

Geotechnischer Untersuchungsbericht (Baugrundgutachten)

1. Bericht

Auftraggeber/Bauherr	:	Klewe-Bau GmbH Zum Dock 7 23966 Wismar
Objekt	:	Erschließung B-Plan Nr. 6 Moidentiner Weg, 23996 Hohen Viecheln Gemeinde/Gemarkung Hohen Viecheln Flur 2, Flurstück/e Teil 75/6
Projekt Nr.	:	P41420-01
Art der Untersuchung	:	Hauptuntersuchung nach EC 7
Umfang des Berichtes	:	19 Seiten Text 35 Blatt Anlagen

1 AUSFERTIGUNG

aufgestellt:
Wismar, den 03.12.20



Inhaltsverzeichnis

	Seite:
Anlagenverzeichnis	3
Abkürzungsverzeichnis.....	3
Unterlagenverzeichnis	3
1 Veranlassung	3
2 Vorbetrachtungen.....	4
2.1 Baumaßnahme	4
2.2 Örtliche Situation	4
2.3 Geologische und hydrogeologische Situation	4
2.4 Geotechnische Kategorie.....	5
3 Untersuchungen	5
4 Feststellungen	6
4.1 Baugrundverhältnisse	6
4.2 Eigenschaften der Baugrundsichten.....	7
4.3 Grundwasserverhältnisse.....	8
4.4 Orientierende Altlastenvorerkundung	8
5 Geotechnische Schlussfolgerungen	9
5.1 Geotechnische Kategorie.....	9
5.2 Gründungsempfehlungen für Verkehrsflächen	10
5.3 Leitungsbauwerke.....	13
5.4 Wiederverwendung gewonnener Aushubmassen	14
5.5 Versickerung von Niederschlagswasser.....	14
5.6 Prinzipielle Bebaubarkeit mit Ein- und Mehrfamilienhäusern.....	14
6 Hinweise für die Bauausführung	15
6.1 Baugrubensohle.....	15
6.2 Baugruben	15
6.3 Grundwasserhaltung.....	16
6.4 Eigen- und Fremdüberwachung	16
7 Schlussbemerkungen	17
Normen-/Regelverzeichnis	17
Literaturverzeichnis	19

Anlagenverzeichnis

- [A1] 1 Blatt Bohrstellenplan/pläne
- [A2] 11 Blatt Bodenprofil/e, Bodenschnitt/e, Legende
- [A3] 8 Blatt Schichtenverzeichnis/se
- [A4] 8 Blatt Protokolle der Laboruntersuchung/en
- [A5] 7 Blatt Kenn- und Berechnungsgrundwerte, Legende

Abkürzungsverzeichnis

- OK Oberkante
- GOK Geländeoberkante
- FB Fahrbahn
- HGB HGB

Unterlagenverzeichnis

- [U1] Klewe Bau GmbH, Wismar; Herr M. Engel: Auftragserteilung; 24.11.20
- [U2] Vermessungsbüro Ch. Sohn, Wismar: Lage- und Höhenplan; Maßstab 1:500; 29.11.20
- [U3] Geotechnisches Sachverständigenbüro Reeck, Wismar:
 - a) Kleinrammbohrung/en nach DIN EN ISO 22475-1, Tab. 2, Zeile 9, (Rammkernsondierung/en) BS01 bis BS07 einschl. gestörter Bodenproben (Becherproben); 12./13.11.20
 - b) Rammsondierung/en nach TP BF-StB T. B 15.1 DPL-5 (Künzelung/en) R01; 04.12.20
 - c) Untersuchung/en im Bodenmechaniklabor; 11/2020

1 Veranlassung

In Hohen Viecheln ist die **Erschließung eines neuen B-Plan-Gebietes** vorgesehen. Um das Vorhaben auf die anstehenden Baugrundverhältnisse abzustimmen, wurde das Geotechnische Sachverständigenbüro Reeck beauftragt, geotechnische Untersuchungen vorzunehmen und die gesammelten Befunde in einem geotechnischen Untersuchungsbericht (Baugrundgutachten) auszuwerten.

2 Vorbetrachtungen

2.1 Baumaßnahme

Die **Größe des Plangebietes** beträgt etwa 8.000 m². Die Erschließung ist über einen etwa 70 m langen **Wohnweg** vorgesehen. Das anfallende Niederschlagswasser soll über eine **Versickerung** abgeleitet werden.

Die **Lage** des Plangebietes 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:

- **Geländegleiche Trassierung** des Wohnweges
- **Belastungsklasse** Bk0.3 nach RStO
- Ver- und Entsorgungsleitungen mit einer **Einbindetiefe** von $t \leq 3,0$ m
- Versickerung über **Rigolen**

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

2.2 Örtliche Situation

Die zu untersuchende Fläche befindet sich in **Hohen Viecheln** im Landkreis Nordwestmecklenburg. Das Gebiet wird östlich durch den **Moidentiner Weg**, nördlich und südlich durch **vorhandenen Bebauungen** und westlich durch **Grünland** begrenzt.

Mit Höhenunterschieden von $\Delta h \approx 1,0 \dots 2,0$ m fällt das Gelände in Richtung Süden leicht ab. Die geodätischen **Höhen** liegen etwa zwischen 61,0... 63,0 m NHN.

Folgende standortbezogenen Merkmale sind weiterhin bekannt:

- Frosteinwirkungszone II nach RStO 12
- keine Erdbebengefährdung
- kein unterirdischer Bergbau
- Kampfmittelbelastung unbekannt

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 39,0 NN angegeben. Daraus ergibt sich unter Berücksichtigung der bekannten Geländehöhen ein Grundwasserflurabstand von $\geq 10,0$ 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:

- **sieben Kleinrammbohrung/en** $40 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 60 \text{ mm}$ nach DIN EN ISO 22475-1, Tab. 2, Zeile 9, (Rammkernsondierung/en) 2 x bis 5,0 m und 5 x bis 3,0 m unter OK Gelände
- **eine Rammsondierung** nach TP BF-StB T. B 15.1 DPL-5 (Künzelung/en) bis 3,0 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 NHN (Normalhöhennull) entsprechend den Angaben in den vorliegenden Unterlagen.

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

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

Die Benennungen und Klassifizierungen nach DIN 4022 bzw. DIN EN ISO 14688, DIN 4023 und DIN 18196 sind in dem/den **Bodenprofil/en** und

dem/den **Bodenschnitt/en** sowie dem/den gutachterlich weiterbearbeiteten **Schichtenverzeichnis/en** in den entsprechenden Anlagen wiedergegeben.

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

4 Feststellungen

4.1 Baugrundverhältnisse

Mit den abgeteuften Bohrungen wurde oberflächennah ein **sandiger Mutterboden** (Schicht Mu) erkundet. Darunter folgen bis in Endteufe **Geschieb Böden** (Schicht G) mit **Decksanden und Sandbändern** (Schichten DS; SB).

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.

Mutterboden (Schicht Mu)

Der Mutterboden wurde bis in eine **Tiefe** von im Mittel etwa 0,45 m (min. 0,35 m - max. 0,60 m) unter Gelände erkundet und besteht aus einem **schluffigen, schwach organischen bis organischen Feinsand**.

Der Glühverlust, als Indiz auf die Höhe der organischen Beimengungen, wurde in den ausgeführten Laboruntersuchungen um $V_{GL} \approx 3,0 \%$ erkundet.

Der Mutterboden befindet sich in **lockerer bis mitteldichter Lagerung**. Mit partiell eingeschalteten **Fremdbestandteilen** in Form von Beton- und Ziegelsplittern ist eine anthropogene Überprägung vorhanden.

Decksande und Sandbänder (Schichten DS; SB)

Unter dem Mutterboden folgt in den Bohrungen BS01, BS02, BS06 und BS06 **Decksande**. In den Bohrungen BS03 bis BS05 folgt der Sand in **Sandbändern** erst in größerer Tiefe. In den Bohrungen BS01 bis BS04 wurde der Sand bis in **Endteufe** nicht durchörtert.

Die sehr unterschiedliche **Tiefenlage** der Sande ist aus den Bodenprofilen und den tabellarischen Zusammenstellungen in Anlage [A5] ersichtlich.

Der Sand besteht aus einem **schluffigen Fein- bis Mittelsand** und befindet sich in **mitteldichter Lagerung**. In Bohrung BS06 wurde im Tiefenbereich zwischen 2,5...2,9 m unter Gelände untergeordnet auch ein sandiger, schwach schluffiger Kies (Schicht KB) erkundet.

Geschiebeböden (Schicht G)

Unter dem Decksand bzw. dem Mutterboden folgen bis in **Endteufe** der Bohrungen Geschiebeböden aus einem **sandigen bis stark sandigen Ton**.

Der Ton befindet sich mit natürlichen Wassergehalten zwischen $w_n \approx 13...17\%$ überwiegend in **weicher bis steifer Konsistenz**. Partiiell wurden auch Bereiche mit einer steifen bis halbfesten Konsistenz erkundet. Mit zunehmender Tiefe ist in allen Bereichen eine durchgehend steife Konsistenz der Geschiebeböden zu erwarten.

Die Geschiebeböden sind mit dünnen **Sandbändern** durchzogen. In Teilbereichen weiten sich diese zu einer durchgehenden Schichtung auf (vgl. Schicht SB). Aus der Genese können die Geschiebeböden weiterhin 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. Im vorliegenden Fall sind die Geschiebeböden im oberen Erkundungsbereich häufig als Geschiebelehm und unterhalb dieser Kote als Geschiebemergel anzusprechen.

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.

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 Geschiebeeböden (Schicht G) sind nach DIN 18130 nur **schwach wasserdurchlässig** und bilden einen Grundwasserhemmer. Innerhalb dieser Schichten sind in eingeschalteten Sandbändern (Schicht SB) **Schichtenwasserstände** möglich. In den oberflächennah sandigen Abschnitten (Schichten Mu; DS) 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 waren als Momentaufnahme unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten **keine Grundwasserstände** vorhanden.

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

temporärer Stauwasserspiegel

- 1,0 m oberhalb der Geschiebeeböden,
max. in OK Gelände

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

Der für die Bemessung von Versickerungsanlagen relevante **mittlere höchste Grundwasserspiegel** (MHGW) liegt nur wenig unterhalb des Stauwasserspiegels.

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

4.4 Orientierende Altlastenvorerkundung

Während der Feldarbeiten zu den Bohrungen waren keine organoleptischen Auffälligkeiten vorhanden. In den anschließenden chemisch-analytische Untersuchungen nach **LAGA**, Mindestprogramm Boden, wurden die in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellten Ergebnisse ermittelt.

Tab. 1: nach LAGA untersuchte Mischproben

Mischprobe	Teilproben ¹⁾	Material	auffällige Parameter	Zuordnung nach LAGA
1	2	3	4	5
M01	1/1, 3/1	Mutterboden	-	Z0
M02	1/2, 1/3	Sand		
M03	3/2, 3/3	Geschiebeböden		
¹⁾ s. Bodenprofile und Schichtenverzeichnisse in der Anlage TM - Trockenmasse				

Die untersuchten Proben sind demnach unauffällig und nach **LAGA** der Klasse **Z0** zuzuordnen.

5 Geotechnische Schlussfolgerungen

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

5.1 Geotechnische Kategorie

Mit den ausgeführten Bohrungen wurden unter einem oberflächennah anstehenden Mutterboden bis in Endteufe Geschiebeböden und Sande erkundet. Die für die Planung der Baugrunduntersuchung zunächst angenommene geotechnische Kategorie GK 1 bis GK 2 (vgl. Abschnitt „Vorbetrachtungen/Geotechnische Kategorie“) kann unter diesen Randbedingungen **bestätigt** werden.

Da die zur Tiefe anstehenden Baugrundsichten (vgl. Abschnitt „Feststellungen/Baugrundverhältnisse“) als sogenannte kompetente Schichten nach DIN EN 1997-2, B.3 (4), angesehen werden können und hierzu auch die Geologie geklärt ist (vgl. Abschnitt „Vorbetrachtungen/Geologische und hydrogeologische Situation“), ist der zur Erkundung der Baugrundverhältnisse realisierte **Untersuchungsumfang** der angesetzten geotechnischen Kategorie entsprechend hinsichtlich Aufschlussanzahl und -tiefe ausreichend. Damit besteht ein üblicherweise vertretbares **Baugrundrisiko**, das durch weiterführende Untersuchungen sinnvoll nicht weiter minimiert oder vermieden werden kann.

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. Erschwerissen, 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.“

5.2 Gründungsempfehlungen für Verkehrsflächen

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.

Im Bereich der zu erwartenden Verkehrsflächen wurden die **Bohrungen BS01 und BS03** ausgeführt. Die mit den Bohrungen bis zur Frosteindringtiefe erkundeten Baugrundsichten sind nach ZTV E-StB der Frostempfindlichkeitsklasse F2 bis F3 (mittel bis stark frostempfindlich, vgl. Abschnitt „Feststellungen/Eigenschaften der Baugrundsichten“) zuzuordnen. In diesen Schichten ist unter Frosteinwirkung mit **Eislinsenbildung** und infolge der Volumenvergrößerung (ca. 8,9 %) mit einer Hebung darauf befindlicher Baukörper, Flächen etc. zu rechnen. Beim anschließenden Abtauen der Linsen erfolgt aufgrund der hohen Wassersättigung wiederum eine **Verminderung der Tragfähigkeit**.

Nach RStO ist unter Berücksichtigung der Frostempfindlichkeitsklasse F2 bis F3 für Verkehrsflächen in der Belastungsklasse Bk 0.3 ein **frostsicherer Oberbau** mit einem Ausgangswert zwischen $d_{Frost} \geq 0,40 \dots 0,50$ m vorzusehen. Mehr- und Minderstärken nach RStO 12, Tab. 7, sind hierzu gesondert zu berücksichtigen. Daraus ergibt sich im vorliegenden Fall eine Mehrstärke von $\Delta d_{Frost} \approx +0,05$ m bzw. eine erforderliche Gesamtstärke des frostsicheren Oberbaus von $d_{Frost} \geq 0,45 \dots 0,55$ m. Die Stärke des frostsicheren Oberbaus ist planerisch festzulegen.

Unter Berücksichtigung einer geländegleichen Trassierung der Verkehrsflächen wurden in dieser Tiefe in Bohrung BS01 **Decksande** (Schicht DS) und in Bohrung BS03 der anstehende **Mutterboden** (Schicht Mu) erkundet. Darunter folgen in Bohrung BS03 **Geschiebeeböden** (Schicht G).

Der Mutterboden ist als Baugrund nicht geeignet und durch einen **Bodenaustausch** zu ersetzen. Der Bodenaustausch ist in erkundeten Schichtstärken um $d_{BA} \approx 0,6$ m unterhalb und unter einem **Lastausbreitwinkel** von $\alpha \geq 45^\circ$ seitlich der Verkehrsflächen vorzusehen. Die ebenfalls möglichen Decksande (Schicht DS) sind ggf. auf eine mitteldichte Lagerung **nachzuverdichten**.

Der endgültige Umfang dieser Maßnahmen sollte nach den Ergebnissen von **Baugrubenabnahmen** festgelegt werden. Daraus sind **Mehr- oder Minderungen** möglich.

Für den Bodenaustausch 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 $D_{PR} \geq 98 \dots 100$ % der einfachen Proctordichte lagenweise zu verdichten. Der erreichte Verdichtungsgrad ist im Rahmen von **Kontrollprüfungen** nachzuweisen (vgl. Abschnitt „Hinweise für die Bauausführung“).

Auf dem so vorbereiteten Planum sind nach jetziger Einschätzung **sehr unterschiedliche Verformungsmodule** zu erwarten, sodass eine Unterteilung in **Bereiche** erforderlich wird:

- Bereich (1): Bohrung BS03 mit bindigen Baugrundsichten in oder kurz unterhalb der Planumsebene
- Bereich (3): Bohrung BS01 mit Sand in Planumsebene

Bereich 1

Im Bereich (1) ist auf dem Planum ein Verformungsmodul von $E_{V2} \approx 35,0$ MN/m² zu erwarten. Der nach RStO auf dem Planum für Standardbauweisen geforderte Verformungsmodul von $E_{V2} \geq 45$ MN/m² ist somit nicht gegeben, sodass **baugrundverbessernde Maßnahmen** erforderlich werden. Hierfür ist z. B. eine **Bodenverbesserung** entsprechend den Angaben in der nachfolgenden Tab. möglich.

Die Verstärkung ist seitlich der Straßen unter einem **Lastausbreitwinkel** von 45° zu verbreitern. Durch die Anordnung **eines knotensteifen Geogitters** auf dem Planum kann die Schichtstärke der Verbesserung minimiert werden. Der Mutterbodenaustausch und die Verfüllung eines unterlagernden Rohrgrabens können auf die Verbesserung angerechnet werden.

Zur weiteren Eingrenzung der auf dem Planum vorhandenen Verformungsmodule sind zu Beginn der Baumaßnahme **Plattendruckversuche** nach DIN 18134 auszuführen. Die Festlegungen zu der Baugrundverbesserung sind auf der Grundlage von **Baugrubenabnahmen** zu treffen und auf **Probefeldern** zu testen (s. o.).

Tab. 1: Schichtstärke tragfähigkeitserhöhender Maßnahmen

Verformungs- modul E_{v2}	Schichtstärke ¹⁾ mit / ohne Geogitter		
	Füllsand 0/2 ²⁾	FSS 0/32 ³⁾	STS 0/45 ³⁾
MN/m ²	cm		
1	2	3	4
35,0	10,00	7,50	2,50
	/ 12,50	/ 10,00	/ 7,50

¹⁾ die Mindestschichtstärken sind zu beachten
²⁾ normal abgestuftes, schluffarmes Sand-Kies-Gemisch, z. B. im Körnungsbereich 0/2 mm oder 0/4 mm (DIN 18196: SE, SW, SI, GE, GW, GU; Feinkornanteil $\varnothing \leq 0,06 \text{ mm} \leq 5 \text{ Massen-\%}$)
³⁾ nach ZTV SoB-StB

Das **Geogitter**, z. B. Naue: Secugrid 40/40 Q6 oder 60/60 Q1 sollte u. a. folgende Kriterien erfüllen:

Rohstoff:	Polyester/PET
Dehnsteifigkeit bei 2 % Dehnung längs/quer:	16 kN/m
Konstruktionsdehnung:	0 %

oder

Rohstoff:	Polypropylen/PP
Dehnsteifigkeit bei 2 % Dehnung längs/quer:	22 kN/m
Konstruktionsdehnung:	0 %

Um die Kornzusammensetzung der eingebauten ungebundenen Trag-schichtmaterialien dauerhaft sicherzustellen, ist an der Kontaktfläche zu den unterlagernden Baugrundsichten darüber hinaus der Einbau eines Vliesstoffes zu empfehlen. Der **Vliesstoff**, z. B. Naue: Secutex 201/6 GRK 3 C, sollte folgende Kriterien erfüllt:

Verfestigungsart:	mechanisch
Masse pro Flächeneinheit:	>200 g/m ²
Schichtdicke:	1,2 mm
Stempeldurchdrückkraft (x-s):	1700 g/m ²
Verformung bei Stempeldurchdrückkraft:	30 mm
Charakteristische Öffnungsweite:	<0,08 mm
Wasserdurchlässigkeit ($V_{I_{H50}}$ -Index):	>8,0 * 10 ⁻² m/s

Ist der Einbau von Geogittern und Vliesstoffen vorgesehen, kann eine **zwei-schichtige Kombinationsmatte**, z. B. Naue: Combigrd 40/40 Q6 151 GRK 3 oder 60/60 Q1 151 GRK 3, anstelle der Einzelkomponenten eingebaut werden. Für den Vliesstoff ist in diesem Fall eine geringere Flächenmasse ausreichend, da die Robustheit des Vliesstoffes durch das Geogitter unterstützt wird. Die **Einbauanweisungen der Hersteller** sind zu beachten.

Oberhalb der Baugrundverbesserung kann mit **Standardbauweisen nach RStO** weitergebaut werden.

Aufgrund der zu erwartenden Bemessungsgrundwasserstände (vgl. Abschnitt „Feststellungen/Grundwasserverhältnisse“) ist unabhängig von der Bauweise die Anordnung einer **Planumsdrainage** sinnvoll. Mit der Planumsdrainage werden die Tragfähigkeit des Planums und die Frostsicherheit des Aufbaus unterstützt.

Bereich (2)

Im Bereich (2) ist auf dem Planum ein **Verformungsmodul** zwischen $E_{V2} \approx 85,0 \dots 95,0 \text{ MN/m}^2$ zu erwarten. Der nach RStO auf dem Planum für Standardbauweisen geforderte Verformungsmodul von $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ ist in diesem Bereich somit bereits gegeben. Baugrundverbessernde Maßnahmen werden sowie eine Planumsdrainage werden hier nicht erforderlich. Die Konstruktion der Verkehrsflächen kann auf dem anstehenden Planum in **Standardbauweisen nach RStO** erfolgen.

5.3 Leitungsbauwerke

In Höhe der zu erwartenden **Gründungssohle** von Leitungen stehen Geschiebeböden (Schicht G) und Sande (Schichten DS; SB) an. Diese Schichten sind für das Verlegen von Leitungen prinzipiell geeignet. Die Konstruktion der Leitungszone kann nach DIN EN 1610, **Bettung Typ 3**, erfolgen. Die Stärke der **Bettungsschichten** richtet sich nach der Norm bzw. der Rohrstatik. Sofern die Geschiebeböden partiell eine weiche Konsistenz aufweisen, ist eine Verstärkung der Bettungsschicht, z. B. mit 0,2 m Magerbeton, vorzusehen.

Die **Auftriebssicherheit** der Rohrleitungen und Schächte ist unter Berücksichtigung des angegebenen Bemessungsgrundwasserstandes (vgl. Abschnitt „Feststellungen/Grundwasserverhältnisse“) in allen Bau- und Betriebsphasen zu gewährleisten. Hierfür sind explizit Berechnungen zu führen. Ggf. werden Auftriebssicherungen erforderlich. Durch die Anordnung von **Tonschwellen** ist für zulaufendes Stau- und Schichtenwasser die Ausbildung einer Längsdrainage zu verhindern.

Die Leitungsräben sind entsprechend ZTV E-StB zu verfüllen und lagenweise zu verdichten. Für die Bereiche Leitungszone und -graben ist hierbei unterhalb von Verkehrsflächen ein **Verdichtungsgrad** von $D_{PR} \geq 97 \%$ und für den Bereich OK Leitungsraben - 0,5 m von $D_{PR} \geq 100 \%$ der einfachen Proctordichte nachzuweisen. Für Leitungsräben außerhalb von Verkehrsflächen können die Werte auf OK Leitungsraben auf $D_{PR} \geq 97 \%$ abgemindert werden. Der erreichte Verdichtungsgrad ist im Rahmen von **Kontrollprüfungen** nachzuweisen.

5.4 Wiederverwendung gewonnener Aushubmassen

Die erkundeten **Sande** (Schichten DS; SB) sind für einen Wiedereinbau geeignet. Ein Wiedereinbau der **Geschiebeböden** (Schicht G) in wenigstens steifer Konsistenz ist grundsätzlich ebenfalls möglich. In weicher Konsistenz sind die Geschiebeböden aufgrund der unzureichenden Verdichtungsfähigkeit nicht wieder einbaubar.

Umweltrelevante Einschränkungen wurden nicht erkundet (vgl. Abschnitt „Feststellungen/Orientierende Altlastenvorerkundung“).

5.5 Versickerung von Niederschlagswasser

Die Möglichkeit der Versickerung von Niederschlagswasser wird i. Allgem. nach ATV-DVWK-A 138 (Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser) beurteilt.

Der entwässerungstechnisch relevante Versickerungsbereich ist demnach mit einem **Durchlässigkeitsbeiwert** des Sickerraums von etwa $k_f \geq 1 \cdot 10^{-6} \dots 1 \cdot 10^{-3}$ m/s gegeben. Die **Mächtigkeit des Sickerraums** sollte für eine entsprechende Reinigungswirkung bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand (MHGW) grundsätzlich mindestens 1,0 m betragen. In begründeten Ausnahmefällen sind jedoch auch Mächtigkeiten < 1,0 m vertretbar.

Unter Berücksichtigung der vorgenannten Kriterien ist mit den in den Bohrungen BS01, BS02, BS06 und BS07 erkundeten Sanden (Schicht DS; SB) die **Versickerung von Niederschlagswasser prinzipiell möglich**. In den übrigen Bereichen ist aufgrund der geringen Wasserdurchlässigkeit der anstehenden Geschiebeböden (Schicht G) und den hohen zu erwartenden Stauwasserständen eine Versickerung nicht möglich.

Denkbar ist z. B. das Niederschlagswasser zu sammeln und zentral innerhalb des o. gen. Bereiches zu versickern.

5.6 Prinzipielle Bebaubarkeit mit Ein- und Mehrfamilienhäusern

Der Mutterboden (Schicht Mu) ist aufgrund der enthaltenen organischen Bestandteile als Baugrund nicht geeignet und durch einen **Bodenaustausch** zu ersetzen. Die unterhalb des Mutterbodens erkundeten Sande und Geschiebeböden (Schichten DS;SB; G) sind für eine **Flachgründung** prinzipiell geeignet. Aufgrund der partiell weichen Konsistenz der Geschiebeböden wird die Flachgründung wahrscheinlich als **elastisch gebettete Sohlplatte** ausgebildet werden müssen.

Die **frostfreie Gründungstiefe** der Fundamente ist mit $d_{FS} \geq 0,8 \dots 1,0$ m vorzusehen (Frostschürze). Erdberührte Bauteile sind je nach Tiefenlage nach

DIN 18533 entsprechend zu **dichten**. Für die Bemessung der Platte sind regional übliche **Bettungsparameter** zu erwarten.

6 Hinweise für die Bauausführung

6.1 Baugrubensohle

Die in Höhe der Gründungssohle erkundete Sande (Schicht DS; SB) sind gegenüber Baumaßnahmen vergleichsweise **unempfindlich**. Besondere Maßnahmen zum Schutz der Baugrubensohle werden in diesen Bereichen nicht erforderlich.

Technologisch beim Baugrubenaushub unvermeidbare Auflockerungen sind auf eine mindestens mitteldichte Lagerung nachzuverdichten.

Die in Höhe der Gründungssohle ebenfalls möglichen Geschiebeböden (Schicht G) sind dem gegenüber **sehr empfindlich** gegenüber Wasser, Frost und mechanischer Beanspruchung.

Oberflächen- und Grundwasser ist daher von der Baugrubensohle fernzuhalten. Die Ausschachtung bis auf Endtiefe sollte daher erst unmittelbar vor dem Einbau nichtbindiger Austausch-, Bettungs- oder Konstruktionsschichten erfolgen. Ein Befahren der Gründungssohle sowie eine direkte dynamische Anregung, z. B. durch große Verdichtergeräte, ist zu vermeiden.

Die **Schutzmaßnahmen** sind ggf. im Vorfeld zu testen. Eine einfache Überschüttung bei gleichzeitig hoher Belastung kann zu wenig sein.

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

In der Baugrubensohle aufgeweichte oder aufgefrorene Böden sind durch einen verdichtungsfähigen nichtbindigen Füllboden oder durch Magerbeton zu ersetzen.

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 zum Baugrundgutachten festgestellt, ist der Gutachter zu konsultieren.

6.2 Baugruben

Für Baugruben kann bis zu einer **Tiefe** von $t \leq 1,75$ m senkrecht geschachtet werden. In den oberen Grabenbereichen und an der Ortsbrust ist hierbei oberhalb von $t \geq 1,25$ m ein **Böschungswinkel** $\leq 45^\circ$ oder eine Saumbohle vorzusehen.

Neben dem herzustellenden Leitungsgraben und Baugruben dürfen hierbei keine Stapel- oder Maschinenlasten auftreten. Bei darüber hinausgehenden Grabentiefen oder unzulässigen Belastungen wird eine durchgehend **geböschte Baugrube** oder ein **Verbau** erforderlich.

Böschungen sind unter $\leq 45^\circ$ auszubilden. Bei geböschten Baugruben sollten ab $t \geq 3,0$ m Bermen ausgebildet werden. Als Verbau sind **maschinelle Grabenverbausysteme** geeignet.

Steht seitlich der erforderliche Bauraum nicht zur Verfügung, sind die Baugruben zu **verbauen**.

Die weiteren Baugrundsätze nach DIN 4123, DIN 4124 und EAB sind zu beachten. Verbauelemente sind **statisch nachzuweisen**.

6.3 Grundwasserhaltung

Im Bereich möglicher Stauwasserstände ist eine **offene Wasserhaltung** als Bauzeitdrainage mit Fangegraben und Pumpensumpf vorzusehen. Unterhalb des Grundwassers ist im Bereich von Sandbändern mit **Fließerscheinungen** zu rechnen. Die **Auswirkung** einer Grundwasserabsenkung auf die Umgebung ist vernachlässigbar.

6.4 Eigen- und Fremdüberwachung

Die in den ungebundenen Konstruktionsschichten und den verfüllten Leitungsgräben erreichte Verdichtung und Tragfähigkeit ist im Rahmen der **Eigen- und Fremdüberwachung** zu überprüfen. Unter Berücksichtigung der gegebenen Randbedingungen ist hierfür die **Prüfmethode M3** (Überwachung des Arbeitsverfahrens) nach ZTV E-StB sinnvoll.

Bei der Methode M3 ist die Eignung des eingesetzten Verdichtungsverfahrens durch eine Probeverdichtung zu erbringen. Beim Vorliegen einschlägiger Erfahrungen kann auf die Probeverdichtung verzichtet werden. Aus den Ergebnissen der Probeverdichtung bzw. der vorliegenden einschlägigen Erfahrungen ist eine Arbeitsanweisung zu erstellen.

In der **Arbeitsanweisung** sind folgende Punkte aufzunehmen:

- Verdichtungsgerät
- Arbeitsweise beim Einbau
- Anzahl der Verdichtungsübergänge
- Bodenart und -gruppe
- Schütthöhe
- Einbauwassergehalt

Die Einhaltung der Arbeitsanweisung ist in einem **Tagesprotokollheft** zu dokumentieren und durch zusätzliche Prüfungen zu bestätigen. Als

Mindestmaß dieser **Prüfungen** ist nach ZTV E-StB, Abschnitt 14.2.4, Tab. 8, folgender Versuchsumfang einzuhalten:

- Planum n = 3 Stück je 4000 m²
- Konstruktionsschichten bei kommunalen Straßen und abschnittsweisem Bauen n = 1 Stück je 2000 m², mind. jedoch je 100 m
- Leitungsgräben n = 3 Stück je 150 m Grabenlänge pro 1 m Tiefe

In der Praxis wird für Leitungsgräben pro Versuchspunkt i. A. eine Rammsondierung nach TP BF-StB T. B 15.1 für den Bereich Leitungszone und -graben sowie ein dynamischer Plattendruckversuch nach TP BF-StB T. B 8.3 oder eine Zylinder-/Ballonentnahme nach DIN 18 125 für die Bestimmung des Verdichtungsgrades zur Proctordichte nach DIN 18 127 für die Ebene OK Leitungsgraben ausgeführt.

Im Straßenbau sind für den Nachweis der Tragfähigkeit statische **Plattendruckversuche** nach DIN 18134 auszuführen. Alternativ können nach vorheriger Ermittlung der direkten korrelativen Zusammenhänge auch dynamische Plattendruckversuche (s. o.) Anwendung finden. Der Nachweis der Verdichtung erfolgt zweckmäßig über den **Verhältnswert** der Erst- zur Zweitbelastung beim statischen Plattendruckversuch. Für einen Verdichtungsgrad von $D_{PR} \geq 103 \%$ ist hierbei ein Verhältnswert von $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,2$ einzuhalten. Für den Nachweis des Verdichtungsgrades sind ebenso Ballonentnahmen und Proctorversuche nach DIN 18125 und DIN 18127 möglich.

Wird die Einhaltung der Arbeitsanweisung nicht in einem Tagesprotokollheft dokumentiert, ist nach Prüfmethode M1 oder M2 zu verfahren. Bei der Prüfmethode M1 ergibt sich nach ZTV E-StB, Abschnitt 14.2.2, Tab. 7, ein etwa 3...4fach höherer Prüfumfang!

7 Schlussbemerkungen

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

Normen-/Regelverzeichnis

DIN 18121 bis DIN 18130

Baugrund, Untersuchung von Bodenproben

DIN 18196

Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke

DIN 18300

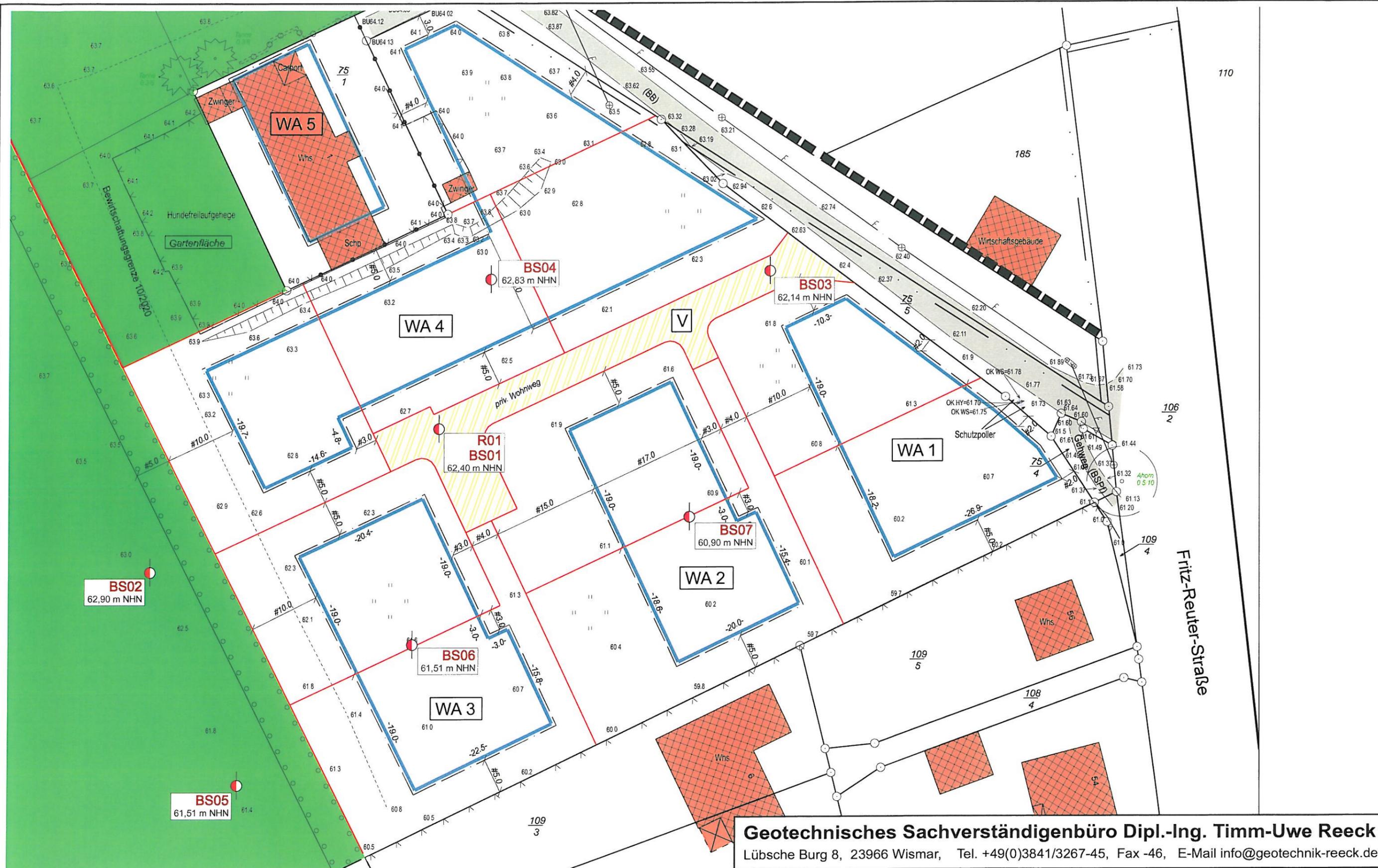
Erdarbeiten

DIN 18533	Abdichten von erdberührten Bauteilen
DIN 4020	Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke
DIN 4021	Baugrund; Aufschluss durch Schürfe und Bohrungen sowie Entnahme von Proben
DIN 4022	Baugrund und Grundwasser; Benennen und Beschreiben von Boden und Fels
DIN 4023	Baugrund- und Wasserbohrungen; zeichnerische Darstellung der Ergebnisse
DIN 4030	Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase
DIN 4124	Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau
DIN 50929	Korrosion der Metalle; Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung
DIN EN 1997	Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik
DIN EN ISO 14688	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Böden
DIN EN ISO 22475	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen
ZTV E-StB	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau
RStO	Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall "Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln für die Verwertung"
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

Literaturverzeichnis

- [L1] Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, Geologischer Dienst (Hrsg.) (1994): Geologische Karte von Mecklenburg-Vorpommern, Übersichtskarte 1 : 500 000. An der Oberfläche und am angrenzenden Ostseegrund auftretende Bildungen. 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] Deutsche Gesellschaft für Erd- und Grundbau e. V. (Hrsg.) (1993): Empfehlung des Arbeitskreises „Verformungen des Baugrundes bei baulichen Anlagen“. EVB. Berlin
- [L9] 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



LEGENDE

- 
BS01-...
 Ansatzpunkt der Kleinrammbohrungen DIN EN ISO 22475-1, Tab. 2, Zeile 9 (Rammkernsondierungen)

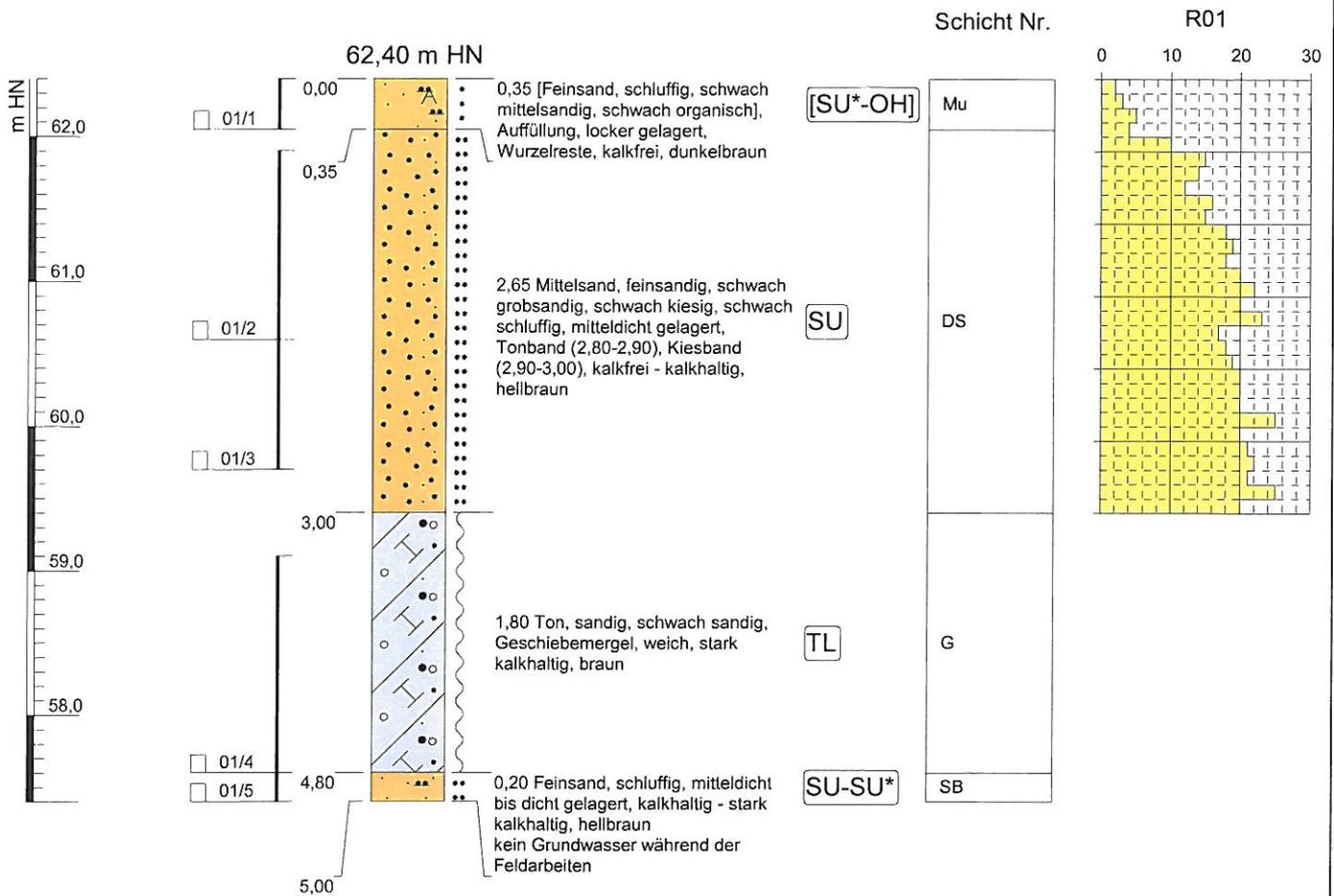
- R01**
 Ansatzpunkt der Rammsondierung TP BF-StB T. 15.1 (Künzelung)

- Ansatzhöhe in m NHN (Normalhöhennull)

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	Klewe-Bau GmbH Zum Dock 7, 23966 Wismar	gez. Datum	Berger 17.11.20
Bauvorhaben	Erschließung B-Plan Nr. 6 Moidentiner Weg, 23996 Hohen Viecheln	Maßstab Blattformat	1:500 A3
Planbezeichnung	Bohrstellenplan Plangrundlage [U2]	Projekt Nr.	P41420-01
		Anlage	A1, Bl. 1

Kleinrammbohrung 201112BS01



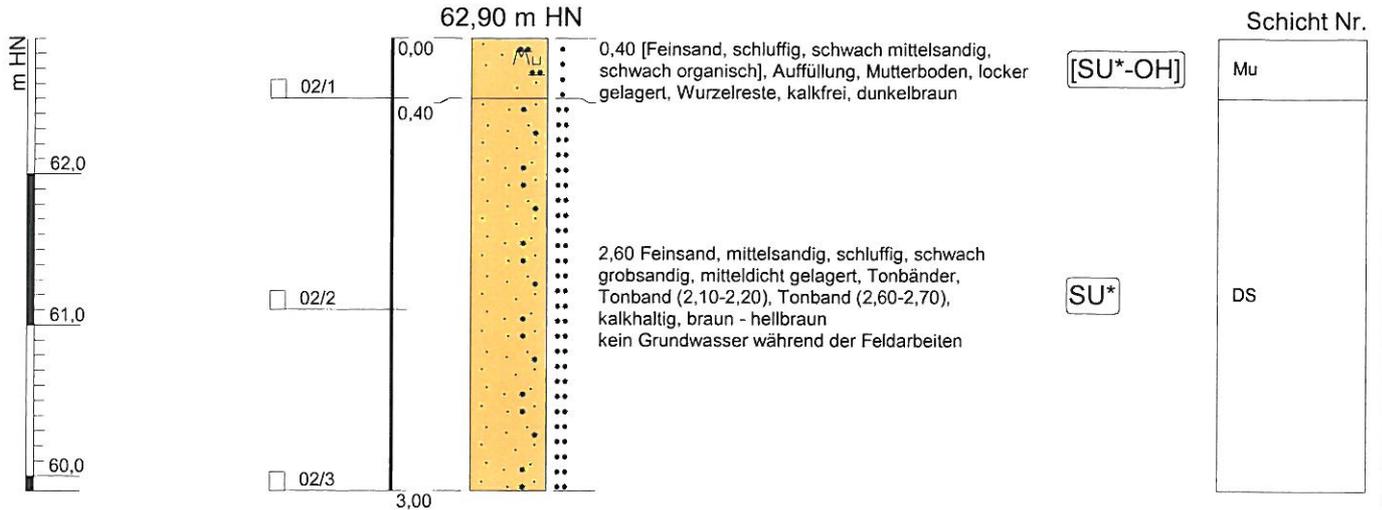
Probe	Laborergebnisse			
01/1	w(n)=0,128	v(gl)=0,026		
01/3	w(n)=0,050	m($\varnothing < 0,06\text{mm}$)=0,094	m($\varnothing < 2,0\text{mm}$)=0,896	k(f)=3,55E-5 m/s
01/4	w(n)=0,167	w(L)=0,230	l(p)=0,107	l(c)=0,582

Geotechnisches Sachverständigenbüro Dipl.-Ing. Timm-Uwe Reeck

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

Auftraggeber	Klewe-Bau GmbH Zum Dock 7, 23966 Wismar	gez. Datum gez.	T.-U. Reeck 12.11.2020
Bauvorhaben	Erschließung B-Plan Nr. 6 Moidentiner Weg, 23996 Hohen Viecheln	Maßstab d. H.	1:50
Planbezeichnung	Bodenprofil BS01	Bohrfirma Datum von - bis	GSB Reeck 12.11.2020 -
		Projekt Nr. Anlage Nr.	P41420-01 A2, Bl. 1

Kleinrammbohrung 201112BS02



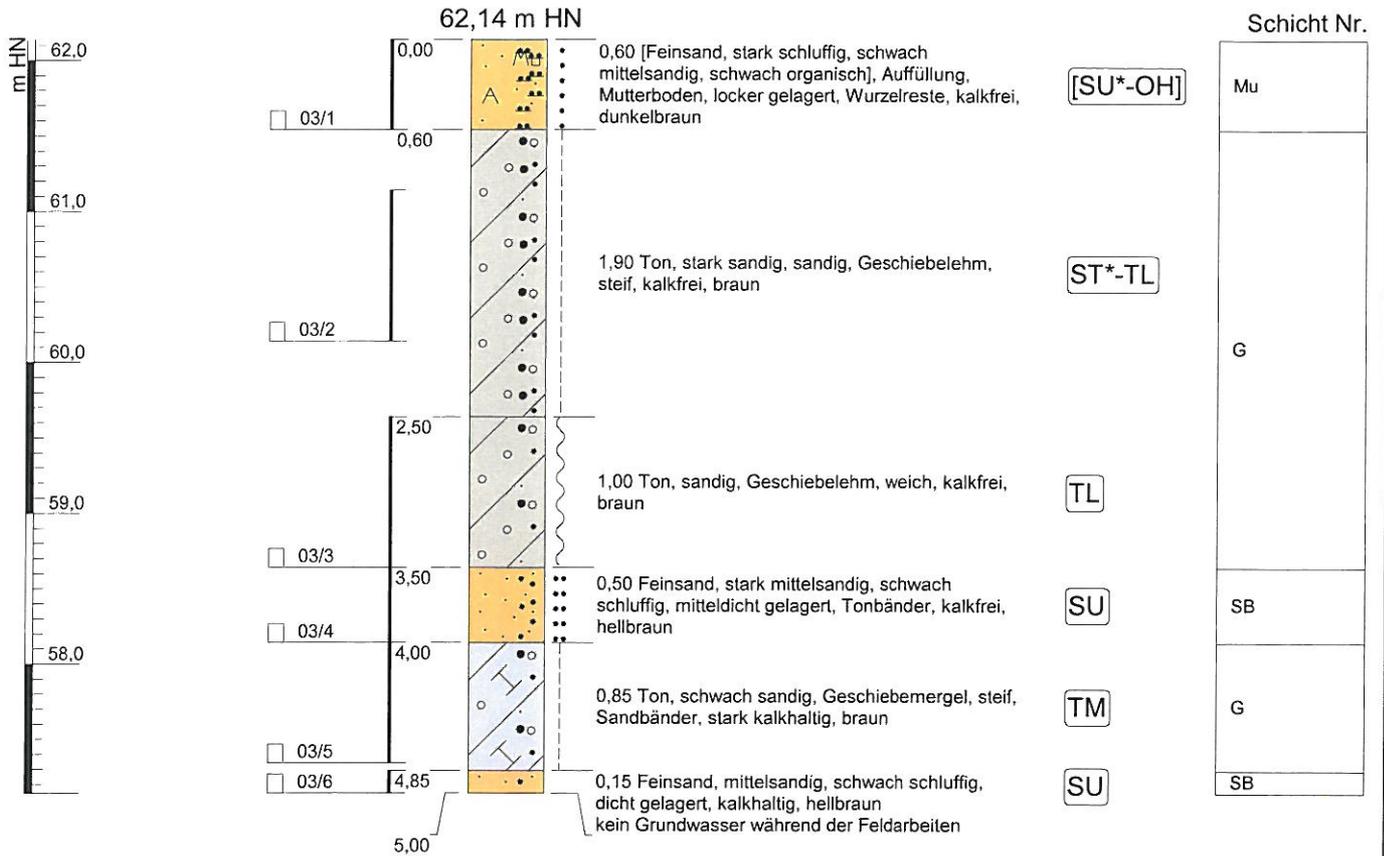
Probe	Laboregebnisse
02/1	w(n)=0,147 v(gl)=0,028
02/2	w(n)=0,084 m($\varnothing < 0,06\text{mm}$)=0,202 m($\varnothing < 2,0\text{mm}$)=0,957

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	Klewe-Bau GmbH Zum Dock 7, 23966 Wismar	gez. Datum gez.	T.-U. Reeck 12.11.2020
Bauvorhaben	Erschließung B-Plan Nr. 6 Moidentiner Weg, 23996 Hohen Viecheln	Maßstab d. H.	1:50
Planbezeichnung	Bodenprofil BS02	Bohrfirma Datum von - bis	GSB Reeck 12.11.2020 -
		Projekt Nr. Anlage Nr.	P41420-01 A2, Bl. 2

Kleinrammbohrung 201112BS03



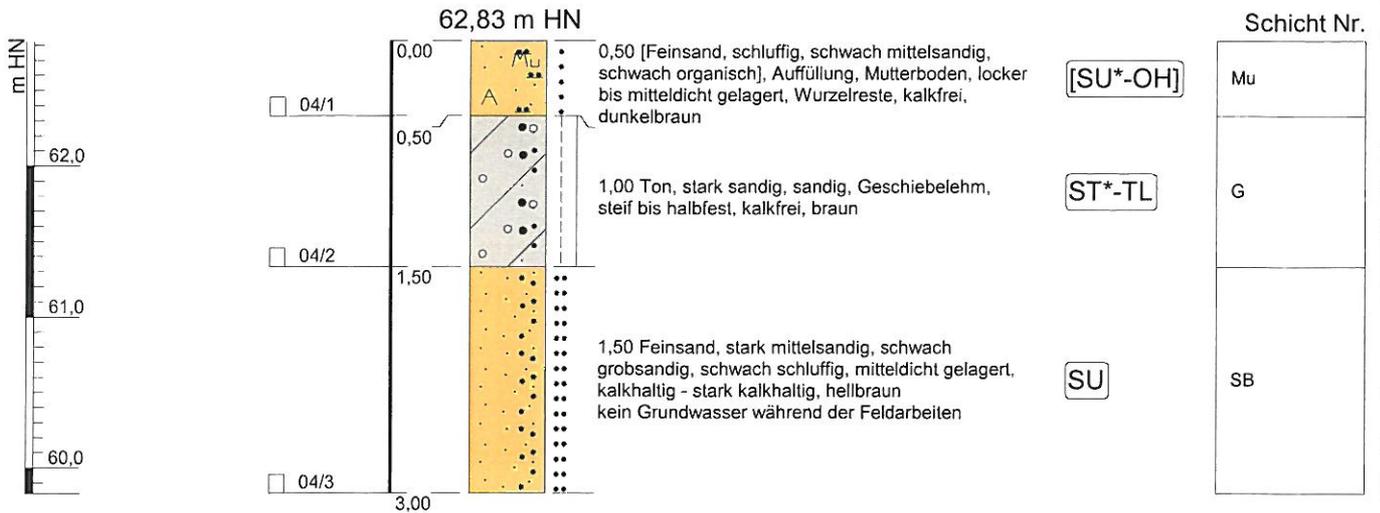
Probe	Laboreergebnisse
03/1	w(n)=0,150 v(gl)=0,025...0,028
03/2	w(n)=0,174
03/3	w(n)=0,170 l(c)=0,564
03/5	w(n)=0,146 l(c)=0,788

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	Klewe-Bau GmbH Zum Dock 7, 23966 Wismar	gez. Datum gez.	T.-U. Reeck 12.11.2020
Bauvorhaben	Erschließung B-Plan Nr. 6 Moidentiner Weg, 23996 Hohen Viecheln	Maßstab d. H.	1:50
Planbezeichnung	Bodenprofil BS03	Bohrfirma Datum von - bis	GSB Reeck 12.11.2020 -
		Projekt Nr. Anlage Nr.	P41420-01 A2, Bl. 3

Kleinrammbohrung 201113BS04



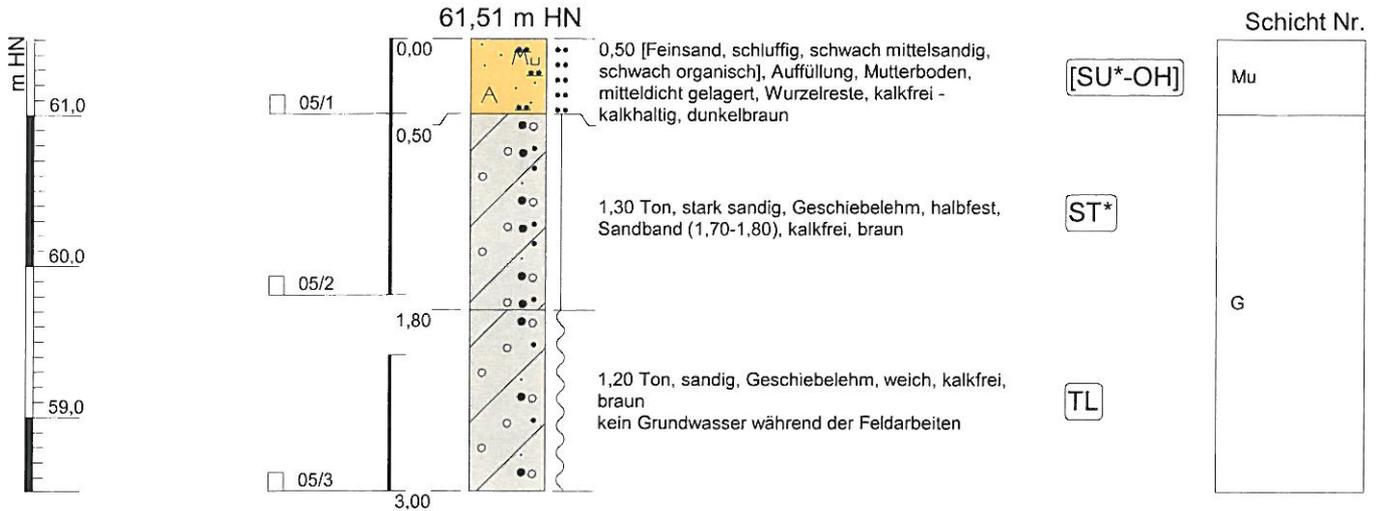
Probe	Laborergebnisse
04/1	w(n)=0,142 v(gl)=0,028
04/2	w(n)=0,131

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	Klewe-Bau GmbH Zum Dock 7, 23966 Wismar	gez. Datum gez.	T.-U. Reeck 13.11.2020
Bauvorhaben	Erschließung B-Plan Nr. 6 Moidentiner Weg, 23996 Hohen Viecheln	Maßstab d. H.	1:50
Planbezeichnung	Bodenprofil BS04	Bohrfirma Datum von - bis	GSB Reeck 13.11.2020 -
		Projekt Nr. Anlage Nr.	P41420-01 A2, Bl. 4

Kleinrammbohrung 201113BS05



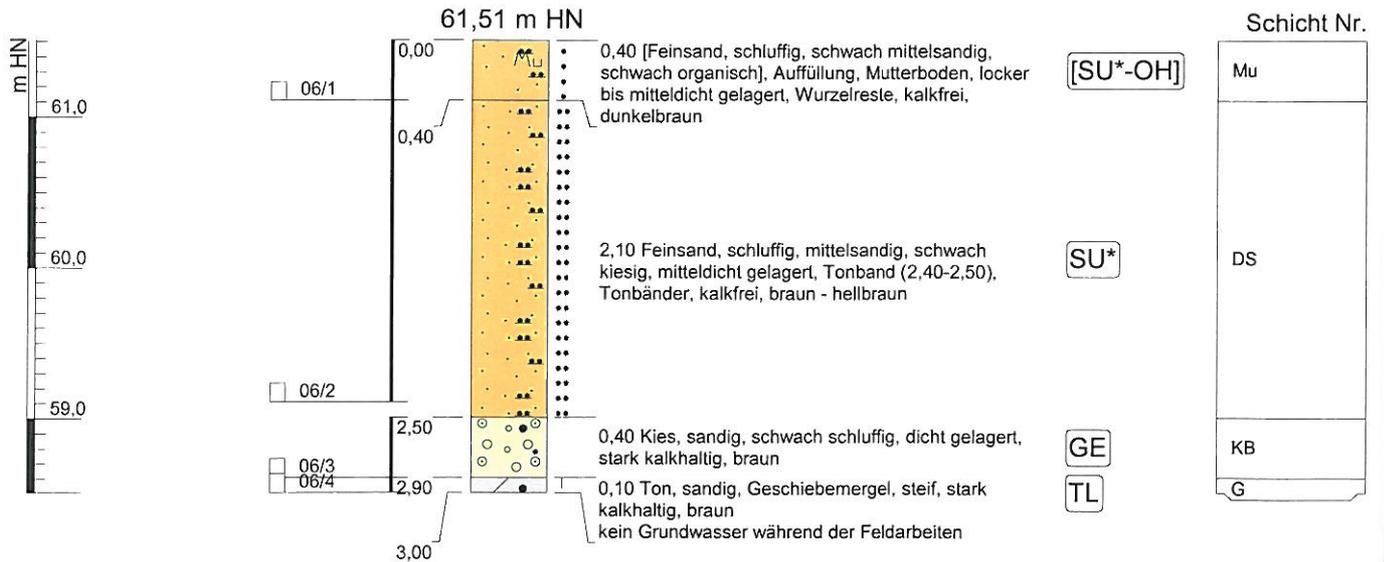
Probe	Laborergebnisse
05/1	w(n)=0,141 v(gl)=0,028...0,031
05/2	w(n)=0,073
05/3	w(n)=0,173 l(c)=0,536

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	Klewe-Bau GmbH Zum Dock 7, 23966 Wismar	gez. Datum gez.	T.-U. Reeck 13.11.2020
Bauvorhaben	Erschließung B-Plan Nr. 6 Moidentiner Weg, 23996 Hohen Viecheln	Maßstab d. H.	1:50
Planbezeichnung	Bodenprofil BS05	Bohrfirma Datum von - bis	GSB Reeck 13.11.2020 -
		Projekt Nr. Anlage Nr.	P41420-01 A2, Bl. 5

Kleinrammbohrung 201113BS06



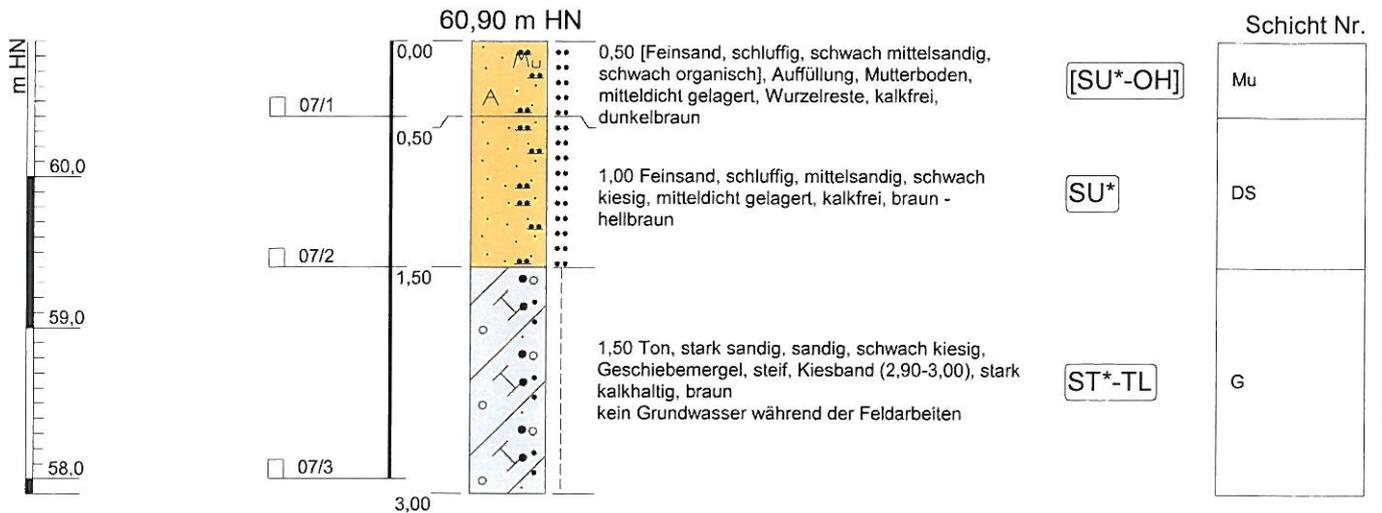
Probe	Laborergebnisse
06/1	w(n)=0,122 v(gl)=0,023
06/4	w(n)=0,119 l(c)=1,039

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	Klewe-Bau GmbH Zum Dock 7, 23966 Wismar	gez. Datum gez.	T.-U. Reeck 13.11.2020
Bauvorhaben	Erschließung B-Plan Nr. 6 Moidentiner Weg, 23996 Hohen Viecheln	Maßstab d. H.	1:50
Planbezeichnung	Bodenprofil BS06	Bohrfirma Datum von - bis	GSB Reeck 13.11.2020 -
		Projekt Nr. Anlage Nr.	P41420-01 A2, Bl. 6

Kleinrammbohrung 201113BS07



Probe	Laboregebnisse
07/1	w(n)=0,148 v(gl)=0,025
07/3	w(n)=0,124 l(c)=0,993

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

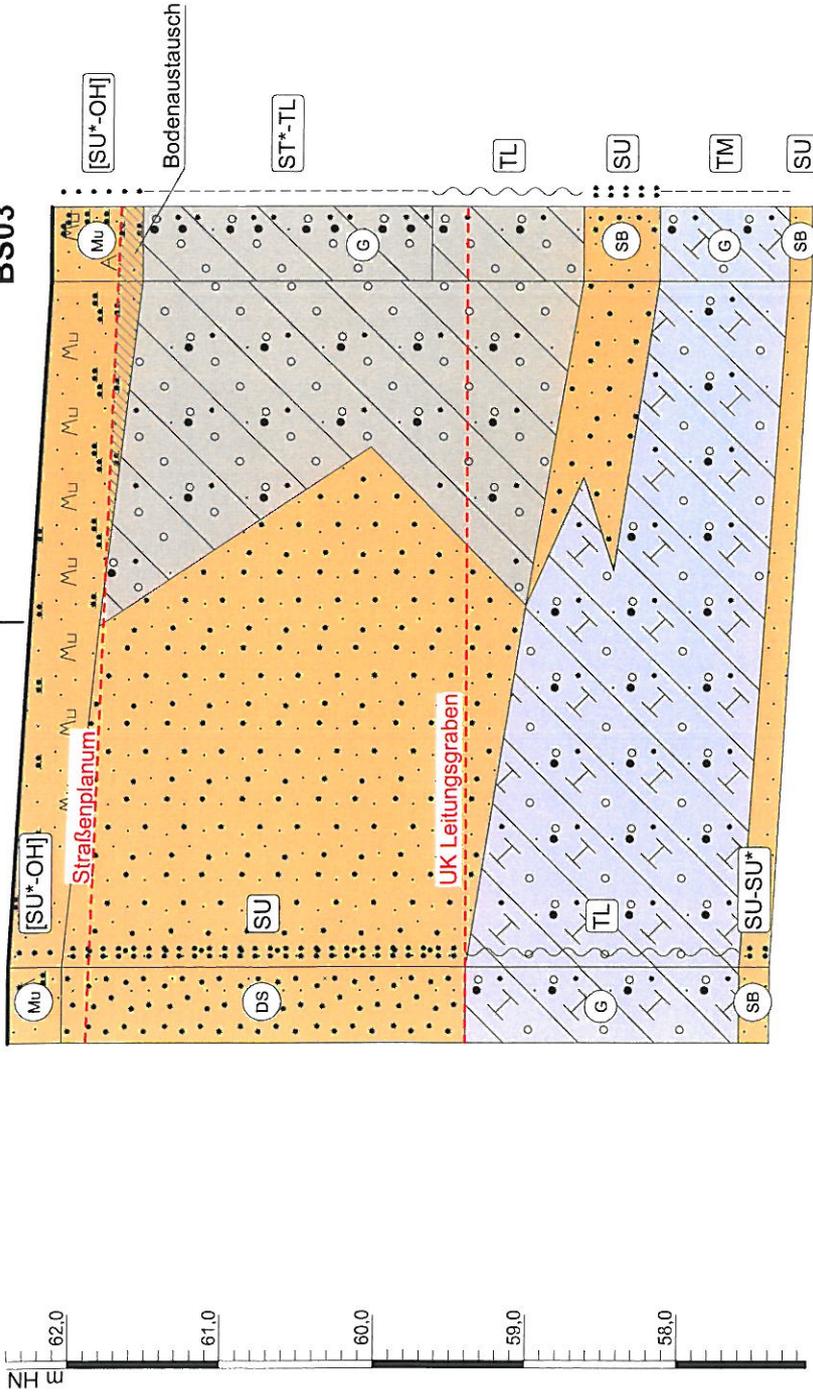
Auftraggeber	Klewe-Bau GmbH Zum Dock 7, 23966 Wismar	gez. Datum gez.	T.-U. Reeck 13.11.2020
Bauvorhaben	Erschließung B-Plan Nr. 6 Moidentiner Weg, 23996 Hohen Viecheln	Maßstab d. H.	1:50
Planbezeichnung	Bodenprofil BS07	Bohrfirma Datum von - bis	GSB Reeck 13.11.2020 -
		Projekt Nr. Anlage Nr.	P41420-01 A2, Bl. 7

BS01

Bereich (2)

Bereich (1)

BS03



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

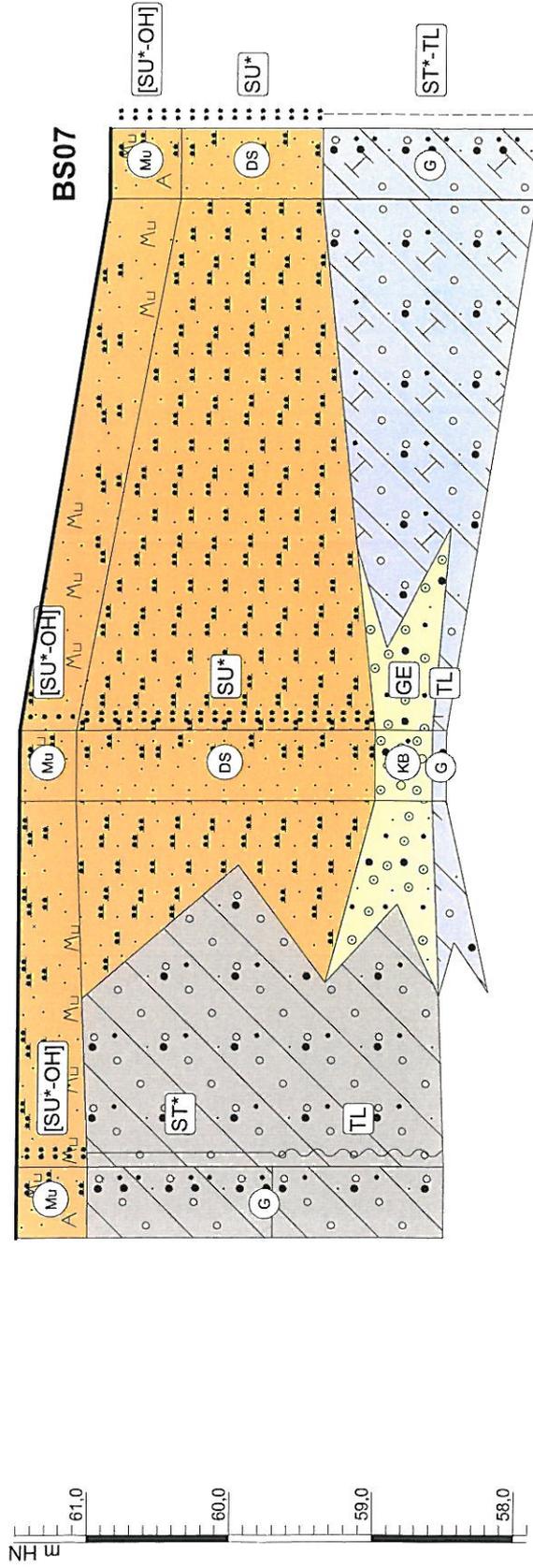
Auftraggeber	Klewe-Bau GmbH Zum Dock 7, 23966 Wismar	gez. Datum gez.	T.-U. Reeck 12.11.2020
Bauvorhaben	Erschließung B-Plan Nr. 6 Moidentiner Weg, 23996 Hohen Viecheln	Maßstab d. H/ d. L Bohrfirma Datum von - bis	1:50/1:500 GSB Reeck 12.11.2020 -
Planbezeichnung	BODENSCHNITT BS01 - BS03		
		Projekt Nr. Anlage Nr.	P41420-01 A2, Bl. 8

zwischen den Bohrungen
durch lineare Interpolation

BS05

BS06

BS07



Geotechnisches Sachverständigenbüro Dipl.-Ing. Timm-Uwe Reeck

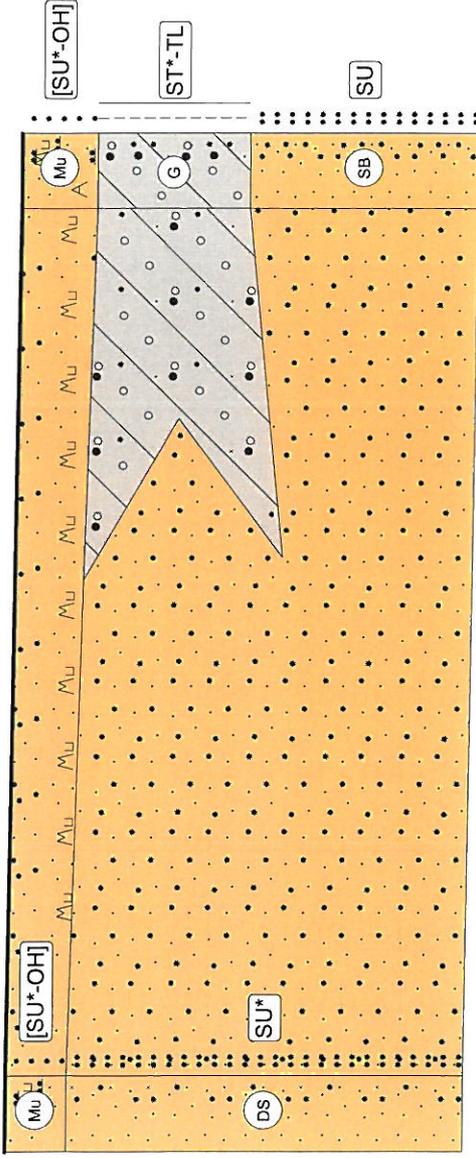
Lübsche Burg 8, 23966 Wismar, Tel. +49 (0) 3841/3267-45, Fax 3267-46, E-Mail info@geotechnik-reeck.de

Auftraggeber	Klewe-Bau GmbH Zum Dock 7, 23966 Wismar	gez. Datum gez.	T.-U. Reeck 12.11.2020
Bauvorhaben	Erschließung B-Plan Nr. 6 Moidentiner Weg, 23996 Hohen Viecheln	Maßstab d. H/ d. L	1:50/1:500
Planbezeichnung	BODENSCHNITT BS05 - BS06 - BS07	Bohrfirma	GSB Reeck
		Datum von - bis	12.11.2020 -
		Projekt Nr.	P41420-01
		Anlage Nr.	A2, Bl. 9

zwischen den Bohrungen
durch lineare Interpolation

BS02

BS04



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	Klewe-Bau GmbH Zum Dock 7, 23966 Wismar	gez.	T.-U. Reeck
Bauvorhaben	Erschließung B-Plan Nr. 6 Moidentiner Weg, 23996 Hohen Viecheln	Datum gez.	12.11.2020
Planbezeichnung	BODENSCHNITT BS02 - BS04	Maßstab d. H/ d. L	1:50/1:500
		Bohrfirma	GSB Reeck
		Datum von - bis	12.11.2020 -
		Projekt Nr.	P41420-01
		Anlage Nr.	A2, Bl. 10

zwischen den Bohrungen
durch lineare Interpolation

LEGENDE

Benennung, Kurzzeichen, Zeichen, Farbe nach DIN 4023

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

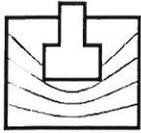
Gruppe, Kurzzeichen nach DIN 18 196

Benennung	Kurzzeichen
SE	enggestufte Sande
SW	weitgestufte Sand-Kies-Gemische
SI	intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische
GU, GU*	Kies-Schluff-Gemische
GT, GT*	Kies-Ton-Gemische
SU, SU*	Sand-Schluff-Gemische
ST, ST*	Sand-Ton-Gemische
TL	leicht plastische Ton
TM	mittelpastische 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	Klewe-Bau GmbH Zum Dock 7, 23966 Wismar	gez. Datum	Berger 17.11.20
Bauvorhaben	Erschließung B-Plan Nr. 6 Moidentiner Weg, 23996 Hohen Viecheln	Maßstab Blattformat	- A4
Planbezeichnung	Legende	Projekt Nr.	P41420-01
		Anlage	A2, Bl. 11



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

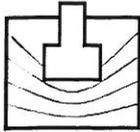
Projekt: Erschließung B-Plan Nr. 6/P41420-01

Datum: 12.11.2020

Bohrung: Kleinrammbohrung 201112BS01

NHN 62,4m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,35	a) [Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, schwach organisch]				Mu	B	01/1	0,35
	b) Wurzelreste							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h) [SU*-OH]	i) 0				
3,00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig, schwach schluffig				DS	B B	01/2 01/3	1,80 2,70
	b) Tonband (2,80-2,90), Kiesband (2,90-3,00)							
	c) mitteldicht gelagert	d) leicht bis mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h) SU	i) 0-+				
4,80	a) Ton, sandig, schwach sandig				G	B	01/4	4,80
	b)							
	c) weich	d) mäßig bis schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h) TL	i) ++				
5,00	a) Feinsand, schluffig				SB	B	01/5	5,00
	b)							
	c) mitteldicht bis dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h) SU-SU*i)	i) +--+				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernteten Proben

Seite: 1

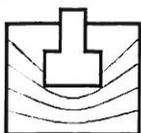
Projekt: Erschließung B-Plan Nr. 6/P41420-01

Datum: 12.11.2020

Bohrung: Kleinrammbohrung 201112BS02

NHN 62,9m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) [Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, schwach organisch]				Mu	B	02/1	0,40
	b) Wurzelreste							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung, Mutterboden	g)	h) [SU*-OH]	i) 0				
3,00	a) Feinsand, mittelsandig, schluffig, schwach grobsandig				DS	B B	02/2 02/3	1,80 3,00
	b) Tonbänder, Tonband (2,10-2,20), Tonband (2,60-2,70)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun - hellbraun					
	f)	g)	h) SU*	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

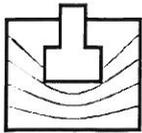
Projekt: Erschließung B-Plan Nr. 6/P41420-01

Datum: 12.11.2020

Bohrung: Kleinrammbohrung 201112BS03

NHN 62,14m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalk- gehalt			
0,60	a) [Feinsand, stark schluffig, schwach mittelsandig, schwach organisch]			Mu	B	03/1	0,60	
	b) Wurzelreste							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung, Mutterboden	g)	h) [SU*-OH] 0					
2,50	a) Ton, stark sandig, sandig			G	B	03/2	2,00	
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebelehm	g)	h) ST*-TL i) 0					
3,50	a) Ton, sandig			G	B	03/3	3,50	
	b)							
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebelehm	g)	h) TL i) 0					
4,00	a) Feinsand, stark mittelsandig, schwach schluffig			SB	B	03/4	4,00	
	b) Tonbänder							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h) SU i) 0					
4,85	a) Ton, schwach sandig			G	B	03/5	4,80	
	b) Sandbänder							
	c) steif	d) mäßig bis schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h) TM i) ++					



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 2

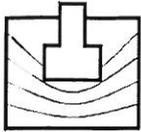
Projekt: Erschließung B-Plan Nr. 6/P41420-01

Datum: 12.11.2020

Bohrung: Kleinrammbohrung 201112BS03

NHN 62,14m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
5,00	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig				SB	B	03/6	5,00
	b)							
	c) dicht gelagert	d) mäßig bis schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h) SU	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

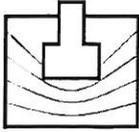
Projekt: Erschließung B-Plan Nr. 6/P41420-01

Datum: 13.11.2020

Bohrung: Kleinrammbohrung 201113BS04

NHN 62,83m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,50	a) [Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, schwach organisch]				Mu	B	04/1	0,50
	b) Wurzelreste							
	c) locker bis mitteldicht gelagert	d) leicht bis mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung, Mutterboden	g)	h) [SU*-OH]	i) 0				
1,50	a) Ton, stark sandig, sandig				G	B	04/2	1,50
	b)							
	c) steif bis halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebelehm	g)	h) ST*-TL	i) 0				
3,00	a) Feinsand, stark mittelsandig, schwach grobsandig, schwach schluffig				SB	B	04/3	3,00
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h) SU	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

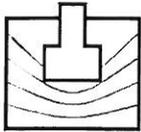
Projekt: Erschließung B-Plan Nr. 6/P41420-01

Datum: 13.11.2020

Bohrung: Kleinrammbohrung 201113BS05

NHN 61,51m

1	2	3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			
0,50	a) [Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, schwach organisch] b) Wurzelreste c) mitteldicht gelagert d) mäßig schwer zu bohren e) dunkelbraun f) Auffüllung, Mutterboden g) h) [SU*-OH] 0-+		Mu	B	05/1 0,50	
1,80	a) Ton, stark sandig b) Sandband (1,70-1,80) c) halbfest d) mäßig schwer zu bohren e) braun f) Geschiebelehm g) h) ST* i) 0		G	B	05/2 1,70	
3,00	a) Ton, sandig b) c) weich d) mäßig schwer zu bohren e) braun f) Geschiebelehm g) h) TL i) 0		G	B	05/3 3,00	
	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

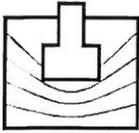
Projekt: Erschließung B-Plan Nr. 6/P41420-01

Datum: 13.11.2020

Bohrung: Kleinrammbohrung 201113BS06

NHN 61,51m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,40	a) [Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, schwach organisch]				Mu	B	06/1	0,40
	b) Wurzelreste							
	c) locker bis mitteldicht gelagert	d) leicht bis mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung, Mutterboden	g)	h) [SU*-OH]	i) 0				
2,50	a) Feinsand, schluffig, mittelsandig, schwach kiesig				DS	B	06/2	2,40
	b) Tonband (2,40-2,50), Tonbänder							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun - hellbraun					
	f)	g)	h) SU*	i) 0				
2,90	a) Kies, sandig, schwach schluffig				KB	B	06/3	2,90
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) GE	i) ++				
3,00	a) Ton, sandig				G	B	06/4	3,00
	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 gekernteten Proben

Seite: 1

Projekt: Erschließung B-Plan Nr. 6/P41420-01

Datum: 13.11.2020

Bohrung: Kleinrammbohrung 201113BS07

NHN 60,9m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) [Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, schwach organisch]				Mu	B	07/1	0,50
	b) Wurzelreste							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung, Mutterboden	g)	h) [SU*-OH]	i) 0				
1,50	a) Feinsand, schluffig, mittelsandig, schwach kiesig				DS	B	07/2	1,50
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun - hellbraun					
	f)	g)	h) SU*	i) 0				
3,00	a) Ton, stark sandig, sandig, schwach kiesig				G	B	07/3	2,90
	b) Kiesband (2,90-3,00)							
	c) steif	d) mäßig bis schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h) ST*-TL	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

BESTIMMUNG DES NATÜRLICHEN WASSERGEHALTES

Auftraggeber: *Klewe-Bau GmbH, Zum Dock 7, 23966 Wismar*
 Objekt: *Erschließung B-Plan Nr. 6, Moidentiner Weg, 23996 Hohen Viecheln*
 Bearbeiter/Datum: *T.-U. Reeck/08.12.2020* Projekt-Nr. *P41420*

Dimension: Masse in Gramm

Probe	Nr.	<i>B01/1</i>	<i>B01/3</i>	<i>B01/4</i>	<i>B02/1</i>	<i>B02/2</i>	<i>B03/1</i>
Behälter	Nr.	617	315	315	611	657	614
Probe + Behälter (feucht)	m+m(b)	154,73	72,33	90,74	161,71	96,84	150,40
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	149,19	71,75	86,35	154,04	94,22	143,86
Behältermasse	m(b)	105,70	60,00	60,00	103,85	63,08	102,10
Wassergehalt	w(n,1)	0,127	0,049	0,167	0,153	0,084	0,157
Parallelversuch							
Behälter	Nr.	671	328	660	536	669	675
Probe + Behälter (feucht)	m+m(b)	84,72	75,10	93,62	90,09	100,47	97,64
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	82,24	74,31	89,16	85,97	97,53	93,30
Behältermasse	m(b)	62,95	58,93	62,64	56,71	62,39	62,94
Wassergehalt	w(n,2)	0,129	0,051	0,168	0,141	0,084	0,143
Mittlerer Wassergehalt	w(n,m)	0,128	0,050	0,167	0,147	0,084	0,150
Probe	Nr.	<i>B03/2</i>	<i>B03/3</i>	<i>B03/5</i>	<i>B04/1</i>	<i>B04/2</i>	<i>B05/1</i>
Behälter	Nr.	533	665	643	592	662	615
Probe + Behälter (feucht)	m+m(b)	89,93	100,90	103,79	149,08	98,55	163,46
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	84,99	95,43	98,45	142,28	94,46	156,04
Behältermasse	m(b)	56,58	63,11	62,78	93,14	62,74	103,44
Wassergehalt	w(n,1)	0,174	0,169	0,150	0,138	0,129	0,141
Parallelversuch							
Behälter	Nr.	563	551	364	627	573	670
Probe + Behälter (feucht)	m+m(b)	90,70	98,23	96,51	88,81	93,57	92,49
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	85,96	92,15	91,65	85,46	89,48	88,79
Behältermasse	m(b)	58,66	56,35	57,45	62,35	58,72	62,59
Wassergehalt	w(n,2)	0,174	0,170	0,142	0,145	0,133	0,141
Mittlerer Wassergehalt	w(n,m)	0,174	0,170	0,146	0,142	0,131	0,141
Probe	Nr.	<i>B05/2</i>	<i>B05/3</i>	<i>B06/1</i>	<i>B06/4</i>	<i>B07/1</i>	<i>B07/3</i>
Behälter	Nr.	377	668	455	644	624	649
Probe + Behälter (feucht)	m+m(b)	90,81	101,59	155,19	87,99	161,50	92,48
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	88,53	96,00	148,71	85,32	154,23	89,08
Behältermasse	m(b)	57,04	63,26	97,36	62,38	104,93	62,42
Wassergehalt	w(n,1)	0,072	0,171	0,126	0,116	0,147	0,128
Parallelversuch							
Behälter	Nr.	564	661	633	356	673	562
Probe + Behälter (feucht)	m+m(b)	94,07	95,82	97,67	90,98	94,51	95,03
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	91,82	90,85	93,98	87,58	90,53	91,17
Behältermasse	m(b)	60,92	62,58	62,72	59,56	63,65	59,37
Wassergehalt	w(n,2)	0,073	0,176	0,118	0,121	0,148	0,121
Mittlerer Wassergehalt	w(n,m)	0,073	0,173	0,122	0,119	0,148	0,124

BESTIMMUNG DES GLÜHVERLUSTES

Auftraggeber: *Klewe-Bau GmbH, Zum Dock 7, 23966 Wismar*
 Objekt: *Erschließung B-Plan Nr. 6, Moidentiner Weg, 23996 Hohen Viecheln*
 Bearbeiter/Datum: *T.-U. Reeck/08.12.2020* Projekt-Nr. *P41420*

Dimension: Masse in Gramm

Probe	Nr.	<i>B01/1</i>	<i>B02/1</i>	<i>B03/1</i>	<i>B04/1</i>	<i>B05/1</i>	<i>B06/1</i>
Behälter	Nr.	21	23	25	53	55	59
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	20,90	21,32	23,17	24,66	25,95	23,83
Probe + Behälter (geglüht)	m(gl)+m(b)	20,64	21,00	22,87	24,39	25,66	23,57
Behältermasse	m(b)	10,31	9,83	12,35	14,72	15,43	13,11
Glühverlust	V(gl,1)	0,025	0,028	0,028	0,027	0,028	0,024
Parallelversuch							
Behälter	Nr.	22	24	26	54	56	60
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	23,10	24,40	23,10	23,73	24,14	24,38
Probe + Behälter (geglüht)	m(gl)+m(b)	22,81	24,08	22,83	23,44	23,83	24,15
Behältermasse	m(b)	12,31	13,12	12,21	13,45	14,10	14,17
Glühverlust	V(gl,2)	0,027	0,028	0,025	0,028	0,031	0,023
Mittlerer Glühverlust	V(gl,m)	0,026	0,028	0,026	0,028	0,029	0,023
Probe	Nr.	<i>B07/1</i>					
Behälter	Nr.	57					
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	24,02					
Probe + Behälter (geglüht)	m(gl)+m(b)	23,73					
Behältermasse	m(b)	12,27					
Glühverlust	V(gl,1)	0,025					
Parallelversuch							
Behälter	Nr.	58					
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	24,67					
Probe + Behälter (geglüht)	m(gl)+m(b)	24,39					
Behältermasse	m(b)	13,34					
Glühverlust	V(gl,2)	0,025					
Mittlerer Glühverlust	V(gl,m)	0,025					
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)						

KONSISTENZGRENZEN

Versuch DIN 18122 - LM und Versuch DIN 18122 - P

Auftraggeber : Klewe-Bau GmbH, Zum Dock 7, 23966 Wismar
 Objekt : Erschließung B-Plan Nr. 6, Moidentiner Weg, 23996 Hohen Viecheln
 Bearbeiter/Datum : Berger/26.11.20 Projekt-Nr. : P41420-01
 Probe : 1/4

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.		328	356	676	672	648
Probe + Behälter (feucht)	m+m _b	72,62	69,56	76,35	74,51	72,44	72,44
Probe + Behälter (trocken)	m _S +m _b	71,10	67,80	73,96	72,44	70,53	70,53
Behältermasse	m _b	58,92	59,97	63,40	63,51	62,56	62,56
Wassergehalt	w	0,125	0,225	0,226	0,232	0,240	0,240

WASSERGEHALT PARALLEL (w_n,w_P)

SCHLAGZAHLEN

Behälter	No.	578	34	29	24	16
Probe + Behälter (feucht)	m+m _b	78,92				
Probe + Behälter (trocken)	m _S +m _b	77,06				
Behältermasse	m _b	61,78				
Wassergehalt	w	0,122				

AUSWERTUNG

Fließgrenze W_L = 0,230
 Plastizitätsindex I_p = 0,107
 Konsistenzindex I_C = 0,582

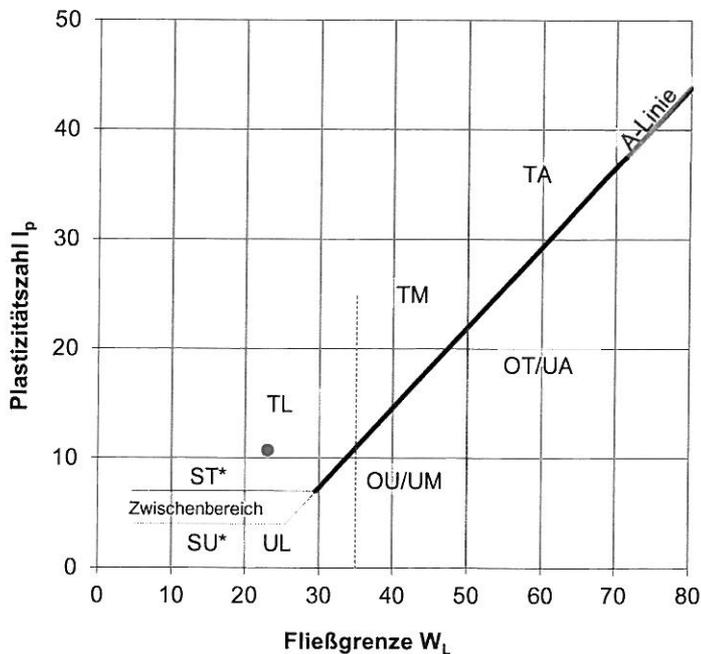
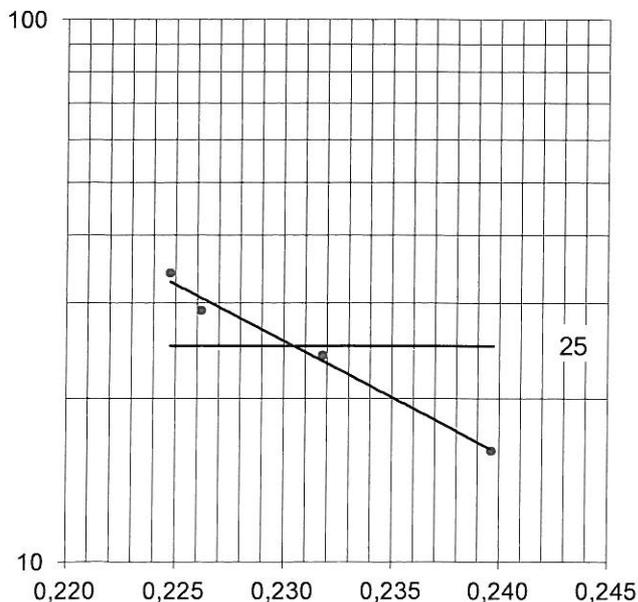
WASSERGEHALT PARALLEL (w_n,w_P)

Behälter	No.					
Probe + Behälter (feucht)	m+m _b					
Probe + Behälter (trocken)	m _S +m _b					
Behältermasse	m _b					
Wassergehalt	w					
mittl. Wassergehalt	w	0,168	0,123	0,225	0,226	0,232

KLASSIFIZIERUNGEN

DIN 4022: T, s
 DIN 18196: TL
 Zustand: weich

ZUGEORDNETE PROBEN	No.	3/3	3/5	5/3	6/4	7/3
Wassergehalt	w _n	0,170	0,146	0,173	0,119	0,124
Konsistenzindex	I _C	0,564	0,788	0,536	1,039	0,993
Zustand	-	[w]	[st]	[w]	[hf]	[st]



BESTIMMUNG DER KORNGRÖßENVERTEILUNG

DIN 18123 (Trockensiebung nach Abschlämmen der Feinstteile)

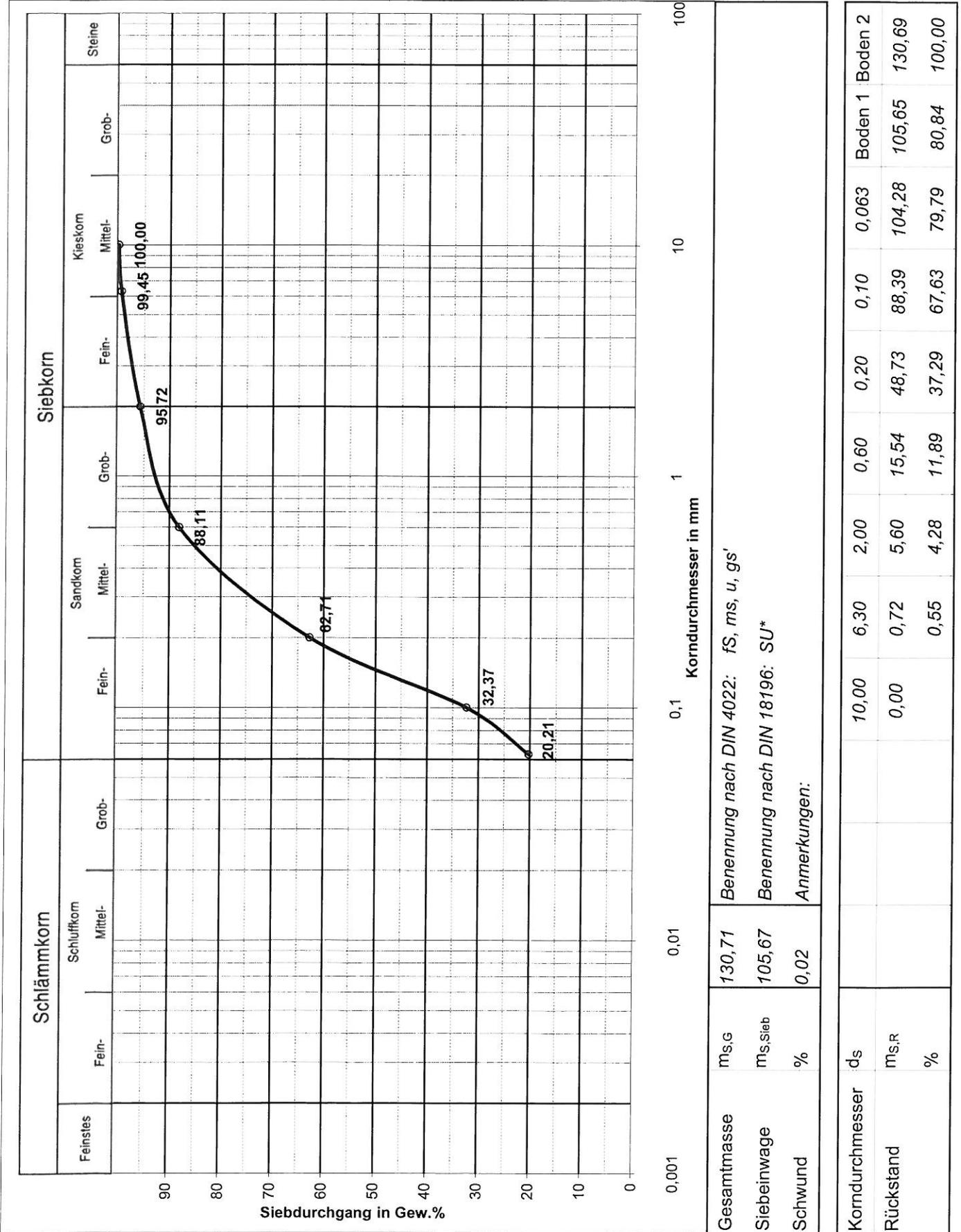
Auftraggeber : Klewe-Bau GmbH, Zum Dock 7, 23966 Wismar

Objekt : Erschließung B-Plan Nr. 6, Moidentiner Weg, 23996 Hohen Viecheln

Bearbeiter / Datum : Berger/26.11.2

Projekt-Nr. : P41420-01

Probe : 2/2



Gesamtmasse	$m_{s,G}$	130,71	Benennung nach DIN 4022: f_s, m_s, u, g_s'	
Siebeeinwaage	$m_{s,Sieb}$	105,67	Benennung nach DIN 18196: SU^*	
Schwund	%	0,02	Anmerkungen:	

Korndurchmesser	d_s	Boden 1	Boden 2
Rückstand	$m_{s,R}$		
	%		
		10,00	6,30
		0,00	0,72
			0,55
		2,00	2,00
		0,60	0,60
		0,20	0,20
		0,10	0,10
		0,063	0,063
		104,28	105,65
		88,39	80,84
		67,63	79,79
		37,29	37,29
		48,73	48,73
		15,54	15,54
		11,89	11,89
		5,60	5,60
		4,28	4,28
		1,54	1,54
		0,63	0,63
		0,25	0,25
		0,1	0,1
		0,075	0,075
		0,06	0,06
		0,0475	0,0475
		0,03	0,03
		0,02	0,02
		0,015	0,015
		0,01	0,01
		0,0075	0,0075
		0,006	0,006
		0,00475	0,00475
		0,003	0,003
		0,002	0,002
		0,0015	0,0015
		0,001	0,001

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

Geotechnisches Sachverständigenbüro Reeck
Herr Reeck

Lübsche Burg 8
23966 Wismar

ISO 14001
ISO 45001
zertifiziert



Prüfbericht-Nr.: 2020P534282 / 1

Auftraggeber	Geotechnisches Sachverständigenbüro Reeck
Eingangsdatum	24.11.2020
Projekt	Erschließung B-Plan Nr. 6, Moidentiner Weg, 23996 Hohen Viecheln
Material	Boden
Auftrag	P41420-01
Verpackung	PE Dose
Probenmenge	ca. 300 g
Auftragsnummer	20522767
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier (GO)
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	24.11.2020 - 01.12.2020
Bemerkung	keine
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 01.12.2020



Dr. S. Braun
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 veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2020P534282 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2020P534282 / 1

Erschließung B-Plan Nr. 6, Moidentiner Weg, 23996 Hohen Viecheln

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

Auftrag		20522767	20522767	20522767
Probe-Nr.		001	002	003
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		M01	M02	M03
Probemenge		ca. 300 g	ca. 300 g	ca. 300 g
Probeneingang		24.11.2020	24.11.2020	24.11.2020
Zuordnung gemäß		Sand	Sand	Lehm/Schluff
Trockenrückstand	Masse-%	87,6 ---	94,9 ---	85,8 ---
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 Z0	<100 Z0	<100 Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 Z0	<50 Z0	<50 Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe LHKW	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	0,148 Z0	n.n. Z0	n.n. Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050 Z0	<0,050 Z0	<0,050 Z0
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n. Z0	n.n. Z0	n.n. Z0
Aufschluss mit Königswasser		---	---	---
Arsen	mg/kg TM	3,1 Z0	1,8 Z0	4,2 Z0
Blei	mg/kg TM	14 Z0	3,7 Z0	8,0 Z0
Cadmium	mg/kg TM	0,16 Z0	<0,10 Z0	<0,10 Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	7,4 Z0	4,0 Z0	15 Z0
Kupfer	mg/kg TM	11 Z0	6,0 Z0	12 Z0
Nickel	mg/kg TM	5,8 Z0	4,2 Z0	13 Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 Z0	<0,10 Z0	<0,10 Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Zink	mg/kg TM	35 Z0	16 Z0	31 Z0
TOC	Masse-% TM	0,13 Z0	0,15 Z0	0,10 Z0
Eluat		---	---	---
pH-Wert		8,3 Z0	8,4 Z0	8,2 Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	35 Z0	58 Z0	44 Z0
Chlorid	mg/L	2,9 Z0	3,3 Z0	3,0 Z0
Sulfat	mg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	1,4 Z0
Cyanid ges.	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Phenolindex	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Arsen	µg/L	0,87 Z0	0,86 Z0	<0,50 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	2,8 Z0	1,0 Z0	<1,0 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. Sonderregelungen einzelner Bundesländer sowie der TR zur Einstufung sind zu beachten.

Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

Prüfbericht-Nr.: 2020P534282 / 1
Erschließung B-Plan Nr. 6, Moidentiner Weg, 23996 Hohen Viecheln
Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 ^a 5
EOX	1,0	mg/kg TM	US-Extr. Cyclo/Hex/Acet; DIN 38414 (S17): 2017-01 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 ^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
Cyanid ges.	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 17380: 2013-10 ^a 5
Summe BTEX	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 5
Summe LHKW	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^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
PCB Summe 6 Kongenere		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^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
Thallium	0,30	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 13137: 2001-12 (als Einfachbest.) ^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	1,0	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Cyanid ges.	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 ^a 5
Phenolindex	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 ^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

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

Projekt Nr.	P41420-01
--------------------	------------------

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

Allgemeine Angaben

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

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

Bänderungen					
DIN 18196					
DIN 4022					
Zusatz					
Zustand					
Anteil ca.					

Erkundung

Bohrung	AP	Bereich 1				Bereich 2			
		von		bis		von		bis	
-	m NHN	m u. AP	m NHN	m u. AP	m NHN	m u. AP	m HN	m u. AP	m NHN
BS01	62,40	0,00	62,40	0,35	62,05				
BS02	62,90	0,00	62,90	0,40	62,50				
BS03	61,14	0,00	61,14	0,60	60,54				
BS04	62,83	0,00	62,83	0,50	62,33				
BS05	61,51	0,00	61,51	0,50	61,01				
BS06	62,51	0,00	62,51	0,40	62,11				
BS07	60,90	0,00	60,90	0,50	60,40				
min.	60,90	0,00	60,90	0,35	60,40				
max.	62,90	0,00	62,90	0,60	62,50				
Mittelwerte	62,03	0,00	62,03	0,46	61,56				

Kenn- und Berechnungsgrundwerte

Parameter	Einheit	von	bis	Mittel
γ	kN/m ³	16,50	17,50	17,00
γ'	kN/m ³	9,00	10,00	9,50
k(f)	m/s	1,00E-06	1,00E-05	5,50E-06
Frost	-	F3	F3	F3
HGB	-	3a	3b	3a-3b

Projekt Nr.	P41420-01
--------------------	------------------

Homogenbereich	2
-----------------------	----------

Allgemeine Angaben

Bezeichnung	Geschiebeeböden
Kurzbezeichnung	G
Genese/ortsübl. Bez.	Geschiebeeböden

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

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

Erkundung

Bohrung	AP	Bereich 1				Bereich 2			
		von		bis		von		bis	
-	m NHN	m u. AP	m NHN	m u. AP	m NHN	m u. AP	m HN	m u. AP	m NHN
BS01	62,40	3,00	59,40	4,80	57,60	6,50	55,90	7,00	55,40
BS02	62,90								
BS03	61,14	0,60	60,54	3,50	57,64	4,00	57,14	4,85	56,29
BS04	62,83	0,50	62,33	1,50	61,33				
BS05	61,51	0,50	61,01	3,00	58,51				
BS06	62,51	2,90	59,61	3,00	59,51				
BS07	60,90	1,50	59,40	3,00	57,90				
min.	60,90	0,50	59,40	1,50	57,60	4,00	55,90	4,85	55,40
max.	62,90	3,00	62,33	4,80	61,33	6,50	57,14	7,00	56,29
Mittelwerte	62,03	1,50	60,38	3,13	58,75	5,25	56,52	5,93	55,85

Kenn- und Berechnungsgrundwerte

Parameter	Einheit	von	bis	Mittel
γ	kN/m ³	18,50	19,50	19,00
γ'	kN/m ³	9,50	10,50	10,00
$\varphi'(k)$	°	27,50	30,00	28,75
$c'(k)$	kN/m ²	0,00	2,50	1,25
$v(e)$	-	70,00	120,00	95,00
$\omega(e)$	-	0,85	0,88	0,87
$k(f)$	m/s	5,00E-07	5,00E-06	2,75E-06
Frost	-	F3	F3	F3
HGB	-	3a	4	3a-4
E(V2)	MN/m ²	15,00	45,00	30,00

v_e und ω_e für untersch. Spannungen

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

Projekt Nr.	P41420-01
--------------------	------------------

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

Allgemeine Angaben

Bezeichnung	Decksande und Sandbänder, (Kiesbänder)
Kurzbezeichnung	DS, SB, (K)
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	mitteldicht				

Bänderungen

DIN 18196	TL					
DIN 4022	T, s					
Zusatz						
Zustand	steif					
Anteil ca.	0,30					

Erkundung

Bohrung	AP	Bereich 1				Bereich 2			
		von		bis		von		bis	
-	m NHN	m u. AP	m NHN	m u. AP	m NHN	m u. AP	m HN	m u. AP	m NHN
BS01	62,40	0,35	62,05	3,00	59,40				
BS02	62,90	0,40	62,50	3,00	59,90				
BS03	61,14	3,50	57,64	4,00	57,14	4,85	56,29	5,00	56,14
BS04	62,83	1,50	61,33	3,00	59,83				
BS05	61,51								
BS06	62,51	0,40	62,11	2,90	59,61				
BS07	60,90	0,50	60,40	1,50	59,40				
min.	60,90	0,35	57,64	1,50	57,14	4,85	56,29	5,00	56,14
max.	62,90	3,50	62,50	4,00	59,90	4,85	56,29	5,00	56,14
Mittelwerte	62,03	1,11	61,01	2,90	59,21	4,85	56,29	5,00	56,14

Kenn- und Berechnungsgrundwerte

Parameter	Einheit	von	bis	Mittel
γ	kN/m ³	18,00	19,00	18,50
γ'	kN/m ³	9,50	10,50	10,00
$\varphi'(k)$	°	32,50	35,00	33,75
$c'(k)$	kN/m ²	0,00	0,00	0,00
$v(e)$	-	220,00	270,00	245,00
$\omega(e)$	-	0,81	0,83	0,82
$k(f)$	m/s	1,00E-06	1,00E-05	5,50E-06
Frost	-	F2	F3	F2-F3
HGB	-	3a	4	3a-4
E(V2)	MN/m ²	60,00	110,00	85,00

v_e und ω_e für untersch. Spannungen

σ	E_s		
	von	bis	Mittel
kN/m ²	MN/m ²		
20,00	6,0	7,1	6,5
30,00	8,3	9,9	9,1
50,00	12,5	15,2	13,9
100,00	22,0	27,0	24,5
150,00	30,6	37,8	34,2
200,00	38,6	48,0	43,3

Projekt Nr.	P41420-01
--------------------	------------------

Homogenbereich	4
-----------------------	----------

Allgemeine Angaben

Bezeichnung	Bodenaustausch		
Kurzbezeichnung	BA		
Genese/ortsübl. Bez.	Auffüllung		

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

Bänderungen			
DIN 18196			
DIN 4022			
Zusatz			
Zustand			
Anteil ca.			

Kenn- und Berechnungsgrundwerte

Parameter	Einheit	von	bis	Mittel
γ	kN/m ³	17,00	18,00	17,50
γ'	kN/m ³	9,50	10,50	10,00
$\varphi'(k)$	°	37,50	40,00	38,75
$c'(k)$	kN/m ²	0,00	0,00	0,00
$v(e)$	-	510,00	560,00	535,00
$\omega(e)$	-	0,60	0,63	0,62
$k(f)$	m/s	1,00E-04	1,00E-03	5,50E-04
Frost	-	F1	F2	F1-F2
HGB	-	3a	3a	3a
E(V2)	MN/m ²	70,00	120,00	95,00

v_e und ω_e für untersch. Spannungen

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

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

Kennbuchstaben für die Haupt- und Nebenbestandteile

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

Kennbuchstaben für kennzeichnende bodenphysikalische Eigenschaften

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

kleine 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 Baugrundsicht nicht vor, z. B. Konsistenz bei nichtbindigen oder Lagerungsdichte bei bindigen Baugrundsichten):

- γ - Wichte
- γ' - Wichte unter Auftrieb
- ϕ'_k - charakteristischer Reibungswinkel des entwässerten Bodens
- c'_k - charakteristischer Wert der Kohäsion des entwässerten Bodens
- $c_{u,k}$ - charakteristischer Wert der Kohäsion des undrainierten, nicht entwässerten Bodens
- q_c - Spitzendruck der Drucksonde nach DIN EN ISO 22476-1
- v_e, ω_e - Parameter der Zusammendrückbarkeit in der Erstbelastung
 $E_s = v_e \sigma_{at} (\sigma/\sigma_{at})^{\omega(e)}$
 v_e bei Wiederbelastung bis zum 10fachen höher, ω_e geht dann gegen 1,0
- k_r - Durchlässigkeitsbeiwert
- w_n - natürlicher Wassergehalt
- I_p - Plastizitätszahl
- I_c - Konsistenzzahl
- D - Lagerungsdichte
- org. - Massenanteil an organischen Bestandteilen
- E_{V2} - Verformungsmodul in der Zweitbelastung nach DIN 18134 (Voraussetzung: gleichbleibende Bodenarten bis in eine Tiefe von $t = 1,5 \times$ Plattendurchmesser)
- $m_{\phi < 0,06}$ - Massenanteil an Bodenteilchen mit $\phi < 0,06$ mm (Schluff und Ton)
- $m_{\phi < 2,0}$ - Massenanteil an Bodenteilchen mit $\phi < 2,0$ mm (Sand)
- $m_{\phi = 63-200}$ - Massenanteil an Bodenteilchen mit $\phi = 63-200$ mm (Steine)
- $m_{\phi > 200}$ - Massenanteil an Bodenteilchen mit $\phi > 200$ mm (Blöcke)
- S_t - Sensitivitätsgrad (nur zur Orientierung)
- Abras. - Abrasivität an Abbauwerkzeugen (nur zur Orientierung)
- Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB:
 - F1 - nicht frostempfindlich
 - F2 - gering bis mittel frostempfindlich
 - F3 - sehr frostempfindlich
- HGB - Homogenbereiche in Anlehnung an: Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. (Hrsg.) (2016): Umsetzung der Homogenbereiche nach DIN 18300: 2015-08 im Erdbau für die Vergabe und Abwicklung von Bauaufträgen im Leitungstiefbau - Anwendungsbeispiele. DVGW-Information Gas/Wasser Nr. 20. Bonn (s. nachfolgende Tabellen)

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

Tab. 1: Homogenbereiche 2 bis 3

Kennwerte	nach DIN	HGB 2		HGB 3									
		3	6b	I	II	III	3a	IV	V	VI	I	II	3b
ortsübliche Bezeichnung	2	s. textliche Beschreibung											
Bodengruppe	18196	= HGB 3b, 4, 5b, 6b		GE, GW, GI	SE, SW, SI	GU, GT	SU, ST	GU*, GI*	SU*, ST*	ohne Plastizität	HN, HZ, F	OK	OH
Bodenklasse	18300:20016	LBM 1, LBO 1 - breilig...weich		Zusatzklasse: S 1									
Stein- und Blockanteile	EN ISO 14688-1	-		m _φ = 63 - 200 mm < 0,3 m _φ > 200 = 0,0									
mineralogische Zusammensetzung der Steine und Blöcke	EN ISO 14689-1	-		Granit, Porphyr, Flint; als Auffüllung auch Fremdbestandteile									
Konsistenz	18122-1	[<w] - flüssig od. breilig ≤ 0,50		[>br] - nicht flüssig od. breilig > 0,50									
Konsistenzzahl I _c	18122-1	-		-									
Plastizität	EN ISO 17892-1	> 0,40		> 0,40									
Plastizitätszahl I _p	18130	> 1 * 10 ⁻⁶ m/s		1 * 10 ⁻⁶ ... 1 * 10 ⁻³ m/s									
Wassergehalt	EN ISO 14688-2	-		locker bis dicht; Zusatz: [l] - locker, [md] - mitteldicht, [d] - dicht									
Durchlässigkeitsbeiwert kr	18126	-		0,15...1,00									
Lagerungsdichte D	18123	= HGB 3b, 4, 5b, 6b		m _{φ<0,06} < 0,05									
Korngrößenverteilung	EN ISO 14688-2	< 1,6 g/cm ³		m _{φ<2,0} < 0,60		m _{φ<0,06} = 0,05...0,15		m _{φ<0,06} = 0,15...0,40		m _{φ<2,0} > 0,60		m _{φ<2,0} < 0,60	
Dichte	4094-4	< 5 kN/m ²		1,6...2,1 g/cm ³									
undrainierte Scherfestigkeit	18136	-		-									
organischer Anteil	18128	≥ 0,00		< 0,03									
Benennung und Beschreibung organischer Böden	EN ISO 14688-1	s. textliche Beschreibung		s. textliche Beschreibung									
Sensitivität S _i	NF P18-5793	≤ 8		-									
Abrasivität	TR Boden	kaum abrasiv		schwach abrasiv									
Klassifizierung nach LAGA	-	-		s. textliche Beschreibung (sofern relevant)									

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	HGB 4				HGB 5		HGB 6	
	I 13	II 14	III 15	IV 16	5a 17	5b 18	6a 19	6b 21
ortsübliche Bezeichnung	s. textliche Beschreibung							
Bodengruppe	GU*, GT* mit Plastizität	SU*, ST* mit Plastizität	UL, UM TL, TM	OU, OT	= HGB 3a	= HGB 4 und TA	alle Bodengruppen	= HGB 4 und TA
Bodenklasse	LBM 1 - breilig...weich LBM 2 - steif...halbsteif P 1 - leicht bis mittelplastisch Zusatzklasse: S 1				alle Klassen mit Zusatzklassen: S 2, S 3		alle Klassen mit Zusatzklasse: S 4	
Stein- und Blockanteile	$m_{\phi=63, 200} < 0,3$ $m_{\phi > 200} = 0,0$				$m_{\phi=63, 200} > 0,3$ $m_{\phi > 200} < 0,3$		$m_{\phi=63, 200} < 0,3$ $m_{\phi > 200} = 0,0$	
mineralogische Zusammensetzung der Steine und Blöcke	Granit, Porphy, Flint; als Auffüllung auch Fremdbestandteile							
Konsistenz	weich bis halbfest, Zusatz: [w] - weich, [st] - streif, [h]f] - halbfest 0,50...1,20							
Konsistenzzahl I _c	sehr leicht plastisch bis mittelplastisch 0,02...0,04 und 0,07...0,30							
Plastizität	1 * 10 ⁻⁶ ...1 * 10 ⁻⁶ m/s							
Plastizitätszahl I _p	-							
Wassergehalt	1 * 10 ⁻⁶ ...1 * 10 ⁻⁶ m/s							
Durchlässigkeit	weicht bis halbfest, Zusatz: [w] - weich, [st] - streif, [h]f] - halbfest 0,50...1,20							
Durchlässigkeitsbeiwert kr	sehr leicht plastisch bis mittelplastisch 0,02...0,04 und 0,07...0,30							
Lagerungsdichte D	1 * 10 ⁻⁶ ...1 * 10 ⁻⁶ m/s							
Korngrößenverteilung	weicht bis halbfest, Zusatz: [w] - weich, [st] - streif, [h]f] - halbfest 0,50...1,20							
Dichte	sehr leicht plastisch bis mittelplastisch 0,02...0,04 und 0,07...0,30							
undrainierte Scherfestigkeit	1 * 10 ⁻⁶ ...1 * 10 ⁻⁶ m/s							
organischer Anteil	weicht bis halbfest, Zusatz: [w] - weich, [st] - streif, [h]f] - halbfest 0,50...1,20							
Benennung und Beschreibung organischer Böden	sehr leicht plastisch bis mittelplastisch 0,02...0,04 und 0,07...0,30							
Sensitivität Si	1 * 10 ⁻⁶ ...1 * 10 ⁻⁶ m/s							
Abrasivität	weicht bis halbfest, Zusatz: [w] - weich, [st] - streif, [h]f] - halbfest 0,50...1,20							
Klassifizierung nach LAGA	sehr leicht plastisch bis mittelplastisch 0,02...0,04 und 0,07...0,30							
TR Boden	1 * 10 ⁻⁶ ...1 * 10 ⁻⁶ m/s							

s. textliche Beschreibung (sofern relevant)

stark abrasiv

extrem abrasiv