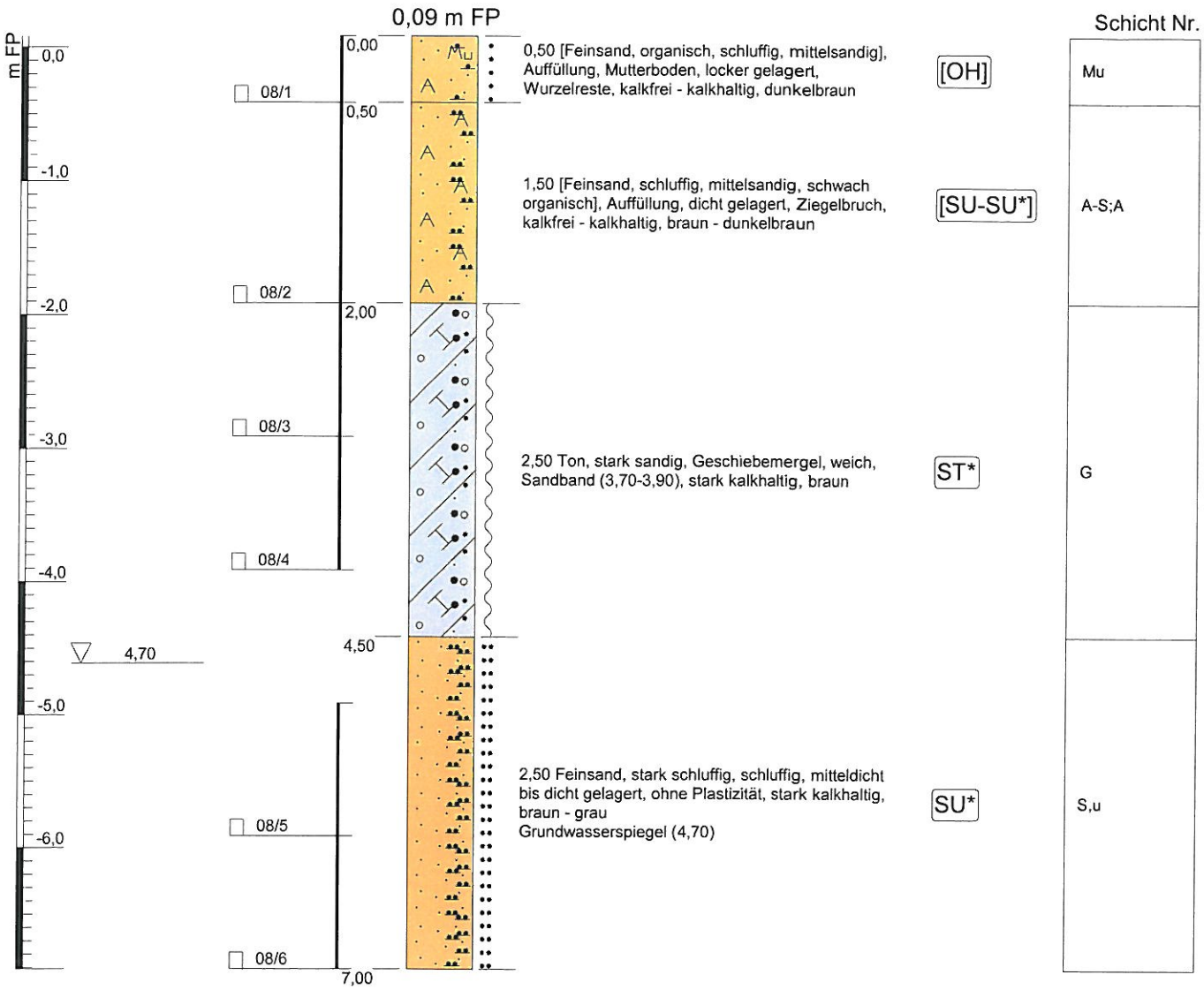



| Probe | Laborergebnisse |
|---|---|
| 07/1 | w(n)=0,167 v(gl)=0,035 |
| 07/2 | w(n)=0,173 |
| 07/4 | w(n)=0,148 m(Ø<0,06mm)=0,601 m(Ø<2,0mm)=0,994 |


**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<br>Schrötteringksweg 11, 22085 Hamburg | gez.<br>Datum gez. | T.-U. Reeck<br>23.06.2020 |
| Bauvorhaben | Errichtung einer Baugruppe<br>23948 Stellshagen | Maßstab d. H. | 1:50 |
| | | Bohrfirma<br>Datum von - bis | GSB Reeck<br>23.06.2020 - |
| Planbezeichnung | **Bodenprofil BS07** | Projekt Nr.<br>Anlage Nr. | P22220-01<br>A2, Bl. 4 |

# Kleinrammbohrung 200623BS08

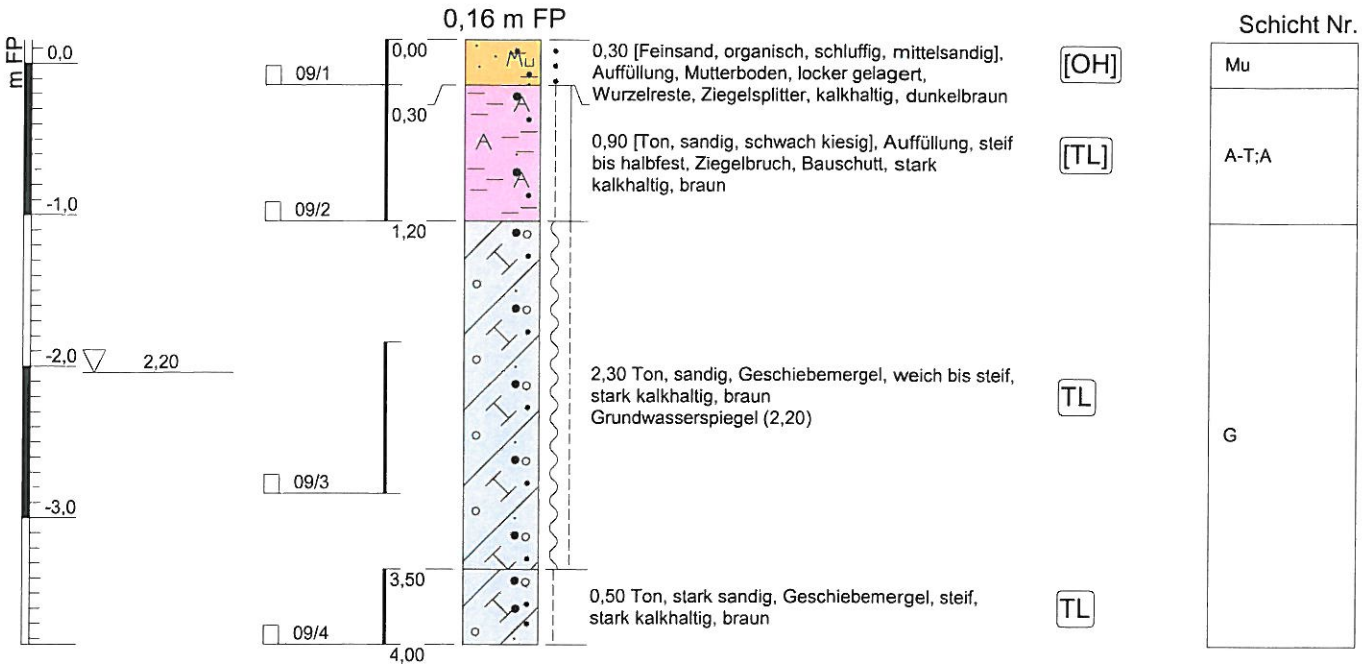



| Probe | Laborergebnisse |
|---|---|
| 08/1 | w(n)=0,120 v(gl)=0,042 |
| 08/2 | w(n)=0,149 v(gl)=0,026 |
| 08/3 | w(n)=0,140 |


**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<br>Schrötteringksweg 11, 22085 Hamburg | gez.<br>Datum gez. | T.-U. Reeck<br>23.06.2020 |
| Bauvorhaben | Errichtung einer Baugruppe<br>23948 Stellshagen | Maßstab d. H. | 1:50 |
| | | Bohrfirma<br>Datum von - bis | GSB Reeck<br>23.06.2020 - |
| Planbezeichnung | **Bodenprofil BS08** | Projekt Nr.<br>Anlage Nr. | P22220-01<br>A2, Bl. 5 |

# Kleinrammbohrung 200623BS09

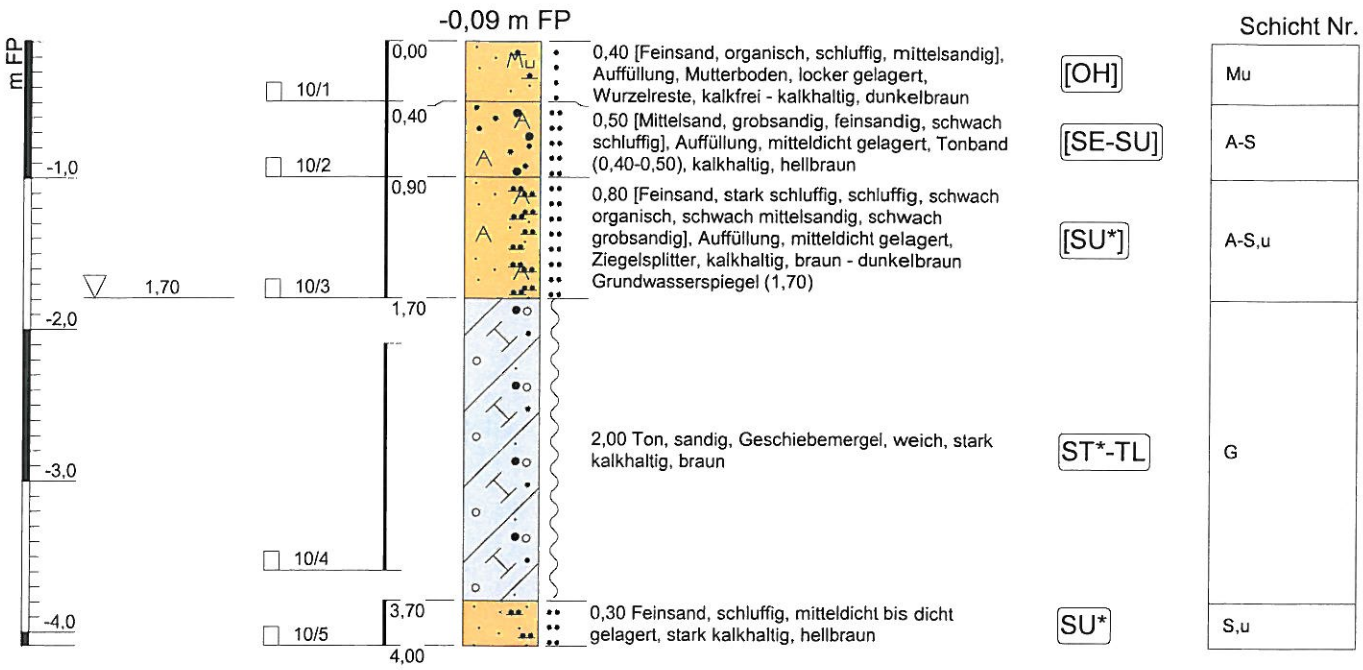



| Probe | Laborergebnisse |
|---|---|
| 09/1 | w(n)=0,313...0,349 v(gl)=0,097 |
| 09/2 | w(n)=0,147 |
| 09/3 | w(n)=0,176 w(L)=0,258 I(p)=0,125 I(c)=0,659 |
| 09/4 | w(n)=0,160 |


**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<br>Schrötteringksweg 11, 22085 Hamburg | gez.<br>Datum gez. | T.-U. Reeck<br>23.06.2020 |
| Bauvorhaben | Errichtung einer Baugruppe<br>23948 Stellshagen | Maßstab d. H. | 1:50 |
| | | Bohrfirma<br>Datum von - bis | GSB Reeck<br>23.06.2020 - |
| Planbezeichnung | **Bodenprofil BS09** | Projekt Nr.<br>Anlage Nr. | P22220-01<br>A2, Bl. 6 |

# Kleinrammbohrung 200623BS10

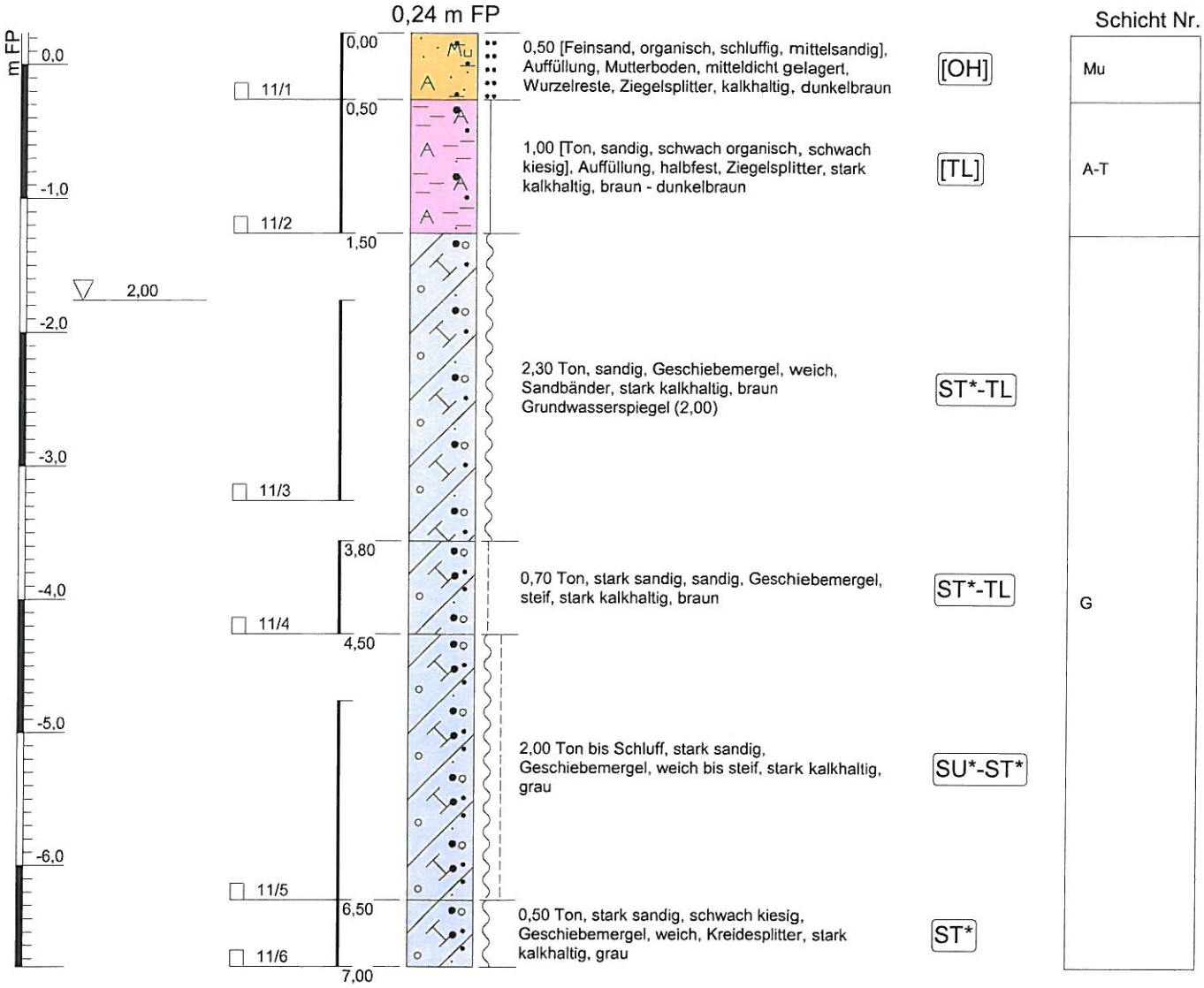



| Probe | Laborergebnisse |
|---|---|
| 10/1 | w(n)=0,137 v(gl)=0,035 |
| 10/3 | w(n)=0,147 v(gl)=0,019 |
| 10/4 | w(n)=0,144 |


**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<br>Schrötteringksweg 11, 22085 Hamburg | gez.<br>Datum gez. | T.-U. Reeck<br>23.06.2020 |
| Bauvorhaben | Errichtung einer Baugruppe<br>23948 Stellshagen | Maßstab d. H. | 1:50 |
| | | Bohrfirma<br>Datum von - bis | GSB Reeck<br>23.06.2020 - |
| Planbezeichnung | **Bodenprofil BS10** | Projekt Nr.<br>Anlage Nr. | P22220-01<br>A2, Bl. 7 |

# Kleinrammbohrung 200623BS11

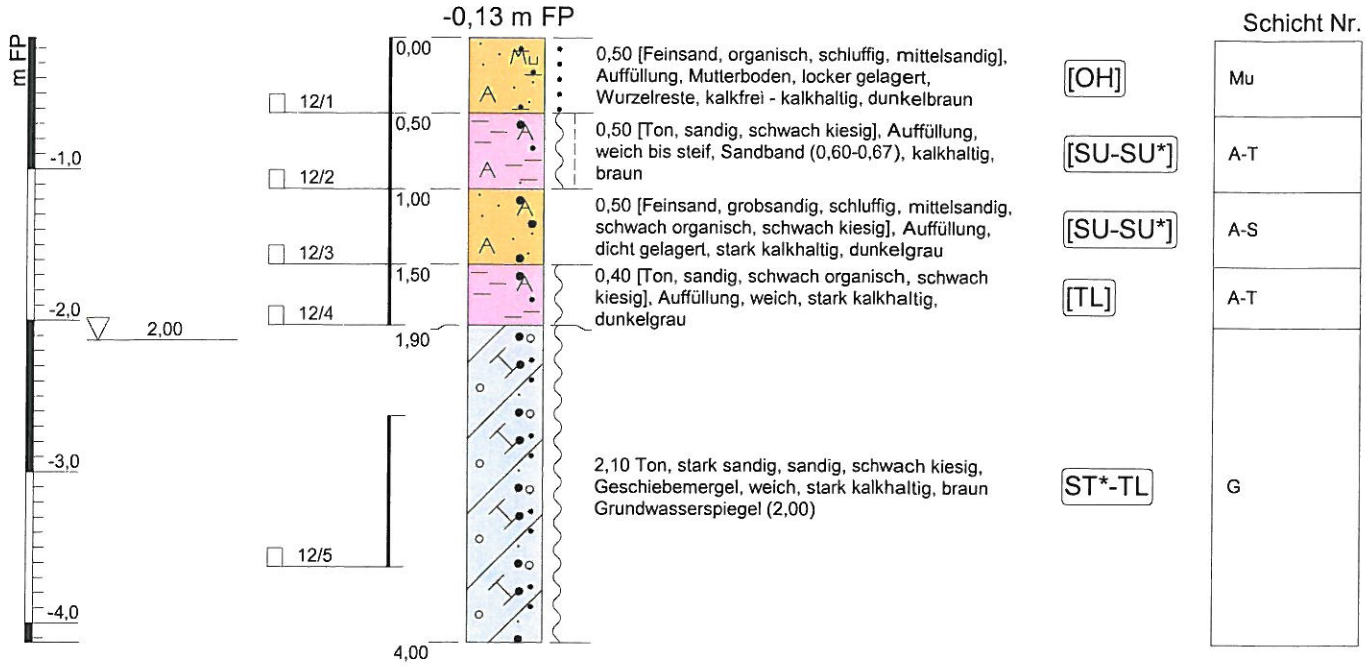



| Probe | Laborergebnisse |
|---|---|
| 11/1 | w(n)=0,166 v(gl)=0,045 |
| 11/2 | w(n)=0,130 v(gl)=0,019...0,022 |
| 11/3 | w(n)=0,158 |
| 11/4 | w(n)=0,148 |
| 11/5 | w(n)=0,139 w(L)=0,188 I(p)=0,055 I(c)=0,867 |
| 11/6 | w(n)=0,142 |


**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<br>Schrötteringksweg 11, 22085 Hamburg | gez.<br>Datum gez. | T.-U. Reeck<br>23.06.2020 |
| Bauvorhaben | Errichtung einer Baugruppe<br>23948 Stellshagen | Maßstab d. H. | 1:50 |
| | | Bohrfirma<br>Datum von - bis | GSB Reeck<br>23.06.2020 - |
| Planbezeichnung | **Bodenprofil BS11** | Projekt Nr.<br>Anlage Nr. | P22220-01<br>A2, Bl. 8 |

# Kleinrammbohrung 200623BS12

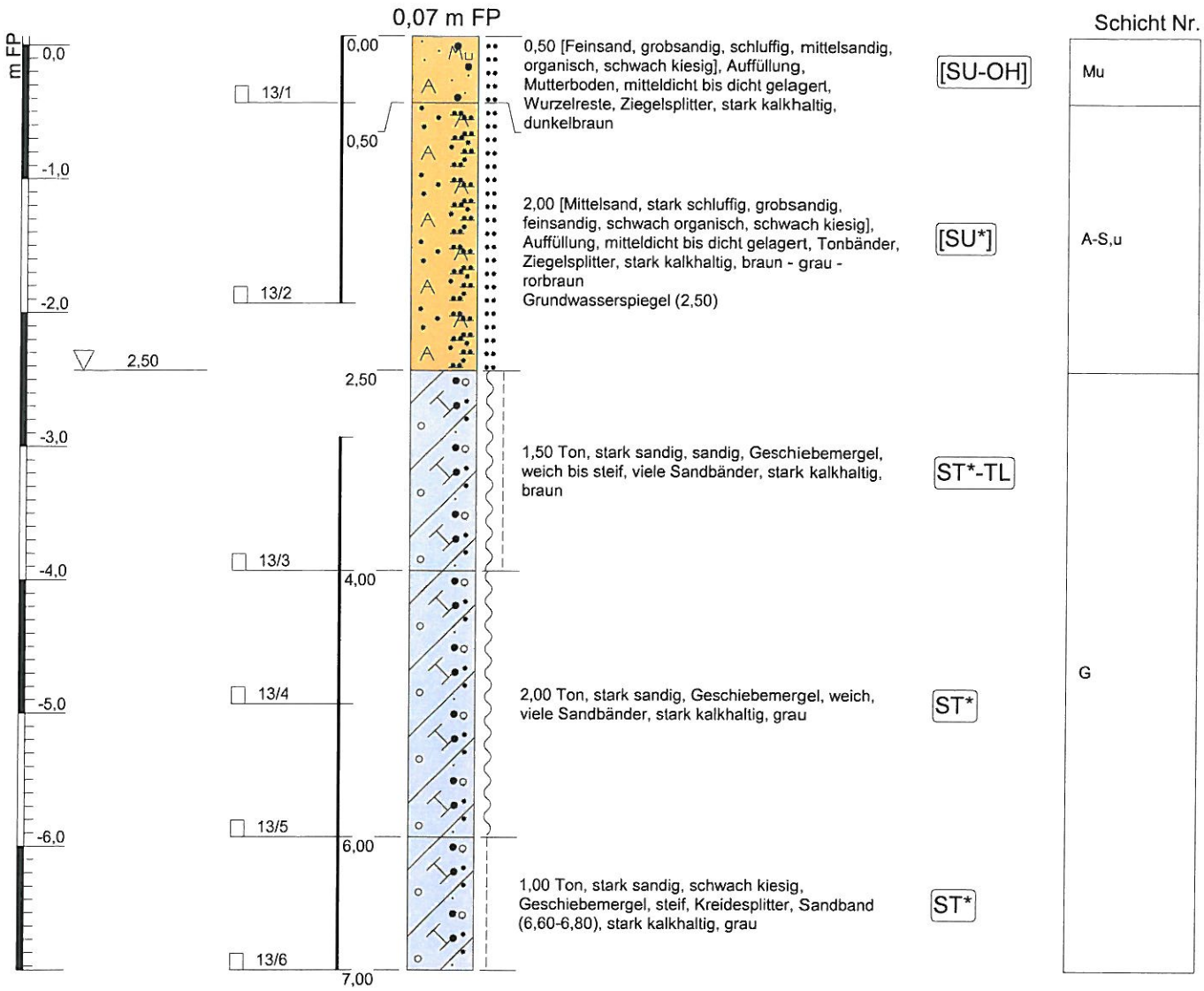



| Probe | Laborergebnisse |
|---|---|
| 12/1 | w(n)=0,171 v(gl)=0,038 |
| 12/2 | w(n)=0,139 |
| 12/3 | w(n)=0,140 v(gl)=0,027 |
| 12/4 | w(n)=0,184 v(gl)=0,018...0,021 |
| 12/5 | w(n)=0,182 |


**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<br>Schrötteringksweg 11, 22085 Hamburg | gez.<br>Datum gez. | T.-U. Reeck<br>23.06.2020 |
| Bauvorhaben | Errichtung einer Baugruppe<br>23948 Stellshagen | Maßstab d. H. | 1:50 |
| | | Bohrfirma<br>Datum von - bis | GSB Reeck<br>23.06.2020 - |
| Planbezeichnung | **Bodenprofil BS12** | Projekt Nr.<br>Anlage Nr. | P22220-01<br>A2, Bl. 9 |

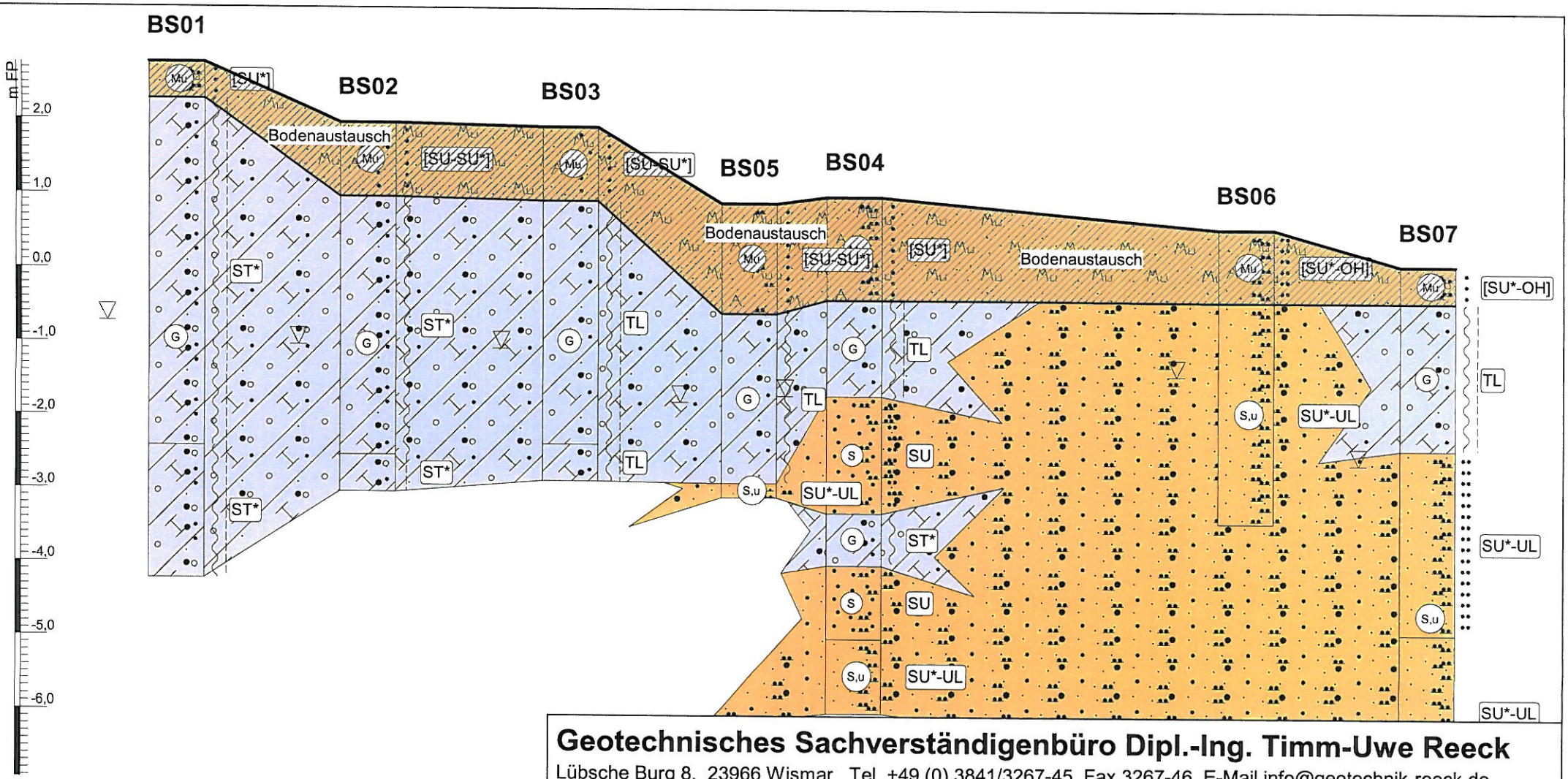
# Kleinrammbohrung 200623BS13




| Probe | Laborergebnisse |
|---|---|
| 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

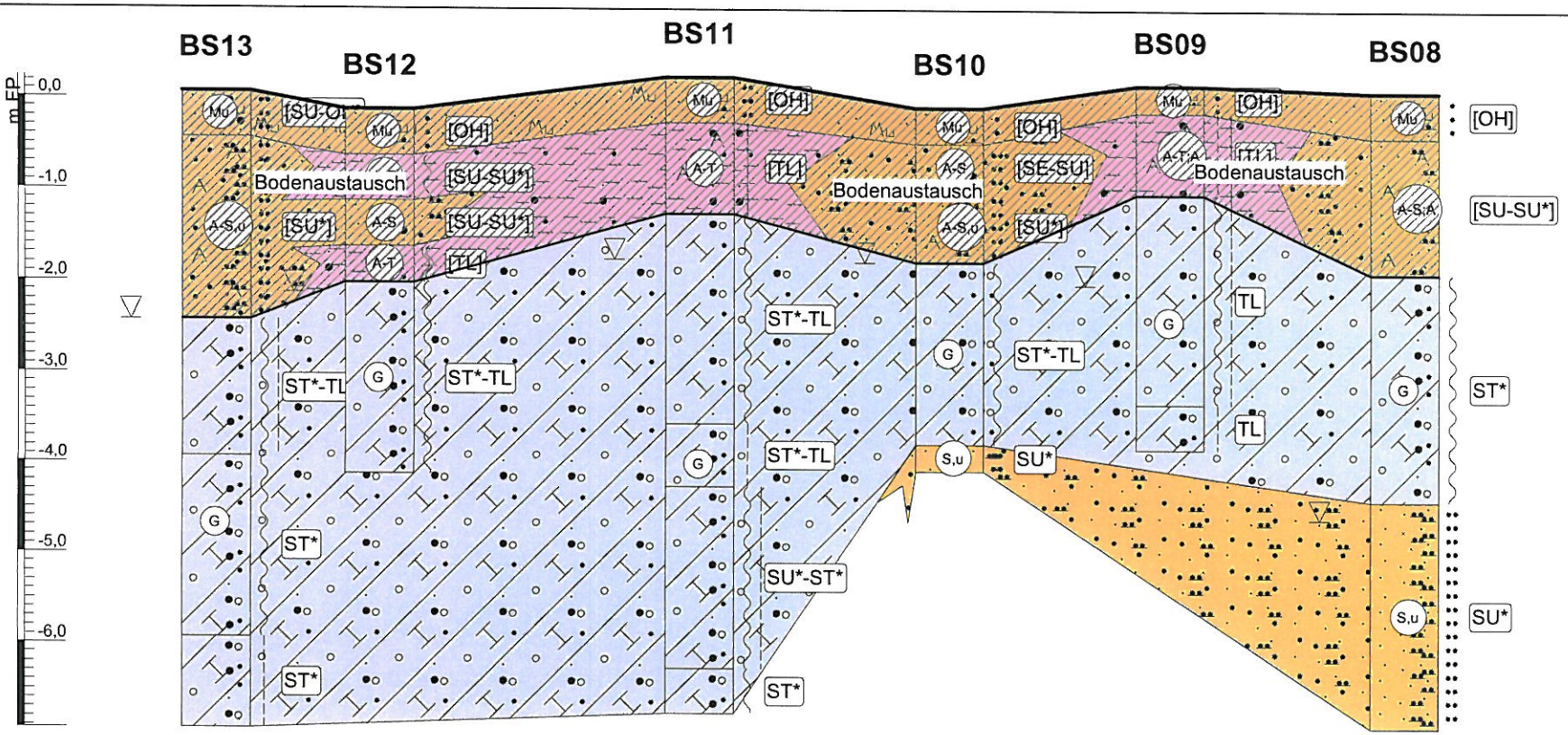

| | | | |
|---|---|---|---|
| Auftraggeber | Frau Gabriele Heise<br>Schrötteringksweg 11, 22085 Hamburg | gez.<br>Datum gez. | T.-U. Reeck<br>23.06.2020 |
| Bauvorhaben | Errichtung einer Baugruppe<br>23948 Stellshagen | Maßstab d. H. | 1:50 |
| | | Bohrfirma<br>Datum von - bis | GSB Reeck<br>23.06.2020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




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<br>Schrötteringksweg 11, 22085 Hamburg | gez.<br>Datum gez. | T.-U. Reeck<br>23.06.2020 |
| Bauvorhaben | Errichtung einer Baugruppe<br>23948 Stellshagen | Maßstab d. H/ d. L | 1:75/1:250 |
| | | Bohrfirma<br>Datum von - bis | GSB Reeck<br>23.06.2020 - |
| Planbezeichnung | **BODENSCHNITT BS01 - BS07** | Projekt Nr.<br>Anlage Nr. | P22220-01<br>A2, Bl. 14 |



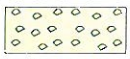
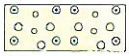
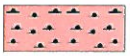
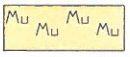

zwischen den Bohrungen
durch lineare Interpolation


**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<br>Schrötteringksweg 11, 22085 Hamburg | gez.<br>Datum gez. | T.-U. Reeck<br>23.06.2020 |
| Bauvorhaben | Errichtung einer Baugruppe<br>23948 Stellshagen | Maßstab d. H/ d. L | 1:75/1:250 |
| | | Bohrfirma<br>Datum von - bis | GSB Reeck<br>23.06.2020 - |
| Planbezeichnung | **BODENSCHNITT<br>BS08 - BS13** | Projekt Nr.<br>Anlage Nr. | P22220-01<br>A2, Bl. 15 |

# 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 (Faul-schlamm)** | - | F | - |  |
| | organische Beimengung | - | o | |
| Mutter-boden | - | Mu | - |  |
| Klei, Schlick | - | Kl | - | |
| Auffüllung | - | A | - | |
| Geschiebe mergel | - | Mg | - | |
| Geschiebel ehm | - | 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<br>Schrötteringksweg 11, 22085 Hamburg | gez.<br>Datum | Berger<br>01.07.20 |
| Bauvorhaben | Errichtung einer Baugruppe<br>23948 Stellshagen | Maßstab<br>Blattformat | -<br>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 Ansatzpunkt** | **a) Benennung der Bodenart und Beimengungen** | | | | **Bemerkungen** Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | **Entnommene Proben** | | |
| | **b) Ergänzende Bemerkungen** | | | | | **Art** | **Nr** | **Tiefe in m (Unterkante)** |
| | **c) Beschaffenheit nach Bohrgut** | **d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang** | **e) Farbe** | | | | | |
| | **f) Übliche Benennung** | **g) Geologische Benennung** | **h) Gruppe** | **i) Kalkgehalt** | | | | |
| 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<br>Grundwasserspiegel 3.50m | B<br>B<br>B | 01/2<br>01/3<br>01/4 | 2,00<br>3,50<br>5,00 |
| | **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<br>B | 01/5<br>01/6 | 6,00<br>7,00 |
| | **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 Ansatzpunkt** | **a) Benennung der Bodenart und Beimengungen** | | | | **Bemerkungen** Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | **Entnommene Proben** | | |
| | **b) Ergänzende Bemerkungen** | | | | | **Art** | **Nr** | **Tiefe in m (Unterkante)** |
| | **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] | | | | 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-SU* | **i)** + | | | | |
| 4,50 | **a)** Ton, stark sandig | | | | G<br>Grundwasserspiegel 3.00m | B<br>B | 02/2<br>02/3 | 2,50<br>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 Ansatzpunkt** | **a) Benennung der Bodenart und Beimengungen** | | | | **Bemerkungen** Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | **Entnommene Proben** | | |
| | **b) Ergänzende Bemerkungen** | | | | | **Art** | **Nr** | **Tiefe in m (Unterkante)** |
| | **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] | | | | Mu | B | 03/1 | 1,00 |
| | **b)** Wurzelreste | | | | | | | |
| | **c)** locker bis mitteldicht gelagert | **d)** leicht bis mäßig schwer zu bohren | **e)** dunkelbraun | | | | | |
| | **f)** Auffüllung, Mutterboden | **g)** | **h)** [SU-SU] | **i)** + | | | | |
| 4,30 | **a)** Ton, sandig | | | | G<br>Grundwasserspiegel 3.00m | B<br>B | 03/2<br>03/3 | 2,50<br>4,00 |
| | **b)** | | | | | | | |
| | **c)** weich bis steif | **d)** mäßig schwer zu bohren | **e)** braun | | | | | |
| | **f)** Geschiebemergel | **g)** | **h)** TL | **i)** ++ | | | | |
| 4,80 | **a)** Ton, stark sandig | | | | G | B | 03/4 | 4,80 |
| | **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)** ++ | | | | |
| | **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 Ansatzpunkt** | **a) Benennung der Bodenart und Beimengungen** / **b) Ergänzende Bemerkungen** / **c) Beschaffenheit nach Bohrgut** / **d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang** / **e) Farbe** / **f) Übliche Benennung** / **g) Geologische Benennung** / **h) Gruppe** / **i) Kalkgehalt** | | | | **Bemerkungen** Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | **Entnommene Proben** Art | Nr | Tiefe in m (Unterkante) |
| 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 Ansatzpunkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | | | Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | Entnommene Proben | | |
| | b) Ergänzende Bemerkungen | | | | | Art | Nr | Tiefe in m (Unterkante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische Benennung | h) Gruppe | i) Kalkgehalt | | | | |
| 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*-UL | 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 200623BS05** — **FP 0,9m**

| 1 | 2 | | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Bis ... m unter Ansatzpunkt** | **a) Benennung der Bodenart und Beimengungen** | | | | **Bemerkungen** Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | **Entnommene Proben** | | |
| | **b) Ergänzende Bemerkungen** | | | | | **Art** | **Nr** | **Tiefe in m (Unterkante)** |
| | **c) Beschaffenheit nach Bohrgut** | **d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang** | **e) Farbe** | | | | | |
| | **f) Übliche Benennung** | **g) Geologische Benennung** | **h) Gruppe** | **i) Kalkgehalt** | | | | |
| 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-SU | **i)** + | | | | |
| 3,80 | **a)** Ton, sandig | | | | G<br>Grundwasserspiegel 2.70m | B<br>B | 05/2<br>05/3 | 2,50<br>3,50 |
| | **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*-UL | **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 Ansatzpunkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen<br>b) Ergänzende Bemerkungen<br>c) Beschaffenheit nach Bohrgut<br>f) Übliche Benennung | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang<br>g) Geologische Benennung | e) Farbe<br>h) Gruppe | i) Kalkgehalt | Bemerkungen<br>Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | Entnommene Proben<br>Art | Nr | Tiefe in m (Unterkante) |
| 1,00 | a) [Feinsand, stark schluffig, organisch, mittelsandig]<br>b) Wurzelreste<br>c) mitteldicht gelagert<br>f) Auffüllung, Mutterboden | d) mäßig schwer zu bohren<br>g) | e) dunkelbraun<br>h) [SU*-OH] | + | Mu | B | 06/1 | 1,00 |
| 4,00 | a) Feinsand, stark schluffig<br>b) ohne Plastizität<br>c) dicht gelagert<br>f) | d) schwer zu bohren<br>g) | e) braun<br>h) SU*-UL | i) ++ | S, u<br>Grundwasserspiegel 2.00m | B<br>B | 06/2<br>06/3 | 2,50<br>4,00 |
| | a)<br>b)<br>c)<br>f) | d)<br>g) | e)<br>h) | i) | | | | |
| | a)<br>b)<br>c)<br>f) | d)<br>g) | e)<br>h) | i) | | | | |
| | a)<br>b)<br>c)<br>f) | d)<br>g) | e)<br>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 Ansatzpunkt** | **a) Benennung der Bodenart und Beimengungen** | | | | **Bemerkungen** Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | **Entnommene Proben** | | |
| | **b) Ergänzende Bemerkungen** | | | | | **Art** | **Nr** | **Tiefe in m (Unterkante)** |
| | **c) Beschaffenheit nach Bohrgut** | **d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang** | **e) Farbe** | | | | | |
| | **f) Übliche Benennung** | **g) Geologische Benennung** | **h) Gruppe** | **i) Kalkgehalt** | | | | |
| 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] | **i)** + | | | | |
| 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<br>B | 07/3<br>07/4 | 4,00<br>5,00 |
| | **b)** ohne Plastizität | | | | | | | |
| | **c)** mitteldicht bis dicht gelagert | **d)** mäßig bis schwer zu bohren | **e)** braun | | | | | |
| | **f)** | **g)** | **h)** SU*-UL | **i)** ++ | | | | |
| 7,00 | **a)** Feinsand, stark schluffig | | | | S, u | B<br>B | 07/5<br>07/6 | 6,00<br>7,00 |
| | **b)** ohne Plastizität | | | | | | | |
| | **c)** dicht gelagert | **d)** schwer zu bohren | **e)** grau | | | | | |
| | **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 Ansatzpunkt** | **a) Benennung der Bodenart und Beimengungen** | | | | **Bemerkungen** Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | **Entnommene Proben** | | |
| | **b) Ergänzende Bemerkungen** | | | | | **Art** | **Nr** | **Tiefe in m (Unterkante)** |
| | **c) Beschaffenheit nach Bohrgut** | **d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang** | **e) Farbe** | | | | | |
| | **f) Übliche Benennung** | **g) Geologische Benennung** | **h) Gruppe** | **i) Kalkgehalt** | | | | |
| 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-SU*] | **i)** 0-+ | | | | |
| 4,50 | **a)** Ton, stark sandig | | | | G | B<br>B | 08/3<br>08/4 | 3,00<br>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<br>B | 08/5<br>08/6 | 6,00<br>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 Ansatzpunkt** | **a) Benennung der Bodenart und Beimengungen** | | | | **Bemerkungen** Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | **Entnommene Proben** | | |
| | **b) Ergänzende Bemerkungen** | | | | | **Art** | **Nr** | **Tiefe in m (Unterkante)** |
| | **c) Beschaffenheit nach Bohrgut** | **d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang** | **e) Farbe** | | | | | |
| | **f) Übliche Benennung** | **g) Geologische Benennung** | **h) Gruppe** | **i) Kalkgehalt** | | | | |
| 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 Ansatzpunkt** | **a) Benennung der Bodenart und Beimengungen** | | | | **Bemerkungen** Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | **Entnommene Proben** | | |
| | **b) Ergänzende Bemerkungen** | | | | | **Art** | **Nr** | **Tiefe in m (Unterkante)** |
| | **c) Beschaffenheit nach Bohrgut** | **d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang** | **e) Farbe** | | | | | |
| | **f) Übliche Benennung** | **g) Geologische Benennung** | **h) Gruppe** | **i) Kalkgehalt** | | | | |
| 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] | **i)** + | | | | |
| 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 Ansatzpunkt** | **a) Benennung der Bodenart und Beimengungen** | | | | **Bemerkungen** Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | **Entnommene Proben** | | |
| | **b) Ergänzende Bemerkungen** | | | | | **Art** | **Nr** | **Tiefe in m (Unterkante)** |
| | **c) Beschaffenheit nach Bohrgut** | **d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang** | **e) Farbe** | | | | | |
| | **f) Übliche Benennung** | **g) Geologische Benennung** | **h) Gruppe** | **i) Kalkgehalt** | | | | |
| 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*-ST* | **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 Ansatzpunkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | | | Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | Entnommene Proben | | |
| | b) Ergänzende Bemerkungen | | | | | Art | Nr | Tiefe in m (Unterkante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische Benennung | h) Gruppe | i) Kalkgehalt | | | | |
| 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 Ansatzpunkt** | **a) Benennung der Bodenart und Beimengungen** | | | | **Bemerkungen** Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | **Entnommene Proben** | | |
| | **b) Ergänzende Bemerkungen** | | | | | **Art** | **Nr** | **Tiefe in m (Unterkante)** |
| | **c) Beschaffenheit nach Bohrgut** | **d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang** | **e) Farbe** | | | | | |
| | **f) Übliche Benennung** | **g) Geologische Benennung** | **h) Gruppe** | **i) Kalkgehalt** | | | | |
| 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-SU*] | **i)** + | | | | |
| 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-SU*] | **i)** ++ | | | | |
| 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 Ansatzpunkt** | **a) Benennung der Bodenart und Beimengungen** | | | | **Bemerkungen** Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | **Entnommene Proben** | | |
| | **b) Ergänzende Bemerkungen** | | | | | **Art** | **Nr** | **Tiefe in m (Unterkante)** |
| | **c) Beschaffenheit nach Bohrgut** | **d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang** | **e) Farbe** | | | | | |
| | **f) Übliche Benennung** | **g) Geologische Benennung** | **h) Gruppe** | **i) Kalkgehalt** | | | | |
| 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]) | **i)** ++ | | | | |
| 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<br>B | 13/4<br>13/5 | 5,00<br>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, Schrötteringksweg 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, Schrötteringksweg 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, Schrötteringksweg 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 GLÜHVERLUSTES

Auftraggeber: *Frau Gabriele Heise, Schrötteringksweg 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* | *B02/1* | *B03/1* | *B04/1* | *B05/1* | *B06/1* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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.** | *B07/1* | *B08/1* | *B08/2* | *B09/1* | *B10/1* | *B10/3* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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.** | *B11/1* | *B11/2* | *B12/1* | *B12/3* | *B12/4* | *B13/1* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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, Schrötteringksweg 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.** | *B13/2* |
|---|---|---|
| Behälter | Nr. | *67* |
| Probe + Behälter (trocken) | m(s)+m(b) | *25,00* |
| Probe + Behälter (geglüht) | m(gl)+m(b) | *24,78* |
| Behältermasse | m(b) | *14,41* |
| Glühverlust | V(gl,1) | *0,021* |
| **Parallelversuch** | | |
| Behälter | Nr. | *69* |
| Probe + Behälter (trocken) | m(s)+m(b) | *24,50* |
| Probe + Behälter (geglüht) | m(gl)+m(b) | *24,27* |
| Behältermasse | m(b) | *14,44* |
| Glühverlust | V(gl,2) | *0,023* |
| **Mittlerer Glühverlust** | **V(gl,m)** | ***0,022*** |

| **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)** | |

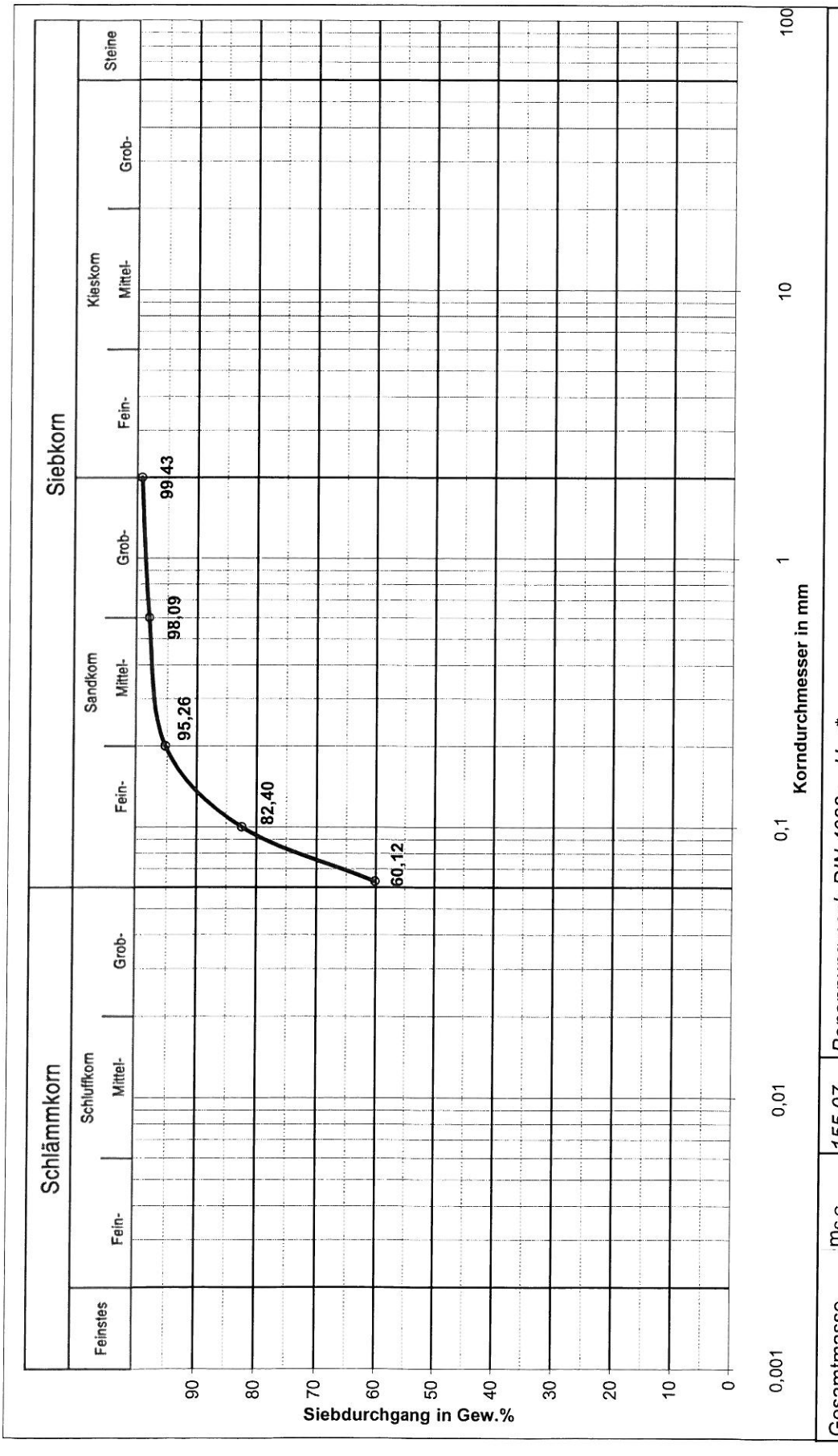
| **Probe** | **Nr.** | |
|---|---|---|
| Behälter | Nr. | |
| Probe + Behälter (trocken) | m(s)+m(b) | |
| Probe + Behälter (geglüht) | m(gl)+m(b) | |
| Behältermasse | m(b) | |
| Glühverlust | V(gl,1) | |
| **Parallelversuch** | | |
| Behälter | Nr. | |
| Probe + Behälter (trocken) | m(s)+m(b) | |
| Probe + Behälter (geglüht) | m(gl)+m(b) | |
| Behältermasse | m(b) | |
| Glühverlust | V(gl,2) | |
| **Mittlerer Glühverlust** | **V(gl,m)** | |

Geotechnisches Sachverständigenbüro Dipl.-Ing. Timm-Uwe Reeck

# BESTIMMUNG DER KORNGRÖßENVERTEILUNG

**DIN 18123** (Trockensiebung nach Abschlämmen der Feinstteile)

| | | | |
|---|---|---|---|
| Auftraggeber | : *Frau Gabriele Heise, Schrötteringksweg 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** |
| Siebeinwage | $m_{S,Sieb}$ | 67,62 | *Benennung nach DIN 18196: UL* |
| Schwund | % | 0,09 | *Anmerkungen: keine Plastizität* |

| Korndurchmesser | $d_S$ | | 2,00 | 0,60 | 0,20 | 0,10 | 0,063 | Boden 1 | Boden 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rückstand | $m_{S,R}$ | | 0,89 | 2,96 | 7,35 | 27,26 | 61,79 | 67,48 | 154,93 |
| | % | | 0,57 | 1,91 | 4,74 | 17,60 | 39,88 | 43,56 | 100,00 |

# KONSISTENZGRENZEN

Versuch DIN 18122 - LM und Versuch DIN 18122 - P

| | | |
|---|---|---|
| Auftraggeber | : *Frau Gabriele Heise, Schrötteringksweg 11, 22085 Hamburg* | |
| Objekt | : *Errichtung einer Baugruppe, 23948 Stellshagen* | |
| Bearbeiter/Datum | : *Berger/30.06.20* | Projekt-Nr. : *P22220-01* |

Probe : *9/3*

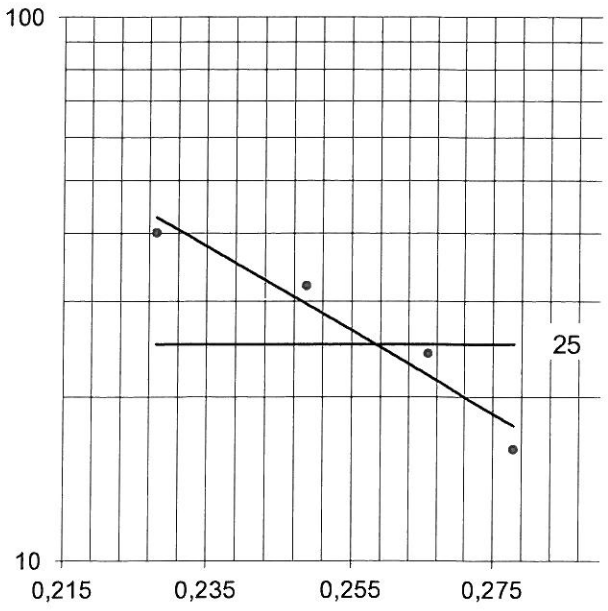
**WASSERGEHALTSBESTIMMUNG** Dimensionen: m in g, ρ in g/cm³, V in cm³

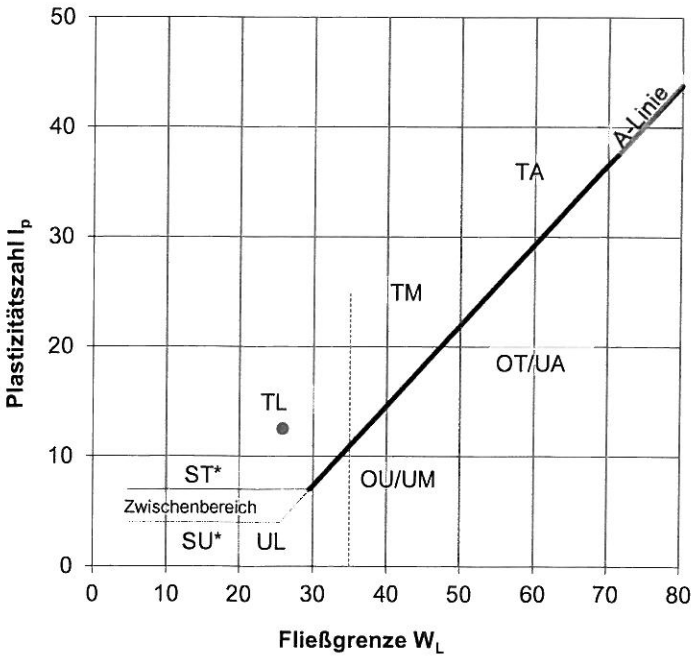
| Art des Wassergehaltes | | $W_n$ | $W_P$ | $W_{L1}$ | $W_{L2}$ | $W_{L3}$ | $W_{L4}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Behälter | No. | | *381* | *663* | *523* | *676* | *571* |
| Probe + Behälter (feucht) | $m+m_b$ | | *69,09* | *74,31* | *68,98* | *72,54* | *70,64* |
| Probe + Behälter (trocken) | $m_S+m_b$ | | *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* | **AUSWERTUNG** | | | |
| Behältermasse | $m_b$ | | *62,50* | Fließgrenze $W_L$ = | | | *0,258* |
| Wassergehalt | w | | *0,131* | Plastizitätsindex $I_P$ = | | | *0,125* |
| **WASSERGEHALT PARALLEL** ($w_n$;$w_P$) | | | | Konsistenzindex $I_C$ = | | | *0,659* |
| Behälter | No. | | | **KLASSIFIZIERUNGEN** | | | |
| Probe + Behälter (feucht) | $m+m_b$ | | | DIN 4022: | | | *T, s-s** |
| Probe + Behälter (trocken) | $m_S+m_b$ | | | DIN 18196: | | | *ST*-TL* |
| Behältermasse | $m_b$ | | | Zustand: | | | *weich* |
| Wassergehalt | w | | | | | | |
| **mittl. Wassergehalt** | w | *0,176* | *0,133* | *0,228* | *0,249* | *0,266* | *0,278* |

| **ZUGEORDNETE PROBEN** | No. | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wassergehalt | $w_n$ | | | | | | |
| Konsistenzindex | $I_C$ | | | | | | |
| Zustand | - | | | | | | |



# KONSISTENZGRENZEN

Versuch DIN 18122 - LM und Versuch DIN 18122 - P

| | | |
|---|---|---|
| Auftraggeber | : *Frau Gabriele Heise, Schrötteringksweg 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 | | $W_n$ | $W_P$ | $W_{L1}$ | $W_{L2}$ | $W_{L3}$ | $W_{L4}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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** ($w_n$;$w_P$)

| | | | |
|---|---|---|---|
| Behälter | No. | | *672* |
| 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* |

**WASSERGEHALT PARALLEL** ($w_n$;$w_P$)

| | | | |
|---|---|---|---|
| Behälter | No. | | |
| Probe + Behälter (feucht) | $m+m_b$ | | |
| Probe + Behälter (trocken) | $m_S+m_b$ | | |
| Behältermasse | $m_b$ | | |
| Wassergehalt | w | | |
| **mittl. Wassergehalt** | w | *0,140* | *0,133* |

**SCHLAGZAHLEN**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *33* | *26* | *20* | *15* |

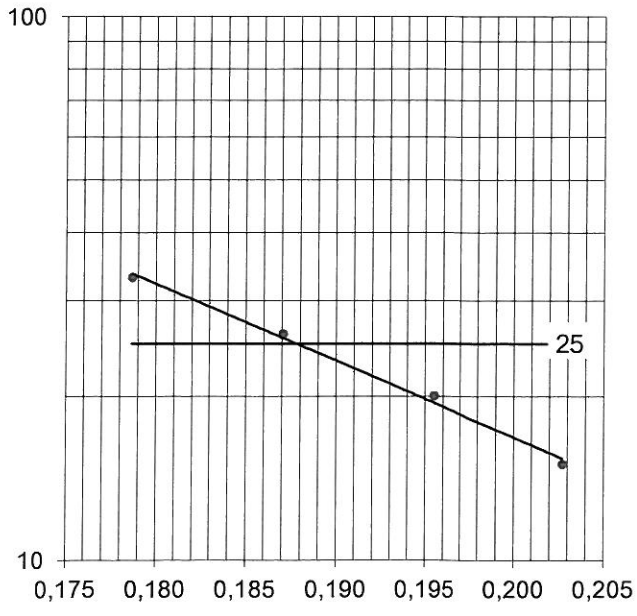
**AUSWERTUNG**

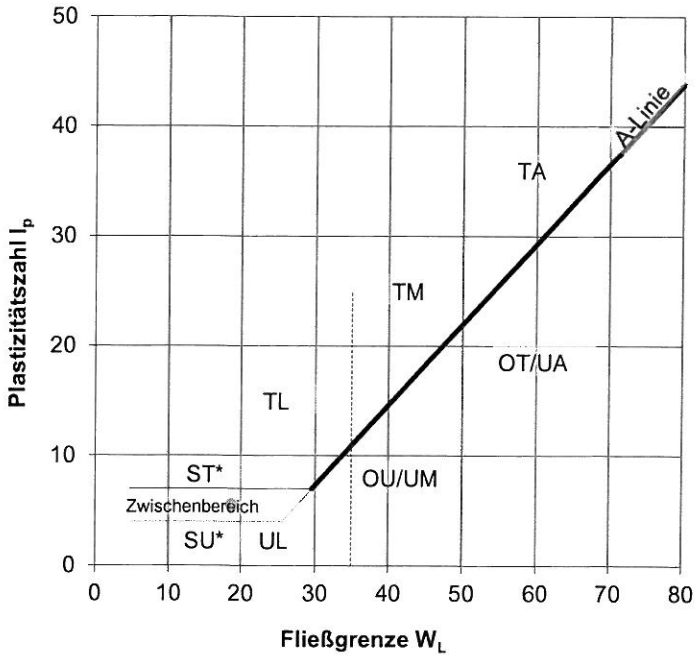
| | | |
|---|---|---|
| Fließgrenze | $W_L$ = | *0,188* |
| Plastizitätsindex | $I_P$ = | *0,055* |
| Konsistenzindex | $I_C$ = | *0,867* |

**KLASSIFIZIERUNGEN**

| | |
|---|---|
| DIN 4022: | *T-U, s** |
| DIN 18196: | *ST*-SU** |
| Zustand: | *steif* |

| **ZUGEORDNETE PROBEN** | No. |
|---|---|
| Wassergehalt | $w_n$ |
| Konsistenzindex | $I_C$ |
| Zustand | - |




sistenz 2007

GBA

GBAGROUP
ENVIRONMENT

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

DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14170-01-00

## 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

i. 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.



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

30 Jahre
1989–2019

**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, 2394**

**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 variiere
Untersuchungslabor: 5GBA Pinneberg

# Anlage [A5]

# Kenn- und Berechnungsgrundwerte, Legende

**Geotechnisches Sachverständigenbüro Reeck**
Lübsche Burg 8, 23966 Wismar
Tel. 03841/326745 Mail: t.reeck@geotechnik-reeck.de

| **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 | | | | |

**Geotechnisches Sachverständigenbüro Reeck**
Lübsche Burg 8, 23966 Wismar
Tel. 03841/326745 Mail: t.reeck@geotechnik-reeck.de

| **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<br>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 | | | | |

**Geotechnisches Sachverständigenbüro Reeck**
Lübsche Burg 8, 23966 Wismar
Tel. 03841/326745 Mail: t.reeck@geotechnik-reeck.de

| **Projekt Nr.** | **P11020-01** |
|---|---|

| **Homogenbereich** | **1.1** |
|---|---|

## Kenn- und Berechnungsgrundwerte

| Parameter | Einheit | von | bis | Mittel |
|---|---|---|---|---|
| γ | kN/m³ | 16,50 | 17,50 | 17,00 |
| γ' | kN/m³ | 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 |

**Geotechnisches Sachverständigenbüro Reeck**
Lübsche Burg 8, 23966 Wismar
Tel. 03841/326745 Mail: t.reeck@geotechnik-reeck.de

| **Projekt Nr.** | **P11020-01** |
|---|---|

| **Homogenbereich** | **1.2** |
|---|---|

## Allgemeine Angaben

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

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

| Bänderungen | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| DIN 18196<br>DIN 4022 | OH<br>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 | | | | |

**Geotechnisches Sachverständigenbüro Reeck**
Lübsche Burg 8, 23966 Wismar
Tel. 03841/326745 Mail: t.reeck@geotechnik-reeck.de

| **Projekt Nr.** | **P11020-01** |
|---|---|

| **Homogenbereich** | **1.2** |
|---|---|

## Kenn- und Berechnungsgrundwerte

| Parameter | Einheit | von | bis | Mittel |
|---|---|---|---|---|
| γ | kN/m³ | 17,00 | 18,00 | 17,50 |
| γ' | kN/m³ | 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 |

**Geotechnisches Sachverständigenbüro Reeck**
Lübsche Burg 8, 23966 Wismar
Tel. 03841/326745 Mail: t.reeck@geotechnik-reeck.de

| **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 | | | | |

**Geotechnisches Sachverständigenbüro Reeck**
Lübsche Burg 8, 23966 Wismar
Tel. 03841/326745 Mail: t.reeck@geotechnik-reeck.de

| **Projekt Nr.** | **P11020-01** |
|---|---|

| **Homogenbereich** | **1.3** |
|---|---|

## Kenn- und Berechnungsgrundwerte

| Parameter | Einheit | von | bis | Mittel |
|---|---|---|---|---|
| γ | kN/m³ | 17,50 | 18,50 | 18,00 |
| γ' | kN/m³ | 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 |

**Geotechnisches Sachverständigenbüro Reeck**
Lübsche Burg 8, 23966 Wismar
Tel. 03841/326745 Mail: t.reeck@geotechnik-reeck.de

| **Projekt Nr.** | **P11020-01** |
|---|---|

| **Homogenbereich** | **1.4** |
|---|---|

## Allgemeine Angaben

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

| Hauptbodenarten | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| DIN 18196<br>DIN 4022 | TL<br>T, s | TL<br>T, s | TL<br>T, s | | | |
| Zusatz | | | | | | |
| Zustand | weich | steif | halbfest | | | |

| Bänderungen | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| DIN 18196<br>DIN 4022 | OH<br>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 | | | | |

**Geotechnisches Sachverständigenbüro Reeck**
Lübsche Burg 8, 23966 Wismar
Tel. 03841/326745 Mail: t.reeck@geotechnik-reeck.de

| **Projekt Nr.** | **P11020-01** |
|---|---|

| **Homogenbereich** | **1.4** |
|---|---|

## Kenn- und Berechnungsgrundwerte

| Parameter | Einheit | von | bis | Mittel |
|---|---|---|---|---|
| γ | kN/m³ | 19,00 | 20,00 | 19,50 |
| γ' | kN/m³ | 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 |

**Geotechnisches Sachverständigenbüro Reeck**
Lübsche Burg 8, 23966 Wismar
Tel. 03841/326745 Mail: t.reeck@geotechnik-reeck.de

| **Projekt Nr.** | **P11020-01** |
|---|---|

| **Homogenbereich** | **3** |
|---|---|

## Allgemeine Angaben

| | |
|---|---|
| Bezeichnung | Geschiebemergel |
| Kurzbezeichnung | G |
| Genese/ortsübl. Bez. | Geschiebeböden |

| Hauptbodenarten | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| DIN 18196<br>DIN 4022 | ST*<br>T, s* | ST*<br>T, s* | TL<br>T, s | TL<br>T, s | | |
| Zusatz | | | | | | |
| Zustand | weich | steif | weich | steif | | |

| Bänderungen | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| DIN 18196<br>DIN 4022 | SU*, ST*<br>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 |

**Geotechnisches Sachverständigenbüro Reeck**
Lübsche Burg 8, 23966 Wismar
Tel. 03841/326745 Mail: t.reeck@geotechnik-reeck.de

| **Projekt Nr.** | **P11020-01** |
|---|---|

| **Homogenbereich** | **3** |
|---|---|

## Kenn- und Berechnungsgrundwerte

| Parameter | Einheit | von | bis | Mittel |
|---|---|---|---|---|
| γ | kN/m³ | 18,50 | 19,50 | 19,00 |
| γ' | kN/m³ | 9,50 | 10,50 | 10,00 |
| φ'(k) | ° | 27,50 | 30,00 | 28,75 |
| c'(k) | kN/m² | 0,00 | 2,50 | 1,25 |
| v(e) | - | 70,00 | 120,00 | 95,00 |
| ω(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 $\omega_e$ für untersch. Spannungen

| σ | $E_s$ | | |
|---|---|---|---|
| | von | bis | Mittel |
| kN/m² | MN/m² | | |
| 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 |

**Geotechnisches Sachverständigenbüro Reeck**
Lübsche Burg 8, 23966 Wismar
Tel. 03841/326745 Mail: t.reeck@geotechnik-reeck.de

| **Projekt Nr.** | **P11020-01** |
|---|---|

| **Homogenbereich** | **4.1** |
|---|---|

## Allgemeine Angaben

| | |
|---|---|
| Bezeichnung | Sand |
| Kurzbezeichnung | Sand |
| Genese/ortsübl. Bez. | |

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

| Bänderungen | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| DIN 18196<br>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 |

**Geotechnisches Sachverständigenbüro Reeck**
Lübsche Burg 8, 23966 Wismar
Tel. 03841/326745 Mail: t.reeck@geotechnik-reeck.de

| **Projekt Nr.** | **P11020-01** |
|---|---|

| **Homogenbereich** | **4.1** |
|---|---|

## Kenn- und Berechnungsgrundwerte

| Parameter | Einheit | von | bis | Mittel |
|---|---|---|---|---|
| γ | kN/m³ | 17,00 | 18,00 | 17,50 |
| γ' | kN/m³ | 9,50 | 10,50 | 10,00 |
| φ'(k) | ° | 35,00 | 37,50 | 36,25 |
| c'(k) | kN/m² | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| v(e) | - | 370,00 | 420,00 | 395,00 |
| ω(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 $\omega_e$ für untersch. Spannungen

| σ | $E_s$ | | |
|---|---|---|---|
| | von | bis | Mittel |
| kN/m² | MN/m² | | |
| 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 |

**Geotechnisches Sachverständigenbüro Reeck**
Lübsche Burg 8, 23966 Wismar
Tel. 03841/326745 Mail: t.reeck@geotechnik-reeck.de

| **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<br>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 | | | | |

**Geotechnisches Sachverständigenbüro Reeck**
Lübsche Burg 8, 23966 Wismar
Tel. 03841/326745 Mail: t.reeck@geotechnik-reeck.de

| **Projekt Nr.** | **P11020-01** |
|---|---|

| **Homogenbereich** | **4.2** |
|---|---|

## Kenn- und Berechnungsgrundwerte

| Parameter | Einheit | von | bis | Mittel |
|---|---|---|---|---|
| γ | kN/m³ | 18,00 | 19,00 | 18,50 |
| γ' | kN/m³ | 10,50 | 11,50 | 11,00 |
| φ'(k) | ° | 35,00 | 37,50 | 36,25 |
| c'(k) | kN/m² | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| v(e) | - | 160,00 | 210,00 | 185,00 |
| ω(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 $\omega_e$ für untersch. Spannungen

| σ | $E_s$ | | |
|---|---|---|---|
| | von | bis | Mittel |
| kN/m² | MN/m² | | |
| 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 |

**Geotechnisches Sachverständigenbüro Reeck**
Lübsche Burg 8, 23966 Wismar
Tel. 03841/326745 Mail: t.reeck@geotechnik-reeck.de

| **Projekt Nr.** | **P11020-01** |
|---|---|

| **Homogenbereich** | **5** |
|---|---|

## Allgemeine Angaben

| | |
|---|---|
| Bezeichnung | Bodenaustausch |
| Kurzbezeichnung | BA |
| Genese/ortsübl. Bez. | Auffüllung |

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

| Bänderungen | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| DIN 18196<br>DIN 4022 | | | | | | |
| Zusatz | | | | | | |
| Zustand | | | | | | |
| Anteil ca. | | | | | | |

## Kenn- und Berechnungsgrundwerte

| Parameter | Einheit | von | bis | Mittel |
|---|---|---|---|---|
| γ | kN/m³ | 17,00 | 18,00 | 17,50 |
| γ' | kN/m³ | 9,50 | 10,50 | 10,00 |
| φ'(k) | ° | 37,50 | 40,00 | 38,75 |
| c'(k) | kN/m² | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| v(e) | - | 510,00 | 560,00 | 535,00 |
| ω(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 $\omega_e$ für untersch. Spannungen

| σ | $E_s$ | | |
|---|---|---|---|
| | von | bis | Mittel |
| kN/m² | MN/m² | | |
| 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 |

**Geotechnisches Sachverständigenbüro Reeck**
Lübsche Burg 8, 23966 Wismar
Tel. 03841/326745 Mail: t.reeck@geotechnik-reeck.de

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 Buschstaben 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 Baugrundschicht nicht vor, z. B. Konsistenz bei nichtbindigen oder Lagerungsdichte bei bindigen Baugrundschichten):

- $\gamma$ - Wichte
- $\gamma'$ - Wichte unter Auftrieb
- $\varphi'_k$ - 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
- $v_e$, $\omega_e$ - 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, $\omega_e$ geht dann gegen 1,0
- $k_f$ - 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 x Plattendurchmesser)
- $m_{Ø<0,06}$ - Massenanteil an Bodenteilchen mit Ø < 0,06 mm (Schluff und Ton)
- $m_{Ø<2,0}$ - Massenanteil an Bodenteilchen mit Ø < 2,0 mm (Sand)
- $m_{Ø=63\text{-}200}$ - Massenanteil an Bodenteilchen mit Ø = 63-200 mm (Steine)
- $m_{Ø>200}$ - Massenanteil an Bodenteilchen mit Ø > 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)

**Geotechnisches Sachverständigenbüro Reeck**
Lübsche Burg 8, 23966 Wismar
Tel. 03841/326745 Mail: t.reeck@geotechnik-reeck.de

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 2 | HGB 3 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 3a | | | | | | 3b | | |
| | | | I | II | III | IV | V | VI | I | II | III |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| ortsübliche Bezeichnung | - | s. textliche Beschreibung | | | | | | | | | |
| 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 | |
| | 18319:2016 | LBM 1, LBO 1 - breiig…weich | LNE 1, LNW 1 - locker<br>LNE 2, LNW 2 - mitteldicht<br>LNE 3, LNW 3 - dicht<br>Zusatzklasse: S 1 | | | | LN1 - locker<br>LN2 - mitteldicht<br>LN3 - dicht<br>Zusatzklasse: S 1 | | LO<br>Zusatzklasse S1 | = HGB 3a | |
| Stein- und Blockanteile | EN ISO 14688-1 | - | $m_{Ø = 63 \ldots 200\ mm} < 0,3$<br>$m_{Ø > 200} = 0,0$ | | | | | | | | |
| mineralogische Zusammensetzung der Steine und Blöcke | EN ISO 14689-1 | - | Granit, Porphyr, Flint; als Auffüllung auch Fremdbestandteile | | | | | | | | |
| Konsistenz<br>Konsistenzzahl $I_c$ | 18122-1 | [<w] - flüssig od. breiig<br>≤ 0,50 | - | | | | | | [>br] - nicht flüssig od. breiig<br>> 0,50 | - | |
| Plastizität<br>Plastizitätszahl $I_P$ | 18122-1 | - | - | | | | | | | | |
| Wassergehalt | EN ISO 17892-1 | > 0,40 | - | | | | | | > 0,40 | - | |
| Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ | 18130 | > 1 * $10^{-6}$ m/s | 1 * $10^{-6}$…1 * $10^{-3}$ m/s | | | | | | 1 * $10^{-9}$…1 * $10^{-5}$ m/s | = HGB 3a | |
| Lagerungsdichte D | EN ISO 14688-2<br>18126 | - | locker bis dicht; Zusatz: [l] - locker, [md] - mitteldicht, [d] - dicht<br>0,15…1,00 | | | | | | - | = HGB 3a | |
| Korngrößenverteilung | 18123 | = HGB 3b, 4, 5b, 6b | $m_{Ø<0.06} < 0,05$ | | $m_{Ø<0.06} = 0,05…0,15$ | | $m_{Ø<0.06} = 0,15…0,40$ | | keine mineralische Kornstruktur | $Ø_{<0.06\ mm} < 0,40$ | |
| | | | $m_{Ø<2,0} < 0,60$ | $m_{Ø<2.0} > 0,60$ | $m_{Ø<2.0} < 0,60$ | $m_{Ø<2.0} > 0,60$ | $m_{Ø<2.0} < 0,60$ | $m_{Ø<2.0} > 0,60$ | | $m_{Ø<2.0} < 0,60$ | $m_{Ø<2.0} > 0,60$ |
| Dichte | EN ISO 14688-2<br>18125 | < 1,6 g/cm³ | 1,6…2,1 g/cm³ | | | | | | 1,1…1,6 g/cm³ | 1,5…2,0 g/cm³ | |
| undrainierte Scherfestigkeit | 4094-4<br>18136<br>18137-2 | < 5 kN/m² | - | | | | | | 5…30 kN/m² | - | |
| organischer Anteil | 18128 | ≥ 0,00 | < 0,03 | | | | | | > 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 | schwach abrasiv | | | | | | | | |
| Klassifizierung nach LAGA TR Boden | - | s. textliche Beschreibung (sofern relevant) | | | | | | | | | |

**Geotechnisches Sachverständigenbüro Reeck**
Lübsche Burg 8, 23966 Wismar
Tel. 03841/326745 Mail: t.reeck@geotechnik-reeck.de

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 | II | III | IV | 5a | I...IV | 5b V | 6a | 6b |
| 1 | 2 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| ortsübliche Bezeichnung | - | s. textliche Beschreibung | | | | | | | | |
| Bodengruppe | 18196 | 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 | 18300:alt | 4 | | | | 5 | | | 6 | |
| | 18319:alt | LBM 1 - breiig...weich<br>LBM 2 - steif...halbfest | | | LBO 1 - breiig...weich<br>LBO 2 - steif...halbfest | alle Klassen mit Zusatzklassen: S 2, S 3 | | | alle Klassen mit Zusatzklasse: S 4 | LBM 3, LBO 3 - fest<br>P 2 - ausgeprägt plastisch |
| | | P 1 - leicht bis mittelplastisch<br>Zusatzklasse: S 1 | | | | | | | | |
| Stein- und Blockanteile | EN ISO 14688-1 | $m_{Ø=63...200} < 0,3$<br>$m_{Ø>200} = 0,0$ | | | | $m_{Ø=63...200} > 0,3$<br>$m_{Ø>200} < 0,3$ | | $m_{Ø=63...200} < 0,3$<br>$m_{Ø>200} = 0,0$ | $m_{Ø>200} > 0,3$ | $m_{Ø=63...200} < 0,3$<br>$m_{Ø>200} = 0,0$ |
| mineralogische Zusammensetzung der Steine und Blöcke | EN ISO 14689-1 | Granit, Porphyr, Flint; als Auffüllung auch Fremdbestandteile | | | | | | | | |
| Konsistenz<br>Konsistenzzahl $I_c$ | 18122-1 | weich bis halbfest, Zusatz: [w] - weich, [sl] - streif, [hf] - halbfest<br>0,50...1,20 | | | | = HGB 3a | = HGB 4 | = HGB 4 | = HGB 2...4 | [f] - fest<br>≥1,20 |
| Plastizität<br>Plastizitätszahl $I_P$ | 18122-1 | sehr leicht plastisch bis mittelplastisch<br>0,02...0,04 und 0,07...0,30 | | | | | | ausgeprägt plastisch<br>0,32...0,50 | | leicht- bis ausgeprägt plastisch<br>0,02...0,04 und 0,07...0,50 |
| Wassergehalt | EN ISO 17892-1 | 0,10...0,40 | | | | | | 0,25...0,35 | | < 0,10 |
| Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ | 18130 | $1 * 10^{-9}...1 * 10^{-6}$ m/s | | | | | | $1 * 10^{-11}$<br>$...1 * 10^{-9}$ | | $< 1 * 10^{-9}$ m/s |
| Lagerungsdichte D | EN ISO 14688-2<br>18126 | - | | | | | | - | | - |
| Korngrößenverteilung | 18123 | $m_{Ø<0,06} = 0,15...0,40$ | | $m_{Ø<0,06} > 0,40$ | | | | $m_{Ø<0,06} > 0,40$ | | = HGB 4 |
| | | $m_{Ø<2,0} < 0,60$ | $m_{Ø<2,0} > 0,60$ | $m_{Ø<2,0} < 0,60$ | | | | $m_{Ø<2,0} < 0,60$ | | |
| Dichte | EN ISO 14688-2<br>18125 | 1,6...2,1 g/cm³ | | | | | | 1,8...1,9 g/cm³ | | > 2,1 g/cm³ |
| undrainierte Scherfestigkeit | 4094-4<br>18136<br>18137-2 | 5...300 kN/m² | | | | | | 5...300 kN/m² | | > 300 kN/m² |
| organischer Anteil | 18128 | < 0,05 | | | < 0,10 | | | < 0,05 | | = HGB 4 |
| Benennung und Beschreibung organischer Böden | EN ISO 14688-1 | - | | | | | | - | | |
| Sensitivität $S_t$ | 4094-4 | ≤ 8 | | | | | | ≤ 8 | | |
| Abrasivität | NF P18-5793 | abrasiv | | | | stark abrasiv | | | extrem abrasiv | |
| Klassifizierung nach LAGA TR Boden | - | s. textliche Beschreibung (sofern relevant) | | | | | | | | |

# Anlage [A6]

# Grundbruch- und/oder Setzungsberechnungen

**Geotechnisches Sachverständigenbüro Reeck**
Lübsche Burg 8, 23966 Wismar
Tel. 03841/326745 Fax 03841/326746

| **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/m² | |
| Querdehnungszahl | $\nu_{Bt}$ = | | 0,20 | - | |
| **• Geometrie** | | | | | |
| Fundamentlänge | a | m | 10,00 | | |
| Fundamentbreite | b | m | 5,00 | | |
| Sohlstärke | d | m | 0,20 | | |
| **• Belastung** | | | | | |
| Sohlspannung | $\sigma_0$ | kN/m² | 40,00 | | |
| Aushub | $t_a$ | m | | | |
| mittlere Wichte im Aushub | $\gamma_{v,m}$ | kN/m³ | | | |
| Aushubentlastung | $\sigma_v$ | kN/m² | 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 | $\gamma$ | kN/m³ | 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 | $\sigma_z$ | kN/m² | 39,55 | 17,73 | 0,00 |
| - aus Bodeneigenmasse | $\sigma_ü$ | kN/m² | 2,50 | 30,60 | 0,00 |
| - Summe | $\sigma_z+\sigma_ü$ | kN/m² | 42,05 | 48,33 | 0,00 |
| Steifeziffer in d'/2 nach *OHDE* | $E_s$ | MN/m² | 31,27 | 5,05 | 99999999,00 |
| Steifeziffer Direkteingabe | $E_s$ | MN/m² | | | |
| **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 | $\alpha$ | - | 1,00 | | |
| Setzung Wiederbelastung | $s_W$ | cm | 0,00 | | |
| | $\alpha * s_w$ | cm | 0,00 | | |
| **Gesamtsetzung** | **$\Sigma s$** | **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 | ≥ | 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** | | | |

**Geotechnisches Sachverständigenbüro Reeck**
Lübsche Burg 8, 23966 Wismar
Tel. 03841/326745 Fax 03841/326746

| **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/m² | |
| Querdehnungszahl | $\nu_{Bt}$ = | | 0,20 | - | |
| • **Geometrie** | | | | | |
| Fundamentlänge | a | m | 10,00 | | |
| Fundamentbreite | b | m | 5,00 | | |
| Sohlstärke | d | m | 0,20 | | |
| • **Belastung** | | | | | |
| Sohlspannung | $\sigma_0$ | kN/m² | 40,00 | | |
| Aushub | $t_a$ | m | | | |
| mittlere Wichte im Aushub | $\gamma_{v,m}$ | kN/m³ | | | |
| Aushubentlastung | $\sigma_v$ | kN/m² | 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 | $\gamma$ | kN/m³ | 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 | $\sigma_z$ | kN/m² | 39,55 | 32,71 | 0,00 |
| - aus Bodeneigenmasse | $\sigma_ü$ | kN/m² | 2,50 | 9,00 | 0,00 |
| - Summe | $\sigma_z+\sigma_ü$ | kN/m² | 42,05 | 41,71 | 0,00 |
| Steifeziffer in d'/2 nach *OHDE* | $E_s$ | MN/m² | 31,27 | 4,44 | 99999999,00 |
| Steifeziffer Direkteingabe | $E_s$ | MN/m² | | | |
| **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 | $\alpha$ | - | 1,00 | | |
| Setzung Wiederbelastung | $s_W$ | cm | 0,00 | | |
| | $\alpha * s_w$ | cm | 0,00 | | |
| **Gesamtsetzung** | **$\Sigma s$** | **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 | ≥ | 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** | | | |