



Geotechnischer Untersuchungsbericht (Baugrundgutachten)

1. Bericht

Auftraggeber/Bauherr : Netto Marken-Discount Stiftung & CO. KG
Industriepark Ponholz 1
93142 Maxhütte-Haidhof

Objekt : **Neubau eines Netto Verbrauchermarktes**
Wismarsche Str. 1a
23999 Insel Poel, OT Kirchdorf
Gemeinde Insel Poel, Gemarkung Kirchdorf
Flur 2, Flurstück/e 215/6 und 215/8

Projekt Nr. : **P21321-01**

Art der Untersuchung : Vorerkundung nach EC 7

Umfang des Berichtes : 21 Seiten Text
30 Blatt Anlagen

1. digitale AUSFERTIGUNG

aufgestellt:
Wismar, den 31.05.21



Dipl.-Ing. T.-U. Reeck

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	5
2.4 Geotechnische Kategorie	5
3 Untersuchungen.....	5
4 Feststellungen.....	6
4.1 Baugrundverhältnisse	6
4.2 Eigenschaften der Baugrundsichten.....	8
4.3 Grundwasserverhältnisse	8
4.4 Orientierende Altlastenvorerkundung.....	9
5 Geotechnische Schlussfolgerungen.....	9
5.1 Geotechnische Kategorie	10
5.2 Weiterführende Untersuchungen	10
5.3 Gründungs- und Dichtungskonzept.....	11
5.4 Standsicherheit	13
5.5 Gebrauchstauglichkeit.....	16
5.6 Versickerung von Niederschlagswasser	17
6 Hinweise für die Bauausführung	18
7 Schlussbemerkungen.....	19
Normen-/Regelverzeichnis.....	19
Literaturverzeichnis	20

Anlagenverzeichnis

- [A1] 2 Blatt Bohrstellenplan/pläne
- [A2] 5 Blatt Bodenprofil/e, Bodenschnitt/e, Legende
- [A3] 4 Blatt Schichtenverzeichnis/se
- [A4] 7 Blatt Protokolle der Laboruntersuchung/en
- [A5] 8 Blatt Kenn- und Berechnungsgrundwerte, Legende
- [A6] 4 Blatt Grundbruch- und/oder Setzungsberechnungen

Blattanzahl ohne Anlagendeckblätter

Abkürzungsverzeichnis

- OK Oberkante
- GOK Geländeoberkante

Unterlagenverzeichnis

- [U1] Netto Marken-Discount Stiftung & Co. KG, Herr Schellenberger, Maxhütte-Haidhof:
 - a) Auftragserteilung; 26.04.21
 - b) Lageplan; Maßstab 1:500; 22.03.21
- [U2] Architekturbüro Th. Schulz, Ahrensburg: Angaben zum Bauvorhaben, Aufgabenstellung; E-Mail vom 07.04.21
- [U3] GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Pinneberg: Prüfbericht-Nr.: 2021P514842/1; 26.05.21
- [U4] Geotechnisches Sachverständigenbüro Reeck, Wismar:
 - a) Kleinrammbohrung/en nach DIN EN ISO 22475-1, Tab. 2, Zeile 9, (Rammkernsondierung/en) BS01 bis BS03 einschl. gestörter Bodenproben (Becherproben); 11.05.21
 - b) Untersuchung/en im Bodenmechaniklabor; 05/2021

1 Veranlassung

Auf dem genannten Grundstück ist der Neubau eines **Verbrauchermarktes** vorgesehen. Um das Objekt auf die anstehenden Baugrundverhältnisse abzustimmen, wurde das Geotechnische Sachverständigenbüro Reeck beauftragt, im Rahmen einer **Vorerkundung** geotechnische Untersuchungen auszuführen und in einem geotechnischen Untersuchungsbericht (Baugrundgutachten) auszuwerten.

2 Vorbetrachtungen

2.1 Baumaßnahme

Aus den zur Verfügung gestellten Unterlagen und Informationen sind zu dem Objekt u. a. folgende Angaben bekannt:

- **Verbrauchermarkt**
- **Grundfläche** etwa 35,0 m x 45,0 m = 1.500 m²
- **ohne** Unterkellerung, Vertiefungen od. dergl.
- 1geschossig

Die **Lage** des geplanten Objektes 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:

- **Gründungsebene** etwa in Höhe der angrenzenden Straße
- **setzungsunempfindliche** Konstruktion
- Lasten:

Stützenlast	$N_k \leq 250 \text{ kN}$
Streifenlasten	$p_k \leq 100 \text{ kN/m}$
mittlere Sohlspannung	$\sigma_{0,k} \approx 20...30 \text{ kN/m}^2$

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

2.2 Örtliche Situation

Die zu untersuchende Baufläche befindet sich in der Ortslage **Kirchdorf** in der Gemeinde Ostseebad Insel Poel im Landkreis Nordwestmecklenburg. Die Erschließung erfolgt über die südlich angrenzende **Wismarsche Straße**.

Ausgehend von der Erschließungsstraße steigt das Gelände mit Höhenunterschieden von $\Delta h \approx 1,0...2,0 \text{ m}$ in nördlicher Richtung leicht an. Die geodätischen **Höhen** liegen nach den Angaben im Umweltkartenportal M-V [L2] etwa um 5,0 m NN.

Zum Zeitpunkt der Felduntersuchungen war auf der Baufläche noch ein **älterer Verbrauchermarkt** vorhanden, der zum Bauvorhaben abgetragen werden soll. Die nördlich angrenzenden Erweiterungsfläche stellte sich als **Brachland** dar.

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 3,0 NN angegeben. Daraus ergibt sich unter Berücksichtigung der bekannten Geländehöhen ein Grundwasserflurabstand von etwa 2,0 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 auftragsgemäß folgende Untersuchungen ausgeführt:

- **drei Kleinrammbohrung/en** $40 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 60 \text{ mm}$ nach DIN EN ISO 22475-1, Tab. 2, Zeile 9, (Rammkernsondierung/en) 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 als +/- 0,0 m FP (Festpunkt) (s. Bohrstellenplan).

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 in Teilbereichen eine geringmächtige **Decksandschicht** (Schicht DS) und bis in Endteufe **Geschieb Böden** (Schicht G).

In Bohrung BS02 und BS03 wurde die Decksandschicht abweichend nicht erkundet. In Bohrung BS03 überlagern aus den vorhandenen Flächenbefestigungen **Tragschichtmaterialien** (Schicht TS).

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 beigelegt.

Mutterboden (Schicht Mu)

Der Mutterboden wurde bis in eine **Tiefe** von im Mittel rd. 0,8 m (min. 0,5 m - max. 1,6 m) unter Gelände erkundet. **Maximalwerte** sind hierbei in der südlich abgeteuften Bohrung BS03 vorhanden.

Der Mutterboden besteht aus einem **schluffigen bis stark schluffigen, 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 Sand befindet sich in **lockerer Lagerung**. Mit eingeschalteten **Fremdbestandteilen** in Form von Beton- und Ziegelsplintern ist partiell eine anthropogene Überprägung anzunehmen.

Decksandschicht und Tragschichten (Schichten DS; TS)

In Bohrung BS01 wurde der Mutterboden bis in eine erkundete **Tiefe** von 1,2 m unter Gelände von einer **Decksandschicht** aus einem **stark schluffigen Feinsand** (Schicht DS) unterlagert.

Eine weitere Sandschicht wurde in Bohrung BS03 oberhalb des Mutterbodens bis in einer **Tiefe** von 0,6 m unter Gelände erkundet. Hierbei handelt es sich um eine **Sandtragschicht** (Schicht TS) der in diesem Bereich vorhandenen Flächenbefestigungen. Die Tragschicht ist als **stark kiesiger Mittel- bis Grobsand** zu klassifizieren. Die **Flächenbefestigungen** selbst bestehen aus 0,08 m **Betonpflaster** (Schicht Pflaster).

Die Sande befinden sich abgeleitet aus den Bohrwiderständen in **mitteldichter Lagerung**.

Geschiebeeböden (Schicht G)

Unter dem Sand bzw. dem Mutterboden folgen bis in **Endteufe** der Bohrungen Geschiebeeböden aus einem **sandigen bis stark sandigen Schluff**.

Der Schluff befindet sich mit natürlichen Wassergehalten zwischen $w_n \approx 14...15\%$ anfangs in **weicher bis steifer** (Schicht G1) und später mit Werten zwischen $w_n \approx 10...11\%$ später in **steifer bis halbfester Konsistenz** (Schicht G2). Die Grenze liegt etwa in einem Tiefenbereich um 3,0 m unter Gelände.

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

Allgemeines

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 Baugrundsichten

Nach Auswertung sämtlicher Untersuchungsergebnisse werden in Anlage [A5] über **Korrelationen** nach anerkannter Literatur sowie **örtlicher Erfahrung** für relevante Baugrundsichten 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 Steifeiziffer.

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 **Schichtenwasserstände** möglich. In den oberflächennah sandigen Abschnitten (Schichten Mu; DS; TS) 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 0,9 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** anzusetzen:

temporärer Stauwasserspiegel

- derzeitige GOK

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 der angegebenen Kote.

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-analytischen Untersuchungen nach **LAGA**, Mindestprogramm Boden, wurden die in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellten Ergebnisse ermittelt.

Tab. 1: nach LAGA untersuchte Mischprobe

Mischprobe	Teilproben ¹⁾	Material	auffällige Parameter	Zuordnung nach LAGA
1	2	3	4	5
M01	1/1-1/2, 2/1	Mutterboden und Decksand	-	Z0
M02	1/3-1/7, 2/2-2/6	Geschiebeböden		

¹⁾ s. Bodenprofile und Schichtenverzeichnisse in der Anlage

²⁾ je nach Einbausituation nach LAGA

TM - Trockenmasse

Die untersuchten Mischproben zeigen sich jeweils unauffällig und sind nach **LAGA** der Klasse **Z0** zuzuordnen. Der in Mischprobe M01 erhöhte TOC (gesamter organischer Kohlenstoff) resultiert aus den als Mutterboden eingeschalteten organischen Beimengungen und stellt keine Kontaminierung dar.

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 und einer folgenden Decksandschicht bis in Endteufe Geschiebeböden erkundet. In Bohrung BS03 wird der Mutterboden von einer Sandtragschicht aus den vorhandenen Flächenbefestigungen überlagert. 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.

5.2 Weiterführende Untersuchungen

Im Rahmen einer **Hauptuntersuchung** sind je nach Umfang des Bauvorhabens weitere Baugrundaufschlüsse auszuführen und in einem ergänzenden geotechnischen Untersuchungsbericht auszuwerten. Der **Umfang** der weiterführenden Untersuchungen richtet sich nach EC 7, Anhang B.3, bzw. den hierzu geltenden nationalen Parametern. Hierbei sind im Allgem. an den Gebäudeecken, je nach Größe der Grundfläche ggf. auch dazwischen, Aufschlüsse bis mind. 6,0 m unter UK Fundament auszuführen.

Die nachfolgenden geotechnischen Schlussfolgerungen gelten als Vorerkundung **vorbehaltlich** der Annahme, dass

- durch zusätzliche Baugrundaufschlüsse das Untersuchungsrastraster 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

Die erkundeten Baugrundverhältnisse sind nach einem **Bodenaustausch** des Mutterbodens (Schicht Mu) für eine **Flachgründung** des Objektes **prinzipiell geeignet**. Aufgrund der anfangs nur weichen bis steifen Konsistenz der unterlagernden Geschiebeböden (Schicht G1) ist die Flachgründung als **elastisch gebettete Sohlplatte** auszubilden.

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

Soll die Gründung dennoch über Einzel- und Streifenfundamente ausgebildet werden, sind die nach DIN 1054 möglichen Sohlwiderstände abzumindern.

Bodenaustausch

Der Mutterboden (Schicht Mu) ist in erkundeten Schichtstärken zwischen $d_{BA} \approx 0,5 \dots 1,6$ m unterhalb und unter einem **Lastausbreitwinkel** von $\alpha \geq 45^\circ$ seitlich der Gründung durch einen **Bodenaustausch** zu ersetzen.

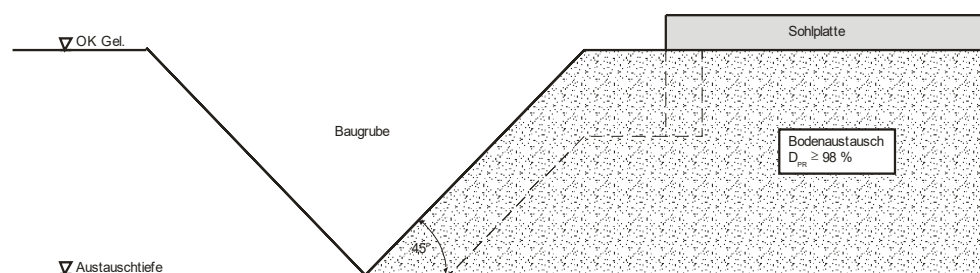


Bild 1: Schematische Darstellung Bodenaustausch

Die endgültige Tiefe des Bodenaustausches sollte nach den Ergebnissen von **Baugrubenabnahmen** festgelegt werden. Daraus sind **Mehr- oder 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 oder mit Dämmstoffen, wie z. B. Glasschaumgranulat, sind ebenfalls möglich.

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 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 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 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 $\beta \leq \varphi$ (φ - Reibungswinkel, s. entsprechende Kennwerttabellen) anzugleichen. Andernfalls ist der **Erddruck** aus den höher liegenden Fundamenten bei der Bemessung der tieferen Fundamente zu berücksichtigen. Darüber hinaus sind in den Übergangsbereichen unterschiedliche Verformungen zu berücksichtigen.

Sicherung vor Durchfeuchtungen

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

Sofern die Gründungsebene etwa 0,5 m über dem Bemessungsgrundwasser liegt, oder eine **Drainage** nach DIN 4095 ausgeführt wird, sind erdberührte Wände (sofern vorhanden) sowie die Bodenplatte **gegen Bodenfeuchte**

und **nicht stauendes Wasser** nach DIN 18533, Klasse W1.2-E, entsprechend zu dichten.

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

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

5.4 Standsicherheit

Einzel- und Streifenfundamente

Die Bemessung einer Einzel- und Streifenfundamentgründung kann nach der **Methode zulässiger Sohlpressungen** mit einer gleichmäßigen Sohl-druckverteilung in Anlehnung an EC 7 in Verbindung mit DIN 1054:2010 erfolgen.

In der Anlage „Grundbruch- und/oder Setzungsberechnungen“ sind hierfür jeweils für übliche Fundamentbreiten zwischen $b = 0,3 \dots 2,0$ m und Einbindetiefen zwischen $t = 0,5 \dots 1,5$ m Diagramme mit zulässigen Sohlpressungen von **Streifenfundamenten** dargestellt. Die unter Abschnitt „Geotechnische Schlussfolgerungen/Gründungs- und Dichtungskonzept“ angesprochenen Abminderungen sind darin bereits eingearbeitet.

Die zulässigen Werte wurden in den dargestellten Diagrammen aus expliziten **Grundbruchberechnungen** unter Berücksichtigung der anstehenden Baugrund- und Grundwassersituation ermittelt. Hierbei handelt es sich um **Bemessungswerte** des Sohldruckwiderstandes $\sigma_{R,d}$ für die Bemessungssituation BS-P im Grenzzustand GEO-2.

Zwischenwerte können geradlinig eingeschaltet werden. Fußböden in Fundamenthöhe dürfen bei der Ermittlung der Einbindetiefe in doppelter Stärke berücksichtigt werden.

Die dargestellten Werte gelten für **waagerechtes Gelände** und für eine **mittige, senkrechte Belastung**. Bei einer außermittigen Belastung und/oder einem geneigten Lastangriff gelten folgende **Voraussetzung/Abminderungen**:

- Berechnung der Sohldruckresultierenden mit einer reduzierten bzw. mitwirkenden Fundamentfläche A' :

$$A' = b_L' * b_B'$$

$$b_L' = 2 * u_L = b_L - 2 * e_L$$

$$b_B' = 2 * u_B = b_B - 2 * e_B$$

b' - reduzierte Fundamentlänge bzw. -länge

u - Abstand der Resultierenden vom gedrückten Rand

e - Außermittigkeit der Resultierenden

- Lage der Resultierenden unter ständigen Einwirkungen innerhalb der 1. Kernweite (z. B. bei Rechteckfundamenten $u \leq b/3$)
- Lage der Resultierenden unter ständigen und veränderlichen Einwirkungen zusammen innerhalb der 2. Kernweite (z. B. bei Rechteckfundamenten $u \leq b/6$).
- Neigung der Sohldruckresultierenden $\delta = H/V \leq 0,2$
- Abminderungsfaktor $f = (1 - H/V)$ für H parallel zur langen Fundamentseite und $b_L/b_B \geq 2,0$
- Abminderungsfaktor $f = \sigma_{r,d}' = \sigma_{r,d} * (1 - H/V)^2$ in allen andern Fällen

Für Fundamente mit einem Verhältnis der Einbindetiefe zur Fundamentbreite von $t/b \geq 2,0$ ist eine Abminderung der Einbindetiefe rechnerisch auf $t = b * 2,0$ vorzunehmen.

Bei Rechteckfundamenten mit $b_B/b_L \leq 2,0$ und $b \geq 0,5$ m sowie bei Kreisfundamenten können die angegebenen Werte unter Berücksichtigung einer Einbindetiefe von $t \geq 0,6 * b$ und $t \geq 0,5$ m um 20 % erhöht werden.

Die Nachweise zu den Voraussetzungen sowie die Abminderungen sind mit charakteristischen Werten zu führen. Auf der sicheren Seite liegend kann auch die Bemessungsbeanspruchung zugrunde gelegt werden, was jedoch i. A. zu unwirtschaftlichen Fundamentabmessungen führt.

Sind die o. g. Bedingungen nicht eingehalten oder abweichende Breiten und Tiefen der Fundamente vorhanden, sind **explizit Standsicherheitsberechnungen** nach EC 7 in Verbindung mit DIN 1054:2010 mit den in Abschnitt 4.2 angegebenen Kenn- und Berechnungsgrundwerten zu führen. Mit explizit geführten Standsicherheitsnachweisen ist insbesondere unter Berücksichtigung der angegebenen Zu- und Abschläge eine genauere Nachweisführung möglich.

Bei der Berechnung einer Streifenfundamentgründung als **elastisch gebetteter Balken** kann die innere Standsicherheit mit dem Bettungs- oder dem Steifemodulverfahren ermittelt werden. Die **Berechnungsgrundwerte** sind hierfür aus nachfolgender Beziehung zu ermitteln:

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

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

- $k_{s,m}$ - mittlere Bettungsziffer
- $E_{s,m}$ - mittlere Steifeziffer
- s_m - Setzung unter mittleren Sohlspannungen
- $\sigma_{0,m}$ - mittlere Sohlpressung
- f - Setzungseinflussbeiwert nach Kany

Die mittlere rechnerisch zu erwartende Setzung s_m ergibt sich aus den in Anlage [A6] dargestellten Linien gleicher Setzungen (vgl. Abschnitt „Geotechnische Schlussfolgerungen/Gebrauchstauglichkeit“).

Elastisch gebettete Sohlplatte

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

- Bettungsziffer $k_{s,m} \approx 1,7 \text{ MN/m}^3$
- Steifeziffer $E_{s,m} \approx 8,0 \text{ MN/m}^2$
- Grenztiefe $t_g \approx 8,3 \text{ m unter GS}$

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

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

- $k_{s,m}$ - mittlere Bettungsziffer
- $E_{s,m}$ - mittlere Steifeziffer
- s_m - Setzung unter mittleren Sohlspannungen
- $\sigma_{0,m}$ - mittlere Sohlpressung
- f - Setzungseinflussbeiwert nach Kany

Die 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 beige-fügt dargestellt.

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

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

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

In Randbereichen sowie unter Wandenden und Stützen kann der Bettungsmodul k_s um einen in Abhängigkeit der Belastungssituation und der inneren

Gebäudegeometrie abzuschätzenden Faktor ($f_{BK} \leq 2 \dots 3$, $b_{BK} \approx 0,1 \cdot b_{Pl}$) als sogen. **Bettungskragen** erhöht werden. Damit ist nicht die in einigen Soft-waredokumentationen für das Steifemodulverfahren angegebene Verbreiterung des Steifemodulprofils über die Grundfläche der Platte hinausgehend gemeint.

5.5 Gebrauchstauglichkeit

Zu erwartende Setzungen können für **Streifenfundamente** mit den in der Anlage „Grundbruch- und/oder Setzungsberechnungen“ dargestellten Linien gleicher Setzungen unter ständigen und quasiständigen Einwirkungen abgeschätzt werden. Der Verkehrslastanteil wurde für die Ermittlung der erforderlichen charakteristischen Bodenpressung $\sigma_{E,k}$ darin mit 50 % berücksichtigt.

Die angegebenen Werte gelten für einzeln stehende Fundamente. Bei einer gegenseitigen Beeinflussung von Gründungselementen vergrößern sich die zu erwartenden Setzungen. Eine nennenswerte gegenseitige Beeinflussung tritt auf, wenn der lichte Abstand benachbarter Fundamente kleiner als die vierfache Fundamentbreite ist.

Für nicht dargestellte Situationen sind explizit Setzungsberechnungen zu führen. Prinzipiell gilt, dass ein Einzelfundament gegenüber einem Streifenfundament geringere und ein breiteres Fundament bei gleichem Sohl-druck größere Setzungen aufweisen wird.

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

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

$$1 / \eta = 500$$

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

L - Bezugslänge

Δs - Setzungsunterschied

gegeben (siehe nachfolgendem Bild).

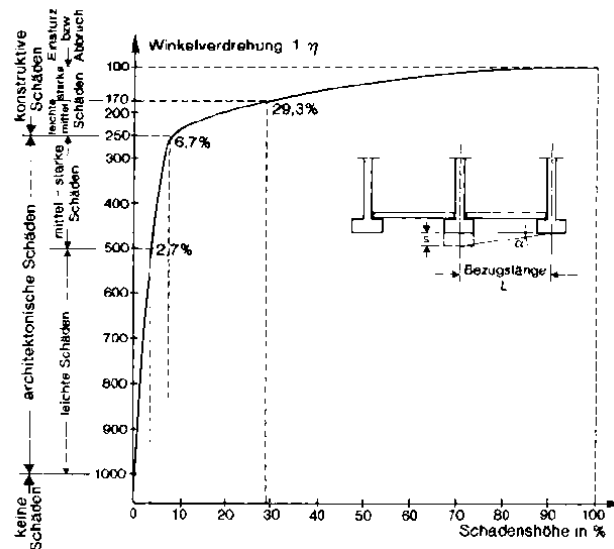


Bild 2: Abhängigkeit der Bauwerksschäden von der Winkelverdrehung aus ungleichmäßigen Setzungen nach Hilmer, K. (1991): Schäden im Gründungsbereich. Berlin

Für die Gründung können unter diesen Betrachtungen rechnerisch folgende **Maximalsetzungen** zugelassen werden:

- Einzel- und Streifenfundamente $s_{\max.} \leq 2,5 \text{ cm}$
- Elastisch gebettete Sohlplatte $s_{\max.} \leq 5,0 \text{ cm}$

5.6 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 $k_f \geq 1 \cdot 10^{-6} \dots 1 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$ 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 $< 1,0 \text{ m}$ vertretbar.

Bezüglich der innerhalb des Mutterbodens (Schicht Mu) und der Decksandschicht (Schicht DS) vorhandenen **Durchlässigkeitsbeiwerte** ist die Versickerung von Niederschlagswasser zunächst prinzipiell möglich.

Mit den zu erwartenden Grundwasserständen wird jedoch der zur **Reinigungswirkung** des Wassers erforderlichen Sickerweges unterschritten. Zu diesem Punkt werden Abstimmungen mit den entsprechenden Behörden erforderlich. Da der Hauptwassergrundleiter erst in größerer Tiefe zu erwarten, ist eine Genehmigung denkbar.

Für die Versickerung von Niederschlagswasser bestehen allgemein folgende Möglichkeiten:

- Anordnung von Versickerungsanlagen, die in den Untergrund einbinden, z. B. Rigolen.
- An der Geländeoberfläche angeordnete Sickermulden und -teiche.

Mit der **erstgenannten Möglichkeit** ist i. Allgem. eine gewisse Einbindetiefe der Versickerungsflächen verbunden, sodass diese im vorliegenden Fall sehr wahrscheinlich unter dem zu berücksichtigenden Grundwasserspiegel liegen. Eine Versickerung von Niederschlagswasser über derartige Anlage ist im vorliegenden Fall daher **nicht zu empfehlen**.

Denkbar ist jedoch eine Versickerung über **flache Mulden** entsprechender Größe. Aufgrund der hohen zu erwartenden Wasserstände wird die Kapazität aber auch hier eingeschränkt sein. Die Mulden sind nach ATV- DVWK-A 138 (s. o.) entsprechend **zu bemessen**.

6 Hinweise für die Bauausführung

Die in Höhe der Gründungssohle erkundeten Baugrundsichten 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 Verdichtungsgeräte, 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.

Der im Bodenaustausch erreichte Verdichtungsgrad ist im Rahmen von **Kontrollprüfungen** nachzuweisen. Hierfür sind über die Grundfläche der Bebauung je $\leq 1,0$ m Schütthöhe je 100 m^2 **vier 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 $E_{v,d} \geq 35 \dots 40 \text{ MN/m}^2$ 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 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, Arbeitsraum-breiten, Verbau
DIN 50929	Korrosion der Metalle; Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbe-lastung
DIN EN 1997	Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik
DIN EN ISO 14688	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Be-nennung, Beschreibung und Klassifizierung von Bo-den
DIN EN ISO 22475	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Pro-benentnahmeverfahren und Grundwassermessun-gen
DIN-Fachbericht 130	Wechselwirkung Baugrund/Bauwerk bei Flachgrün-dungen
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
ATV-DVWK-A 138	Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versicke-rung von Niederschlagswasser

Literaturverzeichnis

- [L1] Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, Geologischer Dienst (Hrsg.) (2003): Geologische Karte von Mecklenburg-Vorpommern 1 : 25 000. 1934 Kaltenhof, 2034 Insel Poel. Güstrow
- [L2] Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, Geologischer Dienst (Hrsg.) (2015): Umweltkarten-portal 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

mit Luftbild Bestand



LEGENDE



BS01-...

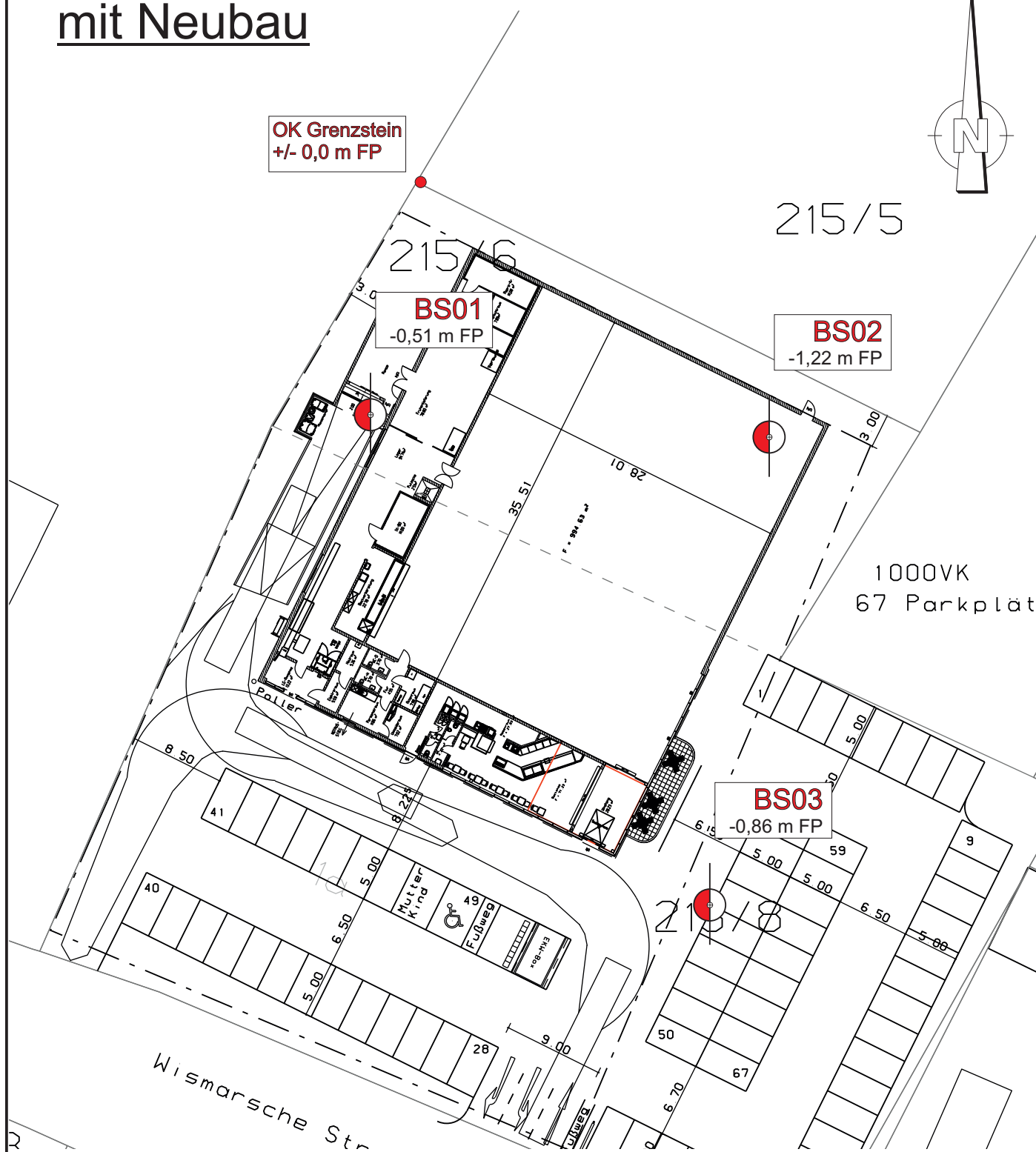
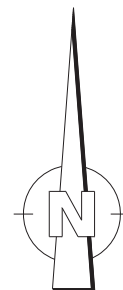
Ansatzpunkt der Kleinrammbohrungen DIN EN ISO 22475-1, Tab. 2, Zeile 9 (Rammkernsondierungen), Ansatzhöhe in m FP (Festpunkt)

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	Netto Marken-Discount Stiftung & CO. KG 93142 Maxhütte-Haidhof	gez. Datum	Reeck 28.05.21
Bauvorhaben	Neubau eines Verbrauchermarktes Wismarsche Str. 1a, Insel Poel	Maßstab Blattformat	1:500 A4
Planbezeichnung	Bohrstellenplan Plangrundlage: Umweltkarten M-V	Projekt Nr.	P21321-01
		Anlage	A1, Bl. 1

mit Neubau



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

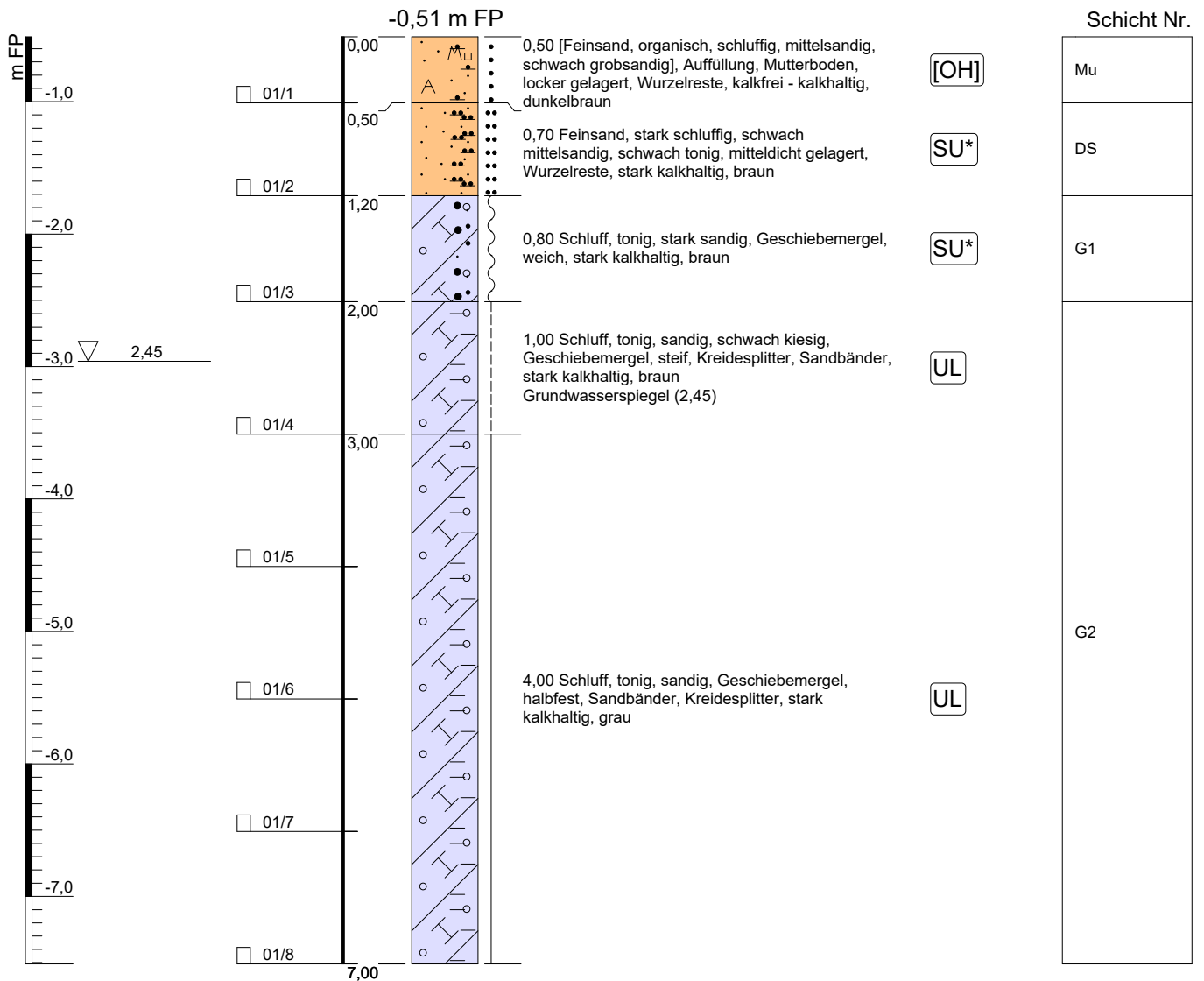
Lübsche Burg 8, 23966 Wismar, Tel. +49(0)3841/3267-45, Fax -46, E-Mail info@geotechnik-reeck.de

Auftraggeber	Netto Marken-Discount Stiftung & CO. KG 93142 Maxhütte-Haidhof	gez. Datum	Reeck 28.05.21
Bauvorhaben	Neubau eines Verbrauchermarktes Wismarsche Str. 1a, Insel Poel	Maßstab Blattformat	1:500 A4
Planbezeichnung	Bohrstellenplan Plangrundlage: [U2]	Projekt Nr.	P21321-01
		Anlage	A1, Bl. 2

Anlage [A2]

Bodenprofil/e, Bodenschnitt/e, Legende

Kleinrammbohrung 210511BS01



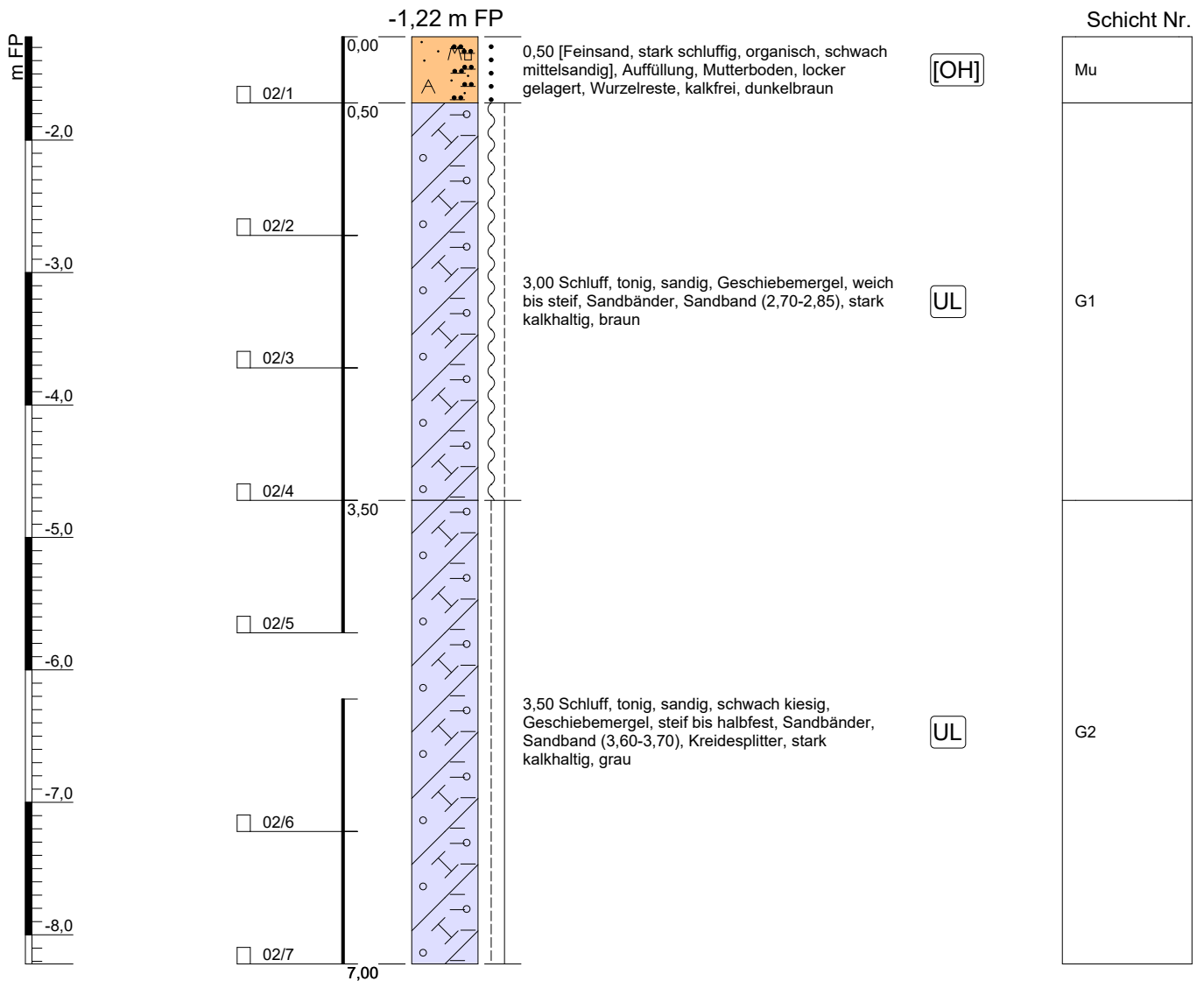
Probe	Laboregebnisse
01/1	w(n)=0,159 v(gl)=0,045
01/3	w(n)=0,139
01/4	w(n)=0,116
01/6	w(n)=0,116

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	Netto Marken-Discount Stiftung & CO. KG 93142 Maxhütte-Haidhof	gez. Datum gez.	T.-U. Reeck 11.05.2021
Bauvorhaben	Neubau eines Verbrauchermarktes Wismarsche Str. 1a, Insel Poel	Maßstab d. H.	1:50
Planbezeichnung	Bodenprofil BS01	Bohrfirma Datum von - bis	GSB Reeck 11.05.2021 -
		Projekt Nr. Anlage Nr.	P21321-01 A2, Bl. 2

Kleinrammbohrung 210511BS02



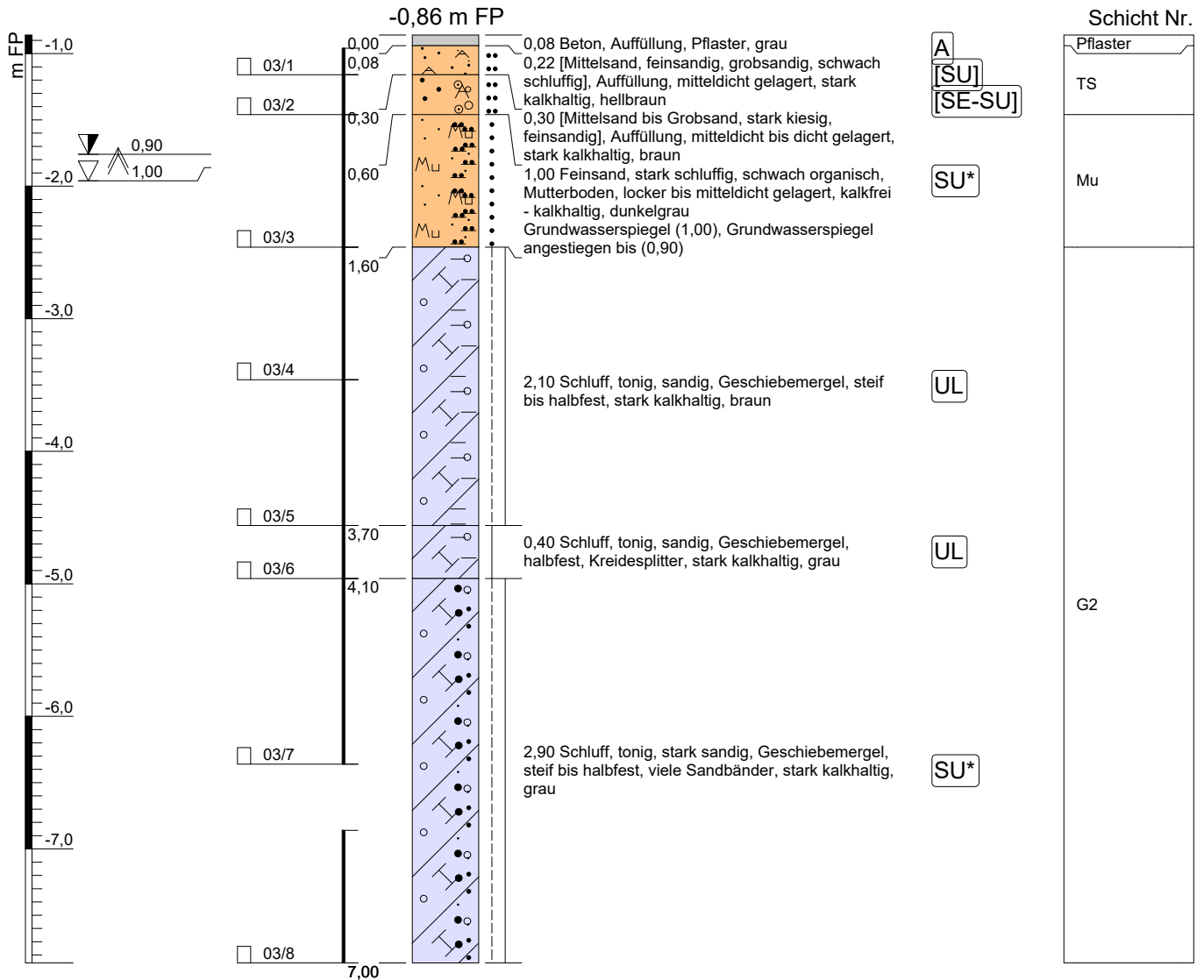
Probe	Laborergebnisse			
02/1	w(n)=0,171	v(gl)=0,039		
02/3	w(n)=0,147	w(L)=0,159	l(p)=0,026	l(c)=0,412
02/5	w(n)=0,109			

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	Netto Marken-Discount Stiftung & CO. KG 93142 Maxhütte-Haidhof	gez. Datum gez.	T.-U. Reeck 11.05.2021
Bauvorhaben	Neubau eines Verbrauchermarktes Wismarsche Str. 1a, Insel Poel	Maßstab d. H.	1:50
Planbezeichnung	Bodenprofil BS02	Bohrfirma Datum von - bis	GSB Reeck 11.05.2021 -
		Projekt Nr. Anlage Nr.	P21321-01 A2, Bl. 3

Kleinrammbohrung 210511BS03



Probe	Laboregebnisse
03/2	w(n)=0,118 m($\varnothing < 0,06\text{mm}$)=0,052 m($\varnothing < 2,0\text{mm}$)=0,677 k(f)=8,57E-5 m/s U=12,30 C(c)=0,69
03/3	w(n)=0,154 v(gl)=0,022
03/5	w(n)=0,115
03/6	w(n)=0,105
03/7	w(n)=0,117

Geotechnisches Sachverständigenbüro Dipl.-Ing. Timm-Uwe Reeck

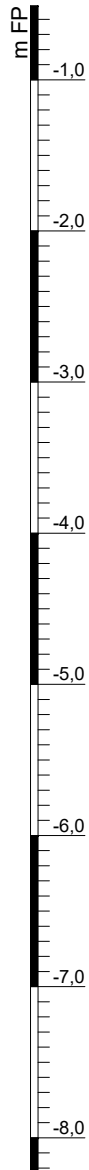
Lübsche Burg 8, 23966 Wismar, Tel. +49 (0) 3841/3267-45, Fax 3267-46, E-Mail info@geotechnik-reeck.de

Auftraggeber	Netto Marken-Discount Stiftung & CO. KG 93142 Maxhütte-Haidhof	gez. Datum gez.	T.-U. Reeck 11.05.2021
Bauvorhaben	Neubau eines Verbrauchermarktes Wismarsche Str. 1a, Insel Poel	Maßstab d. H.	1:50
Planbezeichnung	Bodenprofil BS03	Bohrfirma Datum von - bis	GSB Reeck 11.05.2021 -
		Projekt Nr. Anlage Nr.	P21321-01 A2, Bl. 1

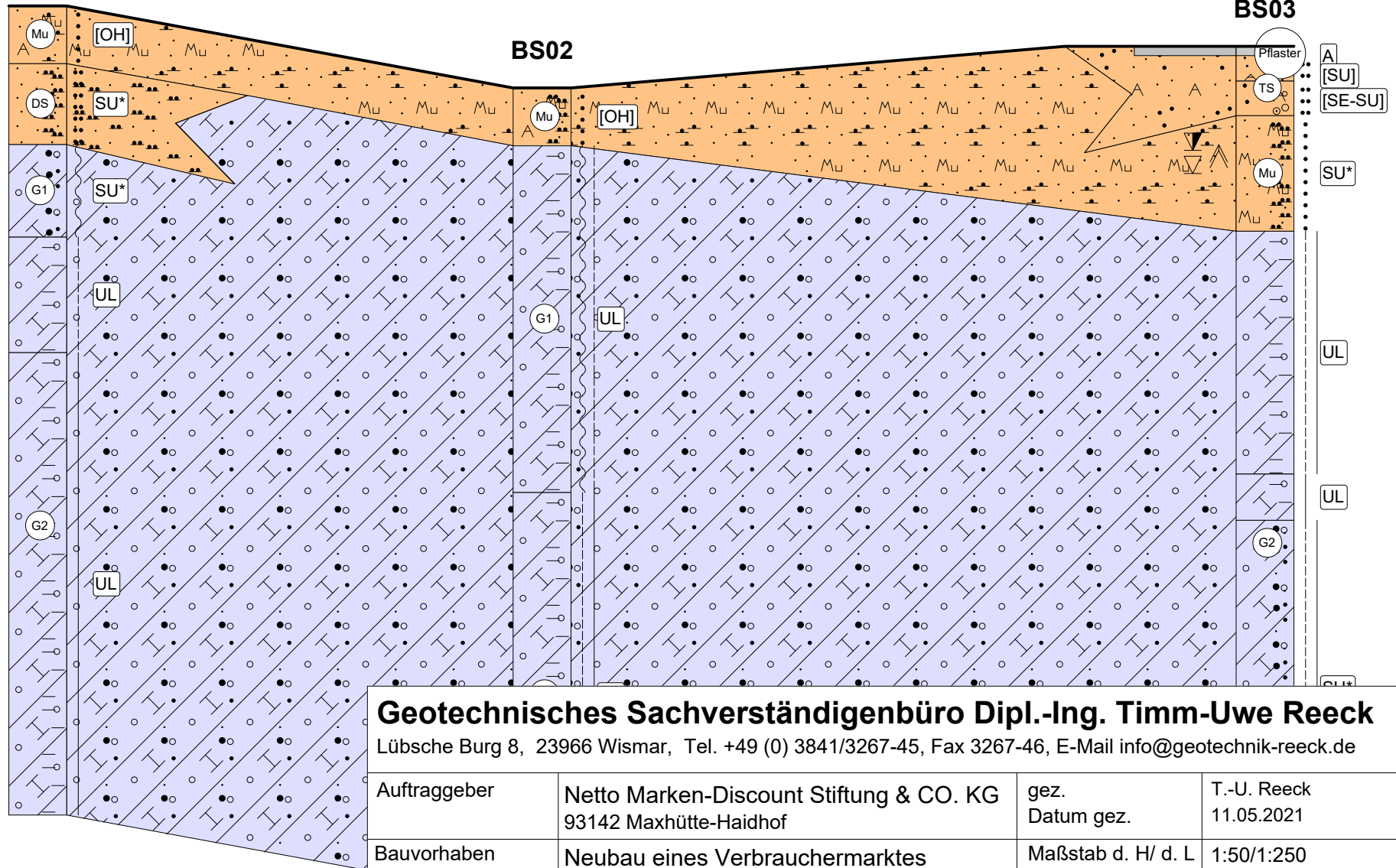
BS01

BS02

BS03



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	Netto Marken-Discount Stiftung & CO. KG 93142 Maxhütte-Haidhof	gez. Datum gez.	T.-U. Reeck 11.05.2021
Bauvorhaben	Neubau eines Verbrauchermarktes Wismarsche Str. 1a, Insel Poel	Maßstab d. H/ d. L	1:50/1:250
Planbezeichnung	BODENSCHNITT BS01 - BS03	Bohrfirma	GSB Reeck
		Datum von - bis	11.05.2021 -
		Projekt Nr.	P21321-01
		Anlage Nr.	A2, Bl. 4

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	-	
Geschiebe mergel	-	Mg	-	
Geschiebel ehm	-	Lg	-	

Gruppe, Kurzzeichen nach DIN 18 196

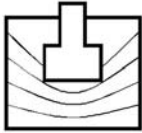
Benennung	Kurzzeichen
SE	enggestufte Sande
SW	weitgestufte Sand-Kies-Gemische
SI	intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische
GU, GU*	Kies-Schluff-Gemische
GT, GT*	Kies-Ton-Gemische
SU, SU*	Sand-Schluff-Gemische
ST, ST*	Sand-Ton-Gemische
TL	leicht plastische Ton
TM	mittelpastische Tone
TA	ausgeprägt plastische 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	Netto Marken-Discount Stiftung & CO. KG 93142 Maxhütte-Haidhof	gez. Datum	Reeck 28.05.21
Bauvorhaben	Neubau eines Verbrauchermarktes Wismarsche Str. 1a, Insel Poel	Maßstab Blattformat	- A4
Planbezeichnung	Legende	Projekt Nr.	P21321-01
		Anlage	A2, Bl. 5

Anlage [A3]
Schichtenverzeichnis/se



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

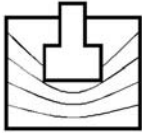
Projekt: Neubau eines Verbrauchermarktes/P21321-01

Datum: 11.05.2021

Bohrung: Kleinrammbohrung 210511BS01

FP -0,51m

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) Kalk- gehalt				
0,50	a) [Feinsand, organisch, schluffig, mittelsandig, schwach grobsandig]				Mu	B	01/1	0,50
	b) Wurzelreste							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung, Mutterboden	g)	h) [OH]	i) 0-+				
1,20	a) Feinsand, stark schluffig, schwach mittelsandig, schwach tonig				DS	B	01/2	1,20
	b) Wurzelreste							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) SU*	i) ++				
2,00	a) Schluff, tonig, stark sandig				G1	B	01/3	2,00
	b)							
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*	i) ++				
3,00	a) Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig				G2 Grundwasserspiegel 2.45m	B	01/4	3,00
	b) Kreidesplitter, Sandbänder							
	c) steif	d) mäßig bis schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL	i) ++				
7,00	a) Schluff, tonig, sandig				G2	B B B B	01/5 01/6 01/7 01/8	4,00 5,00 6,00 7,00
	b) Sandbänder, Kreidesplitter							
	c) halbfest	d) schwer zu bohren bis Abbruch	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL	i) ++				



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

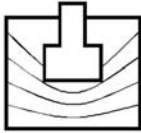
Projekt: Neubau eines Verbrauchermarktes/P21321-01

Datum: 11.05.2021

Bohrung: Kleinrammbohrung 210511BS02

FP -1,22m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) [Feinsand, stark schluffig, organisch, schwach mittelsandig]				Mu	B	02/1	0,50
	b) Wurzelreste							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung, Mutterboden	g)	h) [OH]	i) 0				
3,50	a) Schluff, tonig, sandig				G1	B B B	02/2 02/3 02/4	1,50 2,50 3,50
	b) Sandbänder, Sandband (2,70-2,85)							
	c) weich bis steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL	i) ++				
7,00	a) Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig				G2	B B B	02/5 02/6 02/7	4,50 6,00 7,00
	b) Sandbänder, Sandband (3,60-3,70), Kreidesplitter							
	c) steif bis halbfest	d) schwer zu bohren bis Abbruch	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h) 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

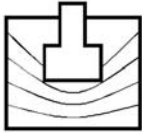
Projekt: Neubau eines Verbrauchermarktes/P21321-01

Datum: 11.05.2021

Bohrung: Kleinrammbohrung 210511BS03

FP -0,86m

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					
0,08	a) Beton					Pflaster			
	b) Pflaster								
	c)	d) Handschachtung	e) grau						
	f) Auffüllung	g)	h) A	i)					
0,30	a) [Mittelsand, feinsandig, grobsandig, schwach schluffig]					TS	B	03/1	0,30
	b)								
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren bis	e) hellbraun						
	f) Auffüllung	g)	h) [SU]	i) ++					
0,60	a) [Mittelsand bis Grobsand, stark kiesig, feinsandig]					TS	B	03/2	0,60
	b)								
	c) mitteldicht bis dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren bis	e) braun						
	f) Auffüllung	g)	h) [SE-SU]	i) ++					
1,60	a) Feinsand, stark schluffig, schwach organisch					Mu Grundwasserspiegel angestiegen bis 0.90m Grundwasserspiegel 1.00m	B	03/3	1,60
	b)								
	c) locker bis mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren bis	e) dunkelgrau						
	f) Mutterboden	g)	h) SU*	i) 0-+					
3,70	a) Schluff, tonig, sandig					G2	B B	03/4 03/5	2,60 3,70
	b)								
	c) steif bis halbfest	d) mäßig bis schwer zu bohren	e) braun						
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL	i) ++					



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 2

Projekt: Neubau eines Verbrauchermarktes/P21321-01

Datum: 11.05.2021

Bohrung: Kleinrammbohrung 210511BS03

FP -0,86m

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				
4,10	a) Schluff, tonig, sandig					G2	B	03/6	4,10
	b) Kreidesplitter								
	c) halbfest	d) schwer zu bohren		e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)		h) UL	i) ++				
7,00	a) Schluff, tonig, stark sandig					G2	B B	03/7 03/8	5,50 7,00
	b) viele Sandbänder								
	c) steif bis halbfest	d) schwer zu bohren bis Abbruch		e) grau					
	f) Geschiebemergel	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)				

Anlage [A4]

Protokolle Laboruntersuchung/en

BESTIMMUNG DES NATÜRLICHEN WASSERGEHALTES

Auftraggeber: *Netto Marken-Discount Stiftung & CO. KG, 93142 Maxhütte-Haidhof*
 Objekt: *Neubau eines Verbrauchermarktes, Wismarsche Str. 1a, Insel Poel*
 Bearbeiter/Datum: *T.-U. Reeck/28.05.2021* Projekt-Nr. *P21321*

Dimension: Masse in Gramm

Probe	Nr.	B01/1	B01/3	B01/4	B01/6	B02/1	B02/3
Behälter	Nr.	591	666	538	634	599	588
Probe + Behälter (feucht)	m+m(b)	154,77	107,05	103,27	114,89	164,45	114,86
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	146,85	101,60	98,51	109,47	155,04	107,39
Behältermasse	m(b)	97,45	63,07	57,82	63,22	100,47	56,50
Wassergehalt	w(n,1)	0,160	0,141	0,117	0,117	0,172	0,147

Parallelversuch

Behälter	Nr.	505	676	677	641	672	632
Probe + Behälter (feucht)	m+m(b)	93,28	103,86	106,33	112,00	97,11	117,65
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	88,47	99,02	101,83	106,88	92,25	110,71
Behältermasse	m(b)	58,00	63,40	62,87	62,50	63,51	63,78
Wassergehalt	w(n,2)	0,158	0,136	0,116	0,115	0,169	0,148
Mittlerer Wassergehalt	w(n,m)	0,159	0,139	0,116	0,116	0,171	0,147

Probe	Nr.	B02/5	B03/2	B03/3	B03/5	B03/6	B03/7
Behälter	Nr.	521	396	593	674	517	370
Probe + Behälter (feucht)	m+m(b)	105,90	113,88	228,39	105,70	88,89	86,92
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	101,01	108,01	211,35	101,26	84,87	83,95
Behältermasse	m(b)	56,18	58,76	100,83	62,97	46,76	57,74
Wassergehalt	w(n,1)	0,109	0,119	0,154	0,116	0,105	0,113

Parallelversuch

Behälter	Nr.	564	548	556	668	323	577
Probe + Behälter (feucht)	m+m(b)	113,93	104,72	132,16	104,65	100,86	90,36
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	108,71	99,71	122,29	100,43	97,08	87,24
Behältermasse	m(b)	60,92	56,62	57,83	63,26	60,57	61,53
Wassergehalt	w(n,2)	0,109	0,116	0,153	0,114	0,104	0,121
Mittlerer Wassergehalt	w(n,m)	0,109	0,118	0,154	0,115	0,105	0,117

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: *Netto Marken-Discount Stiftung & CO. KG, 93142 Maxhütte-Haidhof*
 Objekt: *Neubau eines Verbrauchermarktes, Wismarsche Str. 1a, Insel Poel*
 Bearbeiter/Datum: *T.-U. Reeck/28.05.2021* Projekt-Nr. *P21321*

Dimension: Masse in Gramm

Probe	Nr.	B01/1	B02/1	B03/3			
Behälter	Nr.	55	57	59			
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	25,01	24,05	26,23			
Probe + Behälter (geglüht)	m(gl)+m(b)	24,57	23,60	25,95			
Behältermasse	m(b)	15,45	12,28	13,12			
Glühverlust	V(gl,1)	0,046	0,038	0,021			

Parallelversuch

Behälter	Nr.	56	58	60			
Probe + Behälter (trocken)	m(s)+m(b)	24,14	23,94	26,97			
Probe + Behälter (geglüht)	m(gl)+m(b)	23,69	23,52	26,69			
Behältermasse	m(b)	14,13	13,35	14,16			
Glühverlust	V(gl,2)	0,045	0,040	0,022			
Mittlerer Glühverlust	V(gl,m)	0,045	0,039	0,022			

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)						

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 : Netto Marken-Discount Stiftung & CO. KG, 93142 Maxhütte-Haidhof
 Objekt : Neubau eines Verbrauchermarktes, Wismarsche Str. 1a, Insel Poel
 Bearbeiter/Datum : Berger/25.05.21 Projekt-Nr. : P21321-01

Probe : 2/3

WASSERGEHALTSBESTIMMUNGDimensionen: 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.		678	328	520	542	656
Probe + Behälter (feucht)	$m+m_b$		83,99	72,01	74,47	74,34	83,64
Probe + Behälter (trocken)	m_S+m_b		81,50	70,27	72,08	72,07	80,81
Behältermasse	m_b		62,57	58,92	56,75	57,84	63,23
Wassergehalt	w		0,132	0,153	0,156	0,160	0,161

WASSERGEHALT PARALLEL (W_n, W_P)**SCHLAGZAHLEN**

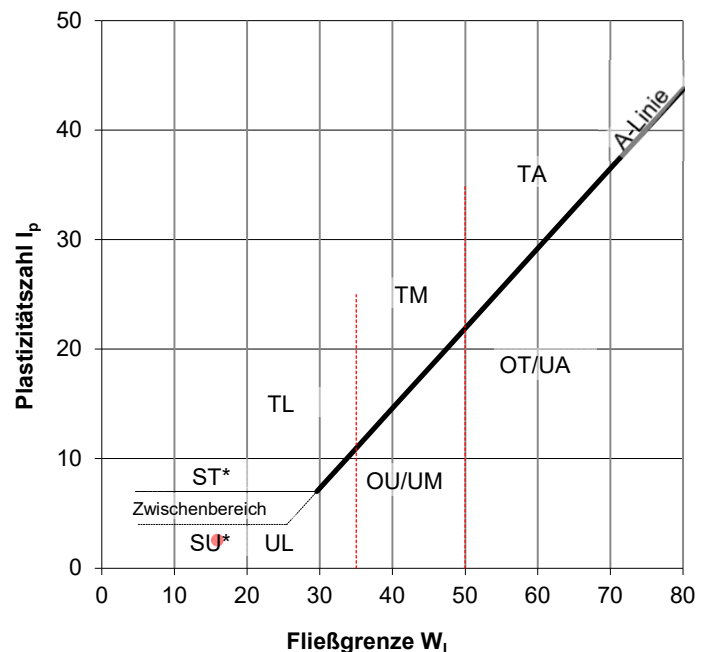
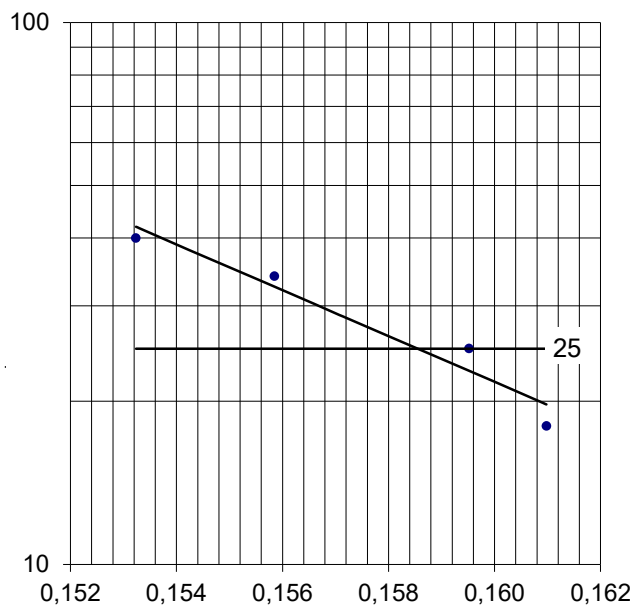
Behälter	No.		639	40	34	25	18
Probe + Behälter (feucht)	$m+m_b$		80,91	AUSWERTUNG Fließgrenze W_L = 0,159 Plastizitätsindex I_P = 0,026 Konsistenzindex I_C = 0,412			
Probe + Behälter (trocken)	m_S+m_b		78,75				
Behältermasse	m_b		62,67				
Wassergehalt	w		0,134				

WASSERGEHALT PARALLEL (W_n, W_P)**KLASSIFIZIERUNGEN**

Behälter	No.			KLASSIFIZIERUNGEN DIN 4022: U, s* DIN 18196: SU* Zustand: sehr weich			
Probe + Behälter (feucht)	$m+m_b$						
Probe + Behälter (trocken)	m_S+m_b						
Behältermasse	m_b						
Wassergehalt	w						
mittl. Wassergehalt	w	0,148	0,133	0,153	0,156	0,160	0,161

ZUGEORDNETE PROBEN

	No.						
Wassergehalt	w_n						
Konsistenzindex	I_C						
Zustand	-						



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

Geotechnisches Sachverständigenbüro Reeck

Lübsche Burg 8

23966 Wismar

ISO 14001
ISO 45001
zertifiziert



Prüfbericht-Nr.: 2021P514842 / 1

Auftraggeber	Geotechnisches Sachverständigenbüro Reeck
Eingangsdatum	14.05.2021
Projekt	Neubau eines Verbrauchermarktes, Wismarsche Str. 1a, Insel Poel
Material	Boden
Auftrag	P21321-01
Verpackung	PE Dose
Probenmenge	ca. 150-250 g
Auftragsnummer	21510824
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier (GO)
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	14.05.2021 - 26.05.2021
Bemerkung	keine
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 26.05.2021



A. 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.: 2021P514842 / 1

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

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

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

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

Prüfbericht-Nr.: 2021P514842 / 1
Neubau eines Verbrauchermarktes, Wismarsche Str. 1a, Insel Poel
Zuordnungswerte gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004)

Auftrag		21510824	21510824
Probe-Nr.		001	002
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		M01	M02
Probemenge		ca. 150-250 g	ca. 150-250 g
Probeneingang		14.05.2021	14.05.2021
Zuordnung gemäß		Sand	Lehm/Schluff
Trockenrückstand	Masse-%	85,9 ---	85,2 ---
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 Z0	<100 Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 Z0	<50 Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe LHKW	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	0,979 Z0	n.n. Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,076 Z0	<0,050 Z0
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n. Z0	n.n. Z0
Aufschluss mit Königswasser		--- ---	--- ---
Arsen	mg/kg TM	5,5 Z0	3,7 Z0
Blei	mg/kg TM	22 Z0	7,9 Z0
Cadmium	mg/kg TM	0,27 Z0	<0,10 Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	13 Z0	18 Z0
Kupfer	mg/kg TM	11 Z0	6,6 Z0
Nickel	mg/kg TM	7,9 Z0	12 Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 Z0	<0,10 Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Zink	mg/kg TM	52 Z0	30 Z0
TOC	Masse-% TM	1,5 Z1	0,11 Z0
Eluat		--- ---	--- ---
pH-Wert		6,9 Z0	8,2 Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	47 Z0	59 Z0
Chlorid	mg/L	2,4 Z0	2,3 Z0
Sulfat	mg/L	<1,0 Z0	3,6 Z0
Cyanid ges.	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Phenolindex	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Arsen	µg/L	1,2 Z0	1,4 Z0
Blei	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Cadmium	µg/L	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kupfer	µg/L	1,6 Z0	<1,0 Z0
Nickel	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20 Z0	<0,20 Z0
Zink	µg/L	<10 Z0	<10 Z0

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

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer 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.: 2021P514842 / 1
Neubau eines Verbrauchermarktes, Wismarsche Str. 1a, Insel Poel
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 können matrixbedingt variieren.

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.	P21321-01
--------------------	------------------

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

Allgemeine Angaben

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

Hauptbodenarten

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

Bänderungen

DIN 18196						
DIN 4022						
Zusatz						
Zustand						
Anteil ca.						

Erkundung

Bohrung	AP	Bereich 1				Bereich 2			
		von		bis		von		bis	
-	m FP	m u. AP	m FP	m u. AP	m FP	m u. AP	m HN	m u. AP	m FP
BS01	-0,51	0,00	-0,51	0,50	-1,01				
BS02	-1,22	0,00	-1,22	0,50	-1,72				
BS03	-0,86	0,60	-1,46	1,60	-2,46				
min.	-1,22	0,00	-1,46	0,50	-2,46				
max.	-0,51	0,60	-0,51	1,60	-1,01				
Mittelwerte	-0,86	0,20	-1,06	0,87	-1,73				

Kenn- und Berechnungsgrundwerte

Parameter	Einheit	von	bis	Mittel
γ	kN/m ³	16,00	17,00	16,50
γ'	kN/m ³	8,50	9,50	9,00
k(f)	m/s	5,00E-06	5,00E-05	2,75E-05
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.	P21321-01
--------------------	------------------

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

Allgemeine Angaben

Bezeichnung	Decksandschicht
Kurzbezeichnung	DS = TS
Genese/ortsübl. Bez.	teilweise Auffüllungen

Hauptbodenarten

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

Bänderungen

DIN 18196						
DIN 4022						
Zusatz						
Zustand						
Anteil ca.						

Erkundung

Bohrung	AP	Bereich 1				Bereich 2			
		von		bis		von		bis	
-	m FP	m u. AP	m FP	m u. AP	m FP	m u. AP	m HN	m u. AP	m FP
BS01	-0,51	0,50	-1,01	1,20	-1,71				
BS02	-1,22								
BS03	-0,86	0,08	-0,94	0,60	-1,46				
min.	-1,22	0,08	-1,01	0,60	-1,71				
max.	-0,51	0,50	-0,94	1,20	-1,46				
Mittelwerte	-0,86	0,29	-0,98	0,90	-1,59				

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
$\varphi'(k)$	°	35,00	37,50	36,25
$c'(k)$	kN/m ²	0,00	0,00	0,00
$v(e)$	-	380,00	430,00	405,00
$\omega(e)$	-	0,65	0,67	0,66
$k(f)$	m/s	5,00E-04	5,00E-03	2,75E-03
Frost	-	F1	F2	F1-F2
HGB	-	3a	3a	3a

 v_e und ω_e für untersch. Spannungen

σ	E_s		
	von	bis	Mittel
kN/m ²	MN/m ²		
20,00	13,3	14,6	14,0
30,00	17,4	19,2	18,3
50,00	24,2	27,0	25,6
100,00	38,0	43,0	40,5
150,00	49,5	56,4	52,9
200,00	59,6	68,4	64,0

Geotechnisches Sachverständigenbüro Reeck

Lübsche Burg 8, 23966 Wismar

Tel. 03841/326745 Mail: t.reeck@geotechnik-reeck.de

Projekt Nr.	P21321-01
--------------------	------------------

Homogenbereich	3.1
-----------------------	------------

Allgemeine Angaben

Bezeichnung	Geschiebeeböden, in weicher bis steifer Konsistenz
Kurzbezeichnung	G1
Genese/ortsübl. Bez.	Geschiebeeböden

Hauptbodenarten

DIN 18196	SU*, ST*	SU*, ST*	UL	UL		
DIN 4022	U+T, s*	U+T, s*	U, s	U, s		
Zusatz						
Zustand	weich	steif	weich	steif		

Bänderungen

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

Erkundung

Bohrung	AP	Bereich 1				Bereich 2			
		von		bis		von		bis	
-	m FP	m u. AP	m FP	m u. AP	m FP	m u. AP	m HN	m u. AP	m FP
BS01	-0,51	1,20	-1,71	2,00	-2,51				
BS02	-1,22	0,50	-1,72	3,50	-4,72				
BS03	-0,86								
min.	-1,22	0,50	-1,72	2,00	-4,72				
max.	-0,51	1,20	-1,71	3,50	-2,51				
Mittelwerte	-0,86	0,85	-1,72	2,75	-3,62				

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
$\varphi'(k)$	°	30,00	32,50	31,25
$c'(k)$	kN/m ²	0,00	2,50	1,25
$v(e)$	-	80,00	130,00	105,00
$\omega(e)$	-	0,77	0,80	0,79
$k(f)$	m/s	1,00E-06	1,00E-05	5,50E-06
Frost	-	F3	F3	F3
HGB	-	3a	4	3a-4

 v_e und ω_e für untersch. Spannungen

σ	E_s		
	von	bis	Mittel
kN/m ²	MN/m ²		
20,00	2,3	3,6	3,0
30,00	3,2	5,0	4,1
50,00	4,7	7,5	6,1
100,00	8,0	13,0	10,5
150,00	10,9	18,0	14,5
200,00	13,6	22,6	18,1

Geotechnisches Sachverständigenbüro Reeck

Lübsche Burg 8, 23966 Wismar

Tel. 03841/326745 Mail: t.reeck@geotechnik-reeck.de

Projekt Nr.	P21321-01
--------------------	------------------

Homogenbereich	3.2
-----------------------	------------

Allgemeine Angaben

Bezeichnung	Geschiebeeböden, in steifer bis halbfester Konsistenz
Kurzbezeichnung	G2
Genese/ortsübl. Bez.	Geschiebeeböden

Hauptbodenarten

DIN 18196	SU*, ST*	SU*, ST*	UL	UL		
DIN 4022	U+T, s*	U+T, s*	U, s	U, s		
Zusatz						
Zustand	steif	halbfest	steif	halbfest		

Bänderungen

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

Erkundung

Bohrung	AP	Bereich 1				Bereich 2			
		von		bis		von		bis	
-	m FP	m u. AP	m FP	m u. AP	m FP	m u. AP	m HN	m u. AP	m FP
BS01	-0,51	3,00	-3,51	6,00	-6,51				
BS02	-1,22	3,50	-4,72	6,00	-7,22				
BS03	-0,86	1,60	-2,46	6,00	-6,86				
min.	-1,22	1,60	-4,72	6,00	-7,22				
max.	-0,51	3,50	-2,46	6,00	-6,51				
Mittelwerte	-0,86	2,70	-3,56	6,00	-6,86				

Kenn- und Berechnungsgrundwerte

Parameter	Einheit	von	bis	Mittel
γ	kN/m ³	18,50	19,50	19,00
γ'	kN/m ³	10,00	11,00	10,50
$\varphi'(k)$	°	30,00	32,50	31,25
$c'(k)$	kN/m ²	2,50	5,00	3,75
$v(e)$	-	100,00	150,00	125,00
$\omega(e)$	-	0,73	0,75	0,74
$k(f)$	m/s	1,00E-06	1,00E-05	5,50E-06
Frost	-	F3	F3	F3
HGB	-		4	-4

 v_e und ω_e für untersch. Spannungen

σ	E_s		
	von	bis	Mittel
kN/m ²	MN/m ²		
20,00	3,1	4,5	3,8
30,00	4,2	6,1	5,1
50,00	6,0	8,9	7,5
100,00	10,0	15,0	12,5
150,00	13,4	20,3	16,9
200,00	16,6	25,2	20,9

Geotechnisches Sachverständigenbüro Reeck

Lübsche Burg 8, 23966 Wismar

Tel. 03841/326745 Mail: t.reeck@geotechnik-reeck.de

Projekt Nr.	P21321-01
--------------------	------------------

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

 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 Widerbelastung bis zum 10fachen höher, ω_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 $t = 1,5 \times$ Plattendurchmesser)
- $m_{\emptyset < 0,06}$ - Massenanteil an Bodenteilchen mit $\emptyset < 0,06$ mm (Schluff und Ton)
- $m_{\emptyset < 2,0}$ - Massenanteil an Bodenteilchen mit $\emptyset < 2,0$ mm (Sand)
- $m_{\emptyset = 63-200}$ - Massenanteil an Bodenteilchen mit $\emptyset = 63-200$ mm (Steine)
- $m_{\emptyset > 200}$ - Massenanteil an Bodenteilchen mit $\emptyset > 200$ 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									
			3a						3b			
1	2	3	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	
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 LNE 2, LNW 2 - mitteldicht LNE 3, LNW 3 - dicht Zusatzklasse: S 1				LN1 - locker LN2 - mitteldicht LN3 - dicht Zusatzklasse: S 1		LO Zusatzklasse S1	= HGB 3a		
Stein- und Blockanteile	EN ISO 14688-1	-	m _Ø = 63...200 mm < 0,3 m _Ø > 200 = 0,0									
mineralogische Zusammensetzung der Steine und Blöcke	EN ISO 14689-1	-	Granit, Porphyr, Flint; als Auffüllung auch Fremdbestandteile									
Konsistenz Konsistenzzahl I _c	18122-1	[<w] - flüssig od. breiig ≤ 0,50	-						[>br] - nicht flüssig od. breiig > 0,50	-		
Plastizität 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 18126	-	locker bis dicht; Zusatz: [l] - locker, [md] - mitteldicht, [d] - dicht 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 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 18136 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 _i		≤ 8	-									
Abrasivität	NF P18-5793	kaum abrasiv	schwach abrasiv									
Klassifizierung nach LAGA TR Boden	-		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	DIN	HGB 4				HGB 5			HGB 6	
		I	II	III	IV	5a	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 LBM 2 - steif...halfbest			LBO 1 - breiig...weich LBO 2 - steif...halfbest	alle Klassen mit Zusatzklassen: S 2, S 3			alle Klassen mit Zusatzklasse: S 4	LBM 3, LBO 3 - fest P 2 - ausgeprägt plastisch
		P 1 - leicht bis mittelplastisch Zusatzklasse: S 1								
Stein- und Blockanteile	EN ISO 14688-1	$m_{\phi=63...200} < 0,3$ $m_{\phi > 200} = 0,0$				$m_{\phi=63...200} > 0,3$ $m_{\phi > 200} < 0,3$		$m_{\phi=63...200} < 0,3$ $m_{\phi > 200} = 0,0$	$m_{\phi > 200} > 0,3$	$m_{\phi=63...200} < 0,3$ $m_{\phi > 200} = 0,0$
mineralogische Zusammensetzung der Steine und Blöcke	EN ISO 14689-1	Granit, Porphy, Flint; als Auffüllung auch Fremdbestandteile								
Konsistenz Konsistenzzahl I _c	18122-1	weich bis halffest, Zusatz: [w] - weich, [st] - streif, [hf] - halffest 0,50...1,20				= HGB 3a	= HGB 4	= HGB 4	= HGB 2...4	[f] - fest ≥1,20
Plastizität Plastizitätszahl I _p	18122-1	sehr leicht plastisch bis mittelplastisch 0,02...0,04 und 0,07...0,30						ausgeprägt plastisch 0,32...0,50		leicht- bis ausgeprägt plastisch 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 ...1 * 10 ⁻⁹		< 1 * 10 ⁻⁹ m/s
Lagerungsdichte D	EN ISO 14688-2 18126	-						-		-
Korngrößenverteilung	18123	$m_{\phi < 0,06} = 0,15...0,40$		$m_{\phi < 0,06} > 0,40$				$m_{\phi < 0,06} > 0,40$		= HGB 4
		$m_{\phi < 2,0} < 0,60$	$m_{\phi < 2,0} > 0,60$	$m_{\phi < 2,0} < 0,60$	$m_{\phi < 2,0} < 0,60$					
Dichte	EN ISO 14688-2 18125	1,6...2,1 g/cm³						1,8...1,9 g/cm³		> 2,1 g/cm³
undrainierte Scherfestigkeit	4094-4 18136 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 Beschrei- bung organischer Böden	EN ISO 14688-1	-				-				
Sensitivität S _i	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

Projekt Nr. P21321-01

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

• **Baustoffe**

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

• **Geometrie**

Fundamentlänge	a	m	45,00
Fundamentbreite	b	m	35,00
Sohlstärke	d	m	0,20

• **Belastung**

Sohlspannung	σ_0	kN/m ²	25,00
Aushub	t_a	m	
mittlere Wichte im Aushub	$\gamma_{v,m}$	kN/m ³	
Aushubentlastung	σ_v	kN/m ²	0,00

• **Baugrund**

Bohrung BS02

Schicht Nr.		1	2	3
Bezeichnung		BA	G1	G2
UK Schicht relativ	m	0,50	3,50	10,00
Schichtstärke	d	0,50	3,00	6,50
Schichtstärke bis max. t_g	d'	0,50	3,00	4,80
Wichte	γ	10,0	10,0	10,5
V_e		535	105	125
w_e		0,62	0,79	0,74
Wiederbelastungs- E_s (Faktor)	$f_{E(s,w)}$	-	3,00	

• **Berechnungsergebnisse**

Spannungen in d'/2			
- aus Bauwerk	σ_z	kN/m ²	25,00
- aus Bodeneigenmasse	$\sigma_{\bar{u}}$	kN/m ²	2,50
- Summe	$\sigma_z + \sigma_{\bar{u}}$	kN/m ²	27,50
Steifeziffer in d'/2 nach OHDE	E_s	MN/m ²	24,03
Steifeziffer Direkteingabe	E_s	MN/m ²	5,54
Steifeziffer	E_s	MN/m²	24,03
Setzungseinflussbeiwert nach KANY	f_k	-	0,014

berechnet Direkteingabe

Grenztiefe	t_g	m u. GS	8,30
-------------------	-------------------------	----------------	-------------

Setzung Erstbelastung	s_E	cm	2,27
Reduktionsfaktor	α	-	1,00
Setzung Wiederbelastung	s_W	cm	0,00
	$\alpha \cdot s_W$	cm	0,00

Gesamtsetzung	Σs	cm	2,27
----------------------	------------------------------	-----------	-------------

Bettungsmodul	$k_{s,m}$	MN/m³	1,10
----------------------	-----------------------------	-------------------------	-------------

Setzungseinflussbeiwert nach KANY	f_k	-	0,206
-----------------------------------	-------	---	-------

mittlerer Steifemodul	$E_{s,m}$	MN/m²	7,97
------------------------------	-----------------------------	-------------------------	-------------

Steifigkeitsradius	r_s	m	2,08
--------------------	-------	---	------

$\leq a / 5 = 7,00$

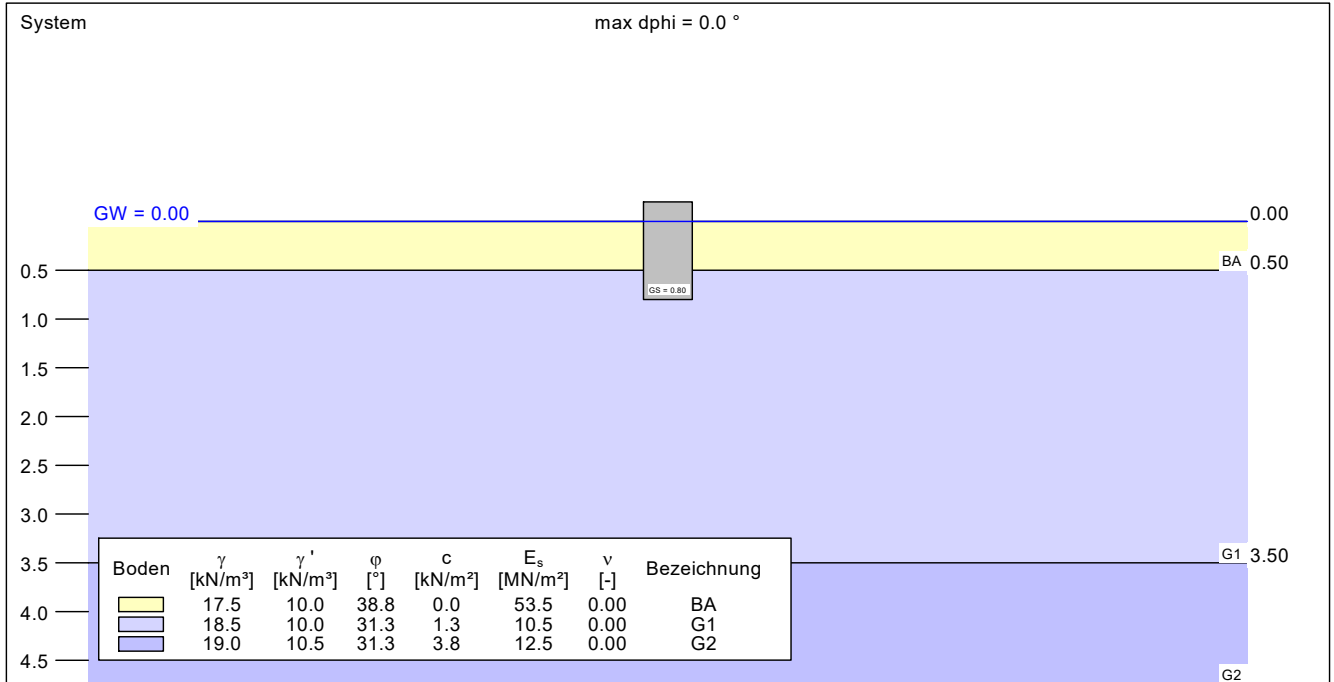
=> Platte ist biegeweich - Bettungsmodul $k(s,m,r)$ ist zu verwenden

Vergleichsradius	r	m	5,82
------------------	---	---	------

Setzungseinflussbeiwert	f_r	-	0,801
-------------------------	-------	---	-------

Bettungsmodul für den Vergleichsradius	$k_{s,m,r}$	MN/m³	1,71
---	-------------------------------	-------------------------	-------------

Streifenfundamente, Einbindetiefe $t = 0,8 \text{ m}$



Berechnungsgrundlagen:

Grundbruchformel nach DIN 4017:2006

Teilsicherheitskonzept (EC 7)

Streifenfundament ($a = 10.00 \text{ m}$)

$\gamma_{R,v} = 1.75$

$\gamma_G = 1.35$

$\gamma_Q = 1.50$

Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)} = 1.425$

Gründungssohle = 0.80 m

Grundwasser = 0.00 m

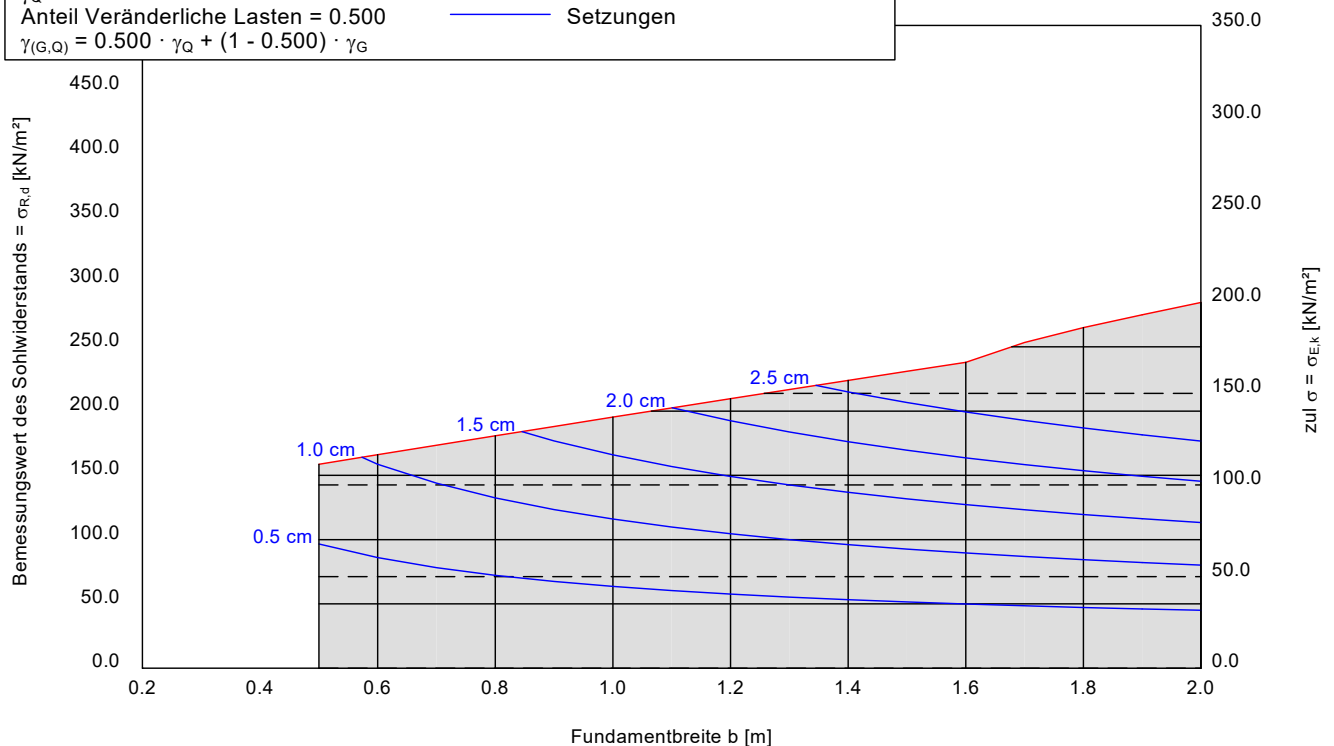
Grenztiefe mit $p = 20.0 \%$

Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt

Datei: 210531P21321_01Sf01.gdg

— Sohldruck

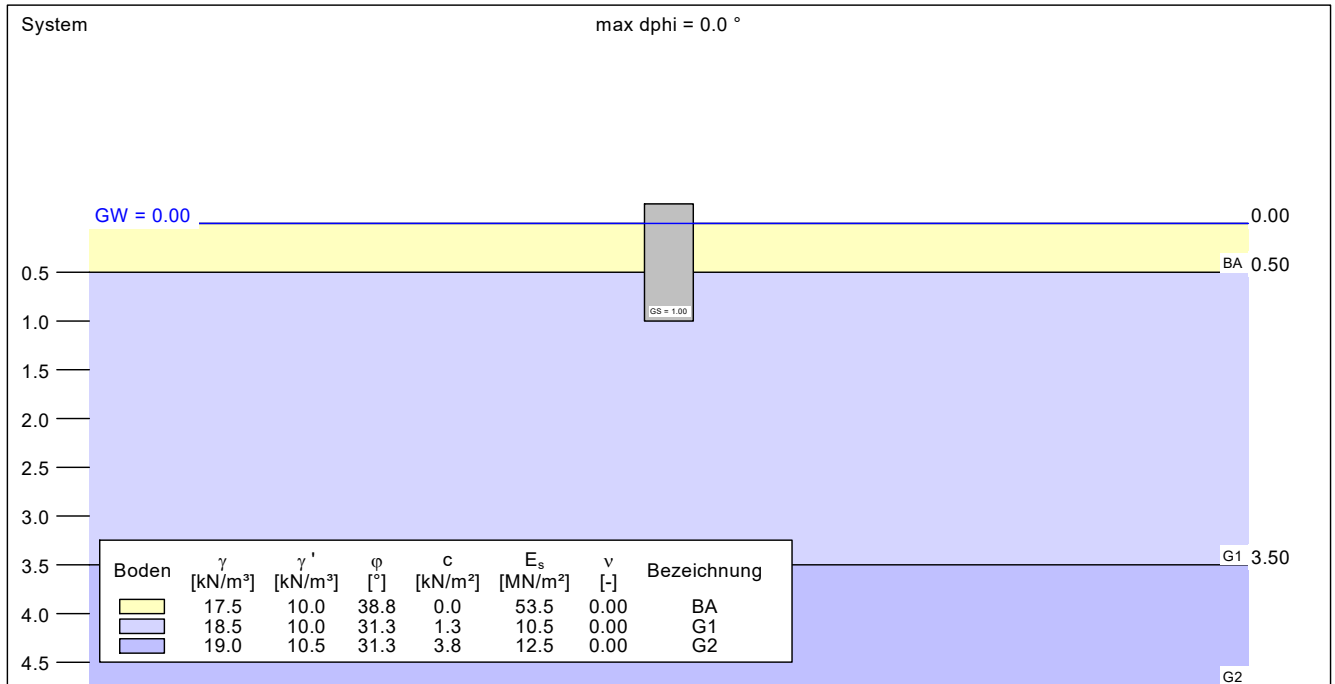
— Setzungen



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

Auftraggeber	Netto Marken-Discount Stiftung & CO. KG 93142 Maxhütte-Haidhof	berechnet Datum	T.-U. Reeck 31.05.21
Bauvorhaben	Neubau eines Verbrauchermarktes Wismarsche Str. 1a, Insel Poel	Normen	DIN 4017 DIN 4019
Planbezeichnung	Grundbruch- und/oder Setzungsberechnung	Projekt Nr.	P21321-01
		Anlage	A6, Bl. 1

Streifenfundamente, Einbindetiefe $t = 1,0 \text{ m}$



Berechnungsgrundlagen:

Grundbruchformel nach DIN 4017:2006

Teilsicherheitskonzept (EC 7)

Streifenfundament ($a = 10.00 \text{ m}$)

$\gamma_{R,V} = 1.75$

$\gamma_G = 1.35$

$\gamma_Q = 1.50$

Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)} = 1.425$

Gründungssohle = 1.00 m

Grundwasser = 0.00 m

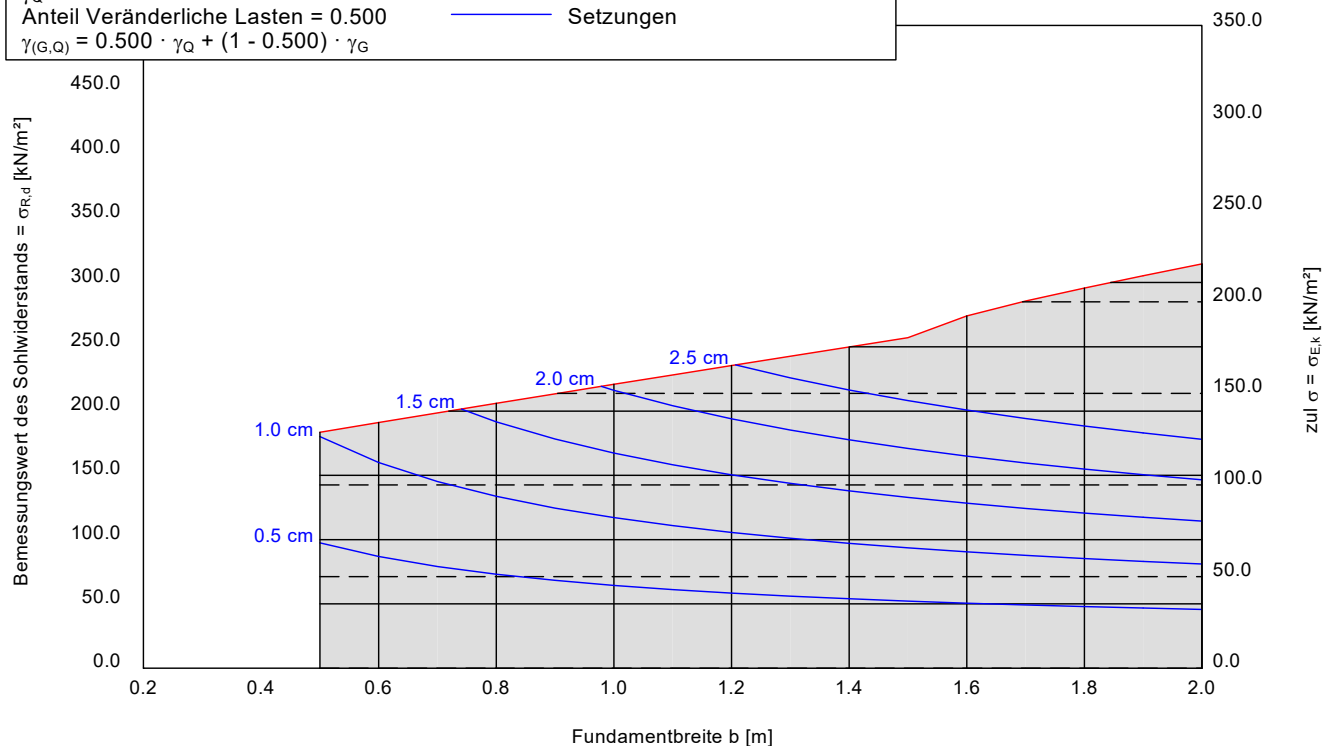
Grenztiefe mit $p = 20.0 \%$

Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt

Datei: 210531P21321_01Sf02.gdg

— Sohldruck

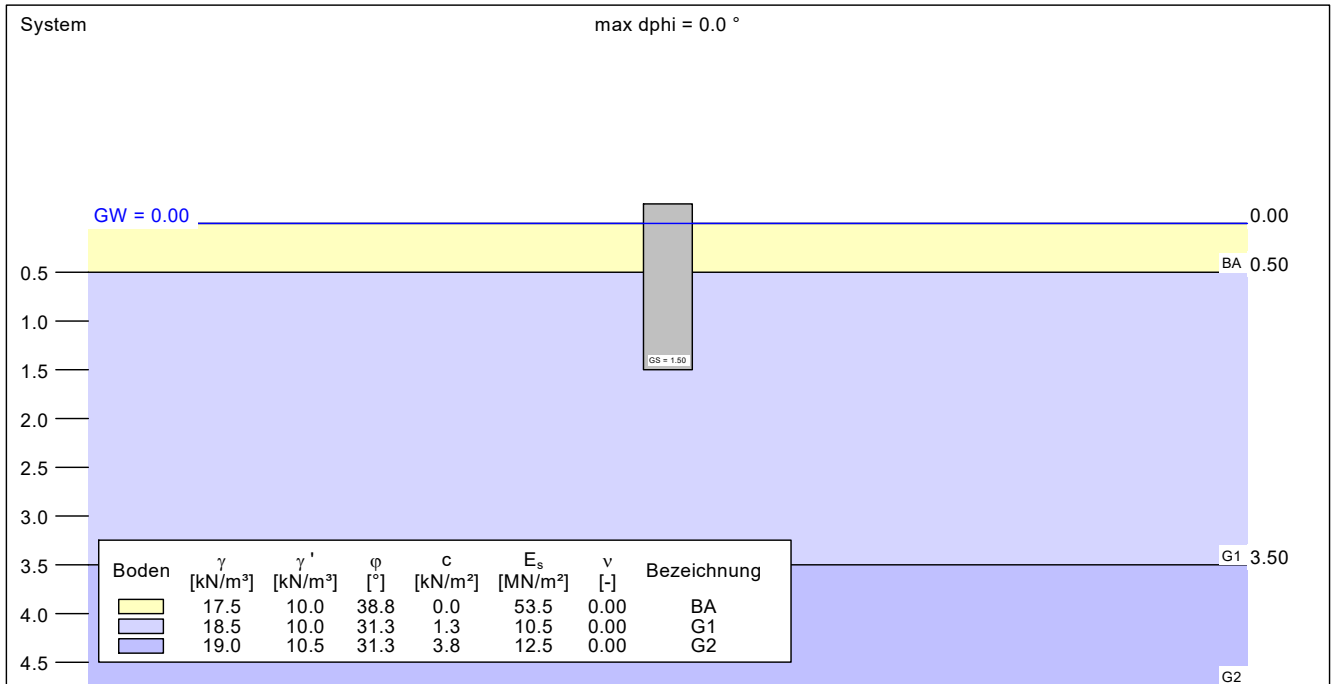
— Setzungen



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

Auftraggeber	Netto Marken-Discount Stiftung & CO. KG 93142 Maxhütte-Haidhof	berechnet Datum	T.-U. Reeck 31.05.21
Bauvorhaben	Neubau eines Verbrauchermarktes Wismarsche Str. 1a, Insel Poel	Normen	DIN 4017 DIN 4019
Planbezeichnung	Grundbruch- und/oder Setzungsberechnung	Projekt Nr.	P21321-01
		Anlage	A6, Bl. 2

Streifenfundamente, Einbindetiefe t = 1,5 m



Berechnungsgrundlagen:

Grundbruchformel nach DIN 4017:2006

Teilsicherheitskonzept (EC 7)

Streifenfundament (a = 10.00 m)

$\gamma_{R,v} = 1.75$

$\gamma_G = 1.35$

$\gamma_Q = 1.50$

Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)} = 1.425$

Gründungssohle = 1.50 m

Grundwasser = 0.00 m

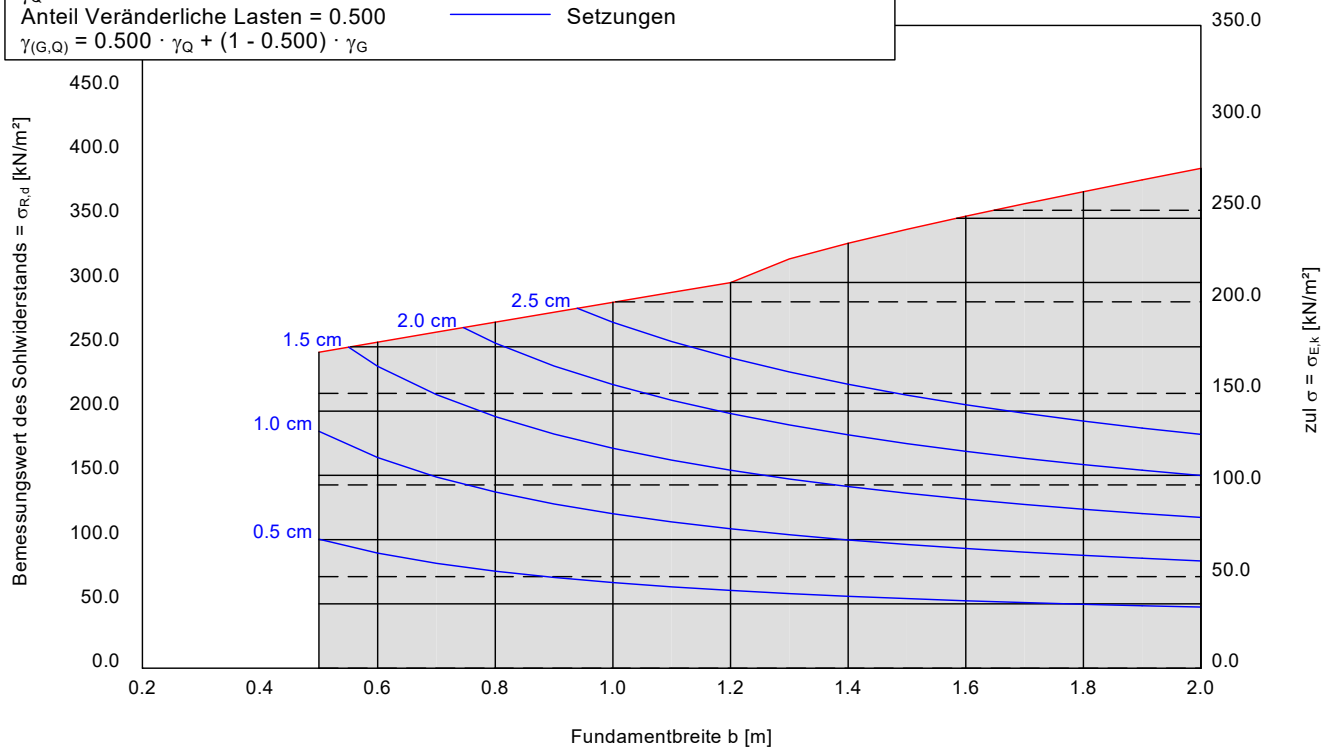
Grenztiefe mit p = 20.0 %

Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt

Datei: 210531P21321_01Sf03.gdg

— Sohldruck

— Setzungen



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

Auftraggeber	Netto Marken-Discount Stiftung & CO. KG 93142 Maxhütte-Haidhof	berechnet Datum	T.-U. Reeck 31.05.21
Bauvorhaben	Neubau eines Verbrauchermarktes Wismarsche Str. 1a, Insel Poel	Normen	DIN 4017 DIN 4019
Planbezeichnung	Grundbruch- und/oder Setzungsberechnung	Projekt Nr.	P21321-01
		Anlage	A6, Bl. 3